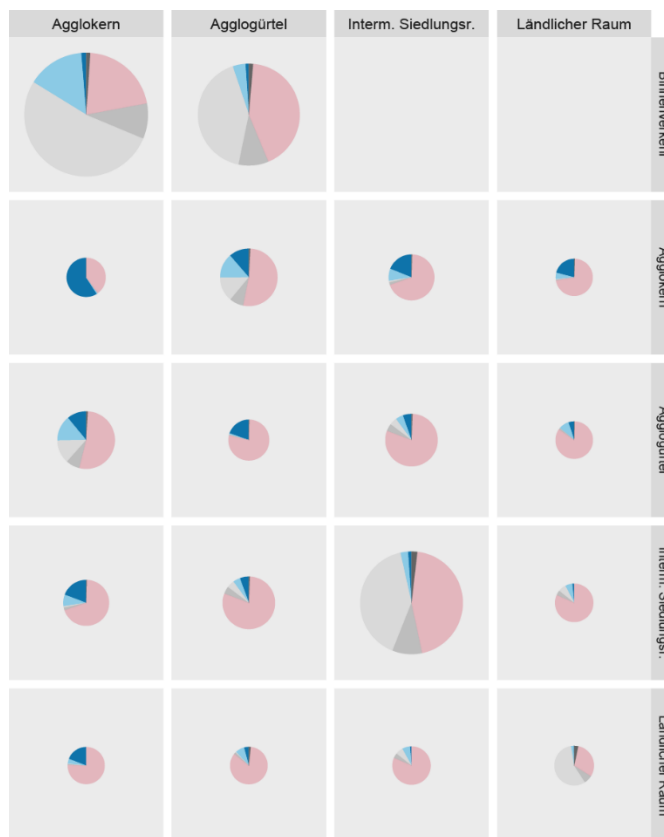


# Perspektive BAHN 2050

Studie zum Kernsatz 1:  
«Die Bahnentwicklung ist mit den Zielsetzungen  
der Raumentwicklung abgestimmt»

Bundesamt für Verkehr BAV

Schlussdokumentation, 13. September 2021



## **Bearbeitung**

Matthias Oswald

MSc ETH in Raumentwicklung und Infrastruktursysteme/SVI/SIA

Corina Leuch

MSc UZH in Geografie

Giovanni Di Carlo

MSc ETH in Raumentwicklung und Infrastruktursysteme FSU

Robert Klemm

BSc TU in Verkehrswesen

Jonas Bubenhofer

lic. phil., Sozialwissenschaftler/SVI

Metron Verkehrsplanung AG

Stahlrain 2

Postfach

5201 Brugg

T 056 460 91 11

info@metron.ch

www.metron.ch

## **Begleitung**

Julie Lietha

BAV

Christoph Mayor

BAV

Louise Bruchez

BAV

René Sigrist

BAV

Jörg Häberli

ASTRA

Andreas Justen

ARE

Martin Tschopp

ARE

## **Auftraggeber**

Bundesamt für Verkehr

Mühlestrasse 6

3063 Ittigen

Titelbild:

Mobilitätsverhalten nach Raumtypen, Ist-Zustand, Verkehrsaufkommen

in der CH und Modalsplit nach Wegen, Auswertung für gesamte Schweiz (eigene Darstellung)

# Inhaltsverzeichnis

<b>Zusammenfassung</b>	<b>4</b>
<b>Résumé</b>	<b>6</b>
<b>Riassunto</b>	<b>8</b>
<b>1 Einleitung</b>	<b>10</b>
1.1 Ausgangslage	10
1.2 Ziel der Studie und Fragestellungen	10
1.3 Inhaltliche Abgrenzung	11
1.4 Herausforderungen und Vorgehen	11
<b>2 Literatur</b>	<b>13</b>
2.1 Einleitung	13
2.2 Wechselwirkung zwischen Raumentwicklung und Bahnverkehr	13
2.3 Mobilitätsverhalten nach Raumtypen	16
2.4 Verlagerungspotenzial durch Raumplanungsmassnahmen	17
<b>3 Qualitative Einbettung</b>	<b>18</b>
3.1 Gesamtverkehrliche Einbettung	18
3.2 Etappenlängen im Personenverkehr	18
3.3 Übersicht Ziele der Raumentwicklung	19
3.4 Einflussmöglichkeiten der Bahn- und Raumplanung	20
3.5 Wirkungsmodelle	20
3.6 Fazit	24
<b>4 Quantitative räumliche Analyse</b>	<b>25</b>
4.1 Einleitung	25
4.2 Mobilitätsverhalten Ist-Situation	26
4.3 Verlagerungspotenzial gemäss Zielsetzungen Sachplan	29
4.4 Erschliessung der Räume	37
<b>5 Erkenntnisse und Empfehlungen</b>	<b>42</b>
5.1 Erkenntnisse	42
5.2 Empfehlungen	44
<b>Anhang</b>	<b>46</b>
Anhang 1: Ausgewählte Literatur	46
Anhang 2: Ausgewählte Fallbeispiele	61

# Zusammenfassung

## Ausgangslage

Für die Perspektive BAHN 2050 wurden aus relevanten Bundesstrategien Kernsätze abgeleitet. Die vorliegende Studie befasst sich mit dem Kernsatz 1: «Die Bahnentwicklung ist mit den Zielsetzungen der Raumentwicklung abgestimmt». Ziel der Studie ist – basierend auf diesem Kernsatz – für die weiteren Phasen der Perspektive BAHN 2050 fundierte Grundlagen zu schaffen, die Aus- und Wechselwirkungen aufzuzeigen und Stossrichtungen zu identifizieren. Dazu wurde eine Literaturanalyse durchgeführt, die Wechselwirkungen zwischen Siedlungsentwicklung- und Bahnentwicklung identifiziert und nach Raum- und Verbindungstypen differenzierte Analysen zum Verlagerungspotenzial auf die Bahn durchgeführt. Die Studie behandelt sowohl den Personen- und den Güterverkehr.

## Bahngüterverkehr

Es besteht Handlungsbedarf zur Schaffung von qualitativen und quantitativen Grundlagen für die Abstimmung von Bahngüterverkehr und Raumentwicklung. Zu den Wechselwirkungen zwischen Güterverkehr und Raumentwicklung ist nur vereinzelte Literatur zu finden. Es zeigen sich Abhängigkeiten zwischen dem Güterverkehr und der Raumentwicklung, welche aber im Vergleich zu anderen Logistiktrends (steigende Bedeutung der Zuverlässigkeit, sinkende Sendungsgrössen, steigende Anforderungen an die Transportqualität) für die Güterverkehrsentwicklung nicht gleichermassen dominant sind.

Auf der einen Seite haben sich in den letzten Jahrzehnten (bedingt durch den Strukturwandel und den zunehmenden Flächendruck im urbanen Raum) die Logistik- und die Industrie-/Gewerbebetriebe aus den zentralen und gut erschlossenen Räumen an die Peripherie sowie in Räume zwischen den grossen Ballungsgebieten verlagert. Auf der anderen Seite verdichten sich die Güterverkehrsbedürfnisse mit der raumplanerisch gewünschten Siedlungsentwicklung nach innen und Lenkung des Wachstums in den urbanen Raum, wodurch das Konfliktpotenzial steigt. Die Siedlungsentwicklung führt zu zusätzlichen Raumnutzenden mit zusätzlichen Bedürfnissen nach Ver-/Entsorgung. Die Bautätigkeit bringt einen verstärkten Bedarf an Transportwegen mit sich. Vor diesem Hintergrund fehlen Logistikkonzepte für funktionale Räume, um die Voraussetzungen für die urbane Logistik zu schaffen und die dazu benötigten Flächen (mit Anschluss ans Bahnnetz) zu sichern.

## Bahnpersonenverkehr

Je nach Raumtyp bzw. Verbindung zwischen Raumtypen sind sowohl im Verkehrsaufkommen als auch in der Verkehrsmittelwahl grosse Unterschiede vorhanden. Die grössten Verlagerungspotenziale auf den ÖV (sowohl im Bezug zum Verkehrsaufkommen als auch zur Verkehrsmittelwahl) lassen sich auf folgenden Raumtyp-Verbindungen identifizieren:

- im Binnenverkehr der Agglomerationsgürtel
- zwischen Agglomerationskern und Agglomerationsgürtel
- zwischen unterschiedlichen Agglomerationsgürteln
- zwischen Agglomerationskern und intermediärem Siedlungsraum
- zwischen Agglomerationsgürtel und intermediärem Siedlungsraum

Die Raum- und Bahnentwicklung sind voneinander abhängig und lassen sich zu einem gewissen Grad gegenseitig steuern. Es zeigt sich allerdings, dass isoliert durch die vorgesehene Raumentwicklung (Verdichtung, Fokus der Entwicklung auf Agglomerationsräume) nur geringfügig eine Verlagerungswirkung auf die Bahn erreicht werden kann. Gemäss den Analysen steigt der ÖV-Anteil um 1.5 %-Punkte auf 14.2 % und der

Bahnanteil um 0.5 %-Punkte auf 5.1%. Die Raumentwicklung schafft die Voraussetzungen für eine nachhaltige Verkehrsmittelwahl, ist aber allein betrachtet kein Selbstläufer. Wenn ein markanter Anstieg im Bahnanteil erreicht werden soll (z.B. «Verdoppelung ÖV-Anteil»), müsste sowohl ein Quantensprung in der Angebotsqualität, aber auch bei steuernden Begleitmassnahmen erreicht werden.

Die raumplanerischen Vorgaben (z.B. Raumtypen, Zentrenstrukturen Entwicklungsschwerpunkte) sind meist deutlich differenzierter als die heutige Ausgestaltung des Bahnangebots. Eine generelle flächendeckende Erhöhung des ÖV-Anteils ist für die Abstimmung auf die Raumentwicklungsziele nicht wünschenswert. Es sind Prioritäten zu setzen, welche sich u.a. nach den raumplanerischen Vorgaben und konkret nach den Entwicklungsperspektiven richten. Um diesem Umstand gerecht zu werden ist die Haltepolitik vermehrt auf diese raumplanerischen Vorgaben abzustimmen. Dies bedingt eine korridorspezifische Betrachtung. In der Konsequenz bedeutet eine stärkere Differenzierung der Bahnprodukte und damit verbunden vermehrter Fokus auf die «mittleren» Bahnprodukte (wie RE, beschleunigte S-Bahnen, z.T. IR).

Mit dem Ausbau des Angebots (Geschwindigkeitserhöhung, Taktverdichtung) ist sorgfältig umzugehen: Durch die erhöhte Erreichbarkeit kann ein Impuls für die Siedlungsentwicklung gegeben werden. Allerdings kann dies zu ungewünschten Entwicklungsanreizen in eher ländlich geprägten Räumen oder zu längeren Wegen und somit erhöhtem Verkehrsaufkommen führen. Gerade im Zusammenhang mit beschleunigten S-Bahnen sind Angebotsformen zu finden, welche die Räume mit hohem Potenzial (Zentren, dicht besiedelte Gebiete, wichtige Umsteigeorte und Schlüsselareale) miteinander attraktiv verbinden.

# Résumé

## Situation initiale

Dans la perspective de RAIL 2050, des phrases clés ont été tirées des stratégies fédérales pertinentes. La présente étude porte sur la première phrase clé : «Le développement ferroviaire est coordonné avec les objectifs du développement territorial». L'objectif de l'étude est – à partir de cette phrase clé – de créer une base solide pour les phases ultérieures de la perspective RAIL 2050, de montrer les interactions et les interdépendances et d'identifier les grands axes à suivre. Pour ce faire, une analyse documentaire a été réalisée, les interactions entre le développement de l'habitat et le développement ferroviaire ont été identifiées et des analyses différenciées du potentiel de transfert vers le rail ont été réalisées en fonction des types d'espace et de connexion. L'étude couvre à la fois le transport de personnes et de marchandises.

## Transport de marchandises par rail

En ce qui concerne la coordination du transport ferroviaire de marchandises et du développement territorial il existe une nécessité d'agir pour créer une base qualitative et quantitative. On ne trouve qu'une littérature isolée sur les interactions entre le transport de marchandises et le développement territorial. Il existe des dépendances entre le transport de marchandises et le développement territorial, qui ne sont toutefois pas aussi dominantes pour le développement du transport de marchandises que pour d'autres tendances logistiques (importance croissante de la fiabilité, diminution de la taille des colis, exigences accrues en matière de qualité du transport).

D'une part, les entreprises de logistique et exploitations industrielles/commerciales se sont déplacées des zones centrales et bien développées vers la périphérie et les zones situées entre les grandes agglomérations au cours des dernières décennies (en raison des changements structurels et de la pression croissante sur l'espace dans les zones urbaines). D'autre part, les besoins en matière de transport de marchandises se concentrent de plus en plus avec la densification souhaitée de l'habitat et l'orientation de la croissance vers la zone urbaine, ce qui augmente le potentiel de conflit. La densification de l'habitat entraîne une augmentation du nombre d'utilisateurs·trices de l'espace, avec des besoins supplémentaires en matière d'approvisionnement et d'élimination. Les activités de construction entraînent un besoin accru de voies de transport. Dans ce contexte, il manque des concepts logistiques pour des espaces fonctionnels permettant de créer des conditions pour une logistique urbaine et de pérenniser les terrains nécessaires à cet effet (avec des connexions au réseau ferroviaire).

## Transport de personnes par rail

Il existe de grandes différences dans le choix du moyen de transport et du volume de trafic selon le type d'espace resp. selon les liaisons entre les types d'espaces. Le plus grand potentiel de transfert sur le rail peut être identifié pour les liaisons entre les types d'espaces suivants (en termes de choix de mode et de volume de trafic) :

- dans le trafic interne de la ceinture d'agglomération
- entre le noyau et la ceinture d'agglomération
- entre les différentes ceintures d'agglomération
- entre le noyau d'agglomération et les zones d'habitation intermédiaires
- entre la ceinture d'agglomération et les zones d'habitation intermédiaires

Le développement territorial et le développement ferroviaire sont interdépendants et peuvent dans une certaine mesure être contrôlés mutuellement. On constate toutefois que, pris isolément, le développement territorial prévu (densification, concentration du développement sur les zones d'agglomération) ne permet d'obtenir qu'un léger effet de

report sur le rail. Selon les analyses, la part des transports publics augmente de 1,5 point de pourcentage pour atteindre 14,2% et celle du rail de 0,5 point de pourcentage pour atteindre 5,1%. L'aménagement du territoire crée les conditions préalables à un choix durable des moyens de transport, mais ce dernier n'est pas une chose acquise une fois pour toutes considéré de manière isolée. Si l'on veut parvenir à une augmentation significative de la part du rail (par exemple, «doubler la part des transports publics»), il faudrait réaliser un saut quantique tant en termes de qualité de service que de mesures d'accompagnement.

Les objectifs de l'aménagement du territoire (par exemple types d'espaces, structures des centres, pôles de développements) sont souvent bien plus différenciés que la conception de l'offre en transport par rail. Une augmentation générale de la part des transports publics n'est pas souhaitable pour la coordination avec les objectifs de développement territorial. Des priorités doivent être fixées se basant entre autres sur les objectifs du développement territorial et sur les perspectives de développement concrètes. Pour se faire, la politique des arrêts est à coordonner avec les objectifs territoriaux, avec une approche par corridor. En conséquence ceci implique une différenciation plus poussée des produits du rail et un focus particulier sur les produits du rail «moyens» (tels que RE, trains régionaux accélérés, en partie IR).

Il est important de traiter l'extension de l'offre (augmentation de la vitesse ou de la fréquence) avec précaution : une accessibilité améliorée peut donner une impulsion dans le développement du milieu bâti. Toutefois, cela peut conduire à des incitations au développement indésirables dans les zones plus rurales ou à des distances plus longues et donc à une augmentation du trafic. En particulier en ce qui concerne les trains régionaux accélérés, il faut trouver des formes de service qui relient de manière attrayante les zones à fort potentiel (centres, zones à forte densité, points de transfert importants et zones clés).

# Riassunto

## Situazione iniziale

Per la prospettiva Ferrovia 2050 i punti centrali derivano dalle strategie federali rilevanti. Questo studio si occupa del punto centrale 1: «Lo sviluppo ferroviario è coordinato con gli obiettivi dello sviluppo del territorio». Il fine dello studio è – in base a questo punto centrale – porre delle solide basi per le seguenti fasi della prospettiva Ferrovia 2050 che denotino gli effetti e le interazioni presenti e che identifichino le principali direzioni da intraprendere. A questo scopo è stata svolta una analisi letteraria che identifica le interazioni tra lo sviluppo ferroviario e quello degli insediamenti. Allo stesso tempo sono state effettuate delle analisi differenziate del potenziale di trasferimento verso la ferrovia in base ai vari tipi di spazio e connessione. Lo studio tratta sia il traffico di passeggeri che il traffico merci.

## Traffico merci su ferrovia

Sono necessari degli interventi per la creazione di una base qualitativa e quantitativa per il coordinamento del traffico merci su ferrovia e lo sviluppo del territorio. Si può trovare solo una letteratura isolata sulle interazioni tra traffico merci e sviluppo del territorio. Ci sono delle dipendenze tra il trasporto merci e lo sviluppo spaziale, queste non sono però ugualmente dominanti per quanto riguarda lo sviluppo del trasporto merci rispetto ad altre tendenze logistiche (crescente importanza dell'affidabilità, diminuzione delle dimensioni delle spedizioni, aumento delle richieste di qualità del trasporto).

Da un lato le imprese logistiche, industriali e commerciali si sono spostate (a causa del cambiamento strutturale e della crescente pressione sullo spazio nelle aree urbane), negli ultimi decenni, da zone centrali e ben collegate a zone periferiche così come in zone a metà strada tra grandi agglomerati urbani. Dall'altro lato le esigenze del trasporto merci si densificano con il desiderato sviluppo verso l'interno e la crescita delle aree urbane, il che aumenta il potenziale di conflitto. Lo sviluppo degli insediamenti porta a ulteriori utilizzatori dello spazio che hanno a loro volta ulteriori necessità di approvvigionamento/smaltimento. L'attività di costruzione porta con sé una maggiore necessità di vie di trasporto. In questo contesto, mancano i concetti logistici per spazi funzionali in modo da creare le condizioni necessarie per la logistica urbana e per assicurare i terreni necessari (con connessioni alla rete ferroviaria).

## Traffico passeggeri su ferrovia

A seconda del tipo di luogo o della connessione tra i tipi di luoghi, ci sono grandi differenze sia nel volume di traffico che nella scelta della modalità di trasporto. I maggiori potenziali di passaggio al trasporto pubblico (sia in termini di volume di traffico che di scelta della modalità) possono essere identificati sulle seguenti connessioni di tipo spaziale:

- nel traffico interno alla cintura di agglomerazione
- tra il centro dell'agglomerazione e la cintura di agglomerazione
- tra diverse cinture d'agglomerazione
- tra il centro dell'agglomerazione e gli insediamenti intermedi
- tra la cintura di agglomerazione e gli insediamenti intermedi

Lo sviluppo del territorio e della ferrovia dipendono l'uno dall'altro e possono in una certa misura essere controllati reciprocamente. Tuttavia, è evidente che, da solo, lo sviluppo territoriale previsto (densificazione, concentrazione dello sviluppo sulle aree di agglomerazione) può ottenere un effetto di spostamento verso la ferrovia solo marginale. Secondo le analisi la quota del trasporto pubblico salirà dall'1.5% al 14.2% e la parte ferroviaria dello 0.5% al 5.1%. Lo sviluppo del territorio crea le condizioni per scelte di



trasporto sostenibile, ma non è un processo auto-perpetuante se considerato da solo. Se venisse raggiunto un aumento significativo della quota ferroviaria (per esempio «rad-doppio della quota dei trasporti pubblici»), si dovrebbe fare un salto di qualità sia in termini di qualità del servizio che di misure di controllo di accompagnamento.

Le disposizioni della pianificazione territoriale (ad esempio riguardo a tipi di spazio, strutture centrali, punti focali di sviluppo) sono di solito molto più differenziate rispetto all'attuale configurazione del servizio ferroviario. Un aumento generale della quota del trasporto pubblico non è auspicabile per il coordinamento con gli obiettivi di sviluppo spaziale. Si devono stabilire delle priorità che si basano, tra l'altro, sulle disposizioni della pianificazione territoriale e in particolare sulle prospettive di sviluppo. Per rendere giustizia a questa circostanza, la scelta sull'ubicazione delle fermate deve essere sempre più allineata con queste disposizioni della pianificazione territoriale. Questo richiede una considerazione specifica per il corridoio. Di conseguenza, questo significa una maggiore differenziazione dei prodotti ferroviari e quindi una maggiore attenzione ai prodotti ferroviari «medi» (come RE, S accelerata e in parte IR).

L'espansione del servizio (aumento della velocità, aumento della frequenza) deve essere gestita con attenzione: Una maggiore accessibilità può dare un impulso allo sviluppo degli insediamenti. Tuttavia, questo può portare a degli scenari di sviluppo indesiderati nelle aree più rurali o a delle distanze maggiori e quindi a un aumento del traffico. Soprattutto in relazione ai treni pendolari accelerati (linee S), si devono trovare forme di servizio che colleghino in modo attraente aree ad alto potenziale (centri, aree densamente popolate, importanti punti di collegamento e aree chiave).

# 1 Einleitung

## 1.1 Ausgangslage

### **Perspektive BAHN 2050 im Zeichen des Klimas**

Mit dem Projekt «Perspektive BAHN 2050» wird die Langfristperspektive Bahn im Hinblick auf die Planung der kommenden Ausbauschnitte (2040ff) überarbeitet. Einen zentralen Stellenwert bei der Erarbeitung der Perspektive BAHN2050 nimmt das revidierte Energiegesetz und das Klimaziel 2050 «Netto-Null Treibhausgasemissionen» ein. Ein wichtiger Treiber der Treibhausgasemissionen stellt der Verkehr und insbesondere der motorisierte Individualverkehr dar. Die Bahn weist mit einer hohen Beförderungskapazität bei kleinem Flächen- und Energieverbrauch gegenüber dem Strassenverkehr spezifische Vorteile auf. Eine Verlagerung auf die Bahn unterstützt damit nicht nur das Klimaziel 2050, sondern trägt auch zu einer nachhaltigen Raumentwicklung bei. Die Frage ist, welchen Beitrag die Bahn für das Klima 2050 erzielen kann.

### **Studie zum Kernsatz 1: Abstimmung Raumentwicklung**

Für die Perspektive BAHN 2050 wurden aus relevanten Bundesstrategien acht Kernsätze abgeleitet, welche die verkehrspolitischen Schwerpunkte für die Bahnentwicklung bilden. Die Kernsätze decken ein breites Themenfeld ab: Personenverkehr, Güterverkehr, Finanzen & Wirtschaft, Gesellschaft, Raum, Energie und Umwelt. Die Auswirkungen für die einzelnen Kernsätze sollen mittels Studien untersucht werden. Auf Basis dieser Studien sollen anschliessend in einer zweiten Phase strategische Stossrichtungen festgelegt und in der dritten Phase eine Konkretisierung auf Korridorebene vorgenommen werden.

Die vorliegende Studie befasst sich mit dem Kernsatz 1:

«Die Bahnentwicklung ist mit den Zielsetzungen der Raumentwicklung abgestimmt.»

### **Einbettung in RPG, Richtplanung und Sachplan Verkehr**

Ziel der Revision des Raumplanungsgesetzes RPG 1 (2014) ist die Zersiedelung einzudämmen und zu grosse Bauzonen zu verkleinern sowie bestehende Nutzungsreserven besser zu mobilisieren. Die Kantone haben durch Anpassungen ihrer Richtplanung das revidierte Raumplanungsgesetz umgesetzt. Neben der Definition der kompakteren Siedlungsräume und der minimalen Raumnutzerdichten sind aber auch die Verkehrsinfrastrukturen verstärkt auf die Ziele des RPG 1 abzustimmen. Der Sachplan Verkehr soll als übergeordnetes strategisches Koordinationsinstrument zwischen Verkehrsinfrastrukturen von nationaler Bedeutung und der gewünschten räumlichen Entwicklung dienen.

## 1.2 Ziel der Studie und Fragestellungen

Ziel der vorliegenden Studie ist – basierend auf dem Kernsatz 1 – für die weiteren Phasen der Perspektive BAHN 2050 fundierte raumplanerische Grundlagen zu schaffen, die Aus- und Wechselwirkungen aufzuzeigen und Stossrichtungen für die Weiterentwicklung der Bahn zu identifizieren.

Dabei stellen sich die folgenden übergeordneten Fragestellungen:

- Was sind die grundsätzlichen Wechselwirkungen (im Bezug zum Personen- und Güterverkehr) zwischen Bahn- und Raumentwicklung und wie können diese aufeinander abgestimmt werden?

- Welches Verlagerungspotenzial (auf die Bahn) kann mit der vorgesehenen Siedlungsentwicklung erreicht werden und wo liegt dieses?
- In welchen Räumen lässt sich im Bezug zur Bahn-Erschliessung Handlungsbedarf feststellen (sowohl «Unterangebot» aber auch «Überangebot»)?
- Gibt es im Zusammenhang mit dem Kernsatz 1 noch weitere (verkehrs- oder siedlungsbezogene) zentrale Massnahmen, welche die Verlagerungsziele unterstützen und im Rahmen der Langfristperspektive Bahn weiterverfolgt werden müssen?

### 1.3 Inhaltliche Abgrenzung

Der «Sachplan Verkehr, Teil Programm» zeigt gesamtverkehrliche Stossrichtungen für die Abstimmung von Raum und Mobilität auf. Die Perspektive Bahn 2050 ist keine verkehrsträgerübergreifende Strategie, daher liegt der Fokus dieser Studie auf der Bahn. Es ist möglichst isoliert aufzuzeigen, welche Wirkung die angestrebte Siedlungsentwicklung auf die Bahn aufweist, damit das Verlagerungspotenzial der Raumentwicklung auf die Bahn beziffert werden kann. Andere Aspekte (wie z.B. Mobility Pricing, Push-Massnahmen beim motorisierten Individualverkehr (MIV) werden für die quantitativen Analysen explizit ausgeschlossen.

### 1.4 Herausforderungen und Vorgehen

Die Fragestellungen und die Abgrenzung zeigen die hohe Komplexität der Aufgabenstellung. Im Hinblick auf robuste Ergebnisse sind für die Herleitung der Methodik die folgenden Herausforderungen zu berücksichtigen:

- Es besteht eine eingeschränkte Datenverfügbarkeit, unter anderem da Raumplanungshoheit auf kantonaler Ebene angesiedelt ist.
- Die Isolation und Quantifizierung einzelner Wirkungen ist aufgrund der vielseitigen Abhängigkeiten schwierig.
- Der Bahnverkehr lässt sich nur schwer vom gesamten ÖV abgrenzen.
- Die Höhe des Verlagerungspotenzials hängt vor allem von begleitenden Push-Massnahmen oder flankierenden Massnahmen, letztlich also politischen Entscheidungen ab. Unterschiedliche räumliche Strukturen oder Angebote im Verkehr haben günstigere oder weniger günstige Voraussetzungen dafür.
- Die Gliederung nach Raumtypen weist zwangsläufig eine gewisse Unschärfe auf.
- Es bestehen keine klaren Definitionen für die Bestimmung von Unter- oder Überangebot in spezifischen Räumen.
- Die Qualität des Bahnangebots lässt sich nur schwer quantifizieren.

Aufgrund der Komplexität und der aufgeführten Herausforderungen ist die Kombination von qualitativen und quantitativen Analysen zwingend. In Anbetracht der beschränkten Projektdauer konnten nicht alle Fragestellungen in der gleichen Tiefe untersucht werden. Es wurde – soweit möglich – auf bestehende Erkenntnisse aus anderen Studien abgestützt und punktuell eine pragmatische Vorgehensweise vorgesehen. In der folgenden Abbildung sind die Methodik und die einzelnen Schritte dargestellt.

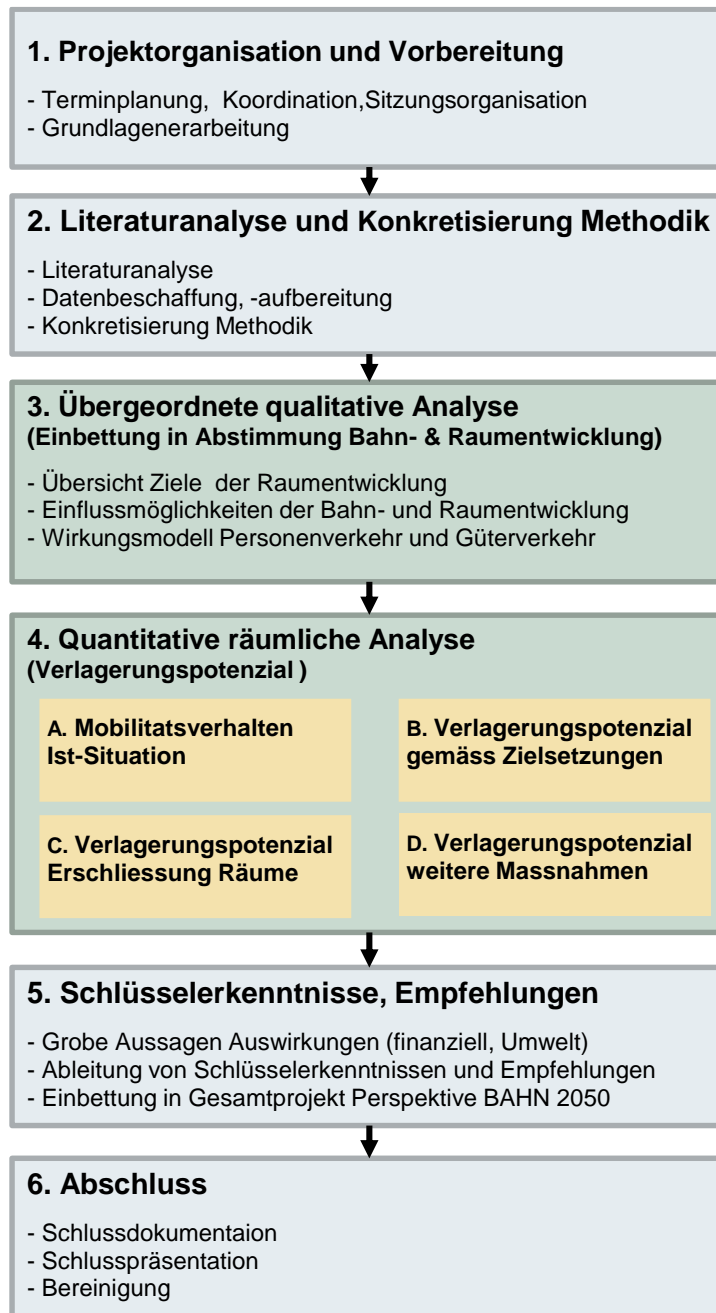


Abbildung 1: Übersicht Methodik

## 2 Literatur

### 2.1 Einleitung

Um bereits vorhandene Erkenntnisse aus der Forschung und der Praxis aufzunehmen, wurde eine Literaturanalyse durchgeführt. Im Fokus der Literaturanalyse standen die folgenden drei Themen:

- Wechselwirkungen Raumentwicklung und Bahnverkehr
- Modal-Split nach Raumtypen
- Verlagerungspotenzial durch Raumplanungsmassnahmen

In jedem Themenbereich wurde sowohl der Bahnpersonenverkehr als auch der Bahngüterverkehr behandelt. In der Folge sind die wichtigsten Erkenntnisse aus der Literatur themenspezifisch zusammengefasst. Eine tabellarische Übersicht über die wesentlichen Grundlagen und dessen Aussagen findet sich im Anhang 1.

### 2.2 Wechselwirkung zwischen Raumentwicklung und Bahnverkehr

#### Personenverkehr

Es ist in der Literatur unbestritten, dass Verkehrsinfrastruktur und Raumentwicklung sich in einer wechselseitigen Beziehung beeinflussen. Gleichzeitig wird darauf hingewiesen, dass diese Verflechtung sehr vielfältig ist und daher die Wirkungsweisen und die Kausalität häufig nicht eindeutig zu bestimmen sind. Die meisten Grundlagen zu diesem Thema behandeln den Verkehr im gesamtheitlichen Sinne. Aussagen spezifisch zum Bahnverkehr sind nur vereinzelt vorhanden.

In der Literatur wird verbreitet die Wirkungskette zwischen der Qualität des ÖV-Angebots und dem Siedlungswachstum beschrieben (sog. «Wegener-Kreis»): Durch die Erhöhung der Angebotsqualität steigt die Erreichbarkeit eines Standortes. Eine gute Erreichbarkeit gilt als einer – von mehreren weiteren – Faktoren für eine hohe Standortattraktivität und beeinflusst somit die Wohnortswahl oder die Standortentscheidungen von Unternehmen. Die dadurch zusätzlich angezogenen Raumnutzenden führen aufgrund ihrer Mobilitätsbedürfnisse zu steigender verkehrlicher Nachfrage. Die Ausgestaltung der Verkehrsnetze und die Verfügbarkeit der Verkehrsmittel beeinflusst das Mobilitätsverhalten. Abhängig von der Verkehrsmittelwahl kann sich ein Wachstum in der Bahnnachfrage ergeben. Aufgrund dieser Wirkungskette wird in der langfristigen Planung eine hohe Bedeutung der Abstimmung der Infrastrukturen mit Raum und Umwelt beigemessen.

Weiter wird in der Literatur darauf hingewiesen, dass die Erreichbarkeit zwar grundsätzlich ein wichtiger Standortfaktor darstellt, aber dass angesichts der heute bereits oftmals hohen Erreichbarkeit die relativen Veränderungen nur bedingte Auswirkungen nach sich ziehen. Die Auswirkungen der Verkehrsinfrastrukturen sind zudem schwerer erkenn- und messbar, weil sie von anderen Effekten überlagert werden. Andere Faktoren v.a. im Bezug zur Standortqualität gewinnen tendenziell an Bedeutung.

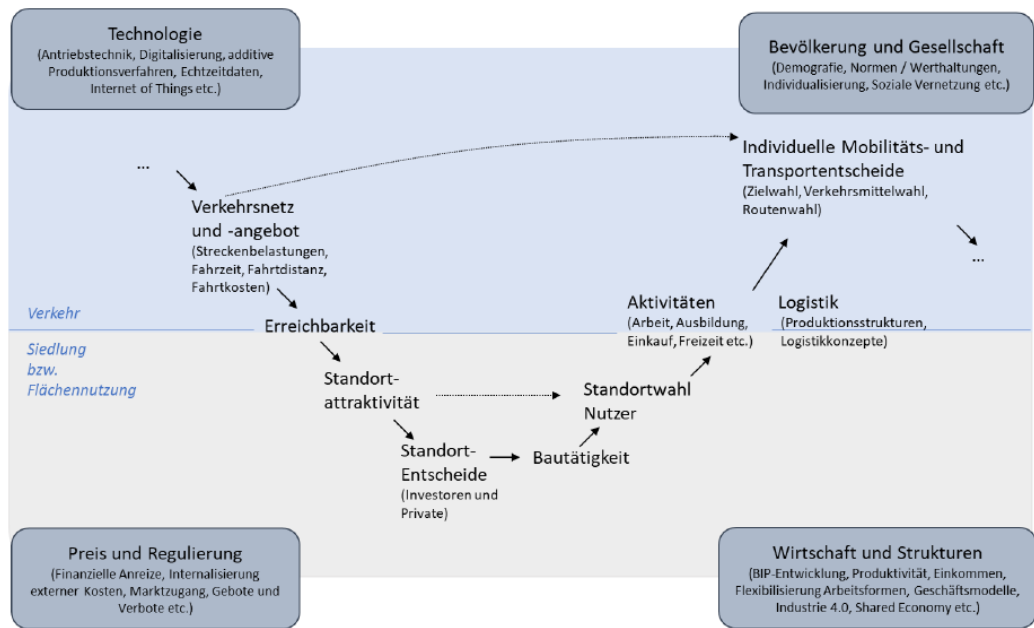


Abbildung 2: Zusammenhang von Raum und Verkehr, sog. «Wegener Kreis»  
Quelle: EBP (2020) nach Wegener, Fürst (1999)

Neben dieser Haupt-Wirkungskette («Wegener-Kreis») werden in der Literatur weitere Wechselwirkungen zwischen Bahnentwicklung und Raumentwicklung genannt:

- Die veränderten Standortfaktoren können zu einer Änderung der Raumstruktur führen. So hat beispielsweise der Ausbau der S-Bahn in den Hauptzentren und Agglomerationen zu einer Konzentration von Unternehmen im Dienstleistungssektor geführt. Durch die steigende Immobiliennachfrage, steigende Grundstückspreise und die zunehmende Bautätigkeit werden eher einkommensschwache Bewohner oder flächenintensive Nutzungen aus sehr gut erschlossenen Lagen verdrängt. Daraus ergeben sich Anpassungen in den Aktivitätsmustern (z.B. längere Wege zwischen Wohn- und Freizeitort).
- Der Bahnverkehr bündelt die Verkehrsbedürfnisse und somit die Kunden. Beim Bahnausbau werden die Auswirkungen auf die Raumentwicklung entlang der Achsen und insbesondere punktuell im Umfeld der Haltestelle strukturiert. Während der MIV, bedingt durch die Systemvorteile, stärker in die Fläche wirkt.
- Durch neue Infrastrukturen oder schnellere Verbindungen lassen sich höhere Reisegeschwindigkeiten erzielen, was langfristig auch zu zunehmenden zurückgelegten Distanzen und neuen Mobilitätswünschen führen kann. Dies kann ungewollte Auswirkungen nach sich ziehen, wie Zersiedlung, Mehrverkehr, längere Wege und Umweltbelastungen. Daher ist mit der Geschwindigkeit (vor dem Hintergrund der Abstimmung mit Raumplanungszielen) sorgfältig umzugehen.

Die Bahn als flächeneffizientes Verkehrsmittel wird auch zukünftig im urbanen Raum eine tragende Rolle spielen. Die Wechselwirkungen zeigen, dass die Bahnplanung als Steuerungsmittel für die Siedlungsentwicklung eingesetzt werden kann. Umgekehrt kann mit der Raumplanung die ÖV-Nachfrage beeinflusst werden.

Für die Modellierung von verkehrlichen und raumplanerischen Wirkungen und quantitative Analysen steht in der Schweiz das Nationale Personenverkehrsmodell (NPVM) zur Verfügung. Ergänzend zum NPVM wird vom ARE das nationale Flächennutzungsmodell (FLNM) weiterentwickelt, welches Wohnstandortwahl modelliert.

## Güterverkehr

Zu den Wechselwirkungen zwischen Güterverkehr und Raumentwicklung ist vereinzelt Literatur zu finden. Spezifische Aussagen über den Bahngüterverkehr finden sich kaum. Gemäss der Literatur wurde in der Vergangenheit der Abstimmung zwischen Güterverkehr und Raumplanung eine zu geringe Bedeutung beigemessen. Die Raumentwicklung hat massgebliche Auswirkungen auf den Güterverkehr, aber lenkende Wirkung in die umgekehrte Richtung besteht kaum. Aktuell dominieren andere Trends (Digitalisierung und Automatisierung) die Diskussion und die Entwicklung des Güterverkehrs. In der Literatur werden diesbezüglich drei Logistiktrends identifiziert: Steigende Bedeutung der Zuverlässigkeit, sinkende Sendungsgrössen (bei gleichbleibender Gesamtmenge) und steigende Anforderungen an die Transportqualität. Die Effekte dieser Trends sind vielfältig und komplex. Die Auswirkungen auf den Raum und den Bahngüterverkehr sind zum jetzigen Zeitpunkt weitgehend unbekannt. Trotzdem lassen sich in der Literatur drei zentrale Effekte zwischen Güterverkehr und Raumentwicklung herauschälen:

- Die Siedlungsentwicklung stellt einen Treiber der Güterverkehrsnachfrage dar. Einerseits führen die, durch das Siedlungswachstum generierten, zusätzlichen Raumnutzenden zu zusätzlichen Bedürfnissen nach Ver-/ und Entsorgung. Andererseits bringt die Bautätigkeit einen Bedarf an Transportwegen mit sich. Mit der raumplanerisch gewünschten Siedlungsentwicklung nach innen und Lenkung des Wachstums in den urbanen Raum verdichten sich die Güterverkehrsbedürfnisse im Allgemeinen, wodurch das Konfliktpotenzial steigt.
- Der zweite Effekt behandelt die Logistikstandorte. In der Vergangenheit erfolgte die Logistik über grosse Verteil- und Logistikzentren in den Aussenquartieren von Städten, meist mit Bahnanschluss. Logistische, gewerbliche und industrielle Nutzungen wurden aufgrund des Siedlungsdruckes, der steigenden Landpreise sowie Umwelt- und Nutzungskonflikten aus den Kernstädten verdrängt. Industrie- und Gewerbebrachen werden oft in Wohn- und Büronutzungen überführt. Die Logistikzentren haben sich in die Peripherie verlagert. Damit verändern sich auch Verteilungsmuster im urbanen Raum. Ein grosser Teil der Transporte wird heute durch externe Dienstleister über nationale oder regionale Verteilplattformen durchgeführt. Die Sendungen werden kundengerecht zusammengestellt und die Verteilung erfolgt mehrheitlich mit Lastwagen von weit ausserhalb der Städte mit den entsprechenden negativen Auswirkungen. Um diesem Trend entgegenzuwirken, wird gefordert, dass die Städte sich verstärkt mit der Güterverkehrsplanung auseinandersetzen und die erforderlichen Flächen für den Güterverkehr und die Stadtlogistik (u.a. Hubs, Verladeanlagen) langfristig sichern.
- Der dritte Effekt knüpft an die Verdrängung der Logistik-, Gewerbe- und Industriestandorte an und steht im Zusammenhang mit dem generellen Strukturwandel von der industriellen Produktion zu dienstleistungsorientierten Konsumregionen. Als Folge davon nimmt der Bedarf an schweren Gütern, welche konzentriert und gebündelt an definierte Standorte transportiert werden und daher traditionellerweise überwiegend auf der Schiene abgewickelt wurden, ab. Das Güterverkehrsaufkommen in Tonnen stagniert bzw. ist leicht rückläufig. Die Anzahl Fahrten und Fahrleistung nehmen jedoch stark zu. Die Digitalisierung und Individualisierung verstärken diese Tendenz weiter: Kunden verlangen schnellere, kleinere und flexiblere Transporte. Die Anforderungen an die Transportleistungen werden individueller, kleinteiliger und somit weniger schienen-affin.

Mit der Aggregierten Methode Güterverkehr (AMG) steht ein nationales Modell für die Gesamtheit des Güterverkehrs auf der Strasse und der Schiene zur Verfügung. Dieses ist allerdings räumlich nicht gleich differenziert wie das NPVM.

### 2.3 Mobilitätsverhalten nach Raumtypen

#### Personenverkehr

Die Literatur ist sich einig, dass zwischen Mobilitätsverhalten und Siedlungsstruktur eine starke Abhängigkeit besteht. Je dichter das Umfeld des Wohnorts ist, umso kürzer die Wege und umso eher können diese mit dem öffentlichen Verkehr oder zu Fuss zurückgelegt werden. Menschen in dichten Gebieten und urbanen Raumtypen legen kürzere Distanzen zurück. Begründet wird dies einerseits durch die Vielzahl an Möglichkeiten zur Durchführung der Aktivitäten im nahen Umkreis und andererseits durch die eingeschränkte MIV-Park- und Netzkapazität. Zudem wird aufgrund der hohen Nachfrage ein dichtes und somit attraktives ÖV-Angebot möglich.

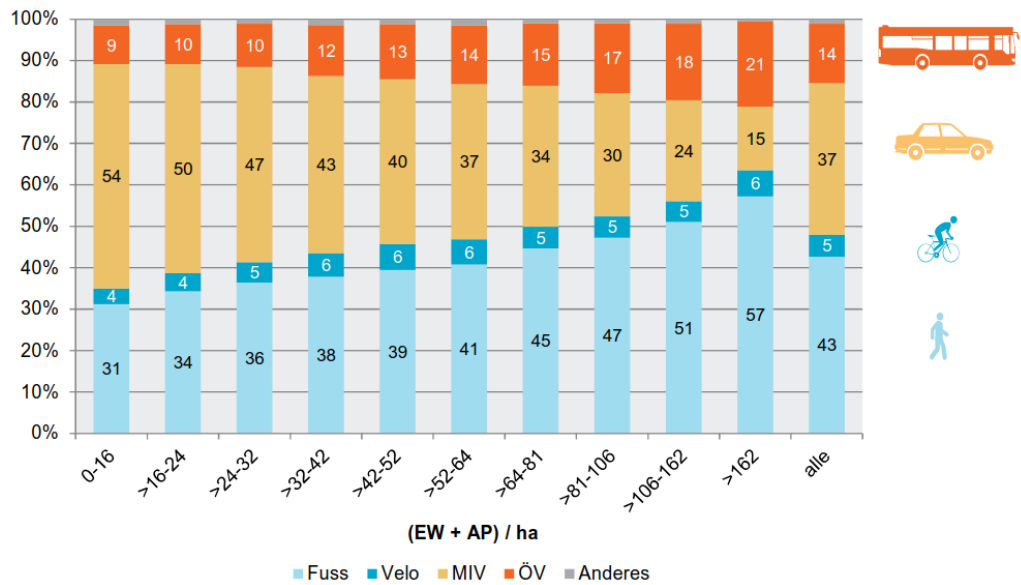


Abbildung 3: Dichte und Mobilitätsverhalten, Modalsplit nach Anzahl Etappen im Inland (2015) nach Bevölkerungs- und Beschäftigendichte, Quelle: ARE (2018)

Untersuchungen zeigen, dass die zurückgelegten Distanzen mit dem ÖV unabhängig vom Raumtyp in den letzten Jahren zugenommen haben. Es wird davon ausgegangen, dass dieser Trend mit steigenden ÖV-Wegdistanzen sich auch in Zukunft fortsetzen wird. Die Forschungen befassen sich mit dem gesamten ÖV, also auch mit z. B. dem Bus oder Tram. Spezifische Untersuchungen zum Bahnpersonenverkehr nach Raumtypen sind nicht vorhanden.

#### Güterverkehr

Zum Güterverkehr sind – im Gegensatz zum Personenverkehr – über den Zusammenhang zwischen Verkehrsmittelwahl und Raumtyp nahezu keine Grundlagen vorhanden. Zum alpenquerenden Transitverkehr, welcher weitgehend unabhängig von der schweizerischen Raumentwicklung ist, bestehen quantitative Grundlagen. Es sind aber erhebliche Datenlücken zum städtischen und regionalen Güterverkehr vorhanden.

Der Anteil des Schienengüterverkehrs an der gesamten Transportleistung (inkl. Transitverkehr) in der Schweiz beläuft sich auf 37%. Im Binnenverkehr als auch im Import-/Exportverkehr wird ein Viertel der gesamten Gütertransportleistung auf der Schiene bewältigt. Als regionaler Feinverteiler dominiert zwangsläufig der Strassengüterverkehr. Der Anteil des Strassengüterverkehrs beträgt in Schweizer Agglomerationen rund 85%. Ein grosser Teil der Transportdistanzen ist kurz und weist ein beschränktes Verlagerungspotenzial auf. Die Schiene kann ihre Vorteile vor allem bei längeren



Transportwegen ausspielen. Ein grosser Teil der Transporte erfolgt jedoch auf Distanzen, die unter 75 Kilometer lang sind und vom Strassengüterverkehr dominiert werden. Bei der Bahn dominiert der internationale Verkehr mit einem Anteil von 75% (Tonnenkilometer) dominiert. Zudem ist die durchschnittliche Transportdistanz auf dem schweizerischen Schienennetz mit 170 km deutlich länger als auf der Strasse (47 km). Der Modal Split ist zudem auch stark abhängig von den Warengruppen.

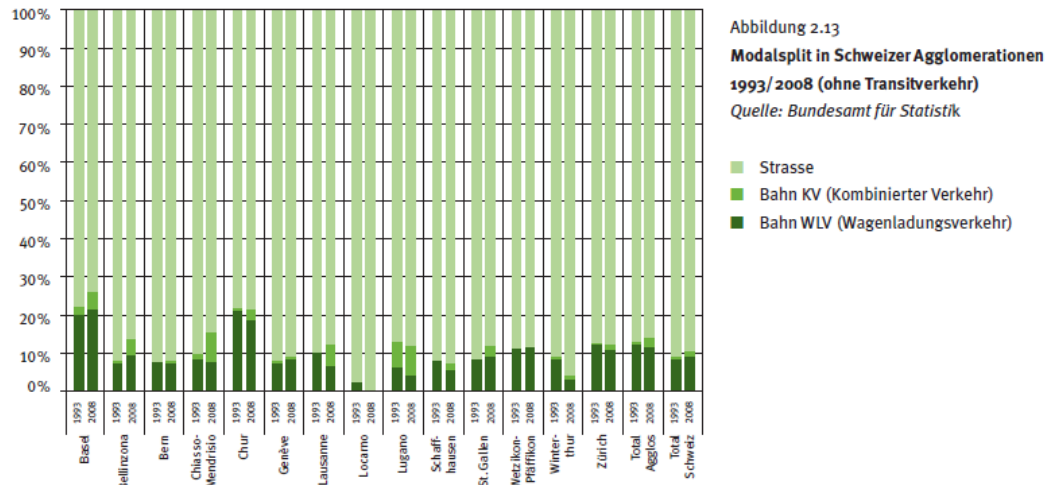


Abbildung 4: Modalsplit des Güterverkehrs in ausgewählten Schweizer Agglomerationen (1993 und 2008), Quelle: NFP 54 (2013)

## 2.4 Verlagerungspotenzial durch Raumplanungsmassnahmen

### Personenverkehr

Quantitative Grundlagen zum Verlagerungspotenzial durch Raumplanungsmassnahmen im schweizerischen Kontext wurden keine gefunden. In vereinzelt Studien wird auf Ebene einzelner Korridore die Wechselwirkung zwischen Raumentwicklung und Bahnangebot bekräftigt. Die Studien befassen sich aber mehr mit dem Innenentwicklungspotenzial im Umfeld von Bahnhaltstellen. Es wird beschrieben, dass der ÖV immer noch der Siedlungsentwicklung zu folgen scheint, aber der Einfluss stetig zunimmt.

### Güterverkehr

Im Güterverkehr sind analog zum Personenverkehr kaum quantitative Grundlagen zum Verlagerungspotenzial durch Raumplanungsmassnahmen zu finden. Es bestehen einzelne Untersuchungen aus Deutschland, welche sich mit dem allgemeinen Verlagerungspotenzial von der Strasse auf die Schiene befassen. Diese gehen aber nicht spezifisch auf die Raumplanung ein und lassen sich nur bedingt auf die Schweiz übertragen. Es wird eine Reihe von Einflussgrössen beschrieben, welche nur zu einem kleinen Anteil durch raumplanerische Massnahmen beeinflussbar sind.

# 3 Qualitative Einbettung

## 3.1 Gesamtverkehrliche Einbettung

Die Schweiz verfügt über ein attraktives Bahnsystem, welches eine zentrale Stellung einnimmt. Die Bahn wird oftmals als Rückgrat des öffentlichen Verkehrs bezeichnet. Sie verbindet die nationalen Zentren miteinander, stellt hohe Kapazitäten innerhalb von Agglomerationsräumen zur Verfügung und übernimmt teilweise auch die Grunderschließung in ländlichen Korridoren. Die Bahn kann ihre Systemvorteile ausspielen, wenn sich die Mobilitätsbedürfnisse in Korridoren bündeln lassen. Weiter ist die Bahn abhängig von funktionierenden Wegketten und somit vom Zubringersystem (Bus, Tram, Fuss- und Veloverkehr sowie Logistikprozesse). Daher lässt sich der Zubringer bzw. der gesamt ÖV im Personenverkehr und der Bahnverkehr nur schwer trennen.

## 3.2 Etappenlängen im Personenverkehr

Die folgende Abbildung zeigt die Summenkurve zu der Länge der MIV- und der Bahnetappen<sup>1</sup>. Beim Bahnverkehr wird die Bedeutung der kurzen Etappen oftmals unterschätzt. Es zeigt sich, dass ein Grossteil der Bahnetappen relativ kurz ist:

- Über 1/3 der Bahnetappen ist unter 15 Min.
- Über 2/3 der Bahnetappen sind unter 30 Min.
- Über 85% der Bahnetappen sind unter 45 Min.

Im Vergleich dazu sind die MIV-Etappen noch kürzer. 50% der Etappen sind unter 10 Min. und nur 10% der Etappen sind über 30 Min.

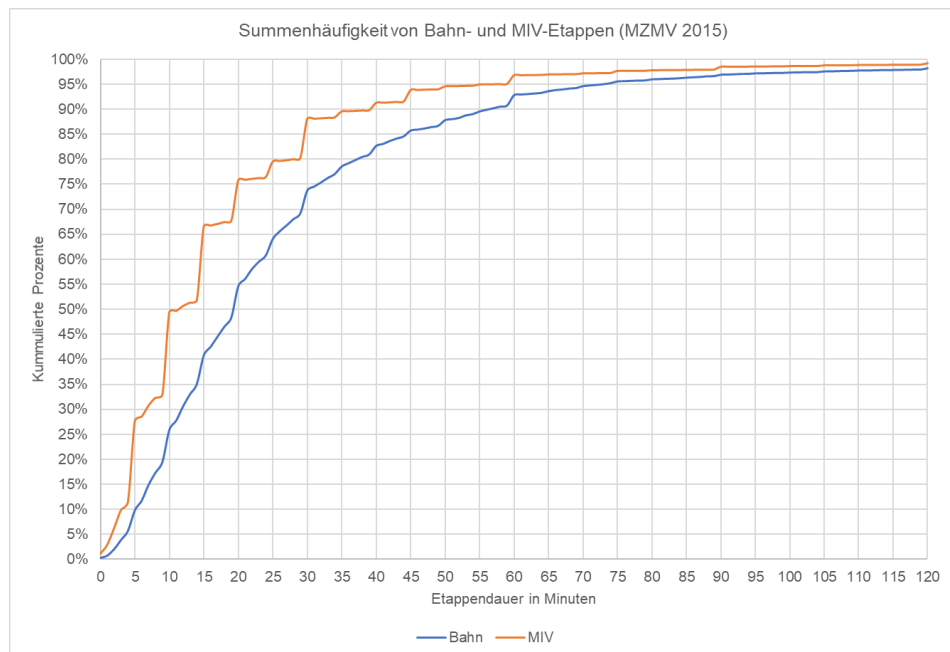


Abbildung 5: Summenkurve zu Länge der MIV- und Bahnetappe in der Schweiz (Eigene Auswertung, Datenquelle: Mikrozensus 2015, BFS/ARE)

<sup>1</sup> Etappe: Jeder Weg besteht aus einer oder mehreren Etappen. Die Etappe stellt die kleinste Einheit dar und wird mit einem einzigen Verkehrsmittel zurückgelegt. Wird umgestiegen oder das Verkehrsmittel gewechselt, beginnt eine neue Etappe.

### 3.3 Übersicht Ziele der Raumentwicklung

In der Formulierung des Kernsatz 1 (vgl. Kapitel 1.1) wird konkret auf die «Zielsetzungen der Raumentwicklung» Bezug genommen. Folgendes Kapitel stellt eine Annäherung dar, wie sich diese Ziele definieren lassen.

Die Raumentwicklung verfolgt das übergeordnete Ziel, raumwirksame Tätigkeiten (Siedlung, Verkehr, Infrastrukturen, Landschaft) vorausschauend zu planen und koordinieren. Als klassische Querschnittsaufgabe verfolgt sie zahlreiche Ziele, die sich je nach räumlichem Massstab sowie Planungshorizont und -ebene in ihrem Detaillierungsgrad und ihrer Verbindlichkeit unterscheiden können. Für die Langfristperspektive der Bahn von Bedeutung sind insbesondere die Zielsetzungen gemäss Art. 1 Ziele und Art. 3 Planungsgrundsätze des Bundesgesetzes über die Raumplanung (RPG) sowie die fünf Ziele des Raumkonzepts Schweiz. Diese werden u.a. in den kantonalen und kommunalen Planungsinstrumenten umgesetzt, insbesondere in den kantonalen Richt- und kommunalen Nutzungsplanungen. Die Ziele sind nachfolgend zusammengefasst.

#### Lenkung der Siedlungsentwicklung nach innen

Um die knappe Ressource Boden effizienter zu nutzen und die Zersiedlung einzudämmen, soll das zukünftige Wachstum verstärkt nach innen gerichtet werden.

Ziel	Umsetzung
<b>Siedlungsentwicklung nach innen</b>	<b>kantonale Richt- und kommunale Nutzungsplanung</b>
Erhöhung der Raumnutzerdichten	Umsetzung technische Richtlinie Bauzonen
Lenkung des Wachstums in urbane Gebiete	Dichte-Mindestvorgabe nach Gemeindetyp
Transformation von Brachen	Dimensionierung der Bauzonen
Schaffung kompakter Siedlungen	Rückzonung überdimensionierter Bauzonen

#### Schwergewichtige Siedlungsentwicklung an Lagen mit angemessenem ÖV

Für eine Abstimmung zwischen der Siedlungs- und der Verkehrsentwicklung ist die Schwerpunktsetzung an Orten zu favorisieren, die gut mit dem ÖV erschlossen sind.

Ziel	Umsetzung
<b>Siedlungsentwicklung mit ÖV abstimmen</b>	<b>kantonale Richt- und kommunale Nutzungsplanung</b>
Schwerpunkte an Lagen mit angemessener ÖV-Erschliessung	Vorbereitende Investitionen in bzw. Umsetzung von Entwicklungs-, Wohn- und Arbeitsschwerpunkten ÖV-Güteklassenanforderungen definieren (Einzonungen, Innenentwicklung) Erhöhung der Dichte-Mindestvorgabe und Zugeständnis einer höheren Bauzonendimensionierung für gut erschlossene Gemeinde

#### Schonung der Landschaft und Sicherung der Versorgungsbasis

Für die Landwirtschaft sind genügende Flächen geeigneten Kulturlands zu sichern, Furchtfolgefleichen sind zu kompensieren und naturnahe Landschaften sowie Erholungsräume zu erhalten.

Ziel	Umsetzung
<b>Schonung der Landschaft</b>	<b>kantonale Richt- und kommunale Nutzungsplanung</b>
Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen (Boden, Luft, Wasser, Wald)	Ausscheidung von u.a.:
Schutz der Landschaft	- Siedlungstrenngürteln
Sicherung einer ausreichenden Versorgung	- Naturschutzgebieten
	- Landschaftsschutz- / -schongebieten
	- Fruchtfolgefleichen
	- Gewässerräumen

#### Erhalt des polyzentrischen Netzes aus Städten und Gemeinden

Durch gezielte Vernetzungsstrategien sollen städtische und ländliche Räume gleichermaßen voneinander profitieren. Beide Raumtypen werden mit ihren spezifischen Stärken weiterentwickelt.

Ziel	Umsetzung
<b>Erhalt polyzentrisches Netz</b>	<b>kantonale Richt- und kommunale Nutzungsplanung</b>
Funktionale Regional- und Grosszentren	Gemeindetypen mit spezifischen Handlungsfeldern <ul style="list-style-type: none"> <li>– Urbane Zentren</li> <li>– Agglomeration</li> <li>– Regionale und ländliche Zentren</li> <li>– ländlicher Raum</li> <li>– Tourismusgemeinden</li> </ul>

Insbesondere auf kleinem räumlichem Massstab können die Ziele der Raumentwicklung auch gegensätzlich sein, sodass die optimale Bodennutzung nur mit einer Interessensabwägung erreicht werden kann.

### 3.4 Einflussmöglichkeiten der Bahn- und Raumplanung

Die Einflussmöglichkeiten der Bahnplanung sind beschränkt. Räumlich ist davon auszugehen, dass die Entwicklung weitgehend in den bestehenden Bahnkorridoren stattfindet. Ein flächenhafter Ausbau von Bahnkorridoren in neue Räume ist wenig realistisch. In der Infrastrukturentwicklung und Angebotsgestaltung lassen sich (zur Steuerung der Siedlungsentwicklung) folgende Einflussmöglichkeiten ableiten:

- Takt
- Zeitliche Verfügbarkeit
- Haltepolitik
- Verbindungen
- Geschwindigkeit
- Neue Haltestellen / Verschiebung von Haltestellen

Aus der Literaturanalyse hat sich gezeigt, dass die Bahn Einfluss auf die Ziele der Raumplanung nehmen kann. Sie setzt mit einem gezielten Angebot Entwicklungsanreize in den Wachstumsräumen (Verbesserung der Standortqualitäten für Wohnen und Arbeiten) und ermöglicht die entsprechenden Raumnutzerdichten (ortsverträgliche Aufnahme durch Verringerung Mehrverkehr im Strassennetz). Hingegen kann sie durch ein Überangebot, wie Taktverdichtungen oder Verlängerung von S-Bahnlinien, Fehlanreize in den Räumen setzen, in denen kein grösseres Wachstum vorgesehen ist.

Umgekehrt kann auch die Raumplanung auf die Bahnplanung Einfluss nehmen. Dazu zählen insbesondere die Entwicklungen im Umfeld der Bahnhöfe, beispielsweise über die zugelassenen Nutzungen und Dichten, die Bauzonendimensionierung abhängig von der Erschliessungsqualität oder die Sicherung der notwendigen Flächen für ÖV-Umsteigepunkte bzw. Logistikstandorte.

### 3.5 Wirkungsmodelle

In der Literaturanalyse (Kapitel 2.2) sind die Zusammenhänge und die Wechselwirkungen zwischen Raum- und Bahnentwicklung aufgezeigt. Die folgenden Abbildungen zeigen in einem Wirkungsmodell die Abhängigkeiten zwischen Raumentwicklung und Bahnpersonenverkehr bzw. Bahngüterverkehr.

Im Wirkungsmodell des Personenverkehrs lassen sich als direkte Stellschrauben die folgenden Elemente ableiten:

- Qualität und Design des Bahnangebots  
 Mit der Infrastruktur- und Angebotsplanung kann die Qualität des Bahnangebots direkt beeinflusst werden. Dadurch kann einerseits die Erreichbarkeit und somit die Standortattraktivität beeinflusst werden und andererseits die Verkehrsmittelwahl und damit die Nachfrage beim Bahnpersonenverkehr gesteuert werden.

- Richt- / Nutzungsplanung  
Mit der Richtplanung werden die Siedlungsgebiete und Entwicklungsprioritäten festgelegt. Mit der Nutzungsplanung als kommunales Umsetzungsinstrument wird die Baulandverfügbarkeit und die Nutzungsverteilung sowie die Innenentwicklungspotenziale aktiviert, was die Standortattraktivität beeinflusst und letztlich die Raumnutzenden steuert. Weiter kann die Nutzungsplanung notwendige Verkehrsflächen (z.B. für Drehscheiben) sichern.

Weitere Faktoren, welche sich bedingt beeinflussen lassen, sind:

- Standortattraktivität
- Steuerung der Dichte und Art der Raumnutzer
- Verkehrsmittelwahl

Im Wirkungsmodell des Güterverkehrs lässt sich als direkte Stellschraube nur wiederum die Qualität des Bahnangebots ableiten. Weitere Faktoren, welche sich bedingt beeinflussen lassen, sind:

- Siedlungsentwicklung / Raumstruktur
- Bautätigkeit
- Raumnutzer
- Standortattraktivität
- Transportmittelwahl / Routenwahl

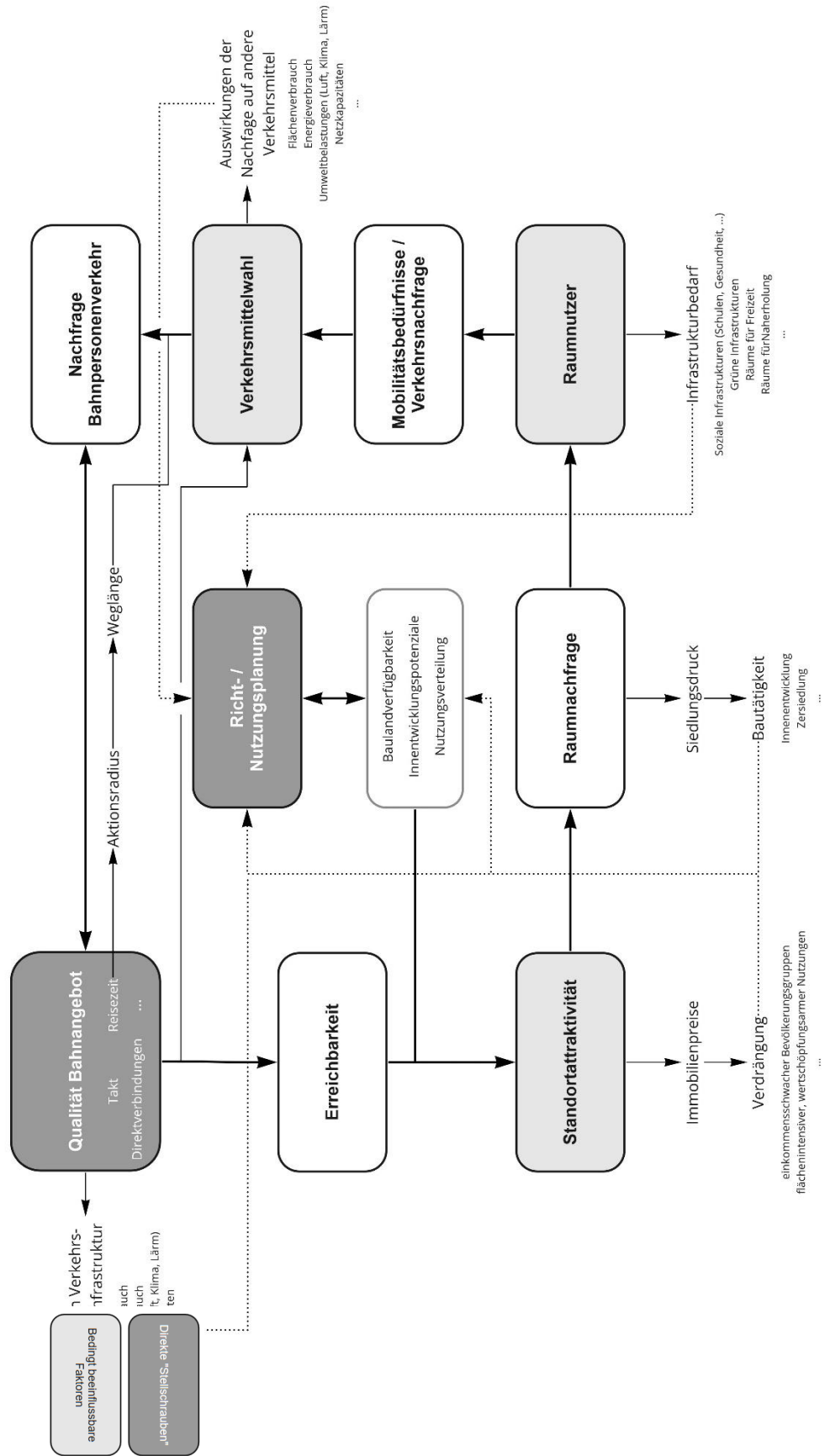


Abbildung 6: Wirkungsmodell Bahnpersonenverkehr und Raumentwicklung (Eigene Abbildung)

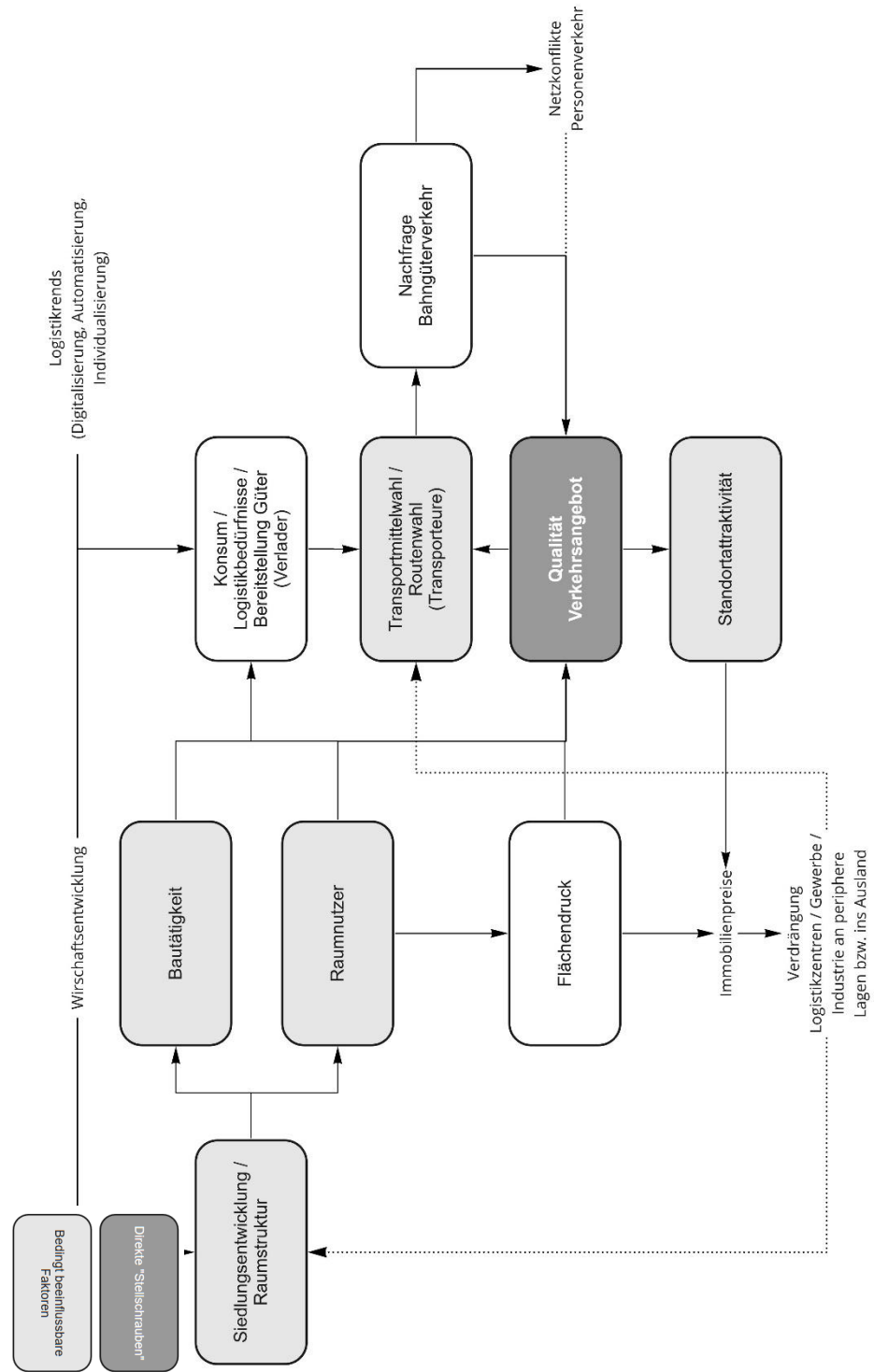


Abbildung 7: Wirkungsmodell Bahngüterverkehr und Raumentwicklung (Eigene Abbildung)

### 3.6 Fazit

Aufgrund der Literaturanalyse und der ersten qualitativen Einbettung lassen sich als folgende Erkenntnisse festhalten.

#### Bahnpersonenverkehr

- Raum- und Bahnentwicklung stehen in einer wechselseitigen Beziehung. Mit der Bahnplanung kann zu einem bestimmten Mass lenkend in die Raumentwicklung eingegriffen werden und umgekehrt.
- Die Bahn als flächeneffizientes Verkehrsmittel wird in den Agglomerationszentren und -gürteln, sowie zwischen den verschiedenen Zentren auch künftig eine tragende Rolle einnehmen.
- Raumentwicklungsziele sind räumlich stark differenziert. Das Bahnangebot hingegen ist nicht im gleichen Masse agil (z.B. Produktstufen: Fernverkehr, S-Bahn, RE). Die Haltepolitik sollte sich verstärkt an der Zentrenstruktur und den Siedlungsentwicklungspotenzialen orientieren.
- Es braucht korridorspezifische Bahnplanung, um auf die lokalen Vorgaben aus der Raumentwicklung eingehen zu können.
- Eine generelle flächendeckende Erhöhung des ÖV-Anteils ist für die Abstimmung auf die Raumentwicklungsziele nicht wünschenswert. Es sind Prioritäten zu setzen, welche sich u.a. nach den raumplanerischen Vorgaben und konkret nach den Entwicklungsperspektiven richten. Dabei sind auch je nach Raumtyp bzw. Verbindung die komparativen Vorteile der Verkehrsmittel zu berücksichtigen.
- Mit Geschwindigkeitserhöhungen und Taktverdichtungen ist sorgfältig umzugehen: Durch die erhöhte Erreichbarkeit kann ein Impuls für die Siedlungsentwicklung gegeben werden. Allerdings kann dies zu ungewünschten Entwicklungsanreizen in eher ländlich geprägten Räumen oder zu längeren Wegen und somit erhöhtem Verkehrsaufkommen führen.

#### Bahngüterverkehr

- Es bestehen Abhängigkeiten zwischen dem Güterverkehr und der Raumplanung. Die Raumentwicklung ist aber im Vergleich zu anderen Logistiktrends für die Güterverkehrsentwicklung nicht gleichermassen dominant.
- Die Datenlage und Literatur zu Bahngüterverkehr und Raumentwicklung ist (im Vergleich zum Personenverkehr) dünn. Es besteht Nachholbedarf.
- Neben der Grundlagenforschung braucht es spezifische Logistikkonzepte für Städte.
- Die Siedlungsentwicklung beeinflusst die Güterverkehrsnachfrage. Einerseits bringen die Konsumbedürfnisse der zusätzlichen Raumnutzenden eine Verdichtung der Ver-/Entsorgungsnachfrage mit sich. Andererseits wird durch die Bautätigkeit die Güterverkehrsnachfrage verstärkt.
- Durch den Strukturwandel und den zunehmenden Flächendruck im urbanen Raum haben sich die Logistik- und die Industrie-/Gewerbebetriebe aus den zentralen und gut erschlossenen Räumen an die Peripherie verlagert.
- Um dem Verdrängungseffekt der Logistikzentren entgegen zu wirken sind in Städten Flächen für die urbane Logistik zu sichern. Diese sollten über einen Anschluss an das Bahnnetz verfügen.



## 4 Quantitative räumliche Analyse

### 4.1 Einleitung

Im Rahmen der Studie wurden verschiedene Analysen vorgenommen, um das Verlagerungspotenzial auf die Bahn zu identifizieren und räumlich differenzierte Empfehlungen ableiten zu können. Für die Analysen wurden die Siedlungstypen gemäss Sachplan Verkehr, Teil Programm verwendet. In den folgenden Kapiteln wird auf die einzelnen quantitativen Analysen eingegangen. Diese umfassen:

- Mobilitätsverhalten Ist-Zustand
- Verlagerungspotenzial aufgrund der Zielsetzungen des Sachplanes
  - zur differenzierten Siedlungsentwicklung
  - zu Verbindungsqualitäten
- Erschliessungsqualität der Räume

In der Begleitgruppe wurde entschieden, zum Bahngüterverkehr keine quantitativen Analysen vorzunehmen. Die Datenlage lässt keine räumlich differenzierten Resultate zu.

Für die Analysen wurden verschiedene Datengrundlagen verwendet:

- Statistik der Bevölkerung und der Haushalte (STATPOP, BFS)
- Statistik der Unternehmensstruktur (STATENT, BFS)
- Nationales Personenverkehrsmodell (NPVM, ARE)
  - Verkehrszonen
  - Strukturdaten 2050
  - Quell-/Zielmatrix, 2017
  - Erreichbarkeit mit dem ÖV, 2017  
(Erreichbarkeit je Verkehrszone mit dem öffentlichen Verkehr in Abhängigkeit von Reisezeit und Potenzial am Ziel)
- Mikrozensus Mobilität und Verkehr (MZMV, BFS/ARE), 2015
- Arealstatistik nach Nomenklatur 2004, 2004/09 (BFS)
- Definitionen
  - Handlungsräume gemäss Raumkonzept Schweiz (ARE)
  - Siedlungstypen gemäss Sachplan Verkehr, Teil Programm  
(ARE, Entwurf für die Anhörung 15.09.2020)

Die Analysen wurden für die gesamte Schweiz und innerhalb der Einzugsgebiete der Bahnkorridore durchgeführt. Dabei wurden alle Verkehrszonen berücksichtigt, welche in einer Distanz von maximal 2 km (Luftlinie) von einem Bahnkorridor liegen. Für den Zustand 2050 wurde angenommen, dass die Bahnanteile 2050 innerhalb des ÖV konstant bleiben.

## 4.2 Mobilitätsverhalten Ist-Situation

In einem ersten Schritt wurde das heutige Mobilitätsverhalten nach Siedlungstypen analysiert. Gemäss Basiskarte im Sachplan Verkehr, Teil Programm wird folgende Gliederung in Raumtypen vorgeschlagen:

- Agglomerationskern
- Agglomerationsgürtel
- Intermediäre Siedlungsräume
- Ländliche Räume
- Alpine unproduktive Flächen

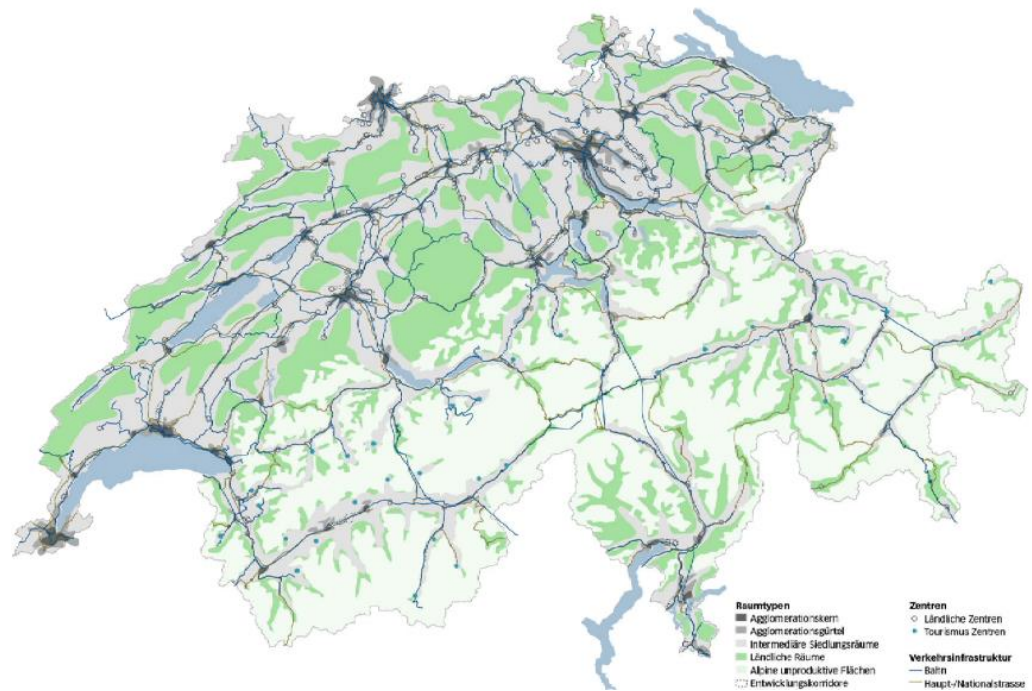


Abbildung 8: Definition von Raumtypen  
(Quelle: Entwurf Sachplan Verkehr,  
Teil Programm, Stand 15.09.2020)

Die Definition der Raumtypen liegt nur plangrafisch vor. Als Vorbereitung für die Analysen wurde diese Grundlage georeferenziert und eine manuelle Zuordnung der Verkehrszonen (NPVM) zu jeweils einem Raumtyp vorgenommen.

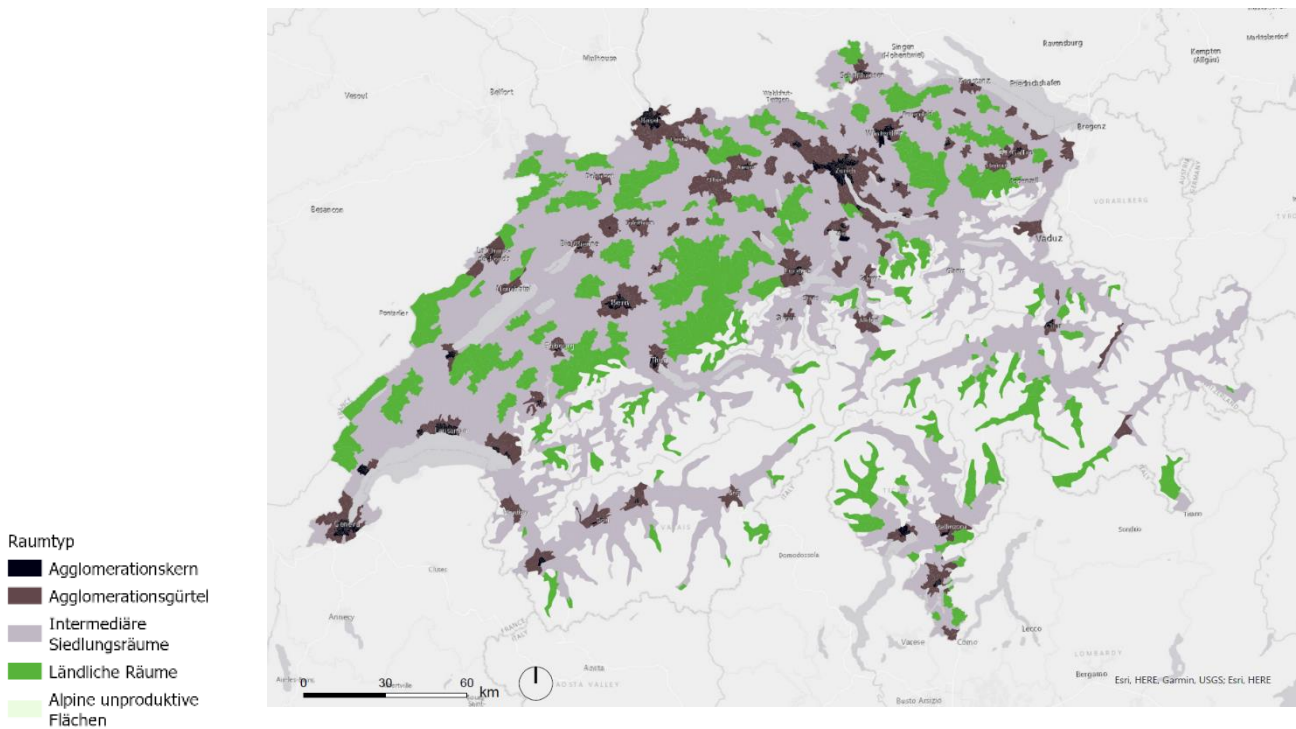


Abbildung 9: Zuteilung der Verkehrszonen zu den Raumtypen gemäss Sachplan Verkehr, Teil Programm und Handlungsräume

Das Verkehrsaufkommen und die Verkehrsmittelwahl wurden nach Raumtyp bzw. Verbindungen zwischen den Raumtypen hergeleitet. Die Anzahl Wege bzw. das Verkehrsaufkommen stützt sich auf die Quell-Ziel-Matrizen aus dem NPVM. Bei den MIV-Fahrten wurde ein Besetzungsgrad von 1.34 Personen pro Fahrzeug<sup>2</sup> angenommen. Da die Quell-/Zielmatrizen des NPVM keine Unterscheidung innerhalb des ÖV machen, wurden für die Herleitung des Bahnverkehrsanteils zudem die Daten aus dem Mikrozensus Mobilität und Verkehr (MZMV) analysiert.

Insgesamt beträgt das Gesamtverkehrsaufkommen innerhalb der Einzugsgebiete der schweizerischen Bahnkorridore rund 25 Mio. Wege bzw. 300 Mio. Pkm. Der ÖV-Anteil (nach Wegen) liegt bei knapp 13%, der Bahnanteil bei knapp 5%. Je nach Raumtyp bzw. Verbindung zwischen Raumtypen sind allerdings sowohl im Verkehrsaufkommen als auch in der Verkehrsmittelwahl grosse Differenzen vorhanden.

Die folgenden Abbildungen zeigen das Verkehrsaufkommen und die Verkehrsmittelwahl (nach Wegen) für Verbindungen zwischen den Raumtypen in der Schweiz. Die Kreisgrösse zeigt dabei das Verkehrsaufkommen innerhalb der Bahnkorridore. Beim Agglomerationskern und beim Agglomerationsgürtel wird zusätzlich unterschieden zwischen Binnenverkehr und Verkehr in andere Agglomerationsräume.

Die Ergebnisse sind geprägt durch die Definition der Siedlungstypen. Da der intermediäre Raum im Sachplan räumlich breit ausgelegt wurde, umfasst dieser auch weite Teile des Siedlungsgebietes. Entsprechend hoch fallen die hergeleiteten Verkehrsaufkommen aus. In der Interpretation der Potenziale ist mit dem intermediären Raum sorgfältig umzugehen.

<sup>2</sup> MIV-Besetzungsgrad, Mittelwert über alle Zwecke gemäss ARE (2017) Modelletablierung Nationales Personenverkehrsmodell (NPVM), Schlussbericht

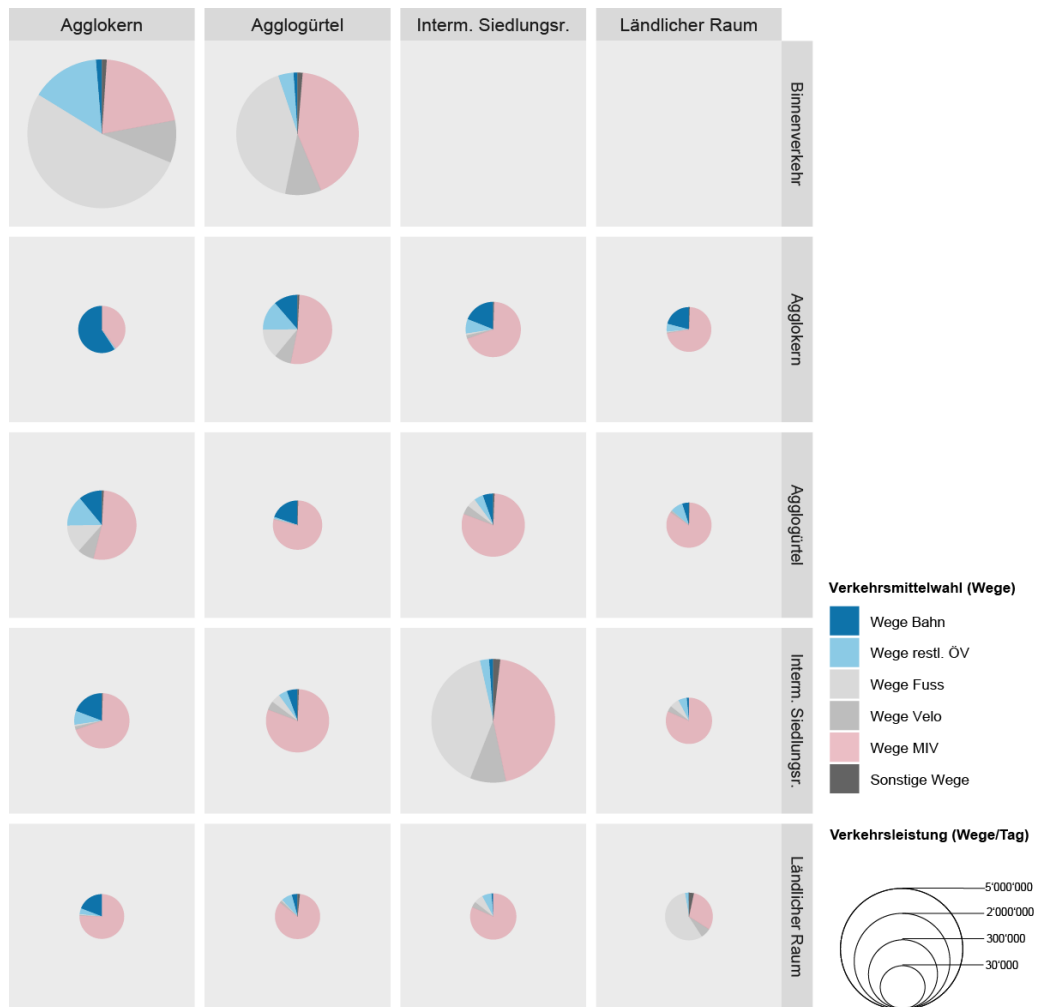


Abbildung 10: Mobilitätsverhalten nach Raumtypen, Ist-Zustand, Verkehrsaufkommen in der CH und Modalsplit nach Wegen, Auswertung für gesamte Schweiz

Es bestätigt sich, dass die Verkehrsleistung im Binnenverkehr (auf Verbindungen innerhalb des gleichen Raumtyps) jeweils am grössten ist. Da im Binnenverkehr aufgrund der kurzen Distanzen v.a. der Fussverkehrsanteil dominiert, sind die Bahnanteile gering. Der höchste Bahnanteil ist auf Verbindungen zwischen unterschiedlichen Agglomerationskernen. Relativ hohe Bahnanteile bestehen zudem zwischen Agglomerationskern und Agglomerationsgürtel und intermediärem Siedlungsraum sowie zwischen unterschiedlichen Agglomerationsgürteln.

Die grössten theoretischen Verlagerungspotenziale auf den ÖV, sowohl im Bezug zum Verkehrsaufkommen als auch zur Verkehrsmittelwahl, lassen sich auf folgenden Verbindungen identifizieren:

- im Binnenverkehr des Agglomerationsgürtels und Agglomerationskerns
- zwischen Agglomerationskern und Agglomerationsgürtel
- zwischen Agglomerationsgürtel und intermediärem Siedlungsraum

Eher wenig zusätzliches Verlagerungspotenzial liegt

- in Verbindungen aus dem ländlichen Raum (geringes Verkehrsaufkommen im Einzugsgebiet der Bahn).
- auf Verbindungen zwischen Kernen verschiedener Agglomerationen (Bahnanteil ist bereits sehr hoch, Verkehrsaufkommen insgesamt vergleichsweise gering).

### 4.3 Verlagerungspotenzial gemäss Zielsetzungen Sachplan

#### Einleitung

Im Zielbild Mobilität und Raum 2050 des Sachplans Verkehr, Teil Programm werden zwei Arten von Grundsätzen definiert:

- Grundsätze für eine **differenzierte Siedlungsentwicklung** nach Raumtypen (Kap. 3.1, S.18ff)
- Grundsätze zur **Verbindungsqualität** differenziert nach Raumtypen (Kap. 3.2, S. 22ff)

Für diese beiden Grundsatzdefinitionen aus dem Sachplan wurden jeweils spezifische Analysen vorgenommen.

#### Verlagerungspotenzial differenzierte Siedlungsentwicklung

Die Analyse zum Mobilitätsverhalten der Ist-Situation zeigt deutlich die Unterschiede zwischen den Raumtypen bzw. zwischen den Verbindungen der Raumtypen auf. Im Sachplan Verkehr, Teil Programm werden Grundsätze für eine differenzierte Siedlungsentwicklung nach Raumtypen definiert. Je nach Raumtyp wird eine unterschiedliche Entwicklungsdynamik beschrieben. Daraus lassen sich zwei Effekte herauslesen:

- Die Prognosen gehen von einem stärkeren Wachstum der bahnaffinen Räume aus, was im gesamtschweizerischen Schnitt einen höheren Bahnanteil nach sich zieht.
- Mit der prognostizierten Entwicklung ist auch von einer Verdichtung auszugehen. Mit höherer Dichte nehmen die ÖV-Anteile und somit auch die Bahnanteile tendenziell zu.

Die Siedlungsentwicklung ist im Sachplan Verkehr nur qualitativ beschrieben. Um die Siedlungsentwicklung in den Raumtypen quantitativ herleiten zu können, wurde als Annäherung, die in den Strukturdaten des NPVM hinterlegte Prognose verwendet. In einem ersten Schritt wurde aus der Entwicklung der Strukturdaten (NPVM Zustand 2017 und 2050) die Wachstumsraten der Raumtypen berechnet und auf die Verbindungen zwischen den Raumtypen verteilt. In der folgenden Tabelle ist die Nachfrageentwicklung zwischen den Raumtypen bis 2050 dargestellt. Bei den Agglomerationskernen und dem Agglomerationsgürtel beinhaltet dies sowohl den Binnenverkehr innerhalb der gleichen Agglomeration als auch den Verkehr zwischen unterschiedlichen Agglomerationen.

	Agglomerations- kern	Agglomerations- gürtel	Intermediärer Siedlungsraum	Ländlicher Raum
Agglomerationskern	21%	26%	16%	8%
Agglomerationsgürtel	26%	31%	21%	13%
Intermediärer Siedlungsraum	16%	21%	10%	2%
Ländlicher Raum	8%	13%	2%	-6%

Tabelle 1: Entwicklung der Nachfrage auf Verbindungen zwischen Raumtypen bis 2050 (Eigene Auswertung: NPVM)

Das Mobilitätsverhalten steht im Zusammenhang mit der Siedlungsdichte. Durch die prognostizierte Siedlungsentwicklung wird davon ausgegangen, dass sich die Siedlungen (je nach Raumtyp unterschiedlich stark) verdichten. In Anlehnung an die Analysen nach ARE (2018) Dichte und Mobilitätsverhalten, Auswertungen des Mikrozensus Mobilität und Verkehr (siehe auch Abbildung 3) wurde für den ÖV-Anteil im Modal-Split (nach Wegen) folgende Entwicklungen angenommen:

- Agglomerationskern: +1 %-Punkt
- Agglomerationsgürtel: +1 %-Punkt
- Intermediärer Siedlungsraum: +2%-Punkte
- Ländlicher Raum: konstant

Die folgenden Abbildungen zeigen die Verkehrsleistung und das Mobilitätsverhalten mit der differenzierte Raumentwicklung 2050 sowie die Differenz zum heutigen Mobilitätsverhalten. Für die Agglomerationskerne und die Agglomerationsgürtel wurde differenziert nach Binnenverkehr innerhalb der gleichen Agglomeration und Verbindungen unter verschiedenen Agglomerationen.

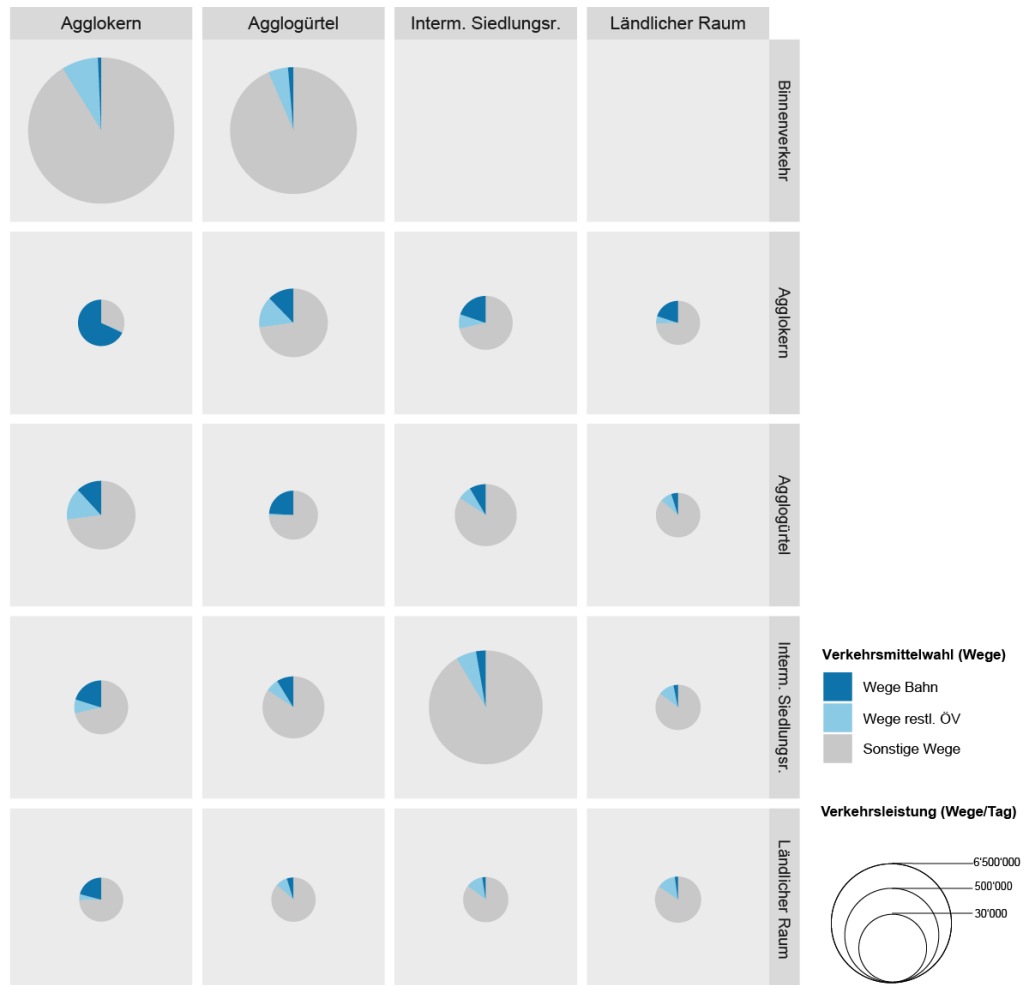


Abbildung 11: Mobilitätsverhalten nach Raumtypen, 2050, Verkehrsaufkommen in der CH und Modalsplit nach Wegen

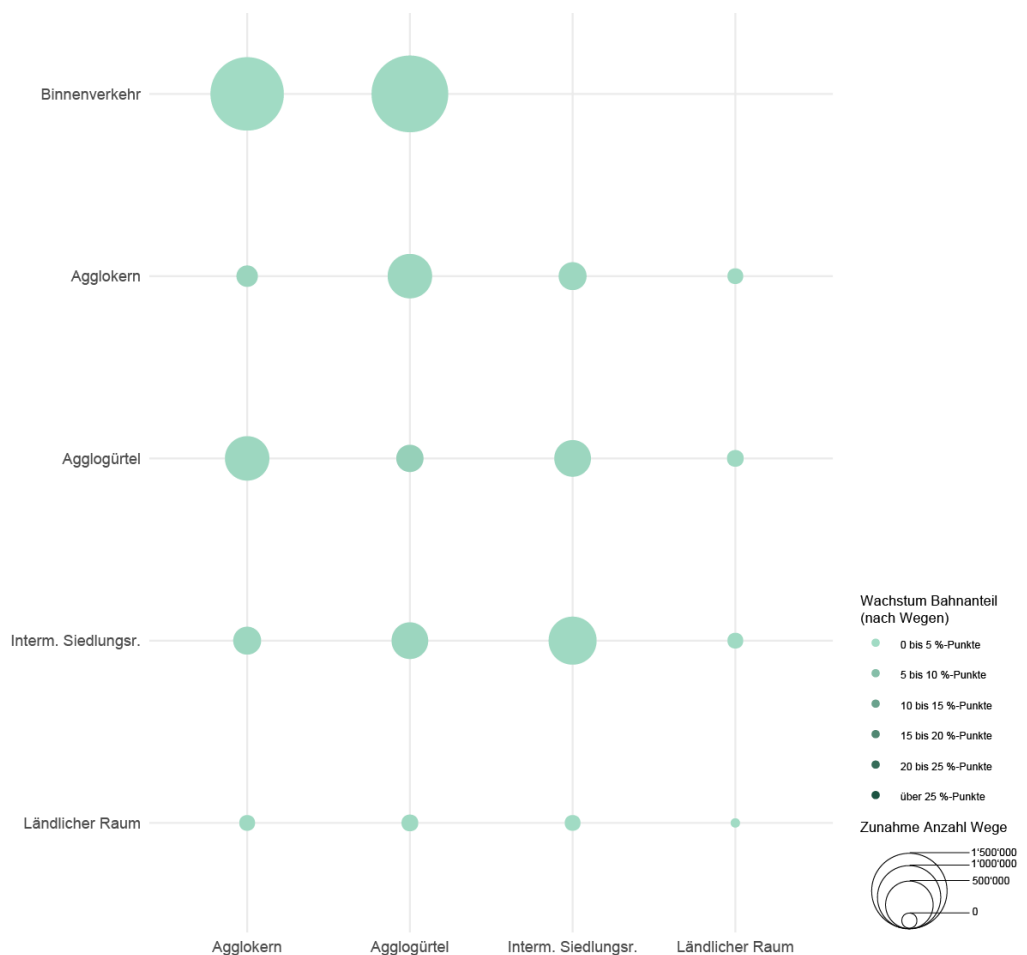


Abbildung 12: Differenz zwischen Mobilitätsverhalten Ist-Situation und differenzierter Siedlungsentwicklung (2050)

Abbildung 12 zeigt die Differenz zwischen dem Mobilitätsverhalten Ist-Situation und differenzierter Siedlungsentwicklung, wobei die Kreisgrösse die Zunahme der Wege (in absoluten Zahlen) und die Einfärbung das Wachstum des Bahnanteils (in Prozentpunkten) darstellt. Die Skala der Einfärbung ist für die obige und die folgenden Abbildungen gleich. Es zeigt sich, dass das Gesamtverkehrsaufkommen deutlich zunimmt (um 5 Mio. Wege auf 30 Mio. Wege), womit absolut auch die ÖV- und Bahnnachfrage zunehmen wird. Die grössten absoluten Zunahmen an Wegen sind im Binnenverkehr des Agglomerationskerns und -gürtels zu erwarten. Weitere Verbindungen mit hohen Wachstumsprognosen sind zwischen Agglomerationskern und -gürtel zwischen intermediären Siedlungsräumen und zwischen Agglomerationsgürtel und intermediärem Siedlungsraum.

Isoliert betrachtet erweist sich der Effekt der differenzierten Siedlungsentwicklung auf die Verkehrsmittelwahl als gering. Gemäss den Analysen steigt der ÖV-Anteil um 1.5 %-Punkte auf 14.2 % und der Bahnanteil um 0.5 %-Punkte auf 5.1%. Die stärksten Veränderungen des Bahnanteils sind auf Verbindungen zwischen den Agglomerationsgürteln und (+2 %-Punkte) und zwischen Agglomerationskernen (+1 Prozentpunkt) zu erwarten. Für die weiteren Verbindungen liegt das erwartete Wachstum des Bahnanteils unter 1 %-Punkt.

### Verlagerungspotenzial Verbindungsqualität

Wie bereits einleitend beschrieben, werden mit dem Zielbild Mobilität und Raum 2050 im Sachplan Verkehr, Teil Programm neben den Grundsätzen zur Siedlungsentwicklung auch Grundsätze zu den Verbindungsqualitäten differenziert nach Raumtypen definiert. Diese ergeben sich aus unterschiedlichen Ausgangslagen und der sich aus der Siedlungs-

struktur abgeleiteten Bedürfnisse bezüglich Qualität der Verbindungen. Die Grundsätze liegen wiederum nur qualitativ vor und wurden anhand von 2 Szenarien quantifiziert:

- Szenario 1: Trend, leichtes ÖV-Wachstum
- Szenario 2: Verdoppelung ÖV-Anteil

Die folgende Tabelle stellt die im Sachplan Verkehr, Teilprogramm für den Bahnverkehr relevanten enthaltenen Aussagen zu Verbindungsqualitäten zwischen den Raumtypen zusammen. Als Quantifizierungsansatz wurde basierend auf diesen qualitativen Aussagen den Verbindungen vier Entwicklungsstufen zugewiesen.

	Agglomerationskern	Agglomerationsgürtel	Intermediäre Siedlungsräume	Ländliche Räume	
Binnen - verkehr	<p>...Verbindungen im ÖV sind häufig und direkt...</p> <p>...der Fokus für die Entwicklung liegt auf dem Velo- und dem Fussverkehr sowie auf dem ÖV...</p> <p>...Der innerstädtische ÖV ist bezüglich Kapazität und Takt der Grösse des Kerns angepasst und wird entsprechend der Grösse der Agglomeration durch das Eisenbahnnetz ergänzt...</p> <p>...Der ÖV wird auf diesen tangentialen Verbindungen gestärkt...</p>	<p>...die Verbindungen erfolgen mit dem ÖV (direkt oder mit verlässlichen und häufigen Umsteigemöglichkeiten) sowie mit dem MIV und dem Veloverkehr...</p> <p>...Punktuell stützt sich das ÖV-Angebot auch auf Tangentialverbindungen...</p>	<p>...sind die MIV-Netze im Vergleich zu denjenigen des ÖVs feinsmaschiger...</p> <p>...Die Verbindungen erfolgen unter Beibehaltung der Verbindungsqualität des ÖV und des MIV...</p> <p>...Im Fokus steht der MIV oder eine kombinierte Verbindung...</p>	<p>...sind die MIV-Netze im Vergleich zu denjenigen des ÖVs dichter...</p> <p>...Die Verbindungsqualität innerhalb der ländlichen Räume ist für den MIV und den ÖV ist beizubehalten und auf Kleinzentren ausgerichtet...</p> <p>...Im Fokus steht der MIV. Der ÖV basiert hier auf der Strasse und bahnsseitig auf den wenigen vorhandenen Achsen...</p> <p>...Der ÖV garantiert eine Grunderschliessung...</p>	
Quell-/Zielverkehr	Agglomerations- kern	<p>...erfolgt auf gut ausgebauten Achsen mit hohen Verbindungsqualitäten...</p> <p>...Zwischen den Kernen der grossen Agglomerationen bestehen häufige und direkte ÖV-Fernverkehrsverbindungen...</p> <p>...Die Infrastruktur für die Verbindungen weisen eine hohe Kapazität auf und die Reisezeit im Gesamtverkehr wird womöglich beibehalten...</p> <p>...MIV-Parierungsangebot ist hier allerdings nachrangig und soll in den Kernen gezielt abgebaut werden...</p>	<p>...stützt sich auf ein dichtes Verkehrsnetz und erfolgt mit Velo über Velobahnen und mit dem ÖV schnell, direkt oder mit verlässlichen und häufigen Umsteigemöglichkeiten...</p> <p>...weist der Grösse der Agglomeration entsprechende Kapazitäten auf...</p> <p>...Im Fokus stehen der Veloverkehr, der ÖV...</p>	<p>...MIV-Netze im Vergleich zu denjenigen des ÖVs feinsmaschiger...</p> <p>...Die Verbindungen erfolgen grundsätzlich unter Beibehaltung der bestehenden Qualität...</p> <p>...Punktuell Verbesserungen der Erschliessungsqualität werden gezielt vorgenommen...</p> <p>...die Verkehre an gut gelegenen Verkehrsdrehscheiben zu bündeln...</p> <p>...Bei der Feinverteilung in peripher gelegene Gebiete liegt der Fokus auf dem MIV, dem ÖV auf der Strasse, resp. auf multimodalen Wegeketten...</p>	<p>...sind die MIV-Netze im Vergleich zu denjenigen des ÖVs feinsmaschiger...</p> <p>...Die Verbindungen erfolgen unter Beibehaltung der bestehenden Qualität...</p> <p>...Im Fokus der Entwicklung steht eine kombinierte Verbindung MIV - ÖV mit Priorisierung des ÖVs auf den langläufigen Etappen...</p> <p>...Die Bahnhöfe dienen als Verkehrsdrehscheiben, insbesondere in den Kleinzentren des ländlichen Raumes...</p> <p>...der ÖV die Grunderschliessung sicherstellt...</p>
	Agglomerations- gürtel	<p>...erfolgt auf gut ausgebauten Achsen mit hohen Verbindungsqualitäten direkt mit dem MIV oder indirekt über die Agglomerationskerne mit dem ÖV...</p> <p>...Das Parierungsangebot für den MIV ist auf das gesamtverkehrliche Angebot abgestimmt (kombinierte Mobilität)...</p>	<p>...sind die MIV-Netze im Vergleich zu denjenigen des ÖVs feinsmaschiger...</p> <p>...Im Fokus steht dabei der MIV oder eine kombinierte Verbindung...</p> <p>...Beim ÖV erfolgt / funktioniert die Verbindung via S-Bahn oder Oberlandbuslinien über ein nahegelegenes Kleinzentrum...</p>	<p>...sind die MIV-Netze im Vergleich zu denjenigen des ÖVs feinsmaschiger...</p> <p>...Die Verbindungen erfolgen unter Beibehaltung der bestehenden Qualität...</p> <p>...Im Fokus steht der MIV oder eine kombinierte Verbindung, während der ÖV die Grunderschliessung sicherstellt...</p> <p>...Beim ÖV erfolgen die Verbindungen über ein nahegelegenes Kleinzentrum und über den Agglomerationskern...</p>	<p>...sind die MIV-Netze im Vergleich zu denjenigen des ÖVs feinsmaschiger...</p> <p>...Die Verbindungsqualität des ÖV und des MIV ist beizubehalten...</p> <p>...Der ÖV basiert hier auf der Strasse und bahnsseitig auf den wenigen vorhandenen Achsen...</p> <p>...Im Fokus steht der MIV oder eine kombinierte Verbindung...</p> <p>...Der ÖV garantiert eine Grunderschliessung...</p> <p>...Die Verbindungen werden im ÖV über Kleinzentren gelenkt...</p>
	Intermediäre Siedlungsräume			<p>...Die Verbindung verschiedener intermediärer Siedlungsräume erfolgt im ÖV über nahe gelegene Kleinzentren, während im MIV aufgrund des dichten Strassenetzes vielfach eine Direktverbindung zur Verfügung steht...</p>	<p>...sind die MIV-Netze im Vergleich zu denjenigen des ÖVs feinsmaschiger...</p> <p>...Die Verbindungsqualität des ÖV und des MIV ist beizubehalten...</p> <p>...Im Fokus steht der MIV oder eine kombinierte Verbindung...</p> <p>...Der ÖV garantiert eine Grunderschliessung...</p> <p>...Die Verbindungen werden im ÖV über Kleinzentren gelenkt...</p>
	Ländliche Räume				<p>...sind die MIV-Netze im Vergleich zu denjenigen des ÖVs dichter...</p> <p>...Die Verbindungsqualität innerhalb der ländlichen Räume ist für den MIV und den ÖV ist beizubehalten und auf Kleinzentren ausgerichtet...</p> <p>...Im Fokus steht der MIV. Der ÖV basiert hier auf der Strasse und bahnsseitig auf den wenigen vorhandenen Achsen...</p> <p>...Der ÖV garantiert eine Grunderschliessung...</p>

Tabelle 2: Gliederung der Aussagen zu Verbindungsqualitäten

Für die Quantifizierung wurden je nach Szenario die folgenden Wachstumsannahmen getroffen. Insbesondere das Szenario 2 («Verdoppelung ÖV-Anteil») ist mit grossen Folgen im Bezug zu Bahninfrastruktur, Finanzierung und Unterhalt verbunden. Der Massnahmenbedarf und die Auswirkungen werden parallel in einer eigenen Studie untersucht:



	Szenario 1 «Trend, Leichtes ÖV-Wachstum»	Szenario 2 «Verdoppelung ÖV-Anteil»
↑	+50%	+140%
↗	+20%	+80%
→	+10%	+40%
→	+5%	+10%
<b>Total</b>	<b>+40%</b> (gegenüber 2017)	<b>+100%</b> (gegenüber 2017)

Abbildung 13: Annahmen zur Entwicklung des ÖV-Anteils je Szenario (Wachstum ÖV-Anteils, 2017 bis 2050)

Die folgenden Abbildungen zeigen die Resultate für das Mobilitätsverhalten für das Szenario 1 («Trend, leichtes ÖV-Wachstum») sowie die Differenz zum heutigen Zustand.

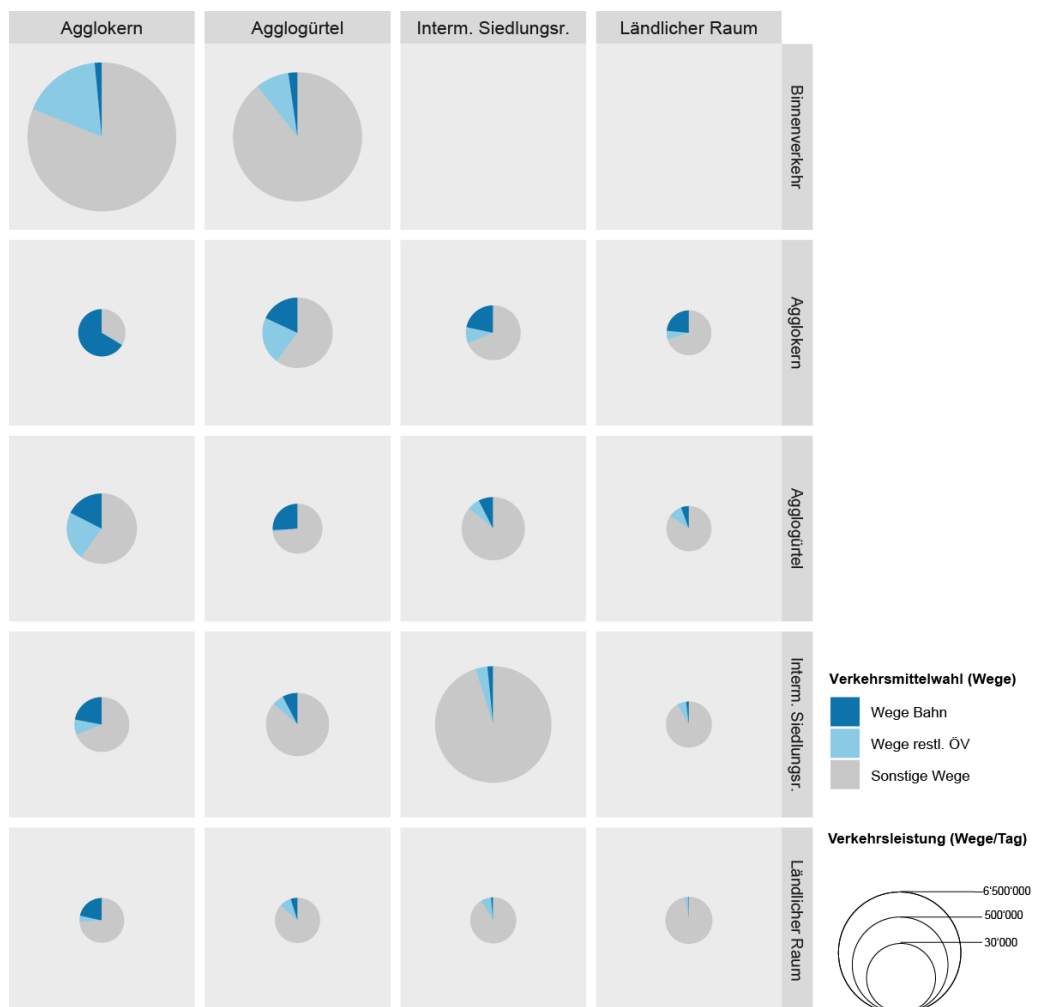


Abbildung 14: Mobilitätsverhalten nach Raumtypen, 2050, Szenario 1 (leichtes Wachstum) Verkehrsaufkommen in der CH und Modalsplit nach Wegen

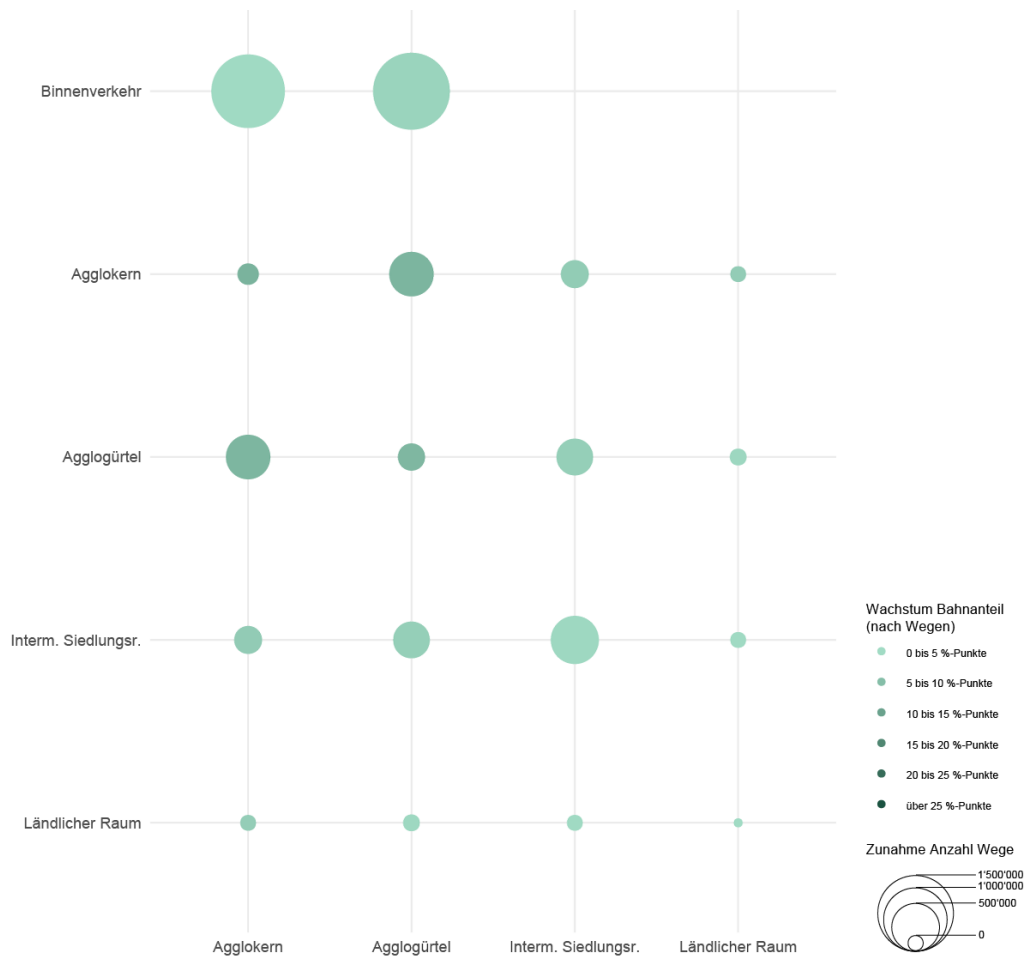


Abbildung 15: Differenz zwischen Mobilitätsverhalten Ist-Situation und differenzierten Verbindungsqualitäten, Szenario 1 («leichtes Wachstum»)

Da sich im Vergleich zur vorherigen Analyse zur differenzierten Siedlungsentwicklung nur die Modal-Split-Werte geändert haben, bleibt das Gesamtverkehrsaufkommen 2050 und die Verkehrsaufkommen auf den Verbindungen gleich.

Mit dem Szenario 1 («Trend, leichtes ÖV-Wachstum») zu den Verbindungsqualitäten wird der ÖV-Anteil an Wegen um rund 5,1 %-Punkte auf 17,9 % bzw. der Bahnanteil um 2,0 %-Punkte auf 6,4 % erhöht. In der Abbildung 15 zeigen sich einzelne Verbindungen, welche ein beträchtliches Wachstum von über 5% im Bahnanteil erfahren. Es sind dies Verbindungen zwischen:

- Unterschiedlichen Agglomerationskernen
- Unterschiedlichen Agglomerationsgürteln
- Agglomerationskern und Agglomerationsgürtel

Für die weiteren Verbindungen wird ein Wachstum des Bahnanteils unter 2,5 %-Punkte erwartet.

Die folgenden Abbildungen zeigen die Resultate für das Mobilitätsverhalten für das Szenario 2 («Verdoppelung ÖV-Anteil») sowie die Differenz zum heutigen Zustand.

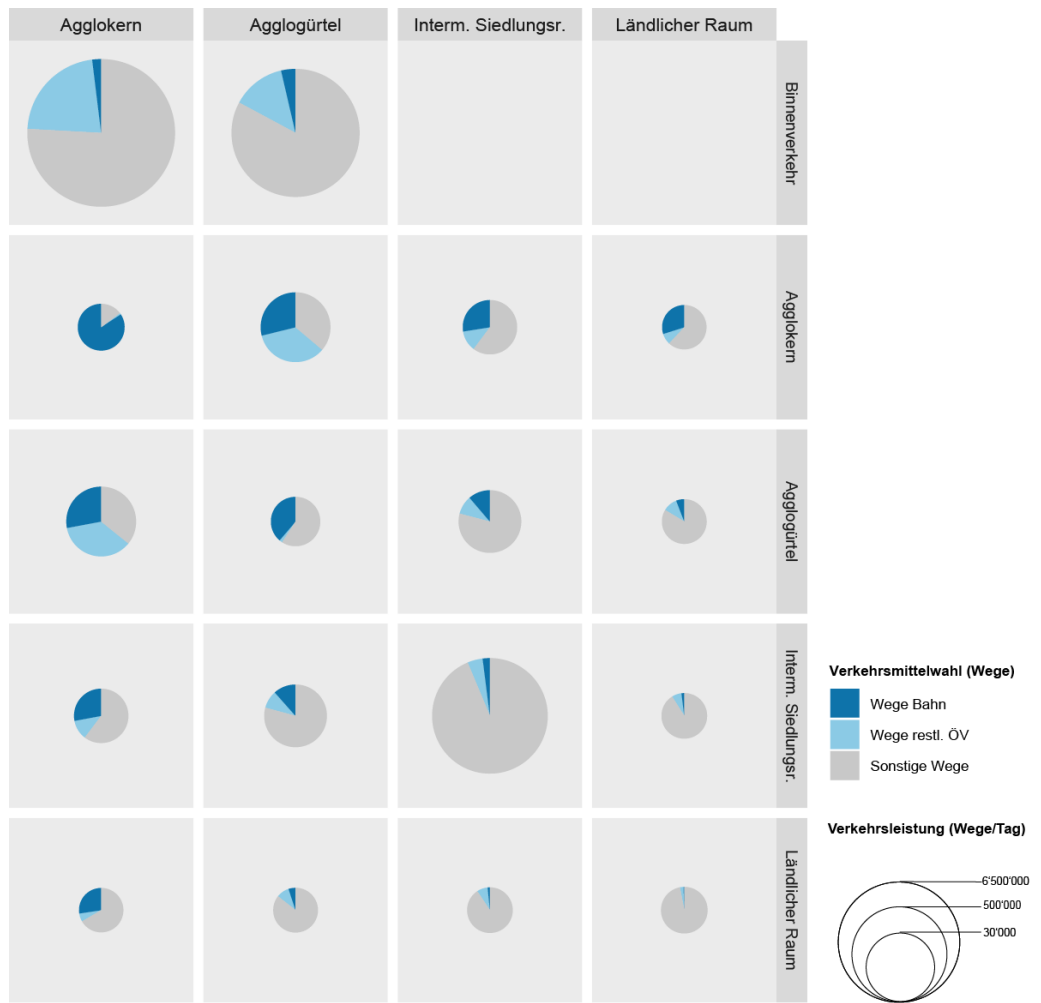


Abbildung 16: Mobilitätsverhalten nach Raumtypen, 2050, Szenario 2 («Verdoppelung ÖV-Anteil») Verkehrsaufkommen in der CH und Modalsplit nach Wegen

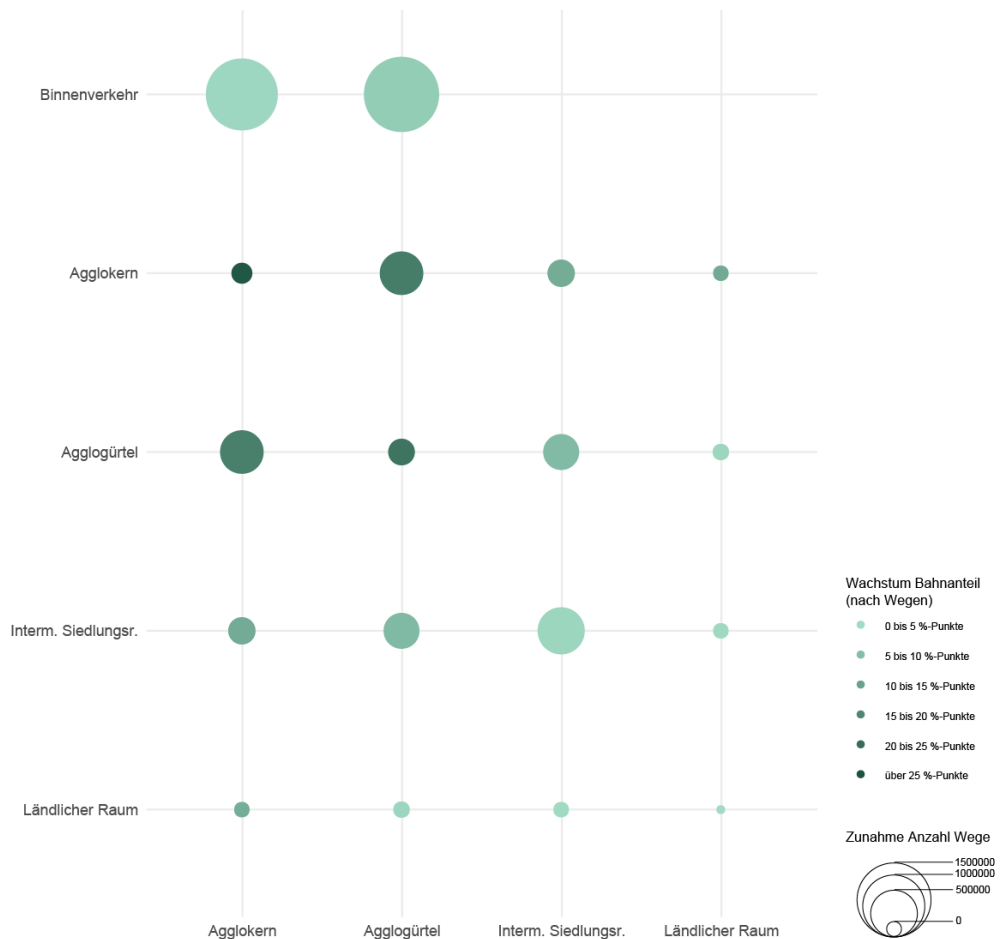


Abbildung 17: Differenz zwischen Mobilitätsverhalten Ist-Situation und differenzierten Verbindungsqualitäten, Szenario 2 («Verdoppelung ÖV-Anteil»)

Mit den Annahmen zum Szenario 2 («Verdoppelung ÖV-Anteil») wird der ÖV-Anteil an Wegen um rund 12.8 %-Punkte auf 25.8 % bzw. der Bahnanteil um 4.8 %-Punkte auf 9.6 % erhöht. Die Resultate zeigen, in welchen Raumtypen bzw. auf welchen Verbindungen die grössten Anpassungen notwendig sind, wenn dieses Ziel erreicht werden soll. Auf verschiedenen Verbindungstypen müsste ein Quantensprung in der ÖV-Qualität erzielt werden. Beispielsweise müsste zwischen unterschiedlichen Agglomerationskernen die Bahn mit nahezu 85% Anteil an Wegen das klare Haupttransportmittel ausgestaltet werden. Auch auf Verbindungen zwischen

- unterschiedlichen Agglomerationsgürteln,
- Agglomerationskern und Agglomerationsgürtel,
- Agglomerationskern und Intermediärem Raum,
- und Agglomerationskern und ländlichem Raum

müssten Bahnverkehrsanteile von rund 30% erreicht werden. Die grössten Wachstumsprognosen der Bahnanteile im Vergleich mit dem Ist-Zustand (mit über 15 %-Punkte) liegen auf Verbindungen zwischen

- unterschiedlichen Agglomerationskernen
- unterschiedlichen Agglomerationsgürteln
- zwischen Agglomerationskern und Agglomerationsgürtel

Aber auch auf den weiteren Verbindungen sind beträchtliche Zunahmen im Bahnverkehr bis knapp 10%-Punkte notwendig.

#### 4.4 Erschliessung der Räume

In eine spezifische Analyse wurde die ÖV-Erschliessung der Räume entlang der Bahnkorridore der Schweiz untersucht. Als Annäherung wurde hierzu die Qualität des Angebots (quantifiziert über Datensatz zu Erreichbarkeiten im ÖV aus dem NPVM) der heutigen Raumnutzerdichte (Anzahl Einwohner\*innen und Arbeitsplätze pro Siedlungsfläche) gegenübergestellt. Zur Interpretation der Ergebnisse wurde eine sog. «bivariate Choroplethenkarte» erstellt. Dabei sind die Raumnutzendichte und die ÖV-Erreichbarkeit in 4 Stufen (nach Quantilen) gegliedert und die Darstellungen überlagert. Interessant sind die Räume mit einer hohen Siedlungsdichte und einer tiefen ÖV-Angebotsqualität («Unterangebot») sowie die mit einer tiefen Siedlungsdichte und einer hohen ÖV-Erreichbarkeit («Überangebot» oder «Verdichtungspotenzial»).

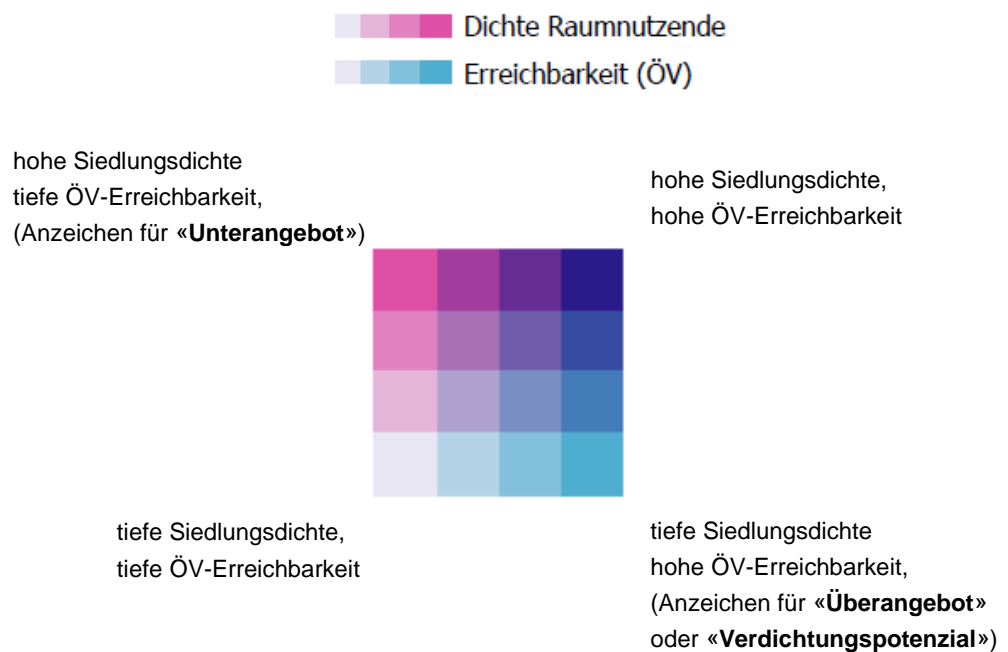


Abbildung 18: Bivariates Farbschema

In den folgenden Abbildungen ist diese bivariate Choroplethendarstellung für die gesamte Schweiz sowie für die Handlungsräume «Metropolitanraum Zürich» und «Westalpen» dargestellt. Die Pläne zeigen jeweils die gesamte Darstellung, wobei die Extremwerte in einer separaten Abbildung dargestellt sind.

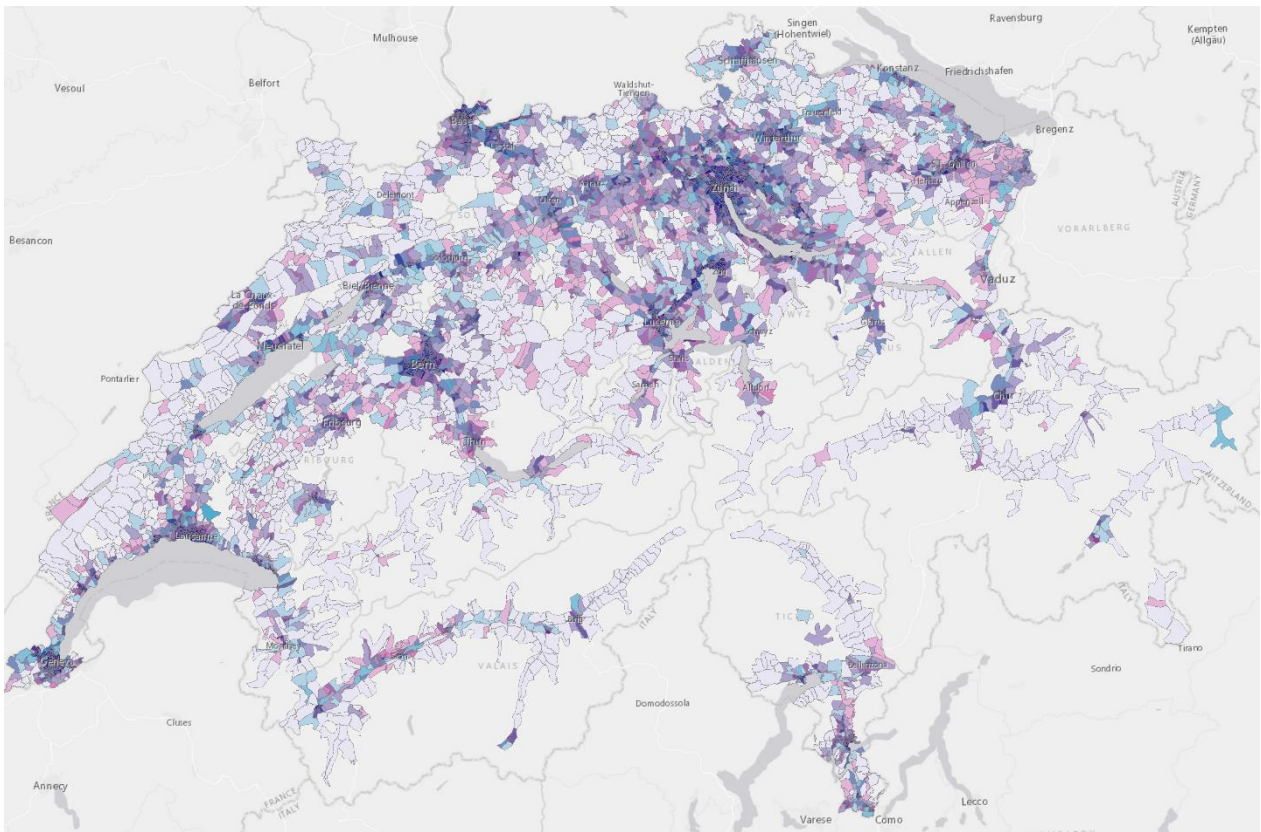


Abbildung 19: ÖV-Erreichbarkeit nach Siedlungsdichte (2017), Auswertung für gesamte Schweiz, gesamthafte Darstellung

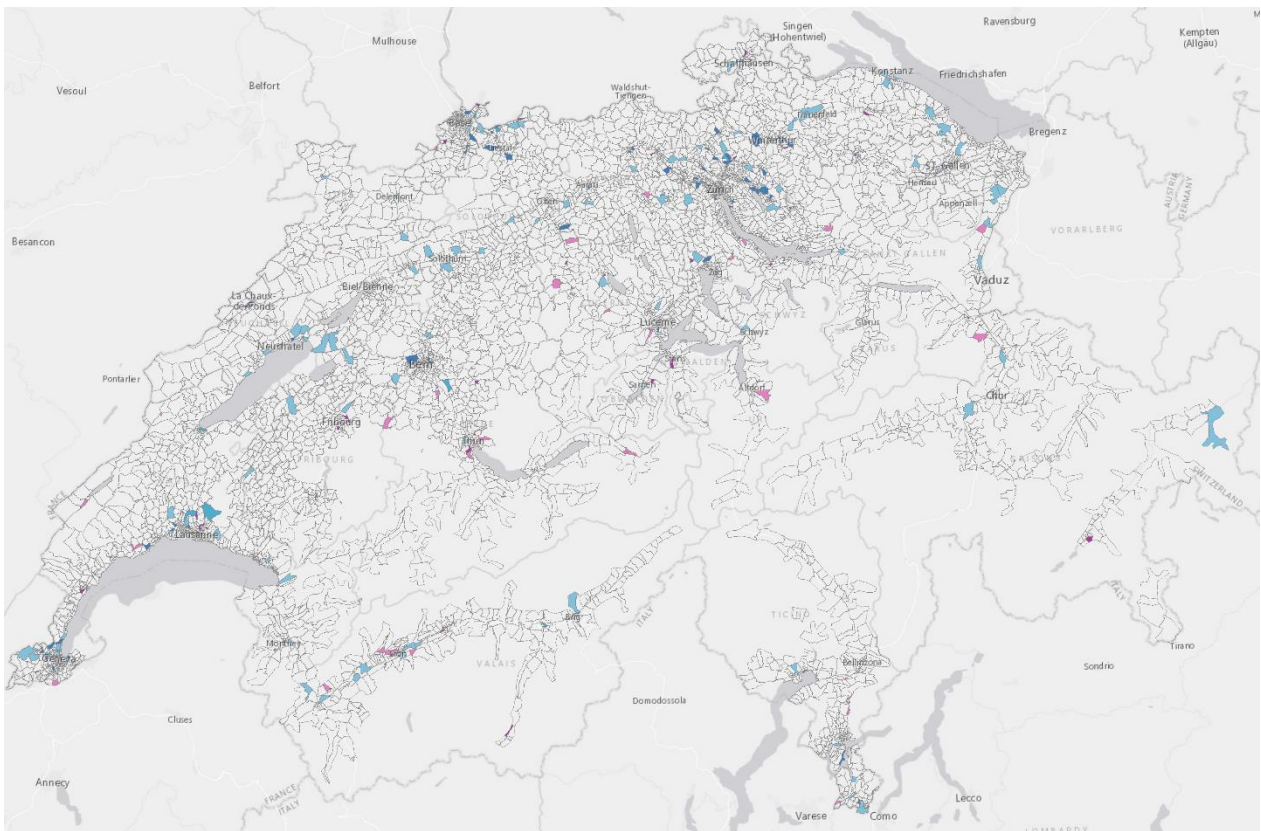


Abbildung 20: ÖV-Erreichbarkeit nach Siedlungsdichte (2017), Auswertung für gesamte Schweiz, Extremwerte

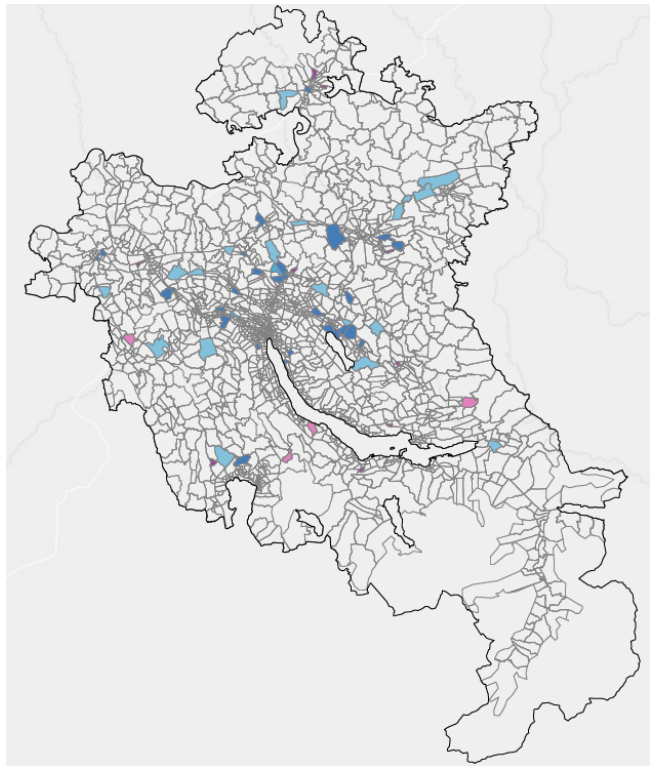
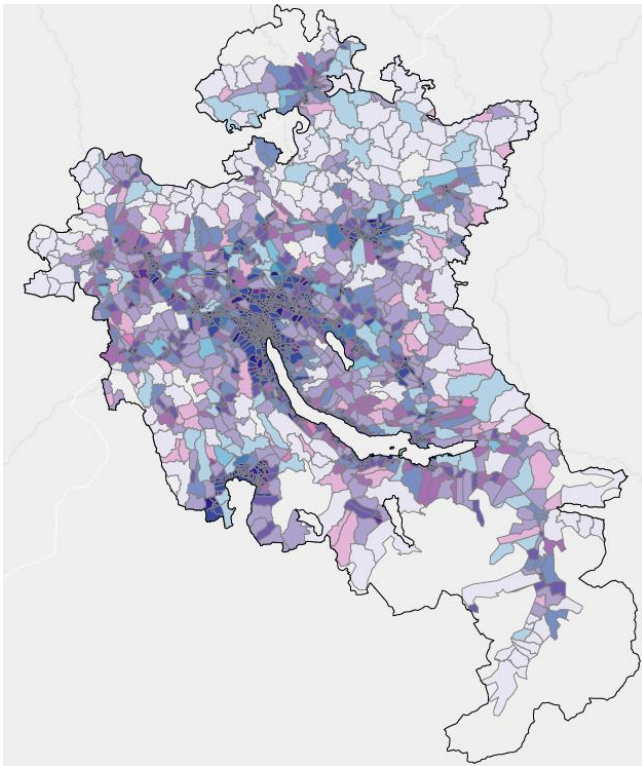


Abbildung 21: ÖV-Erreichbarkeit nach Siedlungsdichte (2017), Auswertung für Metropolitanraum Zürich, (links: gesamthafte Darstellung, rechts: Extremwerte)

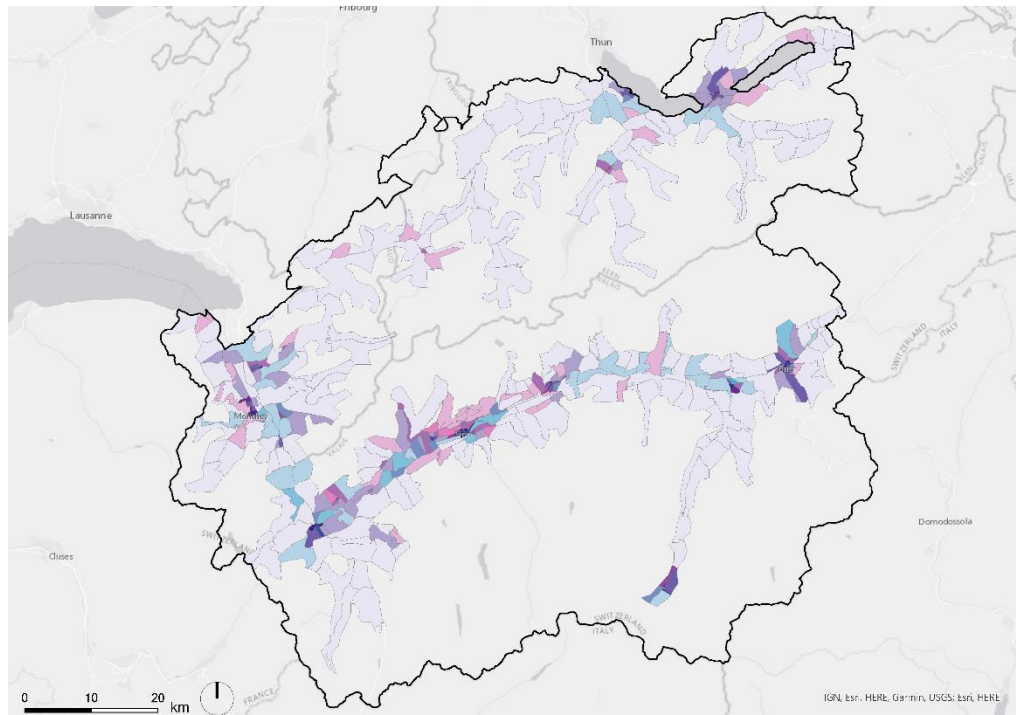


Abbildung 22: ÖV-Erreichbarkeit nach Siedlungsdichte (2017), Auswertung für Westalpen, gesamthafte Darstellung

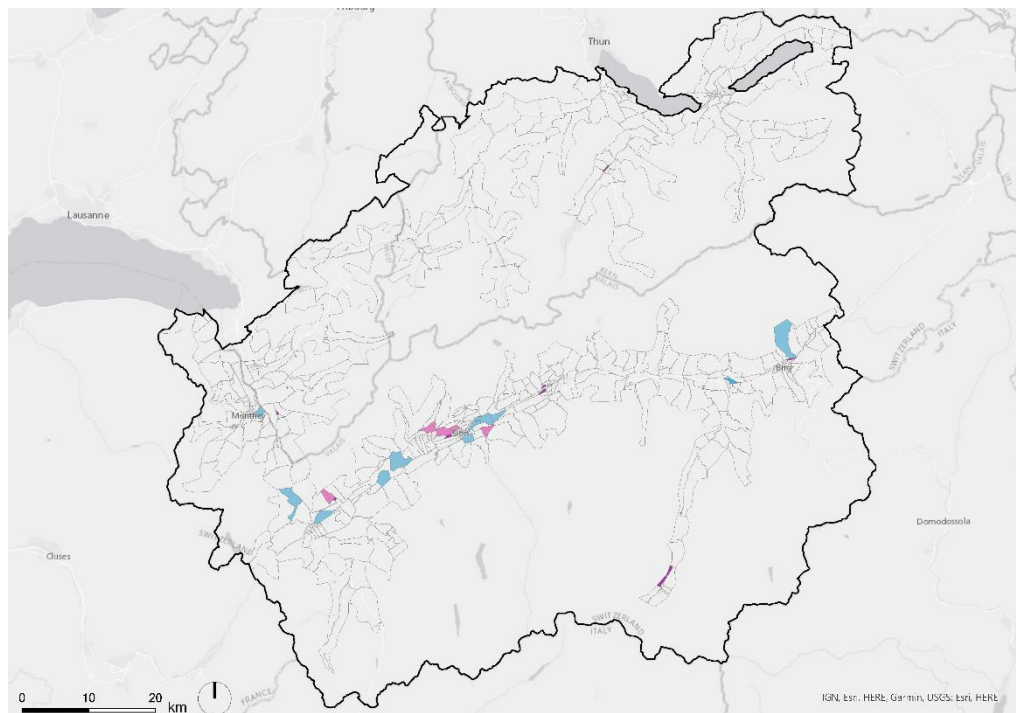


Abbildung 23: ÖV-Erreichbarkeit nach Siedlungsdichte (2017), Auswertung für Westalpen, Extremwerte



Die Abbildungen zeigen, dass die Qualität des ÖV-Angebots in der Tendenz grundsätzlich mit der Dichte der Raumnutzenden übereinstimmt: Räume mit hoher Nutzendendichte verfügen über eine höhere ÖV-Erreichbarkeit. Generell lässt sich sagen, dass entlang der Bahnkorridore eine hohe ÖV-Angebotsqualität vorhanden ist. Es lassen sich auch im gesamtschweizerischen Vergleich keine deutlichen Unterschiede zwischen den Handlungsräumen festhalten.

Die Interpretation der Extremwerte und die Identifikation von Räumen mit einem «Überangebot» bzw. einem «Unterangebot» erweist sich auf dieser Ebene als komplex. Aus den übergeordneten Analysen lassen sich keine weiteren Muster erkennen. Der Betrachtungsperimeter ist gross, die Indikatoren stellen eine Vereinfachung dar, die Datenlage weist gewisse Unschärfen auf und es bestehen noch weitere Faktoren, welche die Qualität des Bahnangebots mitbeeinflussen. Sowohl ein sog. «Über-» als auch ein «Unterangebot» lässt sich zum Teil über Faktoren ausserhalb der Raumplanung begründen (z.B. touristische Bedeutung, Grunderschliessung, wichtige ÖV-Drehscheibe, Mitnahmeeffekt). Es zeigt sich, dass ein gesamtschweizerischer Ansatz kaum weitere Erkenntnisse mit sich bringt. Es braucht korridorspezifische Betrachtungen, um diesen Umständen gerecht zu werden und um die zweckmässige Bahnangebotsqualität festlegen zu können.

Mittels Fallbeispielen (siehe Anhang 2) wurden exemplarisch Räume mit ausgewiesenem «Unterangebot» und «Unterangebot» untersucht.

Beim «Unterangebot» zeigt sich auf lokaler Ebene die Schwierigkeit, dass mit der Bahninfrastruktur- und -angebotsplanung nur bedingt darauf reagiert werden kann. Ein Teil der Räume mit einem «Unterangebot» stellen urbane Quartiere in kleinen und mittleren Zentren dar, welche relativ dicht besiedelt sind, im Einzugsgebiet eines Bahnkorridors liegen aber nicht im unmittelbaren Umfeld der Bahnhaltestelle. Die ÖV-Feinerschliessung (meist mit einem Ortsbussystem) kann vom Potenzial her keine hohen Takte anbieten und ist somit nur ein bedingt attraktives Angebot. Zudem sind die Zubringerdistanzen zur Bahnhaltestelle kurz, wodurch die Umsteigezeit im Vergleich mit der Gesamtreisezeit stark in Gewicht fällt. Entsprechend wichtig sind in solchen Situationen die Zubringer des Fuss- und Veloverkehrs. Ein weiterer Typ von Räumen mit «Unterangebot» sind punktuelle dichte «Arbeitsplatz-Hotspots» an Siedlungsrändern von Agglomerationsgemeinden. Auch hier zeigen sich wieder ähnliche Herausforderungen für den Bahnverkehr: Distanz zur Bahnhaltestelle, zu wenig Potenzial für zusätzliche Bahnhaltestelle, Zubringer kann nur bedingt ein attraktives Angebot bereitstellen. Punktuell zeigt sich bei mittelgrossen Städten an den Bahnkorridoren Potenzial für zusätzliche Haltestellen. Hier liegt die Herausforderung in der städtebaulichen Integration der notwendigen Infrastruktur und der zu erwartenden Konflikte im Bahnnetz.

Aus den Fallbeispielen zeigt sich, dass ein Teil der Räume mit «Überangebot» S-Bahn-Haltestellen darstellen, welche etwas peripher vom dazugehörigen Siedlungskern liegen. Die Bahnhaltestelle liegen im Umfeld eines grösseren Zentrums und profitieren somit von einer hohen Angebotsdichte. Grundsätzlich besteht an solchen Orten Entwicklungspotenzial im Bahnhofsumfeld, sofern dies raumplanerisch sinnvoll und gewünscht ist, aber auch hier ist mit möglichen Nutzungskonflikten sorgfältig umzugehen. Zum Teil wurden solche Gebiete bereits durch die Raumplanung identifiziert und (z.B. als Entwicklungsschwerpunkte) aktiviert.

# 5 Erkenntnisse und Empfehlungen

## 5.1 Erkenntnisse

Aus der Literatur einerseits und den Analysen andererseits lassen sich folgende Erkenntnisse festhalten:

### **Bahngüterverkehr**

Zu den Wechselwirkungen zwischen Güterverkehr und Raumentwicklung ist vereinzelte Literatur zu finden. Spezifische Aussagen über den Bahngüterverkehr finden sich kaum. Gemäss der Literatur wurde in der Vergangenheit der Abstimmung zwischen Güterverkehr und Raumplanung eine zu geringe Bedeutung beigemessen. Die Raumentwicklung hat massgebliche Auswirkungen auf den Güterverkehr, aber lenkende Wirkung in die umgekehrte Richtung wird kaum thematisiert.

Es bestehen Abhängigkeiten zwischen dem Güterverkehr und der Raumplanung. Die Raumentwicklung ist aber im Vergleich zu anderen Logistiktrends für die Güterverkehrsentwicklung nicht gleichermassen dominant. Aktuell dominieren andere Trends (Digitalisierung und Automatisierung) die Diskussion und die Entwicklung des Güterverkehrs. Drei Logistiktrends werden in der Literatur identifiziert: Steigende Bedeutung der Zuverlässigkeit, sinkende Sendungsgrössen (bei gleichbleibender Gesamtmenge) und steigende Anforderungen an die Transportqualität.

Durch den Strukturwandel und den zunehmenden Flächendruck im urbanen Raum haben sich die Logistik- und die Industrie-/Gewerbebetriebe aus den zentralen und gut erschlossenen Räumen an die Peripherie sowie in Räume zwischen den grossen Ballungsgebieten verlagert. Um den Verdrängungseffekt der Logistikzentren entgegen zu wirken sind für Städte Logistikkonzepte zu entwickeln und daraus zweckmässige Flächen für die urbane Logistik zu sichern. Diese Flächen sollten über einen Anschluss an das Bahnnetz verfügen.

Das Bevölkerungs- und Beschäftigtenwachstum durch die Siedlungsentwicklung stellt einen Treiber der Güterverkehrsnachfrage dar. Einerseits führen die, durch das Siedlungswachstum generierten, zusätzlichen Raumnutzenden zu zusätzlichen Bedürfnissen nach Ver-/ und Entsorgung. Andererseits bringt die Bautätigkeit einen Bedarf an Transportwegen mit sich. Mit der raumplanerisch gewünschten Siedlungsentwicklung nach innen und Lenkung des Wachstums in den urbanen Raum verdichten sich die Güterverkehrsbedürfnisse im Allgemeinen, wodurch das Konfliktpotenzial steigt. Für einzelne funktionale Räume wurden in den letzten Jahren urbane Logistikkonzepte entwickelt. Vor dem Hintergrund der zunehmenden Herausforderungen besteht in diesem Thema grosser Handlungsbedarf.

Auch die Datenlage ist im Güterverkehr im Vergleich zum Personenverkehr sehr dünn. Es fehlen robuste quantitative Grundlagen, in welchem der Binnengüterverkehr und der Quell-/Zielgüterverkehr räumlich verortet ist und den Transportmitteln zugeordnet wird.

### **Bahnpersonenverkehr**

Im Einzugsgebiet der schweizerischen Bahnkorridore liegt der ÖV-Anteil (nach Wegen) heute bei knapp 13%, der Bahnanteil bei knapp 5 %. Je nach Raumtyp bzw. Verbindung zwischen Raumtypen sind sowohl im Verkehrsaufkommen als auch in der Verkehrsmittelwahl grosse Differenzen vorhanden. Die grössten Verlagerungspotenziale auf den ÖV (sowohl im Bezug zum Verkehrsaufkommen als auch zur Verkehrsmittelwahl) lassen sich auf folgenden Raumtyp-Verbindungen identifizieren:

- im Binnenverkehr der Agglomerationsgürtel
- zwischen Agglomerationskern und Agglomerationsgürtel

- zwischen unterschiedlichen Agglomerationsgürteln
- zwischen Agglomerationskern und intermediärem Siedlungsraum
- zwischen Agglomerationsgürtel und intermediärem Siedlungsraum

Die Raum- und Bahnentwicklung sind voneinander abhängig und lassen sich zu einem gewissen Grad gegenseitig steuern. Es zeigt sich allerdings, dass isoliert durch die vorgesehene Raumentwicklung (Verdichtung, Fokus der Entwicklung auf Agglomerationsräume) nur geringfügig eine Verlagerungswirkung auf die Bahn erreicht werden kann. Gemäss den Analysen steigt der ÖV-Anteil um 1.5 %-Punkte auf 14.2 % und der Bahnanteil um 0.5 %-Punkte auf 5.1%. Die stärksten Veränderungen des Bahnanteils sind auf Verbindungen zwischen den Agglomerationsgürteln und (+2 Prozentpunkte) und zwischen Agglomerationskernen (+1 Prozentpunkt) zu erwarten. Für die weiteren Verbindungen liegt das erwartete Wachstum des Bahnanteils unter 1 Prozentpunkt. Die Raumentwicklung schafft die Voraussetzungen für eine nachhaltige Verkehrsmittelwahl, ist aber allein betrachtet kein Selbstläufer. Es bedingt kombinierte Massnahmen in weiteren Bereichen, damit das im Sachplan Verkehr gewünschte Mobilitätsverhalten erreicht werden kann.

Der Bahn als flächeneffizientes Verkehrsmittel wird insbesondere in den urbanen Räumen auch künftig eine tragende Rolle zugeordnet. Wenn ein markanter Anstieg im Bahnanteil erreicht werden soll (z.B. «Verdoppelung ÖV-Anteil»), müsste auf verschiedenen Verbindungstypen ein Quantensprung in der ÖV-Qualität erzielt werden. Beispielsweise müsste zwischen unterschiedlichen Agglomerationskernen die Bahn mit nahezu 85% Anteil an Wegen das klare Haupttransportmittel ausgestaltet werden. Auch auf Verbindungen zwischen

- unterschiedlichen Agglomerationsgürteln,
- Agglomerationskern und Agglomerationsgürtel,
- Agglomerationskern und Intermediärem Raum,
- und Agglomerationskern und ländlichem Raum

müssten Bahnverkehrsanteile von rund 30% erreicht werden.

Wenn die prognostizierte Nachfrageentwicklung und eine zusätzliche Verlagerung auf den Bahnverkehr erzielt werden soll, bedingt dies funktionierende Zubringersysteme (Bus, Tram aber auch Fuss- und Veloverkehr) und Wegketten. Ein Quantensprung im Bahnanteil bedingt auch einen Ausbau der Netzinfrastruktur und hat Auswirkungen auf Unterhalt, Betrieb und Finanzierung. Die Bahn kann aufgrund der Systemgrenzen und Abhängigkeiten nur bedingt Einfluss nehmen. Bei massgeblicher Erhöhung des ÖV-Anteils müssen noch weitergehende Massnahmen (gezielter Angebotsausbau bei der Bahn, aber auch begleitende steuernde Massnahmen ausserhalb der Bahn) getroffen werden. Mittels raumplanerischer Massnahmen sind die Voraussetzungen für funktionierende Zubringer zu schaffen. Dies umfasst vor allem auch die Sicherung von strategischen Flächen für Verkehrsdrehscheiben aber auch die Ausscheidung von Verkehrswegnetzen.

Ein Ziel der Raumentwicklung ist die Schaffung von kurzen Wegen. 2/3 der Bahnnetappen und 90% der MIV-Etappen sind unter 30 Min. Aufgrund des Gesamtverkehrsaufkommens und der heutigen Bahnanteile steht der Regionalverkehr im Fokus des Verlagerungspotenzials. Der Fernverkehr bleibt für das Funktionieren des Gesamtsystems eine zentrale Stütze.

Die raumplanerischen Vorgaben (z.B. Raumtypen, Zentrenstrukturen Entwicklungsschwerpunkte) sind meist differenzierter als die Ausgestaltung des Bahnangebots. Um diesem Umstand gerecht zu werden ist die Haltepolitik vermehrt auf diese raumplanerischen Vorgaben abzustimmen. Dies bedingt eine korridorspezifische Betrachtung. Eine generelle flächendeckende Erhöhung des ÖV-Anteils ist für die Abstimmung auf die Raumentwicklungsziele nicht wünschenswert. Es sind Prioritäten zu setzen, welche sich u.a. nach den raumplanerischen Vorgaben und konkret nach den Entwicklungsperspek-

tiven richten. In der Konsequenz bedeutet eine stärkere Differenzierung der Bahnprodukte und damit verbunden vermehrter Fokus auf die «mittleren» Bahnprodukte (wie RE, beschleunigte S-Bahnen, z.T. IR).

Mit dem Ausbau des Angebots (Geschwindigkeitserhöhung, Taktverdichtung) ist sorgfältig umzugehen: Durch die erhöhte Erreichbarkeit kann ein Impuls für die Siedlungsentwicklung gegeben werden. Allerdings kann dies zu ungewünschten Entwicklungsanreizen in eher ländlich geprägten Räumen oder zu längeren Wegen und somit erhöhtem Verkehrsaufkommen führen. Gerade im Zusammenhang mit beschleunigten S-Bahnen sind Angebotsformen zu finden, welche die Räume mit hohem Potenzial (Zentren, dicht besiedelte Gebiete, wichtige Umsteigeorte und Schlüsselareale) miteinander attraktiv verbinden. Beschleunigte S-Bahn-Systeme, welche von aussen schnell das Zentrum bedienen, sind grundsätzlich attraktiv, können aber falsche Anreize (Mehrverkehr, längere Wege, ungewünschter Entwicklungsdruck) auslösen.

## 5.2 Empfehlungen

Aufgrund der Erkenntnisse der Studie lassen sich folgende Empfehlungen ableiten:



### 1. Schaffung von Grundlagen für Abstimmung Bahngüterverkehr und Raumentwicklung

- Lancierung von Forschungsprojekten und Grundlagestudien zu den Wechselwirkungen zwischen Raumentwicklung und (Bahn-)Güterverkehr
- Generierung von robusten quantitativen Datengrundlagen zum Binnen- und Ziel-Quellgüterverkehr in der Schweiz (räumlich verortet, differenziert nach Transportmittel und Warengruppe, Ist-Zustand und Prognosezustand)



### 2. Logistikkonzepte und Flächensicherung

- Entwicklung und Umsetzung von Logistikkonzepten für funktionale Räume (Agglomerationsräume / Städte)
- Identifikation der zweckmässigen Schnittstellen im Güterverkehr
- Klärung der Rolle des Bahngüterverkehrs in der Ver-/Entsorgung von Städten
- Proaktive Sicherung von Flächen für urbane Logistik mit Anschluss an Bahnanlagen



### 3. Korridorspezifische Angebotsplanung

- Korridorspezifische (und z.T. korridorübergreifende) Ausarbeitung von Raumentwicklungspotenzialen als Grundlage für die Angebotsplanung
- Bahn-Produktübergreifende Angebotsplanung
- Fachgebietsübergreifende Konzeption (Raumplanung und ÖV-Angebotsplanung)
- Stärkung der künftig zweckmässigen ÖV-Verknüpfungspunkte



### 4. Abstimmung Bahnhofspolitik auf Raumentwicklungsziele

- Haltepolitik der Bahn verstärkt auf raumplanerischen Vorgaben abstimmen (Raumtypen, Zentrenstruktur und Entwicklungsschwerpunkte)
- Weiterführung der Differenzierung der Bahnprodukte, Ausbau der «mittleren» Produkte: «beschleunigten» S-Bahnen, RE (und IR) für Räume mit hohem Potenzial

## 5. Fokus auf Agglomerationsgürtel und Regionalzentren



- Bereitstellung der erforderlichen Kapazitäten<sup>3</sup> im urbanen Raum
- Potenzial in Agglomerationsgürtel verstärkt abschöpfen. Ausbau von schnellen Verbindungen und hohe Taktfolgen zwischen Zentren, dicht besiedelten Gebieten und Entwicklungsgebieten
- Identifikation von Orten, an welchen ein Quantensprung in der ÖV-Qualität möglich ist
- Punktuell neue Haltestellen bei wichtigen Entwicklungsgebieten

## 6. Bahnhofstetten als «Zentren» entwickeln



- Sicherung der notwendigen Flächen<sup>3</sup> für Zubringer und Drehscheiben
- Schaffung von Nutzungsmix bei Bahnhofstetten («Zentrumsfunktion»)
- Hohe qualitative und quantitative Vorgaben (Dichtesprung) für die Entwicklungen im Umfeld der Bahnhofstetten
- Ausgestaltung der Bahnhofstetten als Treffpunkte, Aufenthaltsorte im öffentlichen Raum

## 7. Steuernde Begleitmassnahmen



- Unterstützend zu den Bahnangebotsmassnahmen sind steuernde Massnahmen bei anderen Verkehrsmitteln und in der Raumplanung (z.B. Parkierungspflicht, Fahrtenkontingente) vorzusehen
- Schaffung der notwendigen Kapazitäten auf dem Zubringenden ÖV-System (Städtisches ÖV-System, Regionallinien)
- Schaffung von attraktiven multimodalen Drehscheiben
- Sicherung der Wegnetze und attraktiven Zugänge zu den Bahnhofstetten für Fuss- und Veloverkehr

<sup>3</sup> Die «erforderlichen Kapazitäten» und «notwendigen Flächen» sind stark von der Zieldefinition abhängig. Wenn der Bahnanteil markant erhöht werden soll (wie beispielsweise «Verdoppelung Bahnanteil») bedingt dies auch einen Sprung in den Kapazitäten und im Flächenbedarf.

# Anhang

## Anhang 1: Ausgewählte Literatur

### Fragestellung 1 A:

Welche Wechselwirkungen bestehen zwischen Raumentwicklung und Personenverkehr? Gibt es bereits Wirkungsmodelle zu diesem Thema?

Quelle	Land	Relevante Aussagen
ARE (2020) Sachplan Verkehr	Schweiz	«Die Stärken der jeweiligen Verkehrsträger und -angebote werden entsprechend der spezifischen Gegebenheiten und Bedürfnisse der verschiedenen Raumtypen genutzt und ergänzen sich gegenseitig. Die Angebotsformen und die Anbieter sind vielfältig. Durch die fortschreitende Individualisierung – auch im ÖV – sowie die vermehrte gemeinschaftliche Nutzung des MIV verschwinden die Grenzen zwischen den beiden klassischen Systemen zunehmend. Die Offenheit des Gesamtverkehrssystems bleibt erhalten und eine spontane Fahrt mit verschiedensten Verkehrsträgern und -mitteln ist möglich, insbesondere im Landverkehr.»
ARE (2020) Sachplan Verkehr	Schweiz	«Die Verlagerung zugunsten umweltschonender sowie flächensparender Verkehrsträger und -mittel (ÖV, sowie Fuss- und Veloverkehr) und multi-/intermodale Transportketten werden für den Personen- wie auch für den Güterverkehr konsequent gefördert, insbesondere in urbanen Räumen.»
EBP (2020) Verkehr der Zukunft 2060: Langfristige Wechselwirkungen Verkehr – Raum	Schweiz	«Verkehrsnetze und -angebot (Fahrpläne) beeinflussen in ihrer Anordnung und ihrem Ausbau direkt die individuellen Mobilitätsentscheide, aber auch die Erreichbarkeit von Städten, Dörfern und Regionen. Eine gute Erreichbarkeit gilt als einer – von vielen weiteren – positiven Faktoren für die hohe Standortattraktivität und beeinflusst damit die Wohnortwahl der Menschen oder die Standortentscheidungen von Unternehmen. Damit wirkt die Erreichbarkeit auf die Immobiliennachfrage, die Grundstückspreise, auf die Bautätigkeit und damit auf die wirtschaftliche Entwicklung eines Gebiets.»

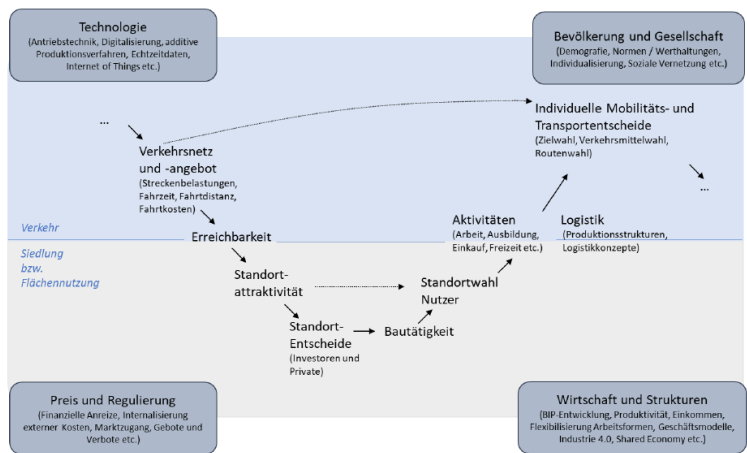


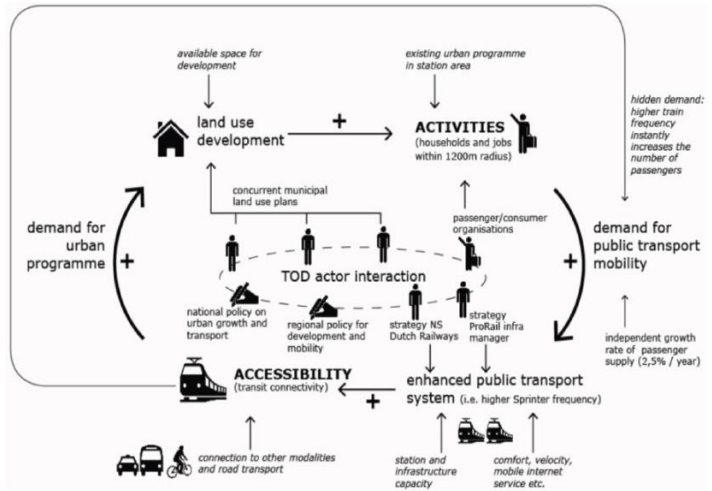
Abb. 1: Zusammenhang von Raum und Verkehr (Quelle: Wegener, M.; Fürst, F. (1999) mit Anpassungen)

ASTRA (2020) Verkehr der Zukunft 2060: Langfristige Wechselwirkungen Verkehr – Raum	Schweiz	«Die Verflechtungen von Raum und Verkehr sind mannigfaltig, weshalb die Wirkungsweisen und die Kausalität häufig nicht eindeutig auszumachen sind. Verallgemeinernd wird aber davon ausgegangen, dass neue Strassen dezentralisierend wirken und eine Entwicklung in die Fläche ermöglichen, während neue ÖV-Angebote auf der Bahn «konzentriert dezentralisierend» entlang der Bahnachsen an den Haltestellen wirken.»  «Die Erreichbarkeit ist zwar grundsätzlich ein wichtiger Standortfaktor. Angesicht der bereits heute vielerorts hohen Erreichbarkeit fallen relative Veränderungen aber kaum ins Gewicht. Dies zumal städtische Standortqualitäten aufgrund der Bevölkerungs- und Wirtschaftsentwicklung tendenziell an Bedeutung gewinnen.»
ECOPLAN / büro Schmid (2005) Wirkungsketten Verkehr – Wirtschaft	Schweiz	«Die veränderten Standortfaktoren haben Auswirkungen auf die Standortentscheide von Unternehmen und Haushalten und können zu einer Änderung der Raumstruktur führen. Daraus ergeben sich Anpassungen im Aktivitätsmuster (z.B. grössere Distanz zwischen Wohn- und Einkaufsort). Durch den Bau der S-Bahn in Hauptzentren und Agglomerationen wird die Konzentration von tertiären Betrieben gefördert.»

Quelle	Land	Relevante Aussagen
ARE (2018) Bessere Koordination zwischen Raum- und Verkehrsplanung	Schweiz	<p>«Die Wirkungsketten zwischen Verkehrs- und Raumentwicklung sind gegenläufig: Verkehrsinfrastruktur und Raumentwicklung bedingen einander und beeinflussen sich durch wechselseitige Beziehungen. Die Verkehrsnetze und -angebote beeinflussen in ihrer Anordnung und ihrem Ausbau die Erschliessung von Regionen, Städten und Dörfern und tragen unter anderem zur Standortgunst bei. Gute Erreichbarkeit ist einer der wichtigen Faktoren bei Standortentscheidungen von Unternehmen oder bei der Wohnortwahl und wirkt sich somit auf die Immobiliennachfrage, die Grundstückspreise, die Bautätigkeit und die wirtschaftliche Entwicklung eines Gebiets aus. Die Art und Weise, wie die täglichen Wege zurückgelegt werden – sei es zur Arbeit, sei es zu Freizeit-, Versorgungs- und Einkaufszwecken –, hängt stark von der Ausgestaltung der Verkehrsnetze in den Quartieren, Gemeinden und Regionen sowie von den zur Verfügung stehenden Verkehrsmitteln ab. Neue Infrastrukturen werden das Mobilitätsverhalten und die räumlichen Strukturen für sehr lange Zeiträume direkt beeinflussen. Entsprechend wichtig ist bei der langfristigen Planung die sorgfältige Abstimmung der Infrastrukturen mit Raum und Umwelt.</p> <p>Durch politisch vorgegebene Aufträge, Flaschenhalse zu beseitigen, werden mit neuen Netzelementen oder Taktverdichtungen nicht nur vorhandene Engpässe eliminiert, sondern auch Grundlagen für neue räumliche Beziehungen geschaffen. Zwar verbessert sich dadurch der Verkehrsfluss zunächst, doch langfristig nehmen auch die zurückgelegten Distanzen zu. Denn eine neue Umfahrungsstrasse oder schnellere Zugverbindungen lassen höhere Durchschnittsgeschwindigkeiten zu.</p> <p>Beim ÖV-Ausbau erfolgt die Raumentwicklung entlang der Achsen und punktuell im Umfeld der Haltestellen strukturierter, während der MIV, bedingt durch das radiale Strassennetz, stärker in die Fläche wirkt.»</p>
ARE (2015) Räumliche Auswirkungen von Verkehrsinfrastrukturen in der Schweiz	Schweiz	<p>«Sowohl das Schienennetz als auch das Strassennetz üben zu ihren jeweiligen Blütezeiten einen massiven Einfluss auf die schweizerische Raumordnung aus. Die immer besser werdende Erreichbarkeit beeinflusst neben anderen raumprägenden Variablen die Bevölkerungs- und Arbeitsplatzentwicklung und war stets ein wichtiger Faktor für die regionale Wirtschaftsaktivität. Die Auswirkungen der Verkehrsinfrastrukturen sind deshalb jedoch nicht unbedingt kleiner als früher. Sie sind aber schwerer erkenn- und messbar, weil sie von anderen Effekten überlagert werden.</p> <p>Es ist denkbar, dass durch die zusätzliche Infrastruktur auch ungewollte Auswirkungen wie Zersiedlung, Mehrverkehr, längere Wege, Umweltbelastungen oder Abnahme der Umgebungsqualität generiert werden.</p> <p>Dennoch scheint er v.a. im Umfeld von S-Bahnhöfen eine verdichtende Wirkung auf die Siedlungsentwicklung zu haben. Letztere muss aber durch gezielte Begleitmassnahmen politisch gefördert werden. Denn der Ausbau des regionalen S-Bahn-Angebots kann auch gewisse Zersiedelungseffekte mit sich bringen. Diese lassen sich allerdings raumplanerisch abfedern, da sie nur zutage treten, wenn viel Baulandreserven zu günstigen Preisen ausserhalb der Zentren zur Verfügung stehen.</p> <p>Während im MIV die Radien deutlich gewachsen sind, bündelt der ÖV die Verkehrsbedürfnisse – und somit die Kunden. Hier zeigen sich die unterschiedlichen Rollen von MIV und ÖV. Während der ÖV der Siedlungsentwicklung tendenziell nachzulaufen scheint, ergibt sich diese primär aus der Entwicklung des MIV. Die Strasse wirkt dezentralisierend und ermöglicht eine Entwicklung in die Fläche, während die Schiene hingegen konzentriert dezentralisierend wirkt und zu einer „leopardenfellartigen Ausdehnung“ der Region führt.</p> <p>Obwohl sie (die Bahn) auch periphere Gebiete erschliesse, fördere sie nicht aktiv das „Wohnen im Grünen“, sondern bietet, oft in Kombination mit dem Bus, jenen eine Alternative, die aufgrund früherer Einflüsse dorthin gezogen sind. Ihr eigenes Einflusspotenzial liege vor allem um die S-Bahnhöfe herum und wirke dort verdichtend und zentralisierend. Interessant ist auch die Bemerkung, dass der ÖV unter Umständen ein unbemerktes „Attraktivitätspotenzial“ habe, mittels dessen er die Siedlungsentwicklung womöglich auf indirektem Weg beeinflusse. Auch wenn die Bewohner eines Gebiets oder einer Siedlung sich primär mit dem Auto bewegen, fühlen sie sich anscheinend zu Wohnlagen hingezogen, die gut mit dem ÖV erschlossen sind.»</p>
Schweizerischer Städteverband / EWP (2019) Mobilität als Gestalterin von Stadtregionen	Schweiz	<p>«Siedlungswachstum erzeugt mehr Mobilität und damit zusätzlichen Bedarf an neuen Verkehrsinfrastrukturen. Im Gegenzug können neue Verkehrsangebote zusätzliches Siedlungswachstum nach sich ziehen.</p> <p>Die Ausbauten des Bahnnetzes im Fernverkehr (Bahn 2000) reduzierten zwar auch die Reisezeiten zwischen den Landesteilen, was aber aufgrund der vorangehenden Realisierung des Nationalstrassennetzes keine zusätzliche Veränderung der Raumstruktur nach sich zog. Kleinräumig führte der Ausbau des öffentlichen Verkehrs zur Korridorbildung und insbesondere um die Bahnhöfe zu einer stärkeren Verdichtung.»</p>
Schneeberger (2018) Ein Plan für die Bahn	Schweiz	<p>«Die Ziele des Bundes für die Weiterentwicklung der Eisenbahn in der Schweiz sind in Artikel 48 des Eisenbahngesetzes festgehalten. Sie sehen keine direkte Verknüpfung mit der Raumentwicklung vor.»</p>

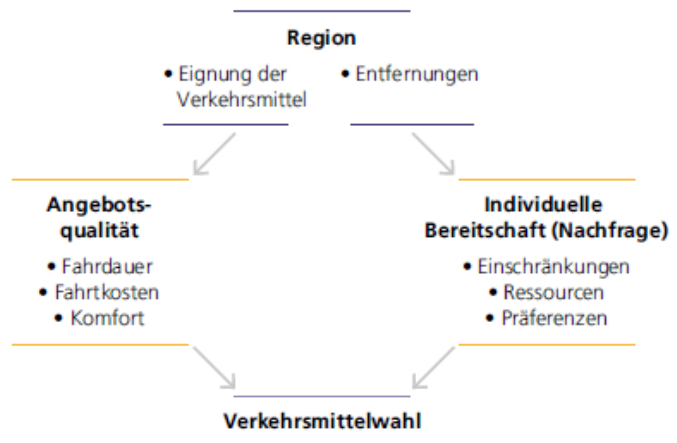
Quelle	Land	Relevante Aussagen
		<p>«Als spurgeführtes Massenverkehrsmittel kann sie zu einem wesentlicheren Steuerungsinstrument für die Siedlungsentwicklung und damit auch für die ganze Raumentwicklung werden.</p> <p>Wenn, wie dies das Gebot des haushälterischen Umgangs mit dem Boden bedingt, Siedlungen baulich nach innen entwickelt werden, werden Massenverkehrsmittel mehr denn je dort gefragt sein, wo sie ihren anhaltend unschlagbaren Trumpf des geringstmöglichen Raumbedarfs pro Reisenden ausspielen können.</p> <p>Die Eisenbahn kann den Raum ernsthaft strukturieren und zum angestrebten Motor für einen haushälterischen Umgang mit dem Boden werden.»</p>

Abb 7 «Wegener Kreis» weiterentwickelt von der «Vereniging Deltametropool»



Quelle: SCHNEEBERGER 2018

LITRA, VöV, ARE (2019) Der Modalsplit des Personenverkehrs in der Schweiz	Schweiz	<p>«Die Verkehrsmittelwahl ist eine Entscheidung, die von mehreren Faktoren wie der Angebotsqualität, der Nachfrage und den räumlichen Gegebenheiten beeinflusst wird. Dank diesen Faktoren können Handlungsmöglichkeiten identifiziert und die Verkehrsmittelwahl gesteuert werden. So ergeben sich drei zentrale Möglichkeiten, um auf die drei wesentlichen Faktorengruppen einzuwirken.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Einwirkung auf die Qualität des Angebots</li> <li>2) Einwirkung auf die individuellen Voraussetzungen (Nachfrage)</li> <li>3) Vorab: Einwirkung auf die räumliche Entwicklung»</li> </ol>
---	---------	---





**Fragestellung 1B:**

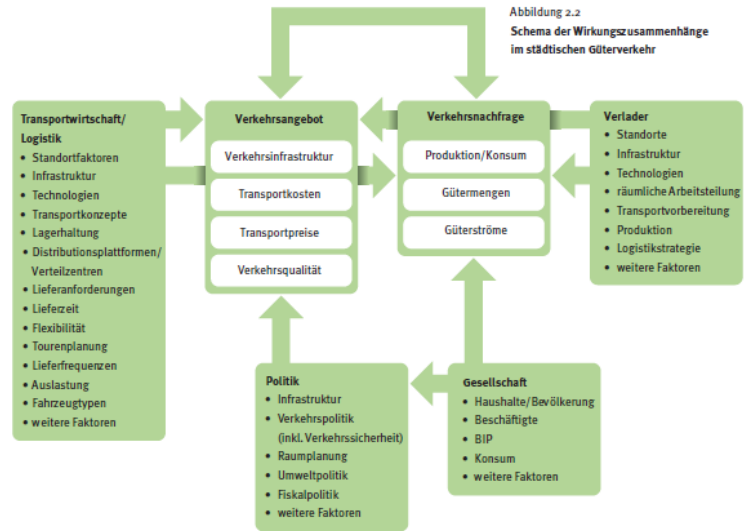
Welche Wechselwirkungen bestehen zwischen Raumentwicklung und Güterverkehr/Logistik / City Logistik? Gibt es bereits Wirkungsmodelle zu diesem Thema?

Quelle	Land	Relevante Aussagen
ARE (2016) Perspektiven des Schweizerischen Personen- und Güterverkehrs bis 2040	Schweiz	«Auch beim Güterverkehr zeigt sich ein Einfluss der Bevölkerungsentwicklung: Der bedeutendste Teil des Binnen- und damit auch des Gesamtverkehrs steht im Zusammenhang mit Bautätigkeiten, welche unmittelbar mit der Bevölkerungsentwicklung und deren Nachfrage nach Wohnraum und Infrastrukturen korrespondieren. Ebenfalls stark beeinflusst von der Bevölkerung sind die Transporte an Abfällen und Sekundärrohstoffen, aber auch von Nahrungsmitteln und weiteren, mit dem Detailhandel verbundenen Verbrauchsgütern. Nahrungsmittel und Verbrauchsgüter nehmen auch einen bedeutsamen Anteil bei den Importen ein.»
Schweizerischer Städteverband / EWP (2019) Mobilität als Gestalterin von Stadtregionen	Schweiz	«Der Güterverkehr wird kleinteiliger und smarter, was einen veränderte Flächenbedarf im urbanen Raum nach sich zieht. Der Güterverkehr wird in der Verkehrsplanung oft stiefmütterlich behandelt: Obwohl die Versorgung mit Gütern für städtische Regionen von grosser Bedeutung ist und beträchtliche Immissionen auslösen kann, existieren wenige Konzepte, wie der Güterverkehr in den Städten optimiert werden kann. In der Vergangenheit erfolgte die Güterversorgung der Städte mehrheitlich über grosse Verteil- und Logistikzentren in den Aussenquartieren, meist mit Bahnanschluss. Diese Zentren haben sich immer mehr in die Peripherie verlagert. Damit erfolgt die Güterverteilung heute mehrheitlich mit Lastwagen von ausserhalb der Stadt her. Der aufkommende Online-Handel übt vielfältige, komplexe Wirkungen aus, die Bilanz für das gesamte (Liefer-)Verkehrsaufkommen in den Stadtregionen ist noch offen. Die Städte müssen jedenfalls die erforderlichen Flächen für den Güterverkehr langfristig sichern.»
RAPP (2018) Logistikstandorte von übergeordneter Bedeutung	Schweiz	«Für Logistikunternehmen wird es aufgrund des starken Siedlungsdruckes überdies immer schwieriger, bestehende Standorte zu halten oder neue Standorte an geeigneter Lage zu entwickeln. Das Wachstum der Güterverkehrsbranche und die Flächenknappheit in den Städten und Agglomerationen führen dazu, dass Standorte an raumplanerisch unerwünschten Lagen entstehen oder dass geeignete Standorte wegen dem Siedlungsdruck verloren gehen. Eine längerfristige, zwischen Behörden und Wirtschaft abgestimmte Planung und Sicherung der Logistikstandorte fehlt. Insgesamt wurden in der Logistikmarktstudie in der Schweiz 25 Logistik-Schwerpunkte identifiziert. Gemäss dieser Analyse weisen die Räume Basel, Zürich und Genf eine sehr hohe logistische Relevanz auf und haben eine internationale Bedeutung (rot markiert). Die Räume Chur, St. Gallen, Winterthur, Luzern, Bern, Lausanne und Sion weisen eine hohe logistische Relevanz auf und sind von überregionaler Bedeutung (orange markiert). Die weiteren Räume (gelb markiert) weisen noch eine mittlere logistische Relevanz auf und haben eine regionale Bedeutung. Die Resultate nach der Konsolidierung wurden mit dem Konzept Schienengüterverkehr des BAV abgeglichen. Um zu prüfen, ob die konsolidierten potentiellen Logistikstandorte von überkantonaler Bedeutung mit den Standorten des BAV-Konzeptes übereinstimmen, wurde die durchschnittliche Luftdistanz vom jeweiligen Logistikstandort mit überkantonaler Bedeutung bis zur nächsten Bahnanlage des BAV-Konzeptes berechnet. Insgesamt kann festgestellt werden, dass die potentiell konsolidierten Logistikstandorte sehr nahe bei den Bahnanlagen des Schienengüterverkehrs des Konzeptes des BAV liegen und somit sehr gut an das Schienennetz angebunden sind. Mehr als die Hälfte der potentiellen konsolidierten Logistikstandorte liegt weniger als einen Kilometer entfernt von der nächsten Bahnanlage. Für 93% der Flächen von überkantonaler Bedeutung ist die nächste Bahnanlage weniger als 5km entfernt. Alle Flächen haben mindestens eine Bahnanlage in einem Radius von 10km.»
BAV (2017) Konzept für den Gütertransport auf der Schiene	Schweiz	«Zur Umsetzung von Art. 12 GüTG sorgen Kantone, Städte und Gemeinden dafür, dass insbesondere neue Industrie- und Gewerbezone mit Anschlussgleisen erschlossen werden. Kantone, Städte und Gemeinden sollen daher bei der Einzonung von Industrie- und Gewerbezone darauf achten, ob ein räumlich naher Anschluss an die übergeordnete Bahninfrastruktur besteht oder möglich ist und die mit der Industrie- oder Gewerbezone neu zu errichtenden Anschlussgleisen an einen Annahme- oder Formationsbahnhof angebunden werden können.»
RAPP (2018) Logistikstandorte von übergeordneter Bedeutung	Schweiz	«Logistik und Güterverkehr sollten für eine bessere Abstimmung bezüglich Siedlung/Verkehr (Logistik/Güterverkehr) auch vermehrt in Verkehrskonzepten und die Agglomerationsprogramme einfließen. Dies kann aber eine Flächensicherung in den Richtplänen nicht ersetzen.»

Quelle	Land	Relevante Aussagen
ASTRA (2020) Verkehr der Zukunft 2060: Langfristige Wechselwirkungen Verkehr – Raum	Schweiz	«Chancen für die Bahn im Güterverkehr ergeben sich somit, wenn die Möglichkeiten der Automatisierung und Digitalisierung konsequent in Angebotsverbesserungen und Preissenkungen umgesetzt werden, und wenn darüber hinaus die in den Annahmen für Szenario S3 hinterlegten regulatorischen Massnahmen (Preisentwicklungen Strasse) umgesetzt werden. Die Stadt- und Raumplanung sollte hier vor allem auch Flächen für Logistik und Bahnverkehr in Städten und Agglomerationen vorsehen.»
Umweltbundesamt (2009) Strategie für einen nachhaltigen Güterverkehr	Deutschland	«Die Regionalpolitik richtet ihre Maßnahmen vor allem darauf aus, Investitionen in strukturschwachen Gebieten anzuregen. Grundsätzlich ist dabei zu beachten, dass Förderungen von peripheren Räumen verkehrsinduzierend wirken können. Sie können zur Ansiedlung in Gebieten anregen, die unter dem Gesichtspunkt der Entfernung zu Zulieferern und Kunden nicht optimal sind. Positiv zu bewerten ist unter diesem Gesichtspunkt die Entwicklung der vergangenen Jahre, die stärker auf die Förderung von Branchenkompetenzfeldern, Netzwerken und Clustern setzt. Die gezielte Förderung von regionalen Clustern kann im Einzelfall zu erheblichen Verkehrseinsparungen führen, wenn sie zur Ansiedlung von Zulieferern für Teilprodukte führt, die die regionalen Unternehmen vorher auf dem Weltmarkt bezogen. Da Cluster aber eine hohe Wettbewerbsfähigkeit und besondere Exportstärke aufweisen, zielen sie auch auf eine Ausweitung der Absatzmärkte und haben damit größere Transportentfernungen des fertigen (Teil-)Produkts zur Folge. Auch die im InnoRegio-Programm in erster Linie geförderten Forschungs- und Entwicklungsprojekte führen mittelfristig zur Produktion von neuen Gütern, die Transporte auslösen. Aussagen über die langfristige überregionale Verkehrswirkung sind daher nur fallbezogen möglich.»
NFP 54 (2013) Handbuch – Güterverkehrsplanung in städtischen Gebieten	Schweiz	«Die Logistik- und Transportwirtschaft spielt eine wichtige Rolle in der Güterbeschaffung und -verteilung im Auftrag der Verloader oder Privatpersonen. Durch ihre Logistikstrategien und Transportkonzepte beeinflusst sie einerseits die Standorte von Lager, Umschlag- und Distributionszentren und die Güterverkehrsnachfrage sowie andererseits das Verkehrsangebot. Schlüsselfaktoren für die Entwicklung des Güterverkehrsaufkommens in Tonnen sind die Entwicklung des Bruttoinlandsprodukts (Produktion und Konsum), des Aussenhandels, der Bevölkerung (Konsum), der Beschäftigten (Produktion) und der Wirtschaftsstruktur (Branchen). In Schweizer Agglomerationen ist das Güterverkehrsaufkommen in Tonnen stagnierend oder leicht rückläufig wegen des anhaltenden Strukturwandels von der industriellen Produktion zu Dienstleistungen. Fahrten und Fahrleistungen nehmen jedoch stark zu. Schlüsselfaktoren für die Entwicklung der Anzahl Fahrten und Fahrleistungen sind die räumliche Veränderung der Aktivitäten der Verloader (zum Beispiel Verlagerung industrieller Aktivitäten von der Innenstadt in das Umland oder andere Gebiete), Veränderungen in der Güterverkehrsnachfrage (zum Beispiel kleinere Sendungen in kürzeren Lieferintervallen und die veränderten Strategien der Verloader sowie der Logistik- und Transportdienstleister (zum Beispiel im Zusammenhang mit neuen Standorten von Distributionsplattformen am Agglomerationsrand, einer Konzentration auf weniger Plattformen oder dem Transport-Management). Entscheidend für die Entwicklung der Güterlieferungen sind in den Innenstädten oft auch die Zugangsbedingungen (Zeitfenster, Gewichtsbeschränkungen, Fahrzeugabmessungen), die verfügbare Infrastruktur (Rampen, Anschlussgleise, Umschlagterminals) und die verfügbaren Flächen für das Be- und Entladen der Fahrzeuge. Weitere wichtige Faktoren sind die Verkehrsnetze und ihre Auslastung, welche die Erreichbarkeit bestimmen. Fast drei Viertel (5,67 Mio.) der Schweizer Bevölkerung wohnt heute in einer der 55 Agglomerationen und etwas mehr als ein Viertel (2,04 Mio.) wohnt im übrigen Gebiet. Seit 1999 nimmt die Bevölkerung in städtischen Gebieten wieder schneller zu als in ländlichen Gebieten. Setzt man diesen Trend bis ins Jahr 2050 fort, werden dann über 6 Mio. Menschen in den Agglomerationen der Schweiz leben und mit ihnen der Bedarf und die Konzentration der Nachfrage an Gütern und Dienstleistungen in eben diesen Gebieten steigen. Anders betrachtet, werden immer mehr Menschen von den negativen Folgen des städtischen Güterverkehrs in Städten und Agglomerationen betroffen sein. Die meisten schweizerischen Agglomerationen haben sich in den letzten Jahrzehnten zu dienstleistungsorientierten Konsumregionen entwickelt. Die industriellen und gewerblichen Nutzungen wurden aus den Kernstädten verdrängt aufgrund steigender Landpreise, von Umwelt- und Nutzungskonflikten, Stadtentwicklungsabsichten und einer dienstleistungsorientierten Wirtschaftspolitik. Zu dieser Entwicklung hat auch die Globalisierung beigetragen, die zu einer stark arbeitsteiligen Wirtschaft und einer Abwanderung der industriellen Produktion geführt hat. Industrie- und Gewerbebranchen werden oft in Wohn- und Büronutzungen überführt und Logistiknutzungen verdrängt. Auch die Struktur der Städtebelieferung hat sich verändert. Wie die gewerbliche und industrielle Produktion wurden auch die Logistikaktivitäten aus den Kernstädten und Agglomerationen ins Umland verlagert. Ein grosser Teil der Transporte wird heute durch externe Dienstleister via nationale oder regionale

**Quelle Land Relevante Aussagen**

Verteilplattformen durchgeführt. In diesen Verteilplattformen werden die Sendungen kundengerecht zusammengestellt. Die grössten Logistikplattformen in der Schweiz befinden sich denn auch in den bedeutendsten Wirtschaftsräumen Zürich, Basel, Genf und Bern oder dann im Raum Egerkingen/Olten, wo sich die wichtigsten Schweizer Nationalstrassen A1 und A2 kreuzen.»



VöV (2017) Strategie Schienengüterverkehr Schweiz

«Mit dem Bevölkerungswachstum wird der nutzbare Raum immer knapper, sinnvolle Logistikkonzepte (z. B. für die Ver- und Entsorgung von Siedlungen) werden immer wichtiger. Ein gesamtschweizerisches Konzept mit einem systematischen Einbezug des Schienengüterverkehrs in die Logistikplanung fehlt. Es stehen heute an strategisch wichtigen Orten keine Flächen- / oder bedarfsgerechte Anlagen zur Verfügung, um Güter von der Strasse auf die Schiene umzuschlagen.

Als Folge der Deindustrialisierung nimmt der Bedarf an schweren Gütern, welche konzentriert und gebündelt an definierte Standorte transportiert werden, ab. Im Gegenzug steigt die Nachfrage nach leichten, individualisierten Güterströmen. Mit der zunehmenden Digitalisierung und Individualisierung verlangen Kunden je länger desto mehr schnelle, zuverlässige und flexible just in time- Transporte. Güterverkehr und Logistik sind dadurch zunehmend von hohen qualitativen Anforderungen an Transportleistungen geprägt.

Die zunehmende Verknappung des Raumes erschwert den Erhalt und zielgerichteten Ausbau der benötigten Anlagen für den Schienengüterverkehr und damit die Sicherstellung einer Güterversorgung auf der Schiene.

Und doch steht der Schienengüterverkehr vor grossen Herausforderungen. Die Schweizer Industrie und damit auch der Gütertransportmarkt befinden sich im Umbruch. Für die traditionelle Industrie wurden schwere Güter konzentriert und gebündelt an definierte Standorte transportiert. Die hochtechnologisierte Industrie hingegen hat Bedarf an leichten, individualisierten Güterströmen. Parallel dazu haben die Kunden zunehmende Ansprüche an den eCommerce und die Nachfrage nach Same Day Delivery-Angeboten steigt stetig. Und schliesslich sieht sich der Schienengüterverkehr mit der Tatsache konfrontiert, dass die Wettbewerbsfähigkeit der Strasse aufgrund von Kostenreduktionen durch die absehbaren Automatisierungsschritte laufend zunehmen wird.

All diese Entwicklungen führen zu höheren Anforderungen an die Logistik und Produktionseffizienz im Schienengüterverkehr. Das Bevölkerungswachstum, die zunehmende Nachfrage nach kleineren, dafür mehr Zustellungen und die daraus folgende Verkehrszunahme resultieren zudem in einem erhöhten Trassenbedarf. Dadurch akzentuieren sich Infrastrukturmängel und -engpässe weiter.

Dank dem im europäischen Vergleich dichtesten Netz an Anschlussgleisen und Freiverladeanlagen verfügt die Transportlogistik im schweizerischen Binnenverkehr über eine gute Basis für die landesweite Güterversorgung auf der Schiene. Dazu tragen im Speziellen auch die Meterspurbahnen bei, welche einen bedeutenden Teil des alpinen und ländlichen Raumes erschliessen.»

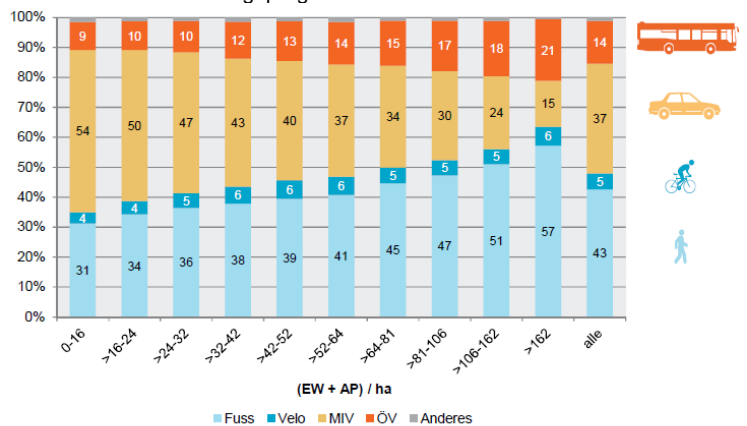
Quelle	Land	Relevante Aussagen
BAV (2017) Konzept für den Gütertransport auf der Schiene	Schweiz	<p>«Die Weiterentwicklung und Umstrukturierung der Angebote ist eine Folge des strukturellen Wandels, dem der Güterverkehrsmarkt in der Schweiz unterworfen ist. Durch die teilweise Abwanderung von Schwerindustrie aus der Schweiz fallen Transporte weg, die traditionellerweise überwiegend auf der Schiene abgewickelt wurden. Auf dem Kontinentalmarkt nimmt mit der Optimierung der Güterflüsse und Lagerhaltung und der Stärkung des Dienstleistungssektors die Grösse des einzelnen Transportloses in der Feinverteilung ab, während die Anforderungen an die Flexibilität und Just-in-time-Lieferungen steigen.</p> <p>Treiber des Verkehrswachstums sind vor allem die Bevölkerungs- und Wirtschaftsentwicklung, welche sich in den für den Güterverkehr relevanten Segmenten einer gesteigerten Bautätigkeit sowie einer weiterhin wachsenden Nachfrage im Konsum infolge der Bevölkerungszunahme niederschlagen. Die Logistikunternehmen müssen neue Produkte und eine bessere Qualität bieten, um ihre Kundschaft halten zu können. Für viele Transporte werden die Güter zuerst gesammelt (Vorlauf), dann auf einem grossen Teil der Strecke zusammen transportiert (Bündelung) und am Schluss wieder an verschiedenen Kunden verteilt (Nachlauf). Gleichzeitig ist eine Tendenz zu kleineren Grössen des einzelnen Transportloses feststellbar.</p> <p>Die grosse Zahl an bestehenden und bedienten Freiverladen ist ein wichtiger Vorteil für die Schweizer Industrie, das Gewerbe und die Landwirtschaft. Sie ermöglicht vielen Unternehmen einen lokalen Bahnzugang ohne eigenes Anschlussgleis. Auch Verlader mit sporadischen oder saisonal schwankenden Transportbedürfnissen (u.a. Zuckerrüben, Holz) nutzen die Freiverlade. Der überwiegende Teil der Freiverlade hat geringe Auswirkungen auf den Raum. An gewissen Standorten gibt es einen hohen Umnutzungsdruck, da sich die Flächen oft an zentralen, innerstädtischen Lagen befinden, welche sich für eine Immobilien- oder Stadtentwicklung oder für erweiterte Bedürfnisse des Schienenpersonenverkehrs eignen.</p> <p>Freiverlade haben erfahrungsgemäss ein Einzugsgebiet auf der Strasse von maximal 30 Kilometer, wobei der Radius stark von der lokalen Topografie aber auch von der Güterart abhängt. Eine Konzentration von Transportmen gen an wenigen Standorten und die Möglichkeit verschiedene Güterarten an einem Standort zu verladen, erscheint aus Sicht der Eisenbahnverkehrsunternehmen sinnvoll, um schienenseitig die Vorteile einer Bündelung zu nützen. Die grossen Annahme-, die Formations- und die Rangierbahnhöfe weisen ein hohes Transportaufkommen auf, welches sich auf die benötigte Trassenkapazität auswirkt und raumwirksam ist.»</p>

**Fragestellung 2A:**

Wie ist der Modal-Split im Personenverkehr nach verschiedenen Raumtypen?

Quelle	Land	Relevante Aussagen
ARE (2015) Bessere Koordination zwischen Raum- und Verkehrsplanung, Postulat Vogler	Schweiz	«Das Verkehrsverhalten der Bevölkerung ist je nach Dichteniveau der Siedlungsstruktur unterschiedlich ausgeprägt: Je dichter bebaut und besser erschlossen ein Gebiet ist, umso kürzer sind die Wege und umso eher können diese mit dem öffentlichen Verkehr oder zu Fuss bzw. mit dem Velo zurückgelegt werden. Auf der anderen Seite erhöhen beispielsweise wenig dicht bebaute und periphere Wohnlagen die Länge der Wege und die Wahrscheinlichkeit, dass diese mit dem MIV zurückgelegt werden.»
Schweizerischer Städteverband / EWP (2019) Mobilität als Gestalterin von Stadtregionen	Schweiz	«Die Raumstruktur und insbesondere die Dichte haben im Gegenzug auch Einfluss auf die Nachfrage: Bei höherer baulicher Dichte legen Menschen für alle Verkehrszwecke (im Inland) weniger weite Distanzen zurück und nutzen dafür häufiger den ÖV oder gehen zu Fuss.»
ASTRA (2020) Verkehr der Zukunft 2060: Langfristige Wechselwirkungen Verkehr – Raum	Schweiz	«Allgemein gilt, dass je dichter und besser erschlossen ein Gebiet ist, umso kürzer sind die Weglängen und umso eher können Wege mit dem öffentlichen Verkehr oder dem Fuss- und Veloverkehr zurückgelegt werden. Wenig dicht bebaute Gebiete an peripheren Lagen hingegen erhöhen tendenziell die Länge der Wege und die Wahrscheinlichkeit zur Nutzung des MIV. Dies weil in dichten Gebieten einerseits mehr Möglichkeiten zur Durchführung der Aktivität im nahen Umkreis bestehen, andererseits aber auch, weil in dichten Gebieten das Verkehrsangebot anders strukturiert ist. Der MIV verfügt über eingeschränkte Park- und Strassenkapazitäten und aufgrund der hohen Nachfrage wird ein dichtes ÖV-Angebot möglich.»
ARE (2018) Dichte und Mobilitätsverhalten	Schweiz	«Das Mobilitätsverhalten unterscheidet sich je nach Dichte im Umfeld des Wohnortes: – Der Modalsplit verschiebt sich mit höherer Bevölkerungs- und Beschäftigtendichte weg vom motorisierten Individualverkehr hin zum öffentlichen Verkehr und zum Fussverkehr. – Menschen in dichten Gebieten legen für alle Verkehrszwecke im Inland (auch für die Freizeit) kürzere Distanzen zurück.»

Bis zu einer Dichte von ca. 100 (EW+AP)/ha ist das Mobilitätsverhalten tendenziell MIV-dominiert und durch längere Distanzen im Alltagsverkehr im Inland geprägt. In den Dichten von rund 100 bis 160 (EW+AP)/ha ist das Mobilitätsverhalten multimodaler und situativer gestaltet: Es wird vermehrt der öffentliche Verkehr gewählt oder zu Fuss gegangen – das Auto steht für gewisse Zwecke aber weiterhin bereit. In den höchsten Dichten zeigt sich ein städtisches Mobilitätsverhalten, das von kurzen Distanzen zu Fuss und mit dem öffentlichen Verkehr geprägt ist.»



Basis 2015: 271824 Inlandetappen

Dichte und Mobilitätsverhalten, ARE, 2018

Abbildung 5: Modalsplit nach Anzahl Etappen im Inland 2015 nach Bevölkerungs- und Beschäftigtendichte

Quelle	Land	Relevante Aussagen
LITRA, VöV, ARE (2019) Der Modalsplit des Personenverkehrs in der Schweiz	Schweiz	<p>«Der Modalsplit ist je nach Gemeindetyp sehr unterschiedlich. Je dichter und städtischer die Gemeinden, desto mehr Langsamverkehr und öffentlicher Verkehr und desto weniger Individualverkehr.»</p> <p>Die Agglomerationsgemeinden verzeichnen einen Anstieg des öV-Anteils um 7 Prozentpunkte, gegenüber 3 Prozentpunkten in periurbanen Gemeinden. In den ländlichen Gemeinden ist dagegen auch ein erhebliches Wachstum von rund 5 Prozentpunkten festzustellen. Dieser Trend spiegelt zum Teil das Phänomen der Langstrecken-Pendlerströme wider, welche die Randgebiete zunehmend betreffen. Es zeigt aber auch generell, dass die mit dem öV zurückgelegten Distanzen zugenommen haben.»</p>

Abbildung Nr. 5: Modalsplit der Wege 2015 nach Wohngemeinden und relative Zunahme des Anteils des öV zwischen 2005 und 2015

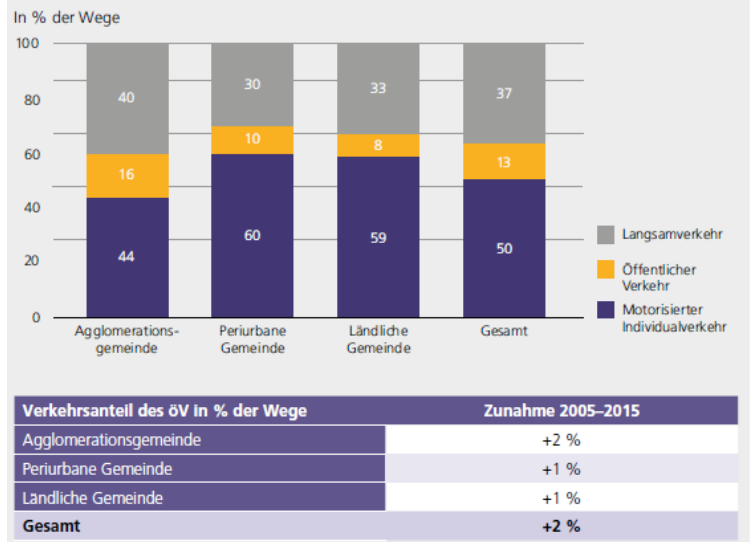
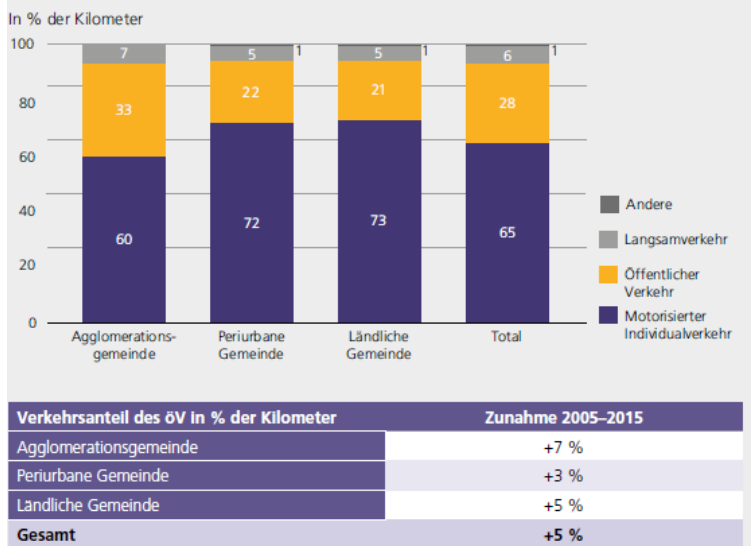


Abbildung Nr. 6: Modalsplit der Wege 2015 nach Wohngemeinden und relative Zunahme des Anteils des öV zwischen 2005 und 2015



Schneeberger (2018) Ein Plan für die Bahn	Schweiz	«Analysen der Wechselwirkung von Dichtestruktur und der Wahl des Verkehrsmittels machen deutliche, dass eine hohe Einwohnerdichte den Anteil platzsparender Mobilitätsformen erhöht – vor allem das Zufussgehen und die Benützung kapazitätsstarker Verkehrsmittel wie der Eisenbahn»
---	---------	---

Quelle	Land	Relevante Aussagen
ARE (2016) Bericht Verkehrsperspektiven 2040 Resultate Referenzszenario	Schweiz	<p>«Die Entwicklung der Verkehrsleistung unterscheidet sich auch nach Raumtypen, im ÖV deutlich stärker als im MIV. Im MIV haben ländliche Gebiete etwas stärkere Zuwachsraten als Städtische. Insbesondere in den Grosszentren ist die Dynamik im MIV unterdurchschnittlich, was vor allem mit der zunehmenden Strassenauslastung in den zentralen Metropolangebieten und dem ÖV-Angebotsausbau zusammenhängt. Im öffentlichen Verkehr weisen vor allem die sub- und periurbanen Gebiete sowie Kleinzentren (diese jedoch mit vergleichsweise kleinen Mengen) ein überdurchschnittliches Wachstum auf. Dies ist einerseits auf die hohe Strukturentwicklung in diesen Gebieten zurückzuführen, andererseits auf die weiteren Angebotsausbauten in den S-Bahn-Systemen. Dass die ÖV-Entwicklung in der Raumkategorie Grosszentren etwa dem Durchschnitt entspricht, ist vor allem auf den bereits hohen Modal Split im Ausgangszustand zu erklären. Auffallend ist schliesslich das grosse ÖV-Wachstum in den touristischen Gemeinden. Hier muss jedoch angefügt werden, dass die entsprechenden absoluten Leistungen deutlich kleiner sind als in den städtischen Raumtypen.</p> <p>Die Verkehrsleistungen steigen im ÖV stärker als das Verkehrsaufkommen. Die durchschnittlichen Distanzen im ÖV nehmen demnach wie bereits in der Vergangenheit weiter zu, wenn auch mit abflachenden Tendenzen. Der ÖV kann seine Vorteile gegenüber dem MIV vor allem auf längeren Distanzen im Städtensetz Schweiz ausspielen. Die Konzentration von Arbeitsplätzen in den Agglomerationen bei gleichzeitig anhaltender Sub- und (etwas gedämpfter) Periurbanisierung beim Wohnen tragen zu weiter steigenden Wegdistanzen bei. Beim MIV sind die Verhältnisse umgekehrt. Das Verkehrsaufkommen wächst etwas stärker als die Verkehrsleistung, die Wegdistanzen nehmen somit leicht ab. Dies kann primär damit erklärt werden, dass der MIV vor allem kleinräumig seinen komparativen Vorteil der Flexibilität ausspielen kann. Insgesamt hält das Strassennetz der Schweiz die Kapazitäten für den MIV nach wie vor bereit, trotz punktuellen Engpässen, die sich bis 2040 verschärfen werden. Die grössten Kapazitätsengpässe befinden sich auf Teilabschnitten des Autobahnnetzes, vor allem rund um die grössten Agglomerationen Zürich, Basel, Bern und Lausanne-Genève. Mit den Engpässen verbundene Reisezeitverlängerungen reduzieren die Attraktivität des MIV gegenüber dem ÖV, der im Gegensatz zur Strasse keinen Stauzeitverlusten unterliegt, sondern «nur» Komforteinbussen: dies führt zur Verlagerung v.a. von Wegen mit längerer Distanz hin zum ÖV und erklärt zudem die leicht sinkenden Wegdistanzen im MIV.»</p>
ARE (2017) Analyse der SP-Befragung 2015 zur Verkehrsmodus- und Routenwahl	Schweiz	<p>«Hier wird deutlich, dass sich von der Westschweiz durch das Mittelland bis nach Zürich ein Korridor mit eher höheren ÖV-Anteilen erstreckt. Der (Vor-)Alpenraum hingegen ist eher MIV-affin. In der Westschweiz und in den urbanen Gebieten dominieren zudem die eher kürzeren Wege, während diese in ländlichen Regionen tendenziell länger sind; bei den Weglängen ist das Bild gesamthaft jedoch weniger dispers als beim Modal Split.»</p>

**Fragestellung 2B:**

Wie ist der Modal-Split im Güterverkehr in verschiedenen Raumtypen?

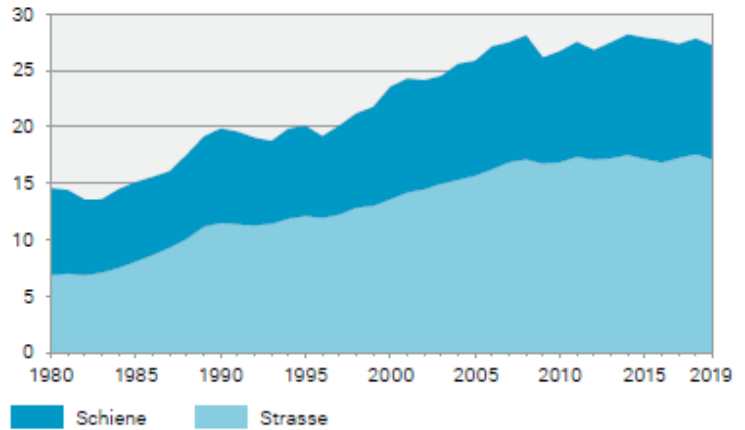
Quelle	Land	Relevante Aussagen																																																																																																						
EBP (2020) Verkehr der Zukunft 2060: Langfristige Wechselwirkungen Verkehr – Raum	Schweiz	<p>«Die folgende Tabelle zeigt die Referenzwerte 2015 zum Güterverkehrsaufkommen und zu den Güterverkehrsleistungen des Wirkungsnetzes für das Jahr 2015. Zu beachten ist ausserdem, dass nur Binnenverkehr betrachtet wird und gewisse Verkehrsträger (z.B. ROLA) nicht eingeschlossen sind.»</p> <p><i>Tab. 21 Referenzwerte Güterverkehr 2015</i></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Raumtyp</th> <th>Kernstädte</th> <th>Agglomerationsgemeinden</th> <th>Ländliche Gemeinden</th> <th>Alle Raumtypen</th> <th>Modalsplit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="6" style="text-align: center;">Verkehrsaufkommen [1'000 Nt/a]</td> </tr> <tr> <td>Wagenladungsverkehr</td> <td>8'811</td> <td>11'221</td> <td>6'144</td> <td>26'177</td> <td>7.6%</td> </tr> <tr> <td>Kombinierter Verkehr</td> <td>590</td> <td>707</td> <td>249</td> <td>1'547</td> <td>0.5%</td> </tr> <tr> <td>Strasse schwer</td> <td>88'448</td> <td>125'686</td> <td>74'414</td> <td>288'548</td> <td>84.2%</td> </tr> <tr> <td>Strasse leicht</td> <td>10'046</td> <td>12'046</td> <td>4'247</td> <td>26'339</td> <td>7.7%</td> </tr> <tr> <td>Cargo Sous Terrain</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0.0%</td> </tr> <tr> <td>Weitere Transportmittel</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0.0%</td> </tr> <tr> <td><b>Summe</b></td> <td><b>107'895</b></td> <td><b>149'661</b></td> <td><b>85'054</b></td> <td><b>342'610</b></td> <td><b>100%</b></td> </tr> <tr> <td colspan="6" style="text-align: center;">Verkehrsleistung [Mio. Ntkm/a]</td> </tr> <tr> <td>Wagenladungsverkehr</td> <td colspan="3"></td> <td>2'955</td> <td>20.7%</td> </tr> <tr> <td>Kombinierter Verkehr</td> <td colspan="3"></td> <td>265</td> <td>1.9%</td> </tr> <tr> <td>Strasse schwer</td> <td colspan="3"></td> <td>10'189</td> <td>71.3%</td> </tr> <tr> <td>Strasse leicht</td> <td colspan="3"></td> <td>876</td> <td>6.1%</td> </tr> <tr> <td>Cargo Sous Terrain</td> <td colspan="3"></td> <td>0</td> <td>0.0%</td> </tr> <tr> <td>Weitere Transportmittel</td> <td colspan="3"></td> <td>0</td> <td>0.0%</td> </tr> <tr> <td><b>Summe</b></td> <td colspan="3"></td> <td><b>14'266</b></td> <td><b>100%</b></td> </tr> </tbody> </table>	Raumtyp	Kernstädte	Agglomerationsgemeinden	Ländliche Gemeinden	Alle Raumtypen	Modalsplit	Verkehrsaufkommen [1'000 Nt/a]						Wagenladungsverkehr	8'811	11'221	6'144	26'177	7.6%	Kombinierter Verkehr	590	707	249	1'547	0.5%	Strasse schwer	88'448	125'686	74'414	288'548	84.2%	Strasse leicht	10'046	12'046	4'247	26'339	7.7%	Cargo Sous Terrain	0	0	0	0	0.0%	Weitere Transportmittel	0	0	0	0	0.0%	<b>Summe</b>	<b>107'895</b>	<b>149'661</b>	<b>85'054</b>	<b>342'610</b>	<b>100%</b>	Verkehrsleistung [Mio. Ntkm/a]						Wagenladungsverkehr				2'955	20.7%	Kombinierter Verkehr				265	1.9%	Strasse schwer				10'189	71.3%	Strasse leicht				876	6.1%	Cargo Sous Terrain				0	0.0%	Weitere Transportmittel				0	0.0%	<b>Summe</b>				<b>14'266</b>	<b>100%</b>
Raumtyp	Kernstädte	Agglomerationsgemeinden	Ländliche Gemeinden	Alle Raumtypen	Modalsplit																																																																																																			
Verkehrsaufkommen [1'000 Nt/a]																																																																																																								
Wagenladungsverkehr	8'811	11'221	6'144	26'177	7.6%																																																																																																			
Kombinierter Verkehr	590	707	249	1'547	0.5%																																																																																																			
Strasse schwer	88'448	125'686	74'414	288'548	84.2%																																																																																																			
Strasse leicht	10'046	12'046	4'247	26'339	7.7%																																																																																																			
Cargo Sous Terrain	0	0	0	0	0.0%																																																																																																			
Weitere Transportmittel	0	0	0	0	0.0%																																																																																																			
<b>Summe</b>	<b>107'895</b>	<b>149'661</b>	<b>85'054</b>	<b>342'610</b>	<b>100%</b>																																																																																																			
Verkehrsleistung [Mio. Ntkm/a]																																																																																																								
Wagenladungsverkehr				2'955	20.7%																																																																																																			
Kombinierter Verkehr				265	1.9%																																																																																																			
Strasse schwer				10'189	71.3%																																																																																																			
Strasse leicht				876	6.1%																																																																																																			
Cargo Sous Terrain				0	0.0%																																																																																																			
Weitere Transportmittel				0	0.0%																																																																																																			
<b>Summe</b>				<b>14'266</b>	<b>100%</b>																																																																																																			
BAV (2017) Konzept für den Gütertransport auf der Schiene	Schweiz	<p>«Heute wird sowohl im Binnenverkehr als auch im Import-/Exportverkehr ein Viertel der gesamten Gütertransportleistung auf der Schiene bewältigt. Damit ist die Schiene –neben dem mit Abstand wichtigsten Verkehrsträger Strasse –für die Versorgung innerhalb der Schweiz und für den Austausch mit dem Ausland von grosser Bedeutung. Der konventionelle Güterverkehr (insbesondere der Einzelwagenladungsverkehr) deckt die grosse Mehrheit des Güterverkehrsaufkommens auf der Schiene ab. Ein geringerer Teil entfällt auf den Kombinierten Verkehr (KV). Der konventionelle Schienengüterverkehr ist auch beim Import-/Exportverkehr gegenüber dem kombinierten Verkehr dominant.»</p>																																																																																																						
ARE (2016) Perspektiven des Schweizerischen Personen- und Güterverkehrs bis 2040	Schweiz	<p>«Der Anteil des Schienengüterverkehrs an der gesamten Transportleistung, der sogenannte Modalsplit, belief sich 2019 auf 37%.</p> <p>Die beiden Verkehrsträger Strasse und Schiene ergänzen sich: Während die regionale Feinverteilung der Waren aufgrund der vorhandenen Verkehrsinfrastruktur in den meisten Fällen nur über die Strassen erfolgen kann, bietet die Schiene vor allem bei längeren Transportwegen Vorteile. Dies zeigt sich etwa darin, dass die schweren Strassengüterfahrzeuge 2019 in der Schweiz 65% ihrer Transportleistungen im Binnenverkehr und nur 35% im internationalen Verkehr (Import, Export, Transit) erbrachten, während bei der Bahn der internationale Verkehr mit einem Anteil von 75% dominierte. Auch sind die mittleren Transportdistanzen im Schienengüterverkehr deutlich grösser als auf der Strasse: 2019 wurden Güter auf dem Schweizer Schienennetz durchschnittlich über eine Distanz von 170 Kilometern befördert, der Vergleichswert auf der Strasse lag bei 47 Kilometern.»</p>																																																																																																						



Quelle Land Relevante Aussagen

Transportleistungen auf Strasse und Schiene G1

Milliarden Tonnenkilometer

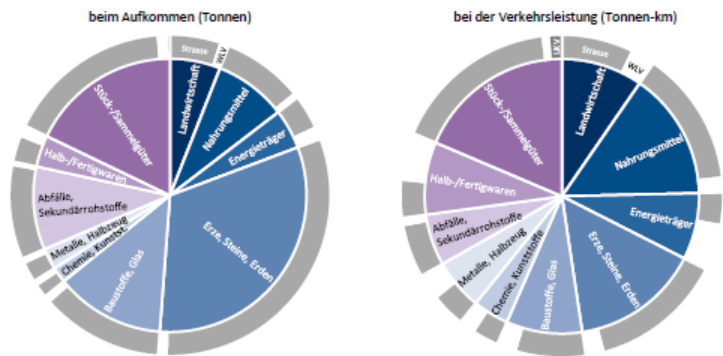


Datenbasis Strasse: schwere in- und ausländische Güterfahrzeuge, leichte inländische Güterfahrzeuge

Schiene: Werte in Netto-Tonnenkilometern (ohne das Eigengewicht von Containern und Strassengüterfahrzeugen im kombinierten Verkehr)

Quellen: BFS – Gütertransportstatistik (GTS), Statistik des öffentlichen Verkehrs (DeV) © BFS 2021

Abbildung 14: Anteile der Warengruppen und der Modi im Binnenverkehr (2014)



Quellen: eigene Berechnungen auf Basis BFS GTE, BFS DeV. WLK: Wagenladungsverkehr; UKV: Unbegleiteter kombinierter Verkehr.

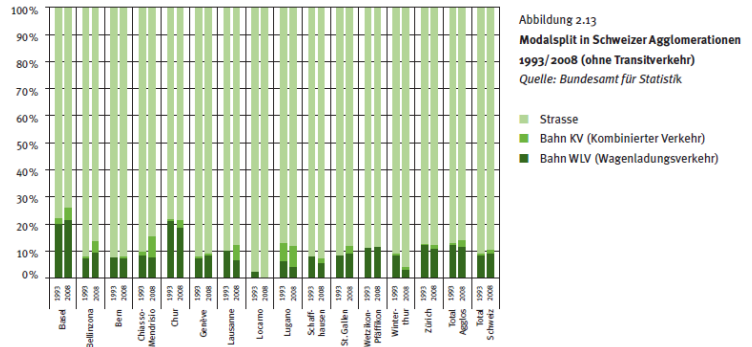
NFP 54 (2013) Schweiz Handbuch – Güterverkehrsplanung in städtischen Gebieten

«Der Anteil des Strassengüterverkehrs beträgt in Schweizer Agglomerationen rund 85% und dominiert damit den Güterverkehr. Ein grosser Teil der Transporte basiert auf kurzen Distanzen unter 75 Kilometern mit einem beschränkten Verlagerungspotenzial auf die Schiene. Der reine Schienengüterverkehr (WLV) und der Kombinierte Verkehr (KL) haben einen deutlich geringeren Anteil.

Da die Tonnage in den meisten Agglomerationen mehr oder weniger konstant blieb, muss unter Berücksichtigung der gesamten Entwicklung der Transportleistungen und der mittleren Transportweiten die Anzahl Fahrten markant zugenommen haben. Zwischen 1993 und 2008 hat zum Beispiel die Güterverkehrsintensität (als Fahrten pro Einwohner und Beschäftigten verstanden) um über 50% zugenommen.

Im Vergleich zum Personenverkehr besteht zudem eine schlechtere Datenlage. Heute bestehen erhebliche Datenlücken zum städtischen und regionalen Güterverkehr sowie zu Logistikknutzungen und zur Infrastruktur.»

Quelle Land Relevante Aussagen



VöV (2017) Stra-  
 tegie Schienen-  
 güterverkehr

«Dank dem im europäischen Vergleich dichtesten Netz an Anschlussgleisen und Freiverladeanlagen verfügt die Transportlogistik im schweizerischen Binnenverkehr über eine gute Basis für die landesweite Güterversorgung auf der Schiene. Dazu tragen im Speziellen auch die Meterspurbahnen bei, welche einen bedeutenden Teil des alpinen und ländlichen Raumes erschliessen. Trotzdem verzeichnet der Güterverkehr auf der Schiene seit 2010 einen kontinuierlichen Rückgang. Heute hält die Schiene im Binnen sowie Import- und Exportverkehr einen Anteil von rund einem Viertel der gesamten Gütertransportleistung.

Die Zahlen verdeutlichen zum einen die Vorteile der jeweiligen Verkehrsträger. Eine regionale Feinverteilung von Gütern kann in vielen Fällen nur über die Strasse erfolgen. Auf mittleren und längeren Transportwegen hingegen verfügt die Schiene über klare Stärken.»

**Fragestellung 3A:**

Wie hoch ist das Verlagerungspotenzial im Personenverkehr auf den ÖV durch Raumplanungsmassnahmen?

Quelle	Land	Relevante Aussagen
Klima (2019) Bahnhöfe als Kristallisationspunkte der Innenentwicklung	Schweiz	<p>«Mit der bereits vorhandenen Anbindung an den öffentlichen Verkehr, macht es aus raumplanerischer Perspektive Sinn, Bahnhofsgebiete zu entwickeln, auch wenn sich in den einzelnen Gemeinden oft ein Grossteil der einfach mobilisierbaren un bebauten Reserven nicht in direkter Bahnhofsnähe befindet. Kommt hinzu, dass die bereits vorhandene heterogene Baustruktur und die Anbindung an den öffentlichen Verkehr die Akzeptanz für verdichtetes Bauen erhöht. Weiter bietet eine Konzentration der Siedlungsentwicklung in der Nähe des bestehenden Eisenbahnanschlusses die Chance, trotz eines Zuwachses von Raumnutzern, den Mehrverkehr Innerorts geringer zu halten. Die Distanzen würden kurz bleiben und der Langsamverkehr gefördert. Die Entwicklungen an Bahnhöfen könnten als Ventil genutzt werden, um den Entwicklungsdruck von intakten Aussenquartieren zu nehmen und un bebauter ländlicher Raum würde im besten Fall geschützt.</p> <p>Es konnte aufgezeigt werden, dass sich im gewählten Betrachtungsraum Bahnhofsgebiete von kleineren Gemeinden für Innenentwicklung eignen. Es ist Potential für Verdichtung vorhanden, wenn auch in unterschiedlicher Form und Ausprägung.</p> <p>Die oft am einfachsten zu entwickelnden Landreserven in Form un bebauter Flächen liegen in den meisten Gemeinden peripher und nicht direkt in den Bahnhofsgebieten. Diese sind zum grössten Teil schon von Siedlungsgebiet Umschlossen.</p> <p>Die Ausnützungsziffer ist allgemein in den untersuchten Bahnhofsgebieten eher tief.»</p>
ARE (2015) Räumliche Auswirkungen von Verkehrsinfrastrukturen in der Schweiz	Schweiz	<p>«In Bezug auf den zweiten Teil der Hypothese, wonach neue Verkehrsinfrastrukturen im urbanen Raum keinen erheblichen Effekt mehr haben, muss auf das Potential der S-Bahnen und der regionalen Busnetzwerke verwiesen werden. Auch wenn der ÖV immer noch der Siedlungsentwicklung zu folgen scheint und sie noch nicht zu formen vermag, scheint sein Einfluss trotzdem stetig zuzunehmen. Gerade um S-Bahnhöfe herum scheinen die Entwicklungsimpulse durchaus spürbar. Wie sich im Expertengespräch gezeigt hat, können Veränderungen im Modal Split darauf hinweisen, dass der ÖV durchaus an Bedeutung gewinnt. Da dieser durch die Bahn, wie mehrfach dargelegt, eher konzentriert dezentralisierend auf die Raumstruktur wirkt, dürfte dies in Zukunft zunehmend relevante Effekte auch im urbanen Raum mit sich bringen. Die CEAT-Studie macht zudem deutlich, dass allfällige Zersiedlungseffekte der S-Bahn durch eine restriktive Raumplanung abgefedert werden können.»</p>

**Fragestellung 3B:**  
 Wie hoch ist das Verlagerungspotenzial im Güterverkehr auf die Bahn durch Raumplanungsmaßnahmen?

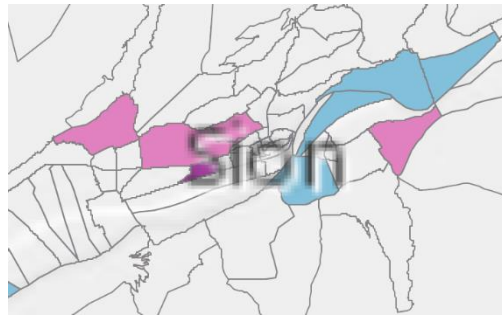
Quelle	Land	Relevante Aussagen
ASTRA (2020) Verkehr der Zukunft 2060: Langfristige Wechselwirkungen Verkehr – Raum	Schweiz	«Chancen für die Bahn im Güterverkehr ergeben sich somit, wenn die Möglichkeiten der Automatisierung und Digitalisierung konsequent in Angebotsverbesserungen und Preissenkungen umgesetzt werden, und wenn darüber hinaus die in den Annahmen für Szenario S3 hinterlegten regulatorischen Massnahmen (Preisentwicklungen Strasse) umgesetzt werden.»
Umweltbundesamt (2009) Strategie für einen nachhaltigen Güterverkehr	Deutschland	<p>«Das Verlagerungspotenzial hinsichtlich einer Verlagerung des Güterverkehrs vom Lkw auf die Bahn hängt von einer Reihe von Einflussgrößen ab. Die wichtigsten sind Zuverlässigkeit, Zeit und Kosten. Diese Faktoren beeinflussen – gerade im KV – die Länge der Transportstrecke, ab der die Bahn gegenüber dem Lkw konkurrenzfähig ist. Fachleute sprechen von einer Mindestentfernung zwischen 150 und 700 km – der für Deutschland gebräuchlichste Wert ist 300 km.</p> <p>Transportgüter haben unterschiedliche Affinitäten zu verschiedenen Verkehrsträgern. Deshalb ist bei der Diskussion der Transportverlagerungsoptionen auch die Kenntnis der Güterstruktur wichtig. Die Prognose des BMVBS159 enthält eine Aufteilung nach dem einheitlichen Güterverzeichnis für die Verkehrsstatistik (NST/R160), die zehn verschiedene NST/R-Gütergruppen unterscheidet. Auffallend ist, dass die Gütergruppen unterschiedlich stark vertreten sind und sich voraussichtlich auch unterschiedlich entwickeln werden. Das Güterkapitel 9 (Fahrzeuge, Maschinen, sonstige Halb- und Fertigwaren) verfügte 2004 beim Transportaufkommen über den zweithöchsten und beim Verkehrsaufwand über den höchsten Anteil. Im ebenfalls aufkommensstarken Güterkapitel 6 werden Güter über vergleichsweise kurze Distanzen transportiert, Verlagerungspotenziale sind hier zu großen Teilen bereits ausgeschöpft. Das Güterkapitel 9 weist neben hohen absoluten Werten, mit 3,5 % im Transportaufkommen und 4,2 % im Verkehrsaufwand, das größte jährliche Wachstum auf. Diese Gütergruppe umfasst Erzeugnisse aus fast allen weiterführenden Produktionsstufen. Das hat zur Folge, dass das Transportaufkommen und der Verkehrsaufwand bei zunehmenden Fertigungsstufen und bei sinkender innerbetrieblicher Fertigungstiefe unmittelbar steigen. Die meisten Erzeugnisse des Güterkapitels 9 werden mit dem Lkw transportiert. Von Vorteil ist, dass diese Güterart den höchsten Containerisierungsgrad aufweist. Dies ist eine ideale Voraussetzung für eine Verkehrsverlagerung auf den Kombinierten Verkehr (KV).</p> <p>Auch die seit 1985 bestehende Anschlussgleisförderung in der Schweiz von durchschnittlich 9,22 Mio. Euro jährlich trug zur Verlagerung des Straßengüterverkehrs auf die Schiene bei. Jährlich ließen sich rund 4.7 Mio. t Güter auf Anschlussgleise verlagern. Dies entspricht 16 % aller auf Anschlussgleisen transportierten Mengen.»</p>

**Tab. 4.6 Ergebnisse verschiedener Studien zu Verlagerungspotenzialen im Güterverkehr**

Studie	Jahr	Grundgesamtheit (Aufkommen)	Verlagerungspotenzial	
			Jahr: in %	Jahr: in Mio. t
StaBA	2003	Nur Container in D	2005: 13,7	2005: 10,6
Öko-Institut	2007	Nur Container in D	2006: 13,9	2005: 10,8
TransCare	2006	Gesamter Güterverkehr in D	2006: 4,2	2006: 58,8
TransCare	2006	33 Unternehmen im Rhein-Main-Gebiet		2006: 1,07
DLR	2003	Gesamter Güterverkehr in D	2015: Schienengüterverkehr Modal Split 35 % (Aufkommen)	

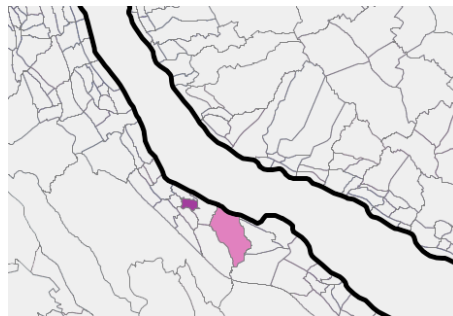
## Anhang 2: Ausgewählte Fallbeispiele

### Beispiel Sion – «Unterangebot»



- Relativ dicht besiedelte städtische Quartiere, in Entfernung zur Bahnhaltestelle
- Sion Ouest/Nord:  
Erschlossen durch 2 Stadtbuslinien mit 20-Min.-Takt oder weniger
- Östlicher Teil von Bramois:  
durch Regionalbusse angebunden (teils 2-Stunden-Takt)
- Optimierungsansätze:  
Ausserhalb des unmittelbaren Einzugsgebiets der Bahn, Stärkung Zubringer Fuss- und Veloverkehr, Optimierung mit Stadtbus

### Beispiel Horgen Neumatt -«Unterangebot»



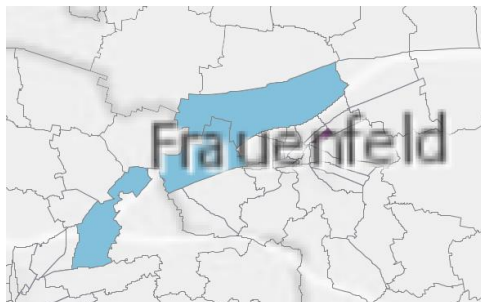
- Arbeitsplatz-Hotspot (Standort eines grösseren Unternehmens, ca. 500 VZÄ)
- Lage am Siedlungsrand von Horgen
- Buslinie zum Bahnhof Horgen im 30-Min.-Takt
- Optimierungsansätze:  
Potenzial für zusätzliche Haltestelle zu gering Verdichtung Bus-Angebot

### Beispiel Thun Süd -«Unterangebot»



- Urbaner, städtischer Raum
- Wohnquartiere, Gewerbegebiet, Freizeitnutzungen
- Bestehende Erschliessung durch Stadtbuslinien (jeweils im 10-Min.-Takt)
- Ehemalige Bahnhaltestelle (Gwatt, Dürrenast) wurden aufgehoben
- Optimierungsansätze:  
Wiederaufnahme der Bahnhaltestellen, Abstimmung mit Stadtbussystem

**Beispiel Gachnang -«Überangebot»**



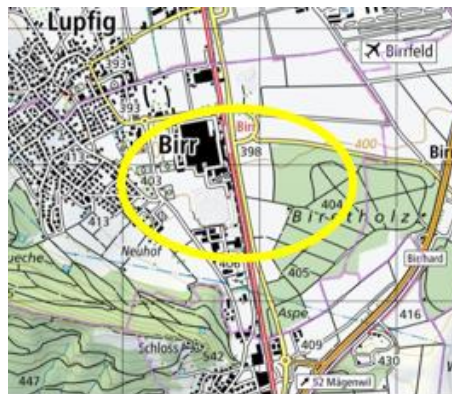
- Gemeinde liegt im Einflussgebiet städtischer Kerne (Frauenfeld und Winterthur)
- Gutes Bahnangebot (S-Bahn-Linie im 30-Min.-Takt) bei eher geringen Einwohner- / Arbeitsplatzdichte
- Siedlungskern etwas peripher von Bahnhof
- Optimierungsansätze: Siedlungsverdichtung im Bahnhofsumfeld prüfen

**Beispiel Tägerwilen -«Überangebot»**



- Siedlungsgebiet zwischen zwei Bahnkorridoren mit relativ dichtem S-Bahn-Angebot
- Optimierungsansatz: Siedlungsverdichtung im Bahnhofsumfeld prüfen

**Beispiel Birr -«Überangebot»**



- S-Bahn Haltestelle Birr liegt östlich des Siedlungsgebiets
- Im direkten Haltestellenumfeld sind noch Flächen verfügbar
- Optimierungsansatz: Verdichtung im Umfeld des Bahnhalts (Gebiet ist als kantonaler Entwicklungsschwerpunkt ausgewiesen)

metron

Stahlrain 2  
Postfach

5201 Brugg  
Schweiz

[info@metron.ch](mailto:info@metron.ch)  
+41 56 460 91 11