



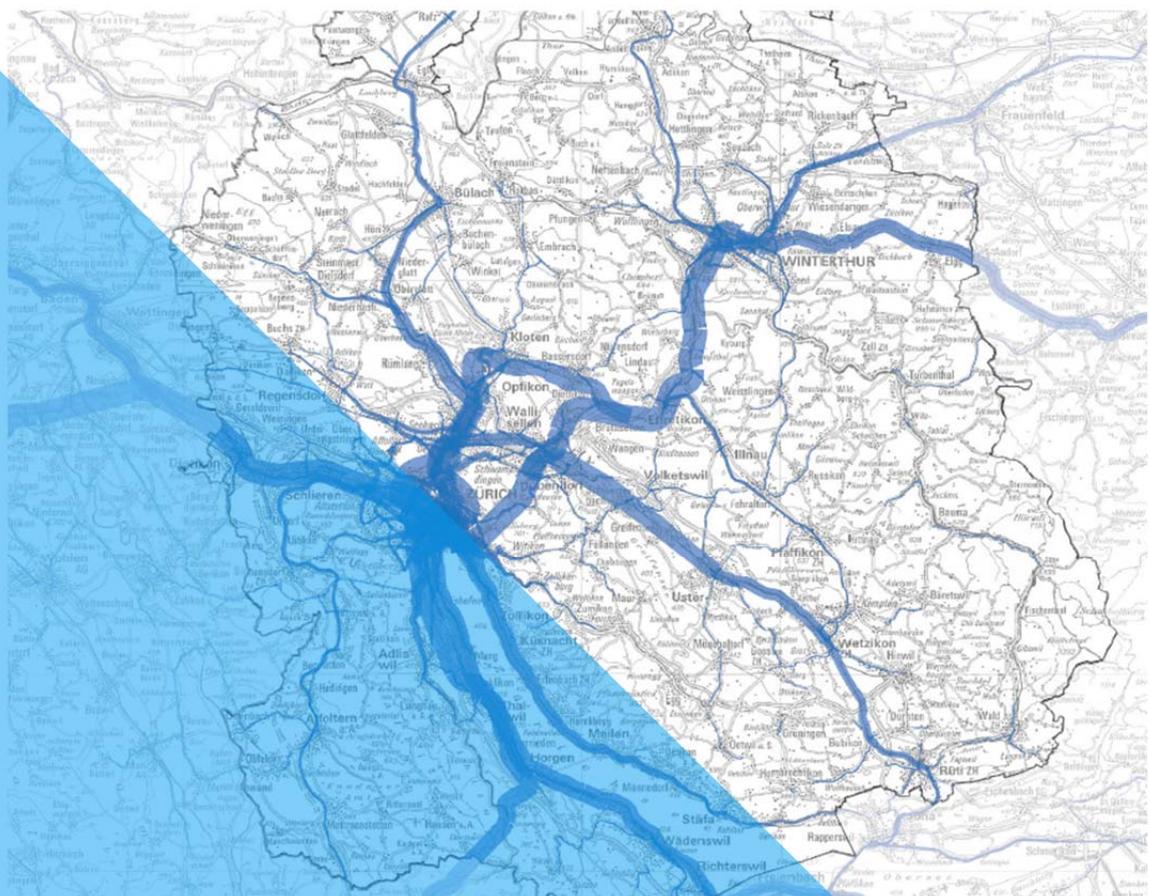
Kanton Zürich
Volkswirtschaftsdirektion
Amt für Verkehr

Leistungsreserven im Verkehrsnetz

Langfristige Raumentwicklungs-
strategie Kanton Zürich

Schlussbericht

9. Mai 2014



Auftraggeber
Kanton Zürich
Volkswirtschaftsdirektion
Amt für Verkehr AFV
Abteilung Gesamtverkehr
Wilfried Anreiter, Abteilungsleiter
Neumühlequai 10
Postfach
8090 Zürich

Verfasser



ewp AG Effretikon
Rikonerstrasse 4
8307 Effretikon
effretikon@ewp.ch
www.ewp.ch
Stephan Erne
Marc Pianzola
Lokhy Neuhaus

Weitere Beteiligte

Arnd König, Amt für Verkehr, Infrastrukturplanung
Christian Ordon, Amt für Verkehr, Gesamtverkehr
Lucas Schloeth, Amt für Raumentwicklung
Christian Vogt, Zürcher Verkehrsverbund
Mark Sieber, Ernst Basler + Partner (Planer Gesamtprojekt LaRES)
Lukas Beck, Ernst Basler + Partner (Planer Gesamtprojekt LaRES)

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|----|
| Tabellenverzeichnis | 4 |
| Abbildungsverzeichnis | 5 |
| 1 Gegenstand | 6 |
| 1.1 Ausgangslage | 6 |
| 1.2 Auftrag und Arbeitsstand | 6 |
| 2 Rahmenbedingungen | 7 |
| 2.1 Übersicht Vorgehen | 7 |
| 2.2 Verwendete Grundlagen | 9 |
| 3 Arbeitspaket 1: Kapazitätsengpässe und -reserven | 10 |
| 3.1 Methodik und Definition relevanter Querschnitte | 10 |
| 3.2 Ergebnisse | 14 |
| 3.2.1 Motorisierter Individualverkehr | 14 |
| 3.2.2 S-Bahn-Verkehr | 19 |
| 4 Arbeitspaket 2: Szenarien Siedlung | 21 |
| 4.1 Hochrechnung Verkehrsaufkommen | 21 |
| 4.1.1 Übersicht Vorgehen | 21 |
| 4.1.2 Hochrechnung auf Zeithorizont 2030 | 22 |
| 4.1.3 Hochrechnung auf Zeithorizont 2040/50 | 22 |
| 4.2 Anpassung Kapazitäten | 23 |
| 4.2.1 Motorisierter Individualverkehr | 23 |
| 4.2.2 S-Bahn-Verkehr | 24 |
| 4.3 Differenzen zwischen Mengengerüsten MG1 und MG2 | 26 |
| 4.4 Ergebnisse | 27 |
| 4.4.1 Motorisierter Individualverkehr | 27 |
| 4.4.2 S-Bahn-Verkehr | 32 |
| 4.4.3 Abgleich mit anderen Modellprognosen | 35 |
| 4.4.4 Umgang mit Differenzen und Konsequenzen | 36 |
| 4.5 Fazit | 37 |
| 5 Arbeitspaket 3: Massnahmen Verkehr | 39 |
| 5.1 Handlungsansätze | 39 |
| 5.2 Ansätze Raumplanung | 40 |
| 5.3 Ansätze Verkehrsnachfrage | 43 |
| 5.4 Ansätze Verkehrsangebot | 48 |
| 5.5 Fazit | 52 |
| Anhang | 57 |
| Anhang A | 58 |
| Anhang B | 69 |
| Anhang C | 76 |
| Anhang D | 79 |

Tabellenverzeichnis

| | | |
|------------|--|----|
| Tabelle 1 | Überblick Szenarien Bevölkerungsentwicklung aus LaRES | 8 |
| Tabelle 2 | Knotenkapazitäten je Knotentyp | 11 |
| Tabelle 3 | Auslastung des Strassennetzes während der Abendspitze 2011: Strecken (gerundet auf 100) | 15 |
| Tabelle 4 | Auslastung Strassennetz Abendspitze 2011: Knoten | 16 |
| Tabelle 5 | Sitzplatzauslastung der S-Bahn-Korridore während der Morgenspitze 2011 | 20 |
| Tabelle 6 | Anpassungen Knoten- und Streckenkapazitäten | 24 |
| Tabelle 7 | Auslastung Strassennetz Abendspitze 2030 sowie 2040/50: Knoten | 29 |
| Tabelle 8 | Auslastung Strecken Abendspitze | 30 |
| Tabelle 9 | Sitzplatzauslastung S-Bahn-Netz Morgenspitze 2030/40 für Mengengerüst 2 | 34 |
| Tabelle 10 | Handlungsansätze zur Senkung der Spitzenauslastungen | 39 |
| Tabelle 11 | Beurteilung der verschiedenen Ansätzen | 53 |
| Tabelle 12 | Auslastung Strassennetz Abendspitze 2030/40: Knoten | 77 |
| Tabelle 13 | Auslastung Strassennetz Abendspitze 2030/40: Strecken | 78 |
| Tabelle 14 | Auslastung S-Bahn-Netz Morgenspitze 2030/40 | 80 |

Abbildungsverzeichnis

| | | |
|--------------|---|----|
| Abbildung 1 | Übersicht Vorgehen | 7 |
| Abbildung 2 | Ermittlung massgebende Morgenspitzenbelastungen 2011 nach Korridoren (Anzahl Passagiere in der 2. Klasse) | 12 |
| Abbildung 3 | Kapazitäten im MIV 2011 | 14 |
| Abbildung 4 | Kapazitäten im ÖV 2011 pro Korridor | 19 |
| Abbildung 5 | Übersicht Methodik Arbeitspaket 2 - Hochrechnung Verkehrsaufkommen | 21 |
| Abbildung 6 | Ausbau Kapazitäten S-Bahn durch 4. Teilergänzung S-Bahn (P/h) | 25 |
| Abbildung 7 | Kapazitätsengpässe 2030 im MIV mit dem Mengengerüst 2 als Basis | 27 |
| Abbildung 8 | Kapazitätsengpässe 2040 im MIV mit dem Mengengerüst 2 als Basis | 28 |
| Abbildung 9 | Kapazitätsengpässe der S-Bahn-Korridore 2030 MG2 | 32 |
| Abbildung 10 | Kapazitätsengpässe der S-Bahn-Korridore 2040/50 MG2 | 33 |
| Abbildung 11 | Nachfrage und Angebot der S-Bahnkorridore während der Morgenspitze | 35 |
| Abbildung 12 | Verkehrsmittelanteile an allen Etappen in Abhängigkeit der Siedlungsdichte | 41 |
| Abbildung 13 | Bevölkerungsdichten 2010 im Bahnhofsumfeld Illnau und Uster | 43 |
| Abbildung 14 | Veränderung ÖV-Frequenzen um Standort Credit Suisse durch Home Office | 44 |
| Abbildung 15 | Tagesganglinie DWV 2011: AVZ 286 A1 Wallisellen (links), AVZ 287 A1 Gubrist (rechts) | 46 |
| Abbildung 16 | MIV-Erreichbarkeit 1950 (links), | 49 |
| Abbildung 17 | MIV-Erreichbarkeit 2000 (rechts) | 49 |
| Abbildung 18 | Verteilung Veloverbindungen im Kanton Zürich nach Weglänge | 50 |

1 Gegenstand

1.1 Ausgangslage

Der Kanton Zürich erarbeitet zurzeit eine Langfristige Raumentwicklungsstrategie (LaRES). Unter Federführung des Amtes für Raumentwicklung (ARE) wird geklärt, wie die raumrelevanten Tätigkeiten des Kantons und seiner Regionen und Gemeinden in Zukunft aufeinander abgestimmt werden sollen. Die LaRES soll den Rahmen bilden, innerhalb dessen in Zukunft die verschiedenen strategischen Instrumente (Raumordnungskonzept, kantonaler Richtplan, Strategien Verkehrsträger, etc.) weiter entwickelt werden.

Ein wichtiges Thema innerhalb der LaRES ist die zukünftige Abstimmung von Siedlung und Verkehr. In diesem Zusammenhang interessiert insbesondere die Frage, welche Kapazitäten in Zukunft auf den verschiedenen Verkehrsnetzen (MIV, ÖV) angeboten werden können und welches Siedlungswachstum angesichts der heute und künftig vorhandenen Kapazitätsreserven möglich ist. Diese Überprüfung soll in Szenarien erfolgen, um verschiedene in Diskussion stehende Angebotsausbauten der Verkehrsträger beurteilen zu können. Dabei soll sich der Detaillierungs- und Genauigkeitsgrad an der übergeordneten strategischen Flughöhe der LaRES orientieren.

Innerhalb der LaRES hat das kantonale Amt für Verkehr (AFV) deshalb den Auftrag, das Teilprojekt „Leistungsreserven im Verkehrsnetz“ zu erstellen. Konkret sollen gemäss Projektskizze die folgenden Fragen beantwortet werden:

- Wo und in welchem Ausmass bestehen mittelfristig Kapazitätsengpässe und –reserven in den Verkehrsnetzen des MIV und ÖV?
- Wo und in welchem Ausmass können durch eine angemessene Siedlungsentwicklung Kapazitätsengpässe vermieden und Kapazitätsreserven genutzt werden?
- Wo und in welchem Ausmass können mit Massnahmen im Bereich Verkehr Kapazitätsengpässe reduziert bzw. beseitigt werden?

Die Projektleitung des Kantons liegt federführend bei der Abteilung Gesamtverkehr (AFV-GV), zudem sind die Abteilung Infrastrukturplanung (AFV-IP), das Amt für Raumentwicklung (ARE) und der Zürcher Verkehrsverbund (ZVV) vertreten.

1.2 Auftrag und Arbeitsstand

Der Kanton Zürich, vertreten durch das AFV, hat ewp eingeladen, die oben dargestellten Fragen zu beantworten. Die Erarbeitung soll in enger Abstimmung mit dem AFV, dem ARE und dem ZVV erfolgen.

2 Rahmenbedingungen

2.1 Übersicht Vorgehen

Die Bearbeitung gliedert sich in drei Arbeitspakete (AP), wobei im Sinne einer durchgängigen Abstimmung von Siedlung und Verkehr Iterationsschritte bzw. Rückkopplungen vorgesehen sind.

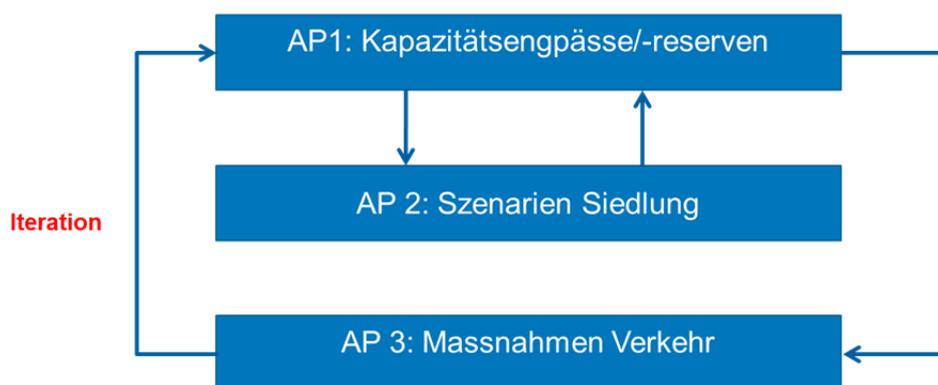


Abbildung 1 Übersicht Vorgehen

Quelle: Projektskizze AFV, Stand 11.02.2013

Arbeitspaket 1: Kapazitätsengpässe und -reserven

In einem ersten Schritt wird die Kapazitätssituation an den kritischen Stellen im kantonalen Verkehrsnetz im Ist-Zustand (2011) evaluiert. Dazu werden anhand einer visuellen Beurteilung von Auslastungs- und Belastungsplots aus dem kantonalen Gesamtverkehrsmodell (GVM) für den Ist-Zustand und Differenzplots zum Prognosezustand zusammen mit der Projektleitung die massgebenden Querschnitte und Knoten für den MIV und den Bahnverkehr definiert. Für den Busverkehr stehen die Kapazitäten im Hintergrund, da diese relativ einfach durch Taktverdichtung erhöht werden können. Dieser wird darum nicht betrachtet.

Anschliessend werden die Auslastungsgrade der kritischen Querschnitte bzw. Knoten anhand des Verkehrsmodells für die Spitzenstunde analysiert. Die Belastungen werden dabei aus dem GVM entnommen und mit den Zählraten (v.a. ÖV) abgeglichen. Für die Kapazitäten des Strassennetzes werden ebenfalls die Attribute der Strecken und Knoten aus dem Modell und aus vorhandenen Studien herangezogen, diese werden aber aufgrund der Ortskenntnisse und in Absprache mit der Projektleitung ggf. leicht modifiziert. Die ÖV-Kapazitäten werden mit dem ZVV anhand von Erhebungen der SBB abgestimmt.

Die geschätzten Kapazitätsreserven werden anschliessend der Projektleitung bzw. den beteiligten Amtsstellen zur Plausibilisierung übergeben. Allfällige Anpassungen werden gemeinsam diskutiert und anschliessend von ewp eingearbeitet.

Ergebnis:

Die Querschnitte in den Netzen ÖV und MIV mit kritischer Kapazitätsauslastung sind identifiziert und quantifiziert.

Arbeitspaket 2: Szenarien Siedlung

Anschliessend werden durch das ARE mögliche Szenarien zur Bevölkerungsentwicklung bzw. raumplanerische Strategien zur Reduktion der Auslastung entwickelt. Die gemeindefeinen Mengengerüste der Entwicklungsszenarien werden über angepasste Nachfragematrizen in das Gesamtverkehrsmodell integriert. Folgende raumplanerische Szenarien sind bei der Analyse zu berücksichtigen:

Tabelle 1 Überblick Szenarien Bevölkerungsentwicklung aus LaRES

| | | Steuerungswirkung der Raumentwicklungspolitik/Raumplanung | |
|----------------------|---|---|--|
| | | Tief (Verteilung des Wachstums analog zu letzten 10 Jahren) | Hoch (Verteilung des Wachstums nach 80/20-Regel: 80% in urbanen Handlungsräumen) |
| Bevölkerungswachstum | Mittel (Basierend auf Bevölkerungsszenarien des Bundes) | Mengengerüst 1 | Mengengerüst 2 |

Die Beurteilung des Prognosezustandes erfolgt anhand der Belastungen für zwei Zeitpunkte (die Kapazitätsgrenzen werden konstant belassen):

- Mittelfristiger Zustand (ca. 2025), berücksichtigt werden zu diesem Zeitpunkt die 4. Teilergänzungen der Zürcher S-Bahn, die Limmattalbahn und der Ausbau der Nordumfahrung
- Langfristiger Zustand (ca. 2040-50), berücksichtigt werden zu diesem Zeitpunkt die S-Bahn 2. Generation, die Glattalautobahn und die Oberlandautobahn

Die verschiedenen Szenarien werden anschliessend auf ihre Wirkung im Hinblick auf die Kapazitätssituation beurteilt. Dabei soll neben den angestrebten positiven Auswirkungen auf die kritischen Querschnitte auch beurteilt werden, ob durch die Szenarien neue Engpässe bzw. neue Reserven geschaffen werden. Für die Beurteilung der Wirkungen werden Auswertungen mit dem GVM durchgeführt.

Die Ergebnisse der Wirkungsbeurteilung werden anschliessend der Projektleitung bzw. den beteiligten Amtsstellen zur Plausibilisierung übergeben. Allfällige Anpassungen werden gemeinsam diskutiert und anschliessend eingearbeitet.

Ergebnis:

Der Einfluss der künftigen Siedlungsentwicklung auf die Belastung der kritischen Querschnitte bzw. Knoten ist analysiert und die möglichen raumplanerischen Szenarien mit ihren Auswirkungen auf die Engpässe sind bekannt.

Arbeitspaket 3: Massnahmen Verkehr

In einem letzten Arbeitspaket wird untersucht, welche weiteren Massnahmen in den Bereichen Siedlung, Verkehrsnachfrage und Verkehrsangebot das Potential aufweisen, um die kritischen Kapazitätsengpässe infolge der langfristigen Siedlungsentwicklung zu reduzieren. Dazu wird in einem ersten Schritt für den langfristigen Zustand die Kapazitätssituation in den Querschnitten bzw. Knoten für die 2 Szenarien aus AP 2 gerechnet. Dabei werden die beiden grossen Strassenausbauvorhaben (Glattalautobahn / Oberlandautobahn) sowie die S-Bahn 2. Generation (Definition in Absprache mit ZVV) als weitgehend gesicherte Infrastrukturvorhaben ins Netz implementiert. Anschliessend wird abgeschätzt, wie sich Massnahmen aus den oben genannten Bereichen auf die Kapazitätssituation auswirken.

Dieses Arbeitspaket wurde in enger Zusammenarbeit mit den beteiligten Ämtern erarbeitet. Dazu hat ewp in einem ersten Schritt aufgrund der Erkenntnisse aus den ersten beiden Arbeitspaketen und eigenen Erfahrungen und Kenntnissen Massnahmen entwickelt. Diese wurden anlässlich einer Sitzung mit der Begleitgruppe diskutiert und vervollständigt. Die Wirkung der verschiedenen Massnahmen und ihre Realisierbarkeit wurde von den beteiligten Ämtervertretern eingeschätzt und anschliessend von ewp im Sinne einer Delphi-Umfrage verdichtet.

Ergebnis:

Die Potentiale der Massnahmen im Bereich Verkehr, um kritische Querschnitte bzw. Knoten zu entlasten, sind bekannt. Zudem ist definiert, welche zusätzlichen Vertiefungsstudien nötig sind, um die Wirkung vertieft zu klären.

2.2 Verwendete Grundlagen

- [1] Volkswirtschaftsdirektion des Kantons Zürich, Verkehr und Infrastruktur Strasse (2008): Strategie Strasse – Schwachstellenanalyse
- [2] Amt für Verkehr Kanton Zürich (2013): Gesamtverkehrsmodell Kanton Zürich, diverse Modellzustände, Version 2013
- [3] Zürcher Verkehrsverbund (2013): Zählzeiten S-Bahn Zürich, Morgenspitzenstunde 2008 mit Sitzplatzangebot 2 Kl. (100% Auslastung)
- [4] Zürcher Verkehrsverbund (2009): 4. Teilergänzungen Zürcher S-Bahn Zürich – Planungsbericht
- [5] Wimmer (2013): Und wir bewegen uns doch! Referat anlässlich der metron-Tagung vom 7. November 2013 in Brugg
- [6] Vrtic (2012): Einflussfaktoren der Verkehrsmittelwahl in der Agglomeration, Vortrag an der 2. VCS-Tagung „Mehr Stadt dank öffentlichem Verkehr“ vom 4. Mai 2012
- [7] IVT / ProgTrans / STASA (2004): Analyse von Änderungen des Mobilitätsverhaltens – insbesondere der Pkw-Fahrleistung – als Reaktion auf geänderte Kraftstoffpreise
- [8] Synergo / Tensor (2008): Mobilitätsmanagement in Betrieben – Motive und Wirksamkeit, Forschungsauftrag SVI 2004/045
- [9] IVT (2005): Zeitkarten der Schweiz 1950 – 2000
- [10] Baudirektion Kanton Zürich (2013): Kostenwahrheit im Verkehr und in der Raumentwicklung, Teilprojekt im Rahmen von LaRES, Entwurf vom 20.11.2013

3 Arbeitspaket 1: Kapazitätsengpässe und -reserven

3.1 Methodik und Definition relevanter Querschnitte

Methodik

Im ersten Arbeitspaket werden die für die langfristige Raumentwicklung des gesamten Kantons relevanten Querschnitte bzw. Knoten der Verkehrsnetze bestimmt und deren heutiger Auslastungsgrad bestimmt. Die Belastung erfolgt jeweils für die massgebende Spitzenstunde.

Der Auslastungsgrad wird grundsätzlich gemäss der folgenden Formel berechnet:

$$x = \frac{Q}{C} \quad \text{mit } x = \text{Auslastung in } \%, Q = \text{Belastung in Fahrzeugen oder Passagieren}$$

$C = \text{Kapazität in Fahrzeugen oder Passagieren}$

Da die Kapazitätsanalysen für eine grosse Zahl von Netzelementen und für verschiedene Zustände durchgeführt werden, können – insbesondere an Knoten – keine detaillierte Leistungsfähigkeitsbeurteilungen nach Norm vorgenommen werden. Ebenso können die Belastungen im heutigen Zustand nicht aufgrund aktueller Erhebungen ermittelt werden, sondern müssen sich auf Auswertungen aus dem kantonalen Gesamtverkehrsmodell [2] abstützen, so dass auch die Kontinuität zu den Prognoserechnungen (vgl. Kapitel 4) gewährleistet werden kann. Nachfolgend wird beschrieben, welche vereinfachenden Annahmen für den motorisierten Verkehr und den S-Bahn-Verkehr getroffen werden.

Motorisierter Individualverkehr: Strecken

Für die Analyse der Kapazitätssituation für den MIV werden stark belastete Strecken auf dem kantonalen Strassennetz untersucht. Massgebend ist dabei die Abendspitzenstunde (17-18 Uhr) in der jeweiligen Lastrichtung. Die Belastungen werden aus dem Gesamtverkehrsmodell ausgelesen. Die Streckenkapazitäten beziehen sich auf die Schwachstellenanalyse HVS [1] und wurden mit dem Gesamtverkehrsmodell abgeglichen.

In Anhang B sind alle Messquerschnitte inklusive der zugrunde gelegten Streckenkapazitäten verortet.

Motorisierter Individualverkehr: Knoten

Ergänzend zu den Querschnitten werden die für die Kapazitätssituation besonders relevanten Knoten analysiert. Massgebend ist dabei die Abendspitzenstunde (17-18 Uhr), während

der üblicherweise die stärksten Belastungen auf dem Strassennetz auftreten. Als stündliche Kapazität werden in der Regel die Werte für die maximale Knotenstromsumme je Knotentyp aus der Schwachstellenanalyse HVS [1] herangezogen. Die in Tabelle 2 dargestellten durchschnittlichen Kapazitäten sind für einen typischen Knoten näherungsweise anwendbar. Verschiedene Knoten weisen aber vom Standard deutlich abweichende Formen auf (z.B. mehrere Fahrstreifen je Fahrbeziehung, Unterbindung einzelner kritischer Ströme, etc.). In diesen Fällen wurde die Kapazität aufgrund von Ortskenntnissen und in Absprache mit dem Amt für Verkehr korrigiert. Die angewendeten Kapazitäten je Knoten sind aus der tabellarischen Übersicht im Anhang A ersichtlich.

Tabelle 2 Knotenkapazitäten je Knotentyp

| Knotentyp | Kapazität/h |
|--|-------------|
| Knoten ohne Lichtsignalanlage | 1'900 Fz/h |
| Knoten mit Lichtsignalanlagen (einfacher Knotenausbau) | 2'700 Fz/h |
| Knoten mit Lichtsignalanlagen (mehrestreifige Zufahrten) | 3'200 Fz/h |
| Kreisel | 2'400 Fz/h |
| Kreisel mit Bypass | 2'800 Fz/h |

Quelle: [1]

Die Belastungen der Zufahrten je Knoten werden aus dem Gesamtverkehrsmodell ausgelesen und zur Knotenstromsumme addiert.

Als massgebend wurden einerseits stark belastete Knoten ausserorts bzw. an den Schnittstellen zum HLS-Netz analysiert, andererseits die massgebenden Knoten auf den Hauptzufahrten zu den städtischen Zentren Zürich und Winterthur. Die Kapazität der letztgenannten Knoten wird dabei oft im Sinne der Dosierung bewusst beschränkt, damit nicht mehr Verkehr in die Stadt zufährt, als das städtische Netz bewältigen kann. Bei diesen Knoten ist entsprechend die Kapazität des Einzelknotens nur bedingt massgebend, da die theoretische Kapazität des Knotens über der gewollten Kapazität im Gesamtsystem liegen kann. Dieser Aspekt ist bei der Wertung der Ergebnisse zu berücksichtigen.

S-Bahn-Verkehr: Korridore

Das S-Bahn-Netz ist schwerwiegend auf die beiden städtischen Zentren Zürich und Winterthur ausgerichtet. Entsprechend werden die grössten Belastungen in der Regel an den Stadtgrenzen¹ bzw. vor den Knoten gemessen, weshalb die Querschnitte dort definiert werden. Analysiert wird nicht die Belastung einer einzelnen Fahrplanfahrt, da die Verkehrsteilnehmenden bei steigender Auslastung einer einzelnen Fahrt in der Regel auf andere Verbindungen ausweichen. Auch die Fokussierung auf eine einzelne Linie greift zu kurz, wenn für einen beträchtlichen Teil des Einzugsgebietes verschiedene Linien bereitstehen. Es werden deshalb Korridore definiert, die mehrere S-Bahn-Linien umfassen können. Für

¹ Ausnahme: Korridor Furttal – Zürich wird zwischen Seebach und Oerlikon gemessen (höchste Belastung)

diese Korridore wird das Gesamtaufkommen in der massgebenden Morgenspitze in Fahr-
 richtung Zürich bzw. Winterthur ausgewertet.

Als Basis für die Belastung wurden seitens SBB über den ZVV die folgenden Erhebungsda-
 ten zur Verfügung gestellt:

- Morgenspitze 2008 für die massgebenden Korridore in der Lastrichtung [3]
- DWV 2007 (Querschnittswerte, Summe über beide Richtungen)
- DWV 2011 (Querschnittswerte, Summe über beide Richtungen)

Die Erhebungsdaten beziehen sich auf die Anzahl Passagiere der 2. Klasse im Regional-
 verkehr. Der Personenfernverkehr sowie der öffentliche Nahverkehr (Tram und Bus) wur-
 den nicht in die Kapazitätsanalyse einbezogen.

Für die Bestimmung der Morgenspitze 2011 wurden die erhobenen Werte aus dem Jahr
 2007 mit dem Wachstumsfaktor zwischen den Erhebungen für den DWV 2007 und 2011
 korridorweise hochgerechnet. Nachfolgend sind die verschiedenen Korridore mit den oben
 beschriebenen Werten dargestellt.

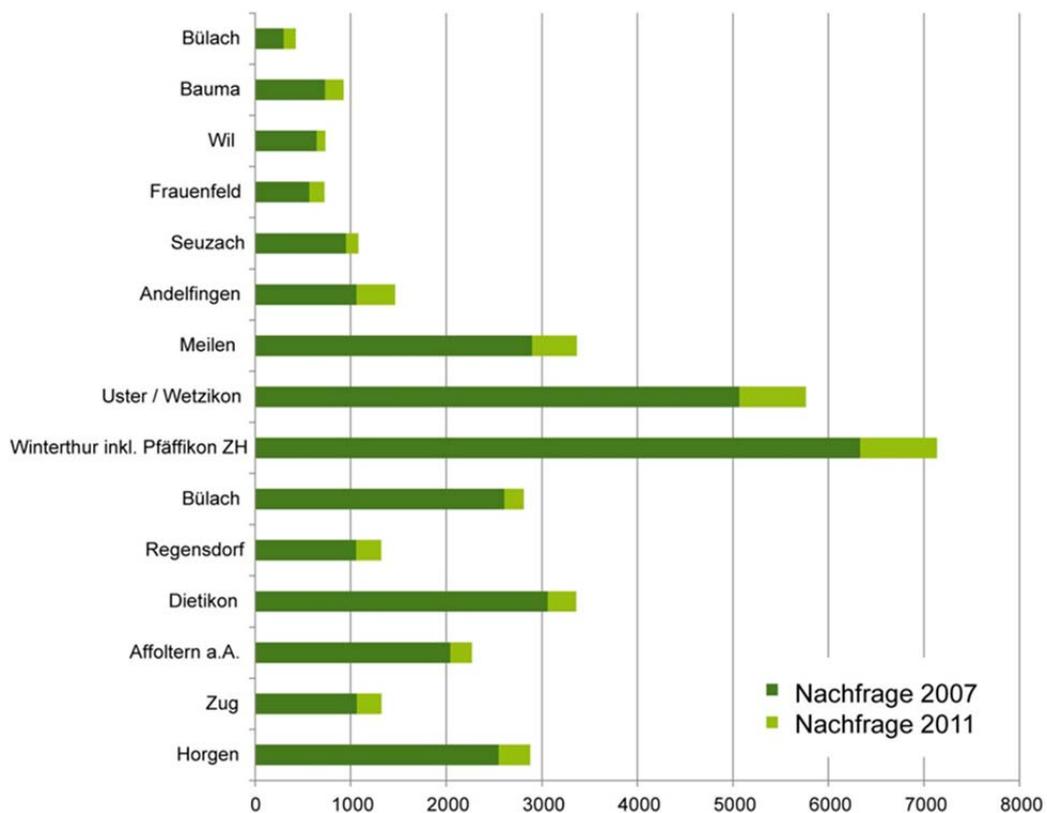


Abbildung 2 Ermittlung massgebende Morgenspitzenbelastungen 2011 nach Korridoren (Anzahl Passagiere in der 2. Klasse)

Die Kapazitäten während der Morgenspitzenstunde in Lastrichtung wurden gemäss Angaben des ZVV übernommen. Sie entsprechen den Werten, wie sie im Planungsbericht zu den 4. Teilergänzungen der S-Bahn Zürich ([4], Seite 84) aufgeführt sind und sind als das Angebot an Sitzplätzen 2. Klasse definiert. Dabei ist zu beachten, dass der ZVV üblicherweise die maximale Kapazität bei 80% des Sitzplatzangebotes definiert, um Schwankungen in der Jahresganglinie und in der Sitzplatzbelegung über die Zuglänge abbilden zu können. Neben diesen Komfortaspekten werden damit die Fahrgäste 1. Klasse nicht abgedeckt, welche in den Modellzahlen enthalten sind. Für die Kapazität der massgebenden Spitzenstunde wurde deshalb die Kapazität bei 100% des Sitzplatzangebotes 2. Klasse angesetzt.

Die erhobenen Werte für den DWV 2011 wurden mit den entsprechenden Werten aus dem Gesamtverkehrsmodell für den Ist-Zustand 2011 (nur Passagiere auf S-Bahn-Zügen) verglichen. Bei den meisten Querschnitten liegen die Abweichungen zwischen Modell und Erhebung bei maximal 15%. Dabei ist zu beachten, dass auf mehreren Korridoren (z.B. Dietikon, Zug) neben dem hier relevanten S-Bahn-Verkehr auch Fernverkehrsangebote bestehen. Eine Auswertung nur für ein Teilsegment des gesamten Bahnangebotes kann im Modell auch bei fahrplanfeiner Umlegung nicht präzise vollzogen werden. Eine weitere Schwierigkeit stellt die genaue Abgrenzung der Spitzenstunde dar. Angesichts dieser Unschärfen lassen sich die Differenzen nicht restlos beseitigen. Da beim vorliegenden Projekt die Nachfragedifferenzen im Vordergrund stehen, sind die Abweichungen nicht entscheidend.

3.2 Ergebnisse

3.2.1 Motorisierter Individualverkehr



Abbildung 3 Kapazitäten im MIV 2011

Strecken

Die Auslastung auf den freien Strecken des National- und Kantonsstrassennetzes während der massgebenden Abendspitzenstunde im Zustand 2011 ist aus nachfolgender Tabelle ersichtlich.

Tabelle 3 Auslastung des Strassennetzes während der Abendspitze 2011: Strecken (gerundet auf 100)

| Nr | Gemeinde | Strecke | Kapazität [Fz/h] | Belastung [Fz/h] | Auslastung |
|----|----------------------|--------------------------|------------------|------------------|------------|
| 7 | Opfikon | A51 Opfikon | 5800 | 4400 | 60-85% |
| 10 | Winterthur | A4 Höhe Riet | 2400 | 1400 | 60-85% |
| 11 | Wiesendangen | A1 Brünnelacker | 5500 | 3900 | 60-85% |
| 13 | Wangen -Brüttisellen | A1 Brüttisellen | 5800 | 4600 | 60-85% |
| 14 | Zürich | A1/4 Schwamendingen | 5600 | 6600 | >95% |
| 25 | Kleinandelfingen | A4 Kleinandelfingen | 1900 | 1500 | 60-85% |
| 26 | Zell | Tösstalstrasse | 1100 | 300 | <50% |
| 27 | Illnau-Effretikon | Kemptalstrasse | 1200 | 800 | 60-85% |
| 28 | Seegräben | Aathalstrasse | 1100 | 1100 | >95% |
| 32 | Hirzel | Zugerstrasse | 1100 | 800 | 60-85% |
| 33 | Horgen | A3 Horgen | 4000 | 3100 | 60-85% |
| 36 | Wettswil-Bonstetten | A4 Bonstetten | 3800 | 2400 | 60-85% |
| 37 | Urdorf | A3 Urdorf | 3800 | 2900 | 60-85% |
| 40 | Dietikon | A1 Dietikon | 5600 | 5900 | >95% |
| 42 | Regensdorf | A1 Gubrist | 3800 | 3600 | 85-95% |
| 44 | Schöfflisdorf | Wehntalerstrasse Sünikon | 1200 | 700 | 50-60% |
| 45 | Höri | Wehntalerstrasse Höri | 1200 | 700 | 50-60% |
| 47 | Zürich | Forchstrasse Burgwies | 1100 | 900 | 60-85% |

Aus der Zusammenstellung lassen sich folgende Erkenntnisse ableiten:

- Die höchsten Auslastungsgrade erreichen die A1/4 bei Dübendorf, die A1 bei Dietikon sowie die Aathalstrasse zwischen Wetzikon und Uster. Tatsächlich sind diese Abschnitte während der Abendspitzenstunde heute auch ausserhalb von Knotenbereichen stark ausgelastet. Bereits bei geringen Störungen bricht der Verkehrsfluss zusammen, es kommt regelmässig zu erheblichen Staus. In etwas geringerem Masse gilt das auch für die freie Strecke der A1 durch den Gubrist mit 95% Auslastung. Hier dürfte die Auslastungssituation aufgrund der stark belasteten Anschlüsse bzw. der Ver-

zweigung Limmattal in unmittelbarer Nähe zu den Tunnelportalen tatsächlich noch kritischer sein.

- Auch auf den übrigen Hochleistungsstrassenabschnitten werden hohe Auslastungen von 70 bis 80% registriert. Dennoch dürfte der Verkehrsfluss auf diesen Abschnitten ausserhalb von Knoten meist stabil sein bzw. es bestehen noch gewisse Reserven.
- Auch auf den meisten Hauptverkehrsstrassen liegen die Auslastungsgrade nicht in kritischen Bereichen. Ausser auf der bereits oben erwähnten Aathalstrasse werden auf der Forch-, auf der Kempttal- und auf der Zugerstrasse Auslastungsgrade von mehr als 70% erreicht.

Knoten

Die Auslastung der Knoten während der massgebenden Abendspitzenstunde im Zustand 2011 ist aus nachfolgender Tabelle ersichtlich. Die Knoten, die an der Stadtgrenze als Dosierungsstellen dienen, sind kursiv dargestellt.

Tabelle 4 Auslastung Strassennetz Abendspitze 2011: Knoten

| Nr | Gemeinde | Knoten <i>(kursiv: dosierte Knoten)</i> | Typ | Kapazität [Fz/h] | Belastung [Fz/h] | Auslastung |
|----|---------------------|--|------------------|---------------------|---------------------|------------|
| 1 | Zürich | <i>Milchbuckeltunnel/ Wasserwerkstr.</i> | <i>LSA gross</i> | 3200 | 3300 | >95% |
| 2 | Zürich | <i>Bellevueplatz/ Utoquai</i> | <i>LSA gross</i> | 4000 | 3700 | 85-95% |
| 3 | Zürich | <i>Manesse-/ Schimmelstrasse</i> | <i>LSA gross</i> | 6400 | 5800 | 85-95% |
| 4 | Zürich | <i>Duttweiler-/ Pfingstweidstrasse</i> | <i>LSA gross</i> | 4000 | 3700 | 85-95% |
| 5 | Zürich | <i>Wehntaler-/ Hofwiesenstrasse</i> | <i>LSA gross</i> | 3200 | 2200 | 60-85% |
| 6 | Rümlang | Flughof-/ Birchstrasse | LSA gross | 3200 | 2300 | 60-85% |
| 8 | Kloten | Flughafen-/ Schaffhauserstrasse | LSA gross | 3200 | 2700 | 85-95% |
| 9 | Embrach | Winterthurer-/ Dorfstrasse | Kreisel + | 2800 | 1900 | 60-85% |
| 12 | Winterthur | <i>Seener-/ Tösstalstrasse</i> | <i>LSA klein</i> | 2700 | 1800 | 60-85% |
| 15 | Dübendorf | Überland-/ Neugutstrasse | LSA gross | 4500 | 4100 | 85-95% |
| 16 | Wangen-Brüttisellen | N1-Anschluss Brüttisellen | LSA gross | 3200 | 4200 | >95% |
| 17 | Zürich | N1-Anschluss Affoltern Nord | LSA gross | 3200 | 2400 | 60-85% |
| 18 | Bülach | Schaffhauser- / Winterthurerstr. | LSA gross | 3200 | 2500 | 60-85% |
| 19 | Glattfelden | Schaffhauser- / Weiacherstrasse | Kreisel | 2800 | 2900 | >95% |
| 20 | Wetzikon | Grüninger-/ Rapperswilerstrasse | LSA gross | 2800 | 2500 | 85-95% |

Tabelle 4 Auslastung Strassennetz Abendspitze 2011: Knoten

| Nr | Gemeinde | Knoten <i>(kursiv: dosierte Knoten)</i> | Typ | Kapazität [Fz/h] | Belastung [Fz/h] | Auslastung |
|----|--------------|---|-----------|---------------------|---------------------|------------|
| 21 | Winterthur | Zürcher-/ Klosterstrasse | LSA gross | 3200 | 2300 | 60-85% |
| 22 | Winterthur | Salomon-Hirzel-Strasse / Wülflingerstrasse | Kreuzung | 3200 | 3600 | >95% |
| 23 | Winterthur | Seuzacher-/ Schaff- hauserstrasse | LSA gross | 2800 | 2100 | 60-85% |
| 24 | Wiesendangen | Frauenfelder-/ Stad- lerstrasse | Kreuzung | 1900 | 1800 | >95% |
| 29 | Volketswil | Industrie-/ Usterstrasse | LSA gross | 3200 | 3600 | >95% |
| 30 | Wetzikon | Pfäffiker-/ Tösstalstrasse | Kreisel | 2400 | 2800 | >95% |
| 31 | Rüti | Haupt-/ Dorfstrasse | Kreisel | 2800 | 1400 | 50-60% |
| 34 | Obfelden | N4-Anschluss Affoltern a.A. West | LSA gross | 3200 | 2400 | 60-85% |
| 35 | Obfelden | N4-Anschluss Affoltern a.A. Ost | LSA gross | 3200 | 2700 | 60-85% |
| 38 | Dietikon | Bremgartner-/ Bernstras- se | LSA gross | 2700 | 1800 | 60-85% |
| 39 | Dietikon | Bern-/ Überlandstrasse | LSA gross | 3200 | 2000 | 60-85% |
| 41 | Dietikon | HLS-Anschluss Dietikon | LSA gross | 3200 | 2700 | 60-85% |
| 43 | Regensdorf | Buchser-/ Neue Wehnta- lerstrasse | LSA gross | 3200 | 2700 | 85-95% |
| 46 | Hirzel | Sihltal-/ Zugerstrasse | Kreisel + | 2800 | 2700 | >95% |
| 48 | Fällanden | Dübendorf- /Schwerzenbachstr. | Kreisel | 2400 | 2300 | >95% |

Aus der Zusammenstellung lassen sich folgende Erkenntnisse ableiten:

- Grundsätzlich gibt es noch mehr kritische Knoten. Die in Tabelle 4 definierten Knoten stellen eine repräsentative Auswahl dar und decken im Gesamtbild die meisten kritischen Knoten ab.
- Die Auslastungsgrade der kritischen Knoten liegen spürbar über diejenigen der freien Strecken. Bei 9 von 30 Knoten (30%) liegt die Auslastung über 95%, rund die Hälfte der Knoten weist eine kritische Auslastung von 85% und mehr auf.
- Die Knoten mit den höchsten Auslastungsgraden sind über das gesamte Kantonsgebiet verteilt. Es handelt sich dabei teilweise um Knoten mit einer sehr hohen Kapazität, die aber die grosse Belastung dennoch nicht bewältigen können (z.B. Anschlussknoten N1 Brütisellen), aber auch um stark belastete einfache Kreisel mitten im Siedlungsgebiet, deren Ausbau bezüglich Siedlungsverträglichkeit sehr schwierig ist (z.B. Kreisel Haupt-/Dorfstrasse in Rüti). Weitere stark belastete Knoten liegen im Oberland,

beim Grosskreisel nördlich des Hardwaldes sowie an einzelnen Zufahrten in die Zentren Zürich und Winterthur.

- Die ausgewiesenen Reserven an den dosierten Knoten auf den Einfallsachsen nach Zürich und Winterthur (kursiv in Tabelle 4) sind theoretischer Natur und in der Realität kleiner, da an diesen Stellen die Kapazität für den stadteinwärts fahrenden Verkehr im Sinne der Verkehrssteuerung der Städte gar nicht voll ausgeschöpft wird. Reserven können allenfalls noch für die übrigen Ströme (Tangential- bzw. Abbiegebeziehungen, stadtauswärts fahrender Verkehr) genutzt werden.
- Grössere Reserven gibt es nur noch an wenigen Knoten am Rand des Agglomerationsraums.

3.2.2 S-Bahn-Verkehr

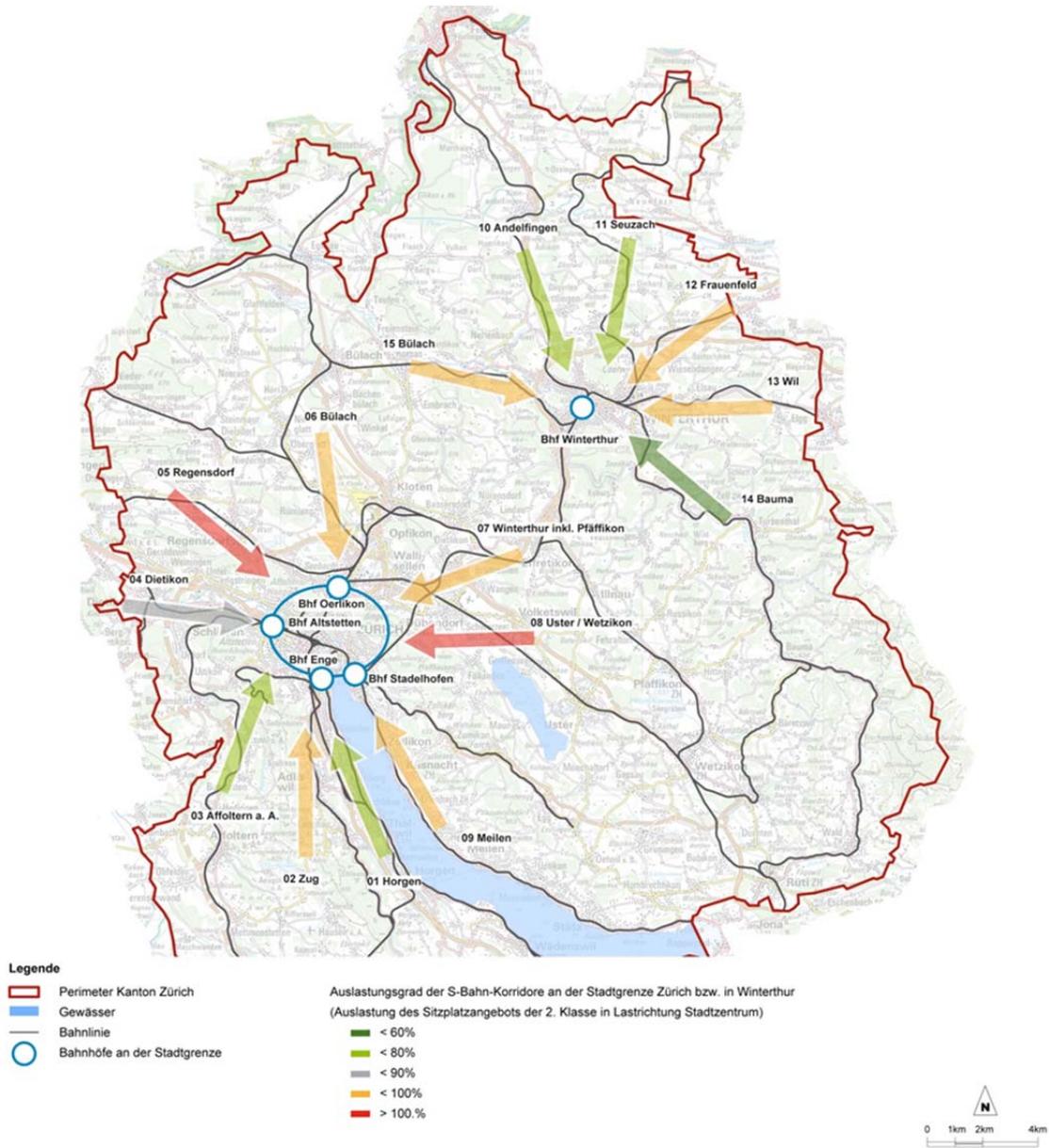


Abbildung 4 Kapazitäten im ÖV 2011 pro Korridor

In der nachfolgenden Tabelle sind die Kapazitäten und Belastungen sowie der resultierende Auslastungsgrad der verschiedenen S-Bahn-Korridore in der Morgenspitzenstunde 2011 dargestellt.

Tabelle 5 Sitzplatzauslastung der S-Bahn-Korridore während der Morgenspitze 2011

| Nr | Korridor | Kapazität [P/h] | Belastung [P/h] | Auslastung |
|----|---------------------------------|-----------------|-----------------|------------|
| 1 | Horgen > ZH | 3'700 | 2'900 | 60-80% |
| 2 | Zug > ZH | 1'400 | 1'300 | 90-100% |
| 3 | Affoltern a.A. > ZH | 3'000 | 2'300 | 60-80% |
| 4 | Dietikon > ZH | 3'900 | 3'400 | 80-90% |
| 5 | Regensdorf > ZH | 1'200 | 1'300 | >100% |
| 6 | Bülach > ZH | 3'000 | 2'800 | 90-100% |
| 7 | Winterthur inkl. Pfäffikon > ZH | 7'500 | 7'100 | 90-100% |
| 8 | Uster / Wetzikon > ZH | 5'700 | 5'800 | >100% |
| 9 | Meilen > ZH | 3'500 | 3'400 | 90-100% |
| 10 | Andelfingen > WT | 2'100 | 1'500 | 60-80% |
| 11 | Seuzach > WT | 1'400 | 1'100 | 60-80% |
| 12 | Frauenfeld > WT | 1'100 | 700 | 60-80% |
| 13 | Wil > WT | 800 | 700 | 90-100% |
| 14 | Bauma > WT | 1'600 | 900 | <60% |
| 15 | Bülach > WT | 500 | 400 | 90-100% |

Aus der Zusammenstellung lassen sich folgende Erkenntnisse ableiten:

- Viele der Zufahrten Richtung Zürich erreichen während der Morgenspitze einen Auslastungsgrad von 90% oder mehr. Nur die Strecken durch das Knonauer Amt (Nr. 3) und Richtung Horgen (Nr. 1) haben eine spürbar tiefere Auslastung.
- Auf den Zufahrtsskorridoren Richtung Winterthur werden etwas weniger hohe Auslastungsgrade erreicht. Auf den Korridoren aus dem Weinland, dem Tösstal und aus dem Raum Frauenfeld bestehen noch Kapazitätsreserven von 20% und mehr gegenüber einer Vollauslastung des Sitzplatzangebotes. Diese Auslastung kann in nachfragestarken Monaten aber ebenfalls zu kritischen Verhältnissen für Benutzer (Komfort) sowie Betreiber (Fahrplanstabilität) führen. Eine hohe Auslastung besteht auf den Korridoren von Bülach (bzw. Embrach/ Pfungen) sowie von Wil Richtung Winterthur.
- Die Ergebnisse decken sich mit den Beobachtungen vor Ort: Um Zürich sind die S5 und die S6 an der Stadtgrenze chronisch und deutlich überlastet, im Raum Winterthur weisen einzelne S-Bahn-Linien aus den ländlichen Gebieten im Norden sowie im Südosten der Stadt zumindest im Jahresmittel noch gewisse Reserven auf.

4 Arbeitspaket 2: Szenarien Siedlung

4.1 Hochrechnung Verkehrsaufkommen

4.1.1 Übersicht Vorgehen

Aus nachfolgender Abbildung ist die Methodik für die Hochrechnung des Verkehrsaufkommens synoptisch dargestellt. Die einzelnen Schritte werden nachfolgend erläutert.

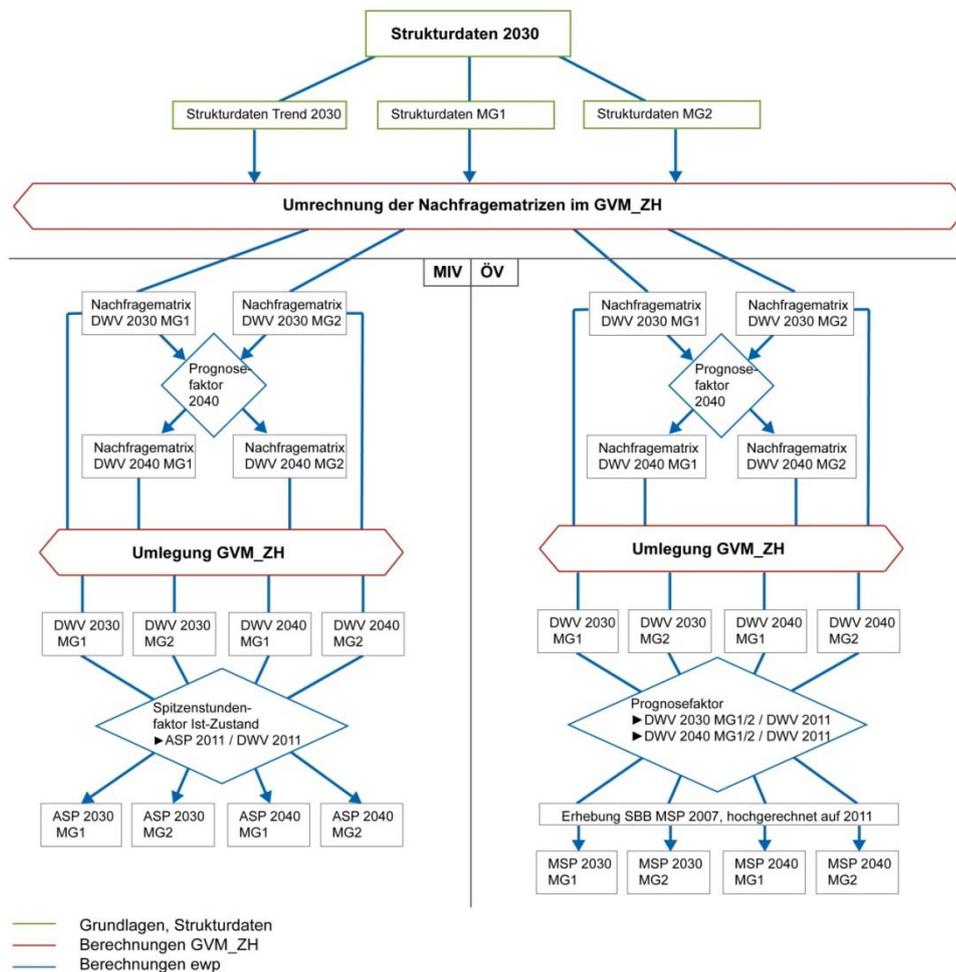


Abbildung 5 Übersicht Methodik Arbeitspaket 2 - Hochrechnung Verkehrsaufkommen

4.1.2 Hochrechnung auf Zeithorizont 2030

Für die Bestimmung der Verkehrsbelastungen je nach Siedlungsszenario im Zeithorizont 2030 werden die Matrizen aus dem Trendzustand 2030 des Gesamtverkehrsmodells als Basis herangezogen. Da die Matrizen für die Abendspitzenstunde 2030 nicht vorliegen, werden die Auswertungen für den DWV durchgeführt. Die Matrizen für den MIV und den ÖV werden dabei in einem ersten Schritt anhand der Veränderungen der Strukturdaten hochgerechnet. Dabei werden die Quell-Ziel-Beziehungen mittels der Wachstumsfaktoren der Quell- und der Zielzone hochgerechnet. Es wird das zweiseitig gekoppelte Verfahren mit Randsummenausgleich aus VISUM angewandt.

Für die Bestimmung der Wachstumsfaktoren wird die folgende Formel angewendet:

$$f_{MGx} = \frac{(EW_{MGx,2030} + 0.5 * AP_{MGx,2030})}{(EW_{Trend,2030} + 0.5 * AP_{Trend,2030})}$$

Die im Zähler und im Quotient verwendete Strukturdatengrösse (Einwohner + 50% der Arbeitsplätze) hat sich bereits in verschiedenen Planungen (bspw. Agglomerationsprogramme des Bundes) als massgebende Integralgrösse für die Siedlungsintensität und damit für die Verkehrserzeugung einer Zone bewährt.

Die so hochgerechneten DWV-Matrizen für MIV und ÖV werden in der Folge auf das Prognosenetz 2030 des GVM umgelegt. Aus den umgelegten Netzzuständen des MIV werden anschliessend die Belastungen für die in Kapitel 3 definierten Netzelemente ausgelesen. Diese werden über den heutigen Spitzenstundenfaktor in Spitzenstundenwerte umgerechnet.

Für den ÖV wird die Spitzenstundenbelastung nicht direkt aus den Umlegungen mit dem Gesamtverkehrsmodell ermittelt, weil die absoluten Abweichungen zwischen gezählten und gerechneten Belastungen in der Spitzenstunde zu gross sind. Daher werden die prozentualen Veränderungen des DWV zwischen Mengengerüst und Trendzustand aus dem Gesamtverkehrsmodell ausgewertet. Anschliessend werden die erhobenen Spitzenstundenbelastungen aus den Erhebungen für die Morgenspitze um das prozentuale Wachstum hochgerechnet.

4.1.3 Hochrechnung auf Zeithorizont 2040/50

Für den Zeithorizont 2040/50 liegen keine Nachfragematrizen vor. Dennoch soll dieser Zustand betrachtet werden, damit einige grössere langfristige Infrastrukturvorhaben und ihre Auswirkungen abgebildet werden können (z.B. Oberlandautobahn, Glattalautobahn, S-Bahn 2G, etc. vgl. Kapitel 4.2.1).

Die Belastungen für den Zeithorizont 2040/50 werden folgendermassen ermittelt:

Motorisierter Individualverkehr

Die Nachfragematrizen 2030 werden für die verschiedenen Mengengerüste um einen einheitlichen Wachstumsfaktor hochgerechnet. Dieser Wachstumsfaktor ergibt sich aus der Veränderung der Strukturdaten gemäss der in Kapitel 4.1.2 abgebildeten Formel und beträgt 1.032; es wird also zwischen 2030 und 2040/50 noch von einem Wachstum des Ver-

kehr um 3.2% ausgegangen. Anschliessend werden die hochgerechneten Matrizen auf das Netzmodell 2040/50 (inkl. der oben beschriebenen Ausbauten) umgelegt

S-Bahn-Verkehr

Analog zum MIV werden die Nachfragematrizen des ÖV mit dem Prognosefaktor hochgerechnet und umgelegt. Mit den resultierenden Tageswerten werden nach Mengengerüst unterschiedliche Hochrechnungsfaktoren (Basis: Tagesverkehr) berechnet. Diese Faktoren werden mit den Morgenspitzenstundenbelastungen aus der Erhebung 2011 multipliziert und so die jeweiligen Spitzenstundenbelastungen im Horizont 2030 bzw. 2040/50 ermittelt.

4.2 Anpassung Kapazitäten

4.2.1 Motorisierter Individualverkehr

Im Zustand 2030 wurden im Gesamtverkehrsmodell des Kantons Zürich alle Infrastrukturmassnahmen, die voraussichtlich bis 2020 fertiggestellt sind, berücksichtigt. Im Zustand 2040/50 sind zusätzliche Strassenausbauten enthalten, deren Erstellung erst nach 2030 wahrscheinlich ist. Folgende Strassenausbauten gehören dazu:

Zustand 2030:

- Oberlandautobahn
- Uster-West mit Beruhigung Ortsdurchfahrt
- Erweiterung A51 Hardwald
- Umfahrung Höri-Neeracherried mit Rückbau Wehntalerstrasse
- Umfahrung Fällanden mit Beruhigung Ortsdurchfahrt
- Westtangente Wetzikon mit Beruhigung Ortsdurchfahrt
- Galgenbucktunnel in Schaffhausen

Zustand 2040/50:

- Glattalautobahn Variante K10 Süd
- 4-spüriger Ausbau A4 Winterthur Andelfingen
- 6-spüriger Ausbau A1 Umfahrung Winterthur
- Entlastungsstrasse Oberwinterthur

Zudem wurden für beide Zustände diejenigen Knoten- und Streckenkapazitäten angepasst, die im Zuge von Ausbauten der Infrastruktur ausgebaut werden sollen. Nachfolgend sind die heutigen und zukünftigen Kapazitäten dargestellt.

Tabelle 6 Anpassungen Knoten- und Streckenkapazitäten

| ID | Knoten/Strecken | Ort | Kapazität IST | Kapazität Trend |
|----|---|-------------------------|------------------|--------------------|
| 16 | Knotenausbau Flamingoknoten | Wangen- Brüttisellen | 3200 Fz/h | 4200 Fz/h |
| 19 | Knotenausbau Schaffhauser-/ Weia- cherstrasse | Bülach | 2800 Fz/h | 3200 Fz/h |
| 20 | Knotenausbau Grüninger-/ Rapperswi- lerstrasse | Wetzikon | 2800 Fz/h | 3200 Fz/h |
| 42 | Streckenausbau A1 Gubrist | Weiningen | 3800 Fz/h | 5450 Fz/h |

4.2.2 S-Bahn-Verkehr

Im Zeithorizont 2030 wird für die Kapazitäten die vollständige Umsetzung der 4. Teilergänzungen zugrunde gelegt, im Zeithorizont 2040/50 die Umsetzung von Ausbauten gemäss dem Rahmenkonzept S-Bahn 2G. Die Werte für die 4. Teilergänzungen wurden vom ZVV zur Verfügung gestellt, die Werte für die S-Bahn 2G wurden auf Basis der Angaben des ZVV (Kapazität für Verdoppelung der Nachfrage gegenüber 2007) geschätzt. Die Kapazitäten sind dabei als das Angebot an Sitzplätzen 2. Klasse (100%) definiert (vgl. Kapitel 3.1).

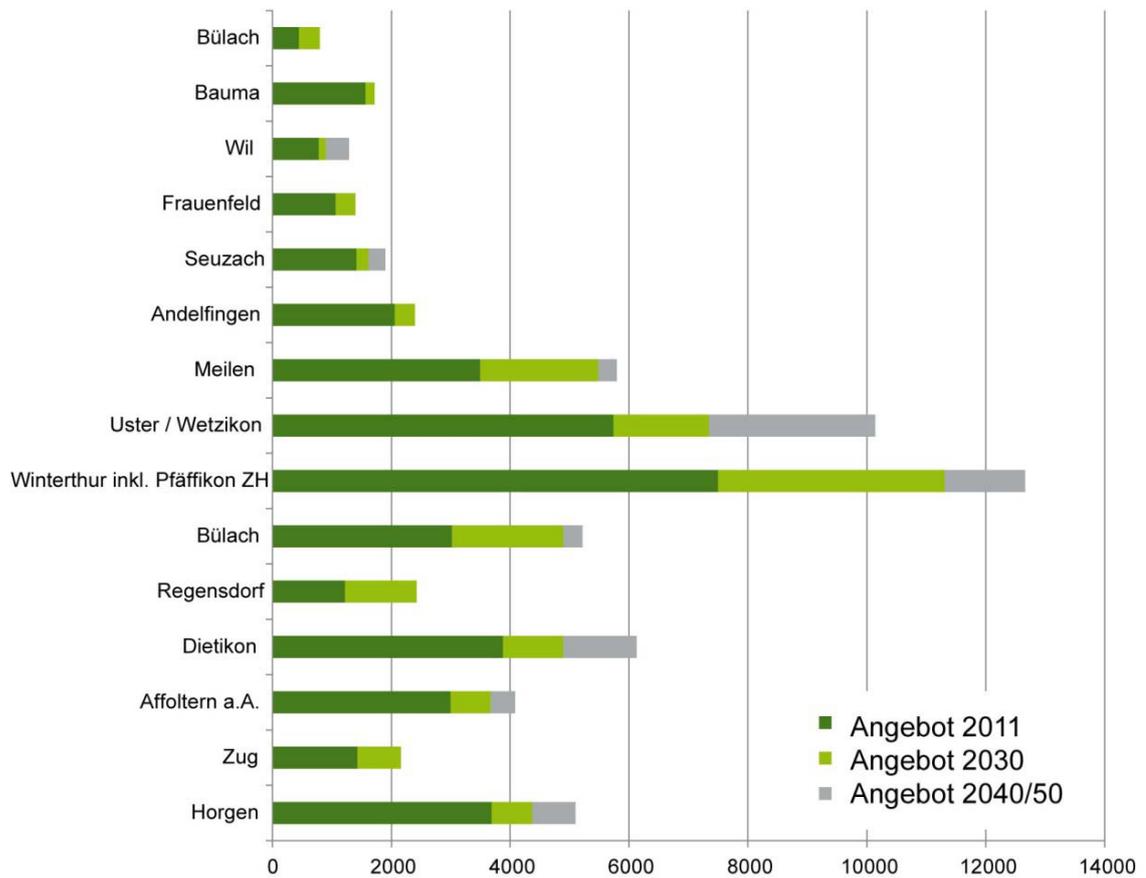


Abbildung 6 Ausbau Kapazitäten S-Bahn durch 4. Teilergänzung S-Bahn (P/h)

Die Zusammenstellung zeigt, dass insbesondere auf den Korridoren, die heute erhebliche Kapazitätsprobleme aufweisen (z.B. S6 Regensdorf > Zürich, S41 Bülach > Winterthur) grosse Ausbauten des Zug- und Platzangebotes möglich werden.

4.3 Differenzen zwischen Mengengerüsten MG1 und MG2

Die Gegenüberstellung der durchgeführten Modellrechnungen mit den Mengengerüsten MG1 und MG2 zeigt, dass der Einfluss der Steuerung der Siedlungsentwicklung auf die Verkehrsentwicklung vergleichsweise gering ist. Die Unterschiede der im Gesamtverkehrsmodell verwendeten Mengengerüste MG1 (Trendentwicklung gemäss den letzten 10 Jahren) und MG2 (80/20-Regel) haben nur geringe Unterschiede bezüglich der Knoten- und Streckenauslastung ergeben. Das dürfte einerseits daran liegen, dass das absolute Wachstum des Grossraums Zürich von 2011 bis 2030 bzw. 2040/50 sehr gross ist, andererseits daran, dass zwischen den beiden Mengengerüsten gemessen am heutigen Bestand nur geringe Verschiebungen der Strukturdaten vorgesehen sind. Zu beachten gilt es allerdings, dass intermodale Effekte, die sich durch eine Verdichtung in urbanen Räumen und durch die relativen Verschiebungen der Auslastung von Strasse und S-Bahn ergeben können, in den Modellrechnungen nicht berücksichtigt wurden. Auf diese Thematik wird in Kapitel 5 eingegangen.

Aufgrund der minimalen Unterschiede konzentriert sich die Ergebnisdarstellung vorwiegend auf das Mengengerüst 2, auf das Mengengerüst 1 wird nur punktuell eingegangen. Die kompletten Auswertungen beider Mengengerüste sind den Anhängen C und D zu entnehmen.

4.4 Ergebnisse

4.4.1 Motorisierter Individualverkehr



Abbildung 7 Kapazitätsengpässe 2030 im MIV mit dem Mengengerüst 2 als Basis

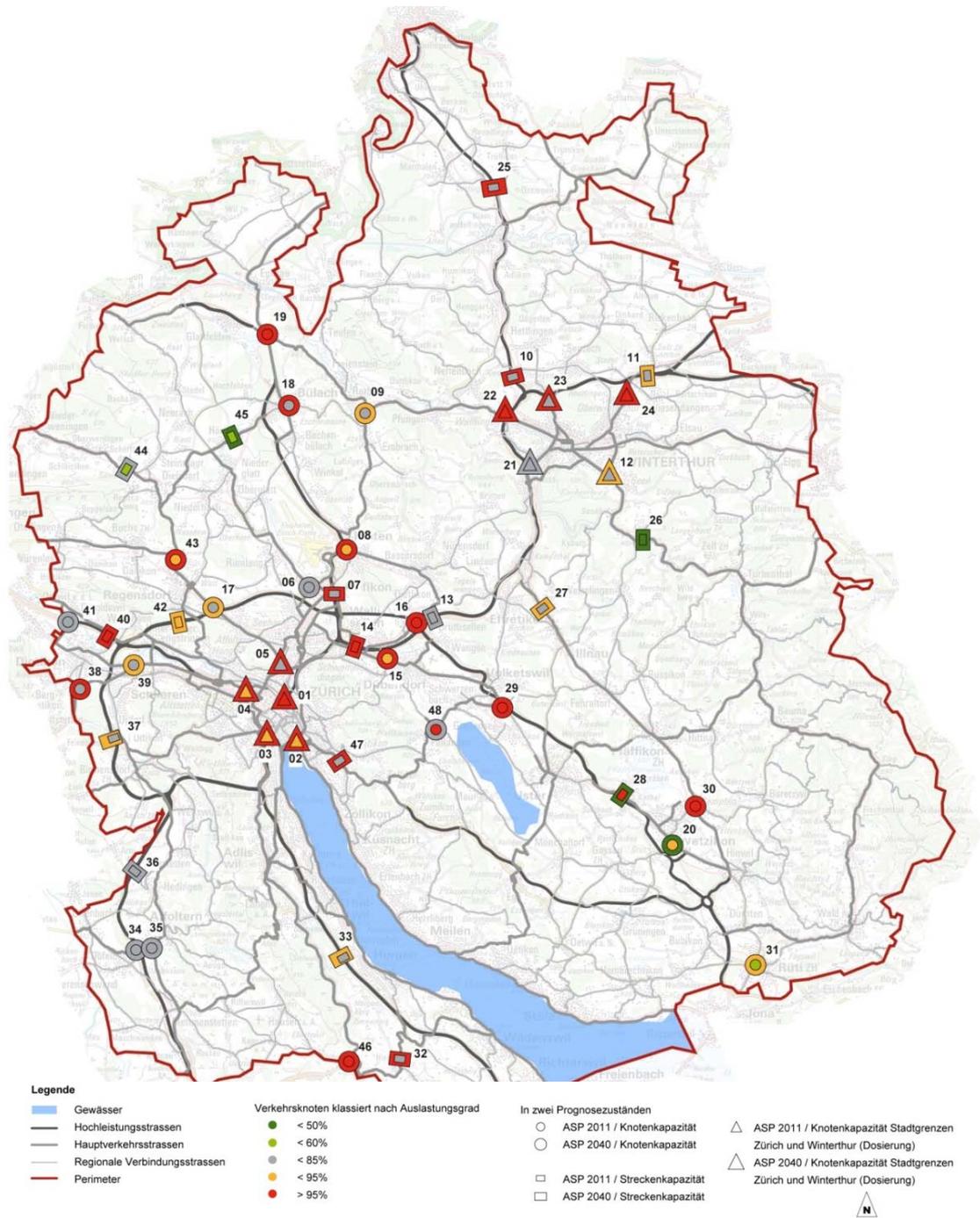


Abbildung 8 Kapazitätsengpässe 2040 im MIV mit dem Mengengerüst 2 als Basis

Knoten

Nachfolgend sind die Knotenauslastungsgrade aller Zeithorizonte für das Mengengerüst 2 dargestellt:

Tabelle 7 Auslastung Strassennetz Abendspitze 2030 sowie 2040/50: Knoten

| Nr | Gemeinden | Knoten | 2011 | 2030 | 2040/50 |
|----|---------------------|----------------------------------|--------|--------|---------|
| 6 | Rümlang | Flughof-/ Birchstrasse | 60-85% | 85-95% | 60-85% |
| 8 | Kloten | Flughafen-/ Schaffhauserstrasse | 85-95% | >95% | >95% |
| 9 | Embrach | Winterthurer-/ Dorfstrasse | 60-85% | 85-95% | 85-95% |
| 15 | Dübendorf | Überland-/ Neugutstrasse | 85-95% | >95% | >95% |
| 16 | Wangen-Brüttisellen | N1-Anschluss Brüttisellen | >95% | >95% | >95% |
| 17 | Zürich | N1-Anschluss Affoltern Nord | 60-85% | 60-85% | 85-95% |
| 18 | Bülach | Schaffhauser- / Winterthurerstr. | 60-85% | >95% | >95% |
| 19 | Glattfelden | Schaffhauser- / Weiacherstrasse | >95% | >95% | >95% |
| 20 | Wetzikon | Grüninger-/ Rapperswilerstrasse | 85-95% | 85-95% | <50% |
| 29 | Volketswil | Industrie-/ Usterstrasse | >95% | >95% | >95% |
| 30 | Wetzikon | Pfäffiker-/ Tösstalstrasse | >95% | >95% | >95% |
| 31 | Rüti | Haupt-/ Dorfstrasse | 50-60% | 60-85% | 85-95% |
| 34 | Obfelden | N4-Anschluss Affoltern a.A. West | 60-85% | 60-85% | 60-85% |
| 35 | Obfelden | N4-Anschluss Affoltern a.A. Ost | 60-85% | 60-85% | 60-85% |
| 38 | Dietikon | Bremgartner-/ Bernstrasse | 60-85% | >95% | >95% |
| 39 | Dietikon | Bern-/ Überlandstrasse | 60-85% | 85-95% | 85-95% |
| 41 | Dietikon | HLS-Anschluss Dietikon | 60-85% | >95% | 60-85% |
| 43 | Regensdorf | Buchser-/ Neue Wehntalerstrasse | 85-95% | >95% | >95% |
| 46 | Hirzel | Sihtal-/ Zugerstrasse | >95% | >95% | >95% |
| 48 | Fällanden | Dübendorf-/Schwerzenbachstr. | >95% | 60-85% | 60-85% |

Aus der obigen Zusammenstellung lassen sich die folgenden Schlüsse ziehen:

- Von den kritischen Knoten aus dem Ist-Zustand wird der Knoten am N1-Anschluss Brüttisellen (Flamingo-Kreuzung, Nr. 16) durch den geplanten Umbau deutlich leistungsfähiger. Dennoch wird bereits 2030 der heutige Auslastungsgrad beinahe wieder erreicht. Der Knoten an der Rapperswilerstrasse im Süden von Wetzikon (Nr. 20) wird durch den geplanten Lückenschluss der Oberlandautobahn dauerhaft entlastet. Der Knoten Pfäffiker-/ Tösstalstrasse im Norden von Wetzikon (Nr. 30) ist hingegen trotz einer gewissen Belastungsreduktion durch die Oberlandautobahn auch im Zustand 2040/50 überlastet. Der kritische Knoten im Zentrum von Rüti profitiert gar nicht von der Oberlandautobahn und wird noch einmal deutlich stärker belastet. Selbst bei einer

Ausdehnung der Spitzenstunde dürfte der Verkehr an diesem Knoten langfristig nicht bewältigt werden können.

- Im Unterland und im Furtal überschreiten bis 2030 mehrere kritische Knoten (Bülach, Regensdorf, Kloten-Nord) ebenfalls die Grenze von 95% Auslastung in der Abendspitzenstunde. Auch der bereits heute kritische Grosskreisel nördlich des Hardwaldes (Nr. 19) wird noch einmal deutlich stärker belastet.
- Besonders kritisch sind weiter zwei Knoten im Glattal: Der heute bereits grosszügig ausgebaute Knoten Überland-/Neugutstrasse (Nr. 15) erreicht bis 2030 eine Belastung von bis zu 5'700 Fahrzeugen pro Stunde und einen Auslastungsgrad von über 120%. Ein weiterer Ausbau dürfte sehr aufwändig sein. Der Knoten Industrie- / Usterstrasse ist bereits heute kritisch und weist eine deutliche Überlastung auf. Bis 2030 ist mit einem Anstieg auf über 130% zu rechnen.

Die dosierten Knoten an den Stadtgrenzen von Zürich und Winterthur sind in obiger Tabelle nicht dargestellt, da der Auslastungsgrad für diese Knoten nur von untergeordneter Bedeutung ist. Die Belastung dürfte bei all diesen Knoten aufgrund der Modellrechnungen ebenfalls zunehmen. Die Dosierung muss entsprechend zeitlich ausgedehnt werden.

Strecken

Nachfolgend sind die Streckenauslastungsgrade aller Zeithorizonte für das Mengengerüst 2 dargestellt:

Tabelle 8 Auslastung Strecken Abendspitze

| Nr | Gemeinden | Strecken | 2011 | 2030 | 2040/50 |
|----|----------------------|--------------------------|--------|--------|---------|
| 7 | Opfikon | A51 Opfikon | 60-85% | 85-95% | >95% |
| 10 | Winterthur | A4 Höhe Riet | 60-85% | 60-85% | >95% |
| 11 | Wiesendangen | A1 Brünnelacker | 60-85% | 60-85% | 85-95% |
| 13 | Wangen -Brüttisellen | A1 Brüttisellen | 60-85% | 85-95% | 60-85% |
| 14 | Zürich | A1/4 Schwamendingen | >95% | >95% | >95% |
| 25 | Kleinandelfingen | A4 Kleinandelfingen | 60-85% | 85-95% | >95% |
| 26 | Zell | Tösstalstrasse | <50% | <50% | <50% |
| 27 | Illnau-Effretikon | Kempthalstrasse | 60-85% | 60-85% | 85-95% |
| 28 | Seegräben | Aathalstrasse | >95% | >95% | <50% |
| 32 | Hirzel | Zugerstrasse | 60-85% | >95% | >95% |
| 33 | Horgen | A3 Horgen | 60-85% | 85-95% | 85-95% |
| 36 | Wettswil-Bonstetten | A4 Bonstetten | 60-85% | 60-85% | 60-85% |
| 37 | Urdorf | A3 Urdorf | 60-85% | 85-95% | 85-95% |
| 40 | Dietikon | A1 Dietikon | >95% | >95% | >95% |
| 42 | Regensdorf | A1 Gubrist | 85-95% | 60-85% | 85-95% |
| 44 | Schöfflisdorf | Wehntalerstrasse Sünikon | 50-60% | 60-85% | 60-85% |

Tabelle 8 Auslastung Strecken Abendspitze

| Nr | Gemeinden | Strecken | 2011 | 2030 | 2040/50 |
|----|-----------|-----------------------|--------|--------|---------|
| 45 | Höri | Wehntalerstrasse Höri | 50-60% | 60-85% | <50% |
| 47 | Zürich | Forchstrasse Burgwies | 60-85% | >95% | >95% |

Aus der obigen Darstellung lassen sich folgende Schlüsse ziehen:

- Auf der A1 sind sowohl in Dietikon (Nr. 40) als auch in Schwamendingen (Nr. 14) Kapazitätsengpässe mit Auslastungen bis zu 140% über alle drei Zeithorizonte vorhanden. Die Entlastungswirkung der Glattalautobahn reicht nicht aus, um die Auslastung der A1 in Schwamendingen langfristig unter 95% zu senken. Im Querschnitt Gubrist (Nr. 42) liegt hingegen die Auslastung der A1 durch den Tunnelausbau und unter Berücksichtigung der zusätzlich erwarteten Verkehrsnachfrage ca. 10 Prozentpunkte tiefer als im Ist-Zustand. Bis 2040/50 wird aber wieder die heutige Auslastungssituation erreicht.
- Die kontinuierliche Verkehrszunahme führt auf der A51 bei Opfikon (Nr. 7) sowie auf der A4 bei Andelfingen (Nr. 25) und auf der Höhe Riet (Nr. 10) langfristig zu Überlastungen. Insgesamt nimmt die Auslastung auf dem HLS-Netz zu und führt an vielen Messquerschnitten zu Kapazitätsengpässen.
- Entlastungen auf den Hauptverkehrsstrassen sind langfristig in Höri (Nr. 45, durch Bau Umfahrungsstrasse) und auf der Aatahlstrasse (Nr. 28, durch Bau Oberlandautobahn) zu erwarten.
- Kapazitätsengpässe wird es auf der Zugerstrasse (Nr. 32) und der Forchstrasse (Nr. 47) bereits ab 2030 geben. Insgesamt nimmt auch auf dem HVS-Netz die Auslastung zu und führt zunehmend zu Kapazitätsengpässen auch ausserhalb der Knoten.

Das Mengengerüst 1, das von einer geringeren Lenkungswirkung der Siedlungspolitik ausgeht, führt zu einer etwas tieferen Belastung an den zentrumsnahen Knoten und zu einer etwas höheren Belastung an Knoten in peripheren Gebieten. Die prozentuale Zunahme auf den Strassenzügen abseits der Zentren ist dabei etwas grösser als die prozentuale Entlastung bei den Knoten in den urbanen Räumen.

4.4.2 S-Bahn-Verkehr

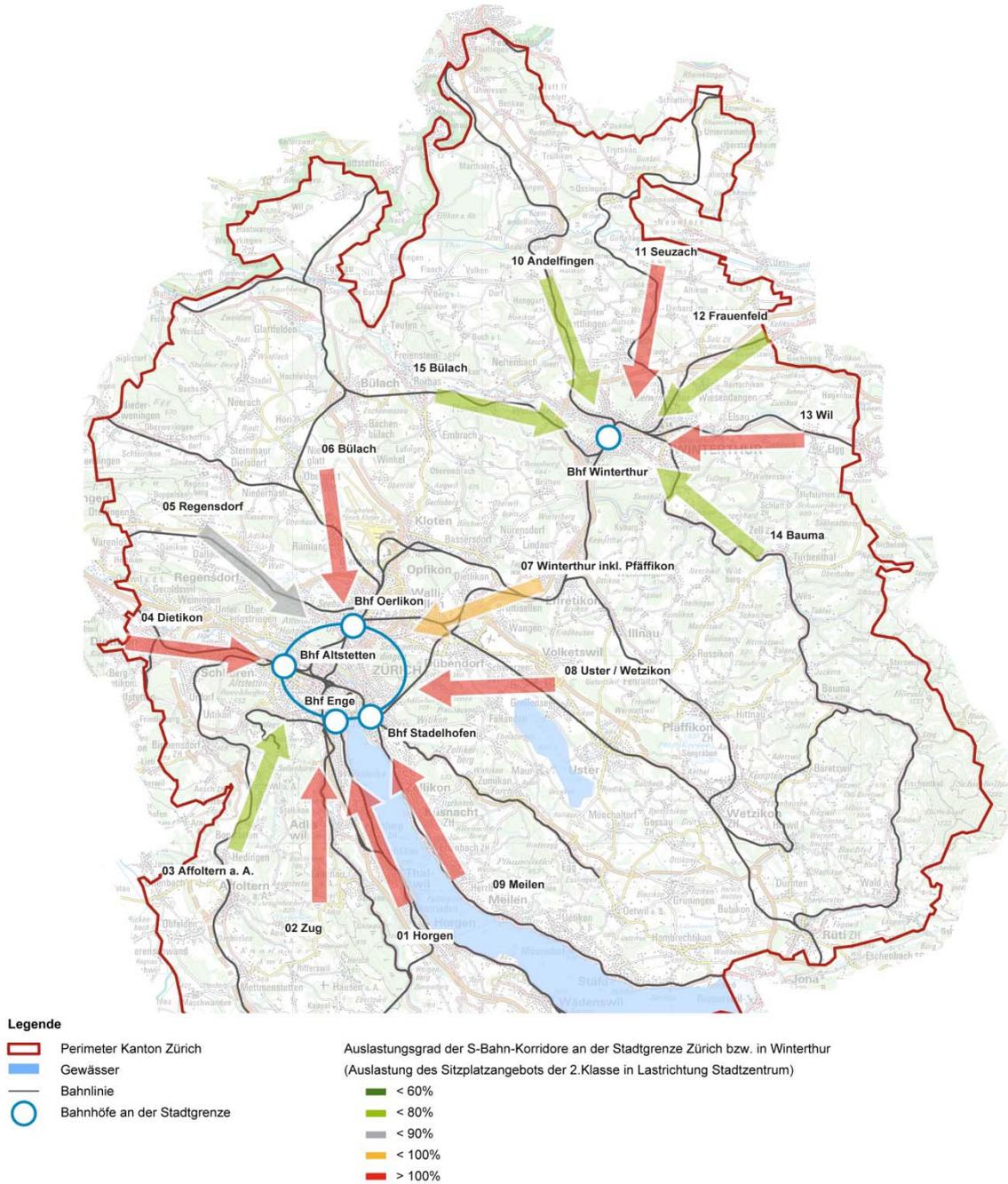


Abbildung 9 Kapazitätsengpässe der S-Bahn-Korridore 2030 MG2

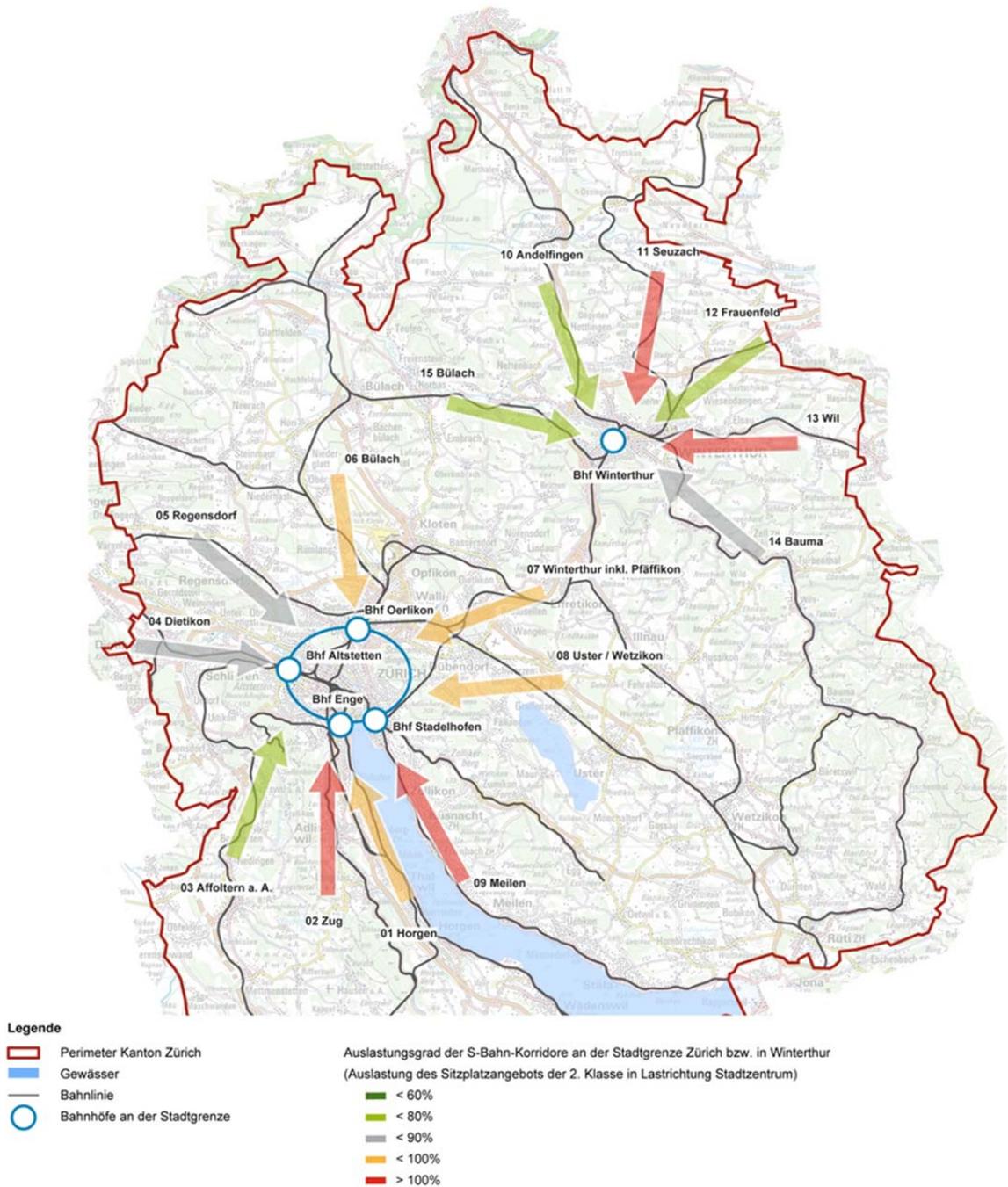


Abbildung 10 Kapazitätsengpässe der S-Bahn-Korridore 2040/50 MG2

Nachfolgend sind die Auslastungsgrade tabellarisch für das Mengengerüst 2 dargestellt. Zudem sind jeweils die prozentualen Kapazitätserhöhungen durch die 4. Teilnetzergänzungen sowie durch die S-Bahn 2G aufgeführt:

Tabelle 9 Sitzplatzauslastung S-Bahn-Netz Morgenspitze 2030/40 für Mengengerüst 2

| Nr | Korridor | 2011 | Kap. 4. TE | 2030 | Kap. 2G | 2040/50 |
|----|---------------------------------|---------|------------|---------|---------|---------|
| 1 | Horgen > ZH | 60-80% | +19% | >100% | +17% | 90-100% |
| 2 | Zug > ZH | 90-100% | +51% | >100% | +0% | >100% |
| 3 | Affoltern a.A. > ZH | 60-80% | +23% | 60-80% | +11% | 60-80% |
| 4 | Dietikon > ZH | 80-90% | +26% | >100% | +25% | 80-90% |
| 5 | Regensdorf > ZH | >100% | +98% | 80-90% | +0% | 80-90% |
| 6 | Bülach > ZH | 90-100% | +62% | >100% | +7% | 90-100% |
| 7 | Winterthur inkl. Pfäffikon > ZH | 90-100% | +51% | 90-100% | +12% | 90-100% |
| 8 | Uster / Wetzikon > ZH | >100% | +28% | >100% | +38% | 90-100% |
| 9 | Meilen > ZH | 90-100% | +57% | >100% | +6% | >100% |
| 10 | Andelfingen > WT | 60-80% | +17% | 60-80% | +0% | 60-80% |
| 11 | Seuzach > WT | 60-80% | +14% | >100% | +18% | >100% |
| 12 | Frauenfeld > WT | 60-80% | +31% | 60-80% | +0% | 60-80% |
| 13 | Wil > WT | 90-100% | +15% | >100% | +43% | >100% |
| 14 | Bauma > WT | <60% | +10% | 60-80% | +0% | 80-90% |
| 15 | Bülach > WT | 90-100% | +78% | 60-80% | +0% | 60-80% |

Aus der obigen Zusammenstellung lassen sich die folgenden Schlüsse ziehen:

- Da die Belastungen auf dem S-Bahn-Netz stärker durch die Entwicklung in den urbanen Räumen geprägt ist als diejenigen auf dem Strassennetz, führt das Mengengerüst 2 (hohe Lenkungswirkung) praktisch durchs Band zu gleich hohen oder höheren Auslastungen als das Mengengerüst 1 (vgl. auch Anhänge C und D). Eine Ausnahme bilden nur die Korridore vom Unterland Richtung Zürich (Nr. 6) sowie vom Weinland Richtung Winterthur (Nr. 10).
- Die Kapazitätsausbauten im Zuge der 4. Teilergänzungen werden in den meisten Korridoren bis ins Jahr 2030 durch eine Zunahme der Verkehrsnachfrage kompensiert. In den meisten Zufahrten Richtung Winterthur sowie zwischen Winterthur und Zürich kann mit den Angebotsausbauten die Auslastung während der Morgenspitze zumindest stabilisiert werden.
- Auf den Korridoren vom Unterland, Horgen, Zug und vom Limmattal Richtung Zürich sowie von Seuzach, Bauma und Wil Richtung Winterthur steigt die Auslastung trotz teilweise grosser Kapazitätsausbauten bis 2030 noch einmal deutlich an. Die angestrebte Konzentration des Wachstums in den urbanen Räumen (Mengengerüst 2) verschärft dabei die Situation noch leicht.
- Mit den Angebotsausbauten im Zuge der S-Bahn 2G kann die Auslastung in einigen Korridoren (v.a. Korridore Limmattal, Linkes Seeufer, Oberland, Wil-Winterthur) etwas reduziert werden. Trotzdem werden auch im langfristigen Zustand 2040/50 bei der

Hälfte der Korridore Auslastungen von mehr als 90%, bei einem Viertel gar von mehr als 100% erwartet.

Nachfolgend sind die prognostizierten Belastungen je Korridor und Zeitzustand den Kapazitäten zugeordnet.

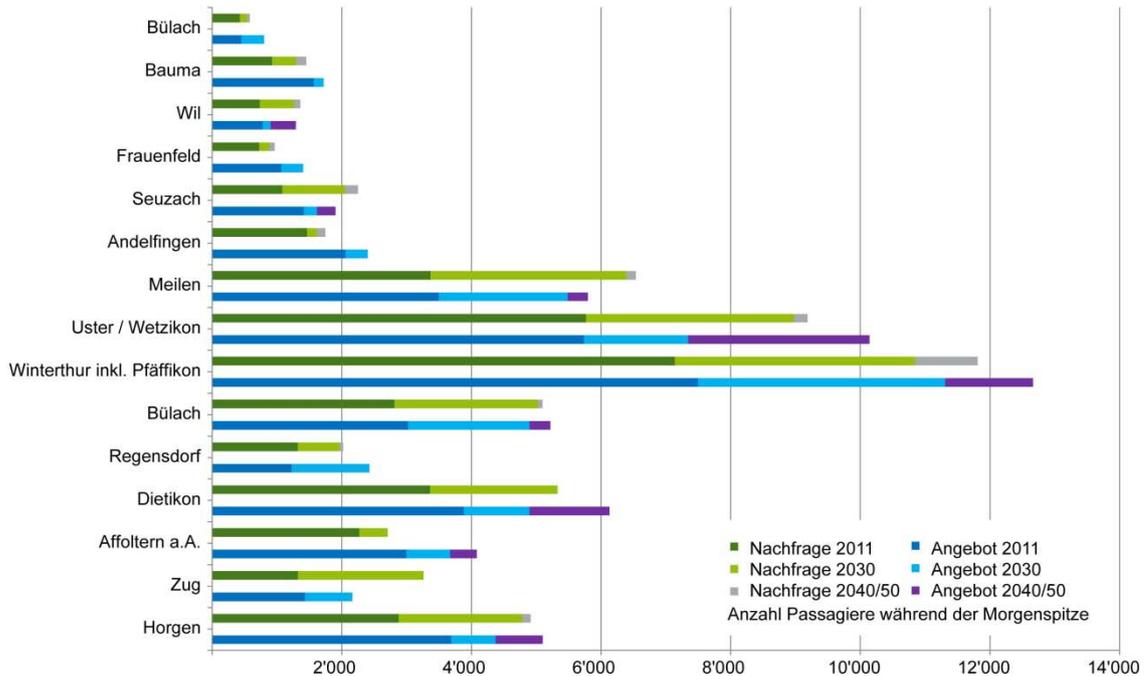


Abbildung 11 Nachfrage und Angebot der S-Bahnkorridore während der Morgenspitze

Die Korridore Zug und Meilen entlang des Zürichsees Richtung Zürich sowie die Korridore Seuzach und Wil Richtung Winterthur können langfristig auch mit einem Angebotsausbau gemäss S-Bahn 2G die Verkehrsnachfrage in der Morgenspitze nicht bewältigen. Um die Verkehrsnachfrage 2040/50 in den Korridoren Uster/Wetzikon, Dietikon, Horgen, Bülach, Winterthur inkl. Pfäffikon (alle Richtung Zürich) sowie Wil (Richtung Winterthur) abdecken zu können ist ein Ausbau der S-Bahn über die 4. Teilergänzung hinaus zwingend nötig. Selbst dann wird in diesen Abschnitten die Kapazitätsgrenze beinahe wieder erreicht. Langfristig werden gewisse Reserven langfristig bei den Korridoren im Knonauer Amt, Weinland (Andelfingen), Frauenfeld, Uster/Wetzikon, Winterthur inkl. Pfäffikon und Dietikon prognostiziert.

4.4.3 Abgleich mit anderen Modellprognosen

Zwischen den oben dargestellten Modellprognosen aus dem Gesamtverkehrsmodell Zürich und den Überlegungen des ZVV bzw. dem Personenverkehrsmodell der SBB bestehen in einzelnen Korridoren gewisse Unterschiede. Folgende Abweichungen wurden festgestellt und vom Vertreter des ZVV in der Begleitgruppe eingebracht:

Zeithorizont 2030:

Zürich

- Die grössten Engpässe (HVZ) werden gemäss ZVV in den beiden Korridoren **Zürich–Winterthur** sowie **Zürich–Glattal–Oberland** erwartet. Die prognostizierten Belastungen liegen über denjenigen aus den Auswertungen des Gesamtverkehrsmodells. Im Korridor Zürich – Winterthur wird es bis 2030 insbesondere in den beiden Teilkorridoren Stadelhofen und Wallisellen zu Überlastungen kommen. Auch im Teilkorridor Kloten sind Engpässe zu erwarten. Gleiches gilt für Pfäffikon ZH. Im Teilkorridor Flughafen kann hingegen von kleineren Kapazitätsreserven ausgegangen werden.
- Weitere Engpässe (Kategorie „Rot“): **Unterland** (Bülach), **Limmattal** (Dietikon) und **linkes Zürichseeufer** (Horgen). Hier besteht Zusatzbedarf gegenüber dem Angebot der 4. Teilergänzungen der Zürcher S-Bahn.
- Die restlichen Zürcher Korridore entsprechen der Kategorie „Orange“: Furtal (Regensdorf), rechtes Seeufer (Meilen), Knonaueramt (Affoltern a. A.) und Zug.

Winterthur

- Korridor Schaffhausen (Andelfingen): Falls sich der Zusatzzug in den Hauptverkehrszeiten nicht trassieren lässt, sind in diesem Korridor Engpässe zu erwarten
- Korridor Stein am Rhein (Seuzach): Kapazitätsreserven auf der in Winterthur nach Zürich durchgebundenen S-Bahn-Linie.
- Korridor Wil: In diesem Korridor ist ein Engpass zu erwarten.
- Korridor Frauenfeld: In diesem Korridor ist eine ungleiche Verteilung (infolge Durchbindung in Winterthur) resp. Auslastung (ungleiche Gefässgrösse) zu erwarten.
- Korridor Tösstal (Bauma): Kapazitätsreserven auf der in Winterthur nach Zürich durchgebundenen S-Bahn-Linie.
- Korridor Bülach: Keine Reserven zu erwarten.

Zeithorizont 2040/50:

Der ZVV stellt das Angebot der S-Bahn 2G nicht einer konkreten Nachfrage zu einem bestimmten Zeitpunkt gegenüber, weil es sich bei der S-Bahn 2G um einen „Leuchtturm“ im Sinne eines langfristigen Rahmenkonzeptes handelt, für welches weder Umsetzungsetappen noch –zeitpunkte definiert sind. Der ZVV kann deshalb die Plausibilität der Auslastungssituation im langfristigen Zustand 2040/50 auch nicht beurteilen. Tendenziell hat der ZVV den Eindruck, dass die Auslastungssituation analog zum Zustand 2030 eher unterschätzt wird. Der ZVV weist darauf hin, dass konkrete Aussagen zu den Kapazitätsreserven in einzelnen Korridoren im Zustand 2040/50 mit grossen Unsicherheiten behaftet sind.

4.4.4 Umgang mit Differenzen und Konsequenzen

Grundsätzlich sind die Modellprognose auf Basis des GVM im vorliegenden Projekt sowie die ZVV- bzw. SBB-Prognosen aufgrund der unterschiedlichen Modellansätze nur bedingt vergleichbar. Die Einschätzung der Auslastung in den Prognosezuständen kann sich deshalb auch nicht vollständig mit den Prognosen des ZVV decken. Die Differenzen entstehen vor allem aufgrund der folgenden Punkte:

- Es werden unterschiedliche Prognoseansätze und –modelle verwendet: Der ZVV arbeitet vor allem mit Extrapolationsansätzen, die auf den umfangreichen Erhebungsdaten des aktuellen Zustandes und der jüngeren Vergangenheit basieren. Im vorliegenden Projekt wird hingegen mit dem Gesamtverkehrsmodell des Amtes für Verkehr gearbeitet, das grösseren Wert auf eine konsistente Schätzung der Verkehrsnachfrage aufgrund von Strukturdaten und Verhaltensparametern legt. Beide Modellansätze haben ihre Vor- und Nachteile, aufgrund der unterschiedlichen Herangehensweise sind Differenzen aber kaum zu vermeiden.
- Die Prognosen der Wachstumsdynamik unterscheiden sich erheblich: Der ZVV geht mit der Trendextrapolation davon aus, dass das starke Wachstum seit Einführung der S-Bahn Zürich auch in Zukunft anhält, was bisher auch so eingetreten ist. Das Gesamtverkehrsmodell rechnet hingegen mit einer Abflachung der Bevölkerungsentwicklung gemäss den Szenarien des Bundesamtes für Statistik. Dieses Szenario wurde auch den übrigen Teilprojekten von LaRES zugrunde gelegt. Auch dieses Szenario ist mit erheblichen Unsicherheiten behaftet.

Die grossen Unterschiede zeigen die starke Abhängigkeit beider Prognosen von den zugrunde gelegten Annahmen. Beide Prognosen kommen allerdings zum Schluss, dass die meisten ÖV-Korridore bis 2030 an ihre Kapazitätsgrenzen stossen oder diese überschreiten, offen ist nur das Ausmass des Engpasses. Für den Zustand 2040/50 ist kein Vergleich möglich, da keine Nachfrageprognose des ZVV existiert. Hier ist im Sinne der Robustheit die grosse Abhängigkeit von der Strukturdatenprognose des Bundesamtes für Statistik mit einem nur noch leichten Bevölkerungswachstum zwischen 2030 und 2040 zu beachten. Fällt das Wachstum höher aus, werden die Kapazitäten der S-Bahn 2G schneller aufgebraucht.

Aus planerischer und politischer Sicht sind die entstehenden Differenzen in der Prognose unschön, weil die Entscheidungsgrundlagen nicht auf einem einzigen konsolidierten Prognoseansatz basieren. Für weitere langfristige Planungen des S-Bahn-Netzes Zürich wird empfohlen, dass das Amt für Verkehr und der Zürcher Verkehrsverbund ihre unterschiedlichen Prognoseansätze aufeinander abstimmen. Allfällige verbleibende Differenzen wären dabei transparent auszuweisen. Dieser kommentierte Vergleich würde es den Planern ermöglichen, die Unsicherheiten in den Prognosen besser zu erkennen und zu verstehen und diese in die Entscheidungsgrundlagen einfließen zu lassen.

4.5 Fazit

Aus der Umlegung der prognostizierten Siedlungsentwicklung auf das Verkehrsangebot lassen sich folgende Schlussfolgerungen ziehen:

- Das prognostizierte Wachstum der Siedlungsentwicklung bis 2030 kann vom bestehenden und bereits beschlossenen zusätzlichen Verkehrsangebot auf Strasse und Schiene kaum bewältigt werden. Substantielle Kapazitätsreserven in Spitzenzeiten sind allenfalls noch in peripheren Räumen vorhanden.
- Die räumliche Differenzierung des Einwohnerwachstums übt in den durchgeführten Modellrechnungen einen vergleichsweise geringen Einfluss auf die räumliche Verteilung des Verkehrsaufkommens aus. Das liegt unter anderem daran, dass sich das be-

trachtete Zielszenario stark an den Handlungsmöglichkeiten des Kantons ausrichtet. Der Wohnstandort variiert zwischen Trendentwicklung (MG 1) und Zielzustand (MG 2) nur bei einem sehr geringen Anteil (ca. 4% der Einwohner), entsprechend sind auch die resultierenden verkehrlichen Veränderungen gering.

- Zudem gilt es zu beachten, dass die Raumordnungspolitik in langfristigen Zeiträumen wirkt. Eine stärkere Konzentration der Siedlungsentwicklung in dichten städtischen Räumen sowie eine grössere Nutzungsdurchmischung können langfristig zu einer Änderung der Ziel- und Verkehrsmittelwahl führen und damit die räumliche Verteilung der Verkehrsströme zusätzlich beeinflussen.
- Eine konsequente Umsetzung der Raumentwicklungspolitik nach der 80/20-Regel (Mengengerüst 2) führt bei unverändertem Verkehrsverhalten (Modalsplit) gegenüber der Trendentwicklung dazu, dass die Auslastung auf dem zentrennahen Strassennetz sowie im S-Bahn-Verkehr etwas stärker anwächst. Im Gegenzug erreichen Netzelemente in peripheren Gebieten des Grossraums Zürich eine deutlich tiefere Auslastung. Damit nimmt der Druck, die Infrastruktur in diesen Räumen auszubauen und damit auch die Erreichbarkeit zu erhöhen, tendenziell ab.
- Die beschriebenen Wirkungen stellen sich beim S-Bahn-Verkehr sowohl nach den Modellrechnungen mit dem Gesamtverkehrsmodell wie nach den Einschätzungen und Prognosen des ZVV ein. Zwischen den beiden Prognosen bestehen in einzelnen Korridoren Differenzen bezüglich des Ausmasses der Überlastung, aber kaum bezüglich der Problematik als solches. Es bestehen demnach weniger Unsicherheiten bezüglich der Frage, ob Überlastungen in den verschiedenen Szenarien eintreten, sondern nur bezüglich der Frage, wann das wo der Fall sein wird.

Bei den verschiedenen untersuchten Entwicklungsszenarien werden also neben den erwünschten Entlastungen in peripheren Räumen die ohnehin schon stark belasteten Netzelemente in Zentrumsnähe sowohl beim MIV als auch beim ÖV noch stärker ausgelastet. Wo keine Ausbaumassnahmen vorgesehen sind, werden in den Modellrechnungen teilweise Auslastungsgrade von mehr als 150% erreicht, was über den heutigen Spitzenwerten liegt. Es scheint allerdings nicht realistisch, dass sich diese Werte tatsächlich einstellen werden, da bei einer solchen Auslastung der Verkehr kaum oder nicht mehr bewältigt werden kann. Es ist vielmehr davon auszugehen, dass sich einer oder mehrere der folgenden Effekte einstellen werden, welche durch die durchgeführten Modellauswertungen nicht abgebildet werden können:

- Änderung der Abfahrtszeit / Zeitliche Ausdehnung der Spitzenstunden
- Änderung der Standortwahl (Einwohner und Arbeitsplätze)
- Änderung der Zielwahl
- Veränderung der Verkehrsmittelwahl in gut mit ÖV bzw. Fuss- und Veloverkehr erschlossenen Gebieten
- Verdichtung der Siedlungsentwicklung entlang hochwertiger ÖV-Korridore

Diese Effekte können sich ohne planerische Massnahmen selbständig einstellen. Im folgenden Kapitel soll aufgezeigt werden, mit welchen Massnahmen diese Trends bewusster gesteuert und moderiert werden können, um möglichst gross positive und möglichst kleine negative Wirkungen zu erzeugen.

5 Arbeitspaket 3: Massnahmen Verkehr

5.1 Handlungsansätze

Massnahmen zur Reduktion der Auslastung des Strassen- und Bahnnetzes können in den Bereichen Raumplanung und Verkehrsangebot sowie beim Nachfragemanagement als Bindeglied der anderen beiden Bereiche ansetzen. Dabei sind unterschiedliche Stossrichtungen denkbar:

- Die Verkehrsmenge, die während der kritischen Zeit in der kritischen Lastrichtung ein hoch ausgelastetes Netzelement quert, kann reduziert werden. Dazu gehören die Reduktion des Verkehrsaufkommens bzw. der Verkehrsleistung insgesamt, die Reduktion des Spitzenstunden- oder Lastrichtungsanteils oder die Verlagerung auf andere Verkehrsmittel, welche noch Reserven aufweisen.
- Die Kapazitäten können für den kritischen Zustand der Nachfrage angepasst werden. Dazu gehört einerseits der Ausbau der Infrastruktur bzw. des Angebotes, andererseits das regionale Management der Kapazitäten bzw. der Überlastschutz.

Nachfolgend sind für die oben erwähnten Stossrichtungen und die drei Bereiche die denkbaren Handlungsansätze dargestellt.

Tabelle 10 Handlungsansätze zur Senkung der Spitzenauslastungen

| Stossrichtung | Siedlungsstruktur | Verkehrsnachfrage | Verkehrsangebot |
|---------------------------------------|---|---|---|
| Reduktion Anzahl Wege / d im MIV / ÖV | S1 Stärkung dichter, städtischer Gebiete S2 Vermeidung Entwicklung an peripheren Lagen | N1 Home Office / Work-at-Home | -- |
| Reduktion Weglänge / d | S3 Polyzentrische Entwicklung Kanton | N2 Abschaffung Pendlerabzug bei Steuern | A1 Beschränkung Ausbau in peripheren Gebieten |
| Reduktion Spitzenbelastung | -- | N3 Mobility Pricing N4 Förderung flexible Arbeitszeiten N5 Lenkende Tarifstrukturen im ÖV | |

Tabelle 10 Handlungsansätze zur Senkung der Spitzenauslastungen

| Stossrichtung | Siedlungsstruktur | Verkehrsnachfrage | Verkehrsangebot |
|--------------------------|--|---|---|
| Reduktion MIV-Anteil | S4 Siedlungsverdichtung um ÖV-Haltestellen | N6 Preiserhöhung MIV (Treibstoff, Parkierung) | A2 Ausbau ÖV-Angebot A3 Ausbau Veloverkehrsangebot |
| Ausgleich Lastrichtungen | S3 Polyzentrische Entwicklung | -- | -- |
| Management Kapazitäten | -- | -- | A4 Regionale Verkehrssteuerung |
| Ausbau Kapazitäten | -- | -- | A2 Ausbau ÖV-Angebot A5 Ausbau Strasseninfrastruktur |

5.2 Ansätze Raumplanung

S1: Stärkung dichter, städtischer Gebiete

Diese Massnahme wird bereits heute gemäss kantonalem Richtplan in den kantonalen Zentrumsgebieten verfolgt. Der Zielverkehr in diese Gebiete – und damit die Auslastung in den stark belasteten Querschnitten und Korridoren – wird dadurch aber nur dann beeinflusst, wenn mit der Stärkung dieser Gebiete auch ein Teil des Entwicklungspotentials von den nicht-urbanen Räumen in diese urbanen Räume transformiert wird. Mit dem heutigen Ansatz kann demnach zwar die durch den Binnenverkehr erzeugte Verkehrsbelastung in den Städten reduziert und damit dort die Aufenthaltsqualität gesteigert werden, die Wirkung auf die kantonal relevanten Netze ist aber gering.

Ein grösserer Effekt kann erreicht werden, wenn zusätzliche Zentrumsgebiete in kleineren bis mittleren Zentrumsgemeinden des Kantons ausgeschieden und im Sinne einer Stadt der kurzen Wege für den Fuss- und Veloverkehr gestärkt werden (vgl. auch Massnahme S3).

In einer Auswertung des Mikrozensus Mobilität hat die Firma metron [5] den Anteil des Umweltverbundes in Abhängigkeit der Siedlungsdichte ausgewertet (vgl. Abbildung 12).

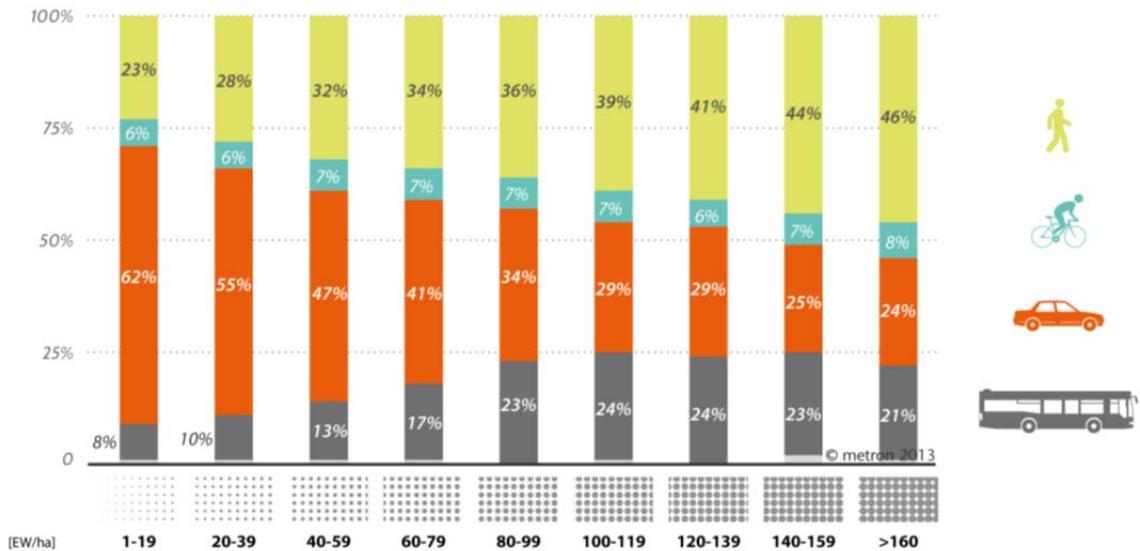


Abbildung 12 Verkehrsmittelanteile an allen Etappen in Abhängigkeit der Siedlungsdichte

Quelle: [5]

Dabei wird deutlich, dass der Fussverkehrsanteil mit der Siedlungsdichte kontinuierlich wächst. Ausgehend von ziemlich dünn besiedelten Gebieten mit einer Dichte von 20-40 EW/ha bis zu dichten städtischen Gebieten mit mehr als 160 EW/ha wächst der Fussverkehrsanteil von 23 auf 46%. Pro 10 EW/ha höherer Siedlungsdichte nimmt der Fussverkehrsanteil demnach um 1 bis 1.5% zu.

S2: Vermeidung von Siedlungsentwicklung an peripheren Lagen

Komplementär zur Massnahme S1 soll im Gegenzug eine Siedlungsentwicklung an peripheren Lagen vermieden werden. Mit der Vermeidung von sehr dünn besiedelten Gebieten kann insbesondere das MIV-Aufkommen reduziert werden, da diese Siedlungen meist kaum wirtschaftlich an den ÖV angebunden werden können und für diesen deshalb keine grosse Steigerung mit sich bringen. Lokal können mit diesem Ansatz grosse Entlastungen erreicht werden, über den gesamten Kanton ist die Wirkung aufgrund des geringen Anteils dieser Gebiete an der Gesamtbevölkerung des Kantons dennoch begrenzt.

Daneben soll aber auch die Entwicklung von mässig dicht besiedelten Gebieten begrenzt werden, da in diesen an sich eher MIV-affinen Räumen oft ein relativ gutes ÖV-Angebot für den Pendlerverkehr besteht, welches bei weiterem Wachstum an Grenzen stösst und insbesondere auch die Zufahrten in die Zentrumsgebiete stärker belastet.

S3: Polyzentrische Entwicklung

Der Kanton beabsichtigt, 80% des zukünftigen Einwohnerwachstums in den urbanen Gebieten zu konzentrieren. Diese Strategie führt dazu, dass die beiden grossen Zentren Zürich und Winterthur sowie die übrigen städtischen Räume weiter stark wachsen – insbesondere bezüglich Arbeitsplätze. Damit nimmt auch der Zupendlerverkehr zu, was die Belastung an den kritischen Querschnitten des Strassen- und S-Bahn-Netzes weiter erhöht. Eine Entlastung könnte erreicht werden, indem die Arbeitsplatzentwicklung stärker auf weitere regionale Schwerpunkte (z.B. Dietikon, Bülach, Thalwil, etc.) gelenkt wird. Damit müssten weniger Erwerbstätige aus den nicht-urbanen Gebieten des Kantons in die beiden grossen Zentrumsstädte pendeln. Allenfalls würden auch mehr Erwerbstätige aus Zürich und Winterthur in diese Nebenzentren pendeln, was den Lastrichtungsanteil in den kritischen Querschnitten und Korridoren reduzieren und so ebenfalls zur Entlastung – insbesondere im S-Bahn-Verkehr – beitragen würde.

Der Kanton kann zusammen mit den Planungsregionen diese Entwicklung fördern, indem er entsprechende Arbeitsplatzgebiete mit grossem Potential und guter ÖV-Anbindung in den Nebenzentren in regionalen Richtplänen bezeichnet und bei der Entwicklung unterstützt. Zudem können gezielt öffentliche Nutzungen mit vielen Arbeitsplätzen (z.B. im Gesundheits- oder Bildungssektor) in den Nebenzentren angesiedelt werden.

Die Schätzung der resultierenden Veränderungen ist schwierig. Es handelt sich um komplexe Wirkungszusammenhänge, die sich nicht ohne detaillierte Untersuchung beschreiben lassen. Die Verkehrsleistung von MIV und ÖV dürfte eher ansteigen, der Nutzen liegt vor allem in einem Ausgleich der Lastrichtungen und einer besseren Verteilung auf die einzelnen Korridore. Die Förderung einer polyzentrischen Entwicklung kann bezüglich der verkehrlichen Wirkungen auch heikel sein. Einerseits führt diese Entwicklung nicht automatisch zu mehr Binnenverkehr und andererseits nimmt der ÖV-Anteil oft erst dann zu, wenn Engpässe im MIV auftreten. Zudem kann auch mehr Verkehr durch die Zentrumsstädte hindurch entstehen (z.B. Tösstal > Bülach durch Winterthur), so dass die Belastung in den Zentren sogar noch akzentuiert würde.

S4: Siedlungsentwicklung um ÖV-Haltestellen

Die Zu- und Abgangszeit zwischen ÖV-Haltestellen und Siedlungsgebieten spielt eine beträchtliche Rolle bei der Verkehrsmittelwahl und beeinflusst so den Anteil des öffentlichen Verkehrs am gesamten Verkehrsaufkommen. Die Auswertung von metron (vgl. Abbildung 12 oben) zeigt, dass insbesondere bei Verdichtungen von 40 EW/ha auf 100 EW/ha eine beträchtliche Steigerung des ÖV-Anteils erreicht werden kann.

Das Potential kann beispielsweise illustriert werden am Bahnhofsumfeld von Illnau: Heute wohnen dort 2'200 Einwohner in einem Umkreis von 400 m um den Bahnhof, was einer Dichte von rund 45 EW/ha entspricht. Bei dieser Dichte wird der öV-Anteil auf 13% geschätzt. Mit der Dichte des Bahnhofsumfelds von Fehraltorf (3'000 Einwohner bzw. 60 EW/ha) würde der öV-Anteil bereits auf 17% steigen. Mit der Dichte von Uster (4'000 Einwohner innerhalb 400 m bzw. 80 EW/ha) könnten mehr als 20% öV-Anteil erreicht werden.

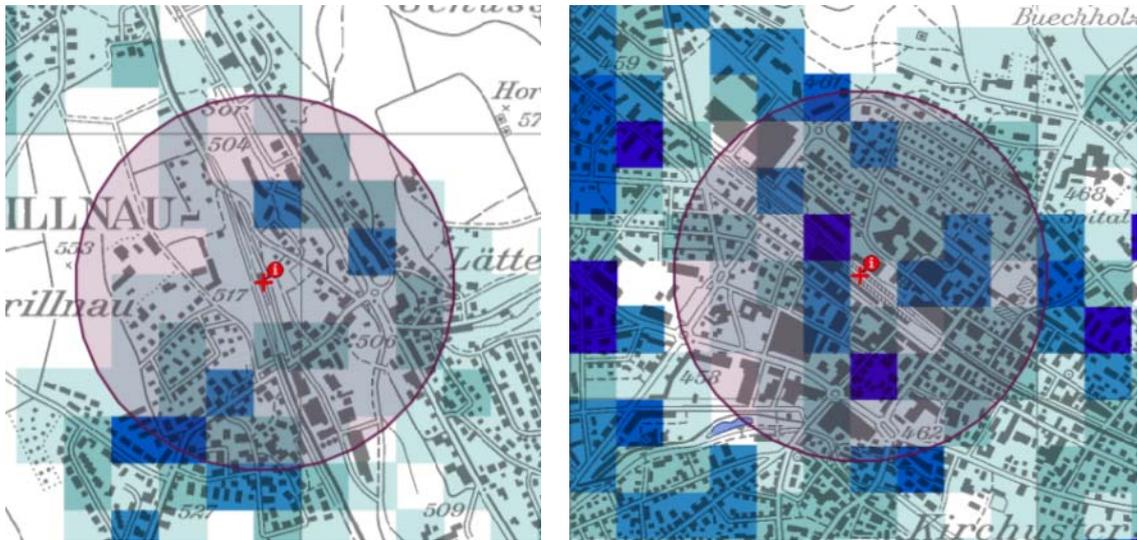


Abbildung 13 Bevölkerungsdichten 2010 im Bahnhofsumfeld Illnau und Uster

Quelle: GIS-Browser Kanton Zürich

Der Umsteigeeffekt ist nur teilweise auf Verhaltensänderungen zurückzuführen: Neue ÖV-Infrastrukturen, die einen beträchtlichen Angebotsausbau mit sich bringen, führen oft dazu, dass die Nutzungsstruktur im Umfeld hin zu öV-affineren Nutzungen verändert wird. Der Angebotsausbau führt also dazu, dass sich Standorte für Wohnen und Arbeiten im Umfeld entwickeln, deren Nutzer tendenziell häufiger den öV benutzen. Ein gutes Beispiel für diesen Effekt ist die Entwicklung entlang des Glattalbahnkorridors.

Der Fokus der Massnahme konzentriert sich demnach vor allem auf den nicht städtischen Raum mit dem Ziel einer Verschiebung von MIV-Wegen auf den ÖV. Dabei sind lokal beträchtliche Entlastungen möglich, über den gesamten Kanton ist die Wirkung aufgrund des mässigen Anteils dieser Gebiete an der Gesamtbevölkerung des Kantons und der bereits heute meist hohen Dichte dieser Gebiete dennoch begrenzt.

5.3 Ansätze Verkehrsnachfrage

N1: Home Office / Work-at-home

Viele Beschäftigte, insbesondere im Dienstleistungssektor, können mit der heutigen Kommunikationstechnik einen Teil ihrer Arbeit von zuhause aus erledigen. Viele Arbeitnehmende haben dabei Sympathie für das Modell, einen oder mehrere Tage pro Woche von zuhause aus zu arbeiten, da sie dadurch Zeit für den Arbeitsweg einsparen. Gemäss einer Befragung, die die Credit Suisse im Anschluss an einen Versuchsmonat zum Home Office im Jahr 2012 durchgeführt hatte, ist der Wunsch nach mehr Arbeiten von zu Hause aus eindeutig. So möchten 92 Prozent der Mitarbeitenden, die am Versuch teilgenommen hat-

ten, gerne häufiger zu Hause arbeiten. 66 Prozent der Versuchsteilnehmer könnten sich einen Tag pro Woche gut vorstellen.

Eine stärkere Verbreitung von Work-at-home schlägt sich direkt auf die Auslastungssituation nieder, insbesondere im öffentlichen Verkehr. Gut zu beobachten ist das während der Sommerferien, wenn die Auslastung im öffentlichen Verkehr spürbar zurückgeht. Geht man davon aus, dass 80% der S-Bahn-Passagiere in der Morgenspitzenstunde Arbeitspendler sind und dass 20% von ihnen einen Tag pro Woche von zuhause aus arbeiten würden, so könnte die Auslastung der S-Bahn-Züge während der Morgenspitze um 3 bis 4% reduziert werden.

Der erwähnte Versuch der Credit Suisse am Standort Uetlihof bestätigt diese Erwartungen. 800 Angestellte arbeiteten während eines Monats zeitweise von zu Hause aus. An den umliegenden öV-Haltestellen gingen die Frequenzen in dieser Zeit spürbar zurück. An den besonders beliebten Tagen für Home-Office (v.a. Montag, Dienstag) nahm das Aufkommen um 20 bis 25% ab.

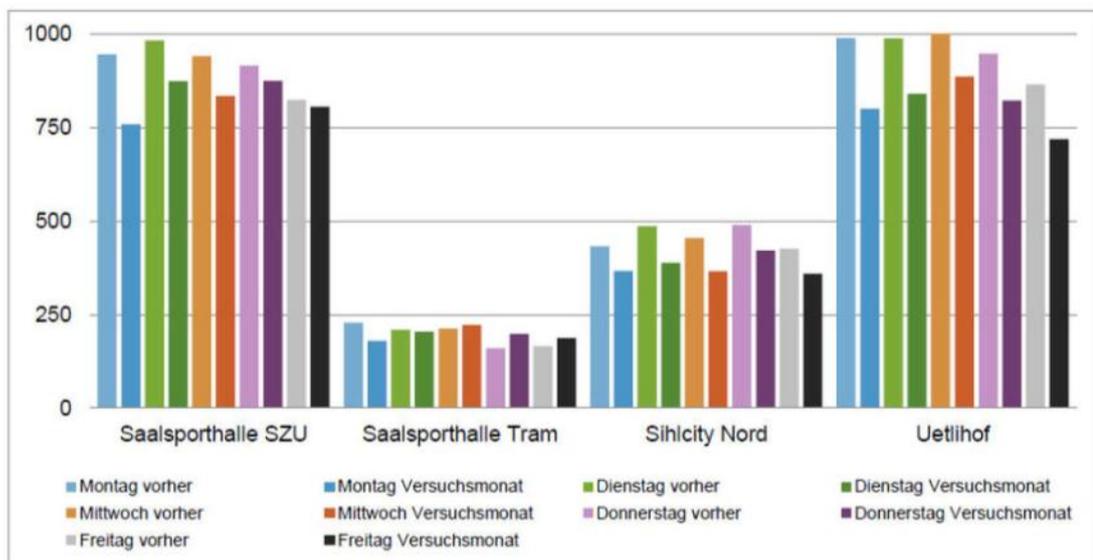


Abb. 1 Vergleiche der Anzahl öV-Aussteiger an den Haltestellen in Zürich Süd während Vorheruntersuchung (Mai 2012) und 4 Versuchswochen im September 2012

Abbildung 14 Veränderung ÖV-Frequenzen um Standort Credit Suisse durch Home Office

Quelle: tagesanzeiger.ch

Etwas geringer dürfte das Potential im Strassenverkehr sein. Einerseits wird die massgebende Abendspitzenstunde beim MIV neben dem Arbeitspendler- auch durch den Einkaufs- und Freizeitverkehr stark geprägt. Andererseits ist ein grösserer Anteil der MIV-Pendler auch beruflich viel mit dem Auto unterwegs und kann weniger gut von zuhause aus arbeiten.

Es gilt zudem zu beachten, dass beim Work-at-home durch weitere oder ergänzende Aktivitäten dennoch Verkehr entsteht. Beispielsweise verursachen auswärtige Verpflegungen

oder die Mittagspause im Fitnessstudio zusätzliche Wege, die allerdings vorwiegend nicht in die Spitzenstunden fallen. Sinnvoll wäre die Kombination mit finanziellen Anreizen (N2, N3, N5, N6).

Der Kanton kann dazu beitragen, indem er Unternehmen noch stärker für das Thema Betriebliches Mobilitätsmanagement sensibilisiert und dazu informiert. Zudem könnte er – analog zum Kanton Aargau – eine Bestimmung im Planungs- und Baugesetz bzw. in der Verordnung schaffen, wonach die Gemeinden in ihrer Nutzungsplanung bei grösseren Neuansiedlungen von Betrieben die Erstellung eines Mobilitätskonzeptes verlangen können.

N2: Abschaffung Pendlerabzug bei Steuern

Das bestehende Steuerrecht begünstigt weite Pendlerwege, indem die Kosten für den Arbeitsweg vom steuerbaren Einkommen abgezogen werden können. Tendenziell führt diese Regelung dazu, dass Erwerbstätige über längere Distanzen pendeln und damit die Verkehrsleistung und die Auslastung der Verkehrsnetze erhöhen. Besonders gilt das für den motorisierten Individualverkehr, bei dem höhere Kosten abgezogen werden können als beim öffentlichen Verkehr.

Die Abschaffung des Pendlerabzugs würde längere Arbeitswege gegenüber heute nicht mehr bevorzugen. Der Effekt einer Gesetzesänderung im Kanton Zürich ist schwer messbar, dürfte aber aufgrund der folgenden Gründe beschränkt sein:

- Der Abzug fällt wegen der Progression vor allem bei hohen Einkommen ins Gewicht. Bei mittleren und tiefen Einkommen ist die mögliche Einsparung gemessen an den gesamten Mobilitätskosten hingegen gering.²
- Der mögliche Abzug hat zusammen mit dem Ausbau der Infrastruktur und der dadurch gesunkenen Reisezeiten dazu geführt, dass die Wohnkosten auch in peripheren Gebieten kontinuierlich gestiegen sind. Fällt der Abzug weg, dürfte die Nachfrage leicht gedämpft werden, so dass auch die Wohnkosten leicht nachgeben dürften. Unter dem Strich wird die Wahl eines weit vom Arbeitsplatz entfernten Wohnortes dadurch nicht viel teurer.
- Lange Arbeitswege verursachen vor allem Pendler, die ihren Wohnsitz ausserhalb des Kantons Zürich haben. Diese wären von einer Abschaffung des Pendlerabzugs im Kanton Zürich nicht betroffen. Damit dieser Ansatz funktionieren könnte, ist deshalb zwingend eine nationale Regelung erforderlich.

N3: Mobility Pricing

Die Wirkung von Mobility Pricing auf die Raum- und Verkehrsentwicklung wurde im Rahmen des Teilprojektes „Kostenwahrheit im Verkehr und in der Raumentwicklung“ untersucht und in einem Bericht dokumentiert [10]. Dabei wurde dem Ansatz im Vergleich zu anderen Instrumenten eine hohe Wirkung attestiert, allerdings bei grosser Komplexität der Umsetzung (v.a. heute fehlende rechtliche Grundlagen auf Stufe Bund, politische Diskussion, etc.).

² Bei einem Bruttohaushaltseinkommen einer Familie mit 2 Kindern von 60'000.— und einer Steuerbelastung im Bereich des kantonalen Mittels dürfte die Einsparung lediglich rund 150.— pro Jahr ausmachen, bei einem Einkommen von 100'000.— ca. 500.—.

Im Hinblick auf die Kapazitätssituation auf den Verkehrsnetzen dürfte Mobility Pricing vor allem zu einer Verbreiterung der Spitzen und allenfalls zu einer Änderung der Verkehrsmittelwahl führen, sofern ein lenkendes Pricing-Schema umgesetzt wird. Dabei ist sowohl eine Differenzierung der Nachfrage nach räumlichen (differenzierte Preise nach Korridoren bzw. Achsen) als auch nach zeitlichen Aspekten möglich. Die genaue Wirkung ist von dieser Ausgestaltung abhängig. Werden hohe Gebühren mit starker Lenkungswirkung unterstellt, dürfte das Potential erheblich sein. Denkbar wären auch Zwischenschritte, die bereits mittelfristig eingeführt werden könnten, dann aber nur eine geringe Lenkungswirkung aufweisen würden.

N4: Förderung flexible Arbeitszeiten

Die Flexibilisierung der Arbeitszeiten führt zu einer Verlängerung der Morgen- und Abendspitzen und damit zu einer Verringerung der maximalen stündlichen Belastung. Die Spitzen sind allerdings heute bereits relativ breit, insbesondere die Abendspitze auf dem Strassenetz. Die nachstehenden Tagesganglinien der beiden A1-Querschnitte Gubrist und Wallisellen illustrieren das: Bei beiden Querschnitten setzt die Morgenspitze heute bereits um ca. 05:30 – 06:00 ein und flacht erst nach ca. 90 Minuten ab. Die Abendspitze setzt bereits ca. um 15:30 ein und dauert bis 18:30.

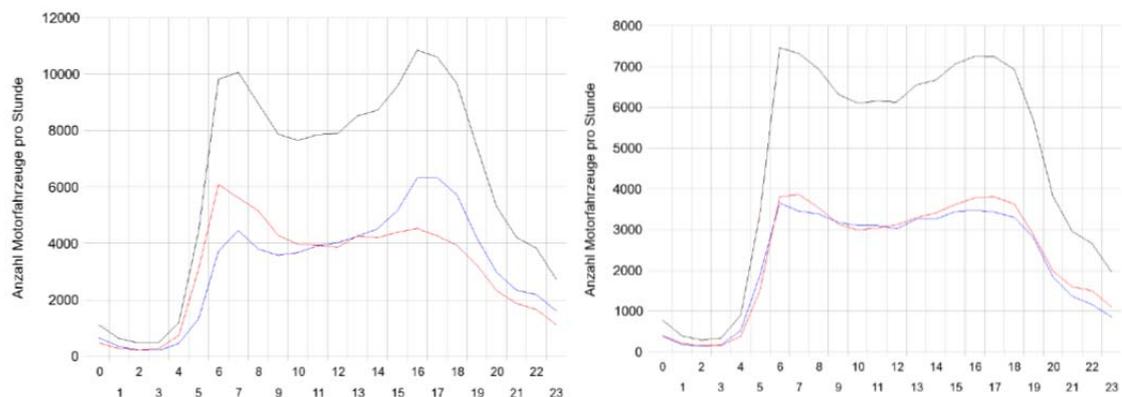


Abbildung 15 Tagesganglinie DWV 2011: AVZ 286 A1 Wallisellen (links), AVZ 287 A1 Gubrist (rechts)

Zudem sind die Reserven auch während der Nebenverkehrszeiten nicht erheblich: Am Gubrist sinkt das Aufkommen den ganzen Tag über nicht unter 80% der Spitzenstundenbelastung. Im Glattal sinkt die Belastung mit stärker ausgeprägten Lastrichtungen auf ca. 65% der Spitzenstundenbelastung.

Eine gezielte weitergehende Flexibilisierung ist angesichts dieser beschränkten Kapazitätsreserven ausserhalb der Spitzen schwierig. Zudem birgt dieser Ansatz auch Konflikte mit anderen politischen Zielen (z.B. Vereinbarkeit Beruf und Familie) und muss durch die Erwerbstätigen freiwillig umgesetzt werden, was einen Bewusstseinswandel voraussetzt.

N5: Lenkende Tarifstrukturen im ÖV

Lenkende Tarifstrukturen im öffentlichen Verkehr können als Vorstufe oder gemässigte Form eines Mobility Pricing mit dem Ziel umgesetzt werden, Reisen mit dem öffentlichen Verkehr während der Spitzenstunden zu verteuern bzw. ausserhalb der Spitzen zu vergünstigen. Damit wird für Fahrgäste, die bezüglich Reisezeitpunkt flexibel sind, ein Anreiz geschaffen, um die Spitzenzeiten zu meiden und somit zu einer gleichmässigeren Auslastung über den Tag beizutragen.

Der 9-Uhr-Pass des ZVV, der 1997 eingeführt wurde, war als erstes Beispiel lenkender Tarifstrukturen sehr erfolgreich. Grundsätzlich dürfte das Potential für eine weitere Ausdehnung solcher Strukturen vorhanden sein, allerdings mit folgenden Einschränkungen:

- Die Massnahme dürfte vor allem beim Freizeit- und Einkaufsverkehr lenkend wirken, da diese Segmente eine geringere Zahlungsbereitschaft aufweisen und bezüglich Fahrzeiten flexibler sind. Auf stark belasteten S-Bahn-Linien, die während der Spitzen vornehmlich durch Berufspendler benutzt werden, dürfte der Effekt hingegen bescheiden sein.
- Die angestrebte Wirkung dürfte vor allem mit einer Tarifiereduktion ausserhalb der Spitzen erzielt werden können. Eine Erhöhung der Tarife während der Spitzenzeiten könnte dagegen intermodale Effekte (Zunahme MIV-Belastung durch Umsteigen) nach sich ziehen.
- Vor dem Hintergrund des angestrebten Kostendeckungsgrades des ZVV muss das lenkende Angebot neben den zeitlich ausweichenden Fahrgästen auch neue Kunden anziehen, da sonst die Fahrgasteinnahmen und damit die Kostendeckung sinken.

N6: Preiserhöhung MIV

Preiserhöhungen für den motorisierten Individualverkehr können dazu führen, dass Verkehrsteilnehmende vermehrt auf andere Verkehrsmittel ausweichen oder ganz auf eine Fahrt verzichten. Preiserhöhungen sind dabei einerseits bei der Fahrt selbst, andererseits beim ruhenden Verkehr möglich.

Bei den Kosten der Fahrt reagieren Verkehrsteilnehmende vor allem auf Erhöhungen des Treibstoffpreises, da die fahrleistungsunabhängigen und fixen Kosten (Abschreibungen, Steuern, etc.) bei der konkreten Entscheidung eine untergeordnete Rolle spielen. Aus der Parameterschätzung des Gesamtverkehrsmodells Zürich wurde eine Elastizität des Benzinpreises von -0.311 abgeleitet [6]. Das heisst, dass bei einer Benzinpreiserhöhung von 50% ceteris paribus der Anteil des MIV um 15% zurückgehen würde. Eine deutsche Studie hat Elastizitäten von -0.1 bis -0.6 mit einer grossen Streuung ausgewiesen [7]. Benzinpreiserhöhungen würden gemäss beiden Studien demnach teilweise durch Einsparungen in anderen Konsumbereichen kompensiert und nur teilweise zu einer Verhaltensänderung führen. Benzinpreisänderungen wirken sich gemäss der deutschen Studie vor allem auf die MIV-Nachfrage selbst aus, indem auf einen Teil der Fahrten verzichtet wird, die ÖV-Nachfrage steige hingegen nicht. Im Zürcher Gesamtverkehrsmodell wird hingegen eine Kreuzelastizität von 0.58 ausgewiesen, was bedeutet, dass bei der gleichen Benzinpreiserhöhung von 50% ein Nachfragewachstum des ÖV um 29% resultiert. Die Diskrepanz dürfte dadurch entstehen, dass ein Umsteigeeffekt vor allem bei gutem ÖV-Angebot (wie bspw. im Grossraum Zürich) auftritt. Die Verteuierung des MIV kann demnach dazu führen, dass die Kapazitätsengpässe im ÖV verschärft werden. Da die Massnahme flächendeckend

ansetzt und sich nicht auf die Hauptverkehrszeiten konzentriert, sind die Streuverluste im Sinne der Zielsetzungen des vorliegenden Teilprojektes erheblich.

Beim ruhenden Verkehr, also bei den Kosten für die Parkierung, kann einerseits beim Parkplatzangebot an den Arbeitsstätten angesetzt werden, indem dieses verkleinert oder stärker bewirtschaftet wird. Besonders wirksam ist eine solche Beschränkung im Rahmen eines betrieblichen Mobilitätsmanagements. Eine SVI-Studie [8] zeigt, dass die Einführung der Parkplatzbewirtschaftung das MIV-Aufkommen um rund 6% reduziert. Da erst wenige Betriebe im Kanton Zürich ein betriebliches Mobilitätsmanagement eingerichtet haben, dürfte das Potential beträchtlich sein.

Auch im Bereich der öffentlich zugänglichen Parkplätze besteht ein gewisses Potential. Insbesondere der Einkaufs- und Freizeitverkehr, der heute zusammen mit dem Pendlerverkehr zur ausgeprägten Abendspitze auf dem Strassennetz führt, könnte während dieser kritischen Zeiten gezielt reduziert werden. Denkbar sind beispielsweise die folgenden Ansätze:

- Differenzierung Parkgebühren mit höheren Tarifen im Bereich der Abendspitze und tieferen Tarifen in den übrigen Zeiten
- Ausfahrtdosierung (Limitierung Schrankenkapazität)

Beide Massnahmen würden insbesondere bei besonders verkehrsintensiven Einrichtungen greifen. Die Umsetzung dürfte aber schwierig sein: Entsprechende Vorgaben an die Betreiber müssten im Rahmen der Bewilligung eines Bauvorhabens eingefordert werden, altrechtliche Einrichtungen blieben davon verschont. Zudem müssen die gesetzlichen Grundlagen vorliegen und die Massnahmen müssen jeweils im Einzelfall verhältnismässig sein.

Voraussetzung für eine Verlagerung auf andere Verkehrsmittel durch alle gezeigten Ansätze ist, dass für die betroffenen Verkehrsteilnehmenden ein gutes ÖV- und Veloverkehrsangebot als Alternative besteht.

5.4 Ansätze Verkehrsangebot

A1: Beschränkung Ausbau in peripheren Gebieten

Wird die Erreichbarkeit in den ländlichen Gebieten verbessert, erhöht sich dort auch der Siedlungsdruck. Die Zeitkarten des IVT [9] belegen den Anstieg der Erreichbarkeit in den letzten Jahrzehnten eindrücklich (vgl. nachfolgende Abbildungen). Der zusätzlich entstehende Verkehr führt insbesondere in den Zentren, aber auch in den sich ausdehnenden Agglomerationen, deren Erreichbarkeit sich in den letzten Jahrzehnten besonders erhöht hat, zu grossem Mehrverkehr. Der Infrastrukturausbau ist deshalb in den peripheren Gebieten zu beschränken.

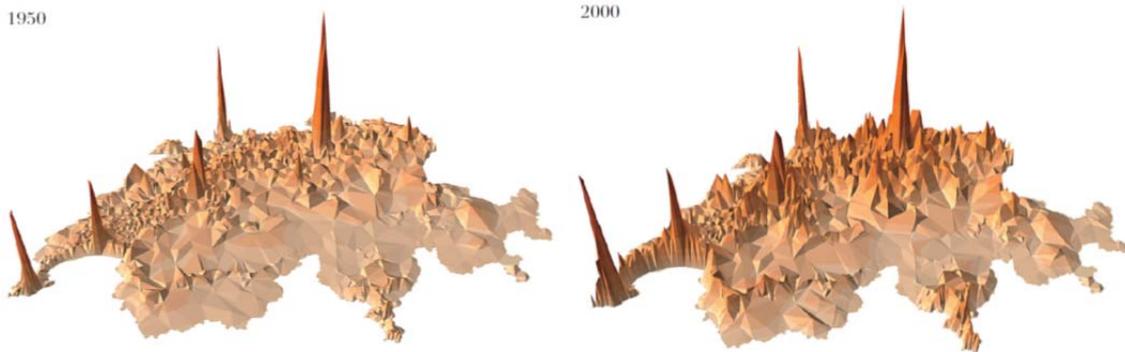


Abbildung 16 MIV-Erreichbarkeit 1950 (links),

Abbildung 17 MIV-Erreichbarkeit 2000 (rechts)

Quelle: [9]

Da in den ländlichen, wenig dicht besiedelten Gebieten der MIV dominiert und dessen Erreichbarkeit bereits heute hoch ist, ist die Wirkung auf die Auslastung des Strassennetzes besonders gross (vgl. Abbildungen oben). Auch die Erhöhung der Erreichbarkeit des ÖV in ländlichen Gebieten muss aber begrenzt werden, da die Anbindung an eine S-Bahn-Haltestelle einerseits ebenfalls die Attraktivität eines Standortes erhöht und zudem aus einer übergeordneten Planung als Bedingung für die Ausscheidung von Bauzonen gestellt wird. Grundsätzlich sollen Ausbauten der Infrastrukturen derart realisiert werden, dass das entstehende Wachstum aus raumplanerischer Optik erwünscht ist und nicht zu erheblichem Mehrverkehr an den neuralgischen Stellen des Kantons führt.

Die Massnahme wirkt vorsorglich. Es wird also kein bestehender Verkehr reduziert, sondern die Zunahme des Mehrverkehrs wird begrenzt. Der Ansatz wirkt demnach vor allem langfristig, kann aber in diesem Zeitraum eine beträchtliche Wirkung entfalten.

A2: Ausbau ÖV-Angebot

Mit der im Zustand 2040/50 hinterlegten S-Bahn 2. Generation wird das S-Bahn-Angebot gegenüber heute in den meisten Korridoren beinahe verdoppelt. Dieser Ausbau bedingt bereits umfangreiche Ausbauten (4. Gleis Stadelhofen, Brüttener Tunnel, etc.). Angesichts der prognostizierten Auslastungssituation 2040/50 wären weitere Angebotsausbauten darüber hinaus gemäss den durchgeführten Modellrechnungen am ehesten in den folgenden Korridoren zielführend: Zürich-Zug, Zürich-Bülach/Unterland, Zürich-Meilen (Rechtes Seeufer) sowie Winterthur-Wil SG. Gemäss Einschätzung des ZVV werden zudem bzw. anstelle dieser Korridore insbesondere die Beziehungen Zürich-Winterthur sowie Zürich-Glattal-Oberland kritisch

Die Weiterentwicklung des Angebotes nach der Umsetzung der S-Bahn 2G kann heute kaum abgeschätzt werden. Auf jeden Fall handelt es sich dabei um eine sehr langfristige Option, deren tatsächlichen Kosten und Nutzen sich heute kaum abschätzen lassen. Angesichts des bereits mit der S-Bahn 2G erreichbaren Angebots-Levels dürften zudem die intermodalen Effekte durch den Ausbau geringer sein als diejenigen, die mit der bisherigen

Entwicklung der S-Bahn seit 1990 erreicht wurden. Der Ausbau würde sich demnach vor allem auf die Kapazitätssituation im ÖV positiv auswirken und wenig Entlastung für das Strassennetz mit sich bringen. Grössere intermodale Effekte könnten dann noch erzielt werden, wenn der Ausbau mit einer dichten Siedlungsentwicklung um die S-Bahn-Stationen (Massnahme S4, vgl. Kapitel 5.2) kombiniert wird.

Mittelfristiges Potential für einen Ausbau bzw. eine Anpassung des ÖV-Angebotes besteht, falls eine polyzentrische Entwicklung des Kantons (vgl. Massnahme S3) angestrebt wird. Dabei gelten die gleichen Vorbehalte (vgl. Kapitel 5.2). Im besten Fall verschiebt sich die Nachfrage teilweise von den Einfallsachsen Richtung Zürich und Winterthur auf diejenigen um die übrigen Gebiete mit Zentrumsfunktionen. Der ÖV wäre demnach auf diesen Achsen auszubauen. Dabei würden in erster Linie Taktausbauten der heute häufig nur halbstündlich verkehrenden Buslinien im Vordergrund stehen. Langfristig wäre um Nebenzentren in städtischen, zusammengewachsenen Räumen auch ein Systemwechsel zu schienengebundenen Angeboten denkbar. Dies müsste mit der Stadtbahn-Strategie des Kantons abgestimmt werden.

A3: Ausbau Veloverkehrsangebot

Der grösste Teil (60%) der mit dem Fahrrad zurückgelegten Wege im Kanton Zürich weist heute gemäss Gesamtverkehrsmodell eine Länge von maximal 5 km auf. Das entspricht einer Fahrzeit von 30 Minuten bei einer Geschwindigkeit von 10 km/h (vor allem innerorts) bzw. 15 Minuten bei einer Geschwindigkeit von 20 km/h (vor allem ausserorts).

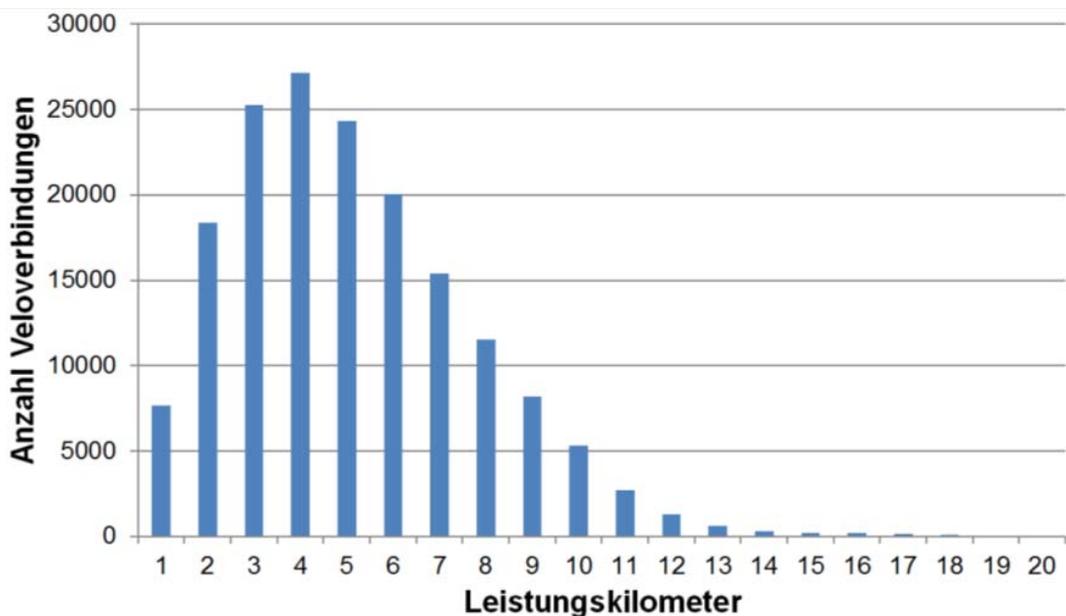


Abbildung 18 Verteilung Veloverbindungen im Kanton Zürich nach Weglänge

Quelle: GVM Kanton Zürich

Mit der Realisierung schneller und direkter Veloverbindungen (z.B. Velowege, Velobahnen) sowie der zunehmenden Verbreitung von Velos mit Tretunterstützung (z.B. E-Bikes) nimmt die mittlere Geschwindigkeit der Radfahrenden kontinuierlich zu. Je nach Aggregat eines E-Bikes sind Geschwindigkeiten von 25 bis 45 km/h realistisch. Damit kann die Reichweite des Veloverkehrs beim identischen Zeitbudget wie oben und bei einer mittleren Geschwindigkeit von 35 km/h auf ca. 12 Kilometer erhöht werden. Geht man von einer flächendeckenden Verbreitung von Velos mit Tretunterstützung aus, ist das Potential beträchtlich: Ein Anstieg um 50% ist durchaus realistisch. Damit würde der Anteil des Veloverkehrs am Gesamtverkehr von heute ca. 7 auf 10% ansteigen und könnte sowohl beim MIV als auch beim ÖV zu einem Rückgang der Belastungen insbesondere in urbanen Gebieten führen.

Besonders wirksam ist dieser Ansatz in den urbanen Gebieten in Verbindung mit den Massnahmen S1 und S2, die eine Stärkung der bestehenden Zentren bzw. die Entwicklung einer polyzentrischen Struktur beinhalten. Dadurch wird die Anzahl der in Fahrraddistanz gelegenen Potentiale vergrössert. Dadurch kann sich auch die Zielwahl verändern (Nutzung naher Ziele mit dem Fahrrad statt entfernter Ziele mit dem ÖV oder dem MIV), was den Effekt zusätzlich verstärkt.

Geht man davon aus, dass der Veloverkehr z.T. auch als Zubringer zum ÖV genutzt wird (letzte Meile), resultiert allerdings eine Zunahme beim ÖV im Langstreckenverkehr; ausserdem dient der ÖV als Ersatz für den Veloverkehr im Winter und bei schlechtem Wetter. Für das S-Bahn-Netz ist dieser Aspekt allerdings nur dort relevant, wo die S-Bahn auch die Funktion als Teil des innerstädtischen ÖV-Netzes übernimmt (z.B. Städte Zürich und Winterthur, teilweise im Glattal). Saisonal kann die Förderung des Veloverkehrs in diesen Bereichen zu einer leichten Zunahme der ÖV-Belastungen und damit zu einer geringen Verschärfung der Engpässe führen.

A4: Regionale Verkehrssteuerung

Mit dem Integrierten Verkehrsmanagement des Kantons Zürich soll „das Verkehrsangebot für den motorisierten Individualverkehr und den öffentlichen Verkehr optimiert und die Nachfrage mit gezielter Information geleitet werden.“ (Quelle: www.afv.zh.ch). Bestandteile des Verkehrsmanagements sind Verkehrsbeeinflussungsanlagen (VBA) und Zuflussdosierungen auf Autobahnen und intelligente Lichtsignalsteuerung und Verkehrsführung in den Agglomerationen. Ziel ist, dass der motorisierte Individualverkehr fliesst und der Bus nicht im Stau steht.

Mit dem integrierten Verkehrsmanagement werden zwei potentiell nachfragerrelevante Wirkungen angestrebt:

- Einerseits werden die Reisezeiten berechenbarer, weil die besonders schwer einzuschätzenden Zeitverluste aufgrund von Überlastungen innerhalb der Siedlungsgebiete wegfallen. Das kommt allen Verkehrsteilnehmenden des ÖV und des MIV zugute, intermodale Wirkungen sind deshalb nicht zu erwarten. Durch die Dosierung des Zielverkehrs werden in den urbanen Räumen der Verkehrsfluss verbessert und die Immissionen durch die Verkehrsbelastungen für die angrenzenden Nutzungen reduziert. Dadurch wird die Attraktivität der urbanen Räume als Wohnort erhöht, was sich positiv auf die angestrebte Konzentration der Entwicklung in den urbanen Räumen auswirkt.
- Andererseits wird der Busverkehr mittels Busspuren und Priorisierung an Lichtsignalanlagen gegenüber dem MIV bevorzugt. Daraus resultiert ein höherer ÖV-Anteil auf den Zufahrtsachsen, was zu einer etwas höheren Auslastung des S-Bahn-Netzes

(Zuwachs teilweise auch auf Busnetz) sowie zu einer tieferen Auslastung des Strassennetzes führt.

Beide dargestellten Effekte sind tendenziell sekundärer Natur und dürften nicht allzu gross sein. Das Potential des Verkehrsmanagements auf die Auslastungssituation wird deshalb eher als gering eingestuft.

A5: Ausbau Strasseninfrastruktur

Ein Ausbau der Strasseninfrastruktur müsste angesichts der prognostizierten Auslastungen einerseits bei den neuralgischen Knoten, andererseits bei den besonders stark belasteten Abschnitten des HLS-Netzes ansetzen. Die Kompetenz für den Ausbau des Nationalstrassennetzes liegt allerdings beim Bund und es ist fraglich, ob nach den bereits berücksichtigten Ausbauten (Ausbau Nordumfahrung, Glattalautobahn, Oberlandautobahn, 6-Spur-Ausbau A1 Umfahrung Winterthur) weitere Kapazitätsausbauten auf der Strecke realisiert werden. Dies insbesondere, weil ein Ausbau der Zufahrtskapazitäten in die Zentren Zürich und Winterthur politisch kaum gewollt und verkehrsplanerisch wie städtebaulich sehr heikel wäre.

Die Erfahrungen der letzten Jahrzehnte (z.B. Ausbau Baregg) haben zudem gezeigt, dass neu geschaffene Kapazitäten auf dem Strassennetz während der Hauptverkehrszeiten schnell wieder aufgefüllt werden, sei es durch Anpassung des Abfahrtszeitpunktes oder durch die Inkaufnahme längerer Distanzen (sekundärer Neuverkehr durch induzierte Siedlungsentwicklung an weiter entfernten Lagen). In diesem Sinne kann ein Ausbau der Strasseninfrastruktur auch der Massnahme A1 widersprechen.

Mittelfristiges Potential für einen Ausbau bzw. eine Anpassung des Strassennetzes besteht, falls eine polyzentrische Entwicklung des Kantons (vgl. Massnahme S3) angestrebt wird. In diesem Fall verschiebt sich die Nachfrage teilweise von den Einfallachsen Richtung Zürich und Winterthur auf diejenigen um die Nebenzentren. Ein Ausbau der Strassenkapazitäten auf den Tangentialachsen wäre auf jeden Fall mit den analogen Ausbauten des ÖV-Angebotes (vgl. A2) abzustimmen.

5.5 Fazit

Auf der nachfolgenden Seite sind die Beurteilungen der verschiedenen Ansätze übersichtlich dargestellt. Die Beurteilungen basieren dabei einerseits auf den vorhergehenden Kapiteln, andererseits auf einer Einschätzung der Vertreter der am Projekt beteiligten Ämter.

Tabelle 11 Beurteilung der verschiedenen Ansätzen

| Ansatz | Potential des Ansatzes zur Verhinderung von Engpässen bei der | | Realisierungskosten | Realisierbarkeit (Sicht Kanton) |
|--|--|--|--|------------------------------------|
| | MIV-Auslastung | ÖV-Auslastung | | |
| S1 Stärkung dichter, städtischer Gebiete | Mittel-hoch Bei höherer Dichte steigen ÖV- und Fussverkehrsanteile an. Auf den Zufahrtsachsen dürfte die Entlastung erheblich bis gross sein, innerhalb der städtischen Räume mittel. | Mittel Bei höherer Dichte nimmt bis zu einem gewissen Grad auch der ÖV-Anteil zu. Innerhalb des städtischen Raums dürfte die Auslastung daher zunehmen, auf den Zufahrtsachsen abnehmen. | Gering | Langfristig |
| S2 Vermeidung von Siedlungsentwicklung an peripheren Lagen | Mittel An MIV-orientierten peripheren Lagen ist lokal eine starke relative Wirkung zu erwarten. Absolut über den ganzen Kanton betrachtet ist die Wirkung eher gering. | Tief-mittel Die Auslastung steigt im nicht städtischen Gebiet weniger stark an, in städtischen Gebieten dürfte der Effekt aber eher gering sein. | Gering | Langfristig |
| S3 Polyzentrische Entwicklung Kanton | Tief-mittel Die Zufahrtsachsen zu den grossen Zentren werden tendenziell weniger belastet. Eine polyzentrische Struktur bedeutet aber nicht automatisch mehr Binnenverkehr: Die Bremswirkung der gesättigten MIV-Netze um die Zentren wird abgeschwächt, die Verlagerungseffekte reduziert und das MIV-Aufkommen steigt insgesamt an. | Mittel Die Auslastung auf den Pendlerachsen können vor allem in der Lastrichtung während der HVS reduziert werden. Ein Teil der Reduktion ist auf die MIV-Zunahme (fehlende Bremswirkung) zurückzuführen. | Mittel-hoch Der Ansatz bedingt neue Infrastrukturen in den Zentren. | Langfristig |
| S4 Siedlungsverdichtung um ÖV-Haltestellen | Mittel Die MIV-Auslastung steigt weniger stark an. Die relative Wirkung kann lokal gross sein, absolut über den ganzen Kanton betrachtet ist die Wirkung tief. | Leicht negativ Das ÖV-Aufkommen steigt lokal beträchtlich an. Damit nimmt die Auslastung an den neuralgischen Stellen des Netzes ebenfalls zu. Über den gesamten Kanton ist die Wirkung aber gering. | Gering | Mittel- bis langfristig |
| N1 Home Office / Work-at-Home | Mittel Die MIV-Auslastung steigt weniger stark an. Die Wirkung des Ansatzes ist beim MIV geringer als | Hoch Die ÖV-Auslastung kann bei flächendeckender Einführung bereits bei einem | Gering | Kurz- bis mittelfristig |

Tabelle 11 Beurteilung der verschiedenen Ansätzen

| Ansatz | Potential des Ansatzes zur Verhinderung von Engpässen bei der | | Realisierungskosten | Realisierbarkeit (Sicht Kanton) |
|---|--|---|---------------------|------------------------------------|
| | MIV-Auslastung | ÖV-Auslastung | | |
| | beim ÖV. Dies liegt am höheren Anteil an Freizeit- und Einkaufsverkehr. | Tag Home Office pro Woche und Mitarbeiter eine grosse Entlastungswirkung während Spitzenstunden erzeugen. | | |
| N2 Abschaffung Pendlerabzug bei Steuern | Tief Die Wirkung auf die Auslastung beider Verkehrssysteme ist bei einer isolierten Umsetzung im Kanton Zürich aufgrund der Zupendler gering, eine nationale Regelung wäre erforderlich. | | Gering | Kurzfristig |
| N3 Mobility Pricing | Hoch Die Wirkung auf die Auslastung beider Verkehrsnetze ist hoch, falls Gebühren mit einer starken zeitlichen und räumlichen Lenkungswirkung erhoben werden. | | Hoch | Langfristig |
| N4 Förderung flexible Arbeitszeiten | Tief-mittel Das Potential ist begrenzt: Bereits heute weisen Tagesganglinien von stark befahrenen Strassen generell hohe Auslastungen mit weniger ausgeprägten und breiteren Spitzen auf. | Mittel Das Potential ist erheblich: Der Anteil der Spitzenstunden am Tagesverkehr ist durch den Pendlerverkehr hoch und kann spürbar reduziert werden. Allerdings kollidiert der Ansatz mit anderen politischen Zielsetzungen. | Gering | Kurzfristig |
| N5 Lenkende Tarifstrukturen im ÖV | Tief Eine lenkende Tarifstruktur im ÖV beinhaltet kein Potential zur Auslastungsreduktion. | Mittel-Hoch Eine lenkende Tarifstruktur im ÖV hat in den HVZ hohes Potential zur Auslastungsreduktion. | Mittel | Kurz- bis mittelfristig |
| N6 Preiserhöhung MIV (Treibstoff, Parkierung) | Mittel Der Ansatz ist nicht spezifisch auf die HVZ ausgerichtet. Die Lenkungswirkung ist direkt abhängig von der Höhe der Zuschläge. | Negativ Eine Preiserhöhung im MIV führt eher zur Zunahme der Auslastung im ÖV. | Gering | Mittelfristig |
| A1 Beschränkung Ausbau in peripheren Gebieten | Mittel Die MIV-Auslastung steigt weniger stark an. Eine Begrenzung des Ausbaus im MIV gemäss kantona- | Tief-mittel Die Wirkung des Ansatzes auf die ÖV-Auslastung ist aufgrund des tiefen ÖV- | Gering | Mittel- bis langfristig |

Tabelle 11 Beurteilung der verschiedenen Ansätzen

| Ansatz | Potential des Ansatzes zur Verhinderung von Engpässen bei der | | Realisierungskosten | Realisierbarkeit (Sicht Kanton) |
|-------------------------------|---|---|---------------------|------------------------------------|
| | MIV-Auslastung | ÖV-Auslastung | | |
| | <p>lem Raumordnungskonzept dürfte vor allem langfristig wirksam sein.</p> | <p>Anteils in den peripheren Gebieten geringer als beim MIV. Die Wirkung ist zudem erst langfristig zu erwarten.</p> | | |
| A2 Ausbau ÖV-Angebot | <p>Mittel Die MIV-Auslastung nimmt aufgrund von intermodalen Effekten weniger zu. Die Wirkung kann durch ergänzende Push-Massnahmen im MIV langfristig erhöht werden.</p> | <p>Mittel-hoch Die ÖV-Auslastung kann gesenkt werden. Allerdings ist offen, ob über die S-Bahn 2G hinaus noch ein grosser Ausbau realisiert werden kann.</p> | Hoch | Langfristig |
| A3 Ausbau Veloverkehrsangebot | <p>Mittel Der Ansatz wirkt sich auf Wege mit kurzer Distanz aus und kann die MIV-Auslastung insbesondere in städtischen Gebieten spürbar beeinflussen.</p> | <p>Tief-mittel Insbesondere in städtischen Gebieten kann die Auswirkung beträchtlich sein. Als Teil von Bike&Ride bzw. bei schlechter Witterung kann die öV-Auslastung aber auch ansteigen.</p> | Mittel | Mittelfristig |

Die Ergebnisse lassen sich folgendermassen zusammenfassen:

- Das Ziel, mindestens 80% des Bevölkerungszuwachses in den urbanen Räumen zu konzentrieren, strebt eine Differenzierung der Entwicklung auf grossräumiger Ebene an. Ergänzend sollen siedlungsplanerische Massnahmen umgesetzt werden, um die Entwicklung kleinräumig zu konzentrieren, bspw. die Verdichtung um ÖV-Haltstellen oder in den Zentrumsgebieten. Damit können die Anteile des Fuss- und Radverkehrs sowie des ÖV erhöht und insbesondere das Strassennetz, teilweise auch das S-Bahn-Netz entlastet werden. In dieser Kombination kann die Siedlungsplanung spürbar zur verkehrlichen Entlastung beitragen.
- Die Auslastung der Verkehrsangebote in den Hauptverkehrszeiten kann reduziert werden, indem Verkehrsteilnehmende ihre Abfahrtszeiten anpassen und so die Infrastruktur über den ganzen Tag gleichmässiger nutzen. Dieses Ziel kann einerseits über ein Mobility Pricing erreicht werden, sofern dieses lenkend ausgerichtet ist. Zweitens können über die Preisgestaltung (Parkierungsgebühren, differenzierte ÖV-Ticketpreise) Anreize gesetzt werden. Drittens können Unternehmen über nachfrageseitige Massnahmen (z.B. Betriebliches Mobilitätsmanagement, Work-at-home) dazu beitragen. Der Kanton kann diese Entwicklung zusammen mit den Gemeinden über Informationen und die Anpassung gesetzlicher Grundlagen fördern.
- Die Förderung des Veloverkehrs durch den Ausbau attraktiver und sicherer Netze und Abstellanlagen trägt dazu bei, dass das Potential sowohl innerhalb als auch zwischen den Gemeinden maximal ausgeschöpft wird. Dieses Potential dürfte mit der stärkeren Verbreitung von E-Bikes u.ä. noch zunehmen.
- Ein weiterer Ausbau der Strassen- und Bahninfrastrukturen zur Reduktion der Kapazitätsengpässe über den Zeithorizont 2040/50 hinaus scheint angesichts der finanziellen Tragweite der bereits bekannten Vorhaben (inkl. Ausbauten Nationalstrassennetz und S-Bahn 2G) im Moment wenig realistisch. Wächst die Siedlung wie angestrebt vor allem in den urbanen Gebieten, muss sich der Anteil des MIV am Verkehrsaufkommen dort zwingend verringern. Andernfalls müssten neben den Hochleistungsstrassen wohl auch die Hauptverkehrsstrassen innerorts ausgebaut werden, was zu grossen Konflikten mit den angrenzenden Nutzungen führen würde.
- Auch der ÖV kann bei einer Konzentration der Entwicklung auf die urbanen Räume nach 2040/50 auch mit den Ausbauten im Rahmen von S-Bahn 2G vermutlich die Nachfrage nicht mehr abdecken, so dass ein weitergehender Angebotsausbau wiederum neue Investitionen in die Schieneninfrastruktur nach sich ziehen würde. Ergänzend zum ÖV-Ausbau müssen deshalb auch die angebots- und nachfrageseitigen Massnahmen ergriffen werden, um das Potential des Fuss- und Radverkehrs optimal zu nutzen.
- Aufgrund der beschränkten Ausbaumöglichkeiten kommt dem bewussten Verzicht auf nicht mit der Infrastruktur abgestimmte Siedlungserweiterungen eine grössere Bedeutung zu. Der Kanton soll im Rahmen seiner Kompetenzen verstärkt darauf hinwirken, dass keine Siedlungsentwicklung an peripheren Lagen mehr stattfindet und dass in diesen Räumen auch kein bedeutender Ausbau des Gesamtverkehrssystems mehr stattfindet, weil der daraus entstehende Verkehr die Kapazitätssituation um die Zentren zusätzlich verschärft.

Anhang

Anhang A

Beschreibung massgebende Knoten Strassennetz

| ID | Ortschaft / Gemeinde | Übersicht | | | | |
|---|-----------------------|--|--|--|---------------------------------|--|
| 1 | Stadt Zürich, Kreis 6 |  | | | | |
| Knoten | | | | | Knotenform | |
| Milchbuckeltunnel/ Wasserwerkstrasse | | | | | Knoten mit LSA mehrestreifig | |
| Kapazitäten | | | | | | |
| 2010 | 2030 | | | | >2030 | |
| 3200 | 3200 | | | | 3200 | |
| Bemerkung | | | | | | |
| Dosierungsstelle Stadt Zürich | | | | | | |

| ID | Ortschaft / Gemeinde | Übersicht | | | | |
|-------------------------------|-----------------------|---|--|--|----------------------------------|--|
| 2 | Stadt Zürich, Kreis 1 |  | | | | |
| Knoten | | | | | Knotenform | |
| Bellevueplatz/ Uto- quai | | | | | Knoten mit LSA, mehrestreifig | |
| Kapazitäten | | | | | | |
| 2010 | 2030 | | | | >2030 | |
| 4000 | 4000 | | | | 4000 | |
| Bemerkung | | | | | | |
| Dosierungsstelle Stadt Zürich | | | | | | |

| ID | Ortschaft / Gemeinde | Übersicht | | | | |
|--------------------------------|-----------------------|--|--|--|----------------------------------|--|
| 3 | Stadt Zürich, Kreis 3 |  | | | | |
| Knoten | | | | | Knotenform | |
| Manesse-/ Schim- melstrasse | | | | | Knoten mit LSA, mehrestreifig | |
| Kapazitäten | | | | | | |
| 2010 | 2030 | | | | >2030 | |
| 6400 | 6400 | | | | 6400 | |
| Bemerkung | | | | | | |
| Dosierungsstelle Stadt Zürich | | | | | | |

| ID | Ortschaft / Gemeinde | Übersicht | | | | |
|----------------------------------|-----------------------|--|--|--|------------------------------|--|
| 4 | Stadt Zürich, Kreis 5 |  | | | | |
| Knoten | | | | | Knotenform | |
| Duttweiler-/ Pflingstweidstrasse | | | | | Knoten mit LSA, mehrstreifig | |
| Kapazitäten | | | | | | |
| 2010 | 2030 | | | | >2030 | |
| 4000 | 4000 | | | | 4000 | |
| Bemerkung | | | | | | |
| Dosierungsstelle Stadt Zürich | | | | | | |

| ID | Ortschaft / Gemeinde | Übersicht | | | | |
|-------------------------------|-----------------------|---|--|--|------------------------------|--|
| 5 | Stadt Zürich, Kreis 6 |  | | | | |
| Knoten | | | | | Knotenform | |
| Wehntaler-/ Hofwiesenstrasse | | | | | Knoten mit LSA, mehrstreifig | |
| Kapazitäten | | | | | | |
| 2010 | 2030 | | | | >2030 | |
| 3200 | 3200 | | | | 3200 | |
| Bemerkung | | | | | | |
| Dosierungsstelle Stadt Zürich | | | | | | |

| ID | Ortschaft / Gemeinde | Übersicht | | | | |
|------------------------|----------------------|--|--|--|------------------------------|--|
| 6 | Rümlang |  | | | | |
| Knoten | | | | | Knotenform | |
| Flughof-/ Birchstrasse | | | | | Knoten mit LSA, mehrstreifig | |
| Kapazitäten | | | | | | |
| 2010 | 2030 | | | | >2030 | |
| 3200 | 3200 | | | | 3200 | |
| Bemerkung | | | | | | |
| - | | | | | | |

| ID | Ortschaft / Gemeinde | Übersicht | | | | |
|---------------------------------|----------------------|--|--|--|------------------------------|--|
| 8 | Kloten |  | | | | |
| Knoten | | | | | Knotenform | |
| Flughafen-/ Schaffhauserstrasse | | | | | Knoten mit LSA, mehrstreifig | |
| Kapazitäten | | | | | | |
| 2010 | 2030 | | | | >2030 | |
| 3200 | 3200 | | | | 3200 | |
| Bemerkung | | | | | | |
| - | | | | | | |

| ID | Ortschaft / Gemeinde | Übersicht | | | | |
|----------------------------|----------------------|---|--|--|--------------------|--|
| 9 | Embrach |  | | | | |
| Knoten | | | | | Knotenform | |
| Winterthurer-/ Dorfstrasse | | | | | Kreisel mit Bypass | |
| Kapazitäten | | | | | | |
| 2010 | 2030 | | | | >2030 | |
| 2800 | 2800 | | | | 2800 | |
| Bemerkung | | | | | | |
| - | | | | | | |

| ID | Ortschaft / Gemeinde | Übersicht | | | | |
|-----------------------------------|---------------------------|--|--|--|----------------------------------|--|
| 12 | Stadt Winterthur, Kreis 3 |  | | | | |
| Knoten | | | | | Knotenform | |
| Seener-/ Tösstalstrasse | | | | | Knoten mit LSA, einfacher Ausbau | |
| Kapazitäten | | | | | | |
| 2010 | 2030 | | | | >2030 | |
| 2700 | 2700 | | | | 2700 | |
| Bemerkung | | | | | | |
| Dosierungsstelle Stadt Winterthur | | | | | | |

| ID | Ortschaft / Gemeinde | | Übersicht |
|---|----------------------|------------------------------|--|
| 15 | Dübendorf | |  |
| Knoten | | Knotenform | |
| Überland- / Neugutstrasse | | Knoten mit LSA, mehrstreifig | |
| Kapazitäten | | | |
| 2010 | 2030 | >2030 | |
| 4500 | 4500 | 4500 | |
| Bemerkung | | | |
| Zusätzliche Kapazitätserhöhung aufgrund der effektiven Leistungsfähigkeit | | | |

| ID | Ortschaft / Gemeinde | | Übersicht |
|--|----------------------|------------------------------|---|
| 16 | Wangen-Brüttisellen | |  |
| Knoten | | Knotenform | |
| Zürichstrasse / HLS-Anschluss | | Knoten mit LSA, mehrstreifig | |
| Kapazitäten | | | |
| 2010 | 2030 | >2030 | |
| 3200 | 4500 | 4200 | |
| Bemerkung | | | |
| Kapazitätserhöhung 2030 durch Ausbau Flamingo-Knoten | | | |

| ID | Ortschaft / Gemeinde | | Übersicht |
|----------------------------------|------------------------|------------------------------|--|
| 17 | Stadt Zürich, Kreis 11 | |  |
| Knoten | | Knotenform | |
| Wehntalerstrasse / HLS-Anschluss | | Knoten mit LSA, mehrstreifig | |
| Kapazitäten | | | |
| 2010 | 2030 | >2030 | |
| 3200 | 3200 | 3200 | |
| Bemerkung | | | |
| - | | | |

| ID | Ortschaft / Gemeinde | | Übersicht |
|------------------------------------|----------------------|------------------------------|--|
| 18 | Bülach | |  |
| Knoten | | Knotenform | |
| Schaffhauser-/ Winterthurerstrasse | | Knoten mit LSA, mehrstreifig | |
| Kapazitäten | | | |
| 2010 | 2030 | >2030 | |
| 3200 | 3200 | 3200 | |
| Bemerkung | | | |
| - | | | |

| ID | Ortschaft / Gemeinde | | Übersicht |
|---|----------------------|-------------------|---|
| 19 | Glattfelden | |  |
| Knoten | | Knotenform | |
| Schaffhauser-/ Weiacherstrasse | | Kreisel | |
| Kapazitäten | | | |
| 2010 | 2030 | >2030 | |
| 2800 | 3200 | 3200 | |
| Bemerkung | | | |
| Kapazitätserhöhung durch Knotenausbau ab 2016 | | | |

| ID | Ortschaft / Gemeinde | | Übersicht |
|---|----------------------|------------------------------|--|
| 20 | Wetzikon | |  |
| Knoten | | Knotenform | |
| Grüninger-/ Rapperswilerstrasse | | Knoten mit LSA, mehrstreifig | |
| Kapazitäten | | | |
| 2010 | 2030 | >2030 | |
| 2800 | 3200 | 3200 | |
| Bemerkung | | | |
| Kapazitätserhöhung durch Knotenausbau ab 2016 | | | |

| ID | Ortschaft / Gemeinde | Übersicht | | | | |
|-----------------------------------|---------------------------|--|--|--|------------------------------|--|
| 21 | Stadt Winterthur, Kreis 4 |  | | | | |
| Knoten | | | | | Knotenform | |
| Zürcher-/ Klosterstrasse | | | | | Knoten mit LSA, mehrstreifig | |
| Kapazitäten | | | | | | |
| 2010 | 2030 | | | | >2030 | |
| 3200 | 3200 | | | | 3200 | |
| Bemerkung | | | | | | |
| Dosierungsstelle Stadt Winterthur | | | | | | |

| ID | Ortschaft / Gemeinde | Übersicht | | | | |
|-----------------------------------|---------------------------|---|--|--|-------------------|--|
| 22 | Stadt Winterthur, Kreis 6 |  | | | | |
| Knoten | | | | | Knotenform | |
| Salomon-Hirzel-Str./ Anschluss A1 | | | | | Knoten ohne LSA | |
| Kapazitäten | | | | | | |
| 2010 | 2030 | | | | >2030 | |
| 3200 | 3200 | | | | 3200 | |
| Bemerkung | | | | | | |
| Dosierungsstelle Stadt Winterthur | | | | | | |

| ID | Ortschaft / Gemeinde | Übersicht | | | | |
|-----------------------------------|---------------------------|--|--|--|------------------------------|--|
| 23 | Stadt Winterthur, Kreis 5 |  | | | | |
| Knoten | | | | | Knotenform | |
| Seuzacher-/ Schaffhauserstrasse | | | | | Knoten mit LSA, mehrstreifig | |
| Kapazitäten | | | | | | |
| 2010 | 2030 | | | | >2030 | |
| 2800 | 2800 | | | | 2800 | |
| Bemerkung | | | | | | |
| Dosierungsstelle Stadt Winterthur | | | | | | |

| ID | Ortschaft / Gemeinde | Übersicht | | | | |
|---|----------------------|--|--|--|-------------------|--|
| 24 | Wiesendangen |  | | | | |
| Knoten | | | | | Knotenform | |
| Frauenfelder-/ Rietstrasse | | | | | Knoten ohne LSA | |
| Kapazitäten | | | | | | |
| 2010 | 2030 | | | | >2030 | |
| 1900 | 1900 | | | | 1900 | |
| Bemerkung | | | | | | |
| Dosierungsstelle Stadt Winterthur geplant | | | | | | |

| ID | Ortschaft / Gemeinde | Übersicht | | | | |
|---|----------------------|---|--|--|------------------------------|--|
| 29 | Volketswil |  | | | | |
| Knoten | | | | | Knotenform | |
| Industrie-/ Usterstrasse | | | | | Knoten mit LSA, mehrstreifig | |
| Kapazitäten | | | | | | |
| 2010 | 2030 | | | | >2030 | |
| 3600 | 3600 | | | | 3600 | |
| Bemerkung | | | | | | |
| Zusätzliche Kapazitätserhöhung aufgrund der effektiven Leistungsfähigkeit | | | | | | |

| ID | Ortschaft / Gemeinde | Übersicht | | | | |
|----------------------------|----------------------|--|--|--|-------------------|--|
| 30 | Wetzikon |  | | | | |
| Knoten | | | | | Knotenform | |
| Pfäffiker-/ Tösstalstrasse | | | | | Kreisel | |
| Kapazitäten | | | | | | |
| 2010 | 2030 | | | | >2030 | |
| 2400 | 2400 | | | | 2400 | |
| Bemerkung | | | | | | |
| - | | | | | | |

| ID | Ortschaft / Gemeinde | | Übersicht |
|---------------------|----------------------|-------------------|--|
| 31 | Rüti | |  |
| Knoten | | Knotenform | |
| Haupt-/ Dorfstrasse | | Kreisel | |
| Kapazitäten | | | |
| 2010 | 2030 | >2030 | |
| 2400 | 2400 | 2400 | |
| Bemerkung | | | |
| - | | | |

| ID | Ortschaft / Gemeinde | | Übersicht |
|----------------------------------|----------------------|------------------------------|---|
| 34 | Obfelden | |  |
| Knoten | | Knotenform | |
| Muristrasse / HLS-Anschluss West | | Knoten mit LSA, mehrstreifig | |
| Kapazitäten | | | |
| 2010 | 2030 | >2030 | |
| 3200 | 3200 | 3200 | |
| Bemerkung | | | |
| - | | | |

| ID | Ortschaft / Gemeinde | | Übersicht |
|---------------------------------|----------------------|------------------------------|--|
| 35 | Obfelden | |  |
| Knoten | | Knotenform | |
| Muristrasse / HLS-Anschluss Ost | | Knoten mit LSA, mehrstreifig | |
| Kapazitäten | | | |
| 2010 | 2030 | >2030 | |
| 3200 | 3200 | 3200 | |
| Bemerkung | | | |
| - | | | |

| ID | Ortschaft / Gemeinde | | Übersicht |
|---|------------------------------|-----------------|--|
| 38 | Dietikon | |  |
| Knoten | Knotenform | | |
| Bremgartner-/ Bernstrasse | Knoten mit LSA, mehrstreifig | | |
| Kapazitäten | | | |
| 2010 | 2030 | >2030 | |
| 2700 | 2700 | 2700 | |
| Bemerkung | | | |
| Kapazitätsreduktion aufgrund Dimensionierung und Einfluss BDWM-Bahn | | | |

| ID | Ortschaft / Gemeinde | | Übersicht |
|-------------------------|------------------------------|-----------------|---|
| 39 | Dietikon | |  |
| Knoten | Knotenform | | |
| Bern- / Überlandstrasse | Knoten mit LSA, mehrstreifig | | |
| Kapazitäten | | | |
| 2010 | 2030 | >2030 | |
| 3200 | 3200 | 3200 | |
| Bemerkung | | | |
| - | | | |

| ID | Ortschaft / Gemeinde | | Übersicht |
|--------------------|------------------------------|-----------------|--|
| 41 | Dietikon | |  |
| Knoten | Knotenform | | |
| HLS-Anschluss | Knoten mit LSA, mehrstreifig | | |
| Kapazitäten | | | |
| 2010 | 2030 | >2030 | |
| 3200 | 3200 | 3200 | |
| Bemerkung | | | |
| - | | | |

| ID | Ortschaft / Gemeinde | | Übersicht |
|---------------------------------|----------------------|------------------------------|--|
| 43 | Regensdorf | |  |
| Knoten | | Knotenform | |
| Buchser-/ Neue Wehntalerstrasse | | Knoten mit LSA, mehrstreifig | |
| Kapazitäten | | | |
| 2010 | 2030 | >2030 | |
| 3200 | 3200 | 3200 | |
| Bemerkung | | | |
| - | | | |

| ID | Ortschaft / Gemeinde | | Übersicht |
|------------------------|----------------------|--------------------|---|
| 46 | Hirzel | |  |
| Knoten | | Knotenform | |
| Sihltal-/ Zugerstrasse | | Kreisel mit Bypass | |
| Kapazitäten | | | |
| 2010 | 2030 | >2030 | |
| 2800 | 2800 | 2800 | |
| Bemerkung | | | |
| - | | | |

| ID | Ortschaft / Gemeinde | | Übersicht |
|-------------------------------|----------------------|-------------------|--|
| 48 | Fällanden | |  |
| Knoten | | Knotenform | |
| Dübendorf-/ Schwerzenbachstr. | | Kreisel | |
| Kapazitäten | | | |
| 2010 | 2030 | >2030 | |
| 2400 | 2400 | 2400 | |
| Bemerkung | | | |
| - | | | |

Anhang B

Beschreibung massgebende Strecken Strassennetz

| ID | Ortschaft / Gemeinde | | Übersicht |
|--------------------|----------------------|---------------------|--|
| 7 | Opfikon | |  |
| Strecke | | Streckenform | |
| A51 Opfikon | | HLS | |
| Kapazitäten | | | |
| 2010 | 2030 | >2030 | |
| 5800 | 5800 | 5800 | |
| Bemerkung | | | |
| - | | | |

| ID | Ortschaft / Gemeinde | | Übersicht |
|--------------------|----------------------|---------------------|---|
| 10 | Winterthur | |  |
| Strecke | | Streckenform | |
| A4 Höhe Riet | | HVS | |
| Kapazitäten | | | |
| 2010 | 2030 | >2030 | |
| 2350 | 2350 | 2350 | |
| Bemerkung | | | |
| - | | | |

| ID | Ortschaft / Gemeinde | | Übersicht |
|--------------------|----------------------|---------------------|--|
| 11 | Wiesendangen | |  |
| Strecke | | Streckenform | |
| A1 Brünnelacker | | HLS | |
| Kapazitäten | | | |
| 2010 | 2030 | >2030 | |
| 5450 | 5450 | 5450 | |
| Bemerkung | | | |
| - | | | |

| ID | Ortschaft / Gemeinde | Übersicht | | | | |
|--------------------|----------------------|--|--|--|---------------------|--|
| 13 | Wangen-Brüttisellen |  | | | | |
| Strecke | | | | | Streckenform | |
| A1 Brüttisellen | | | | | HLS | |
| Kapazitäten | | | | | | |
| 2010 | 2030 | | | | >2030 | |
| 5800 | 5800 | | | | 5800 | |
| Bemerkung | | | | | | |
| - | | | | | | |

| ID | Ortschaft / Gemeinde | Übersicht | | | | |
|---------------------|----------------------|---|--|--|---------------------|--|
| 14 | Zürich, Kreis 12 |  | | | | |
| Strecke | | | | | Streckenform | |
| A1/4 Schwamendingen | | | | | HLS | |
| Kapazitäten | | | | | | |
| 2010 | 2030 | | | | >2030 | |
| 5550 | 5550 | | | | 5550 | |
| Bemerkung | | | | | | |
| - | | | | | | |

| ID | Ortschaft / Gemeinde | Übersicht | | | | |
|---------------------|----------------------|--|--|--|---------------------|--|
| 25 | Kleinandelfingen |  | | | | |
| Strecke | | | | | Streckenform | |
| A4 Kleinandelfingen | | | | | HLS | |
| Kapazitäten | | | | | | |
| 2010 | 2030 | | | | >2030 | |
| 1900 | 1900 | | | | 1900 | |
| Bemerkung | | | | | | |
| - | | | | | | |

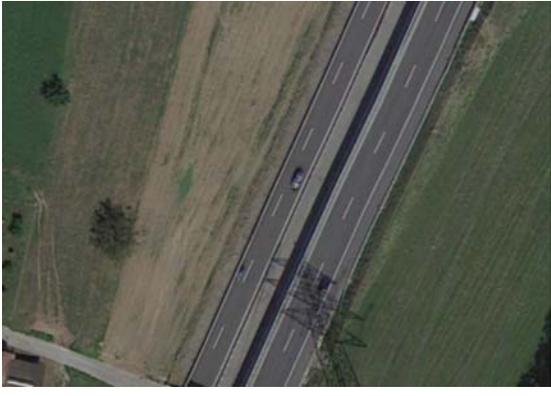
| ID | Ortschaft / Gemeinde | | Übersicht |
|--------------------|----------------------|---------------------|--|
| 26 | Zell | |  |
| Strecke | | Streckenform | |
| Tösstalstrasse | | HVS | |
| Kapazitäten | | | |
| 2010 | 2030 | >2030 | |
| 1075 | 1075 | 1075 | |
| Bemerkung | | | |
| - | | | |

| ID | Ortschaft / Gemeinde | | Übersicht |
|--------------------|----------------------|---------------------|---|
| 27 | Illnau-Effretikon | |  |
| Strecke | | Streckenform | |
| Kemptalstrasse | | HVS | |
| Kapazitäten | | | |
| 2010 | 2030 | >2030 | |
| 1175 | 1175 | 1175 | |
| Bemerkung | | | |
| - | | | |

| ID | Ortschaft / Gemeinde | | Übersicht |
|--------------------|----------------------|---------------------|--|
| 28 | Seegräben | |  |
| Strecke | | Streckenform | |
| Aathalstrasse | | HVS | |
| Kapazitäten | | | |
| 2010 | 2030 | >2030 | |
| 1050 | 1050 | 1050 | |
| Bemerkung | | | |
| - | | | |

| ID | Ortschaft / Gemeinde | | Übersicht |
|--------------------|----------------------|---------------------|--|
| 32 | Hirzel | |  |
| Strecke | | Streckenform | |
| Zugerstrasse | | HVS | |
| Kapazitäten | | | |
| 2010 | 2030 | >2030 | |
| 1050 | 1050 | 1050 | |
| Bemerkung | | | |
| - | | | |

| ID | Ortschaft / Gemeinde | | Übersicht |
|--------------------|----------------------|---------------------|---|
| 33 | Horgen | |  |
| Strecke | | Streckenform | |
| A3 Horgen | | HLS | |
| Kapazitäten | | | |
| 2010 | 2030 | >2030 | |
| 4000 | 4000 | 4000 | |
| Bemerkung | | | |
| - | | | |

| ID | Ortschaft / Gemeinde | | Übersicht |
|--------------------|----------------------|---------------------|--|
| 36 | Wettswil-Bonstetten | |  |
| Strecke | | Streckenform | |
| A4 Bonstetten | | HLS | |
| Kapazitäten | | | |
| 2010 | 2030 | >2030 | |
| 3800 | 3800 | 3800 | |
| Bemerkung | | | |
| - | | | |

| ID | Ortschaft / Gemeinde | | Übersicht |
|--------------------|----------------------|---------------------|--|
| 37 | Urdorf | |  |
| Strecke | | Streckenform | |
| A3 Urdorf | | HLS | |
| Kapazitäten | | | |
| 2010 | 2030 | >2030 | |
| 3800 | 3800 | 3800 | |
| Bemerkung | | | |
| - | | | |

| ID | Ortschaft / Gemeinde | | Übersicht |
|--------------------|----------------------|---------------------|---|
| 40 | Dietikon | |  |
| Strecke | | Streckenform | |
| A1 Dietikon | | HLS | |
| Kapazitäten | | | |
| 2010 | 2030 | >2030 | |
| 5550 | 5550 | 5550 | |
| Bemerkung | | | |
| - | | | |

| ID | Ortschaft / Gemeinde | | Übersicht |
|--------------------|----------------------|---------------------|--|
| 42 | Regensdorf | |  |
| Strecke | | Streckenform | |
| A1 Gubrist | | HLS | |
| Kapazitäten | | | |
| 2010 | 2030 | >2030 | |
| 3800 | 5450 | 5450 | |
| Bemerkung | | | |
| - | | | |

| ID | Ortschaft / Gemeinde | | Übersicht |
|-----------------------------|----------------------|---------------------|--|
| 44 | Schöfflisdorf | |  |
| Strecke | | Streckenform | |
| Wehntalerstrasse Sünikon | | HVS | |
| Kapazitäten | | | |
| 2010 | 2030 | >2030 | |
| 1175 | 1175 | 1175 | |
| Bemerkung | | | |
| - | | | |

| ID | Ortschaft / Gemeinde | | Übersicht |
|---------------------------|----------------------|---------------------|---|
| 45 | Höri | |  |
| Strecke | | Streckenform | |
| Wehntalerstrasse- Höri | | HVS | |
| Kapazitäten | | | |
| 2010 | 2030 | >2030 | |
| 1175 | 1175 | 1175 | |
| Bemerkung | | | |
| - | | | |

| ID | Ortschaft / Gemeinde | | Übersicht |
|----------------------------|-----------------------|---------------------|--|
| 47 | Stadt Zürich, Kreis 8 | |  |
| Strecke | | Streckenform | |
| Forchstrasse Burg- wies | | HVS | |
| Kapazitäten | | | |
| 2010 | 2030 | >2030 | |
| 1075 | 1075 | 1075 | |
| Bemerkung | | | |
| - | | | |

Anhang C

Übersicht Auslastungsgrade Strassennetz

Tabelle 12 Auslastung Strassennetz Abendspitze 2030/40: Knoten

| Nr | Knoten | Kapazität [Fz/h] | 2011 | 2030 MG 1 | 2030 MG 2 | 2040 MG 1 | 2040 MG 2 |
|----|----------------------------------|------------------|------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 6 | Flughof-/ Birchstrasse | 3200 | 71% | 94% | 86% | 82% | 76% |
| 8 | Flughafen-/ Schaffhauserstrasse | 3200 | 86% | 123% | 121% | 130% | 127% |
| 9 | Winterthurer-/ Dorfstrasse | 2800 | 68% | 92% | 88% | 96% | 92% |
| 15 | Überland-/ Neugutstrasse | 4500 | 91% | 126% | 123% | 132% | 129% |
| 16 | N1-Anschluss Brüttisellen | 4200 | 131% | 118% | 116% | 132% | 129% |
| 17 | N1-Anschluss Affoltern Nord | 3200 | 73% | 81% | 79% | 87% | 85% |
| 18 | Schaffhauser- / Winterthurerstr. | 3200 | 78% | 103% | 96% | 110% | 103% |
| 19 | Schaffhauser- / Weiacherstrasse | 3200 | 102% | 123% | 115% | 138% | 128% |
| 20 | Grüninger-/ Rapperswilerstrasse | 3200 | 89% | 94% | 92% | 42% | 41% |
| 29 | Industrie-/ Usterstrasse | 3600 | 100% | 136% | 137% | 136% | 137% |
| 30 | Pfäffiker-/ Tösstalstrasse | 2400 | 115% | 143% | 138% | 117% | 113% |
| 31 | Haupt-/ Dorfstrasse | 2400 | 60% | 76% | 80% | 83% | 88% |
| 34 | N4-Anschluss Affoltern a.A. West | 3200 | 74% | 74% | 74% | 80% | 78% |
| 35 | N4-Anschluss Affoltern a.A. Ost | 3200 | 83% | 77% | 77% | 83% | 82% |
| 38 | Bremgartner-/ Bernstrasse | 2700 | 67% | 97% | 98% | 105% | 106% |
| 39 | Bern-/ Überlandstrasse | 3200 | 62% | 83% | 85% | 91% | 93% |
| 41 | HLS-Anschluss Dietikon | 3200 | 84% | 100% | 103% | 82% | 82% |
| 43 | Buchser-/ Neue Wehntalerstrasse | 3200 | 86% | 110% | 104% | 116% | 110% |
| 46 | Sihltal-/ Zugerstrasse | 2800 | 97% | 149% | 150% | 158% | 157% |
| 48 | Dübendorf-/Schwerzenbachstr. | 2400 | 97% | 75% | 75% | 84% | 83% |

Tabelle 13 Auslastung Strassennetz Abendspitze 2030/40: Strecken

| Nr | Strecken | Kapazität [Fz/h] | 2011 | 2030 MG 1 | 2030 MG 2 | 2040 MG 1 | 2040 MG 2 |
|----|--------------------------|------------------|------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 7 | A51 Opfikon | 5800 | 75% | 92% | 89% | 116% | 113% |
| 10 | A4 Höhe Riet | 2350 | 60% | 76% | 75% | 96% | 95% |
| 11 | A1 Brünnelacker | 5450 | 71% | 81% | 81% | 87% | 87% |
| 13 | A1 Brütisellen | 5800 | 79% | 88% | 88% | 62% | 62% |
| 14 | A1/4 Schwamendingen | 5550 | 120% | 141% | 139% | 123% | 122% |
| 25 | A4 Kleinandelfingen | 1900 | 78% | 93% | 94% | 104% | 105% |
| 26 | Tösstalstrasse | 1075 | 30% | 25% | 25% | 25% | 25% |
| 27 | Kempttalstrasse | 1175 | 70% | 81% | 79% | 93% | 89% |
| 28 | Aathalstrasse | 1050 | 106% | 125% | 124% | 1% | 1% |
| 32 | Zugerstrasse | 1050 | 74% | 108% | 109% | 111% | 110% |
| 33 | A3 Horgen | 4000 | 78% | 84% | 88% | 83% | 87% |
| 36 | A4 Bonstetten | 3800 | 62% | 80% | 80% | 82% | 81% |
| 37 | A3 Urdorf | 3800 | 78% | 85% | 85% | 88% | 87% |
| 40 | A1 Dietikon | 5550 | 106% | 131% | 133% | 136% | 137% |
| 42 | A1 Gubrist | 5450 | 95% | 76% | 76% | 86% | 85% |
| 44 | Wehntalerstrasse Sünikon | 1175 | 55% | 75% | 68% | 75% | 68% |
| 45 | Wehntalerstrasse Höri | 1175 | 59% | 64% | 61% | 10% | 10% |
| 47 | Forchstrasse Burgwies | 1075 | 80% | 103% | 107% | 104% | 108% |

Anhang D

Übersicht Auslastungsgrade S-Bahn-Netz

Tabelle 14 Auslastung S-Bahn-Netz Morgenspitze 2030/40

| Nr | Korridor | 2011 | Ausbau 4. TE | 2030 MG 1 | 2030 MG 2 | Ausbau 2G | 2040 MG 1 | 2040 MG 2 |
|----|---------------------------------|------|-----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 1 | Horgen > ZH | 78% | +19% | 105% | 109% | +17% | 92% | 96% |
| 2 | Zug > ZH | 92% | +51% | 146% | 151% | +0% | 112% | 121% |
| 3 | Affoltern a.A. > ZH | 76% | +23% | 74% | 74% | +11% | 64% | 64% |
| 4 | Dietikon > ZH | 87% | +26% | 106% | 109% | +25% | 83% | 85% |
| 5 | Regensdorf > ZH | 108% | +98% | 83% | 81% | +0% | 86% | 83% |
| 6 | Bülach > ZH | 93% | +62% | 111% | 103% | +7% | 106% | 98% |
| 7 | Winterthur inkl. Pfäffikon > ZH | 95% | +51% | 96% | 96% | +12% | 93% | 93% |
| 8 | Uster / Wetzikon > ZH | 100% | +28% | 121% | 122% | +38% | 91% | 91% |
| 9 | Meilen > ZH | 96% | +57% | 112% | 117% | +6% | 109% | 113% |
| 10 | Andelfingen > WT | 71% | +17% | 70% | 67% | +0% | 75% | 73% |
| 11 | Seuzach > WT | 76% | +14% | 122% | 127% | +18% | 114% | 118% |
| 12 | Frauenfeld > WT | 68% | +31% | 63% | 63% | +0% | 68% | 69% |
| 13 | Wil > WT | 94% | +15% | 140% | 140% | +43% | 105% | 105% |
| 14 | Bauma > WT | 59% | +10% | 75% | 75% | +0% | 84% | 84% |
| 15 | Bülach > WT | 94% | +78% | 68% | 67% | +0% | 73% | 72% |