

**Bundesamt für Verkehr**

## **NBS Chestenberg**

**Studienauftrag im Rahmen der Projekte STEP**

**Prof. Dr. Ulrich Weidmann**

**Dr. Dirk Bruckmann**

**Patrick Frank**

**Silko Höppner**

**8. November 2011**

## NBS Chestenberg

### Prüfautrag im Rahmen der Projekte STEP

Prof. Dr. Ulrich Weidmann

ETH Zürich  
Institut für Verkehrsplanung  
und Transportsysteme (IVT)  
Wolfgang-Pauli-Strasse 15  
8093 Zürich  
Telefon: +41 44 633 31 05  
Telefax: +41 44 633 10 57  
weidmann@ivt.baug.ethz.ch

Dr. Dirk Bruckmann

ETH Zürich  
Institut für Verkehrsplanung und  
Transportsysteme (IVT)  
Wolfgang-Pauli-Strasse 15  
8093 Zürich  
Telefon: +41 44 633 20 70  
Telefax: +41 44 633 10 57  
dirk.bruckmann@ivt.baug.ethz.ch

Patrick Frank

ETH Zürich  
Institut für Verkehrsplanung  
und Transportsysteme (IVT)  
Wolfgang-Pauli-Strasse 15  
8093 Zürich  
Telefon: +41 44 633 66 88  
Telefax: +41 44 633 10 57  
patrick.frank@ivt.baug.ethz.ch

Silko Höppner

ETH Zürich  
Institut für Verkehrsplanung und  
Transportsysteme (IVT)  
Wolfgang-Pauli-Strasse 15  
8093 Zürich  
Telefon: +41 44 633 66 89  
Telefax: +41 44 633 10 57  
Silko.hoeppner@ivt.baug.ethz.ch

November 2011

## Inhaltsverzeichnis

1	Ausgangslage .....	6
2	Ziele und Auftrag .....	7
3	Datengrundlagen .....	8
4	Nachfrageüberprüfung und Angebotsermittlung .....	9
4.1	Grundlegende Betrachtungen zum Verkehrsmengenwachstum .....	9
4.2	Analyse der Überlast und erforderliches Mehrangebot .....	11
5	Massnahmen kurzfristig .....	16
5.1	Ermittlung des Trassenbedarfs .....	16
5.2	Engpassanalyse Lenzburg – Killwangen-Spreitenbach .....	17
5.3	Analyse von Massnahmen .....	25
5.4	Schlussfolgerungen und Empfehlungen kurzfristig .....	28
6	Langfristige Optionen .....	29
6.1	NBS Chestenberg/Honeret .....	29
6.2	Direttissima Zürich – Bern .....	30
6.3	Neubaustrecke Zürich-Olten .....	31
6.4	Vergleich der Optionen im Zielkonzept .....	36
6.5	Schlussfolgerungen auf die Erfordernis NBS Chestenberg in den drei Varianten .....	36
7	Zusammenfassung und Fazit .....	37
	Literatur .....	38

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Fahrplan 2011 Rapperswil – Killwangen-Spreitenbach 7:00 – 8:00 Uhr .....	19
Tabelle 2: Fahrplan 2011 Rapperswil – Lenzburg 17:00 – 18:00 Uhr .....	20
Tabelle 3: Fahrplan 2011 Killwangen-Spreitenbach – Rapperswil 18:00 – 18:30 Uhr .....	22
Tabelle 4: Fahrplan 2030 Lenzburg – Killwangen-Spreitenbach 7:00 – 8:00 Uhr .....	23
Tabelle 5: Fahrplan 2030 Killwangen-Spreitenbach – Lenzburg 17:00 – 18:00 Uhr .....	24
Tabelle 6: Fahrplan 2030 Killwangen-Spreitenbach – Lenzburg 18:00 – 18:30 Uhr .....	24
Tabelle 7: Vergleich der Kostenschätzungen NBS Chestenberg/Honeret und NBS Zürich – Gexi .....	33

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Wachstum der Personenverkehrsleistungen jeweils in 20-Jahres-Zeiträumen (gleitendes Mittel, bereinigt um Methodenänderungen in 1980, 1987 und 1995) [3] (eigene Darstellung).....	9
Abbildung 2: Bevölkerungswachstum der Schweiz von 1989 – 2009 [1] und 2010 – 2030 (Prognose, mittleres Szenario) [2] (eigene Darstellung) .....	10
Abbildung 3: Überlast Morgenspitze in Richtung Zürich HB (eigene Darstellung, berechnet aus den Überlastangaben von SBB Personenverkehr).....	12
Abbildung 4: Überlast Nachmittagsspitze ab Zürich HB (eigene Darstellung, berechnet aus den Überlastangaben von SBB Personenverkehr).....	13
Abbildung 5: Überlast Nachmittagsspitze ab Zürich HB (eigene Darstellung, berechnet aus den Überlastangaben von SBB Personenverkehr).....	14
Abbildung 6: Abschnittsbelastungen infolge des geplanten Angebots <u>mit</u> NBS Chestenberg (Referenzangebot) – gelb hinterlegt: Mehrangebot gegenüber 2011 (eigene Darstellung).....	16
Abbildung 7: Abschnittsbelastungen infolge des erforderlichen Angebots <u>ohne</u> NBS Chestenberg – gelb hinterlegt: Mehrangebot gegenüber 2011 (eigene Darstellung) .....	17
Abbildung 8: Geplante NBS-/Tunnelvorhaben im Korridor Zürich – Olten (– Basel) (eigene Darstellung).....	29
Abbildung 9: Ursprünglich für Bahn 2000 geplante NBS Zürich – Bern (eigene Darstellung) .....	30
Abbildung 10: 1.Etappe einer alternativen NBS (Zürich –) Schlieren – Rothrist bis Gexi/Lenzburg (eigene Darstellung).....	32
Abbildung 11: Mögliche Angebotsverlagerungen und Entlastungen der Bestandsstrecke im Personenverkehr bei einer 1.Etappe NBS bis Gexi/Lenzburg (eigene Darstellung).....	33
Abbildung 12: Alternative NBS (Zürich-)Schlieren-Rothrist mit optionaler 1.Etappe bis Gexi/Lenzburg (eigene Darstellung).....	35
Abbildung 13: Exemplarische Darstellung der möglichen Angebotsverlagerungen im Personenverkehr auf eine NBS Zürich – Olten mit (beidseitiger) Anbindung von Aarau (eigene Darstellung).....	35

## Abkürzungen

BAV	Bundesamt für Verkehr
BFS	Bundesamt für Statistik
Dosto	Doppelstockzug
ETH	Eidgenössische Technische Hochschule
ETCS	European Train Control System
EWL	Einzel-Wagenladungsverkehr
FABI	Finanzierung und Ausbau der Bahninfrastruktur
Gv	Güterverkehr
HB	Hauptbahnhof
HVZ	Hauptverkehrszeit
IC	Intercity
ICE	Intercity-Express
ICN	Intercity-Neigezug
IR	Interregio
IVT	Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme der ETH Zürich
km/h	Kilometer pro Stunde
m	Meter
NBS	Neubaustrecke
ÖV	Öffentlicher Verkehr
R	Regionalzug
RE	Regional-Express
S	S-Bahn
SBB	Schweizerische Bundesbahnen
STEP	Strategisches Entwicklungsprogramm Bahninfrastruktur
t	Tonne
vv.	umgekehrt (lateinisch: vice versa)
ZEB	Zukünftige Entwicklung der Bahninfrastruktur

# 1 Ausgangslage

Das Projekt Neubaustrecke (NBS) Chestenberg zwischen Rapperswil und Gruemet ist im Rahmen des ZEB-Gesetzes in den Massnahmenkatalog für den Ausbau der Bahninfrastruktur bis 2025 aufgenommen worden. Mit der NBS Chestenberg sollen folgende Zielsetzungen erreicht werden:

- Beitrag zu einer Fahrzeitreduktion auf der Ost-West-Achse (St. Gallen – Genf) mit dem Ziel, die Fahrzeit auf der Gesamtstrecke um 30 Minuten zu reduzieren und sowohl über den Jurafuss als auch über Bern – Fribourg einen Vollknoten in Lausanne zu generieren.
- Schaffung zusätzlicher Kapazität auf der Achse Zürich – Aarau – Olten mit dem Ziel, das Angebot im Fernverkehr (vor allem auf der Relation Zürich – Bern) und im Regionalverkehr (S-Bahn Zürich und S-Bahn Aargau) auszuweiten, um der steigenden Nachfrage auf diesen Relationen gerecht zu werden und gleichzeitig die Trassenverfügbarkeit für den Güterverkehr in ausreichendem Masse zu sichern.

Im Rahmen der Umsetzungsplanung ZEB wurde der Nutzen und die Wirkung der NBS Chestenberg erneut überprüft mit dem Ergebnis, dass die Kosten des Tunnels zu tief geschätzt worden sind. Neu sollen diese zwischen 1.6 und 2.3 Mrd. CHF und damit um 0.6 bis 1.3 Mrd CHF höher liegen als die ursprüngliche Schätzung. Gleichzeitig weisen Fahrzeitrechnungen der SBB darauf hin, dass der durch die NBS Chestenberg generierte Fahrzeitgewinn auf der Jurafusslinie nicht über den Knoten Olten hinaus weitergegeben werden kann. Damit ist das Ziel eines Vollknotens Lausanne unter Einbezug der Jurafusslinie in Frage gestellt und eine Nutzung des Fahrzeitgewinns nur als Fahrzeitreserve möglich.

Als Fortentwicklung und Nachfolgeprogramme von ZEB wird im Rahmen von „Finanzierung und Ausbau der Bahninfrastruktur“ (FABI) und des strategischen Entwicklungsprogramms der Bahninfrastruktur (STEP) zwischen Bern und Zürich eine Fahrzeitreduktion auf eine Grössenordnung zwischen 45 und 50 Minuten untersucht. Diese Fahrzeitreduktion erfordert weitere Massnahmen wie den Neubau eines Honerettunnels zur Entlastung des vorhandenen Heitersbergtunnels, eine Umfahrung Olten oder eine Ertüchtigung der Strecke Mattstetten – Rothrist für 250 km/h.

In diesem Zusammenhang ist fraglich, ob die NBS Chestenberg in seiner geplanten Form noch in eine entsprechende Langfristperspektive zu integrieren ist. Der Bundesrat schlägt daher vor, die NBS Chestenberg aus dem ZEB-Gesetz zu streichen und die in diesem Zusammenhang entstehenden Fragen zur Kapazität und zur Fahrzeit bei der Erarbeitung der weiteren Etappen von STEP zu klären.

Für die SBB ist die NBS Chestenberg ein strategisches Vorhaben, das einen bedeutenden Engpass in ihrem Kernnetz beseitigen kann und gleichzeitig einen ersten Schritt zur langfristigen Entwicklung des Korridors Zürich-Bern. Daher sehen sie nur dann eine Möglichkeit die NBS Chestenberg aus dem ZEB-Gesetz zu streichen, wenn dieser gleichzeitig in einen Ausbauschritt 2025 von STEP aufgenommen wird.

## 2 Ziele und Auftrag

Für das BAV ist unstrittig, dass im Bereich Aarau – Heitersberg zukünftig ein grosser Kapazitätsengpass besteht. Im Rahmen einer Studie soll daher geklärt werden, ob die NBS Chestenberg die optimale Lösung für diesen Kapazitätsengpass ist und inwiefern andere Lösungen eine ähnliche Kapazitätswirkung entfalten können.

Das BAV wünscht mit der Studie eine BAV-externe Meinung im Hinblick auf die Forderung der SBB nach Aufnahme der NBS Chestenberg in einen ersten Ausbauschritt STEP.

Ergänzend verfolgt die Studie folgende Unterziele:

- Erhalt einer neutralen Meinung zur Zweckmässigkeit und zur zeitlichen Dringlichkeit der NBS Chestenberg im Hinblick auf die langfristige Entwicklung des Korridors Zürich – Bern und den angestrebten Fahrzeitgewinn am Jurafuss
- Identifikation, Untersuchung und Beurteilung von Alternativmassnahmen, die den Kapazitätsengpass Aarau – Heitersberg entschärfen oder lösen können.

Im Rahmen der Studie werden folgende Fragestellungen beantwortet:

- Liegt in einer Langfristperspektive für die Bahn die NBS Chestenberg im Korridor Zürich – Olten richtig?
- Ist das von der SBB ermittelte Mengengerüst für den Personen- und Güterverkehr im Korridor Olten-Zürich nachvollziehbar und gerechtfertigt?
- Welche Bedeutung besitzt die Etappierbarkeit einer Lösung Chestenberg/Honeret?
- Lohnt sich eine 2-Milliarden-Franken-Investition für die Engpassbehebung Aarau – Heitersberg unter Berücksichtigung, dass der Fahrzeitnutzen Richtung Jurafuss nicht erreicht werden kann?
- Welche Risiken geht der Bund ein, wenn die NBS Chestenberg erst nach 2025 bzw. überhaupt nicht realisiert werden kann?
- Gibt es Alternativen zur Realisierung der Lösung NBS Chestenberg, die den Engpass Aarau-Heitersberg (auch provisorisch) vermindern oder aufheben können? Dabei ist die Aufwärtskompatibilität zur angestrebten Langfristlösung besonders zu beachten.

### 3 Datengrundlagen

Von der SBB bzw. dem BAV wurden folgende Datengrundlagen zur Verfügung gestellt, die im Rahmen der Studie verwendet wurden:

- Ist der Chestenberg-Tunnel die richtige Lösung zur Engpassbehebung Rapperswil – Gruemet?, Autoren: Marionna Lutz und Projektteam Zukunft Bahn, Version 6.4, letzte Änderung 22. Juli 2011, Status: definitiv für BAV.
- Netzgrafiken (Viriato):  
Bewertungs-Negra, 1. Tranche Basisvariante BAV, CVH30B23BaseS  
Bewertungs-Negra, 1. Tranche Minimalvariante BAV, CVH30B23MiniS  
STEP, Ausbauschnitt 2025 Fernverkehr  
STEP, Ausbauschnitt 2025, Regional – und Fernverkehr, Region Bern.  
STEP, Ausbauschnitt 2025, Regional – und Fernverkehr, Region Nordwestschweiz.  
STEP, Ausbauschnitt 2025, Regional – und Fernverkehr, Region Ost.  
STEP, Ausbauschnitt 2025, Regional – und Fernverkehr, Region Süd.  
STEP, Ausbauschnitt 2025, Regional – und Fernverkehr, Region West.  
STEP, Ausbauschnitt 2025, Regional – und Fernverkehr, Region Zentralschweiz.  
STEP, Ausbauschnitt 2025, Regional – und Fernverkehr, Region Zürich.
- Bildfahrplan:  
Auswirkungen Kapazitätsengpass Aarau – Killwagen, Basis: Angebot ZEB neu, Stand: 11.04.2011, internes Arbeitspapier.
- Übersicht bewertete Module STEP, Arbeitsstand Oktober 2010 vom 08.04.2011.
- Bahn 2030 Übersicht Rollmaterial Chestenberg vom 03.08.2011.
- Bewertung Bahn 2030, 1. Tranche:  
Belastungsplot CHB23BASESV2 (ÖV)  
Belastungsplot CH30\_B23\_Referenz\_Neu (ÖV): Überlast - Abendspitze  
Belastungsplot CH30B23\_MiniS (ÖV): Ueberlast – jeweils Morgenspitze und Abendspitze  
Belastungsplot CH30B23\_BaseS (ÖV): Ueberlast – jeweils Morgenspitze und Abendspitze
- Dokumentation Bahn 2030, 1. Tranche Varianten BAV, Autor(en): R. Zbinden, D. Heimgartner, S. Buchmüller, P. Bützberger, Version: 1.1, letzte Änderung: 17.02.2011.
- Überlastplots (Bildfahrpläne) auf den Horizont 2030 für alle Linien, die den Querschnitt Heitersberg befahren, jeweils für Morgen- und Abendspitze.
- Viriato-Fahrplandaten für alle Linien, die den Querschnitt Heitersberg befahren.



## 4 Nachfrageüberprüfung und Angebotsermittlung

### 4.1 Grundlegende Betrachtungen zum Verkehrsmengenwachstum

Die SBB gehen von einem Mengenwachstum im betrachteten Korridor im 20-Jahres-Zeitraum bis zum Jahr 2030 von 44 % aus. Das entspricht einem jährlichen Wachstum von ca. 1,8 %.

Um das Verkehrsmengenwachstum zu plausibilisieren hat das IVT das Verkehrsmengenwachstum und dessen Rahmenbedingungen analysiert.

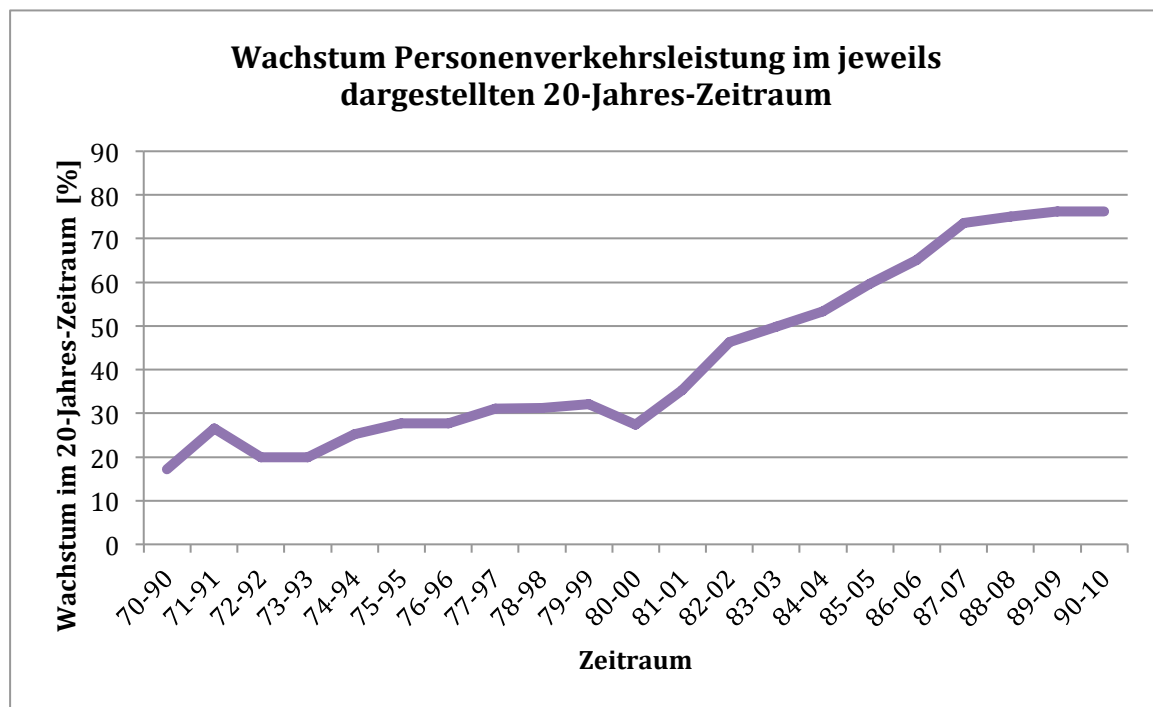


Abbildung 1: Wachstum der Personenverkehrsleistungen jeweils in 20-Jahres-Zeiträumen (gleitendes Mittel, bereinigt um Methodenänderungen in 1980, 1987 und 1995) [3] (eigene Darstellung)

Das Verkehrsmengenwachstum im Gesamtnetz der Schweizerischen Eisenbahnen bewegte sich bis zur Jahrtausendwende kontinuierlich im Bereich von 20 bis wenig über 30 Prozent. Dieses entspricht einer jährlichen Steigerung von 1 bis 1,5 Prozent. Erst in den Jahren ab 2000 nahmen die Steigerungsraten deutlich zu – Ursache hierfür war neben dem Bevölkerungswachstum, eine Steigerung der Nachfrage durch einen massiven Angebotsausbau im Rahmen von Bahn 2000, der Einrichtung von S-Bahn-Netzen in allen schweizerischen Agglomerationen sowie real rückläufige Preise bei den Fahrausweisen, insbesondere bei Pauschalangeboten wie dem Generalabonnement.

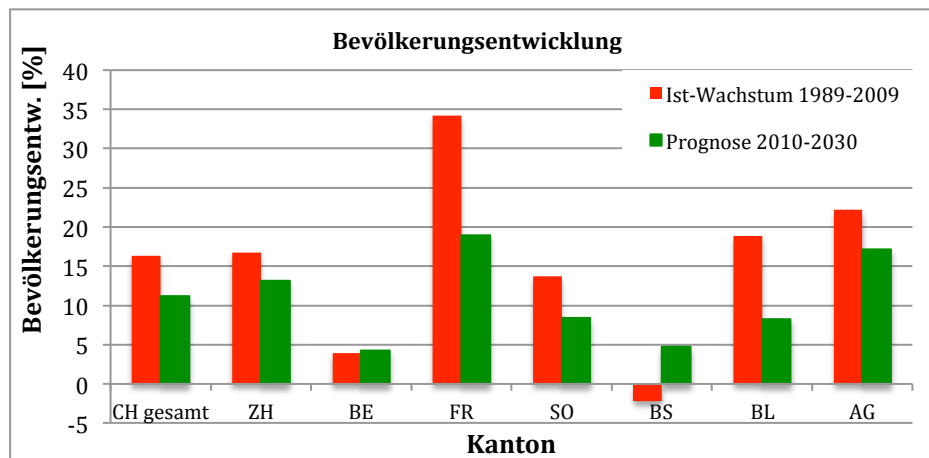


Abbildung 2: Bevölkerungswachstum der Schweiz von 1989 – 2009 [1] und 2010 – 2030 (Prognose, mittleres Szenario) [2] (eigene Darstellung)

Für die Zukunft ist mit einer Normalisierung der Nachfragesteigerung auf Werte von 1 bis 1,5 Prozent pro Jahr zu rechnen, da

- Das Bevölkerungswachstum in der Schweiz wird gemäss den Prognosen des Bundesamtes für Statistik (vgl. Abbildung 2) zurückgehen.
- Angebotssteigerungen im öffentlichen Verkehr mit Qualitätssprüngen, wie Bahn 2000, nicht mehr realisiert werden können. Die Entwicklung eines landesweiten integralen Taktfahrplans mit einem 30-Minuten-Takt auf den zentralen Achsen mit einer Fahrzeitreduktion auf der Hauptachse Zürich – Bern von ca. 75 auf ca. 60 Minuten ist ein anderer Qualitätssprung als eine punktuelle Verdichtung auf einen 15-Minuten-Takt mit geringfügigen Fahrzeitreduktionen.
- Es zeichnen sich Schwierigkeiten der Kantone ab, die Abgeltungen für den Regionalverkehr in einem Ausmass weiter zu steigern, das dem geplanten Angebotsausbau entspricht.
- Die Nutzerkosten des öffentlichen Verkehrs werden zukünftig durch eine Beteiligung an den Kosten des Netzausbaus über steigende Trassenpreise tendenziell über das allgemeine Preisniveau steigen [4] – vor allem Pauschalangebote werden überproportional teurer werden [6].

Um die von der SBB prognostizierte Mengensteigerungen zu erreichen, müssten daher folgende Faktoren erfüllt sein:

- Die Preissteigerungen im ÖV müssten entgegen den derzeitigen Ankündigungen deutlich geringer ausfallen.
- Die Abgeltungszahlungen im Regionalverkehr müssten proportional zum Mehrangebot erhöht werden.

- Das Bevölkerungswachstum müsste im Zeitraum 2010 bis 2030 grösser sein als vom Bundesamt für Statistik (vgl. Abbildung 2) prognostiziert und in der Grössenordnung der vergangenen Jahre (1989 bis 2009) liegen.
- Der Trend zum Pendeln müsste sich in gleicher Masse fortsetzen wie in der Vergangenheit. Damit verbunden ist eine weitere Zersiedlung der Randbereiche der Agglomerationen.
- Die Kostensteigerungen im Individualverkehr müssten überproportional zum ÖV erfolgen. Hier ist derzeit kein politischer Trend zu erkennen, vor allem da im Individualverkehr durch den Einsatz treibstoffsparender Antriebssysteme noch Kostensenkungspotenzial vorhanden ist.

Unter Berücksichtigung dieser Randbedingungen erscheint eine Verkehrsleistungssteigerung über 1 bis 1,5 Prozent pro Jahr eher als unwahrscheinlich und die Prognosen der SBB bilden eher den oberen Grenzwert der zu erwartenden Entwicklungen ab.

## **4.2 Analyse der Überlast und erforderliches Mehrangebot**

### **4.2.1 Ausgangslage**

Grundlage für die Überlastermittlung waren die von der SBB zur Verfügung gestellten Umlegungen der Verkehrsnachfrage 2030 auf das heutige Regelangebot. Eine fahrplanscharfe Prognose auf einen Horizont 2030 ist mit gewissen Risiken verbunden. Dennoch gibt diese Methodik einen guten Anhaltspunkt, wie sich die erforderlichen Trassen in den bestehenden Fahrplan einpassen lassen. Grundlage für die Bemessung der Zusatzzüge ist die Überlast in der Spitzenstunde.

Eine Überlast liegt immer dann vor, wenn die prognostizierte Zahl der Fahrgäste im Regelangebot grösser ist als das Sitzplatzangebot am 20.-höchsten Tag im Jahr. Für die Ermittlung der Nachfrage auf den 20.-höchsten Tag wurde die Methodik der SBB übernommen, die eine Durchschnittsnachfrage zugrunde gelegt und die Sitzplatzkapazitäten der jeweils eingesetzten Kompositionen um 20 % geringer ansetzt als tatsächlich vorhanden.

Die sich dann auf den einzelnen Zeitscheiben ergebenden Überlastungen wurden analysiert und bahnhofs-scharf ermittelt. Dabei wurden folgende drei Zeit- und Relationsbereiche der Überlast ermittelt:

- Morgenspitze in Richtung Zürich HB
- Nachmittagsspitze ab Zürich HB
- Verstärkungen Zürich – Bern und vv. entgegen der Lastrichtung Zürich HB

Folgende Entwicklungen mit Einfluss auf die Nachfrage in der Spitzenstunde bei konstanter Gesamtnachfrage sind auf den Horizont 2030 möglich:

- Die Spitzenstunde verschiebt sich – beispielsweise aufgrund geänderter Arbeitszeiten: In diesem Fall würden sich die Verstärkungszüge entsprechend verschoben werden, der Trassenbedarf ändert sich nicht.
- Die Spitzenbelastung verteilt sich auf einen längeren Zeitraum: In diesem Fall würde die Nachfrage in der Spitzenstunde zurückgehen. Da gemäss den Analysen der SBB nur in der Spitzenstunde das Regelangebot eine Überlast aufweist, würden zunächst freie Kapazitäten gefüllt – die Überlast in der Spitzenstunde wird geringer. Damit reduziert sich der Bedarf an Mehrleistungen, um die Überlast abzubauen, ebenfalls.

Eine Veränderung der Tagesganglinie hat damit keinen oder einen positiven (Überlast reduzierenden) Einfluss auf den Zugs- und Trassenbedarf.

#### 4.2.2 Überlast Morgenspitze in Richtung Zürich HB

Die Überlast am Morgen in Richtung Zürich HB ist in der folgenden Abbildung dargestellt:

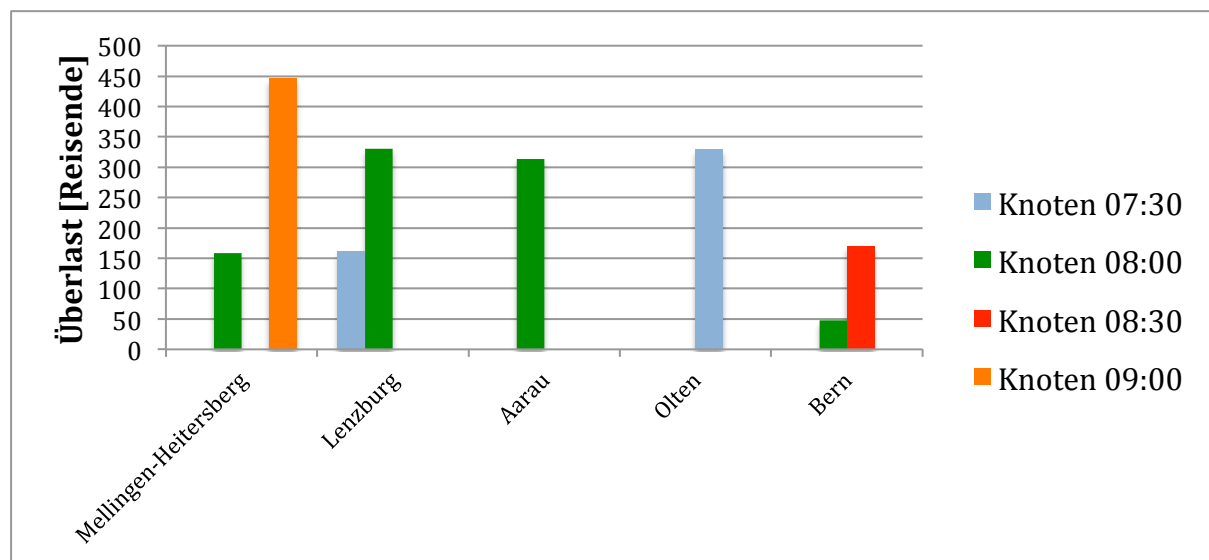


Abbildung 3: Überlast Morgenspitze in Richtung Zürich HB (eigene Darstellung, berechnet aus den Überlastangaben von SBB Personenverkehr)

Um die Überlast abzubauen sind folgende zusätzlichen Leistungen zum Regelangebot erforderlich:

- 30-Minuten-Takt S-Bahn (Verlängerung Aarau – Dietikon) für die Knoten 08:00 und 09:00 in Zürich.
- Ersatz der ICN durch FV-Dosto ab Olten für Knoten 07:30
- Zusatzzug mit Halt Aarau – Lenzburg für den Knoten 08:00
- Zusatzzug mit Halt Bern für den Knoten 08:30

Im Vergleich zum Fahrplan 2011 ergeben sich damit folgende zusätzlichen Anforderungen auf Trassenebene:

- 30-Minuten-Takt S-Bahn-Linie 3/11. Hier können ab Othmarsingen heute bereits bestehende Verstärkungstrassen aus Richtung Freiamt benutzt werden. Damit würden die Direktverbindungen Freiamt – Zürich entfallen. Aus kapazitiven Gründen sind diese Verstärkungszüge nicht erforderlich.
- Ersatz der ICN am Jurafuss durch FV-Dosto (vor allem die Leistung 07:30 an Zürich). Dieses wird von der SBB für das neue Konzept Jurafuss bereits geprüft.
- Die Züge vor den Knoten 08:00 und 08:30 sind im Fahrplan 2011 bereits vorhanden.

Damit ergibt sich in der Morgenspitze gegenüber heute kein zusätzlicher Trassenbedarf.

#### 4.2.3 Überlast Nachmittagsspitze ab Zürich HB

Die Überlast am Nachmittag ab Richtung Zürich HB ist in der folgenden Abbildung dargestellt:

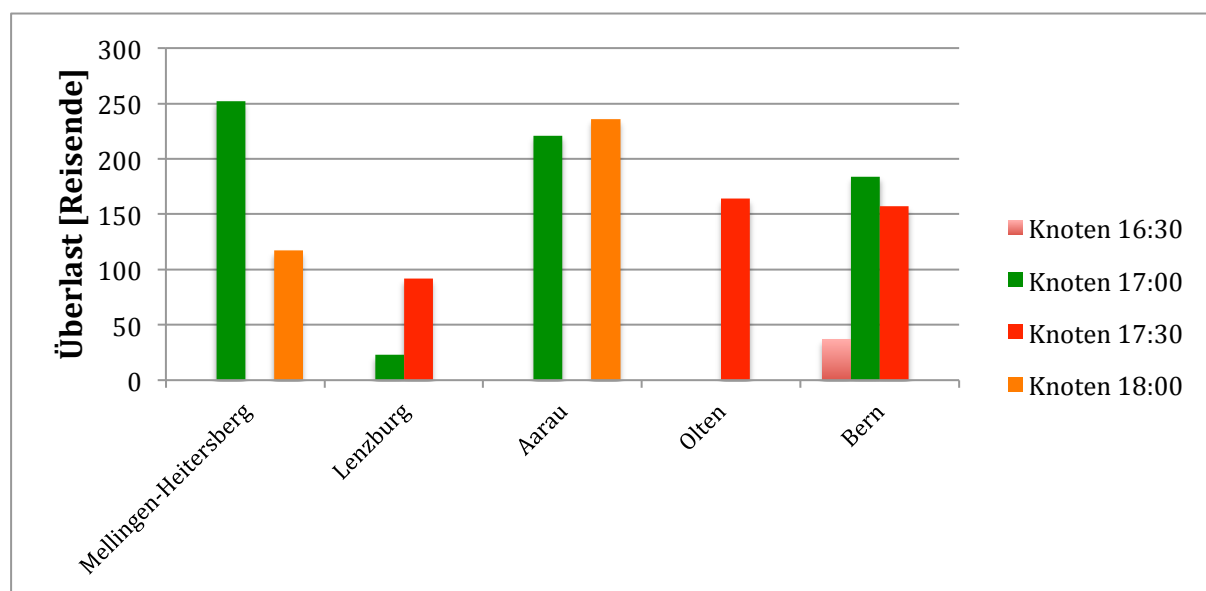


Abbildung 4: Überlast Nachmittagsspitze ab Zürich HB (eigene Darstellung, berechnet aus den Überlastangaben von SBB Personenverkehr)

Um die Überlast abzubauen sind folgende zusätzlichen Leistungen zum Regelangebot erforderlich:

- 30-Minuten-Takt S-Bahn (Verlängerung Dietikon-Aarau) für die Knoten 17:00 und 18:00 in Zürich.
- Ersatz der ICN durch FV-Dosto nach Olten für Knoten 18:00
- Zusatzzug mit Halt Aarau und Bern für den Knoten 17:00
- Zusatzzug mit Halt Olten und Bern für den Knoten 17:30

Im Vergleich zum Fahrplan 2011 ergeben sich damit folgende zusätzlichen Anforderungen auf Trassenebene:

- 30-Minuten-Takt S-Bahn. Hier können bis Othmarsingen bestehende Verstärkungstrassen in Richtung Freiamt benutzt werden. Dieses ist mit einem Verlust der Direkt erbindung Zürich-Freiamt verbunden. Aus kapazitiven Gründen sind die Verstärkungszüge aber nicht erforderlich. Sofern die Verbindung Richtung Freiamt aufrechterhalten werden soll, würde hierdurch eine Gütertrasse pro Stunde verloren gehen.
- Ersatz der ICN Richtung Jurafuss durch FV-Dosto. Dieses wird von der SBB für das neue Konzept Jurafuss bereits geprüft.
- Die beiden Entlastungszüge nach Aarau – Bern bzw. Olten – Bern sind heute nicht vorhanden und würden jeweils den Verlust einer Gütertrasse bedingen.

Damit ergibt sich in der Abendspitze gegenüber heute ein zusätzlicher Trassenbedarf von zwei Trassen Zürich – Aarau.

#### 4.2.4 Überlast Bern – Zürich und vv. entgegen der Lastrichtung Zürich

Die Überlast Bern – Zürich und vv. entgegen der Lastrichtung Zürich HB ist in der folgenden Abbildung dargestellt:

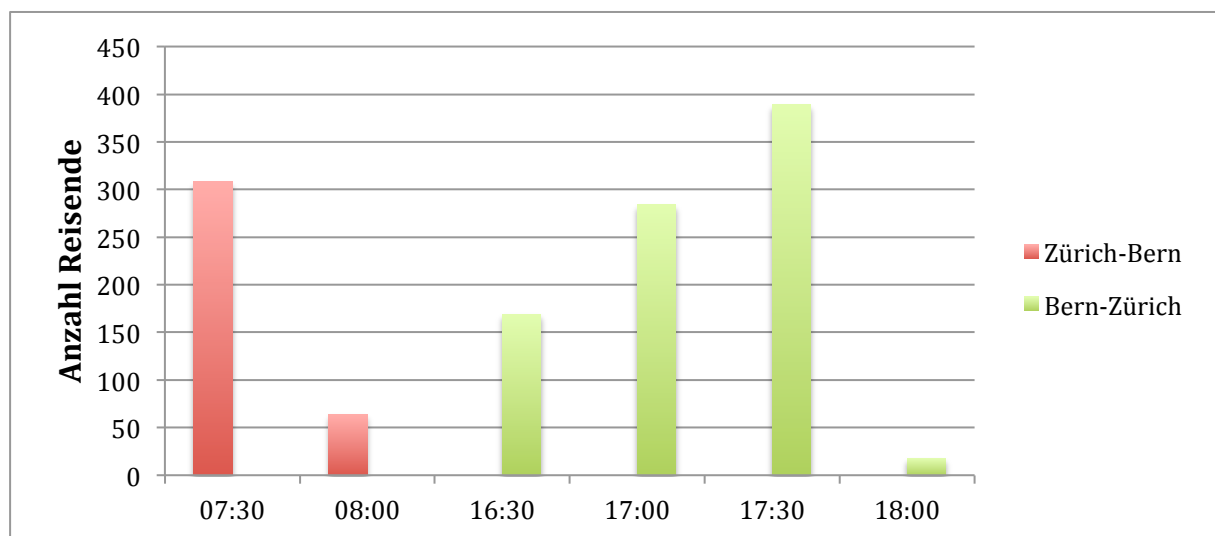


Abbildung 5: Überlast Nachmittagsspitze ab Zürich HB (eigene Darstellung, berechnet aus den Überlastangaben von SBB Personenverkehr)

Um die Überlast abzubauen sind folgende zusätzlichen Leistungen zum Regelangebot erforderlich:

- Zürich – Bern, Abfahrt Zürich ca. 7.45 Uhr
- Bern – Zürich, Abfahrt Bern ca. 16.45 Uhr, ca. 17.15 Uhr und ca. 17.45 Uhr.

Im Vergleich zum Fahrplan 2011 ergeben sich damit folgende zusätzlichen Anforderungen auf Trassenebene:

- Der Zug 7.45 Zürich – Bern ist bereits vorhanden und benötigt keine zusätzlichen Trassen.

- Bern – Zürich sind bereits 16.15 und 17.15 Züge vorhanden. Damit werden zusätzlich Züge um 16.45 und um 17.45 benötigt, dafür kann der Zug 16.15 entfallen, so dass per Saldo eine zusätzliche Trasse benötigt wird.

Damit ergibt sich in der Abendspitze gegenüber heute ein zusätzlicher Trassenbedarf von einer Trasse Bern – Aarau – Zürich.

## 5 Massnahmen kurzfristig

### 5.1 Ermittlung des Trassenbedarfs

Als Grundlage für die weiteren Betrachtungen wird zunächst das Mengengerüst des Trassenbedarfs für den Fall mit NBS Chestenberg anhand der von der SBB (über den Auftraggeber) zur Verfügung gestellten Netzgrafiken ermittelt. Mit NBS Chestenberg wird die Trassenanzahl aus dem Referenzangebot der SBB übernommen. Ohne NBS Chestenberg ergibt sich der Trassenbedarf, wie beschrieben, aus der Überlastanalyse. Untersuchungsraum bildet der Streckenabschnitt Dietikon – Olten, auf dem für jeden Abschnitt zwischen den Bahnhöfen die Gesamtzahl der Züge differenziert nach Zugart bestimmt wurde.

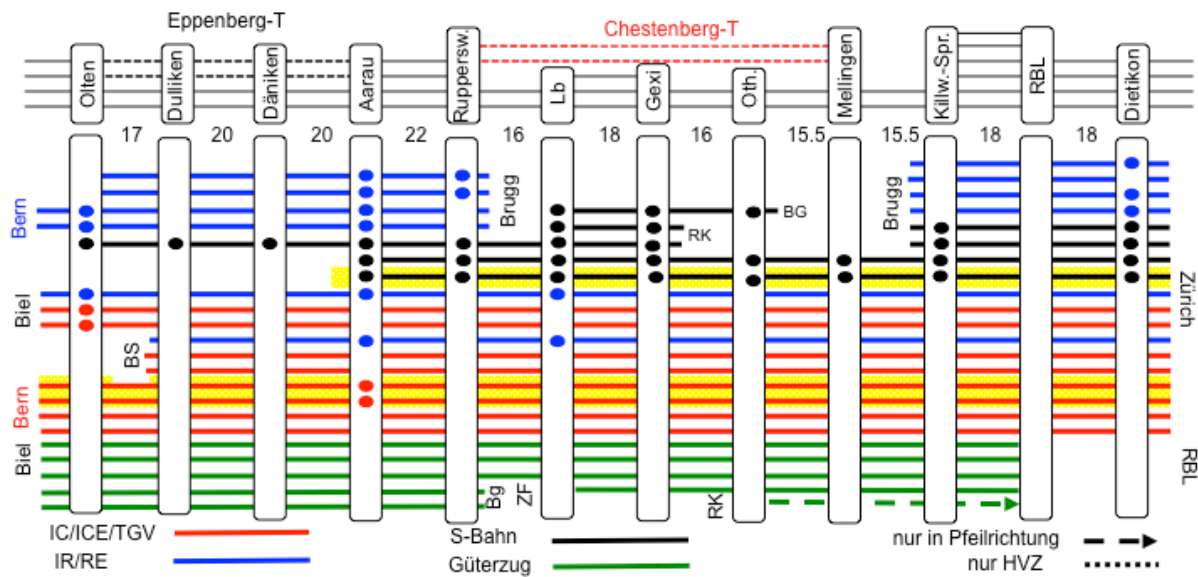


Abbildung 6: Abschnittsbelastungen infolge des geplanten Angebots mit NBS Chestenberg (Referenzangebot) – gelb hinterlegt: Mehrangebot gegenüber 2011 (eigene Darstellung)



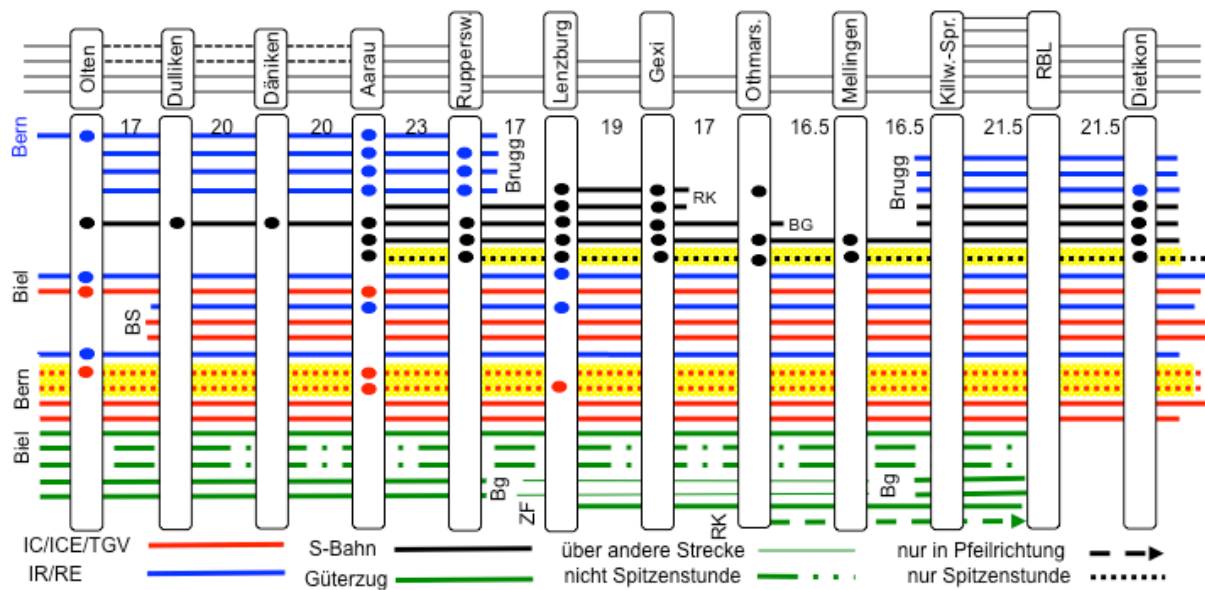


Abbildung 7: Abschnittsbelastungen infolge des erforderlichen Angebots ohne NBS Chestenberg – gelb hinterlegt: Mehrangebot gegenüber 2011 (eigene Darstellung)

## 5.2 Engpassanalyse Lenzburg – Killwangen-Spreitenbach

### 5.2.1 Einleitung

Mit einer detaillierten Untersuchung des Streckenabschnitts Lenzburg – Killwangen-Spreitenbach wird das Trassenangebot in der HVZ jeweils in Lastrichtung (morgens nach Zürich, nachmittags von Zürich) mit dem geforderten Zugmix ermittelt. Das Ziel ist eine Abschätzung der Auswirkungen auf das Trassenangebot bei Verzicht auf die NBS Chestenberg. Zu diesem Zweck werden zunächst alle Personenverkehrstrassen in den Fahrplan eingeplant. Danach wird geprüft, wie viele Güterzugtrassen auf den jeweiligen Abschnitten in den Spitzenstunden noch verbleiben.

Die Fahrzeiten sind dem öffentlichen Fahrplan entnommen und mit Angaben von SBB-Fahrplanstudien ergänzt worden. Der Einfachheit halber sind die Zeitangaben immer auf volle Minuten abgerundet worden. Der Fahrplan dient der Abschätzung der Zugzahlen und die daraus resultierende Anzahl Güterzugfahrten. Es wird kein exakter konfliktfreier Fahrplan konstruiert. Der Fahrplan ist mithin als eine Veranschaulichung und Diskussionsgrundlage zu verstehen.

Die Fahrdynamik der Personenzüge entspricht denen der heute üblichen Zugkompositionen. Für die Güterzugfahrzeiten wurde ein Modellzug mit folgenden Eigenschaften ausgewählt:

Zuglänge inkl. Triebfahrzeuge	750 m
Last	1'600 t
Höchstgeschwindigkeit	100 km/h

Es wird der aktuelle Fahrplan (Jahresfahrplan 2010/11) mit den angestrebten Zugzahlen im Zeithorizont 2030 ( Vgl. Kapitel 5.1) ohne Inanspruchnahme der NBS Chestenberg miteinander verglichen.

Zur Einarbeitung der Güterzugfahrzeiten werden folgende Mindestzugfolgezeiten, die grundsätzlich an keinem Punkt unterschritten werden dürfen, festgelegt:

Personenzug folgt Personenzug	2 min
Güterzug folgt Personenzug	2 min
Güterzug folgt Güterzug	3 min
Personenzug folgt Güterzug	3 min

*Hinweise zum Lesen der Fahrplantabellen in den folgenden Kapiteln*

Zeitangabe schwarz	Personenzug im Fahrplan 2011
Zeitangabe blau	zusätzlicher Personenzug Zeithorizont 2030 gegenüber 2011
Zeitangabe violett	Personenzug Zeithorizont 2030 mit geänderten Zeiten gegenüber 2011
Zeitangabe grün	Güterzug
Zeitangabe orange	Unterschreitung der Mindestzugfolgezeit (Nachbarspalte beachten)
Zeitangabe rot	Fahrzeitkonflikt (Nachbarspalte beachten, Zugfolgezeit < 60 s)
Zeitangabe dünn gedruckt	Zug fährt in der Betriebsstelle durch (auch als ' I ' möglich)
Zeitangabe fett gedruckt	Zug hält planmässig in der Betriebsstelle

### 5.2.2 Streckenbelastung 2011 (Ist-Zustand)

In der morgendlichen HVZ wird der Zeitraum zwischen etwa 7 und 8 Uhr Richtung Zürich betrachtet. Hier besteht momentan die höchste Belastung mit Personenzügen, da zum Grundangebot die Entlastungszüge nach Zürich hinzukommen. In dieser Stunde (Othmarsingen 7:02 – 8:01 Uhr) wird folgende Zugzahl gefahren:

Fernverkehr (IC, ICN, ICE, TGV, IR)	9 Züge
Regionalverkehr (RE, R, S)	4 Züge
Güterzugtrassen	5 Züge
Summe	18 Züge

Tabelle 1: Fahrplan 2011 Rapperswil – Killwangen-Spreitenbach 7:00 – 8:00 Uhr

			Zug	S (HVZ)	RE	GZ	IC	IC	IR	GZ	RE (HVZ)	GZ	S3	IR
			von	Arth-Gold	Aarau	Olten	Basel	Fribourg	Biel	Olten	Aarau	Olten	Aarau	Basel
			nach	Zürich	Zürich	RBL	Chur	St. Gallen	Konstanz	RBL	Zürich	RBL	Wetzikon	Chur
		Halt in		alle	LB						LB		alle	LB
Differenz	km	Bst.												
	35.6	Rapperswil	Bf		6:57	6:59	7:06	7:08	7:10	7:12	7:16	7:19	7:21	7:27
3.7	31.9	Lenzburg an	Bf		6:59	7:02	7:08	7:10	7:12	7:15	7:18	7:22	7:23	7:29
0.0	31.9	Lenzburg ab			7:00	7:02	I	I	I	7:15	7:20	7:22	7:24	7:30
1.9	30.0	Gexi	Abzw		7:01	7:03	7:09	7:11	7:13	7:16	7:21	7:23	7:26	7:31
2.3	27.7	Othmarsingen	Bf	6:53	7:02	7:05	7:10	7:12	7:14	7:18	7:22	7:25	7:28	7:32
1.8	25.9	Mägenwil	Bf	6:55	7:03	7:06	7:11	7:13	7:15	7:19	7:23	7:26	7:30	7:33
3.1	22.8	Gruemet	Abzw	6:58	7:04	7:08	7:12	7:14	7:16	7:21	7:24	7:28	7:32	7:34
0.6	22.2	Mell-Heiters	Hp	7:00	7:05	7:08	7:13	7:15	7:17	7:21	7:25	7:28	7:34	7:35
6.1	16.1	Killw-Spreit	Bf	7:04	7:08	7:13	7:16	7:18	7:20	7:26	7:28	7:33	7:38	7:38

			Zug	GZ	ICN	IC	IC	IR	GZ	ICN	S (HVZ)	RE
			von	Olten	Lausanne	Brig	Basel	Bern	Olten	Bern	Muri	Aarau
			nach	RBL	St. Gallen	Romansh	Zürich	Schaffhaus	RBL	Zürich	Zürich	Zürich
		Halt in									alle	LB
Differenz	km	Bst.										
	35.6	Rapperswil	Bf	7:29	7:36	7:38	7:40	7:42	7:44	7:50		7:57
3.7	31.9	Lenzburg an	Bf	7:32	7:38	7:40	7:42	7:44	7:47	7:52		7:59
0.0	31.9	Lenzburg ab		7:32	I	I	I	I	7:47	I		8:00
1.9	30.0	Gexi	Abzw	7:33	7:39	7:41	7:43	7:45	7:48	7:53		8:01
2.3	27.7	Othmarsingen	Bf	7:35	7:40	7:42	7:44	7:46	7:50	7:54	7:53	8:02
1.8	25.9	Mägenwil	Bf	7:36	7:41	7:43	7:45	7:47	7:51	7:55	7:55	8:03
3.1	22.8	Gruemet	Abzw	7:38	7:42	7:44	7:46	7:48	7:53	7:56	7:58	8:04
0.6	22.2	Mell-Heiters	Hp	7:38	7:43	7:45	7:47	7:49	7:53	7:57	8:00	8:05
6.1	16.1	Killw-Spreit	Bf	7:43	7:46	7:48	7:50	7:52	7:58	8:00	8:04	8:08

Im oben dargestellten Fahrplan gibt es zwei Fahrzeitkonflikte, welche, da sie von der SBB so eingeplant wurden, zulässig und im Betrieb handhabbar sein sollten. Der erste ist um 7:38 Uhr in Killwangen-Spreitenbach zwischen der S3 und dem nachfolgenden Interregio. Hier fährt die S3 in Killwangen aus Richtung Heitersberg auf dem S-Bahngleis ein und hält an, während der nachfolgende erste Zug des Fernzugbündels auf dem Ferngleis bereits durchfährt. Konflikte entstehen dann, wenn der IR vor Plan oder die S3 zu spät verkehrt.

Der zweite Konflikt findet um 7:55 Uhr in Mägenwil statt. Die Entlastungs-S-Bahn aus Richtung Muri und Wohlen wird vom ICN (Entlastungs-IC) aus Richtung Bern überholt. Die Abfahrt der S-Bahn in Mägenwil findet fast gleichzeitig mit der Durchfahrt des ICN statt.

Trotz der hohen Belastung durch den Personenverkehr können fünf Güterzüge eingeplant werden. Dabei werden drei Unterschreitungen der Mindestzugfolgezeit von 3 Minuten in Kauf genommen werden. Zwei finden um 7:26 Uhr und 7:58 Uhr in Killwangen statt. Diese sind aber voraussichtlich unproblematisch, da es sich um eine Durchfahrt der Güterzüge handelt und zu erwarten ist, dass sich diese bereits auf dem Gleis zum Rangierbahnhof Limmattal (RBL) befinden und damit das Fernbahngleis Richtung Zürich für die nachfolgenden schnellen Züge frei ist.

Die dritte Unterschreitung der Mindestzugfolgezeit erfolgt in Lenzburg zwischen dem vorausfahrenden Regionalexpress und der dem Güterzug folgenden S-Bahn. Hier beträgt der Abstand jeweils 2 Minuten. Dieses ist aus Sicht des IVT weniger kritisch als die Fahrplankonflikte in Killwangen und Mä-

genwil. Der RE hat eine kürzere Fahrzeit als der Güterzug und wird von diesem ab Lenzburg nicht mehr eingeholt. Analog sieht es auch zwischen dem Güterzug und der S-Bahn aus. Die S-Bahn ist auf Grund der vielen Halte insgesamt langsamer als der Güterzug und wird diesen ab Lenzburg ebenfalls nicht mehr einholen.

Für das aktuelle Betriebsprogramm wird dieser Streckenabschnitt mit 18 Zügen als vollständig ausgelastet betrachtet und es können keine weiteren Zugfahrten zugelassen werden. Je nach Einstufung der Qualitätskriterien seitens des Infrastrukturbetreibers liegt die Auslastung bei 100 % oder darüber.

Am Abend wird der Zeitraum zwischen etwa 17:00 und 18:30 Uhr in der Gegenrichtung untersucht. Dabei kann innerhalb einer Stunde (Querschnitt Killwangen-Spreitenbach 16:49 – 17:48 Uhr) folgende Zuganzahl gefahren werden:

Fernverkehr (IC, ICN, ICE, TGV, IR)	8 Züge
Regionalverkehr (RE, R, S)	4 Züge
Güterzugtrassen	4 (+1 <sup>1</sup> ) Züge
Summe	16 (17 <sup>2</sup> ) Züge

Tabelle 2: Fahrplan 2011 Rapperswil – Lenzburg 17:00 – 18:00 Uhr

			Zug	RE	GZ	S (HVZ)	GZ	GZ	IR	ICE	IC	ICN
			von	Zürich	RBL	Zürich	RBL	RBL	Zürich	Zürich HB	Romansh	St.Gallen
			nach	Aarau	Olten	Muri	Olten	Rotkreuz	Bern	Basel SBB	Brig	Lausanne
		Halt in		LB		alle			Herzog			AA/OL
Differenz	km	Bst.										
	16.1	Killw-Spreit	Bf	16:49	16:51	16:54	16:59	17:02	17:09	17:11	17:13	17:15
6.1	22.2	Mell-Heiters	Hp	16:51	16:55	16:59	17:03	17:06	17:11	17:13	17:15	17:17
0.6	22.8	Gruemet	Abzw	16:52	16:56	17:00	17:04	17:07	17:12	17:14	17:16	17:18
3.1	25.9	Mägenwil	Bf	16:53	16:58	17:02	17:06	17:09	17:13	17:15	17:17	17:19
1.9	27.8	Othmarsingen	Bf	16:54	16:59	17:05	17:07	17:10	17:14	17:16	17:18	17:20
2.2	30.0	Gexi	Abzw	16:55	17:01		17:09	17:12	17:15	17:17	17:19	17:21
1.9	31.9	Lenzburg an	Bf	16:56	17:02		17:10	17:13	17:16	17:18	17:20	17:22
		Lenzburg ab		16:57	17:02		17:10	17:13	I	I	I	I
3.7	35.6	Rapperswil	Bf	17:00	17:05		17:13	17:16	17:18	17:20	17:22	17:24

<sup>1</sup> Trasse in Richtung Rotkreuz – Gotthard, verläuft nur bis Othmarsingen im Untersuchungskorridor.

<sup>2</sup> einschliesslich der Trasse in Richtung Rotkreuz - Gotthard.

			Zug	IR	S3	GZ	HVZ-RE	GZ	IR	IC	IC
			von	Zürich	Wetzikon	RBL	Zürich	RBL	Konstanz	St.Gallen	Chur
			nach	Basel	Aarau	Olten	Aarau	Rotkreuz	Biel	Genf	Basel
			Halt in	LB/AA	alle		LB		OL		
Differenz	km	Bst.									
	16.1	Killw-Spreit	Bf	17:19	17:19	17:26	17:33	17:35	17:41	17:43	17:45
6.1	22.2	Mell-Heiters	Hp	17:21	17:25	17:30	17:35	17:39	17:43	17:45	17:47
0.6	22.8	Gruemet	Abzw	17:22	17:26	17:31	17:36	17:40	17:44	17:46	17:48
3.1	25.9	Mägenwil	Bf	17:23	17:28	17:33	17:37	17:42	17:45	17:47	17:49
1.9	27.8	Othmarsingen	Bf	17:24	17:31	17:34	17:38	17:43	17:46	17:48	17:50
2.2	30.0	Gexi	Abzw	17:25	17:33	17:36	17:39		17:47	17:49	17:51
1.9	31.9	Lenzburg an	Bf	17:26	17:34	17:37	17:40		17:48	17:50	17:52
		Lenzburg ab		17:27	17:35	17:37	17:41		I	I	I
3.7	35.6	Rupperswil	Bf	17:31	17:38	17:40	17:44		17:50	17:52	17:54

Der Güterverkehr kann in der Nachmittags-HVZ aus Richtung Zürich weitestgehend ohne Unterschreitung der zugrunde gelegten Mindestzugfolgezeit abgewickelt werden. Die Unterschreitung um 17:16 Uhr ist relativ unkritisch, da ab Rupperswil die Strecke bis Aarau vierspurig ist und der Interregio fliegend überholen kann.

Allerdings ist eine Güterzugtrasse nur bis Othmarsingen verfügbar und muss von einem Zug beansprucht werden, der Richtung Süden abzweigt, anderenfalls wird dieser bis Lenzburg von einem nachfolgenden Schnellzug eingeholt.

Auch in Richtung Olten tritt ein Konflikt mit der S3 auf, welcher aber nicht zwingend kritische Auswirkungen auf die Pünktlichkeit hat. Die S3 beschleunigt aus dem Stand bergwärts in den Heitersberg-Tunnel, während der vorausfahrende Zug ohne Halt und mit Streckenhöchstgeschwindigkeit der S-Bahn vorausfährt.

In der Folgestunde bis 19 Uhr ist anzumerken, dass der Güterzug um 17:50 Uhr ab Killwangen die Mindestzugfolgezeit unterschreitet, da die ihm folgende Entlastungs-S-Bahn nach Arth-Goldau 1 Minute früher verkehrt als die HVZ-S-Bahn nach Muri. Das wird aber als unproblematisch eingestuft, da der Güterzug im weiteren Verlauf die Zugfolgeregelung einhält.

Der im Fahrplan dargestellte Konflikt zwischen dem letzten IC-Zug des Fernverkehrs-Bündels und der nachfolgenden S-Bahn ist den Viriato-Grunddaten der SBB entnommen worden. Hier wird davon ausgegangen, dass dieser Zug aufgrund einer detaillierten sperrzeitenscharfen Untersuchung der SBB fahrbar ist.

Tabelle 3: Fahrplan 2011 Killwangen-Spreitenbach – Rapperswil 18:00 – 18:30 Uhr

			Zug	RE	GZ	S (HVZ)	GZ	GZ	IR	ICE	IC	ICN	IR	S3
			von	Zürich	RBL	Zürich	RBL	RBL	Zürich	Zürich HB	Romansh	St.Gallen	Zürich	Wetzikon
			nach	Aarau	Olten	Arth-G	Olten	Olten	Bern	Basel SBB	Brig	Lausanne	Basel	Aarau
		Halt in		LB		alle			Herzog			AA/OL	LB/AA	alle
Differenz	km	Bst.												
	16.1	Killw-Spreit	Bf	17:49	17:50	17:53	17:58	18:01	18:09	18:11	18:13	18:15	18:19	18:19
6.1	22.2	Mell-Heiters	Hp	17:51	17:54	17:58	18:02	18:05	18:11	18:13	18:15	18:17	18:21	18:25
0.6	22.8	Gruemet	Abzw	17:52	17:55	18:00	18:03	18:06	18:12	18:14	18:16	18:18	18:22	18:26
3.1	25.9	Mägenwil	Bf	17:53	17:57	18:02	18:05	18:08	18:13	18:15	18:17	18:19	18:23	18:28
1.9	27.8	Othmarsingen	Bf	17:54	17:58	18:04	18:06	18:09	18:14	18:16	18:18	18:20	18:24	18:31
2.2	30.0	Gexi	Abzw	17:55	18:00		18:08	18:11	18:15	18:17	18:19	18:21	18:25	18:33
1.9	31.9	Lenzburg an	Bf	17:56	18:01		18:09	18:12	18:16	18:18	18:20	18:22	18:26	18:34
		Lenzburg ab		17:57	18:01		18:09	18:12	I	I	I	I	17:27	18:35
3.7	35.6	Rapperswil	Bf	18:00	18:04		18:12	18:15	18:18	18:20	18:22	18:24	17:31	18:38

### 5.2.3 Streckenbelastung 2030 (Prognosezustand)

Nachfolgend erfolgt eine Darstellung der Streckenbelastung unter Berücksichtigung des in Kapitel 4.2 beschriebenen Mehrangebots. Damit ist in der Spitzenstunde morgens in der Fahrtrichtung Rapperswil – Killwangen-Spreitenbach folgendes Angebot fahrbar:

Fernverkehr (IC, ICN, ICE, TGV, IR)	9 Züge
Regionalverkehr (RE, R, S)	5 Züge
Mögliche Güterzugfahrplantrassen	4 Züge
Summe	18 Züge

Es ergibt sich die Verdrängung einer Güterzugtrasse durch die zusätzliche S-Bahn (S3/S11), es verbleiben 4 Güterzugtrassen.

Tabelle 4: Fahrplan 2030 Lenzburg – Killwangen-Spreitenbach 7:00 – 8:00 Uhr

		Zug	S (HVZ)	S3/11neu	RE	GZ	IC	IC	IR	RE (HVZ)	GZ	S3	IR
		von	Arth-Gold	Aarau	Aarau	Olten	Basel	Fribourg	Biel	Aarau	Olten	Aarau	Basel
		nach	Zürich	Wetzikon	Zürich	RBL	Chur	St. Gallen	Konstanz	Zürich	RBL	Wetzikon	Chur
		Halt in	alle	alle	LB					AA/LB		alle	AA/LB
Differenz	km	Bst.											
	35.6	Ruppertswil	Bf	6:51	6:57	6:59	7:06	7:08	7:10	7:16	7:19	7:21	7:27
3.7	31.9	Lenzburg an	Bf	6:53	6:59	7:02	7:08	7:10	7:12	7:18	7:22	7:23	7:29
0.0	31.9	Lenzburg ab		6:54	7:00	7:02	I	I	I	7:20	7:22	7:24	7:30
1.9	30.0	Gexi	Abzw	6:56	7:01	7:03	7:09	7:11	7:13	7:21	7:23	7:26	7:31
2.3	27.7	Othmarsingen	Bf	6:53	6:58	7:02	7:10	7:12	7:14	7:22	7:25	7:28	7:32
1.8	25.9	Mägenwil	Bf	6:55	7:00	7:03	7:11	7:13	7:15	7:23	7:26	7:30	7:33
3.1	22.8	Gruemet	Abzw	6:58	7:02	7:04	7:12	7:14	7:16	7:24	7:28	7:32	7:34
0.6	22.2	Mell-Heiters	Hp	7:00	7:04	7:05	7:13	7:15	7:17	7:25	7:28	7:34	7:35
6.1	16.1	Killw-Spreit	Bf	7:04	7:08	7:08	7:16	7:18	7:20	7:28	7:33	7:38	7:38

		Zug	GZ	ICN	IC	IC	IR	GZ	ICN (HVZ)	S (HVZ)	S3/11neu	RE
		von	Olten	Lausanne	Brig	Basel	Bern	Olten	Bern	Muri	Aarau	Aarau
		nach	RBL	St. Gallen	Romansh	Zürich	Schaffhaus	RBL	Zürich	Zürich	Wetzikon	Zürich
		Halt in							OL	alle	alle	LB
Differenz	km	Bst.										
	35.6	Ruppertswil	Bf	7:29	7:36	7:38	7:40	7:42	7:44	7:48	7:51	7:57
3.7	31.9	Lenzburg an	Bf	7:32	7:38	7:40	7:42	7:44	7:47	7:50	7:53	7:59
0.0	31.9	Lenzburg ab		7:32	I	I	I	I	7:47	I	7:54	8:00
1.9	30.0	Gexi	Abzw	7:33	7:39	7:41	7:43	7:45	7:48	7:51	7:56	8:01
2.3	27.7	Othmarsingen	Bf	7:35	7:40	7:42	7:44	7:46	7:50	7:52	7:58	8:02
1.8	25.9	Mägenwil	Bf	7:36	7:41	7:43	7:45	7:47	7:51	7:53	8:00	8:03
3.1	22.8	Gruemet	Abzw	7:38	7:42	7:44	7:46	7:48	7:53	7:54	8:02	8:04
0.6	22.2	Mell-Heiters	Hp	7:38	7:43	7:45	7:47	7:49	7:53	7:55	8:00	8:05
6.1	16.1	Killw-Spreit	Bf	7:43	7:46	7:48	7:50	7:52	7:58	7:58	8:04	8:08

In der Gegenrichtung sind unter Berücksichtigung des erforderlichen Mehrangebots in der Spitzenstunde folgende Trassen (Querschnitt Killwangen-Spreitenbach 16:49 – 17:48 Uhr) fahrbar:

Fernverkehr (IC, ICN, ICE, TGV, IR)	10 Züge
Regionalverkehr (RE, R, S)	5 (4 <sup>3</sup> ) Züge
Mögliche Güterzugtrassen	2 (3 <sup>3</sup> ) Züge
Summe	17 (17) Züge

Es ergibt sich eine Verdrängung von zwei Güterzugtrassen durch die zusätzliche S-Bahn (S3/S11) und das Mehrangebot im Fernverkehr, es verbleiben 2 Güterzugtrassen. Bei Verzicht auf die S-Bahn in Richtung Freiamt ist eine zusätzliche Gütertrasse fahrbar.

<sup>3</sup> Bei Wegfall der Verstärkungszüge von/nach dem Freiamt.

Tabelle 5: Fahrplan 2030 Killwangen-Spreitenbach – Lenzburg 17:00 – 18:00 Uhr

			Zug	RE	S3/11neu	S (HVZ)	GZ	HVZ-IC	IR	ICE	IC	ICN
			von	Zürich	Wetzikon	Zürich	RBL	Zürich	Zürich	Zürich HB	Romansh	St.Gallen
			nach	Aarau	Aarau	Muri	Olten	Bern	Bern	Basel SBB	Brig	Lausanne
		Halt in		LB	alle	alle		AA	Herzog			AA/OL
Differenz	km	Bst.										
	16.1	Killw-Spreit	Bf	16:49	16:49	16:54	16:58	17:05	17:09	17:11	17:13	17:15
6.1	22.2	Mell-Heiters	Hp	16:51	16:55	16:59	17:02	17:07	17:11	17:13	17:15	17:17
0.6	22.8	Gruemet	Abzw	16:52	16:56	17:00	17:03	17:08	17:12	17:14	17:16	17:18
3.1	25.9	Mägenwil	Bf	16:53	16:58	17:02	17:05	17:09	17:13	17:15	17:17	17:19
1.9	27.8	Othmarsingen	Bf	16:54	17:01	17:05	17:06	17:10	17:14	17:16	17:18	17:20
2.2	30.0	Gexi	Abzw	16:55	17:03		17:08	17:11	17:15	17:17	17:19	17:21
1.9	31.9	Lenzburg an	Bf	16:56	17:04		17:09	17:12	17:16	17:18	17:20	17:22
		Lenzburg ab		16:57	17:05		17:09	I	I	I	I	I
3.7	35.6	Ruppertswil	Bf	17:00	17:08		17:12	17:14	17:18	17:20	17:22	17:24

			Zug	IR	S3	GZ	HVZ-RE	HVZ-IC	IR	IC	IC
			von	Zürich	Wetzikon	RBL	Zürich	Zürich	Konstanz	St.Gallen	Chur
			nach	Basel	Aarau	Olten	Aarau	Bern	Biel	Genf	Basel
		Halt in		LB/AA	alle		LB	OL	OL		
Differenz	km	Bst.									
	16.1	Killw-Spreit	Bf	17:19	17:19	17:26	17:33	17:37	17:41	17:43	17:45
6.1	22.2	Mell-Heiters	Hp	17:21	17:25	17:30	17:35	17:39	17:43	17:45	17:47
0.6	22.8	Gruemet	Abzw	17:22	17:26	17:31	17:36	17:40	17:44	17:46	17:48
3.1	25.9	Mägenwil	Bf	17:23	17:28	17:33	17:37	17:41	17:45	17:47	17:49
1.9	27.8	Othmarsingen	Bf	17:24	17:31	17:34	17:38	17:42	17:46	17:48	17:50
2.2	30.0	Gexi	Abzw	17:25	17:33	17:36	17:39	17:43	17:47	17:49	17:51
1.9	31.9	Lenzburg an	Bf	17:26	17:34	17:37	17:40	17:44	17:48	17:50	17:52
		Lenzburg ab		17:27	17:35	17:37	17:41	I	I	I	I
3.7	35.6	Ruppertswil	Bf	17:31	17:38	17:40	17:44	17:46	17:50	17:52	17:54

Tabelle 6: Fahrplan 2030 Killwangen-Spreitenbach – Lenzburg 18:00 – 18:30 Uhr

			Zug	RE	S3/11neu	S (HVZ)	GZ	HVZ-IC	IR	ICE	IC	ICN	IR	S3
			von	Zürich	Wetzikon	Zürich	RBL	Zürich	Zürich	Zürich HB	Romansh	St.Gallen	Zürich	Wetzikon
			nach	Aarau	Aarau	Arth-G	Olten	Bern	Bern	Basel SBB	Brig	Lausanne	Basel	Aarau
		Halt in		LB	alle	alle		AA	Herzog			AA/OL	LB/AA	alle
Differenz	km	Bst.												
	16.1	Killw-Spreit	Bf	17:49	17:49	17:53	17:58	18:05	18:09	18:11	18:13	18:15	18:19	18:19
6.1	22.2	Mell-Heiters	Hp	17:51	17:55	17:58	18:02	18:07	18:11	18:13	18:15	18:17	18:21	18:25
0.6	22.8	Gruemet	Abzw	17:52	17:56	18:00	18:03	18:08	18:12	18:14	18:16	18:18	18:22	18:26
3.1	25.9	Mägenwil	Bf	17:53	17:58	18:02	18:05	18:09	18:13	18:15	18:17	18:19	18:23	18:28
1.9	27.8	Othmarsingen	Bf	17:54	18:01	18:04	18:06	18:10	18:14	18:16	18:18	18:20	18:24	18:31
2.2	30.0	Gexi	Abzw	17:55	18:03		18:08	18:11	18:15	18:17	18:19	18:21	18:25	18:33
1.9	31.9	Lenzburg an	Bf	17:56	18:04		18:09	18:12	18:16	18:18	18:20	18:22	18:26	18:34
		Lenzburg ab		17:57	18:05		18:09	I	I	I	I	I	17:27	18:35
3.7	35.6	Ruppertswil	Bf	18:00	18:08		18:12	18:14	18:18	18:20	18:22	18:24	17:31	18:38



## 5.2.4 Fazit – Auswirkungen auf Gv-Trassen

Die grobe fahrplantechnische Untersuchung zeigt, dass auch zukünftig das gesamte erforderliche Personenverkehrsangebot (einschliesslich der HVZ-Züge) im betrachteten Korridor fahrbar ist. Hinzu kommen unter den zugrunde gelegten Parametern im Querschnitt Heitersberg in der HVZ 4 Güterverkehrstrassen in West-Ost-Richtung und 2 bzw. 3<sup>4</sup> Güterverkehrstrassen in Ost-West-Richtung. Das HVZ-Angebot muss, sofern nur das erforderliche Angebot zum Überlastabbau gefahren wird, nur in einer Spitzenstunde (morgens 7 – 8 Uhr, abends 17 – 18 Uhr) gefahren werden.

Im Regelangebot stehen 5 Güterverkehrstrassen je Stunde und Richtung im Querschnitt Heitersberg zur Verfügung. Unter Berücksichtigung der Trassen über Brugg stehen auf dem Ost-West-Korridor im Regelangebot mindestens 6 Gv-Trassen je Stunde und Richtung zur Verfügung. In der HVZ wurde die Anzahl der Trassen über Brugg nicht ermittelt – unter der Voraussetzung, dass die Trassen auf dieser Strecke beibehalten wird, stehen in der Spitzenstunde mindestens 3 Trassen auf dem Ost-West-Korridor zur Verfügung.

Eine genauere Prüfung ist nur mit einer Fahrplanstudie mit Sperr- und Pufferzeiten und einer Simulation des Korridors Olten – Zürich mit Beobachtung des Leistungsverhaltens möglich.

## 5.3 Analyse von Massnahmen

### 5.3.1 Übersicht

Im Rahmen eines Brainstormings wurden seitens des IVT folgende Massnahmen zur potenziellen Steigerung der Kapazität und Flexibilität des Korridors Zürich – Olten ermittelt und untersucht:

- Überholgleise im Bereich Othmarsingen/Mägenwil,
- Ausrüstung des Korridors Zürich – Olten mit ETCS Level 2,
- Verkürzung der S23 auf den Abschnitt Baden – Othmarsingen (– Lenzburg ),
- Anpassungen des IR Oberaargau,
- Nutzung der Strecke Othmarsingen – Baden Oberstadt – Wettingen.

Ausserdem hat sich im Rahmen der Diskussion mit der SBB folgende weitere Massnahme ergeben:

- Stärkere Traktionierung der Güterzüge.

### 5.3.2 Überholgleis Othmarsingen/Mägenwil

Auf dem Abschnitt Killwangen – Spreitenbach ist derzeit als Überholmöglichkeit jeweils ein Überholgleis je Richtung in Mägenwil vorhanden. Aufgrund der Länge der Gleise und der zulässigen Ein-

---

<sup>4</sup> Unter Berücksichtigung des Wegfalls der direkten Züge Zürich – Freiamt

fahrgeschwindigkeiten müssen die Güterzüge bereits vor dem Bahnhof Mägenwil abbremesen. Nach dem Anfahren in Mägenwil erfolgt sofort die Überleitung auf das durchgehende Hauptgleis und die Güterzüge müssen auf dem Hauptgleis beschleunigen. Das verlängert die Mindestzugfolgezeiten so weit, dass bei den hinterlegten Parametern der Güterzüge eine Überholung in Mägenwil betrieblich nahezu ausgeschlossen ist.

Durch eine Verlängerung der Überholgleise ist eine Verkürzung der Mindestzugfolgezeiten vor bzw. nach einer Überholung möglich, da die Güterzüge im Überholgleis stärker beschleunigen können.

Auch mit dieser Massnahme konnte das IVT allerdings keine zusätzlichen Trassen auf dem Abschnitt finden, sieht aber durchaus einen Flexibilitäts- und Stabilitätsgewinn durch die Option, in Mägenwil vereinfacht dispositive Überholungen vorzunehmen.

### **5.3.3 ETCS Level 2 auf dem Korridor Zürich-Olten**

Das Bundesamt für Verkehr beabsichtigt, ab 2025 ETCS Level 2 im Rahmen von Stellwerkserneuerungen flächendeckend – vor allem auf hochbelasteten Strecken – einzuführen [1]. ETCS Level 2 ermöglicht in Verbindung mit neuer Stellwerkstechnik eine Mehrabschnittssignalisierung, die vor allem bei Zugfolgen mit verzweigenden Fahrstrassen und Zugfolgen unterschiedlicher Zuggattungen eine Verkürzung der Mindestzugfolgezeiten ermöglicht. Aufgrund der Struktur des Fernverkehrsbündels mit Aufspaltung in Zürich HB in verschiedene Einfahrgleise und in Killwangen-Spreitenbach in Richtung Brugg und Heitersberg ist eine zeitliche Stauchung des Fernverkehrsbündels möglich, die einen zusätzlichen Zug im Bündel bei gleichem Zeitbedarf ermöglicht. Bei der Umsetzungsplanung ist die Strecke Zürich – Olten aufgrund der hohen Belastung prioritär zu behandeln.

### **5.3.4 Verkürzung S23 auf Baden – Lenzburg**

Die Linie S23 der S-Bahn-Aargau verkehrt derzeit auf der Strecke Baden – Brugg – Othmarsingen – Lenzburg – Aarau. Durch die Verdichtung der Linie S3 der S-Bahn-Zürich auf einen 30-Minuten-Takt bis Aarau entsteht zeitnah zur S23 ein Parallelangebot auf dem Abschnitt Othmarsingen – Lenzburg – Aarau. Zum Erhalt einer Gütertrasse kann damit die Linie S23 verkürzt werden, ohne dass sich das Angebot deutlich verschlechtert. Die Verbindung Baden – Brugg – Aarau wird in ähnlicher zeitlicher Lage durch die S29 über Wildegg sichergestellt. Die Verbindungen aus dem Raum Birrfeld nach Lenzburg bzw. Aarau bleiben als Umsteigeverbindung erhalten.

Ein Problem stellt das Wenden der S23 dar. Dieses kann in Othmarsingen auf dem Streckengleis, in Lenzburg (mit Abkreuzen des Gegengleises) oder durch eine Verlängerung ab Othmarsingen in Richtung Freiamt erfolgen. Die genaue Führung ist daher durch eine detaillierte Fahrplanuntersuchung zu überprüfen.

### **5.3.5 Anpassungen am IR Oberaargau**

Der IR Oberaargau (Zürich – Olten – Langenthal – Bern und vv.) ist gemäss Prognosen der SBB auch in der Spitzenstunde nicht ausgelastet. Damit verschenkt dieser Zug wertvolle Trassenkapazitäten auf der Achse Zürich – Olten. Es wäre daher sinnvoll, zu prüfen, ob nicht statt des Interregios ein anderes

Angebot auf der Trasse gefahren werden kann, das die Überlast effektiver reduziert. Aus Sicht des IVT wäre dies beispielsweise ein IC Zürich – Bern und vv. mit Zwischenhalt in Olten und dann weiter über die NBS bis Bern. Dieser erhält das Angebot Zürich – Olten auf heutigem Niveau und kann die Überlast bis Bern aufnehmen. Nachteile ergeben sich für die Kunden im Oberaargau, die zukünftig in Olten umsteigen müssen. Eine im integralen Taktfahrplan systemwidrige, grundsätzlich aber machbare Lösung ist eine Differenzierung der Führung dieses Zuges zwischen HVZ mit Führung über die NBS und dem Rest des Tages mit Führung über Langenthal. Damit ist zumindest ausserhalb der HVZ das Oberaargau weiterhin an Zürich direkt angebunden.

### **5.3.6 Nutzung der Strecke Othmarsingen – Baden Oberstadt – Wettingen**

Die Nutzung der Strecke Othmarsingen – Baden Oberstadt – Wettingen kann auf zwei Arten erfolgen:

- Verlegung des Endpunkts der Linie S6 nach Baden Oberstadt
- Führung von Güterzügen

#### ***Verlegung des Endpunktes der Linie S6 nach Baden Oberstadt***

Die Linie S6 verkehrt derzeit von Wettingen aus nach Baden und wendet dort. Dazu muss die Linie im Knoten Wettingen in die Linie Zürich – Limmattal – Baden eingeführt werden und kreuzt dazu in Fahrtrichtung Baden hinter dem Bahnhof Wettingen zusätzlich das Gegengleis. Die Führung der Linie S6 nach Baden benötigt damit im 30-Minuten-Takt mindestens zwei Trassen pro Stunde und Richtung im Badener Stadttunnel – in Fahrtrichtung Baden ggf. durch das Kreuzen des Gegengleises noch weitere Trassen. Diese Trassen stehen dem Güterverkehr nicht mehr zur Verfügung. Eine Verlegung der Linie nach Baden Oberstadt ermöglicht die Nutzung der Trassen für den Güterverkehr. Allerdings wird damit die Linie S6 aus dem Nahverkehrsknoten Baden genommen, das zu einer Verschlechterung der Übergänge auf den Stadtverkehr zur Folge hat. Das IVT hat daher diese Option nicht weiter verfolgt.

#### ***Führung von Güterzügen***

Die Trassierung von Güterzügen über die Strecke Othmarsingen – Baden Oberstadt – Wettingen ist aufgrund der Ausfädelung mit Kreuzen des Gegengleises und der Steigungsverhältnisse in Richtung Ost-West nur in Fahrtrichtung West-Ost möglich. Da der kritische und meistbelastete Zeitraum die Nachmittags-HVZ in Ost-West-Richtung ist, kann eine systematische Nutzung dieser Strecke hier keine Entlastung bringen. Allerdings ist durchaus zu prüfen, ob einzelne Güterzüge (oder auch Entlastungs-S-Bahnen) über diese Strecke geleitet werden können, um den Querschnitt Heitersberg zu entlasten.

### **5.3.7 Stärkere Traktionierung der Güterzüge**

Die hinterlegten Parameter für Güterzüge mit einer Masse von 1'600 t und Einfachtraktion durch eine vierachsige Lokomotive führt dazu, dass die Züge rechnerisch sehr langsam beschleunigen und bei der Streckenfahrt bereits bei geringen Steigungen die Höchstgeschwindigkeit von 100 km/h nicht mehr er-

reichen. Mit einer stärkeren Traktionierung der Güterzüge lässt sich die Zugfolgezeit nach Überholungen sowie beim Einfädeln in die Strecke (vor allem nach der Ausfahrt aus dem Rangierbahnhof Limmattal) verkürzen. Damit kann der Betrieb flexibilisiert und stabilisiert werden.

#### **5.4 Schlussfolgerungen und Empfehlungen kurzfristig**

Die vom IVT untersuchten Ersatzmassnahmen führen mit Ausnahme der Einführung von ETCS Level 2 nicht nachweisbar dazu, dass zusätzliche Trassen auf dem Abschnitt Killwangen-Spreitenbach - Rapperswil gefahren werden können. Allerdings tragen die Massnahmen zu einer Stabilisierung und Flexibilisierung des Betriebsablaufs auf diesem hochbelasteten Abschnitt bei. Das IVT empfiehlt daher, vorläufig einen Betrag in der Grössenordnung von 100 Millionen Franken für betriebliche und infrastrukturseitige Optimierungsmassnahmen auf diesem Abschnitt vorzusehen. Eine Konkretisierung der umzusetzenden Massnahmen muss im Rahmen von Detailstudien erfolgen, die Wirkungen und Kosten der Massnahmen genau ermitteln.

## 6 Langfristige Optionen

An langfristigen Optionen waren in der Öffentlichkeit bislang vor allem zwei Varianten in der Diskussion: eine NBS Chestenberg/Honeret und eine Direttissima Zürich – Bern. Für das IVT wäre zusätzlich eine NBS Zürich – Olten südlich der bestehenden Strecke eine prüfungswerte Option.

### 6.1 NBS Chestenberg/Honeret

Die NBS Chestenberg/Honeret besteht aus zwei Teilabschnitten: der NBS Chestenberg von Gruemet bis Rapperswil und der NBS Honeret von Zürich-Altstetten bzw. Schlieren bis Gruemet. Die genauen Linienführungen der NBS Chestenberg und der NBS Honeret liegen bislang nicht fest.

In einer ersten Etappe soll die NBS Chestenberg von Gruemet bis Rapperswil einschliesslich der Anschlussbauwerke erstellt werden. Als zweite Etappe bildet die NBS Honeret, die in Gruemet an die NBS Chestenberg anschliesst. Das Verknüpfungsbauwerk in Gruemet ist so geplant, dass von der NBS Honeret nur auf die NBS Chestenberg gefahren werden kann. Eine Anbindung an die bestehende Strecke über Lenzburg ist nicht vorgesehen. Damit können keine in Lenzburg haltenden Züge über die NBS Honeret geführt werden.

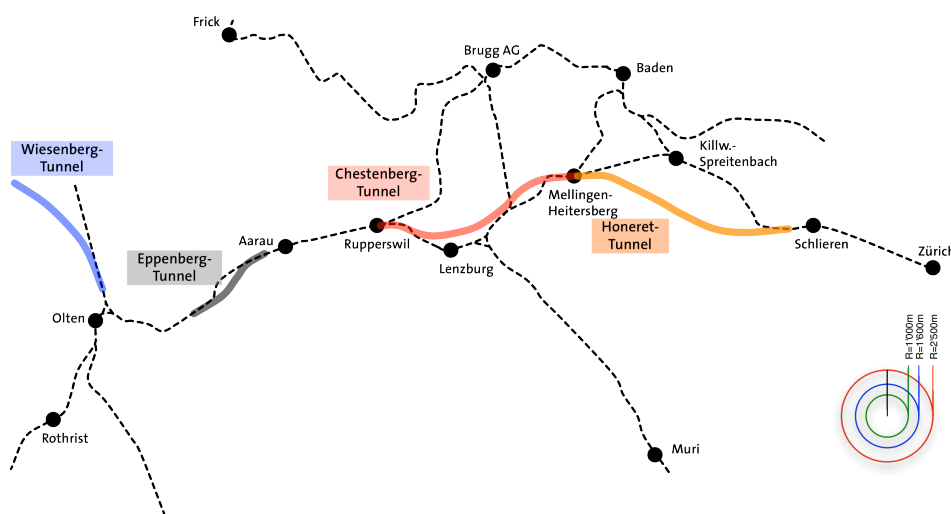


Abbildung 8: Geplante NBS-/Tunnelvorhaben im Korridor Zürich – Olten (– Basel) (eigene Darstellung)

#### 6.1.1 Angebotsverlagerungen

Mit einer ersten Etappe NBS Chestenberg können sämtliche Fernverkehrszüge, die nicht in Lenzburg halten, auf die NBS Chestenberg verlagert werden. Dieses sind nach jetzigem Konzept 8 Züge/h. Zusätzlich ist die Verlagerung einzelner Gütertrassen möglich, sofern das Tunnelkonzept eine entsprechende Verlagerung ermöglicht. Hierzu ist ein Mischbetrieb mit Zugbegegnungen im Tunnel der NBS Chestenberg erforderlich.

Bei Vollausbau der NBS können keine weiteren Fernverkehrszüge verlagert werden, da eine Anbindung der NBS Honeret in Richtung Lenzburg im Vollausbau nicht vorgesehen ist. Die in Lenzburg

haltenden Fernverkehrszüge verbleiben auf der alten Strecke. Eine Verlagerung von Güterzügen ist möglich, sofern die Anbindung des Heitersbergtunnel an die NBS erhalten bleibt.

### 6.1.2 Integration in das Zielkonzept der SBB

Mit der NBS Chestenberg kann nach Berechnungen der SBB eine Fahrzeitverkürzung von 90 Sekunden gegenüber heute auf dem Abschnitt Zürich – Olten erzielt werden. Dieses reicht nach Prüfung der SBB nicht aus, um das Zielkonzept auf dem Jurafuss mit 60 Minuten Fahrzeit zwischen Zürich und Biel und 120 Minuten zwischen Zürich und Lausanne zu fahren.

Für eine Fahrzeitverkürzung auf der Achse Zürich – Bern – Lausanne unter 120 Minuten müssen sämtliche weitere Massnahmen aus FABI in diesem Korridor realisiert sein und die Wankkompensation der neuen FV-Dosto muss einsatzfähig sein. Damit ist die Realisierung dieser Fahrzeitverkürzung auch bei einer Realisierung der NBS Chestenberg mit grossen Risiken behaftet.

In einer Langfristperspektive mit 45-Minuten Zielfahrzeit Zürich-Bern sind als weitere Massnahmen die NBS Eppenbergl (die gemäss aktueller Planung bereits vor der NBS Chestenberg erstellt wird), die NBS Honeret und eine Ertüchtigung der NBS Mattstetten – Rothrist für 250 km/h erforderlich.

## 6.2 Direttissima Zürich – Bern

Die Direttissima Zürich - Bern sieht eine Neubaustrecke aus dem Raum Zürich-Altstetten / Schlieren direkt bis Bern vor. Die Strecke verläuft bis in den Raum Oberaargau südlich der bestehenden Strecke, kreuzt dort die bestehende Strecke und verläuft ab dort nördlich weiter. Eine Verknüpfung mit dem bestehenden Netz kann, abgesehen von den Endpunkten, allenfalls an der Kreuzungsstelle mit der bestehenden Linie erfolgen. Damit ist die Strecke nur für Nonstop-Züge Zürich – Bern nutzbar.

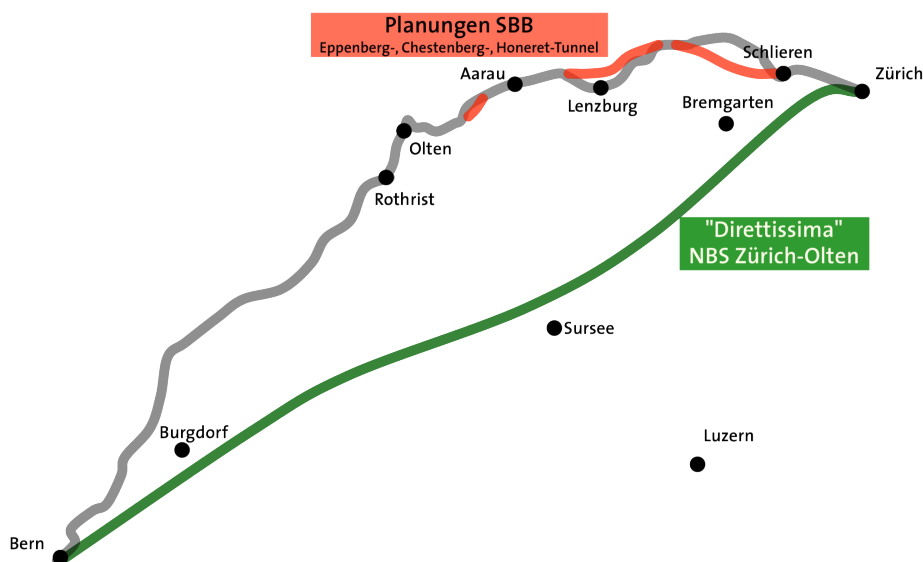


Abbildung 9: Ursprünglich für Bahn 2000 geplante NBS Zürich – Bern (eigene Darstellung)

### 6.2.1 Angebotsverlagerungen

Mit einer Direttissima können nur die direkten Fernverkehrszüge, auf die NBS verlagert werden. Dieses sind nach jetzigem Konzept maximal 4 Züge/h. Eine Verlagerung von Güterzügen ist nicht möglich.

### 6.2.2 Integration in das Zielkonzept der SBB

Mit der Direttissima kann die Fahrzeit von 45 Minuten Zürich – Bern sicher erreicht werden. Aufgrund der geringen Verlagerungswirkung sind aber weiterhin Massnahmen im Bereich Zürich – Aarau zur Kapazitätssteigerung erforderlich. Damit ist neben der Direttissima auch ein Bau der NBS Chestenberg und/oder NBS Honeret und der NBS Eppenberg erforderlich.

## 6.3 Neubaustrecke Zürich-Olten

Das IVT sieht als dritte Alternative eine Neubaustrecke Zürich-Olten mit einer Etappierung Zürich-Gexi, die südlich der bestehenden Strecken verläuft.

### 6.3.1 Etappierung Zürich-Gexi

#### 6.3.1.1 Streckenführung

Wie die vorangegangenen Kapitel verdeutlichen, existiert die Idee einer durchgängigen Schnellfahrstrecke Zürich – Bern schon seit längerem, mit der NBS Mattstetten – Rothrist konnte auch ein Teil dieses schweizerischen Herzstücks der Ost-West-Achse verwirklicht werden. Ausgehend von den Überlegungen zu einem Honeret-Tunnel und einer Direttissima Zürich – Bern wurde diese Idee nochmals aufgegriffen und eine grobe Linienführung ausgearbeitet, welche von folgenden (Mindest-) Parametern ausgeht, um eine möglichst flexible Trassierung aufzuzeigen:

- Überhöhungsfehlbetrag  $u_f = 150 \text{ mm}$
- Bauliche maximale Überhöhung  $u_B = 150 \text{ mm}$ 
  - ⇒ Mindestradius für 250 km/h:  $R_{\min} = 2'500 \text{ m}$
  - ⇒ Mindestradius für 200 km/h:  $R_{\min} = 1'600 \text{ m}$
  - ⇒ Mindestradius für 160 km/h:  $R_{\min} = 1'000 \text{ m}$

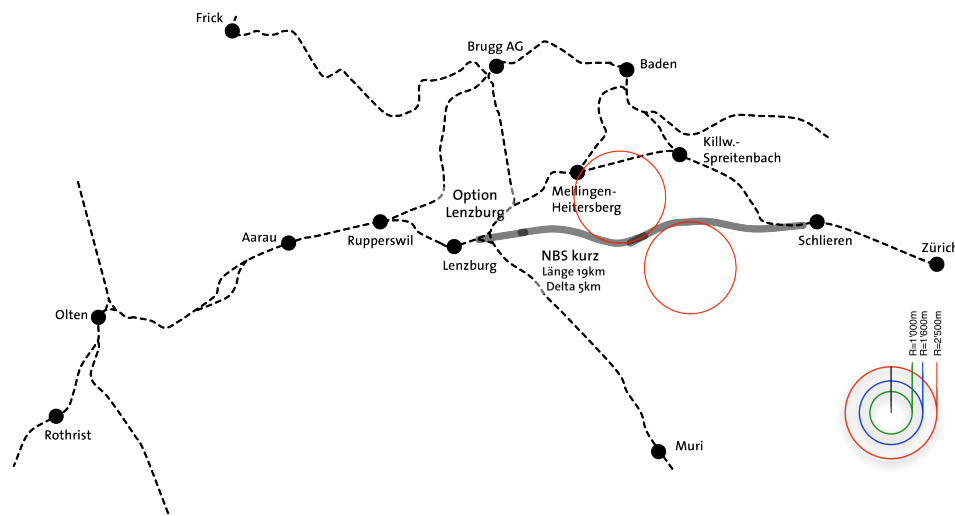


Abbildung 10: 1.Etappe einer alternativen NBS (Zürich – Schlieren – Rothrist bis Gexi/Lenzburg) (eigene Darstellung)

Gegenüber der Bestandsstrecke ergibt sich eine Streckenverkürzung zwischen Schlieren und Gexi um 5 km von heute ca. 24 km auf 19 km. Eine überschlägige Berechnung der Fahrzeit ergab gegenüber der heute zwischen 125 und 140 km/h befahrenen Bestandsstrecke eine Fahrzeitdifferenz von ca. 4-5 min (Annahmen: Höchstgeschwindigkeit NBS  $V = 200 \dots 230$  km/h; Beschleunigungs-/Bremsphase mit  $a=0.4$  m/s<sup>2</sup>).

Die Linienführung orientiert sich im Bereich Schlieren/Dietikon an den Planungen zum Honeret-Tunnel, schliesst dann allerdings nicht nach Unterfahrung des Heitersberges an die Bestandsstrecke, sondern führt weiter südlich über das Reuss-Tal in Richtung Othmarsingen und mündet im Bereich des Gleisdreiecks Gexi in die Bestandsstrecke. Um ein Dreispur-/Vierspurssystem bis Aarau zu gewährleisten wäre zusätzlich in Parallellage eine Doppelspur zwischen Lenzburg und Ruppertswil erforderlich.



### 6.3.1.2 Angebotsverlagerungen

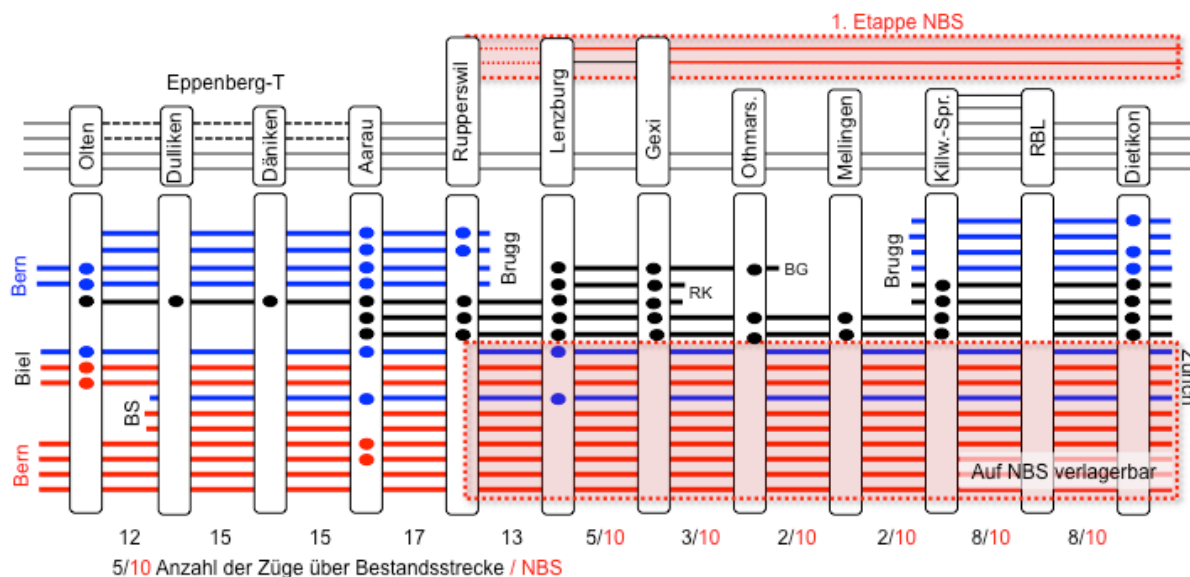


Abbildung 11: Mögliche Angebotsverlagerungen und Entlastungen der Bestandsstrecke im Personenverkehr bei einer 1.Etappe NBS bis Gexi/Lenzburg (eigene Darstellung)

Mit dem Bau einer ersten NBS-Etappe zwischen Schlieren und Gexi/Lenzburg, sowie einer weiteren Doppelspur zwischen Lenzburg und Rapperswil würde eine Verlagerung aller Fernverkehrszüge von der Bestandsstrecke Zürich – Heitersberg – Lenzburg ermöglicht, in Summe 10 Züge/Stunde und Richtung. Dieser Abschnitt würde somit bereits eine höhere Auslastung aufweisen, als die von vsl. 8 Zügen/Stunde und Richtung genutzte NBS Mattstetten – Rothrist.

### 6.3.1.3 Kostenschätzung

Tabelle 7: Vergleich der Kostenschätzungen NBS Chestenberg/Honeret und NBS Zürich – Gexi.

	Chestenberg/Honeret	NBS Zürich-Gexi
Länge	23 km (10 km / 13 km)	19 km
Kosten (+/- 50 %)	5.5 Mrd. CHF (2 Mrd. CHF / 3.5 Mrd. CHF)	4.5 Mrd. CHF (bei gleichem Standard wie Chestenberg /Honeret)
Tunnelstandards	Zwei Röhren da zumindest im Chestenberg Mischverkehr P/G.	Eine Röhre da reiner P-Verkehr möglich. Hierdurch ergibt sich zusätzliches Kostensenkungspotenzial

Die Kostenschätzung basiert explizit nicht auf einer eigenen Kostenberechnung, sondern ergibt sich allein aus den von der SBB veranschlagten Kosten für einen Chestenberg- und Honeret-Tunnel. Dabei bleibt unberücksichtigt, dass eine NBS Zürich – Gexi nur 2 Anbindungen an die Bestandsstrecke be-

nötigt, wohingegen Chestenberg- und Honeret-Tunnel allein durch ihre Etappierung insgesamt 4 Anbindungen erfordern. In der Kostenschätzung nicht berücksichtigt ist der voraussichtlich grössere Anteil von (günstigeren) oberirdischen Streckenabschnitten bei einer NBS Zürich - Gexi. Ebenso ist zu prüfen, ob hier Doppelspurtunnel genehmigungsfähig sind, da bei dieser Variante ein Ausschluss von Güterverkehr möglich wäre. Hinzu kommen allerdings Kosten für einen ca. 3 km langen Doppelspurausbau Lenzburg – Rapperswil, der jedoch durch vergleichsweise wenig bebauten Terrain führt.

#### **6.3.1.4 Integration in das Zielkonzept der SBB**

Der mit einer 1.Etappe Zürich – Gexi mögliche Fahrzeitgewinn von ca. 4 Minuten ermöglicht eine weitere Fahrzeitverkürzung auf den Fernverkehr-Relationen von Zürich nach Bern, Basel und Solothurn/Biel. Ferner werden die schnellen Verkehre (IC, ICN, IR) von den mittleren (RE, GV) und langsamen Zuggattungen (S-Bahn) getrennt. Die Bestandsstrecke durch den Heitersberg-Tunnel wird deutlich entlastet und bietet Raum für Ausbauten des Güterverkehrs und von Direktverbindungen zwischen Zürich und dem Freiamt. Eine Zielfahrzeit von 120 Minuten Zürich – Lausanne ist mit der NBS Zürich – Gexi mit deutlich geringeren Risiken erreichbar als mit einer NBS Chestenberg.

### **6.3.2 NBS Zürich – Olten**

#### **6.3.2.1 Streckenführung**

Im Anschluss an die 1.Etappe Zürich – Gexi/Lenzburg wurde analog eine grobe Trassierungsvariante erarbeitet, die den Anschluss an die bestehende NBS Mattstetten – Rothrist ermöglicht und optional um eine Anbindung von Olten und Aarau ergänzt werden könnte. Erstere würde eine Führung der FV-Züge in der Relation Zürich – Basel über diese neu zu bauende NBS ermöglichen, die ansonsten entweder ab Lenzburg über die Bestandsstrecke, oder bis zur optionalen Anbindung von Aarau auf der NBS geführt werden können. Die Anbindung von Aarau wäre ausserdem zur Verlegung und Beschleunigung der dort haltenden FV-Züge nötig. Einfluss auf die Ausführung der Optionen Olten und Aarau hat nicht zuletzt auch die Realisierung und Lage eines weiteren Juradurchstiches.

Gegenüber der Bestandsstrecke ergibt sich eine Streckenverkürzung zwischen Schlieren und Rothrist um 8 km von heute ca. 53 km auf 45 km. Eine überschlägige Berechnung der Fahrzeit ergab gegenüber der heute zwischen 115 und 160 km/h befahrenen Bestandsstrecke eine Fahrzeitdifferenz von ca. 11-14 min (Annahmen: Höchstgeschwindigkeit NBS  $v = 200...250$  km/h; Beschleunigungs-/ Bremsphase mit  $a=0.4$  m/s<sup>2</sup>).

Nach einer südlichen Umfahrung von Lenzburg würde im Raum Suhr eine der Autobahn folgende Trasse gewählt, um schliesslich mit einer Unterführung von Oftringen in die NBS Mattstetten - Rothrist zu münden.

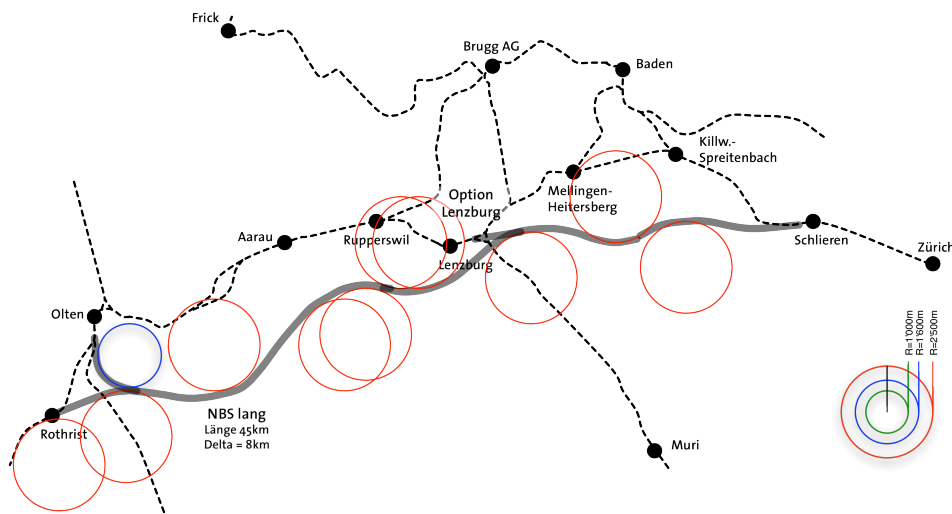


Abbildung 12: Alternative NBS (Zürich-)Schlieren-Rothrist mit optionaler 1.Etappe bis Gexi/Lenzburg (eigene Darstellung)

### 6.3.2.2 Angebotsverlagerungen

Die möglichen Verlagerungen werden stark von den ausgeführten Anbindungen Aarau und Olten beeinflusst. Selbstredend ermöglicht ein Maximal-Ausbau die höchste Flexibilität, eine Etappierung oder Realisierung nur einer der beiden Anbindungen wäre allerdings ebenso denkbar und untersuchenswert.

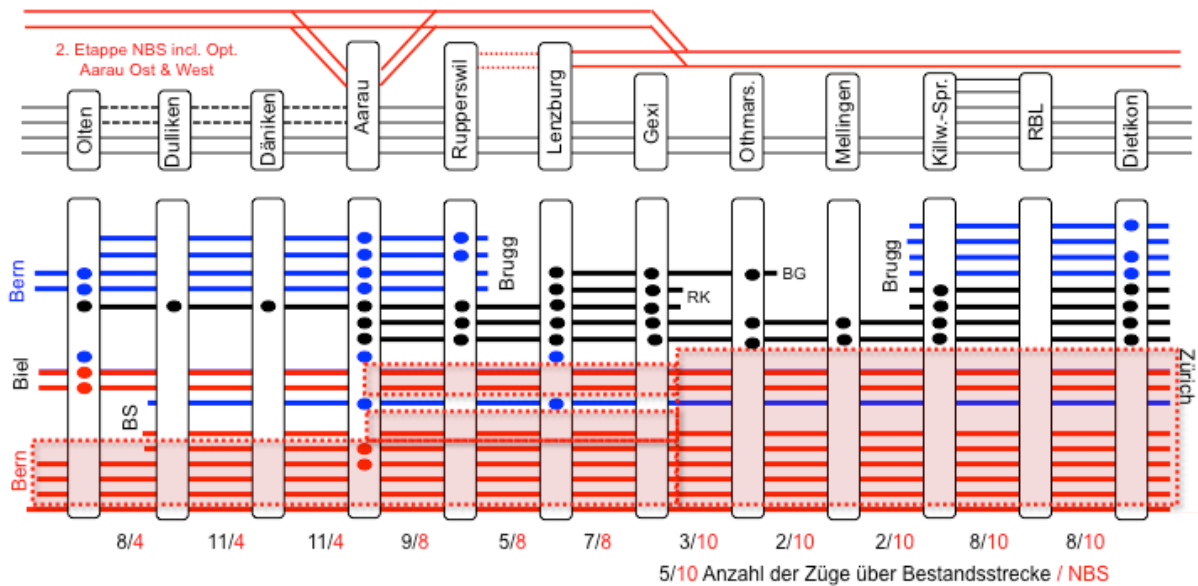


Abbildung 13: Exemplarische Darstellung der möglichen Angebotsverlagerungen im Personenverkehr auf eine NBS Zürich – Olten mit (beidseitiger) Anbindung von Aarau (eigene Darstellung)

## **6.4 Vergleich der Optionen im Zielkonzept**

### **6.4.1 Integration in 45-Minuten-Konzept**

Die SB- Variante mit der Kombination NBS Chestenberg, NBS Eppenberg und NBS Honeret ermöglicht voraussichtlich noch kein 45-Minuten-Konzept Zürich – Bern. Bei der SBB-Variante ist zusätzlich noch eine Ertüchtigung der NBS Mattstetten – Rothrist erforderlich, um ein 45-Minuten-Konzept zu fahren.

Die NBS Zürich – Olten bringt Fahrzeitverkürzung von ca. 14-18 min, ermöglicht also Reduktion der Kantenzeiten Zürich – Bern/Biel und Zürich – Basel um 15 min. Eine erste Etappe Zürich – Gexi ermöglicht zwar eine Fahrzeitverkürzung, aber nicht die Umsetzung des 45-Minuten-Konzepts.

### **6.4.2 Erfordernis NBS Eppenberg**

Bei einer Realisierung der NBS Zürich – Olten wäre eine NBS Eppenberg wohl nicht erforderlich. Hier ist aber zu bedenken, dass die Planungen der NBS Eppenberg bereits weit fortgeschritten sind. Da das Objekt aber sehr teuer ist, wäre auch einer Überprüfung der NBS Eppenberg empfehlenswert.

### **6.4.3 Erfordernis Ausbau NBS Mattstetten-Rothrist**

Mit einer 1. Etappe Zürich – Gexi und Ausbau NBS Mattstetten – Rothrist wird vsl. noch keine Systemzeit von 45 Minuten möglich sein. Bei Realisierung der NBS Zürich – Olten ist ein Ausbau der NBS Mattstetten – Rothrist voraussichtlich nicht nötig.

## **6.5 Schlussfolgerungen auf die Erfordernis NBS Chestenberg in den drei Varianten**

1. In einer Langfristperspektive ist die Variante „Direttissima“ aufgrund der geringen Verlagerungswirkung von der bestehenden Strecke bei gleichzeitig sehr hohen Kosten wenig zweckmässig. Bei Realisierung der Direttissima ist allerdings die NBS Chestenberg zur Kapazitätssicherung im Bereich Zürich – Aarau zwingend erforderlich.
2. Für eine NBS Zürich-Olten verläuft eine NBS Chestenberg am falschen Ort, da bereits mit einer ersten Etappe Zürich-Gexi bei geringeren Kosten (als NBS Chestenberg + NBS Heitersberg) ein grösserer Nutzen erzeugt werden kann. Eine NBS Chestenberg wäre nicht nutzbar und eine Fehlinvestition.
3. Für die von der SBB untersuchte Variante einer NBS Chestenberg/Heitersberg ist die NBS Chestenberg zwingend erforderlich. Allerdings ist der kritische Querschnitt im Abschnitt Zürich – Olten der Heitersberg-Tunnel. Für eine Realisierung der Fahrzeitziele FABI und der Langfristziele sind eine Vielzahl weiterer Objekte und Massnahmen erforderlich. Wenn diese nicht umgesetzt werden, ist die NBS Chestenberg nur von sehr eingeschränktem Nutzen.

## 7 Zusammenfassung und Fazit

Die Überprüfung der Mengenprognosen der SBB zeigt, dass diese aus Sicht des IVT am oberen Ende des zu erwartenden Spektrums liegen. Damit muss die von der SBB zugrunde gelegte Mengenprognose für 2030 als oberes Szenario betrachtet werden. Die in diesem Szenario prognostizierte Reisendenanzahl kann mit sehr geringfügigen Angebotsausweitungen in der Spitzenstunde auch ohne Realisierung einer NBS Chestenberg befördert werden. Die Angebotsausweitungen führen zu einer Reduktion der Gütertrassen in der Spitzenstunde. Im Querschnitt Heitersberg bleiben dennoch mindestens drei Trassen pro Stunde und Richtung erhalten. In den Regelstunden sind fünf Gütertrassen pro Stunde zu fahren. Damit ist eine Gefährdung des EWLK-Netzes aus Gründen der Trassenverfügbarkeit nicht zu erwarten – gegebenenfalls sind Ganzzüge zugunsten von EWLK-Leistungen zu verschieben.

Das IVT sieht derzeit keine kleineren Ausbaumassnahmen, die aus sich heraus zu zusätzlichen Trassen führen. Dennoch empfiehlt das IVT bei Verzicht auf eine NBS Chestenberg einen Betrag von bis zu 100 Mio. CHF zur Verfügung zu stellen, um betriebliche und infrastrukturseitige Massnahmen zu realisieren, die zu einer grösseren Flexibilität und Stabilität im Fahrplan führen. Der Korridor Zürich-Aarau – Olten ist prioritär mit ETCS Level 2 auszustatten.

Bei den Fahrzeitzielen ist das Erreichen der Zielfahrzeiten Zürich – Bern – Lausanne auch mit NBS Chestenberg mit grossen Risiken verbunden, da eine Vielzahl weiterer Massnahmen erforderlich sind, ein Erreichen der Zielfahrzeiten am Jurafuss ist voraussichtlich unmöglich. In einer Langfristperspektive ist eine Fahrzeitreduktion auf 45 Minuten für Zürich – Bern nur mit weiteren Ausbauten, auch auf der NBS Mattstetten – Rothrist realisierbar.

Auf einen Horizont 2030 ergibt sich kein zwingender Bedarf für eine NBS Chestenberg. Die Fahrzeitwirkung rechtfertigt auch aufgrund der noch vorhandenen sehr grossen Risiken bei der Realisierung der weiteren erforderlichen Massnahmen keine Investition von 2 Mrd. CHF.

Im Rahmen einer Langfristperspektive ist mit einer NBS Zürich – Olten und einer ersten Etappe Zürich - Gexi eine Alternative zur NBS Chestenberg/Honeret denkbar. Diese bewirkt eine grössere Fahrzeitverkürzung und ist voraussichtlich günstiger zu erstellen als eine NBS Chestenberg/Honeret. Damit ist diese Variante zumindest prüfenswert.

Aufgrund der kapazitiven Rahmenbedingungen ist ein Entscheid zu einer NBS Chestenberg zum jetzigen Zeitpunkt nicht erforderlich. Ein planerisches Risiko ist bei einer Verschiebung des Entscheids und einer erneuten Variantenprüfung für den Korridor Zürich – Olten nicht gegeben.

## Literatur

- [1] Bundesamt für Statistik (Hrsg.) (2010) *STAT-TAB Die Interaktive Statistikdatenbank Datenwürfel für Thema 01.2 - Bevölkerungsstand und -bewegung*, Neuchâtel.
- [2] Bundesamt für Statistik (Hrsg.) (2010) *Szenarien zur Bevölkerungsentwicklung der Schweiz 2010–2060*, Neuchâtel.
- [3] Bundesamt für Statistik (Hrsg.) (2011) *Verkehrsleistung im Personenverkehr Tabelle T 11.3.2.2, Stand: Oktober 2011*, Neuchâtel.
- [4] Bundesamt für Verkehr (Hrsg.) (2011) *Eröffnung der Vernehmlassung FABI, Hintergrundmaterial*, Bern.
- [5] Bundesamt für Verkehr (Hrsg.) (2011) *ETCS wird zum Standard in der Zugbeeinflussung* url: <http://www.admin.ch/aktuell/00089/index.html?lang=de&msg-id=40560> , Abruf am 14.10.2011.
- [6] Neue Zürcher Zeitung Online, 02.07.2011: *Differenzierungen bei Tageskarten und Generalabonnement, Gespräch mit Ueli Stückelberger, Direktor des Verbandes öffentlicher Verkehr (VöV)*, url: [http://www.nzz.ch/nachrichten/politik/schweiz/differenzierungen\\_bei\\_tageskarten\\_und\\_generalabonnement\\_1.11143663.html](http://www.nzz.ch/nachrichten/politik/schweiz/differenzierungen_bei_tageskarten_und_generalabonnement_1.11143663.html) , Abruf am 14.10.2011.