

---

***Trans Seetal-Express Rotkreuz - Hochdorf***

*Schlussbericht*

**PostAuto Schweiz AG**

31. März 2014

**Auftraggeber**

*Philipp Schubiger*                      *PostAuto Zentralschweiz*

*Gregor Ochsenbein*                      *PostAuto Schweiz*

*Mitarbeit (Fahrgasterhebung)*

*Luigi Abbate*                              *PostAuto Nordschweiz*

**Bearbeitung**

*Peter Schoop*                              *dipl. Ing. ETH/SVI*

*Markus Zäh*                                *MSc ETH in Raumentwicklung und Infrastruktursysteme*

*Metron Verkehrsplanung AG*      *T 056 460 91 11*

*Postfach 480*                                *F 056 460 91 00*

*Stahlrain 2*                                 *info@metron.ch*

*5201 Brugg*                                 *www.metron.ch*

## **Inhaltsverzeichnis**

<b>1 Einleitung</b>	<b>4</b>
<b>2 Auslegeordnung</b>	<b>5</b>
2.1 Umfeld	5
2.2 Angebot Trans Seetal-Express 2014	6
2.3 Potenziale	8
2.4 Zwischenfazit	11
2.5 Zentrale Ergebnisse der Studie "Optima"	11
<b>3 Verkehrliche Beurteilung</b>	<b>12</b>
3.1 Bahnanschlüsse in Rotkreuz	12
3.2 Reisezeitanalysen	13
3.3 Entwicklung von Angebot und Nachfrage	14
3.4 Grafischer Fahrplan	17
3.5 Verspätungen	18
3.6 Zwischenfazit	19
<b>4 Ergebnisse der Fahrgastbefragungen</b>	<b>21</b>
4.1 Erhebungskonzept	21
4.2 Fahrrelationen	22
4.3 Fahrtzwecke	23
4.4 Zwischenfazit	23
<b>5 Folgerungen und mögliche Weiterentwicklung der Linie</b>	<b>24</b>
5.1 Hauptkenntnisse aus der Analyse	24
5.2 Bestätigung der Studie "Optima"	24
5.3 Mögliche Ausbaupfade	26
5.4 Entwicklungspfad	26
<b>6 Anhang</b>	<b>28</b>
6.1 Netzgrafiken	28
6.2 Entwicklung der Steuerfüsse nach Gemeinden	32

## **1 Einleitung**

### **Entwicklung**

Die Linie 110 Rotkreuz - Hochdorf, die vor 7 Jahren eingeführt wurde, stellt in verschiedener Hinsicht einen Sonderfall bei PostAuto Schweiz dar:

- Sie hat die Funktion einer Zubringerlinie auf den Fernverkehr nach Zug und Zürich, mit tangenialem Verlauf vom Seetal her.
- Sie verkehrt nur von Montag bis Freitag in den Spitzenzeiten und ist deshalb fast ausschliesslich auf den Pendlerverkehr ausgelegt.
- Linienführung und Haltestellen sind optimiert, so dass ein Umlauf mit einem Fahrzeug möglich ist.

Die Linie stiess von Anfang an auf guten Anklang, mit stetig wachsenden Fahrgastzahlen. Am Angebot selbst wurden in den vergangenen Jahren nur kleinere Modifikationen bzgl. der Auslegung auf die Zugsanschlüsse vorgenommen. Die zwischenzeitlich eingeführten Kurse über Mittag wurden aufgrund der schwachen Resonanz aber wieder aufgegeben.

Im Jahr 2009 wurde eine zwischenzeitliche Spitze erreicht, mit gut 50'000 Fahrgästen pro Jahr. Danach haben die Nachfragezahlen einen leichten Rückgang erfahren. Ab 2013 konnten mit der Fahrplanumstellung zusätzliche Fahrgäste angesprochen werden, woraufhin die Nachfrage auf rund 55'000 Fahrgäste pro Jahr anstieg. Die Nachfrageentwicklung lässt darauf schliessen, dass die Linie ihren Markt ausgeschöpft hat. Einen Einfluss könnten dabei auch die zunehmenden Verkehrsbelastungen auf dem Hauptstrassennetz haben, die zu Rückstaus führen und dabei so die Pünktlichkeit beeinträchtigen bzw. die Anschlüsse der Linie in Rotkreuz gefährden.

### **Studie "Optima" als Anlasspunkt der vorliegenden Abklärungen**

PostAuto Schweiz hat im vergangenen Jahr die Studie "Einfluss der Taktdichte auf die Fahrgastzahlen bei Postauto" (Studie "Optima") durch die ETH Lausanne ausarbeiten lassen, die aufgrund der Daten die Zusammenhänge zwischen Angebot, räumlicher Situation und Nachfrage aufzuzeigen versuchte. Die Studie konnte überwiegend klare Korrelationen von bestimmten Einflussgrössen auf die Nachfrage belegen.

Anlässlich einer Präsentation im Sommer 2013 zeigte sich der Verkehrsverbund Luzern sehr interessiert an diesen Ergebnissen und legte PostAuto Zentralschweiz nahe, die Linie 110 mit den Erkenntnissen der Studie "Optima" zu untersuchen und mögliche Strategien für die Weiterentwicklung der Linie vorzuschlagen.

### **Vorgehen**

Der vorliegende Bericht beruht einerseits auf dem "klassischen" und bereits vielfach angewendeten verkehrsplanerischen Vorgehen.

Andererseits werden die methodischen Ansätze der Studie "Optima" wie "Räumliche Ebene", "Linientyp", und "Taktdichte" (Angebotsumfang) einbezogen und angewendet. Deshalb wurde in der Analyse auch den Aspekten wie "Entwicklung der Bevölkerungszahlen", "Erschliessungswirkung" und "Nachfrageentwicklung" ein spezielles Augenmerk geschenkt.

Am 31.3.2014 fand die Schlussbesprechung mit Vertretern von Postauto Schweiz, Zentralschweiz und Nordschweiz sowie des Verkehrsverbunds Luzern statt.

## **2 Auslegeordnung**

### **2.1 Umfeld**

Das Umfeld des Trans Seetal-Express kann gemäss Angaben des Verkehrsverbunds Luzern wie folgt zusammengefasst werden:

- Entwicklung Hochdorf:  
Nach wie vor grosse Bautätigkeit im Seetal, insbesondere auch in Hochdorf. Viele, die ins Seetal ziehen, haben ihren Arbeitsort in Rotkreuz/Zug/Zürich.
- Neuer Autobahnzubringer auf die A14 in Buchrain:  
Attraktiv für das Seetal. Dabei kommt es regelmässig zu Stausituationen. Auch in Hochdorf treten zu den Hauptverkehrszeiten Staus auf.
- Strassen-Infrastruktur:  
Die Dienststelle Verkehr und Infrastruktur (vif) plant an einer Talstrasse für das Seetal.
- Bahn:  
Die heutige Seetalbahn kann nur noch in beschränktem Mass ausgebaut werden.
- ÖV-Erschliessung:
  - Ortsteile von Hochdorf ohne öV
  - Keine direkte Erschliessung von Gisikon Dorf: Grosse Höhendifferenz zur Haltestelle Weitblick
  - Kein Angebot für die Schülernachfrage zwischen Eschenbach und Inwil

Die Gemeinden finanzieren spezielle Schülerkurse, wünschen aber öV-Kurse.

## 2.2 Angebot Trans Seetal-Express 2014

### Funktionen der Linie

- Tangentiale Zubringerlinie
- Angebot ausgerichtet auf Pendlerverkehr in Richtung Zug - Zürich (keine Erschliessungsfunktion)

### Linienführung

Der Trans Seetal-Express verkehrt zwischen Hochdorf und Rotkreuz auf folgender Route:

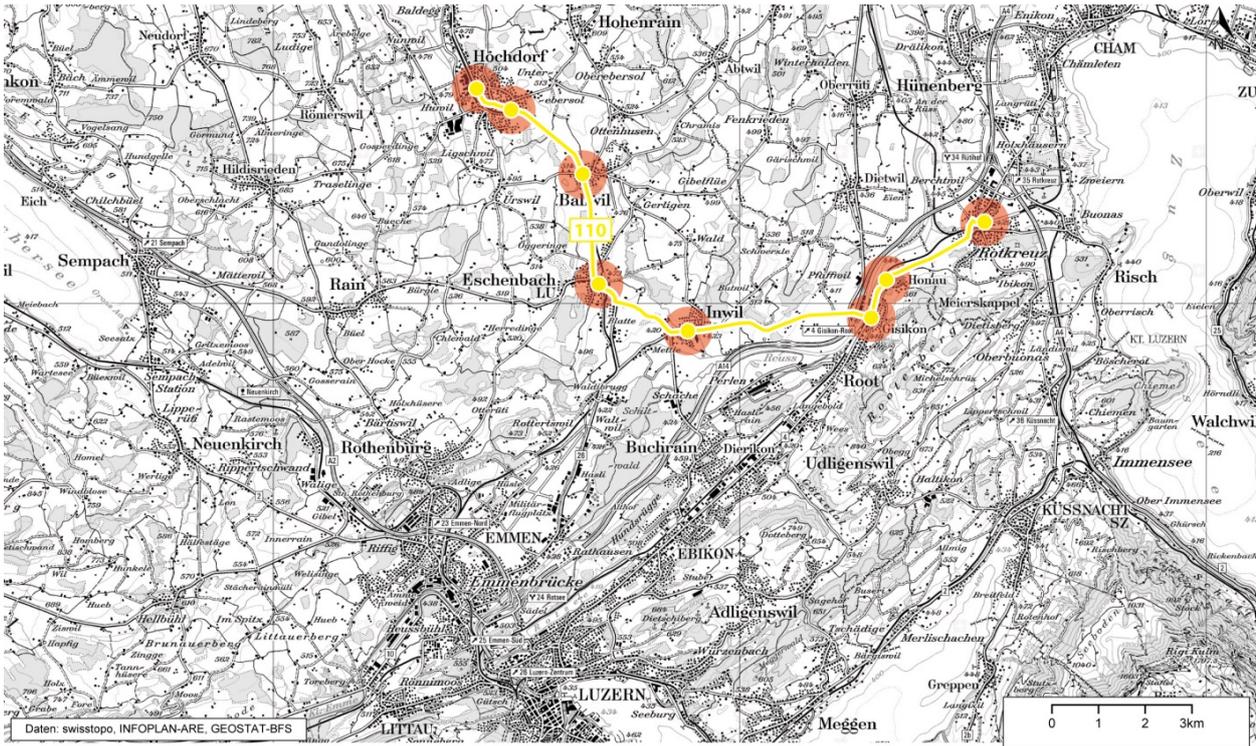


Abbildung 1:  
Route Trans Seetal-Express 110  
(Einzugsbereich mit R=500m)

### Angebotsdichte

Liniennummer	Route	Kurspaare	
		Morgen	Nachmittag/Abend
110	Hochdorf - Inwil - Rotkreuz	4	4

Tabelle 1:  
Bus-Angebot 2014

### Feststellungen:

- Angebot nur in den Hauptverkehrszeiten (kein zeitdeckendes Angebot)
- Kein Angebot am Wochenende

**Haltepunkte und Umsteigemöglichkeiten**

Die Linie bedient die folgenden Gemeinden:

Gemeinde	Haltepunkte	Umsteigemöglichkeiten
Hochdorf	Hochdorf, Bahnhof	Tlw. S9 und Buslinien ab Hochdorf
	Hochdorf, Schönau	-
Ballwil	Ballwil, Hochdorfstrasse	-
Eschenbach	Eschenbach, Luzernstrasse	-
Inwil	Inwil, Pannerhof	Linien 22 und 54 (zufällig)
Gisikon	Gisikon, Weitblick	-
Honau	Honau, Hirschen	-
Risch (ZG)	Rotkreuz, Bahnhof Süd	IR / S1 und Buslinien ab Rotkreuz

*Tabelle 2:  
Haltepunkte und Umsteigemöglichkeiten*

**Hinweis betreffend Umsteigemöglichkeiten:**

Die Linie 110 ist in erster Linie auf die Fernverkehrsanschlüsse in Rotkreuz v/n Zug - Zürich ausgerichtet. In Gegenlastrichtung bestehen insbesondere auch Umsteigemöglichkeiten von der S1 aus Zug auf den Seetal-Express in Richtung Hochdorf.

**Betriebliche Merkmale**

Das heutige Angebot kann mit 1 Fahrzeug gefahren werden.

Liniennr.	Fahrzeit	Wendezeit	Umlaufzeit	Takt	Fahrzeugbedarf
110	52'	8'	60'	ca. 60'	1

*Tabelle 3:  
Betriebliche Merkmale*

### 2.3 Potenziale

#### Aktuelle Bevölkerungs- und Beschäftigtenzahlen nach Gemeinden

Gemäss aktuellen Zahlen weisen die bedienten Gemeinden folgende Potenziale auf hinsichtlich Einwohner und Beschäftigte:

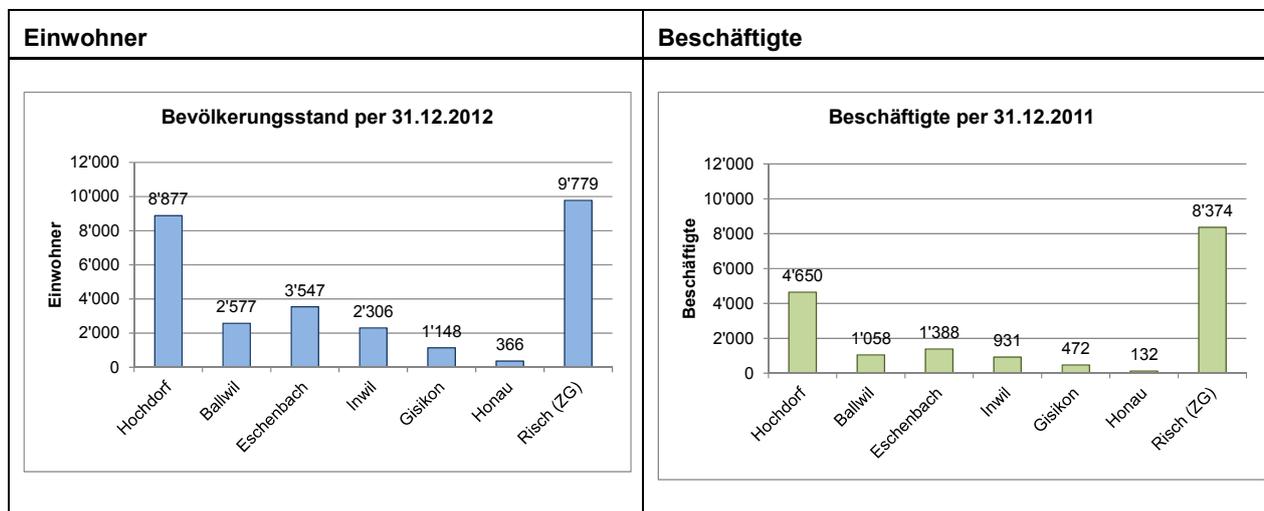


Tabelle 4:  
Aktuelle Einwohner- und Beschäftigtenzahlen

#### Feststellungen:

- Die Gemeinden am Liniende (Hochdorf, Risch) weisen die grössten Potenziale auf in Bezug auf Einwohner und Beschäftigte.
- Bemerkenswert ist die hohe Beschäftigtenzahl in der Gemeinde Risch, insbesondere in Relation zur Einwohnerzahl.
- Hinweis zu Risch (ZG): Die Gemeinde besteht aus 4 Ortsteilen, wobei der Ortsteil Rotkreuz mit über 8'000 Einwohnern und einem grossen Arbeitsplatzgebiet deutlich das grösste Potenzial aufweist.

**Entwicklung der Bevölkerungs- und Beschäftigtenzahlen nach Gemeinden**

Die Einwohner- und Beschäftigtenzahlen in den bedienten Gemeinden haben sich in den letzten Jahren wie folgt verändert:

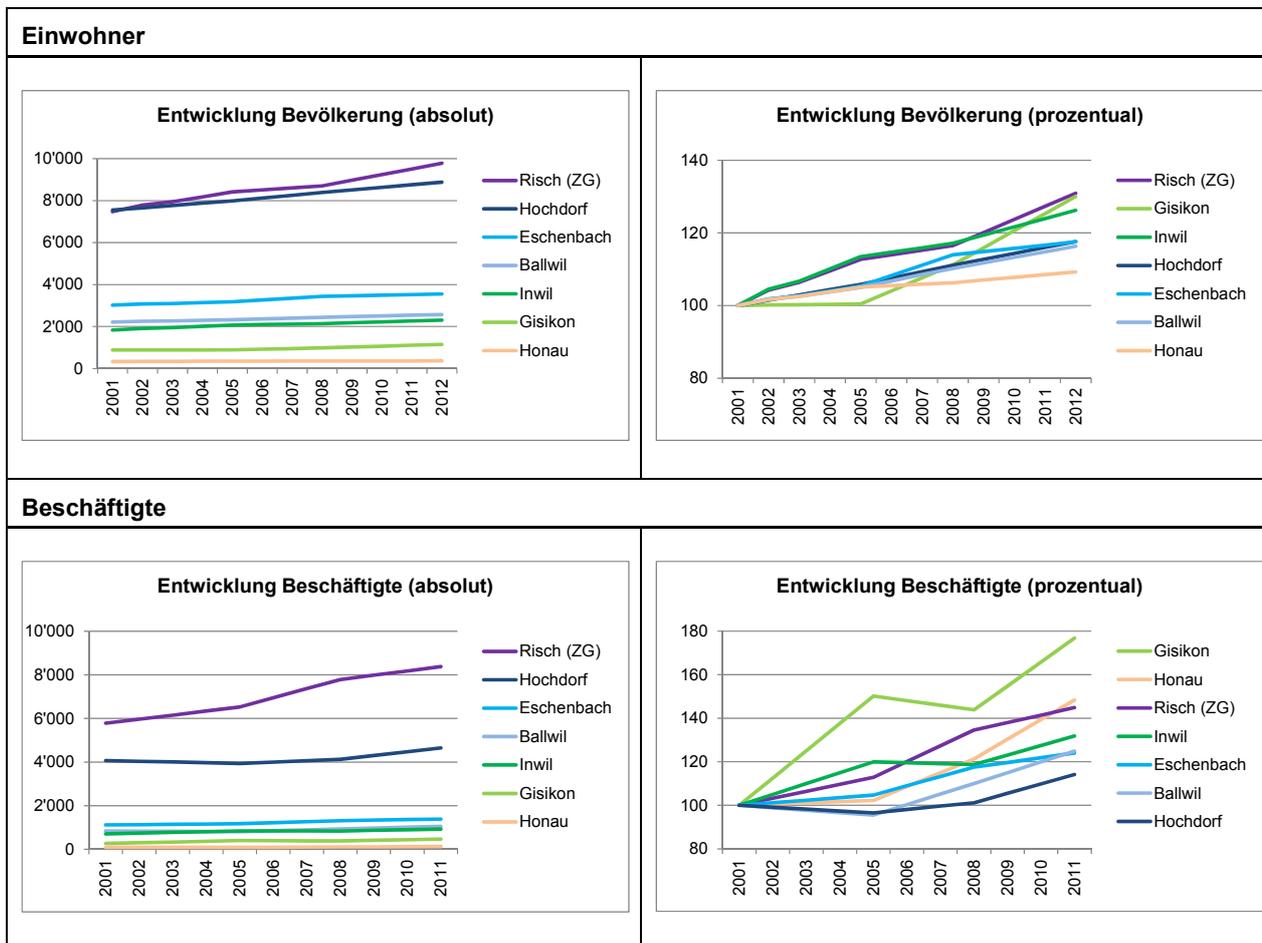


Tabelle 5:  
Entwicklung der Einwohner- und Beschäftigtenzahlen

**Feststellungen:**

- Sämtliche Gemeinden weisen über die abgebildeten Jahre teilweise ein starkes Wachstum auf.
- Absolut gesehen sind die grössten Gemeinden Risch und Hochdorf auch am stärksten gewachsen.

**Perspektiven:**

Auf Basis der aufgezeigten Entwicklung und den Bevölkerungsprognosen des Bundesamts für Statistik für den Kanton Luzern kann davon ausgegangen werden, dass die untersuchten Gemeinden in den nächsten Jahren insgesamt weiter wachsen werden.

**Potenziale im unmittelbaren Einzugsbereich der Linie**

In einem Einzugsbereich von 500m um die Haltestellen kann folgendes Potenzial erreicht werden:

Gemeinde	Einwohner 2012			Beschäftigte 2011		
	Total	Erschlossen		Total	Erschlossen	
		Absolut	Prozentual		Absolut	Prozentual
Hochdorf	8'877	5'539	62%	4'650	2'518	54%
Ballwil	2'577	1'178	46%	1'058	503	48%
Eschenbach	3'547	1'459	41%	1'388	723	52%
Inwil	2'306	1'662	72%	931	397	43%
Gisikon	1'148	887	77%	472	472	100%
Honau	366	344	94%	132	127	96%
Risch (ZG)	9'779	4'695	48%	8'374	1'703	20%
<b>Total</b>	<b>28'600</b>	<b>15'763</b>	<b>55%</b>	<b>17'005</b>	<b>6'443</b>	<b>38%</b>

Tabelle 6:  
Einwohner- und Beschäftigtenpotenziale um die Haltestellen  
(Einzugsbereich mit R=500m)

Die Erschliessungswirkung des Trans Seetal-Express kann wie folgt dargestellt werden:

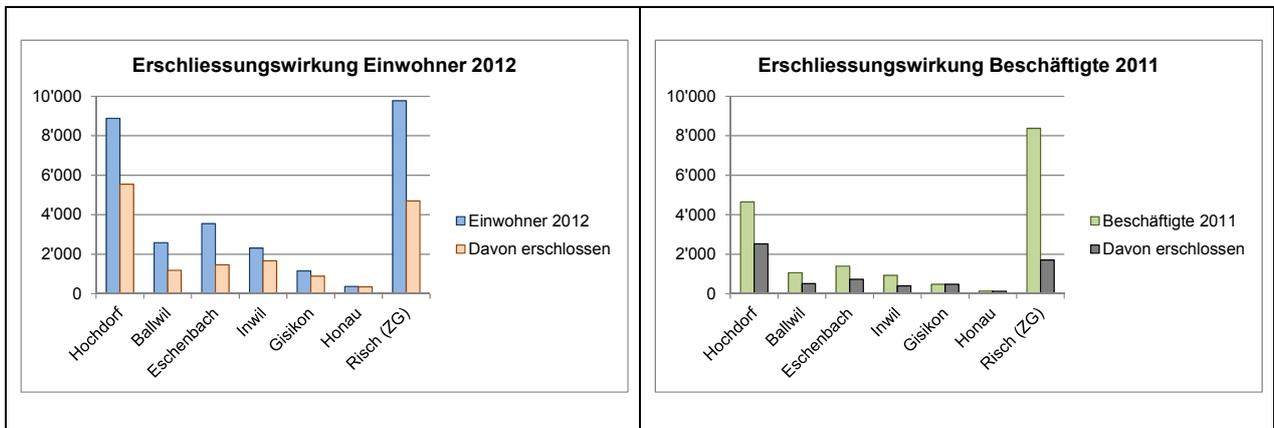


Abbildung 2:  
Erschliessungswirkung

## 2.4 Zwischenfazit

Vor dem Hintergrund der vorangehenden Auswertungen kann hinsichtlich der Erschliessungswirkung folgendes Zwischenfazit abgeleitet werden:

- *In den primären "Quellgebieten" Hochdorf, Ballwil, Eschenbach und Inwil werden die Gemeindezentren unmittelbar durch den Trans Seetal-Express bedient (vgl. Abbildung 1).*
- *Die nicht erschlossenen Ortsteile liegen ausserhalb der Zentren und sind teilweise dispers verteilt.*
- *Aufgrund der Hanglage in Gisikon-Honau kann das Nachfragepotenzial nur teilweise abgeschöpft werden. Die hohen Erschliessungswerte gemäss Tabelle 6 sind deshalb mit Vorsicht zu interpretieren.*
- *Rotkreuz (Ortsteil von Risch) ist in erster Linie als "Zielgebiet" zu betrachten. Die grossen Arbeitsplatzgebiete werden ab/bis Bahnhof durch Buslinien der Zugerland Verkehrsbetriebe separat erschlossen.*
- *Insgesamt können die Haltestellenlagen des Trans Seetal-Express als zweckmässig beurteilt werden.*
- *Die Hanglagen in Gisikon-Honau können nur separat erschlossen werden.*

## 2.5 Zentrale Ergebnisse der Studie "Optima"

Die Studie "Optima" der ETH Lausanne hat wichtige Zusammenhänge zwischen Angebot, räumlicher Situation und Nachfrage aufgezeigt. Zentrale Aussagen der Studie sind:

- Zwischen Angebotsdichte und Nachfrage besteht ein starker positiver Zusammenhang.
- Grosses Potenzial haben Taktverdichtungen generell bei Zubringerlinien zu Bahnhöfen mit Anschlüssen auf den Fernverkehr.
- Ab 12 Kurspaaren pro Tag betrachten Kunden PostAuto als nützliches Verkehrsmittel für den täglichen Gebrauch (pendlertaugliches Angebot).
- Auf Linien mit weniger als 10 Kursen pro Tag lassen sich mit einem zusätzlichen Kurs im Schnitt 12 zusätzliche Fahrgäste gewinnen.
- Wesentlich grössere Wirkung hat eine Angebotsverdichtung auf Linien mit mehr als 10 Kursen pro Tag und Richtung. Bei solchen Linien bringt 1 zusätzlicher Kurs durchschnittlich 26 zusätzliche Fahrgäste.
- Die grösste Wirkung hat eine Erhöhung der Taktdichte auf Linien mit 13 - 20 Kurspaaren pro Tag. Die Untersuchung zeigte, dass bei einer Verdichtung des Angebots um 9% durchschnittlich 18% mehr Fahrgäste gewonnen werden konnten.

### 3 Verkehrliche Beurteilung

#### 3.1 Bahnanschlüsse in Rotkreuz

In Rotkreuz werden in erster Linie Anschlüsse auf die IR v/n Zürich gebildet.

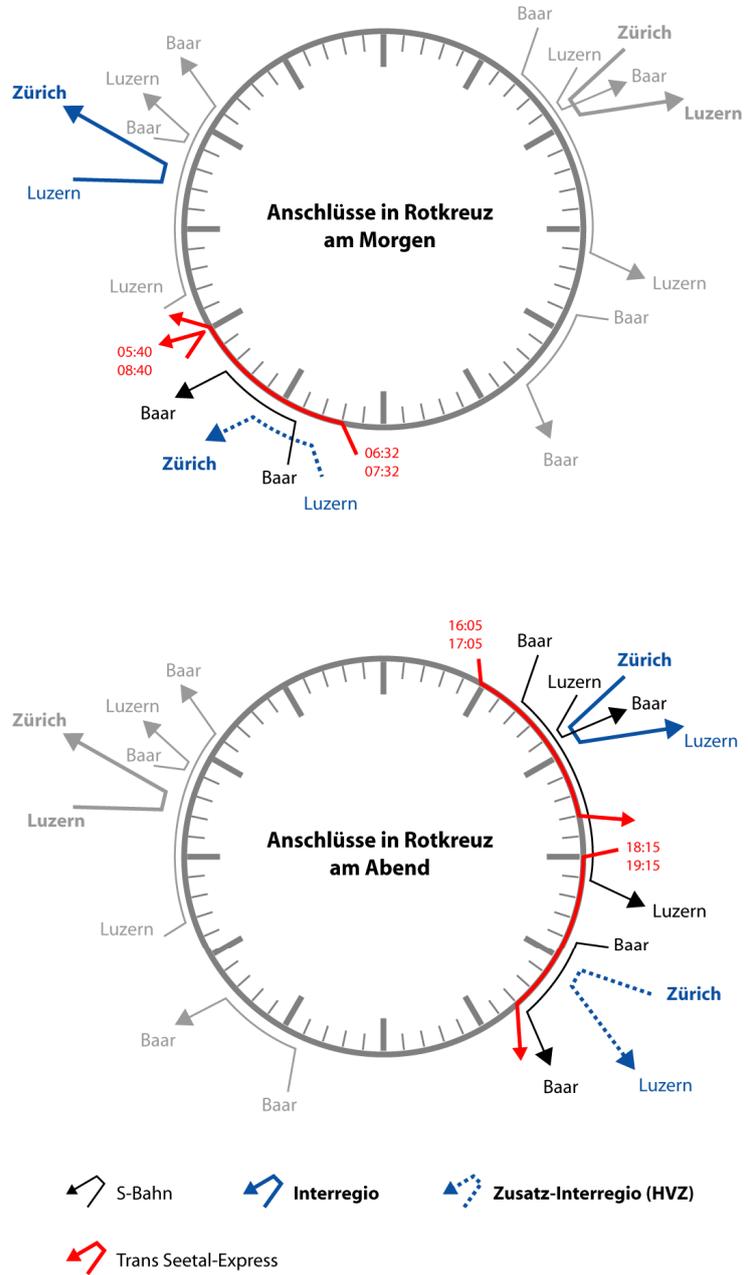


Abbildung 3:  
Anschlüsse in Rotkreuz am Morgen und Abend

#### Feststellungen

- Die Fahrpläne der Linie 110 werden am Morgen und am Abend jeweils auf die Anschlüsse auf den IR resp. Zusatz-IR hin optimiert (2 Taktraster pro Tag).

- Am Morgen werden mit der Abfahrt zur Minute .40 auch gute Anschlüsse von der S1 aus Richtung Zug realisiert (Gegenlastrichtung). Auf den IR mit Abfahrt zur Minute .48 entstehen rel. lange Übergangszeiten von 8 Minuten (Lastrichtung).
- Am Abend sind von den IR aus Zürich kurze Übergangszeiten von 3 resp. 4 Minuten vorhanden. In Gegenlastrichtung nach Zug werden Anschlüsse auf die S1 sichergestellt mit Übergangszeiten von 4 resp. 8 Minuten.
- Insgesamt werden die Anschlüsse grundsätzlich als zweckmässig eingeschätzt.

### 3.2 Reisezeitanalysen

Ein Vergleich der Reisezeiten ab Hochdorf nach Zug resp. Zürich HB zeigt folgendes Bild:

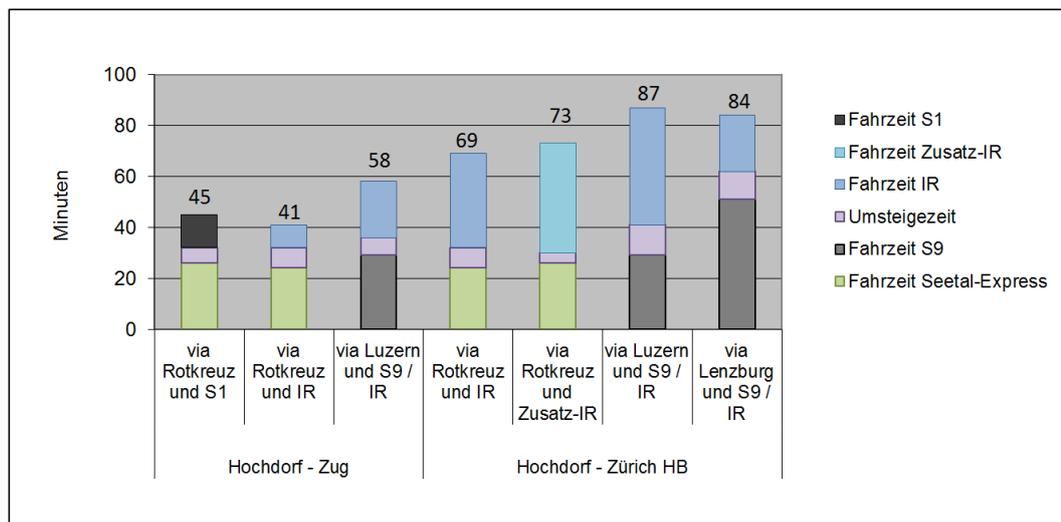


Abbildung 4:  
Reisezeitvergleiche

#### Feststellungen

- Die Reisezeiten nach Zug und Zürich HB sind mit dem Trans Seetal-Express und dem IR deutlich kürzer, als mit der S9 via Luzern oder Lenzburg.
- Die Zusatz-IR ermöglichen schnelle Verbindungen nach Zürich HB und insbesondere auch nach Zürich Enge (verkehren nicht via Zimmerberg-Basistunnel).
- Die Fahrzeit Rotkreuz - Zug dauert mit der S1 gemäss Fahrplan 4 Minuten länger als mit dem IR.

→ Die Reisezeitvergleiche zeigen, dass der Trans Seetal-Express für Einwohner aus dem Gebiet Hochdorf ein sehr attraktives Angebot nach Zug und Zürich darstellt.

### 3.3 Entwicklung von Angebot und Nachfrage

#### Angebotsentwicklung

Die Entwicklung der Angebotsdichte seit 2006 kann grafisch wie folgt dargestellt werden:

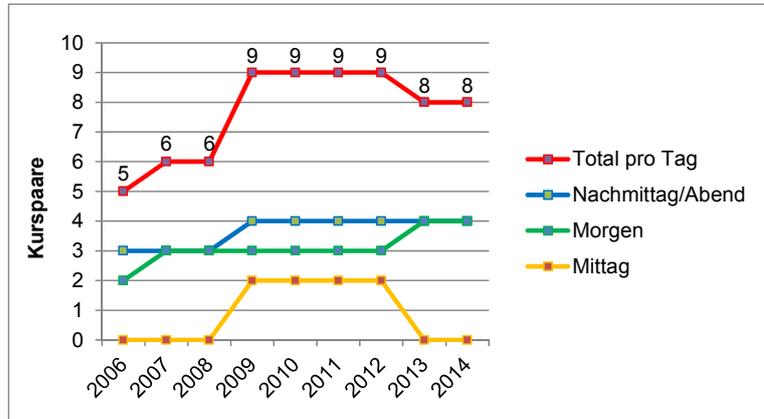


Abbildung 5:  
Entwicklung des Angebots

#### Feststellungen:

- Nach einer deutlichen Verdichtung des Angebots von 5 auf 9 Kurspaare pro Tag in den Jahren 2009 - 2012 wurde das Angebot ab 2013 auf 8 Kurspaare pro Tag reduziert.
- In den Jahren 2009 - 2012 wurden 2 Kurspaare über Mittag, sowie 3 resp. 4 Kurspaare in den Hauptverkehrszeiten am Morgen und Nachmittag/Abend angeboten.
- Heute verkehren je 4 Kurspaare in den Hauptverkehrszeiten am Morgen und Abend. Ab 2013 wurde auf ein Angebot am Mittag verzichtet.

#### Nachfrageentwicklung

Im Zeitraum zwischen 2006 und 2013 fand folgende Nachfrageentwicklung statt:

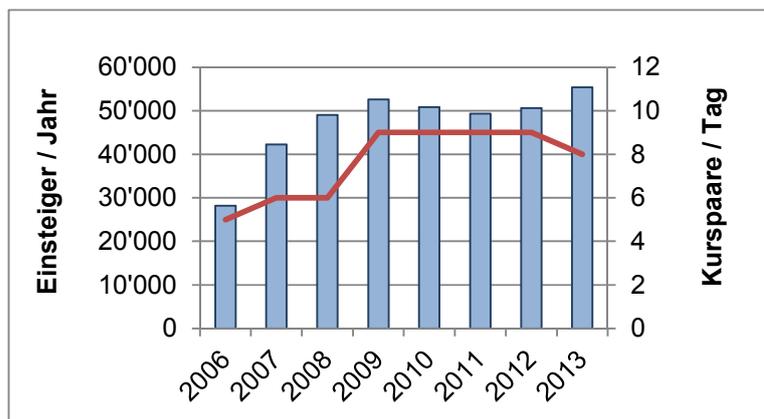


Abbildung 6:  
Nachfrageentwicklung

**Feststellungen:**

- Zwischen 2006 und 2008 konnte die Nachfrage von knapp 30'000 auf gegen 50'000 Einsteigende pro Jahr gesteigert werden. Im gleichen Zeitraum wurde das Angebot um +1 zusätzliches Kurspaar in den Hauptverkehrszeiten am Morgen erweitert.
- Die zusätzlichen Kurse über Mittag (2009 - 2012) haben **keine** zusätzlichen Segmente, d.h. andere Fahrzwecke angesprochen. Für sog. Gelegenheitsfahrten nach Zug und Zürich sind die angebotenen Bedienungszeiten zu kurz sowie zu früh bzw. zu spät. Insbesondere ist die Zeitspanne zwischen Hin- und Rückfahrt über den Tag viel zu gross.
- Mit der Fahrplanumstellung im 2013 konnten zusätzliche Fahrgäste angesprochen werden. Die Nachfrage stieg auf 55'400 Fahrgäste.

**Anzahl Einsteigende je Fahrrichtung**

Im Jahr 2013 verteilt sich die Anzahl Einsteigende je Kurs im Schnitt wie folgt:

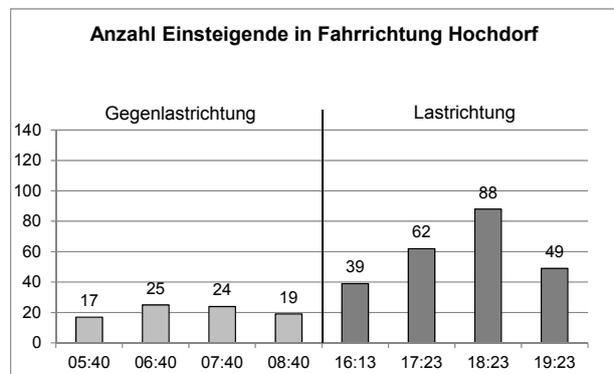
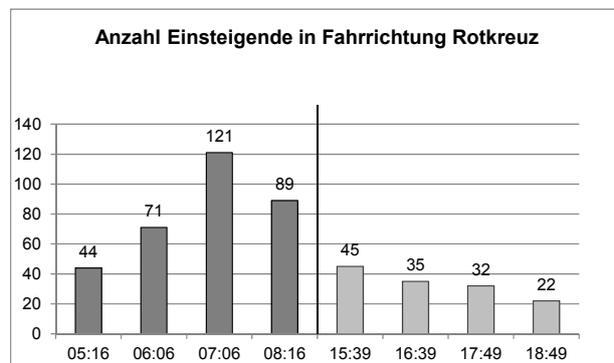


Tabelle 7:  
Anzahl Einsteigende je Fahrrichtung

**Feststellungen:**

- Deutlich ausgeprägt sind die Lastrichtungen:
  - Am Morgen in Fahrrichtung Rotkreuz
  - Am Abend in Fahrrichtung Hochdorf
- Gleichzeitig zeigt sich, dass auch in der jeweiligen Gegenlastrichtung eine gewisse Nachfrage vorhanden ist

**Auslastung**

Im Rahmen des vom Verkehrsverbunds Luzern in Auftrag gegebenen Angebotskonzepts "AggloMobil due" (Metron, 2012) wurden gleich wie im früheren Konzept bestimmte Kapazitätswerte je Fahrzeug zugrunde gelegt. Sie setzen sich zusammen aus der Anzahl Sitzplätze und der Anzahl Stehplätze bei 2 Personen pro m<sup>2</sup>. Dies kann auch als "Komfortgrenze" betrachtet werden.

Für das auf dieser Linie eingesetzte Fahrzeug (Normalbus Volvo 8700 LE mit 41 Sitzplätzen) beträgt dieser Kapazitätswert rund 50 Personen.

Die mittlere Belegung im stärksten Abschnitt kann je Fahrtrichtung wie folgt dargestellt werden:

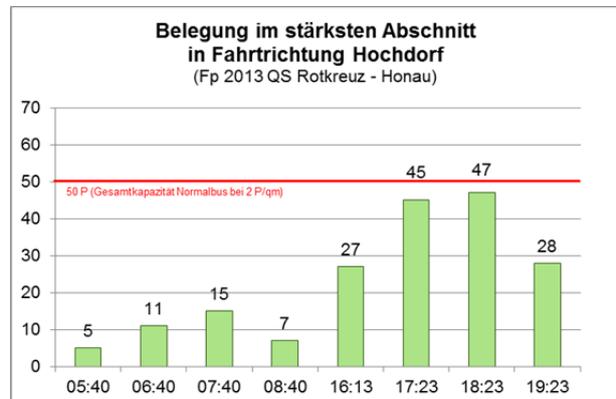
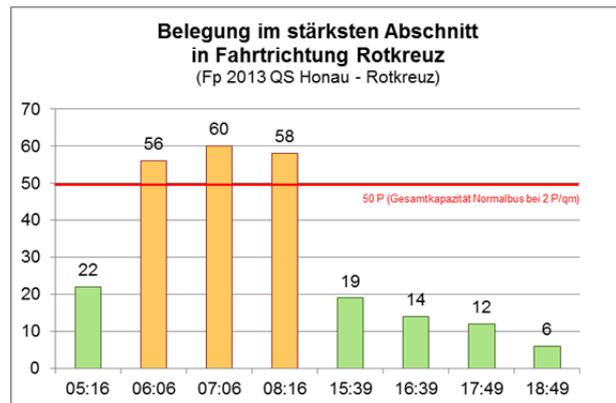


Abbildung 7: Belegung im stärksten Abschnitt je Fahrtrichtung  
Quelle: Erhebung PostAuto 2013

**Feststellungen:**

- Die Kapazitätsgrenze von rund 50 Personen pro Fahrzeug wird bei 3 Kursen am Morgen in Fahrtrichtung Rotkreuz mit bis zu 60 Personen pro Bus teilweise deutlich überschritten.
- In Fahrtrichtung Hochdorf wird die Kapazitätsgrenze nicht überschritten. Die Auslastung liegt bei den stärksten Kursen aber auch hier sehr nahe bei 100%.
- Insgesamt ist in den Kursen in Lastrichtung ein hoher Stehplatzanteil auszumachen.

### 3.4 Grafischer Fahrplan

Anhand eines grafischen Fahrplans lässt sich das Angebot der Linie 110 verdeutlichen (Situation: Hauptverkehrszeiten am Morgen):

1

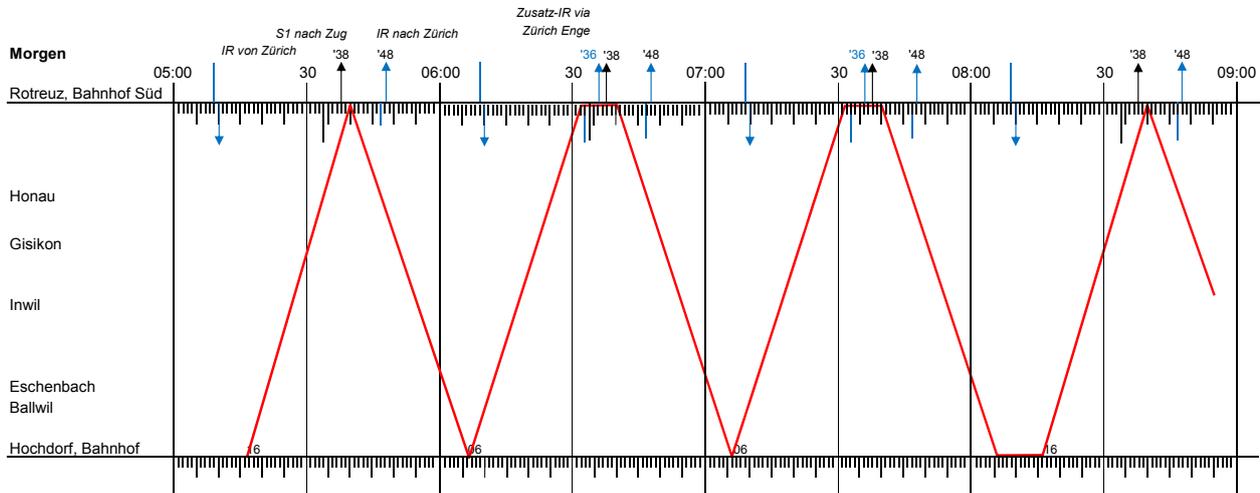


Abbildung 8:  
Grafischer Fahrplan

#### Feststellungen

- Deutlich erkennbar ist die Anschlussbildung der Linie:
  - Anschlüsse in Rotkreuz auf die IR nach Zug - Zürich HB mit einer Übergangszeit von 4 (Zusatz-IR) resp. 8 Minuten
  - Ergänzende Anschlüsse auf die S1 nach Zug mit Übergangszeiten von 6 Minuten.
  - In Gegenlastrichtung: Abnahme der S1 aus Zug kommend
- Abbildung 8 zeigt, dass im 1. Umlauf der Linie keine Ausgleichszeiten am Linienende vorhanden sind. Verspätungen werden damit unmittelbar auf die Gegenrichtung übertragen und können nicht abgebaut werden. Unter den gegebenen Anschlussbedingungen sind keine Pufferzeiten möglich.
- Aufgrund der Ausrichtung auf die Zusatz-IR um 06:36 und 07:36 Uhr kann **kein** integraler Taktfahrplan gebildet werden. Die Abfahrtszeiten in Hochdorf variieren je nach Stunde.
- Bei Anschlüssen auf den Zusatz-IR in Rotkreuz ergeben sich in Hochdorf auch relativ gute Anschlüsse auf die Züge der Seetallinie.
- Der grafische Fahrplan verdeutlicht folgendes Dilemma:  
Es ist nicht möglich, den ersten Kurs möglichst schlank auf den IR anzuschliessen, und gleichzeitig dem 2. Kurs sichere Anschlüsse auf den Zusatz-IR zu gewährleisten. Um beide Anliegen erfüllen zu können, ist die Umlaufzeit zu lang.  
Oder anders formuliert: Würde man die Übergangszeit vom 2. Kurs auf den Zusatz-IR verlängern, würde die Übergangszeit vom 1. Kurs auf den IR mit Abfahrt um 05:40 Uhr entsprechend länger und damit unattraktiv lang.

### 3.5 Verspätungen

Eine stichprobenartige Auswertung von RBL-Daten (Fahrplan 2013) liefert folgendes Resultat:

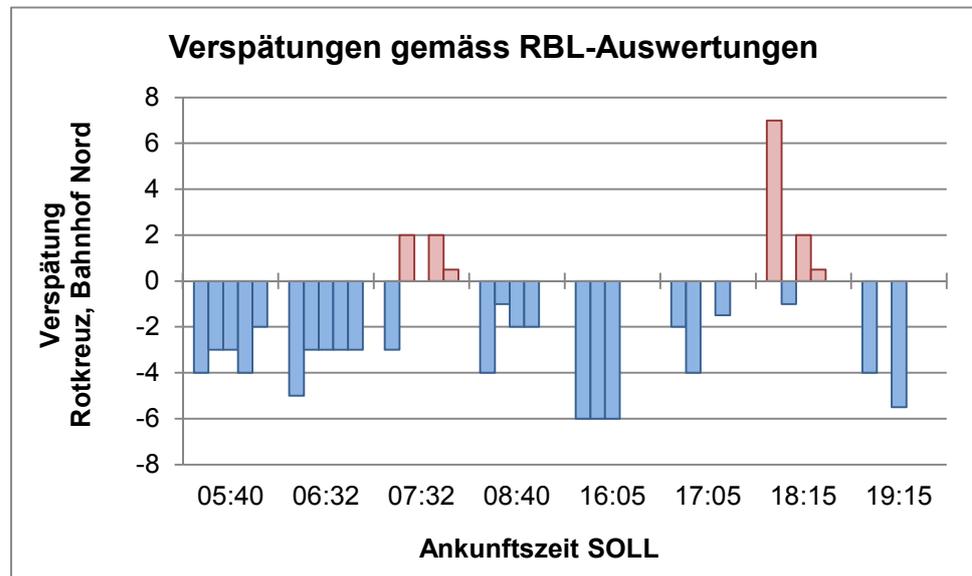


Abbildung 9:  
Auswertungen der RBL-Daten (Stichprobe)

#### Feststellungen

- Grundsätzlich kommen die Kurse am Bahnhof Rotkreuz relativ pünktlich an. Die Verspätungen treten primär in der morgendlichen und abendlichen Spitzenstunde bei je einem Kurs auf.
- Am Morgen sind die verspäteten Kurse mit fahrplanmässiger Ankunft um 07:32 Uhr als kritisch zu beurteilen. Aufgrund der kurzen Übergangszeit auf den Zusatz-IR (4 Min.) ist in diesem Fall das Risiko von Anschlussbrüchen besonders hoch.
- Die Verspätungen am Abend sind weniger kritisch, weil in Gegenlastrichtung keine Anschlussbrüche zu erwarten sind und die Ausgleichszeit am Bahnhof Rotkreuz genügend lang ist, sodass sich der Kurs entsprechend stabilisieren kann.

Eine Auswertung der Verspätungen im Januar und Februar 2014 hat die obigen Aussagen bestätigt.

Grössere Verspätungen treten gemäss den Erfahrungen von PostAuto hauptsächlich dann auf, wenn bei Unfällen auf der Autobahn A14 auf das Hauptstrassennetz ausgewichen wird, mit entsprechenden Stauerscheinungen. Dies ist schwergewichtig am späteren Nachmittag der Fall.

### 3.6 Zwischenfazit

#### **Schwachstellen des heutigen Angebots**

Vor dem Hintergrund der obigen Analysen können folgende Schwachstellen des heutigen Angebots genannt werden:

- *Keine integrale Taktstruktur*
  - *Lastrichtungsorientierung bzw. sogar*
  - *Bedarfsfahrplan (Anschlussbildung Zusatz-IR)*
- *Eingeschränktes Angebot mit 8 Kurspaaren pro Tag ausschliesslich auf Pendler ausgelegt*
- *Kapazitätsengpässe am Morgen in Fahrtrichtung Rotkreuz*
- *Fehlende (z.B. 1. Umlauf) oder geringe Ausgleichszeiten am Linienende*
- *Kritische Anschlüsse auf Zusatz-IR in der morgendlichen Spitzenstunde aufgrund Überlastsituationen auf der Strasse (Erhöhtes Risiko bzgl. Anschlussbrüche)*
- *Die Nachfrage hat - unter den Voraussetzungen von Angebot, Anschlüssen, aber auch der vorhandenen Kapazität (bzw. den daraus resultierenden Beförderungsverhältnissen - ihren **Plafond erreicht**.*

#### **Feststellungen hinsichtlich Betriebsstabilität**

Das Angebotskonzept der Linie 110 basiert auf (zu) vielen **Bedingungen** in Bezug auf die Anschlussbildungen in Rotkreuz, die eine Entspannung des Betriebs nicht zulassen:

- *Lastrichtungsorientierung mit Anschlüssen auf die IR v/n Zürich HB*
- *Zu gewissen Zeiten Ausrichtung auf die Zusatz-IR v/n Zürich Enge (2 am Morgen, 2 am Abend)*
- *Sicherstellung von Anschlüssen auf die S1 v/n Zug in Gegenlastrichtung*

#### **Einstufung in Bezug auf die Studie "Optima"**

Hinsichtlich der methodischen Werkzeuge der Studie "Optima" zeigt sich folgendes:

- *Der Trans-Seetal-Express entspricht dem Linientyp "**Zubringer**" in der "**Agglomeration**".*
- *Das Fahrplanangebot ist der Angebotsstufe "**schwach**" zuzuordnen.*
- *Die Entwicklung der Fahrgastzahlen stimmt den Erkenntnissen der Studie "Optima" überein:  
Die Ausweitung von 5 auf 9 Kurspaare zwischen 2006 und 2009 brachte eine markante Fahrgaststeigerung mit sich.  
Die nachher vorübergehend angebotenen Kurse über Mittag vermochten hingegen kaum Resonanz auszulösen, da sie effektiv keine andere Fahrtzwecke ansprechen konnten.*

## **Interpretation und Zwischenfazit**

Zusammengefasst kann aus planerischer Sicht folgendes Zwischenfazit gezogen werden:

- *Die beschränkte Fahrzeugkapazität (d.h. für die Fahrgäste konkret häufigen Stehplätze in sehr engen Platzverhältnissen und auf vielfach längeren Strecken) ist der **erste limitierende Faktor**.*
- *Die nur bedingt mögliche Pünktlichkeit und damit die mindestens teilweise unsicheren Anschlüsse ist der **zweite limitierende Faktor**.*
- *Nachfragezuwächse sind erst dann wie wieder möglich, wenn **beide Probleme entscheidend entschärft** sind.*
- *Es braucht einen "**Quantensprung**" hinsichtlich Aufwand.*

## **4 Ergebnisse der Fahrgastbefragungen**

### **4.1 Erhebungskonzept**

Im Rahmen der vorliegenden Abklärungen wurden an 2 Tagen Fahrgastbefragungen durch Vertreter von PostAuto durchgeführt:

- 1. Befragung am Dienstag, 21.1.2014 auf den Vormittagskursen.
- 2. Befragung am Donnerstag, 23.1.2014 auf den Nachmittags- resp. Abendkursen.

Die Fahrgastbefragung soll insbesondere Aufschluss über die Fahrrelationen sowie die Fahrtzwecke geben.

Konkret wurden folgende Aspekte erhoben:

- Ein- und Ausstiegshaltestellen an der Buslinie
- Fahrrelationen (Reiseziel und Reisebeginn)
  - Rotkreuz
  - Zug
  - Zürich Enge
  - Zürich HB
  - Andere
- Fahrtzwecke
  - Arbeit
  - Schule / Ausbildung
  - Andere

### 4.2 Fahrrelationen

Die Auswertung der Fahrrelationen liefert in absoluter und prozentualer Hinsicht folgende Resultate:

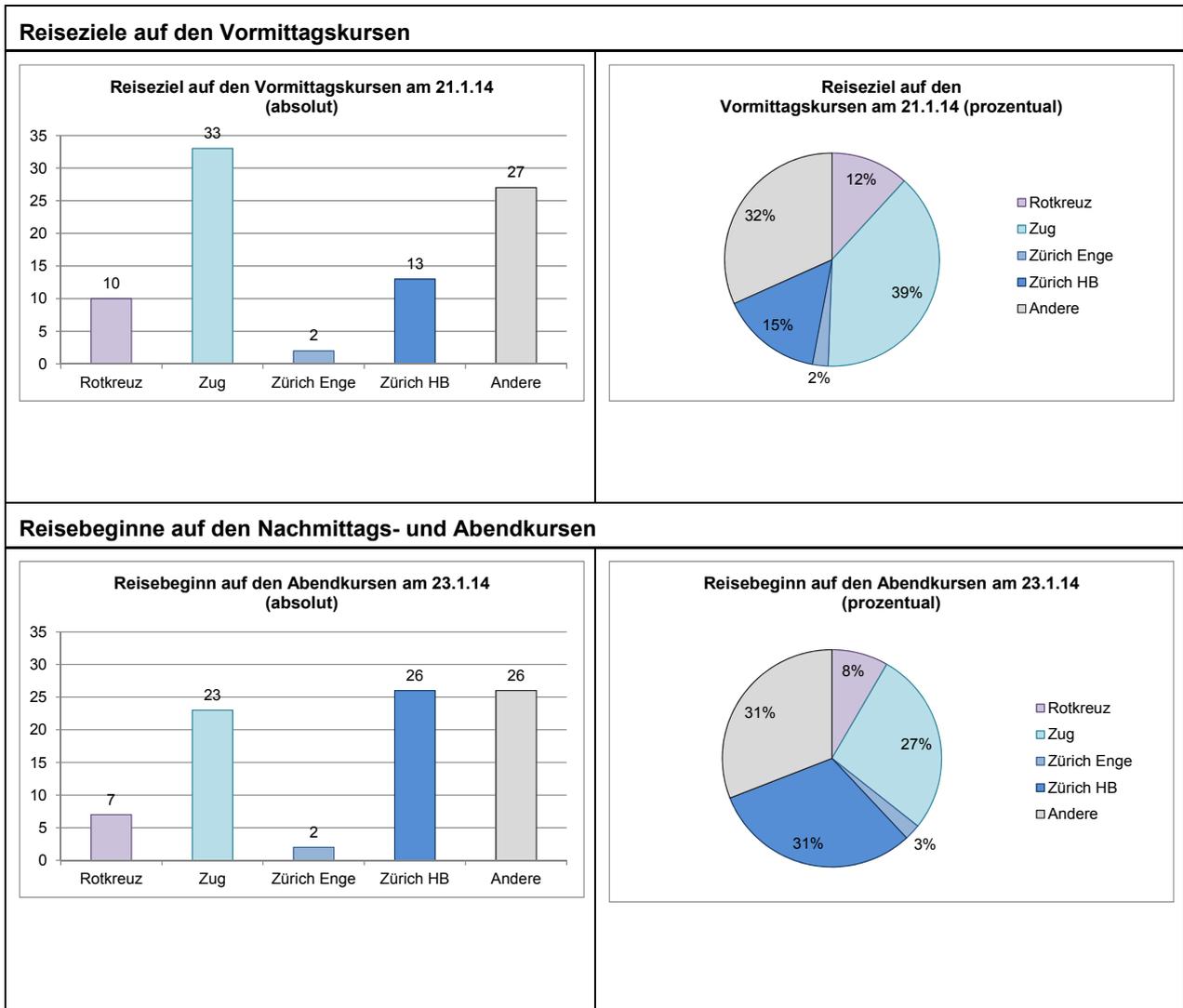


Tabelle 8:  
Auswertungen der Fahrrelationen

#### Feststellungen

- Massgebender Anteil der Fahrgäste mit Start/Ziel in Zug und Zürich HB. "Andere" Fahrrelationen ebenfalls von hoher Bedeutung.
- Rotkreuz als Quell- / Zielort im Vergleich eher von untergeordneter Bedeutung, wobei davon ausgegangen werden kann, dass ein gewisser Anteil der "anderen" Fahrrelationen ebenfalls in näherer Umgebung von Rotkreuz liegt (z.B. Arbeitsplatzgebiete Bösch, Fänn).
- An beiden Erhebungstagen sehr geringe Nachfrage v/n Zürich Enge.

### 4.3 Fahrtzwecke

Folgende Fahrtzwecke wurden an den 2 Erhebungstagen erhoben:

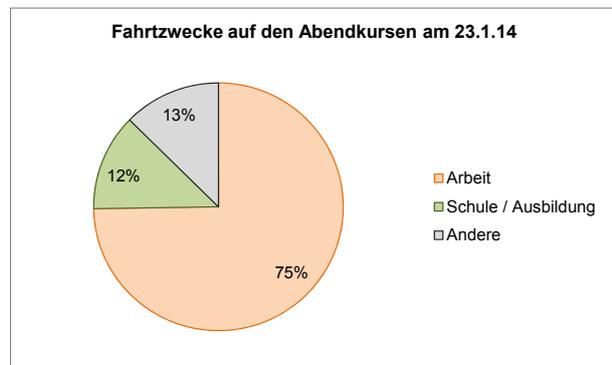
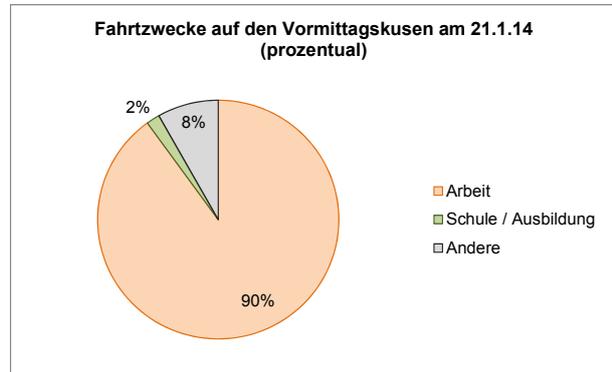


Abbildung 10:  
Auswertungen der Fahrtzwecke

#### Feststellungen

- Deutlich erkennbar ist wie erwartet die Dominanz des Pendlerverkehrs mit einem Anteil von bis zu 90% aller Fahrtzwecke.
- Weitere Fahrtzwecke (z.B. Schülerverkehr) sind generell von untergeordneter Bedeutung mit einem Anteil zwischen 10 und 25%.

#### 4.4 Zwischenfazit

Die stichprobenartige Fahrgasterhebung erlaubt folgendes Zwischenfazit:

- Zug und Zürich HB sind die wichtigsten Zielorte der Fahrgäste des Trans Seetal-Express.
- Zürich Enge ist trotz der direkten Erreichbarkeit mit dem Zusatz-IR von sehr geringer Relevanz mit einem Anteil von weniger als 5% der Fahrten.
- Die Erhebung bestätigt klar, dass der Trans Seetal-Express mit grosser Mehrheit von Pendlern genutzt wird.

## 5 Folgerungen und mögliche Weiterentwicklung der Linie

### 5.1 Haupterkenntnisse aus der Analyse

Die verkehrliche Beurteilung (Kap. 2.5) sowie die Fahrgastbefragungen (Kap. 4) haben folgende Haupterkenntnis gebracht:

- *Die Bedeutung des Zielorts Zürich Enge ist aufgrund der Fahrgastbefragung stark zu relativieren: Trotz Direktverbindung mit dem Zusatz-IR ab/bis Rotkreuz steigen weniger als 5% der Fahrgäste in Zürich Enge aus resp. ein.*
- *Die Auswertung der RBL-Daten hat gezeigt, dass die Kurse in der Regel pünktlich am Bahnhof Rotkreuz ankommen. Als kritisch zu beurteilen ist einzig die Verspätung des Kurses mit fahrplanmässiger Ankunft um 07.32 Uhr. Aufgrund der kurzen Übergangszeit auf den Zusatz-IR (4 Min.) ist in diesen Fällen das Risiko von Anschlussbrüchen besonders hoch. Allerdings verkehrt um 7.48 Uhr der InterRegio, und allfällige Anschlussbrüche betreffen an sich nur Fahrgäste mit Zielort Enge.*

Hinsichtlich einer Weiterentwicklung der Linie können aus diesen Erkenntnissen zwei **zentrale Folgerungen** geschlossen werden:

- *Auf eine Anschlussbildung mit dem Zusatz-IR kann aufgrund der geringen Nachfrage verzichtet werden.*
- *Die betriebliche Situation kann durch einen regelmässigen Umlauf mit genügend langen Ausgleichszeiten entspannt werden.*

### 5.2 Bestätigung der Studie "Optima"

#### **Erkenntnisse**

Die Analyse der Angebots- und Fahrgastzahlentwicklung des Trans Seetal-Expresses hat die Erkenntnisse der Studie "Optima" auf ihre Art bestätigt:

- Der Ausbau des Angebots von anfangs 5 auf 9 Kurspaare war begleitet von einer praktisch proportionalen Nachfragesteigerung.
- Der Ansatz, auf dieser Angebotsstufe auch Fahrten über Mittag anzubieten, vermochte kaum Resonanz auszulösen.
- Bei unverändertem Angebot hat kein Nachfragezuwachs mehr stattgefunden - die Potenziale sind aufgrund der Verfügbarkeit des Angebots und der angesprochenen Fahrtzwecke ausgeschöpft.
- Die Einstufung als "Zubringerlinie in der Agglomeration", die grössere Potenziale an Neukunden versprechen, stimmt auch mit der strukturellen Analyse zusammen:
  - teilweise hohe prozentuale Bevölkerungszunahme seit 2001
  - markante Zunahme der Bedeutung von Rotkreuz als Arbeitsort

Mit Rotkreuz als Anschlusspunkt werden durch die Zubringerlinie wichtige Zielorte wie Zug und Zürich erreichbar. Umgekehrt weist vor allem das Hochleistungsstrassennetz zunehmend ein Überlastungs- und Hinderungsphänomen auf, was durchaus als Chance für den öffentlichen Verkehr gesehen werden kann.

### ***Thesen für den Trans Seetal-Express***

Vor dem Hintergrund der Erkenntnisse aus der Studie "Optima" lassen sich für die Weiterentwicklung des Angebots für den Trans Seetal-Express folgende Thesen ableiten:

*Eine Erhöhung des Angebots auf **mindestens 12 Kurspaare** ist zweckmässig. Begründungen:*

- Taktverdichtungen haben bei Zubringerlinien besonders grosses Potenzial*
- Linien mit mind. 12 Kurspaaren pro Tag weisen eine hohe Akzeptanz bei Pendlern auf*
- Ab 10 Kurspaaren / Tag ist die Wirkung von zusätzlichen Kursen auf die Nachfrage besonders hoch*

### 5.3 Mögliche Ausbaupfade

In Betracht kommen grundsätzlich auch folgende Möglichkeiten:

- Angebot:  
**Zusätzliche Kurse** bzw. Angebot über Mittag
  - setzen nicht bei den Hauptproblemen an
  - sprechen keine neuen Segmente (Fahrtzwecke) an  
→ kein Nachfragezuwachs
- Betriebsmittel:  
**Grösseres Fahrzeug**, d.h. Gelenkbus
  - in den Spitzenkursen trotzdem knappe Kapazität
  - im Hinblick auf mögliche Erweiterungen des Angebots (tagsüber, Erweiterung der Linie) wenig zweckmässig oder sogar hinderlich
  - nur kurzfristige Lösung
- Betrieb:  
Fahrplanmässige Kurse **nur** noch in der jeweiligen **Lastrichtung**, zur Verkürzung der Umlaufzeit
  - Aufhebung der Angebote ab/bis Rotkreuz (jeweilige "Gegenlastrichtung")
  - Schwächung der Linie: Verminderung des Fahrtenaufkommens (und der entsprechenden Einnahmen z.B. beim Schüleraufkommen)

#### Schlussfolgerungen

- **Keiner** der drei obigen Ausbaupfade auf längere Frist zweckmässig
- Einsatz eines Gelenkbusses allenfalls kurzfristige Übergangslösung

### 5.4 Entwicklungspfad

#### Leitgedanken

- Entschärfung der Kapazitätsprobleme
- Bestehende Anschlüsse auf den IR sicherstellen
- Angebotsverdichtung (zeitdeckendes Angebot) längerfristig anstreben

#### Grundbedingung/Grundsatzentscheid

Einsatz von **zusätzlich** einem und später zwei Fahrzeugen und damit Aufwandsprung **unausweichlich**.

**Entwicklungspfad**

Ein möglicher Entwicklungspfad könnte wie folgt aussehen:

Ab	Konzept	Anzahl Fzge	Wirkungen
	<b>Ist-Zustand</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 8 Kurspaare</li> </ul>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kapazität ungenügend</li> <li>• Vereinzelt verspätungen</li> <li>• 1 Anschluss mit knapper Übergangszeit</li> </ul>
<b>2015</b>	<b>Evtl. Übergangsphase</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konsequente Ausrichtung auf den IR v/n Zürich HB</li> </ul>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stabilere Umläufe, höhere Zuverlässigkeit und Anschlussicherheit</li> <li>• Kapazität weiterhin ungenügend<sup>1</sup></li> </ul>
<b>2016</b>	<b>1. Ausbauschritt</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einsatz eines <b>zweiten Fahrzeugs</b>; d.h. 2 Normalbusse</li> <li>• Modifikation Konzept auch zugunsten betrieblicher Entspannung</li> </ul>	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kapazitätsprobleme gelöst</li> <li>• Konsequentes Taktraster</li> <li>• Höhere Verfügbarkeit</li> <li>• Stabilere Umläufe, höhere Zuverlässigkeit und Anschlussicherheit</li> </ul>
<b>2018</b>	<b>2. Ausbauschritt</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hauptlinie, <b>neu</b> im konsequenten <b>60-Min.-Takt</b></li> <li>• Ausnützung der Standzeiten für zusätzliche Erschliessungsaufgaben</li> <li>• Verdichtung/Verstärkung in den Hauptverkehrszeiten (analog 2. Fahrzeug im 1. Ausbauschritt)</li> </ul>	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zeitdeckendes Angebot</li> <li>• Verbesserungen für (bisherige / neue) Pendler</li> <li>• Angebot für <b>alle</b> Fahrtzwecke</li> <li>• Zusätzliches Nachfragepotenzial, auch zur Rechtfertigung des Ausbauschritts</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verdichtung/Verstärkung in den Hauptverkehrszeiten (analog 2. Fahrzeug im 1. Ausbauschritt)</li> </ul>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kapazitätsprobleme gelöst</li> </ul>

*Tabelle 9:  
Möglicher Ausbaupfad*

Hinweise: Im Rahmen von weiteren Planungsschritten sollten aufgrund der situativen Bedingungen folgenden Aspekten besondere Beachtung geschenkt werden:

- Überprüfung der technischen Befahrbarkeit (Wenderadien, Platzbedarf) an den bestehenden oder neuen Linienendpunkten
- Sicherstellung der Betriebsstabilität und Anschlussicherheit sowohl
  - in Stausituationen auf der Strasse, als auch
  - bei Verspätungen der SBB.

<sup>1</sup> In der Übergangsphase könnten die Kapazitätsprobleme (theoretisch) durch den Einsatz eines Gelenkbusses entschärft werden. Dies würde jedoch gewisse Infrastrukturanpassungen erfordern sowie auch bzgl. der kurzfristigen Fahrzeugbeschaffung Probleme aufwerfen.

## 6 Anhang

### 6.1 Netzgrafiken

Ist-Zustand 2014

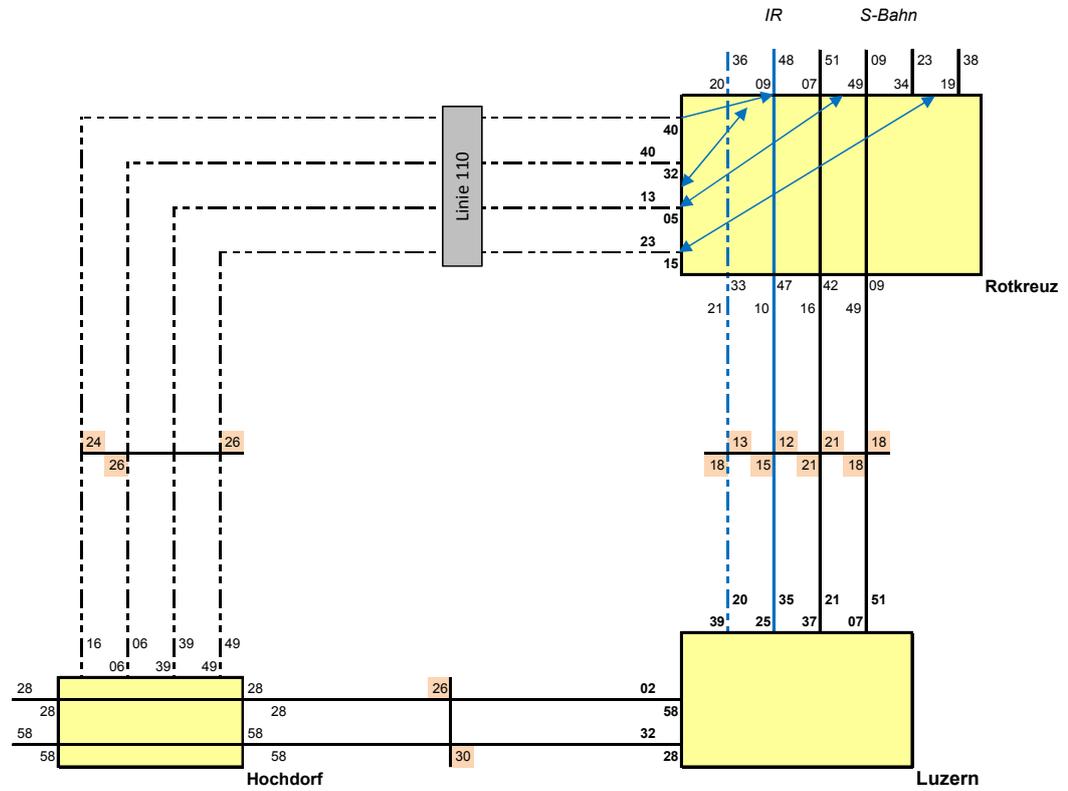


Abbildung 11:  
Netzgrafik Ist-Zustand 2014

Übergangskonzept 2015

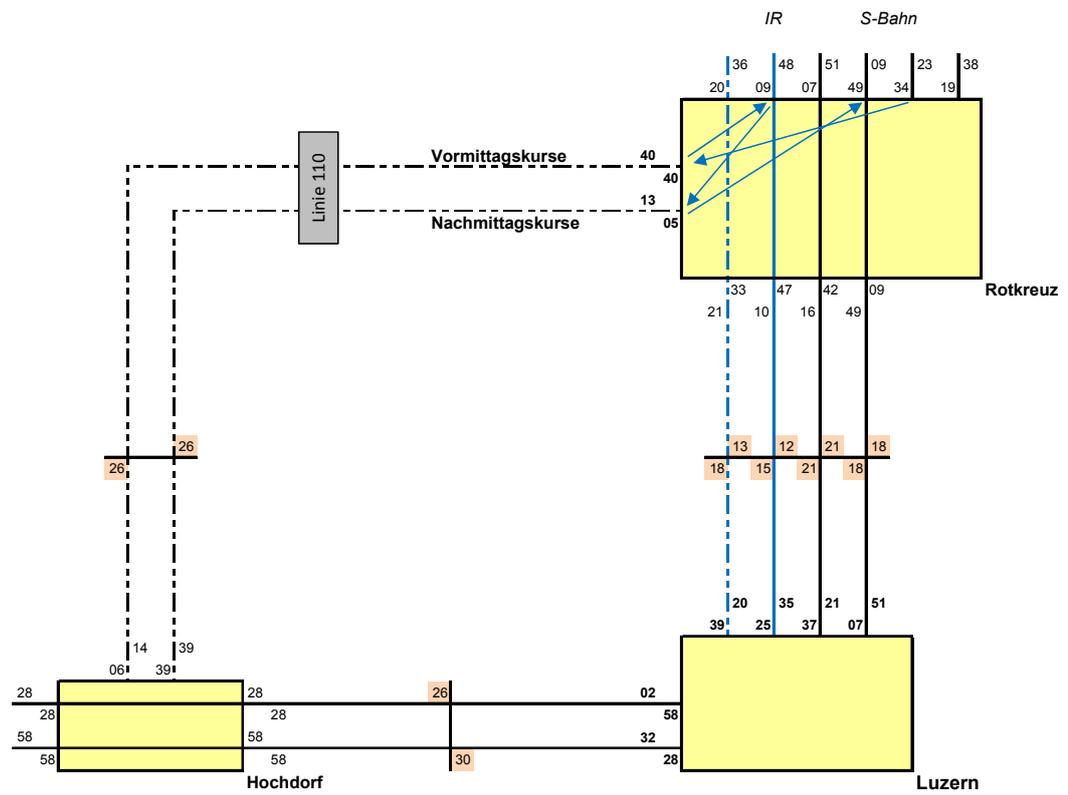


Abbildung 12:  
Netzgrafik Übergangskonzept 2015

Ausbauschnitt 2016

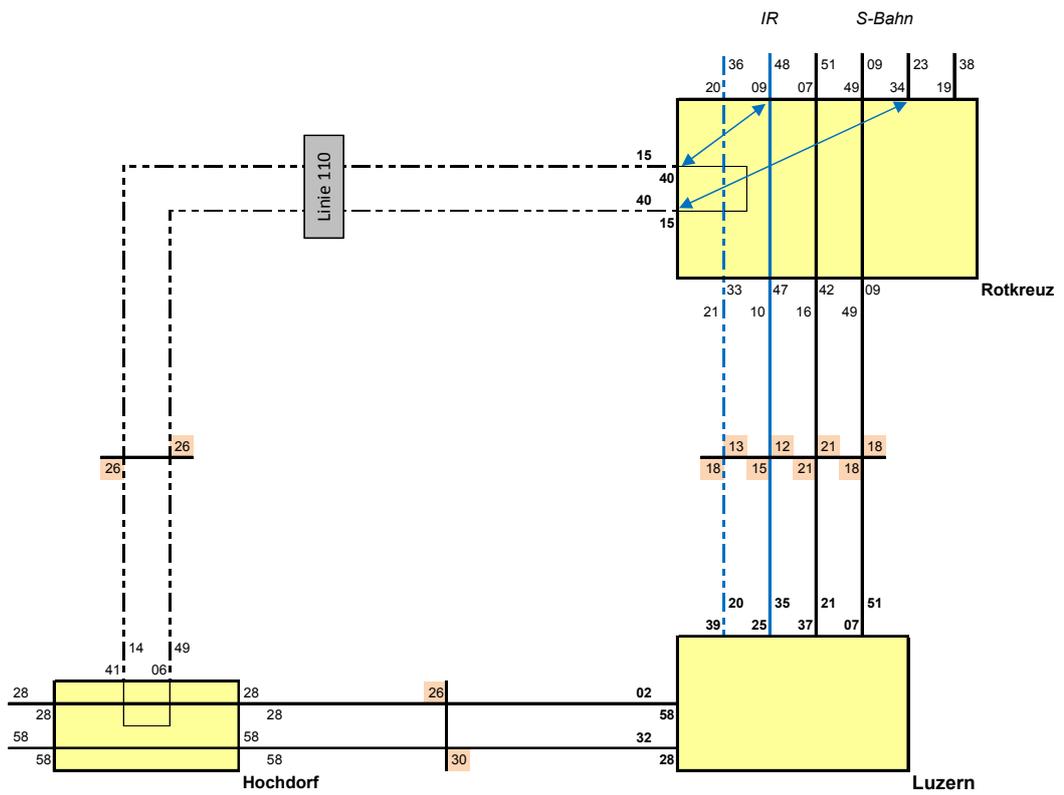


Abbildung 13:  
Netzgrafik Ausbauschnitt 2016



## 6.2 Entwicklung der Steuerfüsse nach Gemeinden

Die Steuerfüsse in den untersuchten Einwohnergemeinden haben sich in den letzten Jahren wie folgt verändert:

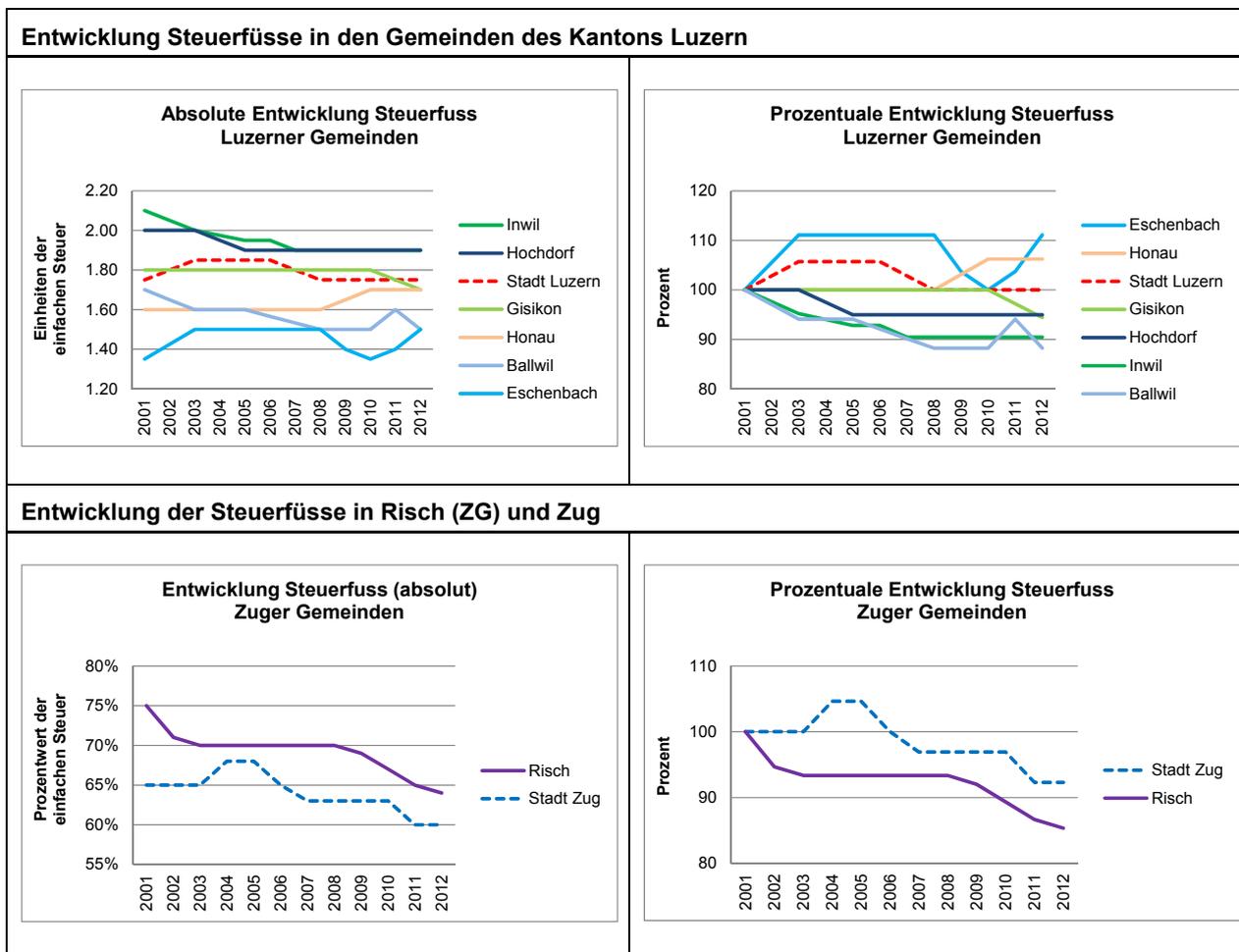


Tabelle 10:  
Entwicklung der Steuerfüsse nach Gemeinden

### Feststellungen

- In den Luzerner Gemeinden Gisikon, Hochdorf, Inwil und Ballwil sind die Steuerfüsse seit 2001 gesunken. Erhöht worden sind die Steuern hingegen in den Gemeinden Eschenbach und Honau.
- In der Zuger Gemeinde Risch ist der Steuerfuss im untersuchten Zeitraum deutlich gesunken.