

# S-Bahn Luzern

## Kapazitätsbetrachtung Seetalbahn (S9)



Autor Philipp Beran, P-FV-SA, [philipp.beran@sbb.ch](mailto:philipp.beran@sbb.ch), Tel: 0512 20 38 30  
Fachverantwortliche Anne Olesen, P-FV-SA, [anne.olesen@sbb.ch](mailto:anne.olesen@sbb.ch), Tel: 0512 20 26 96, Mobil: 079 752 47 90  
Status Internes Dokument, vertraulich  
Version V1.0  
Letzte Änderung 24.02.2011

Interner Verteiler P-FV-SA, P-RV-LZ, I-FN-FPA, I-FN-NEW

**SBB Personenverkehr**  
**Strategische Angebotsplanung**

**Inhaltsverzeichnis**

<b>1</b>	<b>Ausgangslage</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Vorgehensweise</b> .....	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Nachfrage</b> .....	<b>4</b>
3.1	Nachfrageentwicklung 2007 – 2009 und 2010.....	4
3.2	Nachfrage und bereitgestellte Kapazität (2009).....	4
3.3	Nachfrageprognose 2020 und 2030 für den Korridor Seetal.....	5
<b>4</b>	<b>Handlungsbedarf</b> .....	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>Massnahmen</b> .....	<b>6</b>
5.1	Akzeptanz von mehr Stehplätzen in der HVZ .....	6
5.2	Mehrfachtraktionen .....	7
5.2.1	Verstärkung von Einfach- zu Doppeltraktionen.....	7
5.2.2	Verstärkung von Doppel- zu Dreifachtraktionen .....	7
5.3	zusätzliche Züge in der Hauptverkehrszeit (HVZ).....	7
5.4	Voraussetzungen für Mehrfachtraktionen und zusätzliche Züge.....	9
5.4.1	Rollmaterialverfügbarkeit für Mehrfachtraktionen und Zusatzzüge .....	9
5.4.2	Abstellung zusätzlicher Fahrzeuge.....	9
5.5	Einsatz von Fahrzeugen mit höherer Kapazität .....	9
5.5.1	Fahrzeuge mit Standard-Lichtraumprofil.....	10
5.5.2	Doppelstöckige Fahrzeuge.....	10
<b>6</b>	<b>Zusammenfassung der Resultate</b> .....	<b>11</b>
<b>7</b>	<b>Weiteres Vorgehen</b> .....	<b>11</b>
<b>8</b>	<b>Anhang: Kapazität Seetal mit Dimensionierungsnachfrage 2020</b> .....	<b>12</b>

## 1 Ausgangslage

Die positive Nachfrageentwicklung im Seetal auf der S9 at zu einer zunehmenden Auslastung der Züge vor allem in der Hauptverkehrszeit (HVZ) geführt. Bereits heute setzen die SBB für die stark ausgelasteten Kurse Doppeltraktionen mit 278 Sitzplätzen ein. Seitens der Kunden und der Politik wird immer wieder ein Kapazitätsausbau gefordert. Aktuell verlangt eine Motion vom Dezember 2010, Entwicklungsmöglichkeiten für die S9 aufzuzeigen.

Die SBB haben die Situation im Seetal analysiert und verschiedene Optionen für einen Kapazitätsausbau einer ersten Prüfung unterzogen. Vorliegender Bericht fasst diese Resultate zusammen und zeigt das (denkbare) weitere Vorgehen auf. Es handelt sich somit um eine erste Beurteilung möglicher Varianten. Es ist vorgesehen, im Rahmen der mittelfristigen Angebotsplanung für den Regionalverkehr im Raum Luzern (Angebotsplanungsprojekt (AP) Zentralschweiz) die Nachfrageanalyse mit Daten von 2010 zu aktualisieren und eine regionale Gesamtsicht über alle Korridore der Zentralschweiz zu erstellen. Resultate sind bis etwa Anfang 2012 zu erwarten.

## 2 Vorgehensweise

Die Kapazitätsbetrachtung für das Seetal (S9) wurde in drei Schritten durchgeführt.

- **Nachfrageanalyse:** Wachstum der vergangenen Jahre und erwartetes zukünftiges Nachfragewachstum auf diesem Korridor.
- **Handlungsbedarf:** Vergleich der erwarteten Nachfrageentwicklung mit der heutigen Beförderungskapazität (Sitzplätze) und Analyse des bestehenden Handlungsbedarfs.
- **Massnahmen:** Prüfung möglicher Massnahmen für Kapazitätserweiterungen. Aufzeigen der Rahmenbedingungen (notwendige Priorisierungen, Investitionsbedarf, etc).

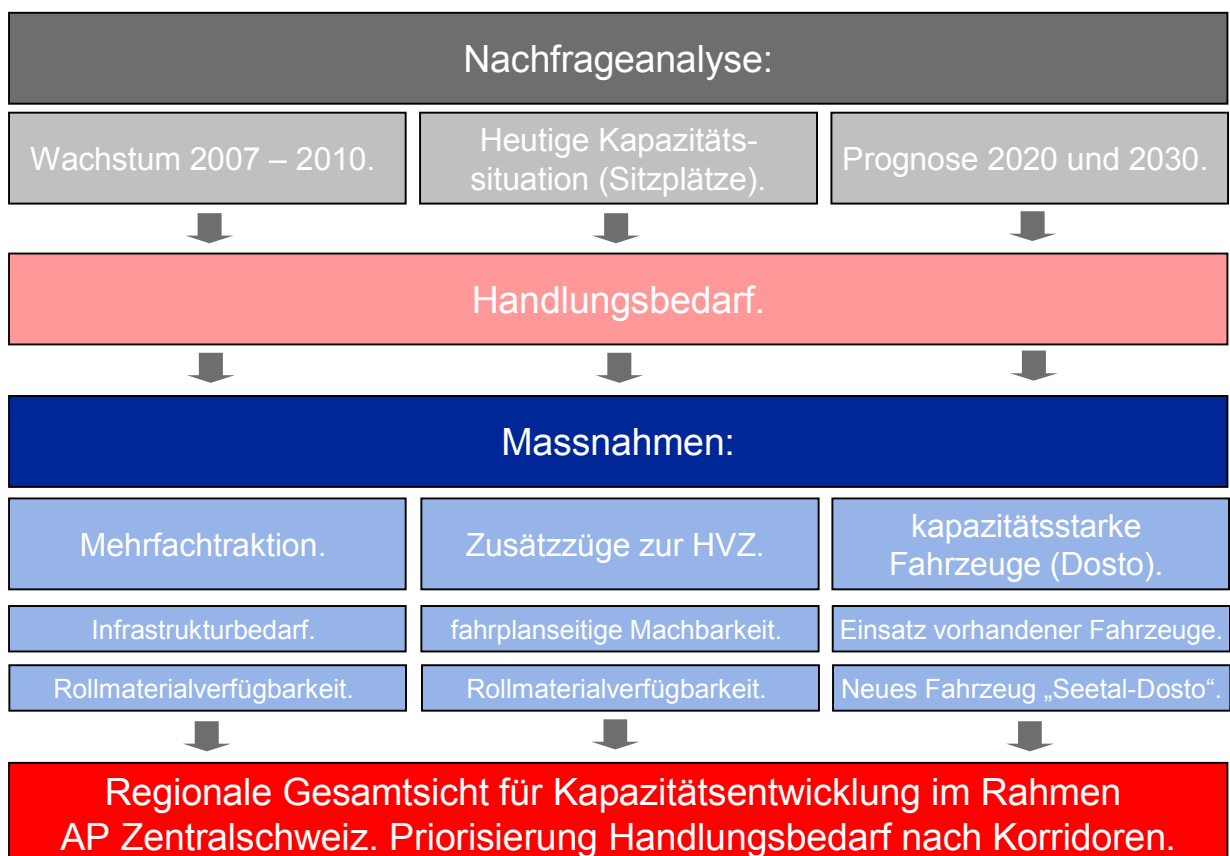


Abbildung 1: Vorgehensweise Kapazitätsbetrachtung Seetal (S9) und weitere Bearbeitung im Rahmen AP Zentralschweiz.

### 3 Nachfrage

Die Verkehrsströme auf der S9 sind auf die Zentren Luzern und Lenzburg ausgerichtet. Quantitativ fällt dabei Luzern die grössere Bedeutung zu, so dass dieser Zulauf für die Dimensionierung der (Sitzplatz-) Kapazität massgebend ist. Der Verkehr von / nach Lenzburg hat sich aber in den letzten Jahren dynamisch entwickelt und ist daher ebenfalls zu untersuchen.

Grundlage der Kapazitätsbetrachtung ist der am stärksten belastete Abschnitt vor dem jeweiligen Zentrum. Im Zulauf Luzern wäre dies der Abschnitt Emmenbrücke – Luzern. Mit der parallel verkehrenden S18 sowie dem städtischen öV steht hier aber ein Alternativangebot zur Verfügung, das den Kunden Ausweichmöglichkeiten bietet. Für eine isolierte Betrachtung der verfügbaren / benötigten Sitzplatzkapazitäten auf der S9 ist daher der Abschnitt Waldibrücke – Gersag geeigneter. Für den Zulauf auf Lenzburg wird der Abschnitt von / bis Seon analysiert.

#### 3.1 Nachfrageentwicklung 2007 – 2009 und 2010

Die Nachfrage auf der S9 hat von 2007 bis 2009 im werktäglichen Verkehr um 6% p.a. zugenommen. Dabei ist der Abschnitt Seon – Lenzburg stärker gewachsen als der Zulauf auf Luzern, wenn auch auf niedrigerem Niveau.

Lastrichtung morgens	2007 – 2009	Lastrichtung abends	2007 – 2009
<b>Waldibrücke – Gersag</b>	4% p.a.	<b>Gersag – Waldibrücke</b>	5% p.a.
<b>Seon – Lenzburg</b>	9% p.a.	<b>Lenzburg – Seon</b>	8% p.a.

Abbildung 2: Nachfrageentwicklung Seetalbahn 2007 – 2009 (DWV).

2010 hat sich das Wachstum im Vergleich zu den Vorjahren (2007 – 2009) deutlich abgeschwächt. Die Dynamik im Zulauf Lenzburg war immer noch leicht höher als Richtung Luzern.

Lastrichtung morgens	2010	Lastrichtung abends	2010
<b>Waldibrücke – Gersag</b>	3% p.a.	<b>Gersag – Waldibrücke</b>	2% p.a.
<b>Seon – Lenzburg</b>	3% p.a.	<b>Lenzburg – Seon</b>	5% p.a.

Abbildung 3: Nachfrageentwicklung Seetalbahn 2010 (DWV).

#### 3.2 Nachfrage und bereitgestellte Kapazität (2009)

Die mit dem werktäglichen 1/2h-Takt sowie dem Zusatzzug um 07.07Uhr ab Hochdorf mit Einfach- und zum Teil Doppeltraktion angebotene Sitzplatzkapazität von 139 bzw. 278 Plätzen reicht grösstenteils aus, um die heutige Nachfrage bedienen zu können. Im Abschnitt Seon – Lenzburg wird die Grenze der Sitzplatzkapazität in einem Fall überschritten (21971, Lenzburg ab 17.38Uhr), im Zulauf auf Luzern einmal knapp erreicht (21925, Luzern an 08.28Uhr).

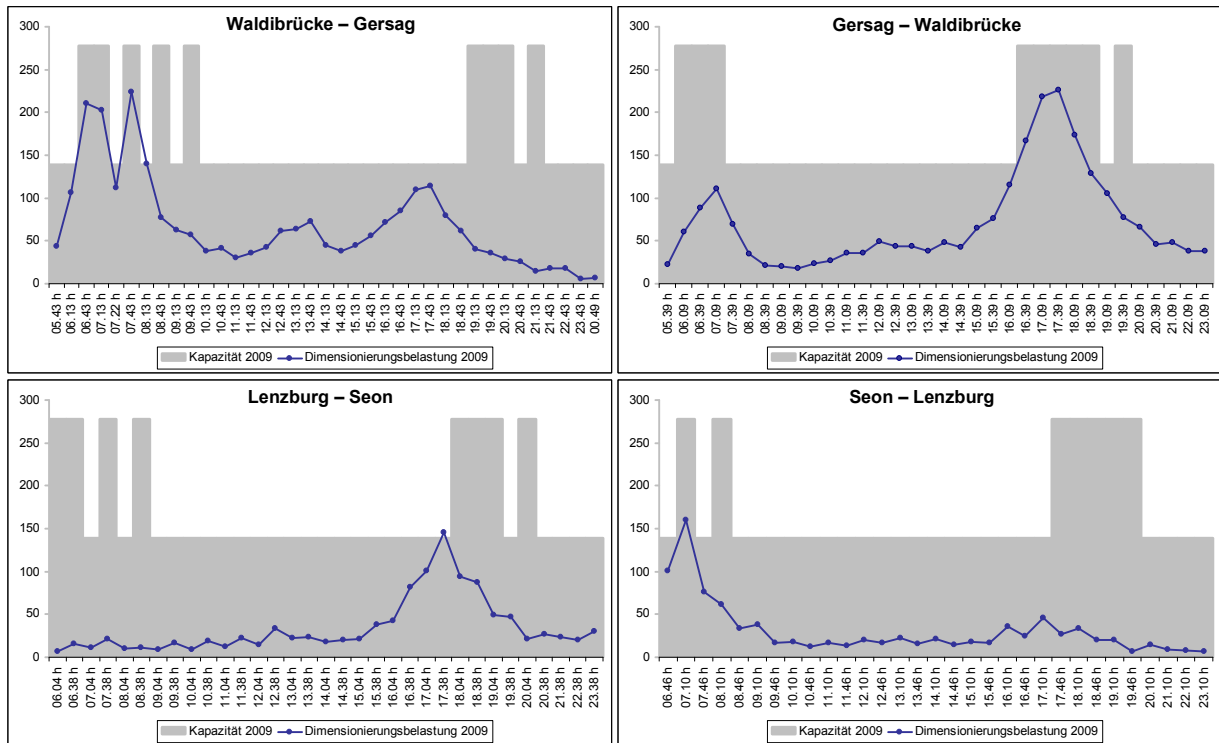


Abbildung 4: Sitzplatzkapazität und Dimensionierungsnachfrage<sup>1</sup> auf der S9 im Jahr 2009 (DWV).

### 3.3 Nachfrageprognose 2020 und 2030 für den Korridor Seetal

Die aktuellen Nachfrageprognosen von SBB Personenverkehr sagen für den Korridor Seetal bis 2020 ein Wachstum von +20% und bis 2030 von +30% voraus (jeweils gegenüber 2009). Dabei wird unterstellt, dass der Verlauf der Tagesganglinie gegenüber heute unverändert bleibt. Gemäss der Entwicklung der letzten Jahre wird erwartet, dass das Wachstum im Zulauf auf Lenzburg prozentual etwas höher ausfallen wird als Richtung Luzern.

## 4 Handlungsbedarf

Ein Grossteil der Züge verfügt heute über eine ausreichende Sitzplatzkapazität und lässt auch ein weiteres Nachfragewachstum zu. In der Hauptverkehrszeit wird es hingegen zu einzelnen Engpässen kommen: Zwei Züge (21925 und 21971) haben bereits heute die Grenze ihrer Sitzplatzkapazität erreicht, verschiedene andere verfügen nur noch über vergleichsweise geringe (Sitzplatz-) Reserven. Dies gilt insbesondere für die Spitzenstunde in Lastrichtung im Zulauf auf Luzern, aber auch für den Abschnitt vor Lenzburg.

<sup>1</sup> Die Dimensionierungsnachfrage entspricht dem durchschnittlichen werktäglichen Verkehr (DWV) plus einem Zuschlag von +25%. Mit diesem werden jahreszeitliche und wochentägliche Schwankungen berücksichtigt.

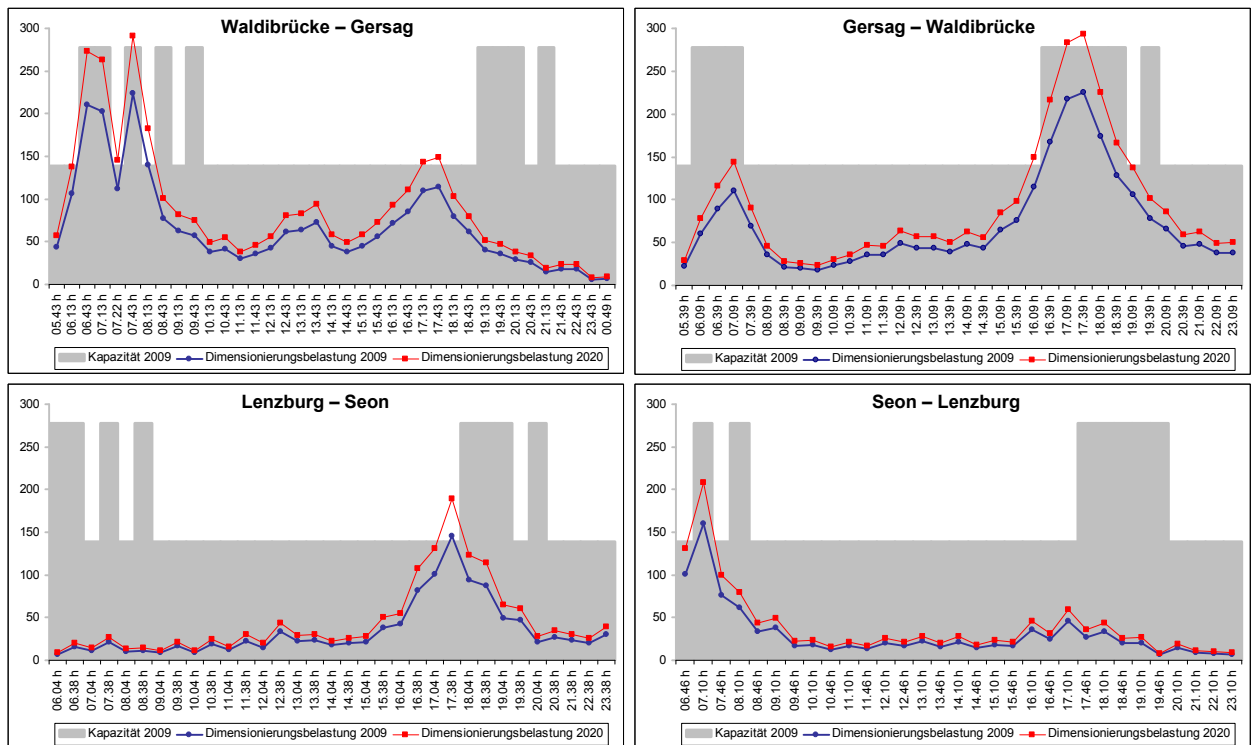


Abbildung 5: Heutige Sitzplatzkapazität S9 mit Dimensionierungsnachfrage 2009 und 2020. Annahme, dass der Verlauf der Tagesganglinie gegenüber heute unverändert bleibt. (Hinweis: Eine grössere Darstellung der Grafiken findet sich in Kapitel 8).

Gemäss der Nachfragekurve 2020 (Abbildung 5) wird die vorhandene Sitzplatzkapazität bei sieben Zügen überschritten. Am deutlichsten ist dies bei den Kursen 21925 (Luzern an 08.28Uhr) und 21971 (Lenzburg ab 17.38Uhr). In sechs weiteren Fällen wird die Kapazitätsgrenze der Sitzplätze knapp erreicht.

## 5 Massnahmen

Um die mittelfristig zu erwartenden Engpässe bei der Sitzplatzkapazität auf der S9 auffangen zu können, sind folgende Massnahmen denkbar:

- Akzeptanz von **mehr Stehplätzen** in der HVZ.
- Verstärkung der Züge mit zusätzlichen Fahrzeugen (**Mehrfachtraktionen**).
- **Zusätzliche Verdichtungszüge** in der HVZ.
- Einsatz anderer Fahrzeuge mit mehr Kapazität (**v.a. Doppelstockzüge**).

### 5.1 Akzeptanz von mehr Stehplätzen in der HVZ

Mit Fortführung des heutigen Betriebskonzepts werden mit der Nachfrageprognose 2020 zwei Kurse Stehplätze von etwa 40 Personen pro Zug aufweisen. Dies entspricht etwa 6-7 Personen pro Türbereich. Bei weiteren fünf Zügen sind Stehplätze in einer Grössenordnung von etwa jeweils 10-20 Personen zu erwarten.

Auf einer S-Bahnlinie können und müssen Stehplätze in begrenztem Umfang als zumutbar angesehen werden. Mit dem „Seetal-GTW“ steht ein auf Stehplätze ausgerichtetes Fahrzeug zur Verfügung. Gegenwärtig können 15 Minuten als zumutbare Obergrenze für eine Reisezeit mit Stehplätzen angesehen werden. Im Seetal betrifft das die Abschnitte Waldibrücke – Luzern und Lenzburg – Hallwil.

Die Akzeptanz von mehr Stehplätzen in der HVZ ist die einfachste und wirtschaftlichste Massnahme, die mittelfristig benötigten Kapazitäten bereitstellen zu können. Im Fall der „Seetal-GTW“ ist zu beachten, dass diese aufgrund ihres schmälern Wagenkastens von den Ku-

nden eher als überlastet wahrgenommen werden können, auch wenn rechnerisch noch freie Sitzplatzkapazitäten verfügbar sind.

Der Kanton Luzern als Besteller muss einen Grundsatzentscheid über die Akzeptanz von mehr Stehplätzen in der HVZ fällen. Wird dieser Ansatz weiterverfolgt, ist aufzuzeigen, inwiefern bzw. bis zu welchem Punkt mit dieser Massnahme der benötigte Kapazitätsbedarf abgedeckt werden kann.

## **5.2 Mehrfachtraktionen**

Die Perronlängen im Seetal betragen 110m. Damit können die hier eingesetzten GTW gegenwärtig maximal in Doppeltraktion verkehren.

### **5.2.1 Verstärkung von Einfach- zu Doppeltraktionen**

Sieben Kurse (21925, 21963, 21965, 21967, 21971 sowie 21962, 21978) werden mittelfristig die Grenze ihrer Sitzplatzkapazität erreichen und verkehren heute in Einfachtraktion. Sie können infrastrukturseitig zur Doppeltraktion verstärkt werden. Zur Umsetzung ist gegenüber dem heutigen Rollmaterialbedarf auf der S9 ein weiteres Fahrzeug erforderlich (→ bezüglich Verfügbarkeit: Siehe Kapitel 5.4.1). Die Mehrkosten für diese zusätzlichen Verstärkungen auf der S9 belaufen sich nach einer ersten Abschätzung auf etwa 1 Mio. CHF p.a.

Bei den beiden Kursen 21021 und 21915 ist aufgrund der fehlenden Abstellmöglichkeit in Beinwil (21915) und der Produktionsform des 21021 (Fahrzeugzuführung mit dem Systemzug aus Luzern und Trennung in Hochdorf aufgrund fehlender Abstellmöglichkeit in Hochdorf) keine Verstärkung zur Doppeltraktion möglich.

### **5.2.2 Verstärkung von Doppel- zu Dreifachtraktionen**

Für eine weitere Verstärkung heute in Doppeltraktion verkehrender Kurse zu Dreifachtraktionen<sup>2</sup> müssen die Perronanlagen und Kreuzungsstationen auf diese Zugslänge ausgerichtet sein. Dies erfordert bei allen 17 Haltestellen im Seetal Perronverlängerungen auf 160m Nutzlänge. Auch die vorhandenen acht Kreuzungsstationen sind entsprechend auszubauen. Eine grobe Überprüfung ergab, dass diese Verlängerungen zwar machbar, aber zum Teil sehr problematisch sind: Verlegungen von Weichenköpfen, Signalen, Kabelanlagen, Stützmauern und zum Teil auch Bahnübergängen und anderes mehr sind notwendig. Eine erste Abschätzung zur Grössenordnung der Kosten ergibt Investitionen von einem hohen zweistelligen Millionenbetrag. Eine genauere Kostenschätzung kann nur über eine Studie erbracht werden. Diese müsste vom Kanton Luzern im Rahmen des AP Zentralschweiz ausgelöst und finanziert werden. Aufgrund der Komplexität der Ausgangslage wäre für die Bearbeitung mit einer Zeitdauer von mindestens sechs Monaten ab Auftragserteilung zu rechnen.

Zur Führung von Dreifachtraktionen werden gegenüber dem heutigen Bedarf je nach Umfang der Verstärkungen bis zu drei zusätzliche Fahrzeuge benötigt (bezüglich Verfügbarkeit siehe Kapitel 5.4.1). Dieser Mehrbedarf wirkt sich auch auf den Abstellbedarf aus, der mit den heutigen Anlagen nicht vollständig abgedeckt werden kann (vergleiche Kapitel 5.4.2).

## **5.3 zusätzliche Züge in der Hauptverkehrszeit (HVZ)**

Bereits heute verkehrt zur Entlastung des Regelangebots am Morgen ein zusätzlicher Zug ab Hochdorf bis Luzern (Zug 21021, 07.07Uhr ab Hochdorf). Für eine weitere Entlastung der mittelfristig stark frequentierten Kurse am Morgen in Richtung Luzern und in der Gegenrichtung am Abend ist eine Ausdehnung der Zusatzangebote zu prüfen.

---

<sup>2</sup> Gemäss prognostizierter Nachfrageentwicklung erreichen mittelfristig die bereits heute in Doppeltraktion verkehrenden Kurse 21917, 21919, 21923 sowie 21966 und 21970 die Grenze ihrer Sitzplatzkapazität.

Gemäss der Nachfrageanalyse geht es dabei konkret um einen Zug am Morgen Richtung Luzern (08.07Uhr ab Hochdorf) und zwei Züge am Abend bis Hochdorf (17.24Uhr und 18.24Uhr ab Luzern).

Die Fahrbarkeit dieser zusätzlichen Züge (alle genannten oder einzelne Kurse davon) hängt von verschiedenen Rahmenbedingungen ab:

- Einspurige Seetalbahn mit begrenzter Anzahl an Kreuzungsmöglichkeiten.
- Wende bzw. Auf- und Abstellung der Zusatzzüge im Bahnhof Hochdorf.
- Knotenbelegung Luzern (Fahrplan, Rangier- und Dienstfahrten).
- Überlagerung mehrerer Linien in der stark ausgelasteten Zufahrt Luzern.

Der reguläre Halbstundentakt belegt die Kreuzungsmöglichkeiten in Waldibrücke, Hochdorf und Hitzkirch. Der bereits heute verkehrende Zusatzzug 21021 ist so trassiert, dass er die Taktzüge der S9 oder Güterzüge in Eschenbach kreuzt. Unter Annahme der heutigen Rahmenbedingungen kann diese Fahrlage auch in anderen Stunden für Zusatzzüge genutzt werden. Für regelmässige Kreuzungen in Eschenbach entsprechen die Perronanlagen nicht dem heutigen Standard, was einen entsprechenden Ausbau erfordert.

Das Produktionskonzept für den Zusatzzug 21021 (vergleiche Kapitel 5.2.1) ist heute möglich, da sowohl der Taktzug 21920 nach Lenzburg als auch die HVZ-Leistung 21021 in Einfachtraktion die vorhandene Nachfrage abdecken können. Als weitere Produktionsform ist die eigenständige Führung der Zusatzzüge in beiden Richtungen denkbar. Dazu muss in Hochdorf fahrplan- und infrastrukturseitig die Möglichkeit zum Wenden bzw. Zu- und Wegstellen der entsprechenden Kompositionen bestehen.

Der heutige Fahrplan nutzt die Kapazität des Knotens Luzern bereits maximal aus. Inwiefern zusätzliche Züge während der HVZ noch eingebunden werden können, ist nur auf Grundlage einer detaillierten Knotenprüfung zu beurteilen. Dabei sind auch die Dienst- und Rangierfahrten zu beachten (z.B. Stärken / Schwächen, Bedienung Serviceanlage). Diese finden in der Regel ausserhalb der Knotenzeiten statt und haben damit einen potenziellen Konflikt mit den Trassen der Zusatzzüge, die ebenfalls ausserhalb der Knotenzeiten verkehren.

Ein (weiterer) Engpass ist die Zufahrt zum Bahnhof Luzern durch den Gütschtunnel, die alle Normalspurlinien gemeinsam benützen und praktisch vollständig ausgelastet ist. In der mittel- und langfristigen Planung können keine weiteren integralen Trassen berücksichtigt werden.

Sowohl für den Knoten selbst als auch für die Zufahrt ist daher allenfalls denkbar, dass im Rahmen des Jahresfahrplans kurzfristig ein beschränkter Handlungsspielraum besteht und Einzelfalllösungen möglich sind. Zum heutigen Zeitpunkt kann über die Trassierungsmöglichkeit für Zusatzzüge im Horizont 2020 noch keine verbindlichen Aussagen gemacht werden. Um Machbarkeitsstudien für Zusatzzüge ausserhalb des Takts, z.B. um 8.07 Uhr ab Hochdorf (analog dem bestehenden Zug 21021 eine Stunde früher) oder in der Gegenrichtung am Nachmittag durchzuführen, müssen diese Leistungen vom Kanton bzw. dem VVL konkret bestellt werden. Eine verbindliche Zusicherung dieser Trassen ist dann erst im entsprechenden Jahresfahrplanprozess möglich, da nicht vertaktete (bestehende oder neue) Angebote bei der Trassenvergabe keine Priorität haben.

Bereits heute ist aber absehbar, dass selbst im Idealfall die Anzahl an Zusatzzügen, die durch die Zufahrt Luzern in den Bahnhof trassiert werden kann, sehr beschränkt sein wird. Daher bedarf es einer regionalen Gesamtsicht aller Zulaufstrecken auf Luzern (Korridore Entlebuch / Sursee / Seetal / Rontal), um die allfälligen Wünschen nach zusätzlichen Trassen für HVZ-Verdichtungen an Hand des Bedarfs priorisieren zu können. Diese Gesamtbetrachtung wird im Rahmen des AP Zentralschweiz bis etwa Anfang 2012 erarbeitet. Aufbauend auf diesen Resultaten ist durch die Besteller eine Priorisierung zwischen den einzelnen Korridoren vorzunehmen und über das weitere Vorgehen zu entscheiden.

Zur Führung weiterer Zusatzzüge werden gegenüber dem heutigen Rollmaterialbedarf auf der S9 weitere Fahrzeuge benötigt (bezüglich Verfügbarkeit: Siehe Kapitel 5.4.1).



## 5.4 Voraussetzungen für Mehrfachtraktionen und zusätzliche Züge

### 5.4.1 Rollmaterialverfügbarkeit für Mehrfachtraktionen und Zusatzzüge

Von den 17 bei der SBB vorhandenen, an das Profil der Seetalbahn angepassten Gelenktriebwagen (GTW), werden heute in den Spitzenstunden 11 auf der S9 eingesetzt. Vier Fahrzeuge sind auf der S28 im Kanton Aargau (Zofingen – Lenzburg) im Einsatz und zwei weitere dienen als technische und betriebliche Reserve. Für eine Verstärkung zu Zwei- und Dreifachtraktionen sowie zur Führung weiterer Zusatzzüge müssen Fahrzeuge von der S28 abgezogen (und dort durch anderes Rollmaterial ersetzt) oder neu beschafft werden.<sup>3</sup> Die daraus resultierenden (Mehr-) Kosten werden in diesem Fall dem Kanton Luzern und seinen Mitbestellern im Rahmen der Offerte des Regionalverkehrs verrechnet.

Ein Abzug der Fahrzeuge von der S28 ist insofern problematisch, als dort im Rahmen der Strecken-Automatisierung die Perronhöhen mit 35cm speziell für die Seetal-GTW ausgerichtet werden und dann einen stufenfreien Zugang zu den Zügen ermöglichen. Eine erste Phase dieser Arbeiten ist bereits abgeschlossen, der zweite Teil soll bis Dezember 2015 realisiert werden. Für den Einsatz anderer Fahrzeugtypen auf der S28 müssen entweder die Perrons auf die Standardhöhe 55cm angepasst oder auf einen stufenfreien Zugang verzichtet werden. Eine weitere Erhöhung der Perrons auf 55cm wird im Rahmen der Umbauten als Option offen gehalten. Eine Realisierung ist aber derzeit nicht vorgesehen und auch nicht finanziert.

Sofern für den Einsatz weiterer Seetal-GTW auf der S9 (als Verstärkerfahrzeuge für Doppeltraktionen und / oder Zusatzzüge) eine Bestellabsicht des Kantons Luzern vorliegt, ist gemeinsam mit dem Kanton Aargau im Rahmen der beiden Angebotsplanungsprojekte Jurafuss Ost und Zentralschweiz das weitere Vorgehen zu definieren.

### 5.4.2 Abstellung zusätzlicher Fahrzeuge

Der Einsatz zusätzlicher Fahrzeuge erhöht auch den Bedarf an Abstellflächen. Gegenwärtig plant die SBB im Rahmen des „Abstellkonzept Schweiz“ auch für die Zentralschweiz den langfristigen qualitativen und quantitativen Bedarf an entsprechenden Abstellmöglichkeiten. Dabei wird für die S9 ein Angebotskonzept mit einem 1/2h-Takt und Zusatzzügen zur HVZ zu Grunde gelegt. Daraus ergibt sich ein Abstellbedarf von maximal 17 Fahrzeugen (entspricht der Gesamtzahl der verfügbaren „Seetal-GTW“). Bereits heute sind keine Reserven für zusätzliche Abstellungen vorhanden. Der langfristig ausgewiesene Mehrbedarf bedingt daher entsprechende Ausbauten. Gegenwärtig ist nicht gewährleistet, dass bei einem bereits mittelfristigen Einsatz zusätzlicher Fahrzeuge die notwendigen Abstellkapazitäten rechtzeitig zur Verfügung stehen. Dies ist bei Bedarf in Abhängigkeit des konkreten Betriebs- und Angebotskonzepts zu vertiefen und muss im Rahmen des AP Zentralschweiz sowie des schweizweiten Abstellkonzeptes erfolgen.

## 5.5 Einsatz von Fahrzeugen mit höherer Kapazität

Das Seetal verfügt über ein spezielles Lichtraumprofil auf der Basis von EBV1 mit einer gegenüber der Standardnorm um 20cm reduzierten Seitenausdehnung.<sup>4</sup> Die auf der S9 eingesetzten „Seetal-GTW“ sind an dieses spezielle Lichtraumprofil angepasst und verfügen entsprechend über einen um 20 cm schmälere Wagenkasten. Aufgrund dieser Ausgangslage ergeben sich für den Einsatz von Fahrzeugen mit einer gegenüber dem „Seetal-GTW“ höheren Kapazität folgende zwei Varianten:

<sup>3</sup> Die vorhandenen „Seetal-GTW“ wurden als eine Serie bei Stadler Rail bestellt. Die Beschaffung weiterer Fahrzeuge ist nur über eine Neubestellung möglich. Dies erfordert einen (Neu-) Aufbau der Produktionslinie, die (Neu-) Beschaffung der Komponenten, usw. und wird aufgrund der geringen Stückzahl vsl. zu einem vergleichsweise hohen Fahrzeugpreis führen.

<sup>4</sup> Die Gleise der Seetalbahn liegen an mehreren Stellen sehr nah an den angrenzenden Bebauungen bzw. der Strasseninfrastruktur. Dies schränkt die erforderlichen Sicherheitsräume ein und macht Anpassungen am Lichtraumprofil notwendig.

- Einsatz von Fahrzeugen mit Standard-Lichtraumprofil.
- Einsatz von doppelstöckigem Rollmaterial mit angepasstem „Seetalprofil“.

### 5.5.1 Fahrzeuge mit Standard-Lichtraumprofil

Heute verkehren auf der Seetalbahn zweimal pro Werktag Güterzüge von / bis Hochdorf bzw. Hitzkirch. Das BAV hat hierzu nachträglich eine Ausnahmegewilligung erteilt, da es sich um eine begrenzte Anzahl von Fahrten auf einem bestimmten Streckenabschnitt handelt. Grundsätzlich ist aus technischer Sicht auch der Einsatz von P-Fahrzeugen mit Standardprofil bis Hochdorf denkbar. Aufgrund der Perronhöhen im Seetal mit 35cm sind entweder die Fahrzeuge entsprechend anzupassen, die Perrons auf das Standardmass 55cm zu erhöhen (mit Auswirkungen auf die eingesetzten „Seetal-GTW“) oder ein nicht stufenfreier Zugang zu den Zügen zu akzeptieren. Die beiden ersten Fälle lösen entsprechende Investitionen an den Fahrzeugen bzw. für Perronerhöhungen auf den Bahnhöfen zwischen Emmenbrücke und Hochdorf aus.

Nach Einschätzung der Fachgruppen von SBB-Infrastruktur ist eine uneingeschränkte Bewilligung für Fahrzeuge des Personenverkehrs mit Standardprofil im Regelbetrieb chancenlos. Inwiefern das BAV zu einer (weiteren) Ausnahmegewilligung für einzelne P-Züge mit Standardprofil bis Hochdorf bereit ist, muss direkt mit dem BAV geklärt werden.

Fahrzeuge mit Standardprofil bieten je nach Ausführung gegenüber dem „Seetal-GTW“ eine höhere Kapazität oder können eine Alternative sein, sofern für zusätzliche HVZ-Leistungen keine weiteren „Seetal-GTW“ verfügbar sind (vergleiche Kapitel 5.4.1).

### 5.5.2 Doppelstöckige Fahrzeuge

#### *Auswirkungen auf Halte- und Gesamtfahrzeiten*

Beim Einsatz von doppelstöckigem Rollmaterial ist grundsätzlich zu beachten, dass die Fahrgastwechselzeiten von Doppelstockzügen in der Regel über denen eines einstöckigen S-Bahn-Fahrzeuges liegen (langsamerer Personenfluss innerhalb des Fahrzeuges, weniger Türen entlang der Fahrzeugseite, etc). Dies führt zu tendenziell längeren Aufenthaltszeiten, die wiederum die Gesamtfahrzeit verlängern und sich somit auf das Betriebskonzept auswirken können. So ist beispielsweise unsicher, ob die mit heute vier Minuten Aufenthaltszeit in Luzern mögliche Kurzwende weiterhin funktionieren wird.

#### *Variante A: Einsatz von Dosto-Zügen mit Standard-Lichtraumprofil*

Für den Einsatz vorhandener Doppelstockfahrzeuge auf der gesamten Strecke ist ein Ausbau des Lichtraumprofils auf den Standard Normalprofil zwingend vorausgesetzt.<sup>5</sup> Die räumliche Nähe zwischen den Gleisen und der angrenzenden Bebauung sowie der Strasseninfrastruktur wird in einigen Fällen eine vollständige Neutrassierung erfordern. Unabhängig von der Frage nach der baulichen Realisierbarkeit sind diese Anpassungen sehr aufwendig und teuer. Zusätzlich müssen für einen niveaufreien Zu- und Ausstieg auch in diesem Fall die vorhandenen Perrons auf eine Höhe von 55cm angepasst werden.

#### *Variante B: Einsatz neuer Doppelstockfahrzeuge mit angepasstem „Seetalprofil“*

Es ist theoretisch denkbar, für das Seetal analog zum „Seetal-GTW“ die technische Machbarkeit eines doppelstöckigen Fahrzeuges mit schmalerem Wagenkasten (spezielles Lichtraumprofil Seetal) zu prüfen. Ein solches Fahrzeug ist heute auf dem Markt nicht verfügbar und muss – sofern technisch möglich – neu entwickelt werden. Die technischen Risiken und die Einmalkosten einer Neuentwicklung, der Aufwand zur Zulassung sowie die geringen Stückzahlen einer isolierten Flotte im Seetal führen zu hohen Investitions- und auch Betriebskosten, die aus Erfahrung nicht wirtschaftlich sind.

<sup>5</sup> Für die Frage nach einem punktuellen Einsatz von Dosto-Fahrzeugen mit Standardprofil wird auf Kapitel 5.4.1. verwiesen: Unabhängig von den betrieblichen und infrastrukturseitigen Rahmenbedingungen ist die Frage einer entsprechenden Ausnahmegewilligung mit dem BAV zu verhandeln.

### *Zusammenfassung Einsatz doppelstöckiges Rollmaterial*

Die S9 ist in beiden Varianten im Raum Luzern das einzige Einsatzgebiet für doppelstöckiges Rollmaterial. Somit muss entweder eine Kleinflotte vor Ort aufgebaut oder die Fahrzeuge von ausserhalb zugeführt werden.

Der Einsatz von Doppelstockzügen auf der S9 verursacht in beiden Varianten hohe Investitions- und Folgekosten und ist zusätzlich mit hohen (technischen und wirtschaftlichen) Risiken verbunden. Er ist daher zum jetzigen Zeitpunkt keine Option und wird nicht weiter vertieft.

## **6 Zusammenfassung der Resultate**

Langfristig ist mit dem 1/4h-Takt bis Hochdorf und der halbstündlichen Verlängerung bis Lenzburg (Zielkonzept mit Tiefbahnhof Luzern) eine Angebotsentwicklung und Kapazitätssteigerung möglich, welche die erwartete Nachfrageentwicklung abdeckt. Die für den mittelfristigen Zeithorizont durchgeführte Kapazitätsanalyse zeigt aber, dass bereits vor Realisierung des Zielkonzepts auf einzelnen Zügen der S9 mittelfristig Handlungsbedarf besteht. Dazu sind verschiedene Massnahmen denkbar. Nach ersten Untersuchungen zeichnen sich aus Sicht SBB drei Stossrichtungen ab, die weiter zu verfolgen sind:

- Akzeptanz von mehr Setzplätzen in der HVZ.
- Doppeltraktion für stark ausgelastete Kurse, die heute in Einfachtraktion verkehren.
- Führung von Zusatzzügen in der HVZ zur Entlastung des Regelangebots.

Der Einsatz von Dreifachtraktionen oder doppelstöckigen Fahrzeugen ist hingegen mit hohen Infrastrukturinvestitionen und technischen Risiken verbunden und zum langfristigen Zielkonzept mit einem 1/4h-Takt Luzern – Hochdorf nicht aufwärtskompatibel. Nach Einschätzung der SBB sind diese Massnahmen daher nicht weiter zu vertiefen.

## **7 Weiteres Vorgehen**

Der Kanton Luzern als Besteller muss einen Grundsatzentscheid über die Akzeptanz von mehr Stehplätzen in der HVZ fällen.

Werden zusätzliche Stehplätze nicht akzeptiert bzw. werden darüber hinaus weitere Massnahmen verlangt, muss der Kanton die SBB mit den erforderlichen Vertiefungen der beiden denkbaren Lösungsansätze beauftragen.

→ *Zusätzliche Doppeltraktionen:*

- Verfügbarkeit der zusätzlich benötigten „Seetal-GTW“.
- Prüfung des zusätzlichen Abstellbedarfs und der -möglichkeiten.

→ *Weitere Zusatzzüge zur HVZ:*

- Trassierbarkeit der Zusatzzüge Luzern – Hochdorf (Züge müssen durch den Kanton konkret bestellt werden. Prüfung erfolgt dann im Rahmen der Jahresfahrplanplanung).
- Bezüglich der hierfür benötigten Fahrzeuge sind zwei Fälle zu unterscheiden:
  - Abklärung der Einsatzmöglichkeit von Fahrzeugen mit Standardprofil. Verhandlung mit dem BAV bezüglich entsprechender Ausnahmegewilligung.
  - Verfügbarkeit zusätzlicher „Seetal-GTW“.
- Prüfung des zusätzlichen Abstellbedarfs und der -möglichkeiten.

Eine abschliessende Handlungsempfehlung ist erst möglich, wenn eine regionale Gesamtsicht des Kapazitätsbedarfs auf den einzelnen Korridoren sowie der möglichen Lösungsansätze für mittelfristig realisierbare Kapazitätssteigerungen vorliegt. Auf dieser Grundlage ist dann durch die Besteller eine Priorisierung des Handlungsbedarfs auf den einzelnen Korridoren vorzunehmen. Die Erarbeitung der regionalen Gesamtsicht ist nun Gegenstand der Arbeiten im Rahmen des AP Zentralschweiz, wo der Kanton gemeinsam mit der SBB die mittelfristige Angebotsentwicklung für diese Region plant. Resultate sind bis Anfang 2012 zu erwarten.

### 8 Anhang: Kapazität Seetal mit Dimensionierungsnachfrage 2020

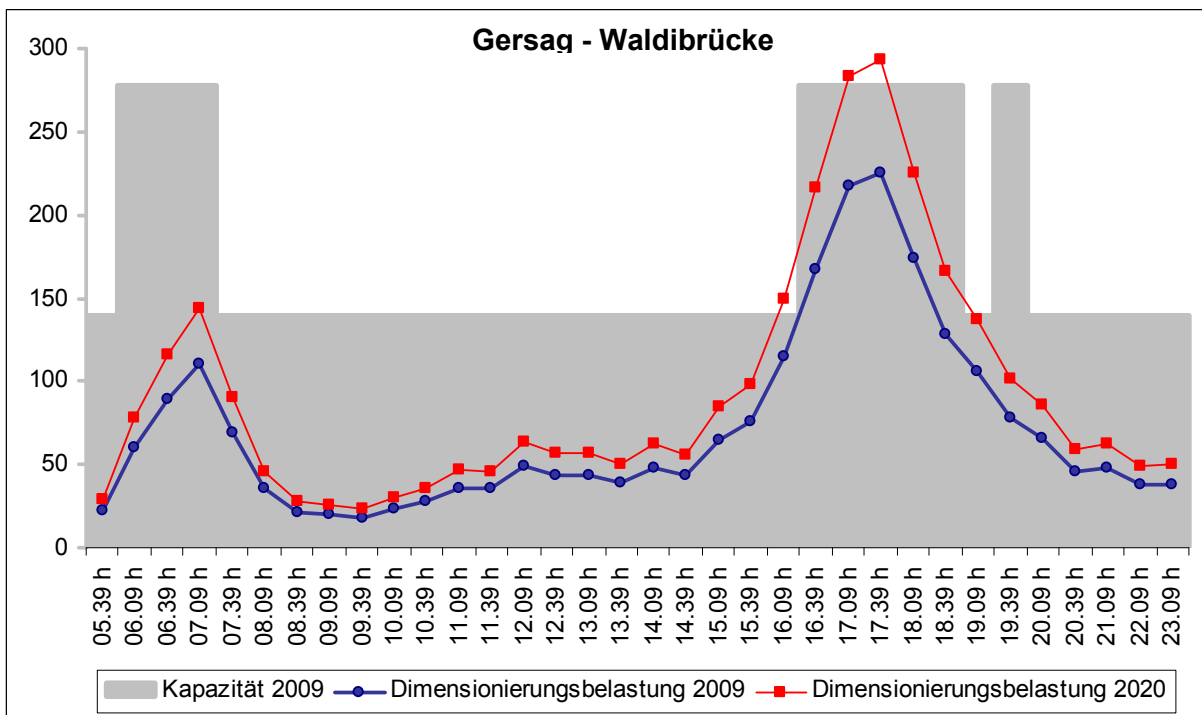
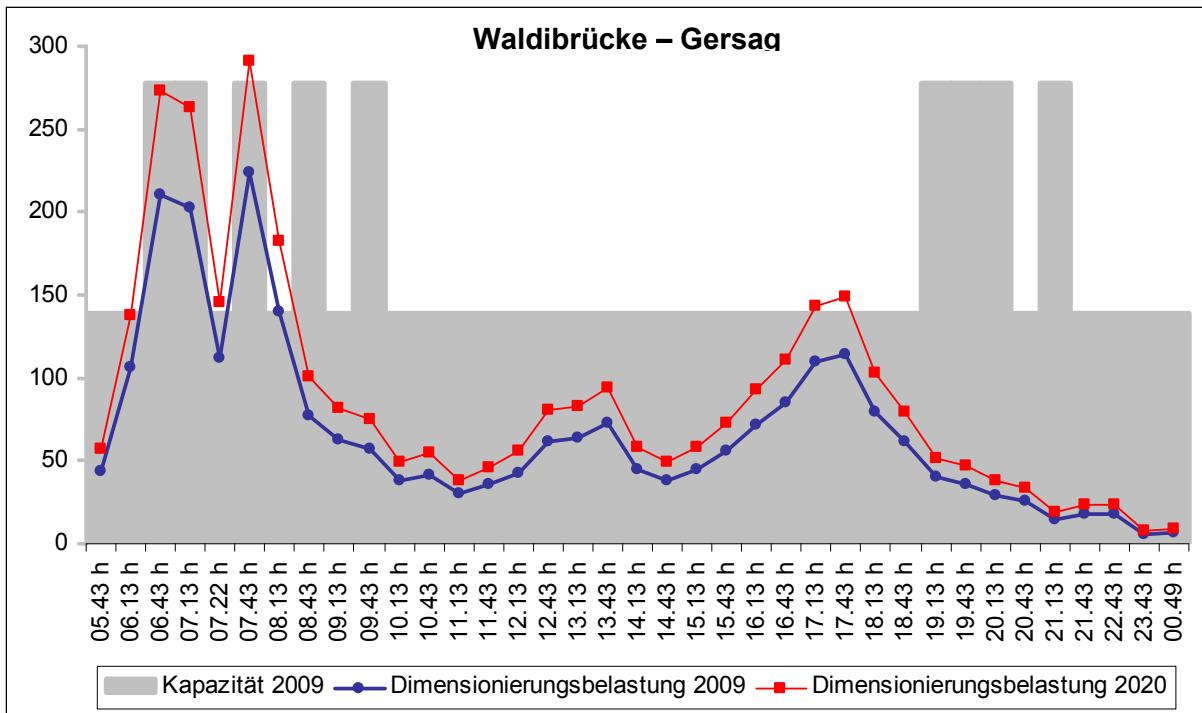


Abbildung 6: Kapazitätsbedarf S9 Abschnitt Waldibrücke – Gersag (und Gegenrichtung) mit Dimensionierungsnachfrage 2020 (DWV +25%). Annahme, dass der Verlauf der Tagesganglinie gegenüber heute unverändert bleibt.

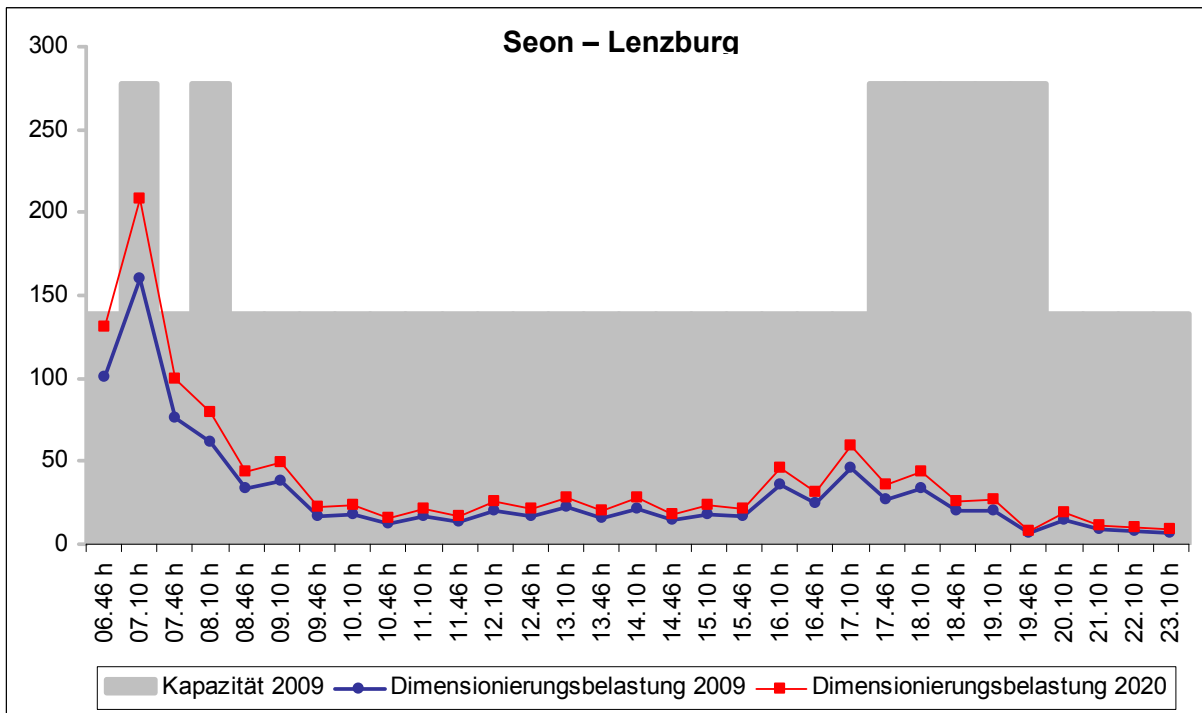
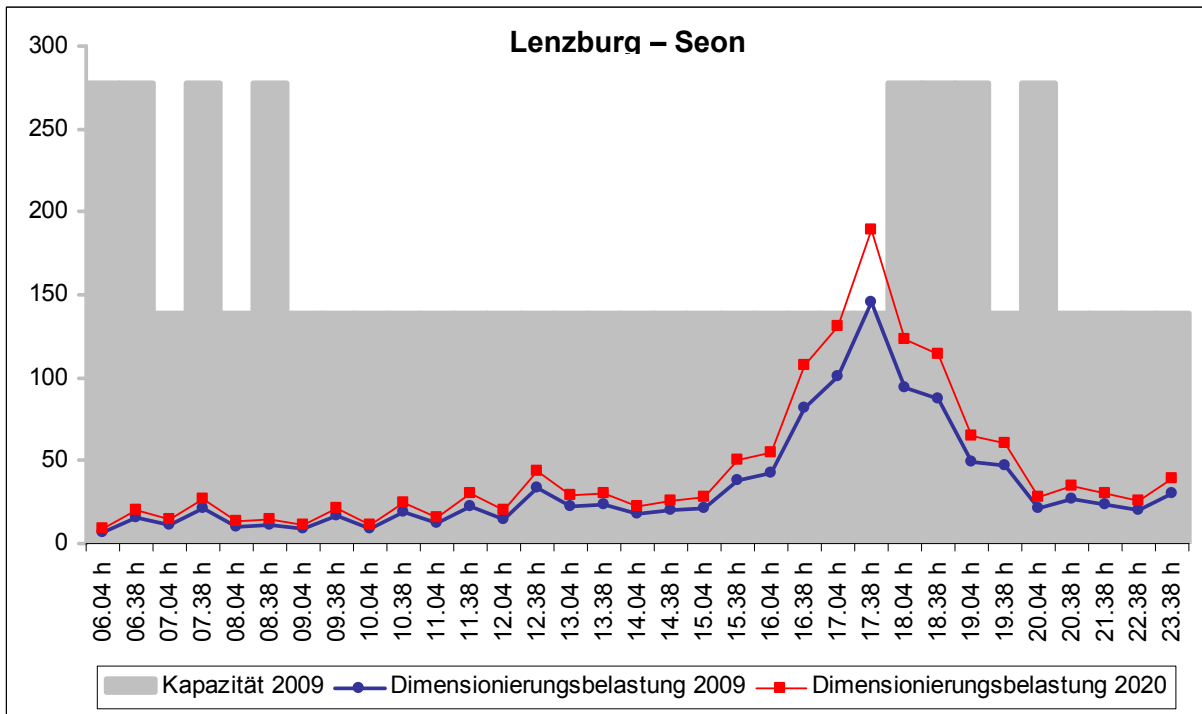


Abbildung 7: Kapazitätsbedarf S9 Abschnitt Lenzburg – Seon (und Gegenrichtung) mit Dimensionierungsnachfrage 2020 (DWV +25%). Annahme, dass der Verlauf der Tagesganglinie gegenüber heute unverändert bleibt.