

Schlussbericht

# **Zukünftiges Potenzial des Schienengüterverkehrs im Raum Bregenz im Hinblick auf den Ausbau der Streckenabschnitte Lindau-Geltendorf und Lindau-Friedrichshafen-Ulm**

**Auftraggeber**

Bundesministerium für Verkehr,  
Innovation und Technologie, Wien  
Land Vorarlberg, Bregenz  
ÖBB-Infrastruktur AG, Wien

**Auftragnehmer**

ProgTrans AG, Basel  
ETH Zürich

<b>Inhalt</b>	<b>Seite</b>
<b>Abkürzungen</b>	<b>IV</b>
<b>Zusammenfassung</b>	<b>V</b>
<b>1 Hintergrund und Ziele</b>	<b>1</b>
<b>2 Geplante Infrastrukturmaßnahmen im relevanten Untersuchungsraum</b>	<b>2</b>
2.1 Abgrenzung des Untersuchungsraumes	2
2.2 Relevante Strecken München – Lindau und Ulm – Lindau	5
2.2.1 Geplante Infrastrukturmaßnahmen auf der Strecke München – Memmingen – Lindau	5
2.2.2 Geplante Infrastrukturmaßnahmen auf der Strecke Ulm – Friedrichshafen – Lindau	7
<b>3 Wirkungsanalyse der Infrastrukturmaßnahmen auf den Schienengüterverkehr</b>	<b>9</b>
3.1 Heutige Zugsparemeter und deren zukünftige Entwicklung	9
3.1.1 Streckenklassen	9
3.1.2 Lichtraumprofile	11
3.1.3 Zuglängen, Zuggewichte	15
3.1.4 Ausbauschnitte auf den einzelnen Strecken	18
3.2 Streckenkapazitäten im engen Untersuchungsraum	18
3.2.1 Kapazität, Streckenkapazität	18
3.2.2 Kapazitätsberechnungs-Verfahren	20
3.2.3 Resultate der Kapazitätsberechnung	20
3.2.4 Auswirkungen des Konzepts Bodan-Rail	32
3.2.5 Fazit der Kapazitätsberechnung	32

<b>4</b>	<b>Analyse und Abschätzung der Leitwege im Schienengüterverkehr im Untersuchungsraum</b>	<b>33</b>
4.1	Analyse der heutigen Leitwege	34
4.2	Abschätzung und Validierung der zukünftigen Leitwege	35
4.2.1	Abschätzung der zukünftigen Leitwege	35
4.2.2	Validierung der zukünftigen Leitwege	39
<b>5</b>	<b>Grundlagen zur Abschätzung der Zugzahlen auf der Strecke Bregenz – Lindau</b>	<b>41</b>
5.1	Auswertung der Studien	44
5.2	Bewertung	48
<b>6</b>	<b>Auswirkungen des Ausbaus der deutschen Zulaufstrecken auf die Zugzahlen im Abschnitt Bregenz-Lindau</b>	<b>49</b>
6.1	Auswirkungen im Quell-/Zielverkehr Vorarlberg	49
6.1.1	Zugzahlen im grenzüberschreitenden Quell-/Zielverkehr	49
6.1.2	Zugzahlen im österreichischen Binnenverkehr via Deutschland	55
6.2	Auswirkungen im Transitverkehr Vorarlberg	56
6.3	Potentiell zusätzliche Güterzüge auf der Strecke Lindau – Bregenz	60
<b>7</b>	<b>Kapazitätsanalyse Terminal Wolfurt</b>	<b>64</b>
<b>8</b>	<b>Fazit</b>	<b>66</b>
	<b>Literatur- und Quellenverzeichnis</b>	<b>68</b>
	<b>Anhang</b>	<b>71</b>

## Abkürzungen

AB-EBV	Ausführungsbestimmungen zur Eisenbahnverordnung
BAV	(Schweizer) Bundesamt für Verkehr
BBT	Brenner Basis Tunnel
BMVBS	(Deutsches) Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (bis 2013)
BMVI	(Deutsches) Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (seit Ende 2013)
BMVIT	(Österreichisches) Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie
BV	Binnenverkehr
BVWP	Bundesverkehrswegeplan
EWLV	Einzelwagenladungsverkehr
GBT	Gotthard Basistunnel
GZ	Ganzzug
HVZ	Hauptverkehrszeit
KVU	Kombiverkehrsunternehmen
LBT	Lötschberg-Basistunnel
m	Meter
Mio.	Million = 1'000'000
NEAT	Neue Eisenbahn-Alpentransversale
NVZ	Nebenverkehrszeit
RADN	Verzeichnis örtlich zulässiger Geschwindigkeiten bei den Schweizerischen Bundesbahnen (SBB)
PDV2025	Prognose der deutschlandweiten Verkehrsverflechtungen 2025
RoLa	Rollende Landstraße
SBB	Schweizerische Bundesbahnen
SGV	Schienengüterverkehr
SPFV	Schienenpersonenfernverkehr
SPNV	Schienenpersonennahverkehr
t	Tonnen
UIC	Union internationale des chemins de fer (Internationaler Eisenbahnverband)
UKV	Unbegleiteter kombinierter Verkehr
VPÖ2025+	Verkehrsprognose Österreich 2025+
WLV	Wagenladungsverkehr
VzG	Verzeichnis der örtlich zulässigen Geschwindigkeiten
Zell-BV	Zellbinnenverkehr

## Zusammenfassung

(1) Mit Fertigstellung der Neuen Eisenbahn Alpentransversale (NEAT) voraussichtlich im Jahr 2017 stehen zusätzliche Kapazitäten im Alpenquerenden Schienengüterverkehr zur Verfügung. In Deutschland erfolgt darüber hinaus die Elektrifizierung der beiden Bahnstrecken Lindau – Geltendorf – München sowie Lindau – Friedrichshafen – Ulm, die nach ihrer Fertigstellung voraussichtlich bis 2025 eine Zubringerfunktion zur NEAT nach Eröffnung des Gotthard Basistunnels übernehmen könnten. Vor diesem Hintergrund haben das Land Vorarlberg, die ÖBB Infrastruktur AG sowie das Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT) eine Studie mit dem Ziel vergeben, die Auswirkungen des Ausbaus der beiden deutschen Zulaufstrecken auf das österreichische Eisenbahnnetz im Raum Bregenz zu untersuchen.

(2) Zu diesem Zweck wurden in einem ersten Schritt für alle relevanten Strecken im Untersuchungsraum die heutigen und die zukünftigen Streckenparameter mit Relevanz für die Routenwahl im Güterverkehr ermittelt. Betrachtet wurden die maximalen Zuglängen, die Lichtraumprofile und die maximalen Zuggewichte. Für die geplanten Ausbaumaßnahmen wurde abgeschätzt, wie sich diese auf die Streckenparameter auswirken und welche Veränderungen sich zukünftig bei den Leitwegen ergeben könnten.

(3) Mit der Elektrifizierung erlauben die Streckenklassen sowie die Lichtraumprofile eine Nutzung der Strecken München – Lindau und Friedrichshafen – Lindau für den Güterverkehr. Allerdings bleiben im Anschluss an die beiden deutschen Zulaufstrecken vor allem in der Schweiz die bestehenden Profileinschränkungen insbesondere für den Kombinierten Verkehr bestehen. Für den herkömmlichen Güterverkehr sind auch zukünftig die Produktionsstrukturen nicht auf eine Integration dieser Strecken in die Produktionsnetze der Güterbahnen ausgerichtet.

(4) Zusätzlich wurden die Kapazitäten auf den relevanten (Zulauf-) Strecken im Raum Bregenz ermittelt. Nur auf sehr wenigen Streckenabschnitten wie Buchs – Feldkirch und St. Gallen – Rorschach hat sich gezeigt, dass diese zukünftig bei den Kapazitäten an ihre Leistungsgrenze stoßen.

(5) Infolgedessen ergeben sich für die Zukunft nur geringfügige Veränderungen der Leitwege. Lediglich auf den Relationen München – Zürich und Mannheim – Wolfurt ist zu erwarten, dass sich aufgrund der Streckenertüchtigungen Veränderungen bei der Routenwahl ergeben könnten. Insgesamt sind aber nur sehr wenige Züge von diesen Routenänderungen betroffen.

(6) Darauf aufbauend wurden vorhandene Verkehrsprognosen aus Österreich und Deutschland hinsichtlich der zusätzlichen Güterzugzahlen auf der Strecke Bregenz – Lindau ausgewertet. Im Ergebnis hat sich gezeigt, dass der Ausbau der beiden potentiellen Zulaufstrecken Lindau – München und Friedrichshafen – Ulm keine großen Auswirkungen in Form von zusätzlichen Güterzügen auf den Untersuchungsraum und insbesondere die Strecke Bregenz – Lindau haben wird. Auf Basis der vorhandenen Prognosen zum Schienengüterverkehr ergibt sich ein zusätzliches Potenzial von 12 Güterzügen, die pro Tag die Strecke Bregenz – Lindau befahren bzw. zusätzlich befahren könnten; insgesamt also maximal 14 Güterzüge pro Tag.

(7) Es ist zu erwarten, dass die tatsächlichen zusätzlichen Zugzahlen auf der Strecke Bregenz – Lindau infolge des Ausbaus der Zulaufstrecken in Deutschland aller Voraussicht nach niedriger ausfallen werden, da diese potentiellen Zugzahlen auf offiziellen Prognosen beruhen, die in den Jahren 2007 und 2009 vor der Wirtschafts- und Finanzkrise der Jahre 2008/2009 erstellt wurden und die kurz-, mittel- und langfristigen Auswirkungen nicht berücksichtigen konnten.

(8) Zudem zielen die geplanten Ausbaumaßnahmen auf den beiden Zulaufstrecken im Wesentlichen auf eine Attraktivierung für den Personenverkehr ab. Für den Güterverkehr stellen sie keine allzu großen Verbesserungen dar. Die notwendigen Anpassungen relevanter Trassenparameter erfolgen nur vereinzelt. Darüber hinaus hat eine Befragung der EVU sowie der Kombiope-reateure ergeben, dass die beiden Zulaufstrecken derzeit keine Rolle bei der Planung der zukünftigen Schienengüterverkehre spielen und somit auch von dieser Seite keine zusätzlichen Güterzüge zu erwarten sind.

(9) Zuletzt wurden die erarbeiteten Ergebnisse mit der neuen, noch nicht öffentlichen Bundesverkehrswegeplanung (BVWP) in Deutschland abgeglichen. Im Ergebnis der Plausibilisierung der Zugzahlen kam heraus, dass die im Rahmen dieser Studie ermittelten Zugzahlen in der Größenordnung den Ergebnissen der neuen BVWP-Prognose 2030 entsprechen. Nach Aussage des BMVI werden voraussichtlich nicht mehr als die dargestellten Zugzahlen erwartet.

# 1 Hintergrund und Ziele

(1) Zur Bewältigung der stetig steigenden Güterverkehrsnachfrage im alpenquerenden Güterverkehr und zur Verlagerung der Transporte auf die Schiene wurde der Bau der Neuen Eisenbahn Alpentransversale (NEAT) beschlossen. Während die NEAT voraussichtlich bereits 2017 eröffnet werden kann, befindet sich der Brenner Basistunnel (BBT) noch in der Planungsphase. Die Fertigstellung des BBT wird nach aktuellem Stand bis 2026 erwartet. Neben den beiden Alpenübergängen werden des Weiteren die unmittelbaren Zulaufstrecken nördlich und südlich der Alpen ausgebaut.

(2) In Deutschland erfolgt zusätzlich „...der Ausbau der beiden Bahnstrecken Lindau – Geltendorf – München sowie Lindau – Friedrichshafen – Ulm. Der Ausbau umfasst in erster Linie die Elektrifizierung der Strecken, wesentliche Maßnahmen zur Erhöhung der Streckenkapazität oder zur Verbesserung der Streckenparameter für den Güterverkehr (bspw. Achslasten, Überholgleislängen) finden nicht statt. Die Strecken könnten nach Ihrer Fertigstellung voraussichtlich bis 2025 eine Zubringerfunktion zur NEAT nach Eröffnung des Gotthard Basistunnels übernehmen. Die Verbindung der genannten Bahnstrecken zur Gotthardachse verläuft über Bregenz und St. Margrethen in die Schweiz. Eine eventuelle Verkehrszunahme im Schienengüterverkehr würde sich insbesondere für den Raum Bregenz als sehr sensibel darstellen.“ (Pflichtenheft S. 1)

(3) Vor diesem Hintergrund haben das Land Vorarlberg, die ÖBB Infrastruktur AG sowie das Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT) eine Studie mit dem Ziel vergeben, die Auswirkungen des Ausbaus der beiden deutschen Eisenbahnstrecken auf das österreichische Eisenbahnnetz im Raum Bregenz zu untersuchen.

(4) Zu diesem Zweck wurden vorhandene Verkehrsprognosen aus Österreich sowie aus dem Ausland hinsichtlich der zukünftigen Güterzugzahlen ausgewertet, die Kapazitäten in den relevanten Zulaufstrecken im Raum Bregenz ermittelt sowie die Veränderungen der zukünftigen Leitwege<sup>1</sup> und darauf aufbauend die potenziell zusätzlichen Güterzüge für das Prognosejahr 2025 abgeschätzt.

<sup>1</sup> Leitwege bezeichnen die Routenwahl von Güterzügen im Eisenbahnnetz zwischen kommerziellen Halten: Da Güterzüge im Gegensatz zu Reisezügen nur wenige durch kommerzielle Halte vorgegebene Fixpunkte (Startbahnhof, Zielbahnhof, Unterwegsbahnhöfe mit Rangierungen) besitzen, kann die Routenwahl zwischen diesen kommerziellen Halten oft sehr flexibel und über verschiedene Strecken erfolgen. Die tatsächliche Routenwahl im Streckennetz zwischen diesen Halten wird daher als Leitweg bezeichnet.

## 2 Geplante Infrastrukturmaßnahmen im relevanten Untersuchungsraum

### 2.1 Abgrenzung des Untersuchungsraumes

(1) Um die Auswirkungen der Elektrifizierung der Strecken Lindau – Ulm und Lindau – München auf die Leitwege der Güterzüge und die zukünftigen Streckenbelastungen zu ermitteln, ist zunächst ein erweiterter und ein engerer Untersuchungsraum abgegrenzt worden. Der erweiterte Untersuchungsraum dient dabei der Identifizierung der Leitwegveränderungen, während der engere Untersuchungsraum für die Ermittlung der Kapazitäten und Belegungsgrade auf konkreten Strecken verwendet wird.

(2) Der erweiterte Untersuchungsraum entspricht der bereits im Rahmen der Offerte beschriebenen Umgrenzung und umfasst den Bereich „ausgehend von der nördlichen Achse Karlsruhe – Stuttgart – München bis zum Alpenhauptkamm als südliche Grenze, der die Region „östlicher Bodensee“ von Friedrichshafen über Lindau, Bregenz und St. Gallen umfasst“. Im Rahmen der Projektbearbeitung hat sich die Notwendigkeit ergeben, dass der erweiterte Untersuchungsraum um Norditalienische Strecken (vor allem Brenner – Verona, Verona – Milano, Gotthard – Milano und Lötschberg – Simplon – Milano) erweitert wurde. Somit wird der Untersuchungsraum im Norden durch die Städte München, Stuttgart und Karlsruhe, im Westen durch Basel und Bern, im Osten durch Innsbruck und im Süden durch die Achse Verona – Milano begrenzt (vgl. Abbildung 1).

(3) Für die Untersuchung relevant sind sämtliche Hauptstrecken im Untersuchungsraum, die potenziell für das Führen von Güterzügen geeignet sind. Die Begrenzung des untersuchten Streckennetzes erfolgt durch folgende Strecken:

- Karlsruhe – Stuttgart – München,
- München – Innsbruck,
- Innsbruck – Verona (Brennerstrecke),
- Verona – Milano,
- Milano – Gallarate – Domodossola – Brig (Simplonstrecke),
- Brig – Bern (Lötschbergstrecke),
- Bern – Olten – Basel und
- Basel – Karlsruhe.

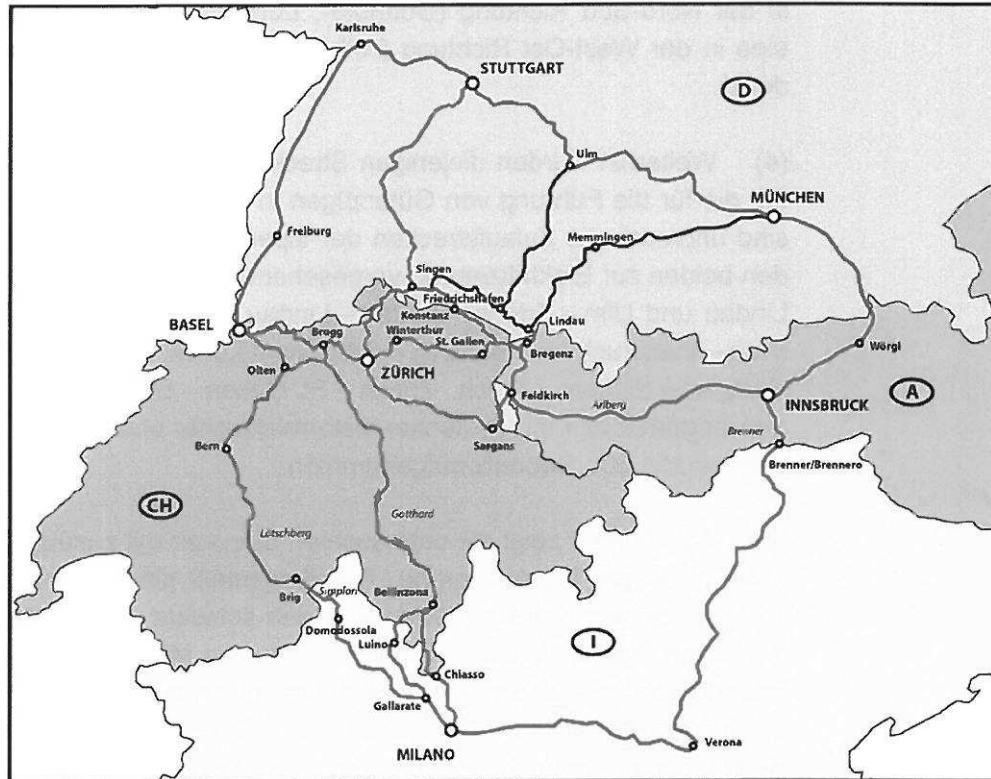


Im Untersuchungsraum liegen damit vier alpenquerende Strecken; drei davon in der Nord-Süd Richtung (Gotthard-, Lötschberg- und Brennerstrecke) und eine in der West-Ost Richtung (Arlbergstrecke zwischen Innsbruck und Bludenz).

(4) Weiterhin wurden diejenigen Strecken im Untersuchungsraum betrachtet, die für die Führung von Güterzügen in oder vom Raum Bregenz relevant sind und/oder die Zulaufstrecken der alpenquerenden Strecken sind. Neben den beiden zur Elektrifizierung vorgesehenen deutschen Strecken München – Lindau und Ulm – Friedrichshafen – Lindau wurden auch die Strecken Feldkirch – Innsbruck, Feldkirch – Sargans – Zürich, Basel – Brugg – Zürich, Stuttgart – Singen – Zürich, Zürich – St. Gallen – St. Margrethen und die Bodenseegürtelbahn auf deutscher, österreichischer und Schweizer Seite in das untersuchte Streckennetz aufgenommen.

(5) Abbildung 1 zeigt die untersuchten Strecken mit zusätzlicher Darstellung einer allfälligen Elektrifizierung. Rot dargestellt sind elektrifizierte Strecken, während die nicht elektrifizierten Strecken schwarz dargestellt sind. Nach der geplanten Elektrifizierung der beiden Strecken München – Lindau und Ulm – Friedrichshafen – Lindau verbleibt im Untersuchungsraum lediglich eine nicht-elektrifizierte Strecke mit Relevanz für den Güterverkehr. Dies ist die deutsche Bodenseegürtelbahn Friedrichshafen – Überlingen – Radolfzell, die vor allem eine Alternative zur schweizerischen Bodenseelinie Rorschach – Romanshorn – Kreuzlingen (– Konstanz) darstellt.

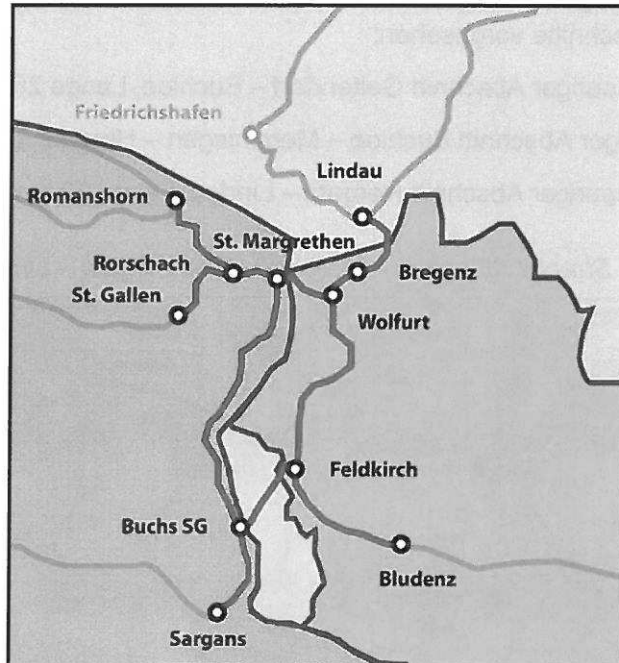
Abbildung 1: Erweiterter Untersuchungsraum



Quelle: Eigene Darstellung

(6) Der engere Untersuchungsraum umfasst die Strecken in Vorarlberg und in den angrenzenden Regionen der Schweiz, bei denen Kapazitätsengpässe durch zusätzliche Güterzüge entstehen können (vgl. Abbildung 2).

Abbildung 2: Engerer Untersuchungsraum (rot dargestellte Strecken)



Quelle: Eigene Darstellung

## 2.2 Relevante Strecken München – Lindau und Ulm – Lindau

Ziel der Studie war es, die Auswirkungen der Ausbaumaßnahmen (vor allem Elektrifizierung) auf den beiden Strecken München – Lindau sowie Ulm – Friedrichshafen – Lindau auf das österreichische Schienennetz insbesondere in der Region Vorarlberg unter besonderer Berücksichtigung des Raumes Bregenz zu ermitteln. In einem ersten Schritt waren daher zunächst die konkreten Ausbaupläne auf den beiden Strecken zu ermitteln.

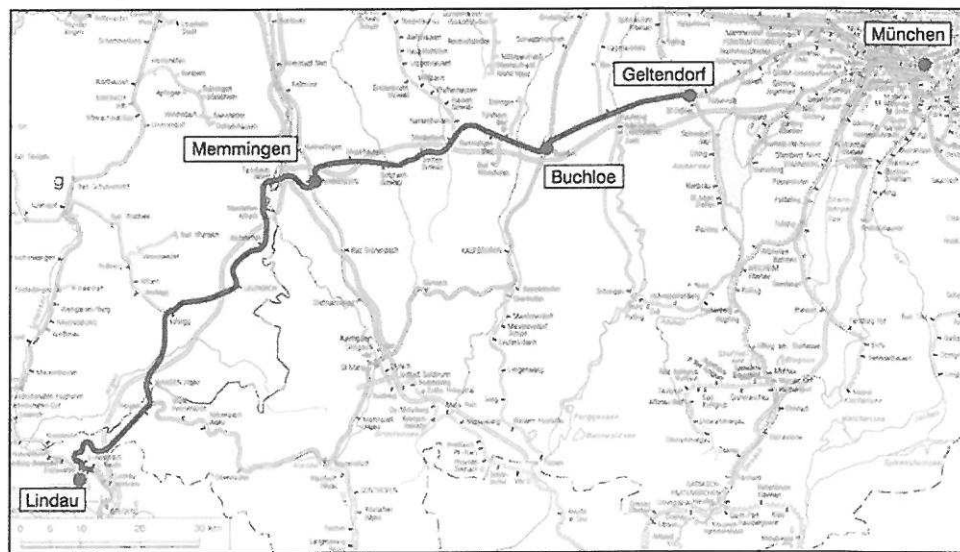
### 2.2.1 Geplante Infrastrukturmaßnahmen auf der Strecke München – Memmingen – Lindau

(1) Die Strecke von München über Geltendorf, Buchloe, Memmingen und Leutkirch nach Lindau hat eine Länge von 198 km. Davon sind heute die 155 km zwischen Geltendorf und Lindau nicht elektrifiziert. Dieser Strecken-

abschnitt soll im Zusammenhang mit einem primär von der Schweizer Seite veranlassten Angebotsausbau elektrifiziert werden. Dabei sind folgende Elektrifizierungsabschnitte vorgesehen:

- Doppelspuriger Abschnitt Geltendorf – Buchloe, Länge 26 km
- Einspuriger Abschnitt Buchloe – Memmingen – Hergatz, Länge 107 km
- Doppelspuriger Abschnitt Hergatz – Lindau, Länge 22 km

Abbildung 3: Strecke München – Buchloe – Memmingen – Lindau



Quelle: BMVBS

(2) Gleichzeitig werden die Strecken für den Einsatz von Neigetechnikzügen ausgebaut und die Streckenhöchstgeschwindigkeit wird auf 160 km/h (Entwurfsgeschwindigkeit) erhöht. Außerdem wird die zulässige Achslast von 20 t (Streckenklasse C3) auf 22.5 t (Streckenklasse D4) angehoben (vgl. Kapitel 3) Weitere bauliche Maßnahmen, die für den Güterverkehr relevant sind, wie beispielsweise Blockverdichtungen, Verlängerung bestehender Kreuzungsgleise oder zusätzliche Kreuzungsstationen zur Erhöhung der Streckenkapazität, sind nicht vorgesehen.

Tabelle 1: Heutige und zukünftige zugelassene Höchstgeschwindigkeiten

Richtung	Zustand	Vmax 100 – 130 km/h	Vmax 140 km/h	Vmax 160 km/h
Ulm – Friedrichshafen	VzG <sup>2</sup> 2001	45 km	57 km	-
	Nach Ausbau	18 km	36 km	48 km
Friedrichshafen – Ulm	VzG 2001	35 km	67 km	-
	Nach Ausbau	14 km	26 km	62 km

Quelle: DB Netz AG, Elektrifizierung Ulm – Friedrichshafen – Lindau (Südbahn)

(3) Durchgehende Züge Ulm – Lindau haben auch zukünftig einen Fahrtrichtungswechsel in Friedrichshafen Stadt, da der Bau einer direkten Verbindungskurve nicht geplant ist. Aufgrund der Gleislängen in Friedrichshafen Stadt werden damit Güterzüge auch zukünftig maximal ca. 630 m lang sein können.

(4) Der zunächst ebenfalls geplante zweigleisige Ausbau des Abschnitts Friedrichshafen Stadt – Lindau-Aeschach wurde sistiert. Als Ersatzmaßnahme ist aufgrund der hohen Vorbelastung mit Regionalverkehrszügen allenfalls mit dem Bau von zusätzlichen Kreuzungsgleisen zwischen Friedrichshafen und Lindau zu rechnen. Hierdurch wird die Kapazität der Eisenbahnlinie geringfügig erhöht. Andere kapazitätssteigernde Methoden, wie Blockverdichtung etc., sind nicht vorgesehen. Aufgrund der hohen Belegung mit Regionalverkehrszügen bleibt damit dieser Abschnitt auch zukünftig kapazitätskritisch. Zusätzliche Güterzugtrassen werden dort nur sehr begrenzt zur Verfügung stehen.

<sup>2</sup> VzG = Verzeichnis zulässiger Geschwindigkeiten

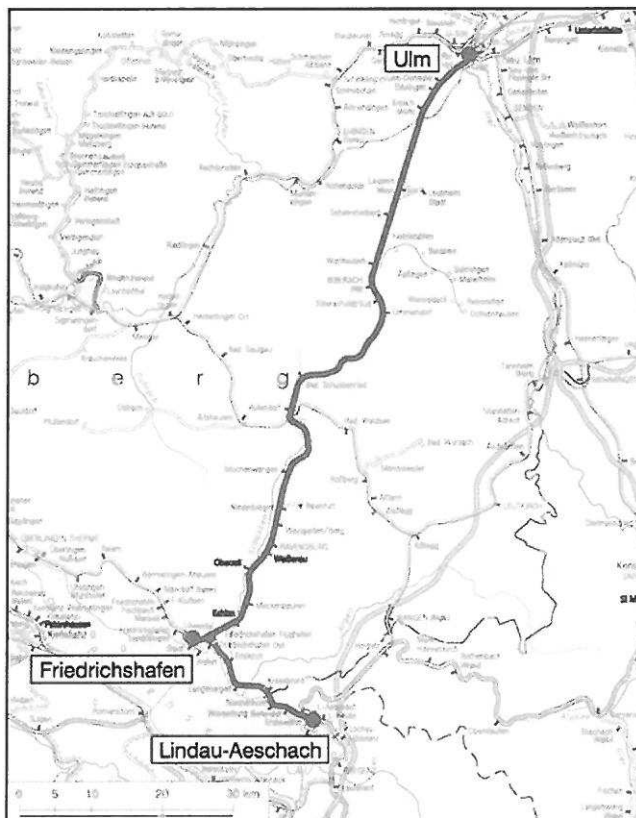
## 2.2.2 Geplante Infrastrukturmaßnahmen auf der Strecke Ulm – Friedrichshafen – Lindau

(1) Die Ausbaustrecke Strecke Ulm – Lindau umfasst eine Gesamtlänge von rund 125 km und weist zwei Abschnitte auf:

- Doppelspuriger Abschnitt Ulm – Friedrichshafen Stadt, Länge 104 km
- Einspuriger Abschnitt Friedrichshafen Stadt – Lindau-Aeschach, Länge 21 km

(2) Neben der Elektrifizierung ist eine Geschwindigkeitserhöhung auf dem Abschnitt Ulm – Friedrichshafen für eine Entwurfsgeschwindigkeit von 160 km/h vorgesehen. Tabelle 1 zeigt den Infrastrukturzustand vor und nach dem Streckenausbau. Hier wird deutlich, dass die Ausbauten, abgesehen von der Elektrifizierung, vor allem die Erhöhung der zulässigen Geschwindigkeiten, keine Auswirkungen auf den Güterverkehr haben.

Abbildung 4: Strecke Ulm – Friedrichshafen – Lindau



Quelle: BMVBS

### 3 Wirkungsanalyse der Infrastrukturmaßnahmen auf den Schienengüterverkehr

#### 3.1 Heutige Zugparameter und deren zukünftige Entwicklung

Um die Veränderungen bei den Leitwegen abschätzen zu können, wurden für alle relevanten Strecken im weiteren Untersuchungsraum die heutigen und die zukünftigen Streckenparameter mit Relevanz für die Routenwahl von Güterzügen ermittelt. Betrachtet wurden daher die maximalen Zuglängen, die Lichtraumprofile und maximalen Zuggewichte. Für die geplanten Ausbaumaßnahmen wurde abgeschätzt, wie sich diese auf die Streckenparameter auswirken.

##### 3.1.1 Streckenklassen

(1) Die maximale Belastung durch Wagen und Lokomotiven gehört zu den wichtigsten Eigenschaften von Eisenbahnstrecken für den Güterverkehr. Die Grenze für maximale Streckenbelastung werden durch die maximal zulässige Radsatzlast und das maximale durchschnittliche Gewicht pro Meter des Fahrzeugs (Meterlast) vorgegeben (vgl. Tabelle 2). Aufgrund der Beladung der Güterwagen sind insbesondere im Ganzzug- und Wagenladungsverkehr für die Führung von Güterzügen nur Strecken mit 22,5 t Achslast (entsprechend Streckenklasse D) von Interesse. Bei den Meterlasten sind durchaus Einschränkungen tolerierbar, so dass auch schon die Streckenklasse D2 für die Führung von Güterzügen interessant ist.

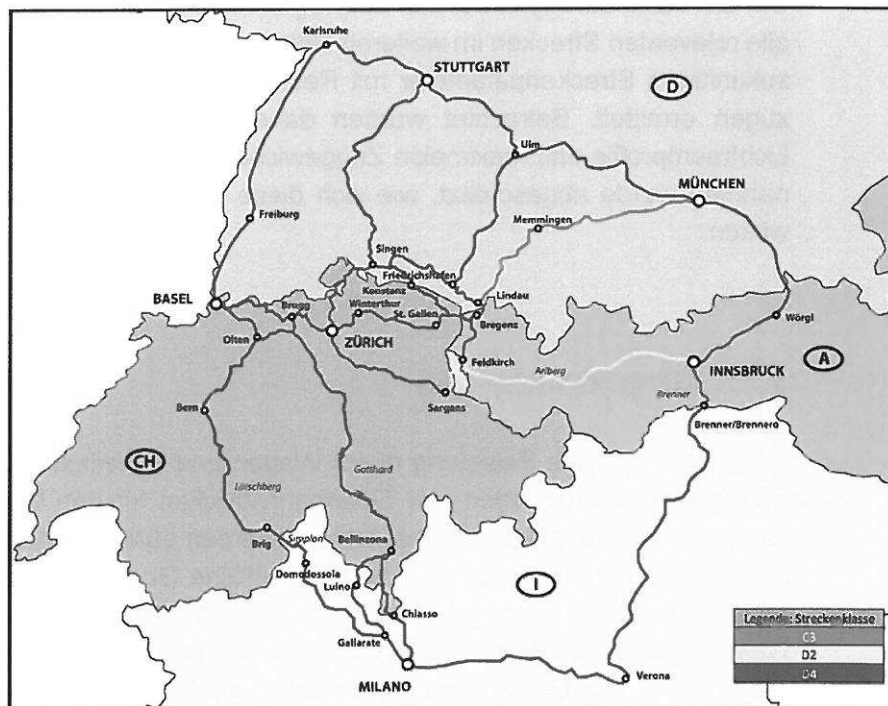
Tabelle 2: Streckenklassen nach Radsatzlast und Meterlast

Streckenklasse		Meterlast				
		5.0t	6.4t	7.2t	8.0t	8.8t
Radsatzlast	16t	A				
	18t	B1	B2			
	20t		C2	C3	C4	
	22.5t		D2	D3	D4	
	25t				E4	E5

Quelle: Eigene Darstellung

(2) Im Untersuchungsraum besitzen nahezu alle relevanten Strecken die Streckenklasse D4. Einzige Ausnahme bilden die Eisenbahnstrecken Innsbruck – Feldkirch und Feldkirch – Buchs SG, welche die Streckenklasse D2 aufweisen und die Strecke München – Lindau, welche heute die Streckenklasse C3 besitzt. Während die Streckenklasse D2 für den Güterverkehr durchaus nutzbar ist, ist, wie bereits dargestellt, die Streckenklasse C3 aufgrund der zu geringen zulässigen Achslasten weitgehend uninteressant.

Abbildung 5: Streckenklassen im heutigen Streckennetz



Quelle: Eigene Darstellung

(3) Die Strecke München – Lindau wird zukünftig die Streckenklasse D4 aufweisen. Damit ist hinsichtlich der Achslasten die Strecke für den Güterverkehr voll nutzbar.

(4) Die Arlbergstrecke wird mittelfristig ebenfalls auf die Streckenklasse D4 ausgebaut.



### 3.1.2 Lichtraumprofile

(1) Das Lichtraumprofil stellt die Umhüllende für die Durchfahrt von Fahrzeugen und den für weitere bahnbetriebliche Zwecke freizuhaltenen Raum dar.

(2) Für Ganzzüge bzw. Züge, die von klassischen Eisenbahngüterwagen gebildet sind (Wagenladungsverkehr und Ganzzüge), stellen die heute im Netz vorhandenen Lichtraumprofile in der Regel kein Problem dar. Alle Strecken im engerem und auch im weiteren Untersuchungsraum sind damit für den Wagenladungsverkehr und Ganzzüge ohne Beschränkungen völlig befahrbar.

(3) Im Bereich Kombiverkehr sind erweiterte Lichtraumprofile erforderlich. Die im Straßenverkehr zugelassenen Fahrzeuge mit einer Breite von maximal 2,55 – 2,60 m und einer Höhe von maximal 4,00 m erfordern für den Bahnverlad im Kombinierten Verkehre entsprechende Lichtraumprofile im Schienennetz.

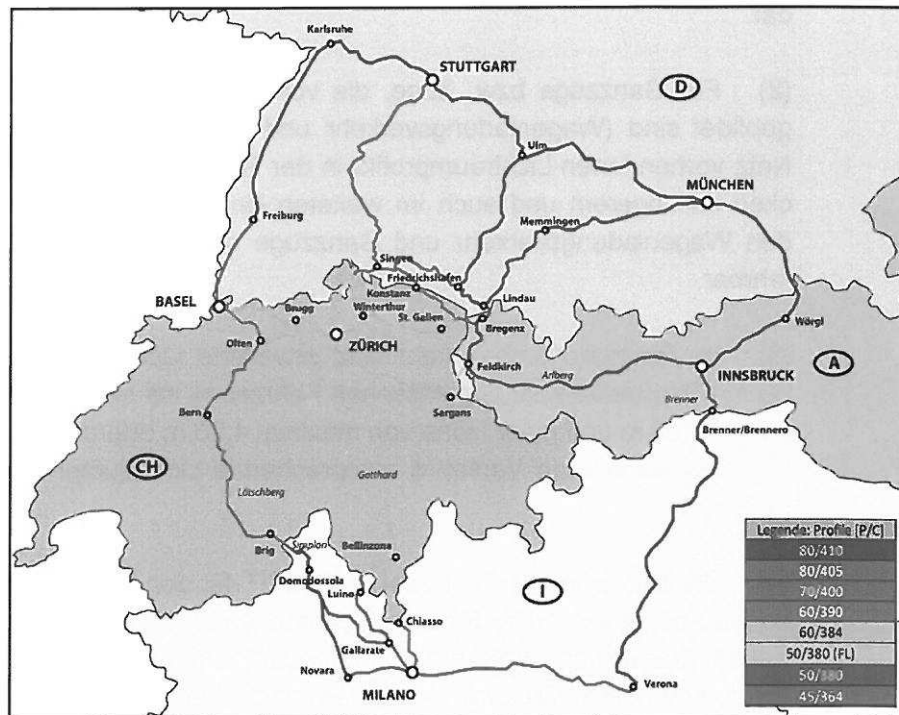
(4) Als Bezeichnung dient das Zeichen "P" für den Taschenwagen („Wagonpoche“; allgemein gültig für unbegleiteten kombinierten Verkehr), "C" für den Behältertragwagen („caisses“, „conteneurs“). Die ersten Ziffern beim Zeichen "P/C", erhöht um 330, bzw. drei Ziffern nach dem Schrägstrich geben die maximale Höhe der transportierbaren Straßenfahrzeuge in Zentimetern an. Somit erlauben Strecken mit der Bezeichnung mindestens P/C 70/400 eine Beförderung von Sattelauflegern mit einer Eckhöhe von 4 Metern. Somit sind nur Strecken mit einem Profil von mindestens P/C 70/400 für den Transport von Ladeeinheiten im Kombinierten Verkehr von Interesse.

#### 3.1.2.1 Lichtraumprofile in Österreich und Deutschland

(1) Die Profile für den Kombinierten Verkehr in Österreich sind im Streckennetz innerhalb des Untersuchungsraumes ausnahmslos mindestens Profil P/C 80/410, so dass alle Strecken ohne Einschränkungen für den Kombinierten Verkehr nutzbar sind. Dasselbe gilt grundsätzlich auch für die deutschen Strecken im Untersuchungsraum. Hier sind allerdings sowohl Strecken mit dem Profil P/C 80/410 als auch mit dem Profil P/C 70/400 vorhanden. Insgesamt sind damit aber die Strecken im deutschen und österreichischen Teil des

Untersuchungsraums für Transporte von Fahrzeugen mit 4m-Eckhöhe geeignet.

Abbildung 6: Lichtraumprofile im heutigen Streckennetz



Quelle: Eigene Darstellung

### 3.1.2.2 Lichtraumprofile in der Schweiz

(1) Das allgemeine Streckenprofil in der Schweiz ist das Profil EBV<sup>3</sup> 2, welches einem Streckenprofil P/C 60/384 für den kombinierten Verkehr entspricht. Damit lassen diese Strecken keine Beförderung von Straßenfahrzeugen im kombinierten Verkehr mit 4-Meter-Eckhöhe zu und sind damit für den kombinierten Verkehr wenig interessant. Einzelne Korridore in der Schweiz sind bereits für die Beförderung von Sendungen im kombinierten Verkehr mit größeren Profilen vorgesehen. Die Lötschberg-Achse stellt derzeit die einzige alpenquerende Transit-Strecke in der Schweiz dar, die eine durchgehende Beförderung von Sendungen mit 4m-Eckhöhe ermöglicht.

<sup>3</sup> EBV = Verordnung über den Bau und Betrieb der Eisenbahnen in der Schweiz

(2) Neben der Lötschberg-Achse soll mittelfristig auch die Gotthardachse für Züge des Kombinierten Verkehrs mit 4-Meter-Eckhöhe ausgebaut werden. Das Projekt wird in Zusammenhang mit dem Gotthard-Basistunnel (GBT) realisiert und hat das Ziel, durch den ergänzenden Ausbau der Zulaufstrecken zum Gotthard-Basistunnel eine weitere Achse für Transporte mit 4m Eckhöhe zu erstellen. In der nördlichen Zufahrt des GBT werden die Strecken Basel – Brugg – Erstfeld und Olten – Othmarsingen, in der südlichen Zufahrt des GBT werden die Strecken Biasca – Bellinzona – Giubiasco – Chiasso (– Milano), und Strecken Giubiasco – Luino (– Novara/Gallarate) ausgebaut. Weitere Profilausbauten für Züge mit dem Profil P/C 70/400 sind im schweizerischen Eisenbahnnetz nicht vorgesehen.

### 3.1.2.3 Lichtraumprofile in der Bodenseeregion

(1) Heute existieren keine durchgehenden Strecken zwischen der Ostschweiz und den Transitkorridoren in der Schweiz, die eine Beförderung der KV-Züge mit einer Eckhöhe von 4 Metern erlauben. Dazu ist mindestens ein Streckenprofil EBV 3 (oder höher) notwendig. Eine Erweiterung der Lichtraumprofile auf den Strecken zwischen Vorarlberg und den beiden alpenquerenden 4m-Korridoren in der Schweiz ist nicht geplant.

(2) Die schweizerische Bodenseelinie (Grenze AT/CH) – St. Margrethen – Rorschach – Romanshorn – Konstanz (– Grenze D/CH) weist ebenfalls das Profil EBV 3 auf. Damit ist aus Gründen des Lichtraumprofils keine Führung von Zügen des Kombinierten Verkehrs auf der österreichisch-deutschen Bodenseelinie via Bregenz – Lindau erforderlich.

(3) Zusätzlich ist die Oberleitung der schweizerischen Bodenseelinie für Triebfahrzeuge mit deutscher bzw. österreichischer Wippenbreite von 1'950 mm angepasst. Damit können Züge Singen – Wolfurt ohne schweizerische Lokomotive<sup>4</sup> über die schweizerische Bodenseelinie verkehren.

---

<sup>4</sup> Derzeit ist noch die Ausstattung mit Schweizer Zugbeeinflussung erforderlich. Es ist aber bis 2017 eine Ausrüstung der Strecke mit der europäischen Zugsicherung ETCS Level 1 limited supervision vorgesehen.

### 3.1.2.4 Potenzielle Profilausbauten

(1) Mit der Elektrifizierung der Strecke Lindau – Friedrichshafen (– Ulm) und einer derzeit nicht geplanten zusätzlichen Elektrifizierung der Strecken Friedrichshafen Stadt – Radolfzell (51 km Streckenlänge) liegt zunächst eine Führung von KV-Zügen über diese Strecken nahe. Allerdings weisen die Streckenabschnitte Radolfzell – Stahringen, Überlingen Therme – Überlingen und Überlingen – Überlingen-Nußdorf insgesamt drei Tunnels auf, deren Profile für den großprofiligen Kombinierten Verkehr nicht ausreichen. Da diese Strecke gegenüber der schweizerischen Bodenseelinie außerdem um rund 50 km länger ist, besteht hier auch seitens der Güterbahnen kein kommerzielles Interesse an einem weiteren Ausbau.

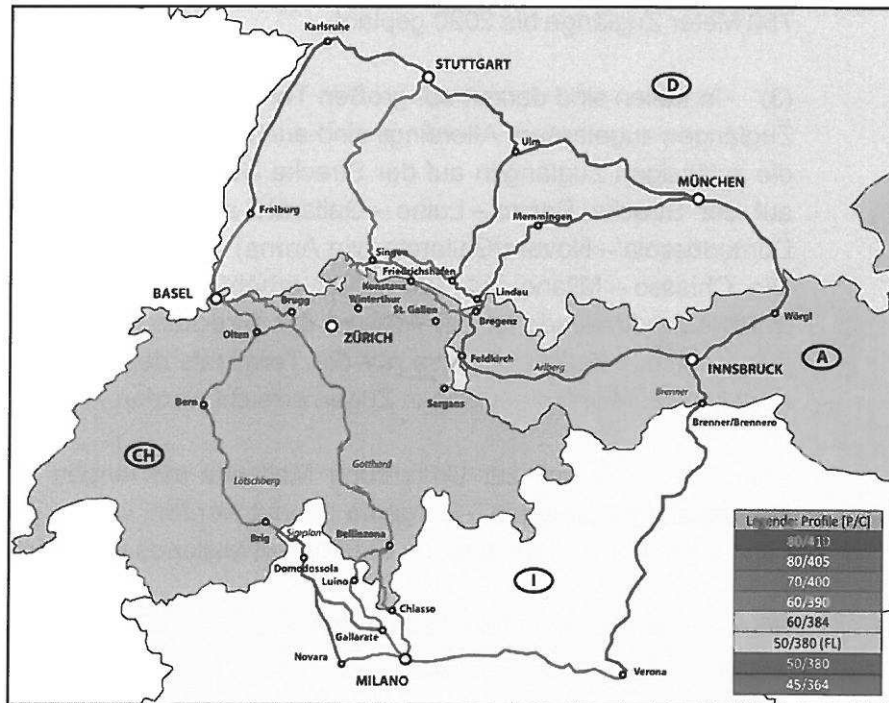
(4) Eine Verknüpfung zwischen dem 4m-Korridor und der Ostschweiz bzw. der Zürcher-Region ist derzeit auch im Rahmen des Ausbauprogramms FABI nicht vorgesehen. Die für den Ausbau erforderlichen Maßnahmen sind auch sehr teuer, da zwischen dem Raum Zürich und dem Rheintal (Ostschweiz) auf den Strecken zahlreiche alte Tunnels liegen, deren Lichtraumprofil heute maximal dem Profil EBV 2 entspricht. Eine Umfahrungsmöglichkeit der Tunnels ist aufgrund deren Lage im Netz nicht vorhanden.

(5) Im Einzelnen handelt es sich auf der Strecke (Zürich –) Ziegelbrücke – Sargans um die Tunnel entlang des Walensees (Bommersteintunnel, Bühl tunnel, Stutz tunnel, lange Kerenzerbergtunnel, Biberlikopftunnel), auf der Strecke St. Margrethen - Zürich den direkt in der Stadt St. Gallen liegenden Rosenberg tunnel sowie die Tunnels in Zürich (Wipkinger Tunnel, Käferbergtunnel) welche eine Anpassung der Streckenparameter ohne große Neubauabschnitte deutlich erschweren.

### 3.1.2.5 Lichtraumprofile in Italien

(1) Die Eisenbahnstrecken in Norditalien besitzen überwiegend nicht die Lichtraumprofile für großprofilige KV-Züge. Mit Ausnahme der Brenner Zulaufstrecke Verona – Trento – Bolzano – Brennero, welche das Profil P/C 80/410 besitzt, sind alle weiteren Strecken nicht für KV-Züge mit 4m-Eckhöhe geeignet. Die Beschränkungen bleiben bis auf die Zulaufstrecken in die Schweiz im Raum Milano bestehen. Nur die Strecken ab Milano in Richtung Schweiz werden im Rahmen des Abkommens über den 4-Meter-Korridor ausgebaut, um die KV-Terminals in Norditalien mit großprofiligen KV-Zügen zu erreichen.

Abbildung 7: Mittelfristige und langfristige Lichtraumprofile im Streckennetz



Quelle: Eigene Darstellung

### 3.1.3 Zuglängen, Zuggewichte

(1) Aus ökonomischen Gründen sind für Güterbahnen nur Strecken mit einer ausreichend zulässigen Zuglänge von Interesse. Diese sollten optimalerweise eine Wagenzuglänge (ohne Lokomotive) von mindestens 700 Metern<sup>5</sup> aufweisen. Strecken mit zulässigen Zuglängen von 600 Metern oder weniger sind zumindest für internationalen Güterverkehr nur von geringem Interesse.

(2) In Deutschland und der Schweiz sowie in großen Teilen Österreichs besitzen bereits heute weite Teile des Streckennetzes eine zulässige Wagenzuglänge von 700 Metern. Eine für den Untersuchungsraum bedeutsame Ausnahme in Österreich stellt die Arlbergstrecke mit einer zulässigen Wagenzuglänge von 570 m dar. Aufgrund der Steigungen hat diese Längenbegrenzung in der Regel aber keinen Einfluss auf die Zugzusammenstellung. Maßgebend ist hier immer das maximale Zuggewicht. In der Schweiz ist der weite-

<sup>5</sup> Zuglängen werden je nach Land als Wagenzuglängen ohne Lokomotive bzw. als Zuglängen inklusive Lokomotive angegeben. Dabei gilt, dass eine zulässige Wagenzuglänge von 700 Metern in etwa einer zulässigen Zuglänge von 740 bzw. 750 Metern entspricht.

re Ausbau weiterer Eisenbahnstrecken auf 700 Meter Wagenzuglänge bzw. 750 Meter Zuglänge bis 2020 geplant.

(3) In Italien sind derzeit auf großen Teilen des Streckennetzes nur kürzere Zuglängen zugelassen. Allerdings sind auch hier Ausbauten geplant: so sollen die zulässigen Zuglängen auf der Strecke Domodossola – Novara auf 650 m, auf der Strecke Ranzo – Luino – Gallarate auf 700 Meter, auf der Strecke Domodossola – Novara/Gallarate (via Arona) auf 750 Meter und auf der Strecke Chiasso – Milano auf 750 Meter erhöht werden. Für die Strecken im Stadtgebiet Mailands ist ein Ausbau der Strecken auf 750 Meter Zuglänge jedoch nicht möglich, so dass nur die Terminals des Kombinierten Verkehrs nördlich von Mailand mit langen Zügen erreicht werden können.

(4) Langfristig soll zur Umfahrung Mailands mit langen Güterzügen eine Neubaustrecke Seregno – Bergamo gebaut werden, welche auch den Betrieb von langen Güterzügen um das Stadtgebiet Mailands ermöglichen.

(5) Für die neu zu elektrifizierenden Strecken in Deutschland stellt sich die Situation folgendermaßen dar:

(6) Die Strecke München – Lindau wäre bereits heute mit 700 Metern Wagenzuglänge befahrbar. Allerdings ist die nutzbare Länge der Kreuzungsgleise im Einspurabschnitt Hergatz – Buchloe vielfach zu kurz, um Zugkreuzungen mit langen Güterzügen durchführen zu können. Auf dem gesamten Abschnitt besitzen derzeit nur zwei Stationen ausreichend lange Kreuzungsgleise (Kißlegg und Memmingen). Da hierdurch die Strecke in Kreuzungsabschnitte mit ungünstigen Längen aufgeteilt wird, beträgt die Maximalkapazität dieser Strecke für lange Güterzüge ca. 12 Züge pro Tag<sup>6</sup>.

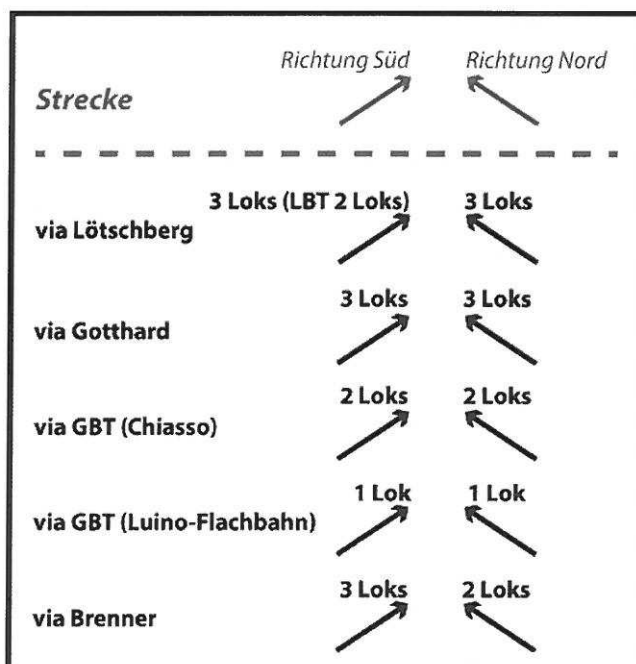
(7) Die Strecke Ulm – Friedrichshafen – Lindau ist im Abschnitt Ulm – Friedrichshafen durchgehend zweigleisig ausgebaut. Der Abschnitt Friedrichshafen – Lindau ist nur eingleisig mit einer Länge der Kreuzungsgleise von maximal ca. 550 Metern. Aufgrund der kurzen Länge des eingleisigen Abschnitts lassen sich allerdings Betriebskonzepte finden, die eine Kreuzung zwischen langen Güterzügen nicht erfordern. Das größere Problem für den Güterverkehr ist das Fehlen einer direkten Verbindungskurve in Friedrichshafen. Deshalb müssen alle Güterzüge im Bahnhof Friedrichshafen Güterbahnhof eine Richtungsänderung (Spitzkehre) durchführen. Aufgrund der relativ engen Platzverhältnisse und der begrenzten Anzahl nutzbarer Gleise

<sup>6</sup> Hierbei werden ein Taktfahrplan im Personenverkehr sowie die üblichen Betriebszeiten angenommen.

se ist damit die maximal zulässige Länge der Güterzüge auf zirka 630 Meter Zuglänge bzw. 610 Meter Wagenzuglänge beschränkt.

(6) Für die Routenwahl der Güterzüge ist außerdem der Bedarf an Traktionsleistung wichtig. Mit Eröffnung des Gotthard-Basistunnels können zumindest via Luino-Linie Züge mit 1'800 t mit einer Lokomotive befördert werden. Um diese Produktionsgewinne nicht auf den Zulaufstrecken wieder zu verlieren, müssen die Züge auch im Zulauf entsprechend trassierte Strecken befahren können. Vor allem im Raum Zürich, aber auch auf der Strecke St. Margrethen – St. Gallen sind jedoch deutlich höhere Neigungen vorhanden, so dass eine Nutzung der Strecken via Ostschweiz für alpenquerende Verkehre eher uninteressant sind.

Abbildung 8: Anzahl benötigte Loks für die Alpenüberquerung mit Musterzug 1800 t



Quelle: Eigene Darstellung

### 3.1.4 Ausbauschritte auf den einzelnen Strecken

(1) Für die Abschätzung der zukünftigen Entwicklungen wurden die in Tabelle 3 dargestellten Ausbauschritte zugrunde gelegt.

(2) Auf Grundlage dieser Ausbauplanungen wurde im Rahmen dieser Studie für den mittelfristigen Zeithorizont nur die Inbetriebnahme des Gotthard- und Ceneri-Basistunnels angenommen. Für den langfristigen Zeithorizont wurde unterstellt, dass alle genannten vollständig in Betrieb genommen sind. Insbesondere betrifft dies den 4m-Korridor auf der Gotthard-Achse sowie den Brenner-Basistunnel.

Tabelle 3: Geplante Inbetriebnahmen der Ausbaumaßnahmen im Untersuchungsraum

Staat	Strecke / Maßnahme	ab	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030+
AT	NBS Brenner-Basistunnel																			
DE	Karlsruhe-Rastatt: 3.+4. Streckengleis																			
	Offenburg-Basel: Ergänzung 3.+4. Streckengleis									offen, vsl. 2020+										
	NBS Wendingen - Ulm									vs. 2020 <sup>1</sup>										
CH	NEAT Gotthard-Basistunnel																			
	3' Zugfolgezeit für Güterzüge: Basel-Bellinzona-Chiasso, inklusive 750m Bellinzona+Chiasso																			
	NEAT Ceneri-Basistunnel																			
	Lötschberg-Basistunnel - komplett zweigleisiger Ausbau																			
IT	4-Meter-Korridor																			2030

Quelle: Eigene Darstellung

## 3.2 Streckenkapazitäten im engen Untersuchungsraum

### 3.2.1 Kapazität, Streckenkapazität

(1) Grundlage für die Kapazitätsberechnungen bildet die von Frank entwickelte Methodik für eine „Fahrzeitenbasierte Abschätzung von Mindestzugfolgezeiten“ (FRANZI) auf Bahnstrecken<sup>7</sup>. Zur Feststellung der Streckenkapazität wird auf einer generalisierten Infrastruktur eine Kapazitätsermittlung durch-

<sup>7</sup> Patrick Frank: Methodik zur Effizienzbeurteilung der Kapazitätsnutzung und -entwicklung von Bahnnetzen, Dissertation, Zürich 2013.



geführt. Eingangsgrößen sind infrastrukturseitig Daten über Streckenlängen, zulässige Geschwindigkeiten sowie die Lage der Bahnhöfe und Blockstellen auf freien Strecken.

(2) Betriebsseitig müssen vor allem die Anzahl und Zusammensetzung der Zugfahrten ermittelt werden. Hierzu werden anhand der vorhandenen oder geplanten Fahrpläne entsprechende Modellzüge ermittelt. Diese Modellzüge werden mit einer Hierarchie versehen, um die Prioritätenordnung in der Fahrplanerstellung abzubilden (z.B. 1. Priorität Personenfernverkehr, 2. Priorität S-Bahn, 3. Priorität Güterzüge). Auf Grundlage der Modellzüge und des geplanten Betriebskonzeptes wird dann mithilfe der Reihenfolge der Züge und der Mindestzugfolgezeiten der Belegungsgrad als Maß für die Kapazitätsausnutzung der jeweiligen Strecken ermittelt.

(3) Die Belegungszeit einer Bahnlinie wird als Summe der mit FRANZI ermittelten Mindestzugfolgezeiten multipliziert mit der Anzahl der jeweiligen Zugfolgefälle ermittelt. Der Anteil der Belegungszeit an der Betriebszeit ist dann der Belegungsgrad als Messgröße für die Kapazitätsausnutzung.

(4) In der Praxis werden die vom internationalen Eisenbahnverband UIC definierten Richtwerte für die maximale Streckenbelastung verwendet. Diese Richtwerte können jedoch – je nach konkreter Fahrplangestaltung und Störanfälligkeit des Betriebes, zu niedrig angesetzt sein.

*Tabelle 4: Richtwerte für die maximale Streckenbelastung für verschiedene Streckentypen gemäß UIC Fiche 406*

Streckentyp	Hauptverkehrszeit	Tageszeitraum	Bemerkungen
<b>Spezieller Vorortverkehr</b>	85 %	70 %	---
<b>Spezielle Hochgeschwindigkeitsstrecke</b>	75 %	60 %	---
<b>Strecke mit gemischtem Verkehr</b>	75 %	60 %	Richtwert kann höher liegen, wenn die Anzahl der Züge geringer ist als 5 pro Stunde mit starker Heterogenität

Quelle: UIC Norm 406

### 3.2.2 Kapazitätsberechnungs-Verfahren

(1) Für die in der Studie verwendete Methodik einer vereinfachten Kapazitätsberechnung „Fahrzeitenbasierte Abschätzung von Mindestzugfolgezeiten“ (FRANZI) ist der Datenbedarf im Vergleich zu den detaillierten analytischen Verfahren oder von Eisenbahnbetriebssimulationen deutlich geringer.

(2) Die auf der Sperrzeitentheorie basierende Methodik ermittelt die Mindestzugfolgezeiten anhand der in Tabelle 5 genannten Parameter der Infrastruktur und Betriebsführung.

*Tabelle 5: Benötigte Parameter zur vereinfachten Berechnung von Mindestzugfolgezeiten*

Infrastruktur	Betriebsführung	Netznutzer
Streckenlänge $s_{A-B}$	Pufferzeit $t_P$	Geschwindigkeiten der Netznutzer $V_{i=1}$ bis $V_n$
Mittlere Blockabschnittslänge $s_B$	Zuschlag für Annäherung $t_A$	Zuglängen der Netznutzer $L_{i=1}$ bis $L_n$
Maximale Blockabschnittslänge $s_{B,max}$	Zuschlag für Reaktion & Anfahrt $t_{RA}$	Anzahl der Zugfolgefälle $n_{i,j+1}$ , $n_{i,j}$ , $n_{i+1,j}$ , $n_{i+1,j+1}$
	Zuschlag für Räumung $t_R$	
	(Tolerierter) Belegungsgrad $\eta_{soll}$	

Quelle: Weidmann, U.; Wichser, J.; Bruckmann, D.; Fumasoli, T.; Ruesch, M.; Hegi, P.; Schick, N.; Wieczorek, T.: Anforderungen der Güterlogistik an die Netzinfrastruktur und die langfristige Netzentwicklung in der Schweiz, Forschungsauftrag SVI 2009/008.

### 3.2.3 Resultate der Kapazitätsberechnung

(1) Die Ermittlung der Zugfolgezeiten für die nachfolgend dargestellten Strecken erfolgte auf Grundlage der konkreten Fahrplandaten und Infrastrukturdaten für den Zeithorizont 2025+. Da gemäß den vorliegenden Unterlagen keine konkreten Infrastrukturausbauten und Angebotserweiterungen nach 2025 benannt sind, sind diese Auslastungsgrade auch für den Horizont 2040 maßgebend.

(2) Die Ermittlung der Auslastungen erfolgte jeweils für die Spitzenstunde. Wenn hier die Kapazität einer Strecke ausreicht, ist zu erwarten, dass die Kapazität auch in den anderen Stunden des Tages ausreichend ist.

(3) Die Anzahl der erwarteten Güterzüge wurde auf Grund der Methodik gleichmäßig über den Tag verteilt und in Trassen pro Stunde umgerechnet. Dabei wurde jeweils auf eine ganze Trasse pro Stunde aufgerundet.

### 3.2.3.1 Strecke Bludenz – Feldkirch

Abbildung 9: Lageplan Strecke Bludenz – Feldkirch in Netz

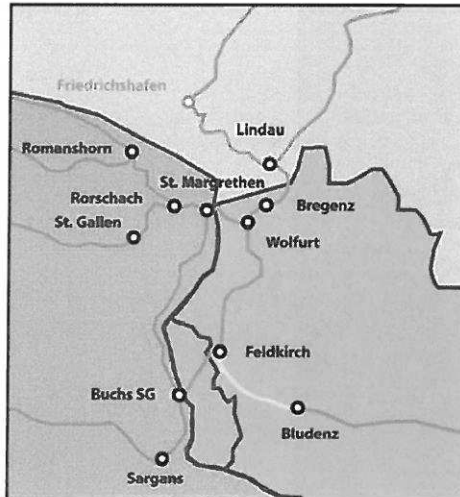


Tabelle 6: Belegungsgrade der Strecke Bludenz – Feldkirch (Spitzenstunde)

	<b>Abschnitt: Bludenz – Feldkirch</b>
Belegungszeit:	35,20 min
<b>verketteter Belegungsgrad:</b>	<b>58,66 %</b>

Diese Strecke besitzt einen verketteten Belegungsgrad unter 60 % und wird damit für den Horizont 2025+ eine ausreichende Kapazität besitzen.

### 3.2.3.2 Strecke Feldkirch – Wolfurt

Abbildung 10: Lage der Strecke Feldkirch – Wolfurt im Netz

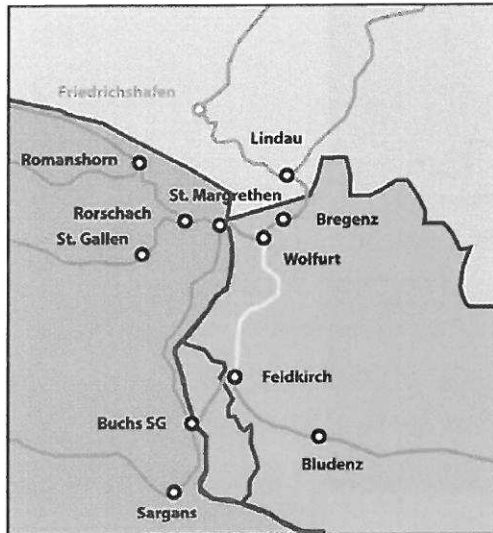


Tabelle 7: Belegungsgrade der Strecke Feldkirch – Wolfurt (Spitzenstunde)

	<b>Abschnitt: Feldkirch – Rankweil</b>
Belegungszeit:	33,99 min
verketteter Belegungsgrad:	56,66 %
	<b>Abschnitt: Rankweil – Götzis</b>
Belegungszeit:	43,54 min
verketteter Belegungsgrad:	72,57 %
	<b>Abschnitt: Götzis – Hohenems</b>
Belegungszeit:	45,79 min
verketteter Belegungsgrad:	76,32 %
	<b>Abschnitt: Hohensems – Dornbirn</b>
Belegungszeit:	45,13 min
verketteter Belegungsgrad:	75,22 %
	<b>Abschnitt: Dornbirn – Wolfurt</b>
Belegungszeit:	36,54 min
verketteter Belegungsgrad:	60,89 %

Für den Horizont 2025+ wird in der HVZ eine hohe Streckenbelastung erwartet, so dass dort nur geringe Kapazitäten für zusätzliche Güterverkehre verbleiben.

### 3.2.3.3 Strecke Wolfurt – Bregenz

Abbildung 11: Lage der Strecke Wolfurt – Bregenz im Netz

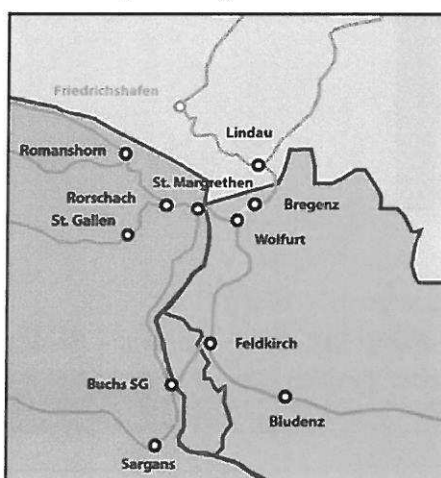


Tabelle 8: Belegungsgrade der Strecke Wolfurt – Bregenz (Spitzenstunde)

	<b>Abschnitt: Wolfurt – Bregenz</b>
Belegungszeit:	38,95 min
<b>verketteter Belegungsgrad:</b>	<b>64,92 %</b>

Dieser Streckenabschnitt weist ausreichende Kapazitäten auf.

### 3.2.3.4 Strecke Rorschach – St. Margrethen

Abbildung 12: Lage der Strecke Rorschach – St. Margrethen im Netz



Tabelle 9: Belegungsgrade der Strecke Rorschach – St. Margrethen

2020	Abschnitt: Rorschach – St. Margrethen
Belegungszeit:	37,36 min
<b>verketteter Belegungsgrad:</b>	<b>62,26 %</b>
2025+	Abschnitt: Rorschach – St. Margrethen
Belegungszeit:	40,17 min
<b>verketteter Belegungsgrad:</b>	<b>66,94 %</b>

Die Kapazitäten der Strecke Rorschach – St. Margrethen wurden aufgrund des vorgesehenen Angebotsausbaus für die Jahre 2020 und 2025+ differenziert betrachtet. Die Untersuchung zeigt, dass in beiden Fällen ausreichende Kapazitäten vorhanden sind.

### 3.2.3.5 Strecke St. Gallen – Rorschach

Abbildung 13: Lage der Strecke St. Gallen – Rorschach im Netz

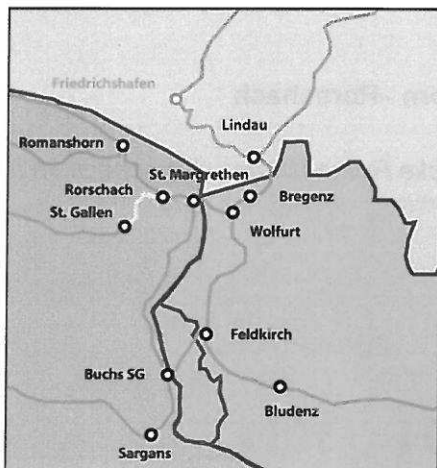


Tabelle 10: Belegungsgrade der Strecke St. Gallen – Rorschach

2020	Abschnitt: St. Gallen – Goldach
Belegungszeit:	37,01 min
<b>verketteter Belegungsgrad:</b>	<b>61,69 %</b>
2020	Abschnitt: Goldach – Rorschach
Belegungszeit:	53,12 min
<b>verketteter Belegungsgrad:</b>	<b>88,53 %</b>
2025+	Abschnitt: St. Gallen – Rorschach
Belegungszeit:	39,72 min
<b>verketteter Belegungsgrad:</b>	<b>66,20 %</b>

Der Streckenabschnitt St. Gallen – Rorschach ist derzeit nicht vollständig zweigleisig ausgebaut und weist zwischen Goldach und Rorschach noch einen eingleisigen Abschnitt auf. Für die Kapazitätsprüfung mussten daher im Horizont 2020 beide Abschnitte getrennt analysiert werden. Bis zur Fertigstellung des zweigleisigen Ausbaus bis Rorschach Stadt voraussichtlich im Jahr 2022 stellt der eingleisige Abschnitt Goldach – Rorschach einen Engpass dar. Auswirkungen auf den Schienengüterverkehr entstehen allerdings nicht, da

die Strecke aufgrund der starken Steigungen wenig interessant für die Führung von Güterzügen ist.

### 3.2.3.6 Strecke Romanshorn – Rorschach

Abbildung 14: Lage der Strecke Romanshorn – Rorschach im Netz

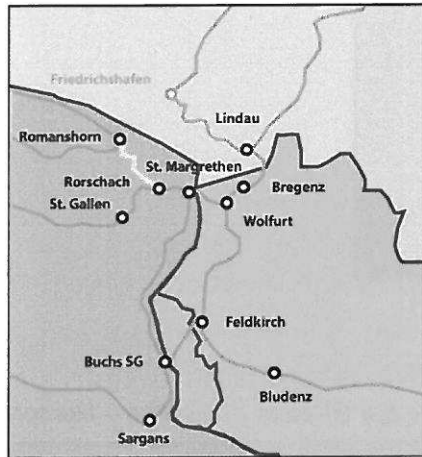


Tabelle 11: Belegungsgrade der Strecke Romanshorn - Rorschach

	<b>Abschnitt: Romanshorn – Arbon</b>
Belegungszeit:	42,99 min
<b>verketteter Belegungsgrad:</b>	<b>71,64 %</b>
	<b>Abschnitt: Arbon – Horn</b>
Belegungszeit:	36,46 min
<b>verketteter Belegungsgrad:</b>	<b>60,77 %</b>
	<b>Abschnitt: Horn – Rorschach Hafen</b>
Belegungszeit:	24,84 min
<b>verketteter Belegungsgrad:</b>	<b>41,40 %</b>

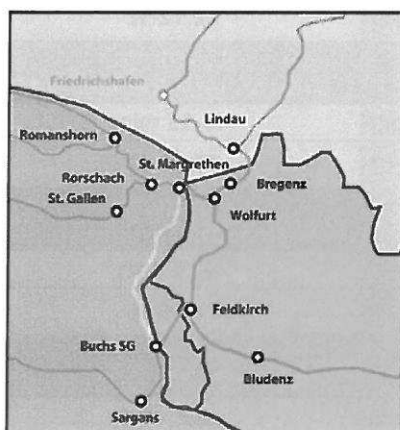
Auf der Strecke Romanshorn – Rorschach sind trotz des nur eingleisigen Ausbaus keine Kapazitätsprobleme zu erwarten. Der Belegungsgrad ist bei



einer zweistündlichen Güterzugtrasse je Richtung noch immer unter der zulässigen Grenze.

### 3.2.3.7 Strecke St. Margrethen – Buchs SG

Abbildung 15: Lage der Strecke St. Margrethen – Buchs SG im Netz



Die Strecke St. Margrethen – Buchs wird in der HVZ im Horizont 2025+ leicht überlastet sein. Allerdings ist das Angebot ggf. mit leichten Qualitätseinbußen fahrbar. Es ist keine Führung zusätzlicher Güterzüge möglich.

Tabelle 12: Belegungsgrade der Strecke St. Margrethen – Buchs SG

	<b>Abschnitt: St. Margrethen – Au</b>
Belegungszeit:	41,83 min
<b>verketteter Belegungsgrad:</b>	<b>69,71 %</b>
	<b>Abschnitt: Au SG - Heerbrugg</b>
Belegungszeit:	43,27 min
<b>verketteter Belegungsgrad:</b>	<b>72,12 %</b>
	<b>Abschnitt: Heerbrugg – Rebstein-M.</b>
Belegungszeit:	45,53 min
<b>verketteter Belegungsgrad:</b>	<b>75,88 %</b>
	<b>Abschnitt: Rebstein-M. – Altstetten SG</b>
Belegungszeit:	43,19 min
<b>verketteter Belegungsgrad:</b>	<b>71,99 %</b>
	<b>Abschnitt: Altstetten SG – Oberriet</b>
Belegungszeit:	41,21 min
<b>verketteter Belegungsgrad:</b>	<b>68,69 %</b>
	<b>Abschnitt: Oberriet – Rüti SG.</b>
Belegungszeit:	44,70 min
<b>verketteter Belegungsgrad:</b>	<b>74,50 %</b>
	<b>Abschnitt: Rüti SG – Salez-Sennwald.</b>
Belegungszeit:	40,62 min
<b>verketteter Belegungsgrad:</b>	<b>67,70 %</b>
	<b>Abschnitt: Salez-Sennwald – Buchs SG</b>
Belegungszeit:	46,08 min
<b>verketteter Belegungsgrad:</b>	<b>76,80 %</b>

### 3.2.3.8 Strecke St. Margrethen – Wolfurt.

Abbildung 16: Lage der Strecke St. Margrethen – Wolfurt im Netz

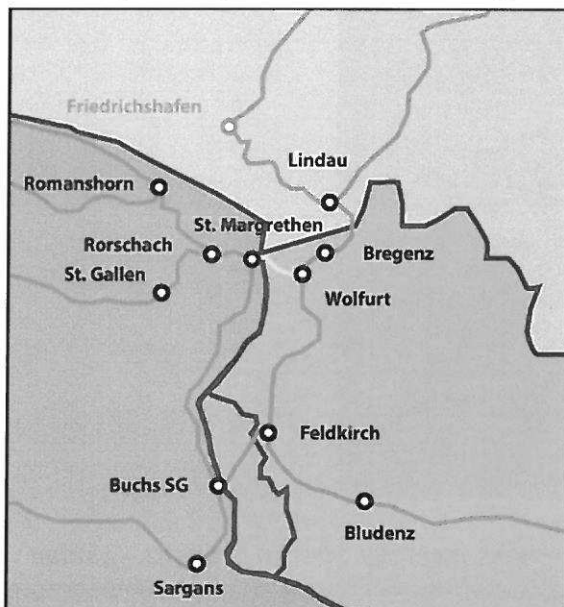


Tabelle 13: Belegungsgrade der Strecke St. Margrethen – Wolfurt

	<b>Abschnitt: St. Margrethen – Lustenau</b>
Belegungszeit:	28,43 min
<b>verketteter Belegungsgrad:</b>	<b>47,39 %</b>
	<b>Abschnitt: Lustenau – Wolfurt</b>
Belegungszeit:	40,73 min
<b>verketteter Belegungsgrad:</b>	<b>67,88 %</b>

Auf dem Streckenabschnitt St. Margrethen – Lustenau sind bis 2025+ keine Kapazitätsengpässe zu erwarten. Auf dem Streckenabschnitt Lustenau – Wolfurt wird der zulässige Belegungsgrad bei einer Güterzugtrasse pro Richtung alle zwei Stunden nicht überschritten.

### 3.2.3.9 Strecke Bregenz – (Lochau) – Lindau

Abbildung 17: Lage der Strecke Bregenz - Lindau im Netz

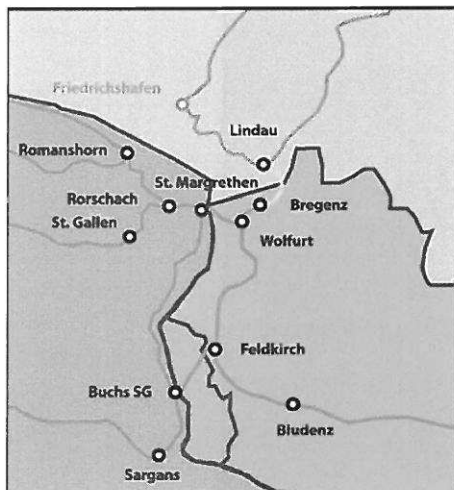


Tabelle 14: Belegungsgrade der Strecke Bregenz – Lindau

	<b>Abschnitt: Bregenz – Lochau-Hörbranz</b>
Belegungszeit:	49,91 min
<b>verketteter Belegungsgrad:</b>	<b>83,19 %</b>
	<b>Abschnitt: Lochau-Hörbranz – Lindau</b>
Belegungszeit:	21,37 min
<b>verketteter Belegungsgrad:</b>	<b>35,61 %</b>

Die Strecke Lindau – Bregenz wird bereits an der Grenze der Leistungsfähigkeit betrieben. Es ist daher – zumindest in der Hauptverkehrszeit – nicht möglich, weitere Güterzüge zu fahren. Allerdings ist außerhalb der Spitzenstunden das Personenverkehrsangebot geringer, so dass eine Güterzugtrasse pro Stunde (in jeweils einer Richtung fahrbar) ohne Beeinträchtigung der Qualität im Personenverkehr fahrbar ist. Die Leistungsfähigkeit der Strecke ist zusätzlich bereits im Rahmen einer Eisenbahnbetriebssimulation der ÖBB Infrastruktur AG überprüft worden<sup>8</sup>. Dabei konnte auch für die Hauptverkehrszeit eine ausreichende Leistungsfähigkeit der Strecke nachgewiesen werden.

<sup>8</sup> Eisenbahnbetriebssimulationen liefern genauere Ergebnisse als die hier verwendete Methodik. Es werden allerdings auch wesentlich detailliertere Eingangsdaten benötigt, die gerade auf langfristige Horizonte (2025+) nur für ausgewählte Strecken verfügbar sind.

### 3.2.3.10 Strecke Feldkirch – Buchs SG

Abbildung 18: Lage der Strecke Feldkirch – Buchs SG im Netz

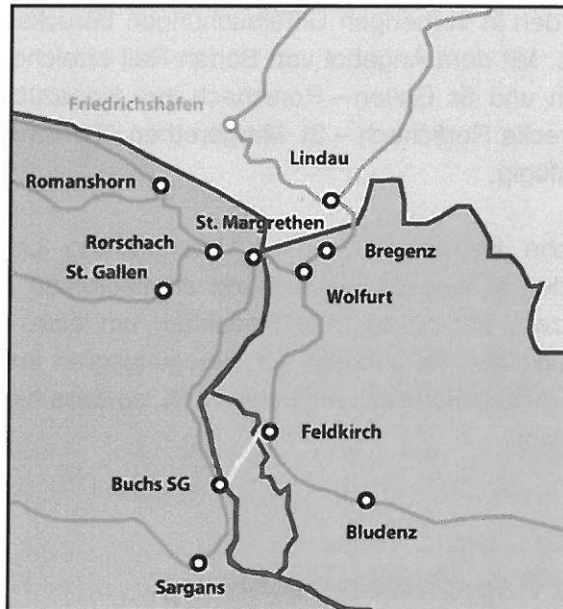


Tabelle 15: Belegungsgrade der Strecke Feldkirch – Buchs SG

<b>Abschnitt: Feldkirch – Schaanwald</b>	
Belegungszeit:	48,70 min
<b>verketteter Belegungsgrad:</b>	<b>81,16 %</b>
<b>Abschnitt: Nendeln – Buchs</b>	
Belegungszeit:	42,88 min
<b>verketteter Belegungsgrad:</b>	<b>71,46 %</b>

Die Strecke Buchs SG – Feldkirch wird mit dem Angebotsausbau der S-Bahn FLA.CH einen geringfügig zu hohen Belegungsgrad aufweisen. Das Betriebsprogramm erscheint aber aufgrund der großen Fahrzeitreserven, die sich stabilisierend auf den Fahrplan auswirken, fahrbar.

### 3.2.4 Auswirkungen des Konzepts Bodan-Rail

(1) Das Konzept Bodan-Rail<sup>9</sup> weist auf einigen Strecken zusätzliche Angebotsausbauten zu den in vorherigen Untersuchungen berücksichtigten Angebotskonzepten aus. Mit dem Angebot von Bodan-Rail erreichen die Strecken Bludenz – Feldkirch und St. Gallen – Rorschach ihre Kapazitätsgrenzen. Die Auslastung der Strecke Rorschach – St. Margarethen überschreitet die Kapazitätsgrenze geringfügig.

(2) Die eigentliche Kernstrecke dieser Untersuchung Lindau – Bregenz weist gegenüber den in dieser Untersuchung angenommenen Zugzahlen aus dem Verkehrskonzept Vorarlberg eine Reduktion um eine RE-Trasse pro Stunde und Richtung auf. Damit sinkt der Belegungsgrad im kritischen Abschnitt Bregenz – Lochau-Hörbranz auf unter 75 %, so dass hier die Kapazität nun eindeutig ausreicht.

### 3.2.5 Fazit der Kapazitätsberechnung

(1) Insgesamt ist festzustellen, dass alle Strecken bis auf St. Margrethen – Buchs SG und Feldkirch – Buchs SG für das hinterlegte Betriebsprogramm eine ausreichende Kapazität besitzen. Auf den beiden letztgenannten Strecken sind geringfügige Überlastungen zu erwarten, die aber durch günstige Umfeldbedingungen mit großen Fahrzeitreserven und einfachen Netzstrukturen dennoch einen stabilen Betrieb mit dem hinterlegten Angebot ermöglichen.

(2) Für die Strecke Lindau – Bregenz wurde die Leistungsfähigkeit über eine Eisenbahnbetriebssimulation nachgewiesen. Im Rahmen dieser Untersuchung wurde bestätigt, dass der Güterverkehr einerseits keine Einschränkungen bei den Ausbauten des Personenverkehrsangebots erzeugt, andererseits aus Kapazitätsgründen eine Verlagerung von Güterzügen auf die Strecke Lindau – Bregenz nur sehr begrenzt möglich ist. Die tatsächlichen Kapazitäten für weitere Güterzüge hängen stark vom Umsetzungsgrad der Angebotskonzepte (Konzept Bodan-Rail bzw. Verkehrskonzept Vorarlberg) ab.

<sup>9</sup> Gemäß PTV AG: Zukünftiges Angebot 2020

## 4 Analyse und Abschätzung der Leitwege im Schienengüterverkehr im Untersuchungsraum

(1) Zur Ermittlung der Auswirkungen der Elektrifizierung der Strecken Lindau – München und Lindau – Friedrichshafen – Ulm auf die Anzahl Güterzüge auf dem Abschnitt Lindau – Bregenz wurde eine Abschätzung der Veränderung der Leitwege der Güterzüge vorgenommen. Der Fokus lag bei dieser Betrachtung auf einer allfälligen Verlagerung von Güterzügen, die heute nicht die Strecke Lindau – Bregenz benutzen. Als Bewertungsparameter für die Routenwahl wurden neben der Infrastrukturverfügbarkeit (Lichttraumprofile, Längsneigungen, Streckenklassen) die Transportentfernung sowie allfällige Betriebserschwerisse durch Richtungs- oder Traktionswechsel verwendet. Die aus dieser Bewertung ermittelten Leitwege wurden dann den potenziell auf der Strecke Lindau – Bregenz tätigen Eisenbahnverkehrsunternehmen und Operateuren des Kombinierten Verkehrs zu Stellungnahme vorgelegt.

(2) Die Analyse der Leitwege erfolgte entsprechend den Absprachen mit den Auftraggebern für drei Musterzugparameter:

- Güterzug mit 750 m Zuglänge (repräsentiert den Ganzzugverkehr)
- KV-Zug mit 4m-Eckhöhe (repräsentiert den großprofiligen Kombinierten Verkehr)
- durchschnittlicher Güterzug (repräsentiert den Einzelwagenladungsverkehr).

Bei der Betrachtung eines durchschnittlichen Güterzuges wurde daher ergänzend bei der Routenwahl die Gestaltung der Produktionsnetzwerke im Einzelwagenladungsverkehr berücksichtigt.

(3) Die Abschätzung der Leitwege erfolgte für alle wichtigen Relationen innerhalb des Untersuchungsraums. Betrachtet wurden die Relationen Stuttgart – Mailand, Ulm – Mailand, München – Mailand, Ulm – Zürich, München – Zürich, München – Wolfurt, Mannheim – Wolfurt und Singen – Wolfurt.

## 4.1 Analyse der heutigen Leitwege

(1) Die Ermittlung der Leitwege basiert auf den oben genannten Parametern sowie dem Wissen der Autoren über Routenwahl im heutigen Schienengüterverkehr. Wenn ein entsprechendes Angebot heute nicht vorhanden ist, wurden potenzielle Leitwege mit Hilfe der bereits beschriebenen Parameter ermittelt (vgl. Tabelle 16 und Tabelle 17).

Tabelle 16: Heutige Leitwege im Untersuchungsnetz

Heutiger Zustand	Zugart		
	Ganzzug	KV-Zug	allg. Güterz. (EWLV)
<u>Relation:</u>	750m Länge maximale Last	4m Eckhöhe	1300 - 1500 t
Stuttgart - Mailand	via Singen - Gotthard	via Karlsruhe - Lötschberg <sup>1</sup>	via Singen - Gotthard
Ulm - Mailand	via Stuttgart - Singen - Gotthard	via Karlsruhe - Lötschberg <sup>1</sup>	via Stuttgart - Singen - Gotthard
München - Mailand	via Brenner	via Karlsruhe - Lötschberg <sup>1</sup>	via Brenner
Ulm - Zürich	via Stuttgart - Singen	keine Option vorhanden	via Stuttgart - Singen
München - Zürich	via Stuttgart - Singen / Innsbruck - Buchs	keine Option vorhanden	via Mannheim - Basel
München - Wolfurt	via Lindau	via Lindau <sup>1</sup>	via Lindau
Mannheim - Wolfurt	via Basel - Buchs / Singen - CH-Seelinie	via Ulm - Friedrichshafen <sup>1</sup>	via Basel - Buchs
Singen - Wolfurt	via Schweiz	via Schweiz	via Schweiz

<sup>1</sup> Die Angabe des Leitweges bedeutet nicht, dass es tatsächlich ein Angebot gibt.

Quelle: Eigene Darstellung

(2) Die Distanzen für die Routen können der nachfolgenden Tabelle entnommen werden.



Tabelle 17: Abschätzung der heutigen Leitwege in Kilometern

Heutiger Zustand	Zugart		
	Ganzzug	KV-Zug	allg. Güterz. (EWLV)
<u>Relation [km]:</u>	<i>750m Länge maximale Last</i>	<i>4m Eckhöhe</i>	<i>1300 - 1500 t</i>
Stuttgart - Mailand	550	645	550
Ulm - Mailand	640	740	640
München - Mailand	590	885	590
Ulm - Zürich	235	<i>Raum Zürich ist PC 60/384</i>	235
München - Zürich	480/455	<i>Raum Zürich ist PC 60/384</i>	765
München - Wolfurt	205	205	205
Mannheim - Wolfurt	520/420	390	520
Singen - Wolfurt	85	85	85

Quelle: Eigene Darstellung

## 4.2 Abschätzung und Validierung der zukünftigen Leitwege

### 4.2.1 Abschätzung der zukünftigen Leitwege

(1) Durch die Ausbaumaßnahmen im Untersuchungsraum ergeben sich teilweise Veränderungen bei den Leitwegen. Diese werden im Kombinierten Verkehr überwiegend durch Profilveränderung verursacht, während diese bei den beiden anderen Zugarten primär durch die Elektrifizierung der Strecken Lindau – Ulm und Lindau – München verursacht werden. Die Neubewertung für den mittelfristigen Zeithorizont ist in Tabelle 18 dargestellt. Tabelle 19 zeigt die Veränderungen in den Transportdistanzen. Für den langfristigen Horizont ist die Neubewertung in Tabelle 20 dargestellt. Tabelle 21 zeigt die Veränderungen in den Transportdistanzen. Veränderungen der Leitwege gegenüber dem vorherigen Zustand sind jeweils rot markiert.

Tabelle 18: Mittelfristige Veränderungen der Leitwege im Untersuchungsnetz

Zeithorizont 2020	Zugart		
	Ganzzug	KV-Zug	allg. Güterz. (EWLV)
Relation:	750m Länge maximale Last	4m Eckhöhe	1300 - 1500 t
Stuttgart - Mailand	via Singen - Gotthard	via Karlsruhe - Lötschberg	via Singen - Gotthard
Ulm - Mailand	via Stuttgart - Singen - Gotthard	via Karlsruhe - Lötschberg	via Stuttgart - Singen - Gotthard
München - Mailand	via Brenner	via Karlsruhe - Lötschberg	via Brenner
Ulm - Zürich	via Stuttgart- Singen	keine Option vorhanden	via Stuttgart - Singen
München - Zürich	via Lindau	keine Option vorhanden	via Lindau
München - Wolfurt	via Lindau	via Lindau	via Lindau
Mannheim - Wolfurt	via Ulm - Friedrichshafen	via Ulm - Friedrichshafen	via Ulm - Friedrichshafen
Singen - Wolfurt	via Schweiz	via Schweiz	via Schweiz

Quelle: Eigene Darstellung

Hauptland: Arlberg Strecke spielt als  
Leitweg keine Rolle

Tabelle 19: Abschätzung der Distanzen für die mittelfristigen Leitwege in Kilometern

Zeithorizont 2020	Zugart		
	Ganzzug	KV-Zug	allg. Güterz. (EWLV)
Relation [km]:	750m Länge	4m Eckhöhe	1300 - 1500 t
	maximale Last		
Stuttgart - Mailand	630	630	550 (630)
Ulm - Mailand	775	725	550
München - Mailand	620	590	620
Ulm - Zürich	350		350
München - Zürich	325		325
München - Wolfurt	205	205	205
Mannheim - Wolfurt	390	390	390
Singen - Wolfurt	85	85	85

Quelle: Eigene Darstellung

Tabelle 20: Langfristige Veränderungen der Leitwege im Untersuchungsnetz

Zeithorizont 2030	Zugart		
	Ganzzug	KV-Zug	allg. Güterzug
Relation:	750m Länge maximale Last	4m Eckhöhe	1300 - 1500 t
Stuttgart - Mailand	via Singen - Gotthard	via Karlsruhe - Gotthard/Lötschberg	via Singen - Gotthard
Ulm - Mailand	via Stuttgart - Singen - Gotthard	via Karlsruhe - Gotthard/Lötschberg	via Stuttgart - Singen - Gotthard
München - Mailand	via Brenner	via Karlsruhe - Gotthard/Lötschberg	via Brenner
Ulm - Zürich	via Stuttgart - Singen	via Karlsruhe - Basel	via Stuttgart - Singen
München - Zürich	via Lindau	<i>keine Option vorhanden</i>	via Lindau
München - Wolfurt	via Lindau	via Lindau	via Lindau
Mannheim - Wolfurt	via Ulm - Friedrichshafen	via Ulm - Friedrichshafen	via Ulm - Friedrichshafen
Singen - Wolfurt	via Schweiz	via Schweiz	via Schweiz

Quelle: Eigene Darstellung

(2) Die Verkehre auf der Relation Singen – Wolfurt werden auch zukünftig über die Schweiz verkehren und nicht die Bodenseegürtelbahn auf deutscher Seite nutzen, da die Strecke über die Schweiz (Konstanz – Rorschach) um ca. 40 km kürzer ist als über Friedrichshafen – Lindau. Zudem ist die Elektrifizierung des Abschnitts (Singen –) Radolfzell – Friedrichshafen nicht geplant, wodurch die Strecke für den Güterverkehr uninteressant wird.

(3) Eine Verlagerung von Zügen durch die Schweiz in Richtung Italien erfordert im weiteren Verlauf das Passieren des Raums Zürich. Hier sind aufgrund der bereits heute sehr angespannten Kapazitätsslage keine Trassen verfügbar. Aufgrund der Angebotsausbauten im Regionalverkehr (S-Bahn 2G) ohne korrespondierende Infrastrukturausbauten werden sich die verfügbaren Trassenkapazitäten für den Güterverkehr voraussichtlich weiter reduzieren. Damit sind großräumige Verlagerungen im alpenquerenden Verkehr auf die Achse Lindau-Bregenz nicht zu erwarten.

Tabelle 21: Abschätzung der Distanzen für die langfristigen Leitwege in Kilometern

Zeithorizont 2030	Zugart		
	Ganzzug	KV-Zug	allg. Güterzug
Relation [km]:	750m Länge maximale Last	4m Eckhöhe	1300 - 1500 t
Stuttgart - Mailand	630	550/630	550
Ulm - Mailand	550	725/805	550
München - Mailand	620	590	620
Ulm - Zürich	470		255
München - Zürich	325		325
München - Wolfurt	205	205	205
Mannheim - Wolfurt	390	390	390
Singen - Wolfurt	85	85	85

Quelle: Eigene Darstellung

(4) Aus diesen Gründen ist die Strecke Lindau – Bregenz gemäß der Leitwegeprognose auch zukünftig nur für Züge auf den Relationen München – Zürich und München – Wolfurt von Interesse.

+ Mannheim - Wolfurt: = Ironraum Frankfurt!

#### 4.2.2 Validierung der zukünftigen Leitwege

(1) Im System des Schienengüterverkehrs erfolgt die Routenwahl der Güterbahnen nicht nur nach Kriterien des kürzesten Weges. Häufig sind auch von außen nicht erkennbare Produktionsoptimierungen oder strategische Gründe wichtig für die Gestaltung von Produktionssystemen. Aus diesem Grunde wurden die dargestellten Leitwegvorschläge den für den Korridor relevanten Güterbahnen und Operateuren des Kombinierten Verkehr zur Stellungnahme vorgelegt und gleichzeitig abgefragt, ob geplant ist, zukünftig zusätzliche Züge über die Strecke Lindau – Bregenz zu führen.

(2) Befragt wurden aus der Gruppe der Güterbahnen DB Schenker Rail, Rail Cargo Austria, BLS Cargo und SBB Cargo (einschließlich SBB Cargo International). Bei den Kombiverkehrsoperatoren wurden Hupac und Kombiverkehr befragt, eine Anfrage an Transfracht blieb unbeantwortet.

(3) Die Rückmeldungen der Güterbahnen und Operateure lassen wenig Interesse an der zukünftigen Nutzung der Strecke Lindau – Bregenz für ihre Produktion erkennen. Die wesentlichen Inhalte der Antworten sind:

- „...dass sich durch beide Maßnahmen (*neu elektrifizierte Strecken*) keine gravierenden Verlagerungen/Änderungen der bestehenden Leitwege ergeben.“ [DB Schenker Rail]
- „Durchgangsverkehr findet kaum statt. Eine Nutzung...ist prognostisch nicht vorgesehen.“ [DB Schenker Rail]
- *bzw. neu elektrifizierte Strecken sind* „für uns insofern weniger von Interesse, da wir ja via Basel und Schaffhausen...angebunden sind“ [SBB Cargo]
- Für die Rail Cargo Group sind daraus keine Verlagerungseffekte zu erwarten. Möglicherweise kommt es evtl. zur teilweisen Rückverlagerung von Verkehren, die wir aktuell über die Schweiz und Arlberg umzurouten planen.
- „Kombiverkehr (KV) sich in keiner Weise mit dieser Achse beschäftigt oder irgendwelche Planungen hat“ [Kombiverkehr]

Einzig Hupac zeigt ein gewisses Interesse an der Strecke. Allerdings sind die geforderten Profile aufgrund der bereits dargestellten Profileinschränkungen in der Schweiz auch langfristig nicht zu erreichen, so dass auch hier keine zusätzlichen Züge zu erwarten sind:

- Diese Strecken könnten jedoch für die zukünftige Entwicklung des Güterverkehrs sehr interessant sein... aber:
  - „wenn die wenigstens Profil P/C 80/405 besitzen werden“ ...
  - „für zukünftige Verkehrsentwicklung“

(4) Zusammenfassend lässt sich damit ableiten, dass aufgrund der Einschätzungen der Güterbahnen keine zusätzlichen Güterzüge über Bregenz infolge der Elektrifizierung zu erwarten sind.

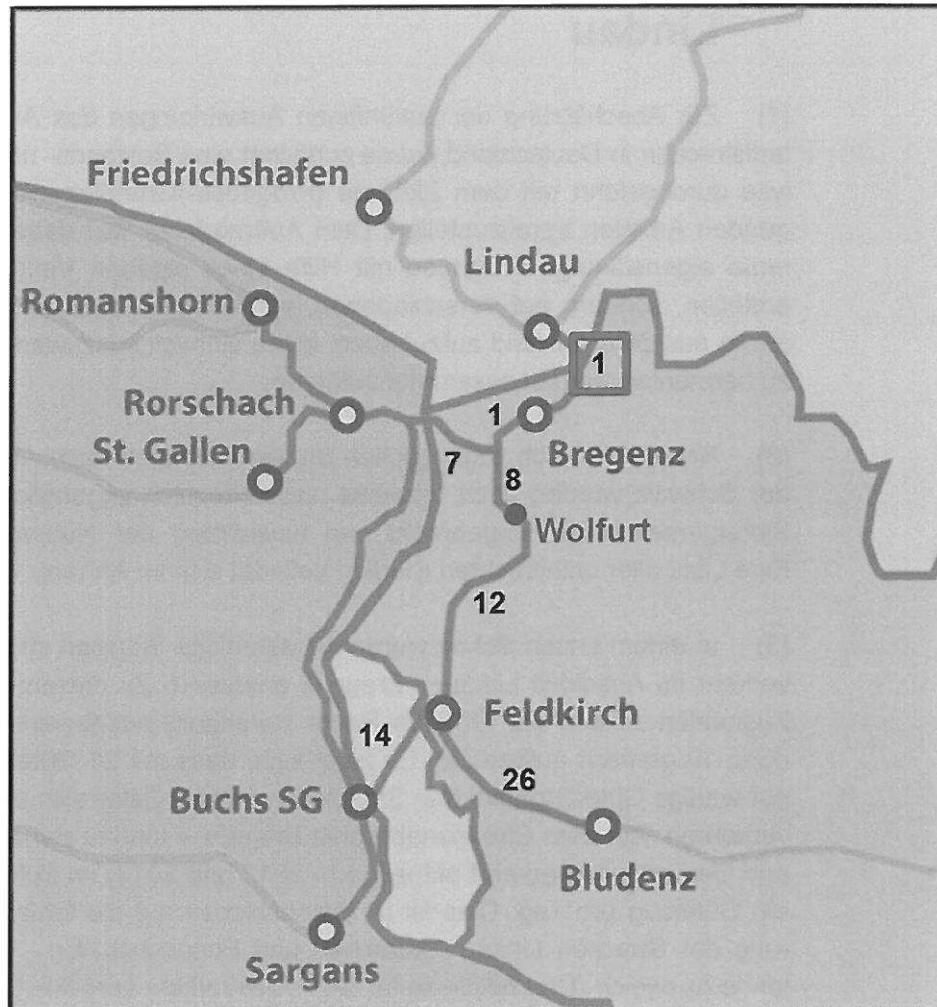
## 5 Grundlagen zur Abschätzung der Zugzahlen auf der Strecke Bregenz – Lindau

(1) Zur Abschätzung der zukünftigen Auswirkungen des Ausbaus der Zulaufstrecken in Deutschland wurde zunächst eine Bestands- und Literaturanalyse durchgeführt mit dem Ziel, die (Prognose-)Grundlagen für die nachfolgenden Arbeiten bereitzustellen. Dem Auftraggeber war dabei wichtig, keine neue eigenständige Prognose mit Hilfe eines eigenen Verkehrsmodells zu erstellen, sondern auf verschiedenen, vorhandenen Studien aus Österreich sowie aus dem Ausland aufzubauen, diese sinnvoll auszuwerten, wo möglich zu harmonisieren und zusammenzuführen.

(2) Neben öffentlich zugänglichen Studien aus Österreich, Deutschland und der Schweiz wurden auch teilweise nicht öffentlich zugängliche Studien der Bietergemeinschaft eingebracht und hinsichtlich der Nutzbarkeit bewertet. Eine Liste aller untersuchten Studien befindet sich im Anhang 1.

(3) In einem ersten Schritt wurde die derzeitige Situation im Schienengüterverkehr im Abschnitt Lindau – Bregenz analysiert. Zu diesem Zweck wurden Zugzahlen seitens der ÖBB im Raum Vorarlberg ausgewertet und in Abbildung 19 grafisch aufbereitet. Es zeigt sich, dass mit 21 Güterzügen pro Tag nur wenige Güterzüge auf den Strecken zwischen Österreich und der Schweiz verkehren. Auf dem Streckenabschnitt Bregenz – Lindau zwischen Österreich und Deutschland verkehrt aktuell (d.h. 2012 und 2013) im Schnitt weniger als ein Güterzug pro Tag. Dies ist im Wesentlichen auf die fehlende Elektrifizierung der Strecken Lindau – München und Friedrichshafen – Ulm sowie fehlende Ausweich-/Überholgleise für den Güterverkehr zurückzuführen.

Abbildung 19: Güterzüge pro Tag im Raum Vorarlberg 2012 (Zugzahlen im Querschnitt)

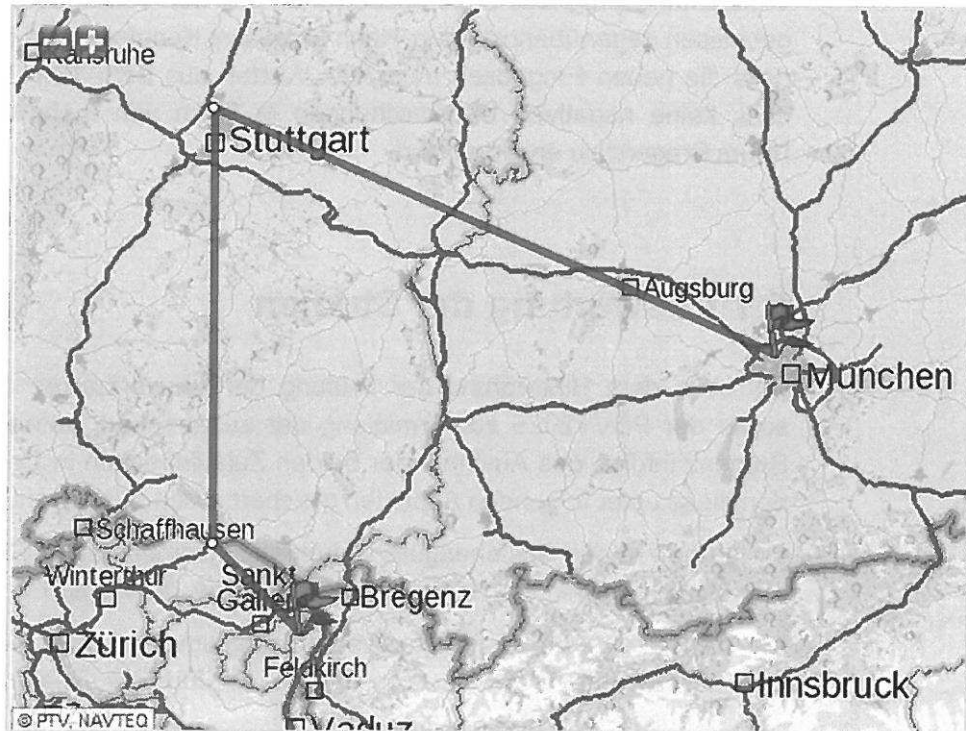


Quelle: ÖBB AG

(4) Eine Analyse des Hacon Güterzugfahrplans (vgl. Abbildung 20) verdeutlicht die aktuelle Situation im Schienengüterverkehr auf der Strecke Bregenz – Lindau. Güterzüge ausgehend von Wolfurt mit dem Ziel München wählen nicht den direkten Weg über die vorhandene Strecke Lindau – München, sondern werden durch die Schweiz über Stuttgart geroutet.



Abbildung 20: Routenwahl für die Relation Wolfurt – München im EWLK



Quelle: Hacon Güterfahrplan

(5) Für die Abschätzung der zukünftigen Zugzahlen im Schienengüterverkehr im Raum Bregenz wurde eine Vielzahl an Studien ausgewertet. In einer ersten Analyse hat sich jedoch schnell gezeigt, dass die meisten Studien aufgrund der hohen räumlichen Aggregationsebene der Ergebnisdarstellung – meist auf der Ebene eines Landes – nicht für den speziellen und recht kleinräumigen Fokus der vorliegenden Studie herangezogen werden konnten. Infolgedessen wurden im Wesentlichen nur zwei Studien tiefergehend ausgewertet und für die Abschätzung der Auswirkungen auf den Raum Bregenz herangezogen:

- Verkehrsprognose Österreich 2025+ (VPÖ2025+) vom BMVIT aus dem Jahr 2009
- Prognose der deutschlandweiten Verkehrsverflechtungen 2025 (PDV2025) vom BMVBS aus dem Jahr 2007

(6) Darüber hinaus war vorgesehen, die neuen Prognosen zur deutschen Bundesverkehrswegeplanung (BVWP) zu berücksichtigen, jedoch lagen diese zum Abschluss der vorliegenden Studie noch nicht vor. In Absprache mit dem Auftraggeber wurde vereinbart, auch nach Abschluss der vorliegenden Studie

die Daten der BVWP nach gleichem Schema wie bei der VPÖ2025+ sowie der Verflechtungsprognose 2025 auszuwerten und den vorhandenen Prognoseergebnissen gegenüberzustellen. Nach aktuellem Kenntnisstand ist zu erwarten, dass die neuen Prognosen unter den Werten aus dem Jahr 2007 liegen, so dass keine negativen Überraschungen in Form von mehr Güterzügen im Raum Bregenz zu erwarten sind.

## 5.1 Auswertung der Studien

(1) Vor dem Hintergrund der Prüfung der Verwertbarkeit der VPÖ2025+ sowie der PDVV2025 zur Ermittlung der zusätzlichen Güterzüge im Raum Bregenz infolge des Ausbaus der beiden Zulaufstrecken in Deutschland wurden diese unter folgenden Aspekten gleichermaßen ausgewertet:

- Analyse des Schienengüterverkehrsaufkommens nach Gütergruppen im Quell-/Zielverkehr für Bregenz/Wolfurt bzw. der Region Vorarlberg
- Analyse des Schienengüterverkehrsaufkommens nach Gütergruppen im Transitverkehr des Raumes Bregenz/Wolfurt bzw. Region Vorarlberg für 9 ausgewählte Relationen.

(2) Die **Verkehrsprognose Österreich 2025+** wurde im Jahr 2009 im Auftrag des BMVIT erstellt und dient seitdem als Grundlage für die österreichische Verkehrsinfrastrukturplanung. Als Basisjahr wurde das Jahr 2005 herangezogen und Prognosen des Güterverkehrsaufkommens wurden für die Verkehrsträger Straße und Schiene (Wagenladungsverkehr, Rollende Landstraße, Unbegleiteter Verkehr) bis 2025 erstellt. Neben den österreichischen Binnenverkehren sind Export- und Importverkehre sowie die Transitverkehre mit Bezug zu Österreich enthalten.

(3) Im Jahr 2009 wurde vom Institut für Höhere Studien eine Beurteilung der Verkehrsprognose Österreich 2025+ durchgeführt, in der mögliche Wirkungen des aktuellen Konjunkturinbruchs auf die Prognosen untersucht wurden. Die Analyse bestätigte das voraussichtliche Eintreffen des prognostizierten Schienenpersonenverkehrs im Prognosejahr 2025. Für den Schienengüterverkehr wird ein gegenüber der Verkehrsprognose Österreich 2025+ verspätetes Eintreten der Prognosemengen erwartet.

(4) Bei der Modellierung der Prognoseergebnisse wurde der geplante Ausbau der beiden Infrastrukturmaßnahmen Lindau – München und Ulm –

Friedrichshafen nur im Personenverkehr, jedoch nicht im Güterverkehr berücksichtigt. Alle nachfolgenden dargestellten Ergebnisse berücksichtigen daher nicht die potentiellen (Verlagerungs-) Effekte der beiden Ausbauprojekte auf das Schienennetz in Österreich. In der nachfolgenden Tabelle 22 ist das gesamte Quell-Zielaufkommen der Region Vorarlberg dargestellt.

Tabelle 22: VPÖ2025+: Quell-/Zielverkehrsaufkommen der Region Vorarlberg nach Verkehrsmitteln 2005, 2010, 2025

Verkehrsmittel	Hauptverkehrsrelation	2005	2010	2025
		in Millionen Tonnen		
LKW	Zell-BV	9.85	10.12	11.24
	BV	6.48	6.51	7.49
	Export	3.07	3.44	4.11
	Import	3.05	3.39	4.10
WLV	Zell-BV	0.22	0.22	0.21
	BV	0.75	0.77	0.82
	Export	0.50	0.58	0.74
	Import	0.60	0.68	0.89
RoLa	Zell-BV	-	-	-
	BV	-	-	-
	Export	-	-	-
	Import	-	-	-
UKV	Zell-BV	0.12	0.14	0.20
	BV	0.27	0.31	0.45
	Export	0.20	0.23	0.33
	Import	0.09	0.10	0.15
Summe	Zell-BV	10.19	10.48	11.65
	BV	7.50	7.60	8.77
	Export	3.77	4.25	5.19
	Import	3.74	4.18	5.13

Quelle: VPÖ2025+; Szenario1

(5) Die durch Vorarlberg laufenden Transitverkehre im Schienengüterverkehr konnten nur bedingt ausgewertet werden, da in der Verflechtungsmatrix der VPÖ2025+ nur der mittels eines Verkehrsmodells ermittelte Transitverkehr mit Bezug zu Österreich enthalten ist, der aus der Simulation der Routenwahl resultiert, während die potentiellen Transitverkehrsströme nicht ausgewiesen

wurden. Daher wurden diese nicht mit in die nachfolgende Tabelle aufgenommen.

(6) Die **Prognose der deutschlandweiten Verkehrsverflechtungen 2025 (PDVV2025)** wurde im Jahr 2007 durch das BMVBS herausgegeben. Diese enthält Verkehrsaufkommensprognosen für die Verkehrsträger Straße, Schiene (kombinierter und konventioneller Verkehr) und Binnenschifffahrt für das Basisjahr 2004 und prognostisch für das Jahr 2025. Wie auch schon zuvor bei der VPÖ2025+ konnten die Auswirkungen der Wirtschafts- und Finanzkrise im Jahr 2009 zum Zeitpunkt der Erstellung der Prognosen nicht berücksichtigt werden.

(7) Bzgl. der für die Prognose 2025 unterstellten Infrastrukturmaßnahmen sind alle Vorhaben der aktuellen deutschen BVWP aus dem Jahr 2003 enthalten, folglich auch der Ausbau der beiden Zulaufstrecken in Deutschland.

(8) Ebenso wurden in der PDVV2025 alle Transitverkehre ausgewiesen, wodurch auch für den relevanten Untersuchungsraum eine Abschätzung der Transitverkehrsströme über die Strecke Lindau – Bregenz möglich war. Da die Transitverkehrsströme das Ergebnis einer Verkehrsmodellierung darstellen, wurden diese in der nachfolgenden Tabelle nicht mit aufgenommen.

*Tabelle 23: PDVV2025: Quell-/Zielverkehrsaufkommen der Region Vorarlberg 2004 und 2025*

Quell-/Ziel Güterverkehrsaufkommen Vorarlberg	Schiene		Strasse	
	2004	2025	2004	2025
	in Mio. Tonnen			
Versand BV AT	0.0	0.0	0.2	0.5
Empfang BV AT	0.0	0.0	0.0	0.0
Versand nach DE	0.8	1.5	1.3	2.2
Empfang aus DE	0.1	0.1	2.0	2.9
Versand nach CH	0.0	0.0	0.2	0.5
Empfang aus CH	0.0	0.0	0.3	0.7
Versand nach Rest-EU	0.1	0.2	0.4	1.2
Empfang aus Rest-EU	0.0	0.0	0.4	0.8

Quelle: BMVBS 2007

(9) In einem **Vergleich** der analytischen und prognostischen Verkehrsaufkommensmengen beider Studien wurden darüber hinaus die dahinter stehenden Prognoseannahmen gegenübergestellt, um die Vergleichbarkeit der Prognoseergebnisse besser einschätzen zu können. Dazu zählen insbesondere die sozioökonomischen Annahmen zur Entwicklung der Bevölkerung, des Bruttoinlandsprodukts sowie des Außenhandels, aber auch die Verkehrsinfrastrukturvorhaben der Schiene, deren Fertigstellung jeweils bis zum Jahr 2025 angenommen wurde. Eine Übersicht über die wesentlichen Kenngrößen, die verglichen wurden, ist in Anhang 2 dargestellt.

(10) Ein Vergleich der sozioökonomischen Prognoseannahmen war nur schwer möglich, da die Bezugsländer Österreich und Deutschland unterschiedlich waren und die Datenverfügbarkeit bzgl. der Länder außerhalb des eigentlichen Untersuchungsraumes sehr begrenzt war. Es zeigt sich jedoch, dass die Annahmen zur Entwicklung der Bruttowertschöpfung für Deutschland und Österreich in vergleichbaren Größenordnungen liegen.

(11) Der Vergleich der für diese Studie relevanten Infrastrukturmaßnahmen stellte sich wesentlich leichter dar. Während die Fertigstellung des BBT in beiden Studien bis 2025 angenommen wurde, zeigten sich bei anderen Infrastrukturmaßnahmen entscheidende Unterschiede. In der VPÖ2025+ wurden weder die NEAT noch der Ausbau der beiden Zulaufstrecken in Deutschland berücksichtigt, während die PDVV2025 zumindest die Zulaufstrecken angenommen hatte. Bei der NEAT selbst wurde lediglich der Ausbau des Gotthard Basistunnels (GBT) integriert.

(12) Eventuelle modale Verlagerungen von der Straße auf die Schiene, die sich aufgrund von Angebotsverbesserungen im Schienennetz ergeben, sind in der PDVV2025 als auch der VPÖ2025+ bereits berücksichtigt, so dass diese nicht nochmals analysiert wurden. Gleiches gilt für die wirtschaftliche Entwicklung im relevanten Untersuchungsraum, die für verschiedene Branchen in Deutschland auf Kreisebene bzw. in Österreich auf Ebene der politischen Bezirke kleinräumig Berücksichtigung gefunden hat.

## 5.2 Bewertung

(1) Die Auswertung der beiden Studien VPÖ2025+ und PDVV2025 führte zu vergleichbaren Ergebnissen, jedoch stellten sich entscheidende Unterschiede heraus, die für die weitere Arbeit zur Abschätzung der zukünftigen Zugzahlen im Raum Bregenz von großer Bedeutung waren.

(2) Ein wesentlicher Unterschied zwischen den beiden Prognosen aus Deutschland und Österreich liegt in dem Fehlen des Ausbaus der Zulaufstrecken in der VPÖ2025+, während diese in der PDVV2025 enthalten waren.

(3) Die Tatsache, dass in der VPÖ2025+ die potentiellen Transitverkehrsströme nicht enthalten waren, wiegte deutlich schwerer und führte dazu, dass die VPÖ2025+ in Bezug auf die Transitverkehre nicht für die weiteren Arbeiten herangezogen werden konnte, da diese eine wesentliche Grundlage zur Abschätzung der zukünftigen Zugzahlen im Raum Bregenz darstellten. Für den grenzüberschreitenden Quell-/Zielverkehr Vorarlberg wurden dagegen beide Studien herangezogen.

## 6 Auswirkungen des Ausbaus der deutschen Zulaufstrecken auf die Zugzahlen im Abschnitt Bregenz-Lindau

(1) Zur Abschätzung der zusätzlichen Zugzahlen im Raum Bregenz war es zunächst notwendig, die Aufkommensmengen für die relevanten Verkehrsströme über die Strecke Bregenz – Lindau auf Basis der PDVV2025 auszuwerten. Dies erfolgte einerseits für den

- Quell-/Zielverkehr der Region Vorarlberg und andererseits für den
- potentiellen Transitverkehr.

Modale Verlagerungen von der Straße auf die Schiene aufgrund von Angebotsverbesserungen, die sich infolge des Ausbaus der Zulaufstrecken in Deutschland ergeben könnten, wurden nicht (nochmals) berücksichtigt, da diese bereits in den Grundlagenarbeiten (PDVV2025 und VPÖ2025+) erfasst wurden.

(2) Aus dem relevanten Schienengüterverkehrsaufkommen wurden die resultierenden potentiellen Zugzahlen pro (Werk-) Tag im Quell-/Ziel- sowie Transitverkehr der Region Vorarlberg über die Strecke Lindau – Bregenz ermittelt. Zur Umrechnung des Aufkommens pro Jahr in Güterzüge pro Tag wurden 250 Betriebstage pro Jahr sowie eine durchschnittlichen Beladung von 500 Tonnen/Zug angenommen und mit dem Auftraggeber abgestimmt.

(3) Die Methodik zur Abschätzung der zusätzlichen Zugzahlen sowie die Ergebnisse werden nachfolgend für den Quell-/Zielverkehr sowie für den Transitverkehr dargestellt.

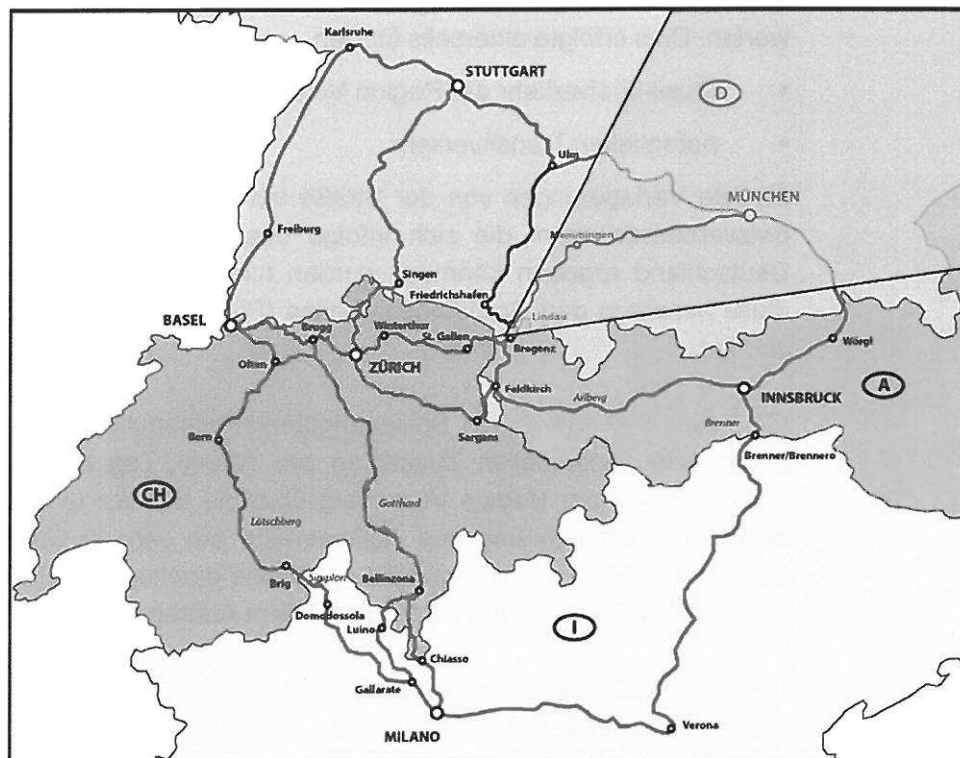
### 6.1 Auswirkungen im Quell-/Zielverkehr Vorarlberg

#### 6.1.1 Zugzahlen im grenzüberschreitenden Quell-/Zielverkehr

(1) Zur Ermittlung der zukünftigen potentiellen Aufkommensmengen im grenzüberschreitenden Quell-/Zielverkehr der Region Vorarlberg auf dem Streckenabschnitt Lindau – Bregenz wurde nördlich und südlich der Strecke ein Trichter mit dem relevanten Einzugsgebiet gebildet. Alle darin enthaltenen Verkehrsrelationen mit Quelle oder Ziel in Vorarlberg wurden als maximale

potentielle Aufkommensmengen auf die Strecke Lindau – Bregenz gelegt (vgl. Abbildung 21), wohl wissend, dass in der Realität aus betrieblichen Gründen die Züge auch über den Arlberg oder über die Schweiz in die Region Vorarlberg geführt werden und damit die Strecke Lindau – Bregenz nicht befahren.

Abbildung 21: Trichterdarstellung am Beispiel der Zulaufstrecke Lindau – München



Quelle: Eigene Darstellung

In Tabelle 24 und Tabelle 25 sind die Ergebnisse der Auswertungen für die PDVV einerseits und die VPÖ2025+ andererseits dargestellt.



Tabelle 24: PDVV2025: Potentielle Zugzahlen im Quell-/Zielverkehr der Region Vorarlberg über die Strecke Bregenz – Lindau

**Gesamt**

Region Vorarlberg	2004	2025+	2004	2025+
	Tonnen / Jahr		Züge / Tag	
Quellverkehr	887'439	1'661'196	7.1	13.3
Zielverkehr	86'559	114'940	0.7	0.9
Summe	973'998	1'776'136	7.8	14.2

**Kombiniertes Verkehr**

Region Vorarlberg	2004	2025+	2004	2025+
	Tonnen / Jahr		Züge / Tag	
Quellverkehr	442'363	709'322	3.5	5.7
Zielverkehr	2'505	1'260	0.0	0.0
Summe	444'868	710'582	3.6	5.7

**Konventioneller Verkehr**

Region Vorarlberg	2004	2025+	2004	2025+
	Tonnen / Jahr		Züge / Tag	
Quellverkehr	445'076	951'874	3.6	7.6
Zielverkehr	84'054	113'680	0.7	0.9
Summe	529'130	1'065'554	4.2	8.5

Quelle: BMVBS 2007

Tabelle 25: VPÖ2025+: Potentielle Zugzahlen im Quell-/Zielverkehr der Region Vorarlberg über die Strecke Bregenz – Lindau

Verkehrsmittel	Hauptverkehrsrelation	2005	2010	2025+
		in Millionen Tonnen		
WLV	Versand	265'827	317'234	414'723
	Empfang	439'481	511'047	708'974
RoLa	Versand	---	---	---
	Empfang	---	---	---
UKV	Versand	109'953	131'602	204'767
	Empfang	39'152	44'656	61'075
Summe		854'414	1'004'538	1'389'539
		Züge / Tag		
WLV	Versand	2.1	2.5	3.3
	Empfang	3.5	4.1	5.7
RoLa	Versand	---	---	---
	Empfang	---	---	---
UKV	Versand	0.9	1.1	1.6
	Empfang	0.3	0.4	0.5
Summe		6.8	8.0	11.1

Quelle: BMVIT 2009

(2) Nach Auswertung der PDVV und der VPÖ mit der Trichter-Methode kann zusammenfassend festgehalten werden: Beide Studien führen im Quell-/Zielverkehr zu vergleichbaren Ergebnissen. In der Ist-Situation ergibt sich aus der Trichter-Methode ein maximales Potential von 8 bzw. 7 Güterzügen pro Tag. In der Realität werden jedoch die allermeisten Züge aus betrieblichen Gründen über den Arlberg oder über die Schweiz in die Region Vorarlberg geführt und befahren damit nicht die Strecke Lindau – Bregenz. Aus diesen Gründen ist in der Realität durchschnittlich nur ein Zug pro Tag über die Strecke Bregenz – Lindau gefahren (vgl. Abbildung 19).

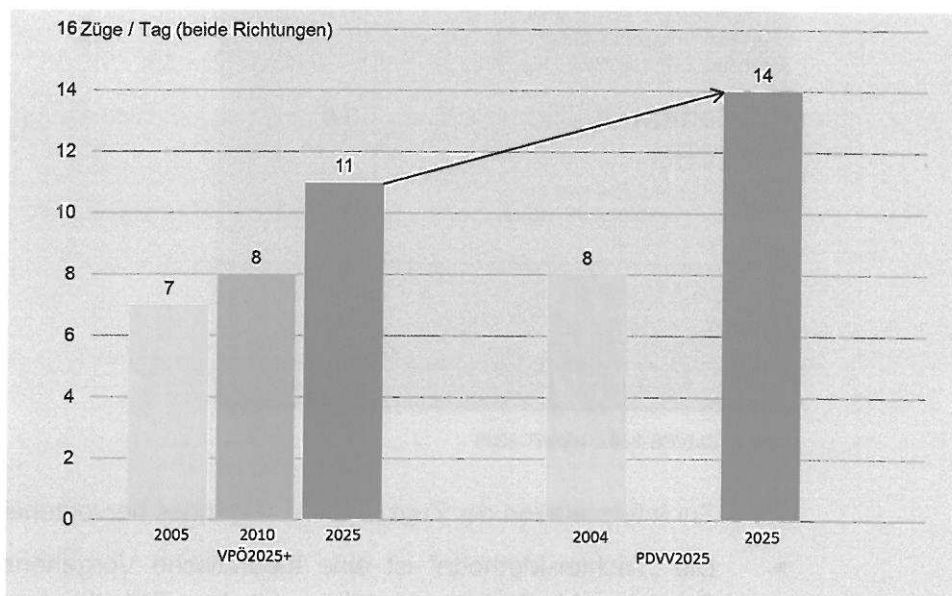
(3) Für die Prognose 2025+ wurden von der ÖBB AG Zugzahlen aus deren Betriebssimulationsmodell für die Strecke Bregenz – Lindau zur Verfügung gestellt (vgl. Abbildung 24). Dieses Modell beinhaltet sowohl Nachfrage- als auch betriebliche Elemente. Hiernach werden ohne Ausbau der Zulaufstre-

cken für das Jahr 2025+ im grenzüberschreitenden Quell-/Zielverkehr 2 Güterzüge pro Tag erwartet.

(4) Zur Abschätzung des Ausbaus der Zulaufstrecken wurde auch für die Prognose 2025+ die Trichter-Methode angewandt. Wiederum führen beide Studien zu plausiblen Ergebnissen: Während auf der Basis der PDVV maximal rund 14 Güterzüge pro Tag in 2025 ermittelt wurden, sind es hingegen bei der VPÖ2025+ rund 11 Güterzüge pro Tag (vgl. Abbildung 22).

(5) Die Differenz von 3 Güterzügen pro Tag zwischen der PDVV und der VPÖ ist im Wesentlichen auf unterschiedliche Netzzustände in den beiden Prognosen zurückzuführen. Während in der PDVV der Ausbau der beiden Zulaufstrecken München – Lindau sowie Friedrichshafen – Ulm angenommen wurde, sind diese in der VPÖ2025+ nicht enthalten. Daneben, jedoch von geringerem Einfluss auf das Ergebnis, bestehen geringfügige Unterschiede in den sozioökonomischen Prognoseannahmen, die sich im Falle der PDVV positiver auf den Güterverkehr auswirken (vgl. Anhang 2).

Abbildung 22: Vergleichende Gegenüberstellung der Zugzahlen pro Tag im Quell-/Zielverkehr Vorarlberg 2025 (Zugzahlen im Querschnitt)



Quelle: Eigene Darstellung; Datengrundlage BMVBS 2007, BMVIT 2009

(6) Da mit Ausnahme der unterstellten Infrastrukturmaßnahmen die wesentlichen Grundannahmen der beiden Prognosen vergleichbar sind, kann davon ausgegangen werden, dass die Differenz in den Zugzahlen auf die beiden

Ausbaustrecken Lindau – München und Friedrichshafen – Ulm zurückzuführen ist. Die Differenz von 3 Zügen pro Tag stellt somit die Anzahl der potentiellen zusätzlichen Güterzüge im grenzüberschreitenden Quell-/Zielverkehr der Region Vorarlberg dar, die sich infolge des Ausbaus der Zulaufstrecken ergeben würden.

(7) Somit beläuft sich das gesamte Potenzial im grenzüberschreitenden Quell-/Zielverkehr der Region Vorarlberg auf 3 Güterzüge pro Tag, die bei einem Ausbau der beiden Zulaufstrecken in Deutschland bis 2025 auf der Strecke Lindau – Bregenz im Quell- Zielverkehr mehr zu erwarten wären (vgl. Tabelle 26).

Tabelle 26: Übersicht potentieller Zugzahlen im grenzüberschreitenden Quell-/Zielverkehr der Region Vorarlberg über die Strecke Bregenz – Lindau

Bezug	Züge / Tag Q/Z
Potential 2025 VPÖ2025 (Theoretisches Potential Q/Z- Verkehr Vorarlberg OHNE Ausbau Zulaufstrecken DE)	11
Potential 2025 BMVBS (Theoretisches Potential Q/Z- Verkehr Vorarlberg MIT Ausbau Zulaufstrecken DE)	14
Zusätzliches Potential 2025 (Theoretisches Potential durch Ausbau Zulaufstrecken DE)	3

Quelle: BMVBS 2007, BMVIT 2009

- (8) Zur Interpretation der Zugzahlen ist folgendes hervorzuheben:
- Die „Trichter-Methode“ ist eine theoretische Vorgehensweise auf der Basis von Verflechtungsmatrizen mit dem Ziel, die Auswirkungen des Ausbaus der Strecken Ulm – Friedrichshafen – Lindau und München – Lindau abzuschätzen. Hierbei wird unterstellt, dass alle Züge, die innerhalb dieses Trichters enden oder beginnen, ausnahmslos über die Strecke Lindau – Bregenz geführt werden.

- In dieser Betrachtung sind somit keinerlei Leitwege berücksichtigt (vgl. Ausführungen in Kapitel 4), die gezeigt haben, dass die betrieblichen Leitwege bis auf wenige Ausnahmen nicht über die Strecke Bregenz – Lindau führen.
- Ebenfalls wurden keinerlei Einschränkungen durch Zugparameter (bspw. Lichtraumprofil, Zuglängen und –gewichte) unterstellt.
- Daneben wird in diesem Vorgehen implizit unterstellt, dass es sich bei den Zügen um Direktzüge handelt, die keine Umstellung in Rangierbahnhöfen benötigen. In der Realität muss jedoch der überwiegende Anteil der Züge im Rangierbahnhof Hall in Tirol umgestellt bzw. komplettiert und dann zwangsläufig über die Arlbergstrecke geroutet werden (vgl. Ausführungen im folgenden Kapitel 6.1.2).

(9) Die unterschiedliche Berücksichtigung der Elektrifizierung der Zulaufstrecken (VPÖ 2025+ ohne Elektrifizierung bzw. PDVV mit Elektrifizierung) ermöglicht jedoch, die Auswirkungen der Ausbaumaßnahmen abzuschätzen, ohne komplexe neue Verkehrsprognosen und Betriebssimulationen erstellen zu müssen.

(10) Keinesfalls dürfen die Zahlen so interpretiert werden, dass 11 bzw. 14 Züge über die Strecke Lindau – Bregenz geführt werden könnten. Diese Zugzahlen stellen das maximal mögliche Potential dar, welches sich rein theoretisch auf Basis von Nachfragematrizen und ohne die Berücksichtigung von betrieblichen und infrastrukturellen Aspekten ergibt.

### 6.1.2 Zugzahlen im österreichischen Binnenverkehr via Deutschland

(1) Neben dem grenzüberschreitenden Quell-/Zielverkehr der Region Vorarlberg besteht im österreichischen Binnenverkehr ein weiteres Potenzial, welches zusätzlich diskutiert wurde. Dieses konnte nur aus der VPÖ2025+ abgeleitet werden, da die österreichischen Binnenverkehre nicht in der PDVV2025 enthalten sind. Im österreichischen Quell-/Ziel-Binnenverkehr zwischen der Region Vorarlberg und den östlichen Bundesländern Burgenland, Niederösterreich, Wien, Steiermark und Oberösterreich ergeben sich zusätzlich rund 7 Güterzüge pro Tag, die ggf. die Strecke Bregenz – Lindau und weiter über München in Richtung Ost-Österreich nutzen könnten. Im Wesentlichen sind dies EWLVs, die zum Rangieren einzelner Wagen bzw. Wagengruppen einen Zwischenhalt in Hall in Tirol benötigen, und weniger GZ. Daher ist

ein Routing dieser Züge über die Strecke Bregenz – Lindau und München unwahrscheinlich.

(2) Derzeit erfahren ca. drei Viertel der Güterzüge (EWLV) zwischen Ost-Österreich und Vorarlberg (Wolfurt) eine Behandlung im Güterbahnhof Hall in Tirol. Unter der Annahme, dass dieser Anteil zukünftig konstant bleibt, reduziert sich die Anzahl der potentiellen Güterzüge auf der Strecke Bregenz – Lindau von 7 auf rund 2 zusätzliche (Ganz-) Züge pro Tag.

## 6.2 Auswirkungen im Transitverkehr Vorarlberg

(1) Neben zusätzlichen Güterzügen im Quell-/Zielverkehr Vorarlberg können weitere Züge im Transitverkehr aus der Angebotsverbesserung auf den Zulaufstrecken in Deutschland resultieren. Zu diesem Zweck wurde die PDVV2025 ausgewertet. Die VPÖ2025+ konnte dagegen nicht herangezogen werden, da diese nur modellierte Transitverkehre mit Bezug zu Österreich enthält, während die potentiellen Transitverkehrsströme nicht ausgewiesen sind.

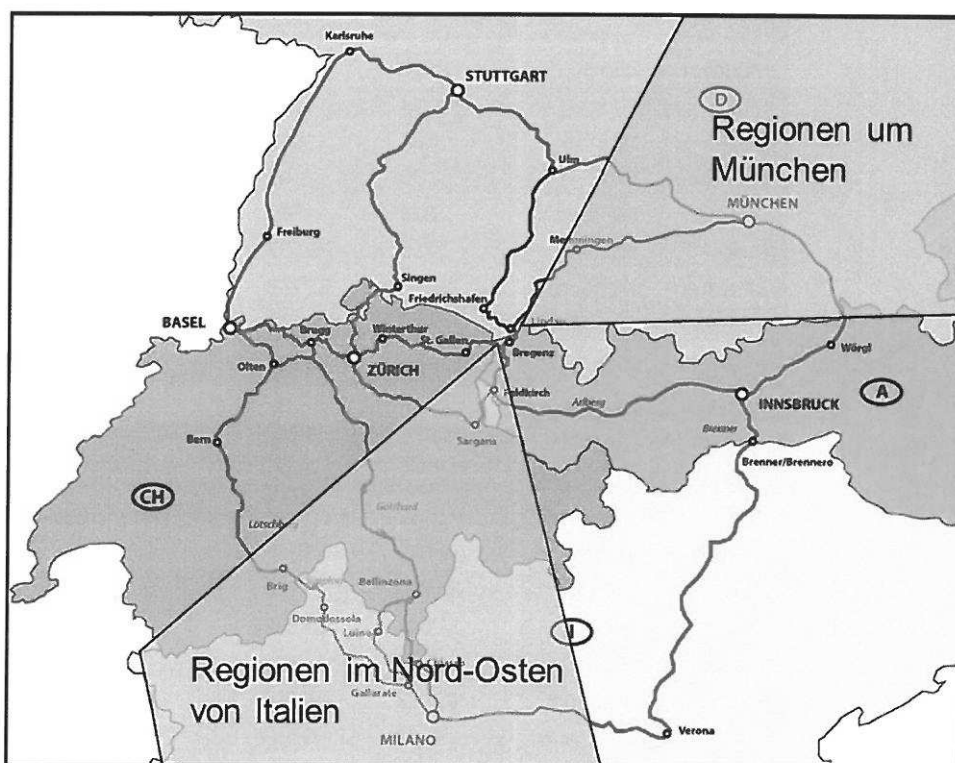
(2) Zur Abschätzung der potentiellen Zugzahlen im Transitverkehr wurden die 8 zuvor in Kapitel 4 definierten Relationen herangezogen, bei denen aufgrund der geographischen Lage des Quell- und des Zielortes davon ausgegangen werden kann, dass der Ausbau der Zulaufstrecken die zukünftigen Routenwahlentscheidungen zugunsten der Strecke Bregenz – Lindau begünstigen könnte. Um Doppelungen bei den potentiellen Zugzahlen zu vermeiden, findet die Relation München – Wolfurt keine weitere Berücksichtigung mehr. Bei dieser Relation handelt es sich um reinen Quell-/Zielverkehr der Region Vorarlberg, der bereits zuvor in Kapitel 6.1 ermittelt wurde. Güterzüge mit Quelle oder Ziel im Einzugsgebiet bzw. Hinterland zu Wolfurt (Bundesländer Tirol und Salzburg), werden auch zukünftig nicht über die Strecke München – Lindau geroutet, sondern über München – Kufstein verkehren.

(3) Ebenso sei darauf hingewiesen, dass es sich bei den beiden Relationen Singen – Wolfurt und Mannheim – Wolfurt nicht um den reinen Quell-/Zielverkehr mit Wolfurt handelt; diese wurden bereits im Kapitel 6.1 behandelt. Die dargestellten Aufkommensmengen beinhalten die Verkehre zwischen dem Hinterland bzw. Einzugsgebiet von Singen und Wolfurt bzw. Mannheim und Wolfurt. Zur Verdeutlichung: die Bundesländer Tirol und Salzburg stellen das Einzugsgebiet bzw. das Hinterland am Beispiel von Wolfurt dar.

(4) In Ergänzung zu den zuvor genannten Transitverkehrsrelationen wurde die Relation von der Schweiz zu den östlichen Bundesländern Burgenland, Niederösterreich, Wien, Steiermark und Oberösterreich (nachfolgend Ost-AT) diskutiert und aufgenommen. Bei dieser Relation besteht die Möglichkeit, anstelle der Route durch Österreich über den Arlberg die Strecke über Bregenz – Lindau und München zu nutzen. Aufgrund von häufig nötigen Rangiervorgängen in Hall in Tirol ist dies jedoch nicht zu erwarten.

(5) Neben den reinen Quell-/Zielverkehrsmengen der genannten Relationen wurden zusätzlich die Verkehrsmengen im Zu- und Ablauf zu den Relationen ausgewertet. Zu diesem Zweck wurde wie zuvor schon im Kapitel 6.1 an der Quelle und am Ziel jeweils ein Trichter gebildet, in dessen Einzugsgebiet das Quell- und Zielaufkommen ebenfalls als Potenzial für die jeweilige Relation herangezogen wurde (vgl. Trichterdarstellung in Abbildung 23).

Abbildung 23: Trichterdarstellung am Beispiel der Relation München – Mailand



Quelle: Eigene Darstellung

(6) Die jährlichen Aufkommensmengen wurden wiederum in Güterzüge pro Tag umgerechnet und nachfolgend in Tabelle 27 dargestellt.

Tabelle 27: Potentielle Zugzahlen im Transitverkehr der Region Vorarlberg über die Strecke Bregenz – Lindau

**Gesamt**

Strecke		2004	2025+	2004	2025+
Von	Nach	Tonnen / Jahr		Züge / Tag	
München	Zürich	463'193	660'638	3.7	5.3
Ulm	Zürich	38'101	45'918	0.3	0.4
Singen	Wolfurt	52'736	82'749	0.4	0.7
Mannheim	Wolfurt	91'900	162'975	0.7	1.3
Stuttgart	Mailand	46'296	65'367	0.4	0.5
Ulm	Mailand	84'967	103'080	0.7	0.8
München	Mailand	619'164	810'400	5.0	6.5
Schweiz	Ost-AT	36'470	42'408	0.3	0.3
Summe		1'432'827	1'973'535	11.5	15.8

**Kombinierter Verkehr**

Strecke		2004	2025+	2004	2025+
Von	Nach	Tonnen / Jahr		Züge / Tag	
München	Zürich	1'523	2'369	0.0	0.0
Ulm	Zürich	43	49	0.0	0.0
Singen	Wolfurt	889	910	0.0	0.0
Mannheim	Wolfurt	36	19	0.0	0.0
Stuttgart	Mailand	824	650	0.0	0.0
Ulm	Mailand	1'759	1'537	0.0	0.0
München	Mailand	79'176	82'233	0.6	0.7
Schweiz	Ost-AT	567	619	0.0	0.0
Summe		84'817	88'386	0.7	0.7

**Konventioneller Verkehr**

Strecke		2004	2025+	2004	2025+
Von	Nach	Tonnen / Jahr		Züge / Tag	
München	Zürich	461'670	658'269	3.7	5.3
Ulm	Zürich	38'058	45'869	0.3	0.4
Singen	Wolfurt	51'847	81'839	0.4	0.7
Mannheim	Wolfurt	91'864	162'956	0.7	1.3
Stuttgart	Mailand	45'472	64'717	0.4	0.5
Ulm	Mailand	83'208	101'543	0.7	0.8
München	Mailand	539'988	728'167	4.3	5.8
Schweiz	Ost-AT	35'903	41'789	0.3	0.3
Summe		1'348'010	1'885'149	10.8	15.1

Quelle: BMVBS 2007



(7) Insgesamt wurde ein Potenzial von rund 16 zusätzlichen Güterzügen pro Tag in 2025 ermittelt, die ohne Berücksichtigung der sich möglicherweise ändernden Leitwege im Schienengüterverkehr über die Strecke Lindau – Bregenz verkehren könnten.

(8) Werden die Änderungen der zukünftigen Leitwege mitberücksichtigt, die zuvor in Kapitel 4 recherchiert und validiert wurden, ergibt sich ein deutlich anderes Bild: Lediglich auf den rot markierten Strecken in Tabelle 28 ist zu erwarten, dass sich die Leitwege infolge des Ausbaus der Zulaufstrecken in Deutschland zukünftig verändern. *Unter Berücksichtigung der Veränderungen der Leitwege ergeben sich in 2025 im Transitverkehr noch rund 7 potentielle Güterzüge pro Tag.*

*Tabelle 28: Potentielle Zugzahlen im Transitverkehr der Region Vorarlberg über die Strecke Bregenz – Lindau unter Berücksichtigung der zukünftigen Leitwege*

Strecke		2004	2025+	2004	2025+
Von	Nach	Tonnen / Jahr		Züge / Tag	
München	Zürich	463'193	660'638	3.7	5.3
Ulm	Zürich	38'101	45'918	0.3	0.4
Singen	Wolfurt	52'736	82'749	0.4	0.7
Mannheim	Wolfurt	91'900	162'975	0.7	1.3
Stuttgart	Mailand	46'296	65'367	0.4	0.5
Ulm	Mailand	84'967	103'080	0.7	0.8
München	Mailand	619'164	810'400	5.0	6.5
Schweiz	Ost-AT	36'470	42'408	0.3	0.3
Summe (1)*		1'432'827	1'973'535	11.5	15.8
Summe (2)**		607'829	906'362	4.4	6.6

\* ohne Berücksichtigung der Veränderung der Leitwege

\*\* mit Berücksichtigung der Veränderung der Leitwege

Quelle: Eigene Darstellung; Grundlage BMVBS, 2007

## 6.3 Potentiell zusätzliche Güterzüge auf der Strecke Lindau – Bregenz

(1) Basierend auf den vorherigen Auswertungen zu den Aufkommensmengen und Zugzahlen im Quell-, Ziel- und Transitverkehr ergeben sich abschließend **maximal 12 zusätzliche Güterzüge pro Tag**, die infolge des Ausbaus der beiden Zulaufstrecken in Deutschland in 2025 möglich sind.

Tabelle 29: Übersicht potentiell zusätzlicher Zugzahlen auf der Strecke Bregenz – Lindau für den Zeithorizont 2025+

Potential 2025+ in Zügen / Tag	Gesamtpotential	Erwartetes Potential
Q/Z Binnenverkehr Vorarlberg	7	2
Grenzüberschreitender Q/Z Verkehr Vorarlberg	3	3
Transitverkehr (OHNE und MIT Berücksichtigung der Veränderung der Leitwege)	16	7

Quelle: Eigene Darstellung; Grundlage BMVBS 2007 und BMVIT 2009

(2) Im **österreichischen Quell-/Ziel Binnenverkehr** mit der Region Vorarlberg besteht ein mögliches Potenzial von 7 Güterzügen pro Tag (beide Richtungen). Unter der Annahme, dass das Verhältnis zwischen EWLV und Ganzzüge bis 2025+ konstant bleibt, reduziert sich die Anzahl der Güterzüge auf 2 (Ganz-) Züge, die nicht im Güterbahnhof Hall in Tirol behandelt werden müssen und somit zukünftig auf der Route Salzburg – München – Lindau – Bregenz verkehren könnten.

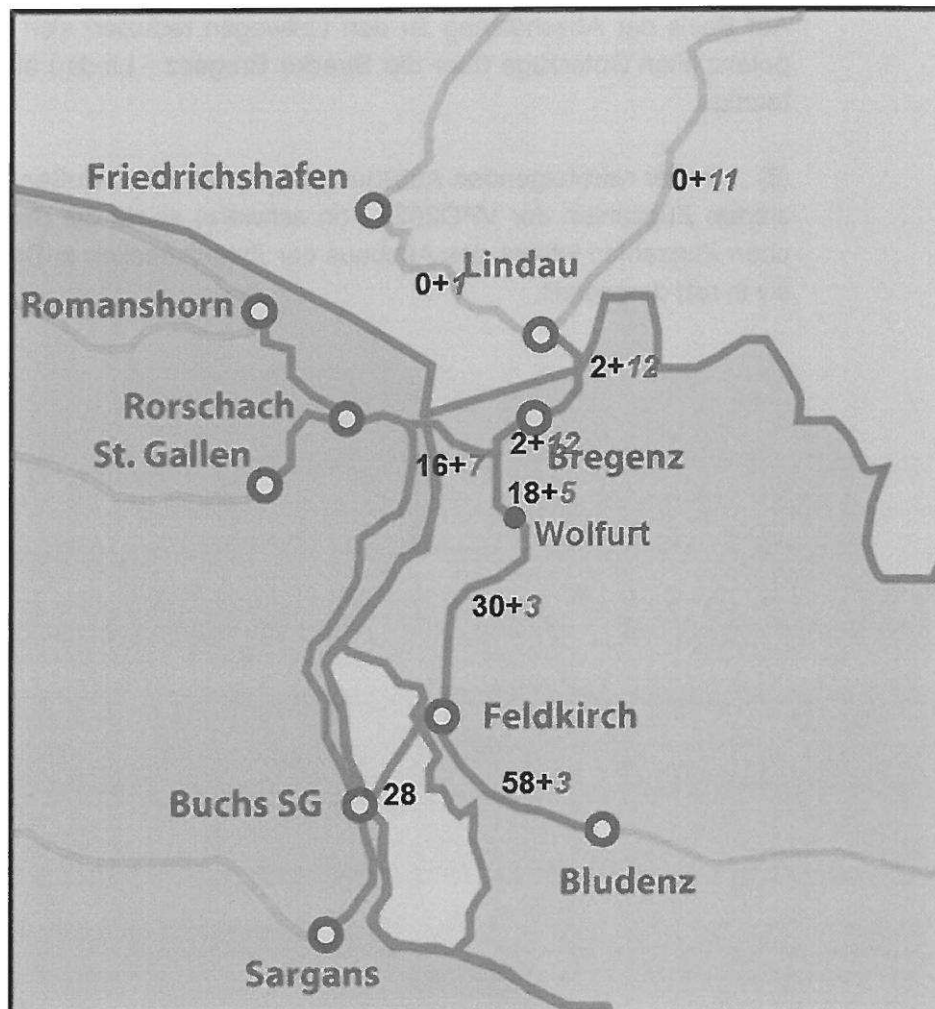
(3) Im **grenzüberschreitenden Quell-/Zielverkehr** nutzen heute 1 bis 2 Güterzüge pro Tag die Strecke Bregenz – Lindau. Nach Auswertung der VPÖ2025+ und der PDVV2025 kann abgeleitet werden, dass durch den Ausbau der Zulaufstrecken in Deutschland 3 zusätzliche Güterzüge pro Tag zu erwarten sind.

(4) **Transitverkehre** finden derzeit auf der Strecke Bregenz – Lindau nicht statt und für die nahe Zukunft sind ohne Ausbau der Zulaufstrecken auch keine Güterzüge zu erwarten. Nach Auswertung der PDVV2025 ergibt sich je-

doch ein theoretisches Nachfragepotenzial von 16 täglichen Güterzügen, für die sich die Nutzung der neuen Strecken allein aufgrund der geographischen Lage der Quell- und Zielpunkte lohnen könnte. Unter Berücksichtigung des Ausbaus der Zulaufstrecken und den daraus resultierenden Angebotsverbesserungen ergeben sich nur noch für ausgewählte Relationen neue Leitwege. Auf Basis der Abschätzung zu den Leitwegen reduziert sich die Anzahl der potenziellen Güterzüge über die Strecke Bregenz – Lindau auf täglich 7 Güterzüge.

(5) In der nachfolgenden Abbildung 24 werden abschließend die prognostizierten Zugzahlen der VPÖ2025+ (in schwarz) sowie die potentiell zusätzlichen Zugzahlen infolge des Ausbaus der Zulaufstrecken in Deutschland (kursiv in rot) dargestellt.

Abbildung 24: Prognostizierte Zugzahlen der ÖBB AG sowie potentielle zusätzliche Zugzahlen infolge des Ausbaus der Zulaufstrecken in Deutschland in der Region Vorarlberg (Züge pro Tag in beiden Richtungen) für den Zeithorizont 2025+



Quelle: Eigene Darstellung; Grundlage ÖBB AG

(6) Zur Validierung der Einschätzungen zu den künftigen Leitwegen wurden zudem Fachgespräche mit EVU's geführt (vgl. Kapitel 4.2). Im Ergebnis dieser Fachgespräche hat sich gezeigt, dass die Unternehmen die beiden Ausbaustrecken derzeit nicht in ihre Planung einbeziehen. Für den Zeithorizont 2025+ sind daher zusätzliche Güterzüge im Transitverkehr auf der Strecke Bregenz – Lindau eher unwahrscheinlich.

(7) Als Fazit lässt sich somit festhalten, dass der Ausbau der beiden deutschen Zulaufstrecken Lindau – München und Friedrichshafen – Ulm keine großen Auswirkungen in Form von zusätzlichen Güterzügen auf den Untersuchungsraum und insbesondere die Strecke Bregenz – Lindau haben wird. Auf Basis der vorhandenen Prognosen zum Schienengüterverkehr ergibt sich ein zusätzliches Potenzial von 12 Güterzügen (2 Güterzüge im österreichischen Binnenverkehr aus Routenverlagerungen via Salzburg – München – Lindau, 3 Güterzüge im grenzüberschreitenden Quell-/Zielverkehr und 7 Güterzüge im Transitverkehr), die pro Tag die Strecke Bregenz – Lindau zusätzlich befahren könnten.

## 7 Kapazitätsanalyse Terminal Wolfurt

(1) Unabhängig von der Abschätzung der zusätzlichen Zugzahlen auf der Strecke Bregenz – Lindau infolge des Ausbaus der Zulaufstrecken in Deutschland, wurde eine Kapazitätsanalyse für das Container-Terminal Wolfurt für die Jahre 2025+ durchgeführt, um abzuschätzen, inwieweit das Terminal Wolfurt zukünftig in der Lage sein wird, eventuelle Zusatzmengen aufnehmen zu können.

(2) Da ein Betriebsprogramm im Sinne von bedienten Relationen für einen Analysezeitpunkt wie auch für den relevanten Prognosehorizont nicht vorlag, wurden entsprechende Annahmen getroffen. Zudem wurden die zukünftigen Ausbaumaßnahmen im Terminal Wolfurt mit der ÖBB Infra abgestimmt.

(3) Zur Abschätzung der zukünftigen Terminalkapazität wurde ein Modell herangezogen, welches jeweils unabhängig für die Teilbereiche Gleisanlagen, Umschlaggeräte sowie für die Abstellfläche die maximale Kapazität anhand verschiedener kapazitätsbestimmender Indikatoren ermittelt. So wurden bspw. für die Kapazität der Umschlaggeräte u.a. die Anzahl der Kräne und Reach Stacker, die maximale Anzahl Hübe je Stunde sowie die Anzahl der Betriebstage und -stunden pro Jahr herangezogen. Die niedrigste Kapazität eines der drei Teilbereiche stellte den limitierenden Faktor und somit die maximale Kapazität des gesamten Terminals dar.

(4) Zunächst wurde für das Basisjahr 2011 das Modell anhand von vorhandenen Umschlagzahlen kalibriert, um anschließend mit neuen Indikatoren auf Basis der geplanten Ausbaumaßnahmen für die Prognosejahre 2025+ die zukünftige Kapazität zu ermitteln. Die heutige Nachfragemenge wurde anhand des Quell-/Zielverkehrsaufkommen des UKV der Region Vorarlberg, abgeleitet aus der VPÖ2025+, ermittelt. Die PDVV2025 konnte zu diesem Zweck nicht herangezogen werden, da in diesem Datensatz die österreichischen Binnenverkehre nicht enthalten sind.

(5) Für das Basisjahr 2012 weist das Terminalkonzept Österreich eine Kapazität von 59.000 Ladeeinheiten unter Berücksichtigung einer Sicherheitsmarge von 20% aus.

(6) Für die Prognosejahre 2025+ wurde durch unser Modell eine maximale theoretische Kapazität von rund 160.000 Ladeeinheiten pro Jahr errechnet. Unter Berücksichtigung einer Sicherheitsreserve von 20% stellt sich eine zukünftige Kapazität von 128.000 Ladeeinheiten ein. Dieser Wert entspricht sehr

genau den errechneten zukünftigen Kapazitäten im Terminalkonzept Österreich.

*Tabelle 30: Kapazitäten des Terminal Wolfurts in Ladeeinheiten pro Jahr 2011 und 2025+*

Bezug	2011	2025+
maximale Kapazität Terminal Wolfurt in LE / Jahr*	59.000	128.000

\* inkl. 20% Sicherheitsreserve

Quelle: Eigene Darstellung; Datengrundlage ÖBB

(7) Aus heutiger Sicht ist das Terminal Wolfurt gut für die Zukunft gerüstet und bietet ausreichend Kapazitäten, um die prognostizierte Nachfragemenge und sogar darüber hinaus, umzuschlagen.

## 8 Fazit

(1) Die vorangehenden Analysen haben gezeigt, dass der Ausbau der beiden deutschen Zulaufstrecken Lindau – München und Friedrichshafen – Ulm keine großen Auswirkungen in Form von zusätzlichen Güterzügen auf den Untersuchungsraum und insbesondere die Strecke Bregenz – Lindau haben wird. Auf Basis der vorhandenen Prognosen zum Schienengüterverkehr ergibt sich ein zusätzliches Potenzial von 12 Güterzügen, die pro Tag die Strecke Bregenz – Lindau zusätzlich befahren könnten:

- 2 Güterzüge im österreichischen Binnenverkehr aus Routenverlagerungen via Salzburg – München – Lindau,
- 3 Güterzüge im grenzüberschreitenden Quell-/Zielverkehr und
- 7 Güterzüge im Transitverkehr

*Tabelle 31: Übersicht potentiell zusätzlicher Zugzahlen auf der Strecke Bregenz – Lindau für den Zeithorizont 2025+*

Zusätzliches Potential 2025+	Züge / Tag
Q/Z Binnenverkehr Vorarlberg	2
Grenzüberschreitender Q/Z Verkehr Vorarlberg	3
Transitverkehr (MIT Berücksichtigung der Veränderung der Leitwege)	7

Quelle: Eigene Darstellung; Grundlage BMVBS 2007 und BMVIT 2009

(2) Daher sehen die Autoren der vorliegenden Studie die ausgewiesenen zusätzlichen Zugzahlen als maximales Potenzial an, mit dem aus verschiedenen Gründen nicht gerechnet wird:

- Die geplanten Ausbaumaßnahmen auf den Strecken Ulm – Friedrichshafen sowie Lindau – München, die in einer Elektrifizierung und Erhöhung der maximalen Streckengeschwindigkeiten bestehen, zielen im Wesentlichen auf eine Attraktivierung für den Personenverkehr ab. Für den Güterverkehr stellen sie keine allzu großen Verbesserungen dar. Die notwendigen Anpassungen relevanter Trassenparameter erfolgt nur vereinzelt. Während die Streckenprofile auf den Zulaufstrecken Ulm –



Friedrichshafen sowie Lindau – München zwar Züge im Kombinierten Ladungsverkehr (KV-Züge) mit 4 Meter Eckhöhe zulassen, ist dies im Schienennetz der Schweiz an der Grenze zu Österreich und Deutschland jedoch nicht der Fall, wodurch diese Strecken zumindest für KV-Züge mit 4 Meter Eckhöhe im Transitverkehr keine Alternative darstellen. Zudem ist die maximale Zuglänge zumindest auf der Strecke Friedrichshafen – Ulm auf 630 m beschränkt, wodurch keine Güterzüge mit 750 m Länge möglich sind.

- Die Abschätzung der potenziellen Zugzahlen beruht auf Prognosen, die in den Jahren 2007 und 2009, also vor der Wirtschafts- und Finanzkrise der Jahre 2008/2009, erstellt wurden. Somit konnten die kurz-, mittel- und langfristigen Auswirkungen nicht berücksichtigt werden. Seinerzeit war die Erwartungshaltung bzgl. der wirtschaftlichen Entwicklung der nächsten Jahre sehr optimistisch. Sie hat sich jedoch während und nach der Krise stark eingetrübt. Nach aktuellen Prognosen zur allgemeinen wirtschaftlichen und verkehrlichen Entwicklung in Europa wird eine deutlich zurückhaltende Entwicklung erwartet.
- Die Ergebnisse der neuen Bundesverkehrswegeplanung in Deutschland sind noch nicht öffentlich, jedoch wurden die Ergebnisse der vorliegenden Studie dem BMVI zur Plausibilisierung der Zugzahlen vorgelegt. Ohne endgültige Zugzahlen zu nennen kam das BMVI zu dem Ergebnis, dass die ermittelten Zugzahlen in der Größenordnung den Ergebnissen der neuen BVWP Prognose 2030 entsprechen. Nach Aussage des BMVI werden voraussichtlich ebenfalls nicht mehr als die dargestellten Zugzahlen erwartet.
- Zuletzt hat die Befragung der EVU sowie der Kombioperatoreure ergeben, dass die beiden Ausbaustrecken derzeit keine Rolle bei der Planung der zukünftigen Schienengüterverkehre spielen und somit auch von dieser Seite keine zusätzlichen Güterzüge zu erwarten sind.

(3) Im Ergebnis lässt sich festhalten, dass die als mögliches Potenzial ausgewiesenen Zugzahlen eine obere Grenze darstellen. Es ist zu erwarten, dass infolge des Ausbaus der beiden Zulaufstrecken in Deutschland aller Voraussicht nach eher weniger als 12 zusätzliche Güterzüge pro Tag die Strecke Bregenz – Lindau nutzen werden (insgesamt also weniger als 14 Güterzüge pro Tag).

## Literatur- und Quellenverzeichnis

AlpTransit Gotthard AG: Die neue Gotthardbahn - Stand der Arbeiten, Luzern 2005

Amt der Vorarlberger Landesregierung: Verkehrskonzept Vorarlberg "Mobil im Ländle", Bregenz 2006

Beratergruppe Verkehr + Umwelt (BVU): Bewertung von Investitionen zum Ausbau deutscher Eisenbahnstrecken im Zulauf zur NEAT, Kurzfassung des Schlussberichts - FE-Nr. 96.0833/2005/, Freiburg 2006

Biedermann, Markus: S-Bahn FL-A-CH, Stand per 20. April 2011, Regierung des Fürstentums Liechtenstein, 2011

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS): Verkehrsinvestitionsbericht für das Berichtsjahr 2011, Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS), Berlin 2013

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS): Ergebnisse der Überprüfung der Bedarfspläne für die Bundesschienenwege und die Bundesfernstraßen, Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, 2010

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS): Prognose der deutschlandweiten Verkehrsverflechtungen 2025 (PDVV2025), Berlin 2007

Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (bmvit): Gesamtverkehrsplan für Österreich, Wien 2011

Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (bmvit): Verkehrsprognose Österreich 2025+ (VPÖ2025+), Wien 2009

BVU Beratergruppe Verkehr + Umwelt GmbH: Bewertung von Investitionen zum Ausbau deutscher Eisenbahnstrecken im Zulauf zur NEAT, Kurzfassung des Schlussberichts - FE-Nr. 96.0833/2005/, Freiburg 2006

DB Netz AG: Elektrifizierung Ulm – Friedrichshafen – Lindau (Südbahn), Ravensburg 2009

Deutsche Bahn AG: STREDAX: Infrastrukturregister (ISR) der DB Netz AG, Frankfurt 2013, <http://stredax.dbnetze.com/ISRViewer>

Deutsche Bahn AG: Güterfahrplan, Frankfurt 2011, <http://gueterfahrplan.hacon.de/bin/db/query.exe/dn> (Zugriff: 08.12.2013)

Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK: Anforderungen der Güterlogistik an die Netzinfrastruktur und die langfristige Netzentwicklung in der Schweiz, Bern 2013

Frank, Patrick: Methodik zur Effizienzbeurteilung der Kapazitätsnutzung und –entwicklung von Bahnnetzen, Dissertation, Schriftenreihe des Instituts für Verkehrsplanung und Transportsysteme 163, Zürich, 2013

Kantonsrat St. Gallen: Kantonsratsbeschluss über das Programm zur Förderung des öffentlichen Verkehrs in den Jahren 2014 bis 2018, St. Gallen 2013

Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr: Generalverkehrsplan Baden-Württemberg 2010, Stuttgart 2010

Ostschweizer Regierungskonferenz: FABI-Botschaft und erster Ausbauschritt: Die Ostschweiz bis 2018 besser an Zürich anbinden, St. Gallen 2012

ÖBB Infrastruktur AG: Zielnetz 2025+, Ergebnisbericht, Wien 2011

ÖBB Infrastruktur AG: VzG – Streckenklassenkarte 5. Auflage, ÖBB-Infrastruktur AG, Wien 2013

ÖBB Infrastruktur AG: Ausbau Terminal Wolfurt, Wien 2014

ÖBB Infrastruktur AG: Betriebliche Untersuchung Anbindung Terminal Wolfurt, Wien 2013

ÖBB Infrastruktur AG: Betriebskonzept Wolfurt; Terminal Ausbau; Bau, Version 1.0, Wien 2014

ÖBB Infrastruktur AG: Combi Cargo Terminal Wolfurt, Wien 2014  
[http://www.oebb.at/infrastruktur/de/\\_p\\_3\\_0\\_fuer\\_Kunden\\_Partner/3\\_8\\_5\\_Terminal\\_Service\\_Austria/Terminal\\_Service\\_Austria\\_TSA/Terminal\\_Wolfurt/index.jsp](http://www.oebb.at/infrastruktur/de/_p_3_0_fuer_Kunden_Partner/3_8_5_Terminal_Service_Austria/Terminal_Service_Austria_TSA/Terminal_Wolfurt/index.jsp) (Zugriff 11.03.2014)

Planung Transport Verkehr AG (PTV): Zukünftiges Angebot 2020, Stand 12.04.2015

Rete Ferroviaria Italiana: La classificazione delle linee ferroviarie, [www.rfi.it](http://www.rfi.it) (Zugriff: 07.01.2014)

Schweizerischer Bundesrat: Botschaft zu Bau und Finanzierung eines 4-Meter-Korridors auf den Zulaufstrecken zur NEAT am Gotthard, Bern 2013.

SMA und Partner AG: Bahnanbindung der Stadt Lindau, Zürich 2011

Region Vorarlberg: Zeitreihe zur Entwicklung der Container und Wechselbehälter im Terminal Wolfurt 1992 bis 2012, Bregenz 20014

The Executive Boards of Rail Freight Corridors N°1 and N°2: Progress-Report 2011 Rail Freight Corridor 1: Zeebrugge – Antwerp/Rotterdam – Duisburg – Basel – Milan – Genoa, Frankfurt (Main) 2012

Weidmann, U.; Wichser, J.; Bruckmann, D.; Fumasoli, T.; Ruesch, M.; Hegi, P.; Schick, N.; Wieczorek, T.: Anforderungen der Güterlogistik an die Netzinfrastruktur und die langfristige Netzentwicklung in der Schweiz, Forschungsauftrag SVI 2009/008. Zürich, 2014

**Expertengespräche zur Plausibilisierung der zukünftigen Leitwege mit Vertretern von:**

- DB Schenker Rail am 12.02.2014
- HUPAC Intermodal SA am 13.02.2014
- SBB Cargo am 14.02.2014
- Kombiverkehr am 03.03.2014
- Rail Cargo Austria am 12.03.2014

## Anhang

### Anhang 1: Liste der ausgewerteten Studien

- Prognosen zum Bundesverkehrswegeplan 2003
- BMVBS; Bedarfsplanüberprüfung
- Verkehrsprognose Österreich 2025+
- BVU, itp, sma; Bewertung von Investitionen zum Ausbau deutscher Eisenbahnstrecken im Zulauf zur NEAT, BMVBS 2006
- BMVBS, Prognose der deutschlandweiten Verkehrsverflechtungen 2025 (2007)
- IVT, Forschungspaket Güterverkehr, Teilprojekt C: Infrastrukturbedarf (2013)
- IVT, Grossterminalstudie des Bundesamtes für Verkehr (2012)
- IVT, Nachfrageanalyse Güterverkehr im Rahmen von Bahn 2030 / STEP (2009)
- IVT, VÖV Marktstudie Schienengüterverkehr 2030 (2012)
- ProgTrans AG, Untersuchungen zum alpenquerenden Güterverkehr, SBB Infra (2012)
- ProgTrans AG/K+P; Generalverkehrsplan Baden-Württemberg, (2009)
- ProgTrans AG; Brenner Studien, 2005, 2007, 2008
- K+P; Kapazitäten im Schienennetz Baden-Württembergs, IHK Stuttgart, (2009)
- K+P/KombiConsult; Trends und Innovationen im unbegleiteten Kombinierten Verkehr in der und durch die Schweiz, (2010)

Anhang 2: Gegenüberstellung wesentlicher Prognoseannahmen aus der VPÖ2025+ und der PDVV2025

Kenngrösse	VPÖ 2025+	BMVBS 2007	BMVI (neue BVWP)
Referenzland	Österreich	Deutschland	Deutschland
Referenzjahr	2005	2004	2010
Jahre	2005, 2010, 2025	2004 und 2025	2010 und 2030
BWS	2,1% p.a.	1,7 % p.a.	
BWS pro Kopf		1,8 % p.a.	
BIP	1,9 % p.a.		
Beschäftigte/Erwerbstätige	0,7% p.a.	0% p.a.	
Produktivität		1,7 % p.a.	
Export	Österreich: 3,4 % p.a. k.A. für DE und CH	Deutschland: 4,3 % p.a. nach Österreich: 2,5% p.a. in die Schweiz: 4,1% p.a.	Deutschland: k.A. nach Österreich: 2,8% p.a. in die Schweiz: 2,8% p.a.
Import	Österreich: 3,1 % p.a. k.A. für DE und CH	Deutschland: 3,6 % p.a. aus Österreich: 2,5% p.a. aus der Schweiz: 5,5% p.a.	Deutschland: k.A. aus Österreich: 3,3% p.a. aus der Schweiz: 3,4% p.a.
BIP anderer Länder	<b>Deutschland</b> 2012: ca. 2% 2013-2025: abnehmend bis 1,2% p.a. <b>Schweiz</b> 2011-2015: 1,9% p.a. 2021-2025: bnehmend bis 1,3% p.a.	<b>Österreich</b> 2004-2025: 1,8% p.a. <b>Schweiz</b> 2004-2025: 1,9% p.a.	<b>Österreich</b> 2004-2025: 1,4% p.a. <b>Schweiz</b> 2004-2025: 1,3% p.a.
Infrastrukturmassnahmen			
- München-Lindau	nicht berücksichtigt	berücksichtigt	
- Friedrichshafen-Ulm	nicht berücksichtigt	berücksichtigt	
- NEAT	nicht berücksichtigt	Bau einer Röhre des GBT berücksichtigt	
- Bregenz-St. Margarethen	berücksichtigt	berücksichtigt	
Kostenentwicklung im Güterverkehr (Schiene)	Kostenreduktion um 15% auf Hauptstrecken (Brenner, Tauern, Donau), konstante Kosten im übrigen Streckennetz	Kostenreduktion von 0,4% p.a. (-8%-Punkte bis 2025)	keine Angaben zu Infrastruktur- vorhaben verfügbar
Kostenentwicklung im Güterverkehr (Strasse)	konstante Kosten	Kostenreduktion von 0,4% p.a. (8% bis 2025)	

Quelle: BMVIT, BMVBS, BMVI

ProgTrans AG Basel

**progtrans**

Prognosen und Strategieberatung  
für Transport und Verkehr

Henric Petri-Strasse 9  
CH-4010 Basel  
Telefon +41 61 3273 470  
Fax +41 61 3273 471  
E-mail [info@progtrans.com](mailto:info@progtrans.com)  
[www.progtrans.com](http://www.progtrans.com)

Schlussbericht  
Zukünftiges Potenzial des Schienengüterverkehrs im Raum Bregenz im Hinblick auf den Ausbau der Streckenabschnitte Lindau-Geltendorf und Lindau-Friedrichshafen-Ulm

Hans-Paul Kienzler (ProgTrans AG)

Dirk Bruckmann (ETH Zürich)  
Markus Drewitz (ProgTrans AG)  
Martin Sojka (ETH Zürich)

Basel/Zürich, 04.07.2014

Auftraggeber:  
Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, Wien  
Land Vorarlberg, Bregenz  
ÖBB-Infrastruktur AG, Wien

PT 220  
© 2014 ProgTrans AG

