

Fahrplankonzept für die langfristige Sicherung der Schnellverbindungen Graz- Salzburg, Graz-Linz und Graz-Innsbruck

1 Ausgangslage

Die (derzeit ruhende) Diskussion um die Intercity-Verbindungen zwischen Graz und Salzburg führte die Problematik zutage, dass der inneralpine Fernverkehr in Österreich einige strukturelle Mängel aufweisen, die ihren Erhalt erschweren. Bis zum Jahr 2025 werden zudem die Strecken Selzthal-Bischofshofen (Ennstalbahnen) und Schwarzach-St.Veit-Wörgl (Giselabahn) nicht mehr dem hochrangigen Schienennetz angehören. Im Sinne einer langfristigen, wirtschaftlich vertretbaren Lösung sind daher Alternativen gefragt, die das Fahrgastpotenzial optimal ausschöpfen, ohne massive Zusatzkosten zu erfordern.

Die bestehenden Intercity-Verbindungen zwischen Graz und Salzburg benötigen derzeit 4 h 6 min und haben in Leoben, Selzthal und Bischofshofen sehr lange Aufenthalte. Dieses Angebot ist mit Stand Dezember 2012 bis 2019 gesichert.

1.1 Probleme

Das erarbeitete Konzept basiert auf folgender Problemanalyse.

- lange Fahrzeit Graz-Linz/Salzburg
- Graz-Linz nur Umsteigeverbindungen
- Trennung Fern- und Nahverkehr nicht immer möglich bzw. sinnvoll
- auf manchen Fernverkehrsrelationen nur Nahverkehrsangebot
- Fernverkehr übernimmt abschnittsweise auch Nahverkehrsaufgaben
- reiner Fernverkehr ist auf inneralpinen Relationen kaum eigenwirtschaftlich zu betreiben
- Finanzierung des Fernverkehrs erfolgt auf Bestellung des Bundes oder eigenwirtschaftlich, des Nahverkehrs jedoch über Bestellungen der Länder
- manche Relationen werden nur selten angeboten
- Das Wagenmaterial ist nicht immer dem Einsatzzweck angemessen

1.2 Rahmenbedingungen

Folgende Rahmenbedingungen wurden berücksichtigt:

- Bestehende Infrastruktur
- Finanzierung durch Verwendung bestehender Leistungen
- gegebene Knoten in Graz, Salzburg, Linz und Bischofshofen
- aktuelle Fahrzeiten von 2012 (für erste Stufe)

1.3 Ziele

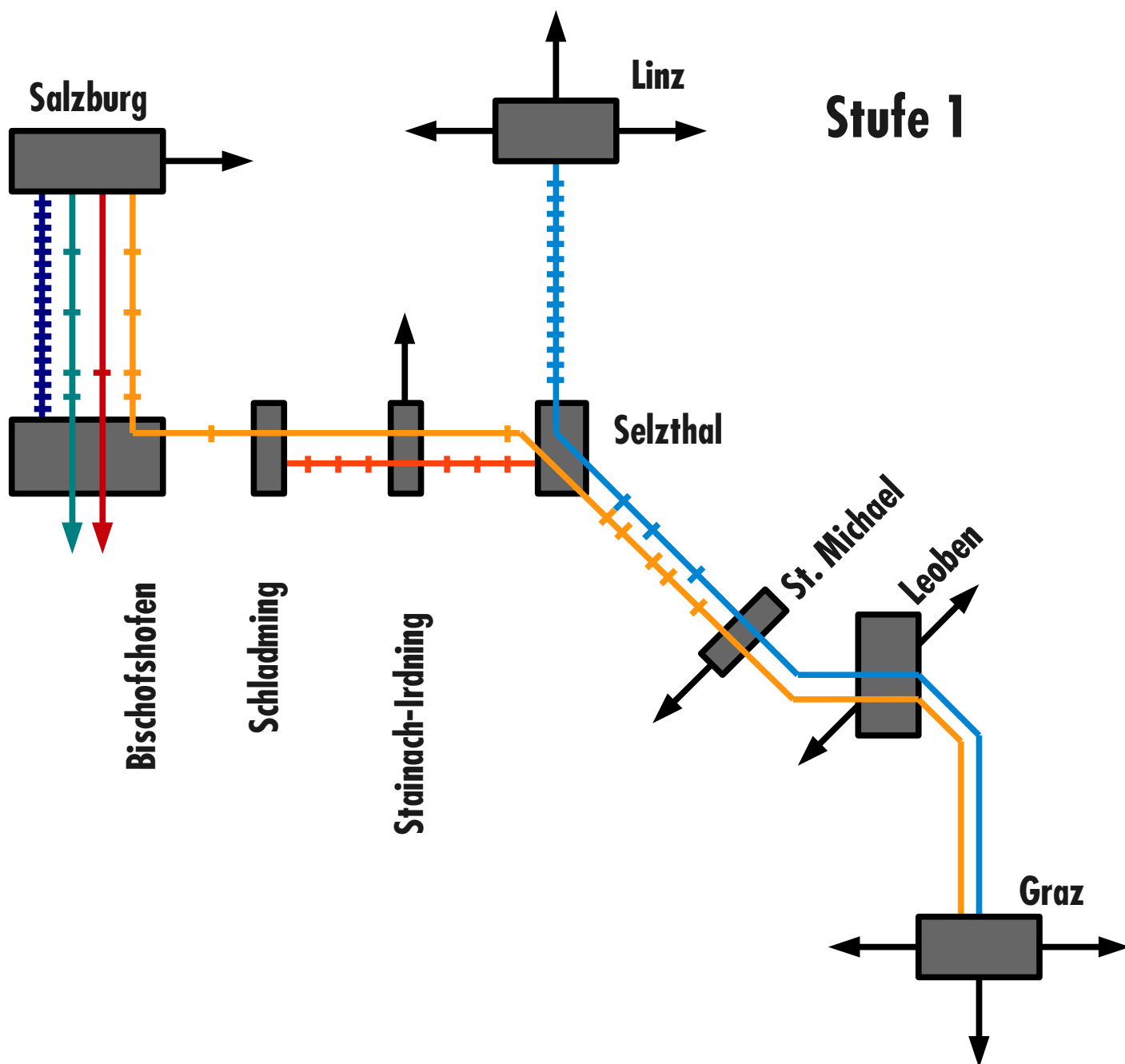
Folgende Ziele sollen durch Umsetzung des Konzepts erreicht werden.

- Image des ÖV verbessern
- Nachfolge der IC-Verbindungen zwischen Graz und Linz/Salzburg/Innsbruck
- Mischform von Fern- und Nahverkehr
- ausreichende Bedienung der bisherigen Nahverkehrshalte
- stufenweise umsetzbares Konzept
- dauerhafte, langfristige Lösung
- Konzept kompatibel mit Neuer Südbahn und Neuer Westbahn (Zielnetz 2025+)
- angemessenes Fahrzeugmaterial
 - Sitzkomfort
 - Ausstattung mit Tischen, Steckdosen
 - Gastronomische Versorgung
- Anschlüsse in Linz an die ICE Richtung Deutschland über Passau
- Anschlüsse in Salzburg Richtung München und Innsbruck
- kürzere Fahrzeiten durch erhöhte Seitenbeschleunigung (für spätere Stufen)

2 Lösungsvorschläge

Zum Erhalt der Züge zwischen Graz und Salzburg/Linz/Innsbruck schlägt FAHRGAST folgendes mehrstufiges kurzfristig umsetzbares Fahrplankonzept vor. Das FAHRGAST-Konzept verknüpft die beiden bereits ausfinanzierten Regionalexpress-Takte Linz-Selzthal und (Radstadt-) Selzthal-St. Michael.

2.1 Stufe 1 - kurzfristig umsetzbar



In Stufe 1 werden die Züge Graz-Salzburg und Graz-Linz getrennt, aber jeweils effizienter geführt.

Diese Stufe sieht eine Verknüpfung der REX Linz-Selzthal und (Radstadt-)Selzthal-St. Michael mit anschließender Weiterführung nach Graz vor. Der REX Linz-Selzthal wird um eine Stunde gedreht, verliert einen Halt zwischen Linz und Kirchdorf und fährt in einer um ca. 15 Minuten versetzten Fahrplanlage. Damit wird in Linz zur geraden Stunde, Minute 14 (derzeit: ungerade Stunde, Minute 58), abgefahren und Selzthal zur ungeraden Stunde, Minute 52 (derzeit: gerade Stunde, Minute 39) erreicht. Die Zugkreuzung erfolgt dabei in Micheldorf statt in Hinterstoder.

Der Intercity Graz-Salzburg behält seine bestehende Fahrzeit bei, verkehrt aber zwischen Selzthal und Bischofshofen um drei Minuten später, weshalb die Zugkreuzung von Haus nach Gröbming verschoben wird. Außerdem muss damit der Anschluss Richtung Tauernbahn in Bischofshofen bahnsteiggleich erfolgen.

Wesentlich ist, dass der Halt in Selzthal (Einsatz von Wendezügen) auf vier Minuten gekürzt wird.

Zwischen Selzthal und Leoben werden die Halte der bisherigen beiden Zugsysteme (REX und IC) aufgeteilt: Der Zug nach Salzburg hält sechsmal, jener nach Linz viermal. Dadurch kann der Knoten Leoben (attraktive Umsteigeverbindungen Wien-Ennstal und Graz-Aichfeld) weiterhin aufrechterhalten werden.

Wenn es nicht möglich ist, den Halt Selzthal auf vier Minuten zu kürzen, muss der Salzburger Zug einen Halt weniger bedienen, der aber nur dann vom Linzer Zug übernommen werden kann, wenn der strikte Stundentakt Graz-Leoben (durch geringfügig früheres Abfahren in Graz) aufgeweicht wird.

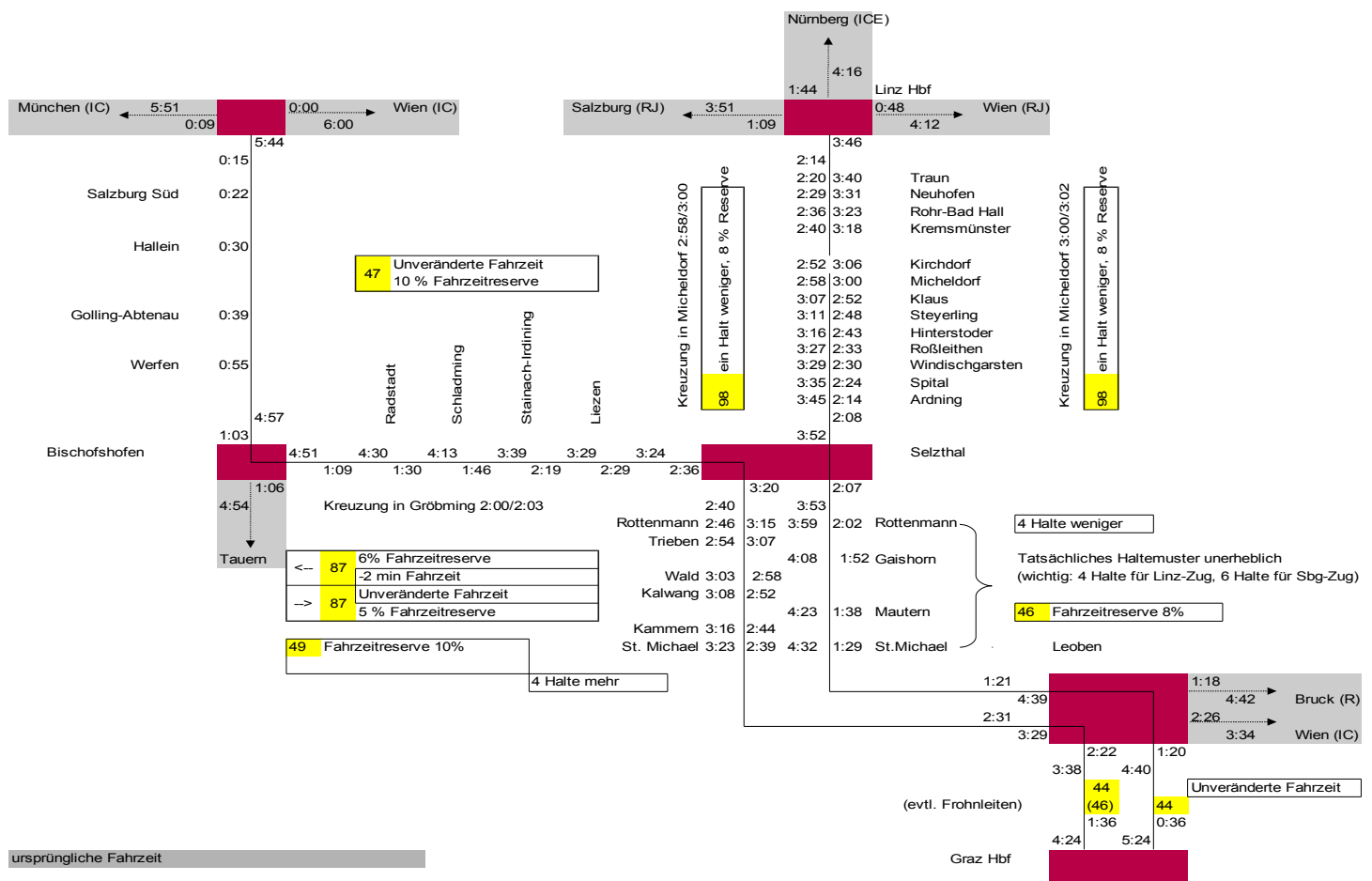
Die Fahrzeiten für die Stufe 1 sind sekundengenau auf Basis von Zugkraftdiagrammen und des Verzeichnisses zulässiger Geschwindigkeiten (VzG) der betrachteten Strecken berechnet worden. Als Berechnungsgrundlage für die Fahrplanzeiten diene ein Zug mit einer Lokomotive der Baureihe 1016 (84 t) und fünf Wagen mit je 56 t Eigengewicht. Die Fahrpläne in dieser Stufe sind mit den bei den ÖBB üblichen Seitenbeschleunigungswerten von $0,65 \text{ m/s}^2$ berechnet worden. Als Standard-Haltezeit auf Unterwegshalten wurde eine Minute angesetzt, lediglich zwischen Selzthal und Kirchdorf sowie St. Michael wurden aufgrund der geringen zu erwarteten Fahrgastzahlen 30 Sekunden angesetzt. Die Fahrplanzeiten wurden durch die üblichen Rundungsregeln (Aufrundung der Ankunfts- und Abrundung der Abfahrtszeit) auf ganze Minuten gebracht, die Höchstgeschwindigkeiten unter Berücksichtigung der 30-Sekunden-Regel ermittelt. Die Fahrzeitreserve wurde entsprechend mitvariieren. Die genauen Parameter sind in der Abbildung 1 eingetragen.

Wichtigste Neuerung neben den Direktverbindungen Graz-Linz ist der

Stundentakt Graz-Leoben. Dieser Stundentakt würde eine enorme Angebotssteigerung zwischen den zwei größten Städten der Steiermark bedeuten, ist aber zusätzlich zu finanzieren, da die Zugskilometer in der Steiermark nur zwischen Selzthal und St. Michael ausfinanziert sind. Hierbei ist auch die massiv verbesserte Angebotslage auf dem Schoberpass hervorzuheben. Alle Orte am Schoberpass besitzen bereits in Stufe 1 Direktverbindungen nach Graz (im Vergleich: heute muss zwei mal Umgestiegen werden). Außerdem gibt es von Graz nach Rottenmann einen Zug pro Stunde.

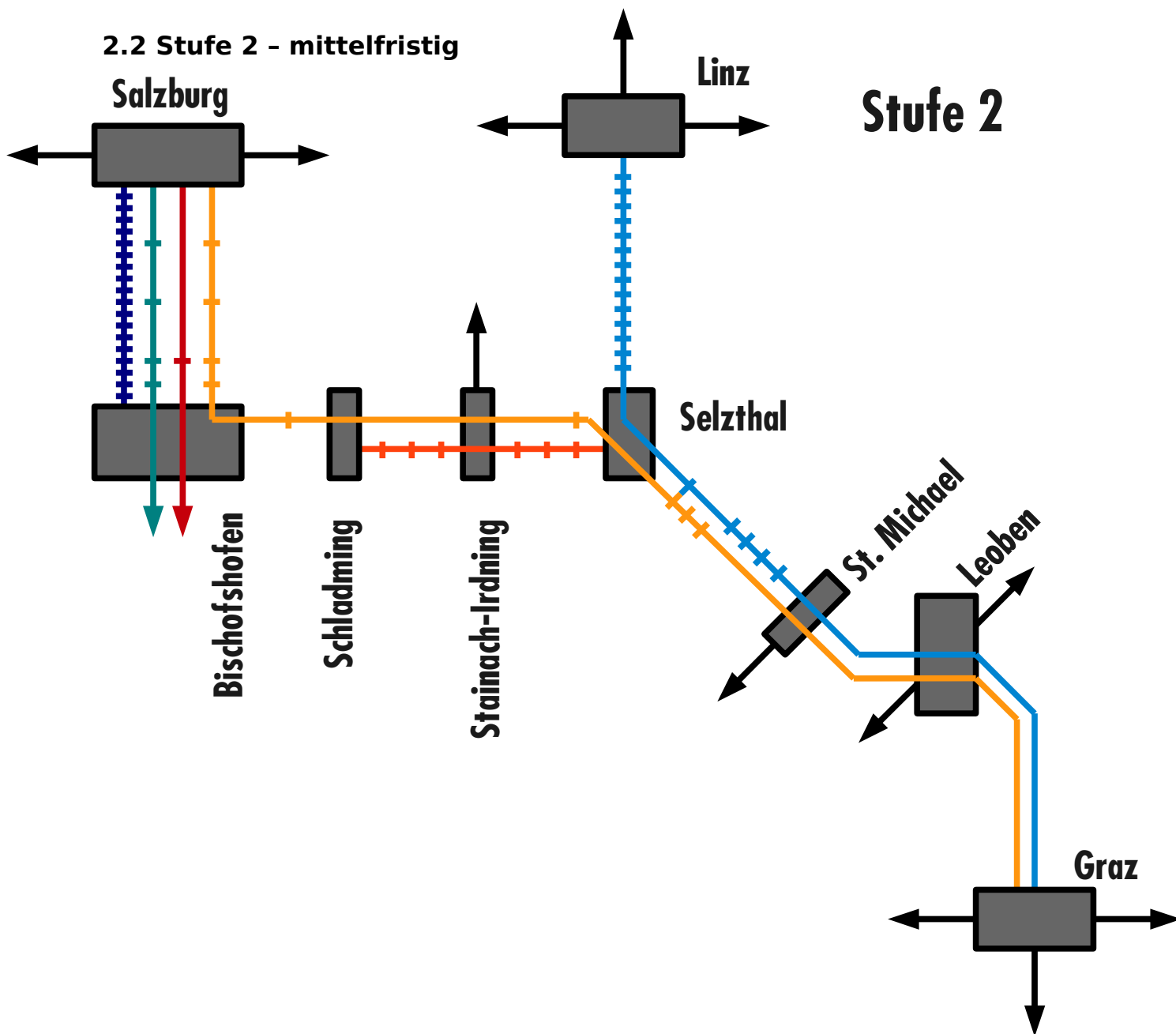
Als Fahrzeuge der Interregios bieten sich kurze Lok-Wagen-Züge mit Steuerwagen (vier Wagen) an (die Berechnung des Fahrplanes erfolgte mit sieben Wagen). Durch den Stundentakt Graz-Selzthal ist ausreichend Kapazität für kurze Züge vorhanden. Wenn es zeitlich möglich ist, kann auch bereits in dieser Stufe mit Triebwagen gefahren werden, die fernverkehrstauglich gestaltet sind.

Als besonders positiv hervorzuheben ist die massiv verbesserte Anschluss-Situation in Linz. Mit dem FAHRGAST-Konzept ist es möglich, die ICEs in Richtung Deutschland über Passau zu erreichen. Dies ist eine enorme Aufwertung für Graz, da es so auch Tagesverbindungen nach Regensburg oder Nürnberg gibt. Die Übergangszeit in Linz mit 30 Minuten (Stufe 1) und 16 Minuten (Stufe 2) ist gut bemessen. Weiters bestehen Anschlüsse nach Wien zur Minute 08 und nach Salzburg zur Minute 32.



ursprüngliche Fahrzeit	
Fahrzeitveränderung durch verändertes Haltemuster	
Endfahrzeit	
Graz-Salzburg	IR2
Graz-Linz	
Graz-Leoben IR1,IR2	44
Leoben-Selzthal IR1	40
IR2	57
Selzthal-Linz IR2	100
Selzthal-Bischofshofen IR1	87
Bischofshofen-Salzburg IR1	47

Abbildung 1: Fahrplan Stufe 1



Die Stufe 2 des Interregio-Konzeptes beinhaltet neben der Direktverbindung Graz-Linz auch Fahrzeitverkürzungen auf den Strecken Graz-Linz von 10 Minuten und Graz-Salzburg von 24 Minuten. Diese Fahrzeitverkürzungen kommen ausschließlich durch das Fahren mit erhöhter Seitenbeschleunigung von $0,85$ und 1 m/s^2 . Die Fahrzeiten in der Stufe 2 wurden ebenso sekundengenau auf Basis eines Fahrzeuges der Reihe 4024 (Talent) berechnet. Sie sind unabhängig von der Anzahl der Fahrzeuge.

Das VzG für die Strecken wurde für das Fahren mit erhöhter

Seitenbeschleunigung modifiziert: auf Basis der Formel $p=V^2/13R-\ddot{u}/153$ wurde, unter Annahme von 160mm Überhöhung, auf den Radius bei 0,65m/s² Seitenbeschleunigung rückgerechnet und dann eine modifizierte Geschwindigkeit mit erhöhter Seitenbeschleunigung angesetzt. Die Werte wurden anschließend auf 5-km/h-Schritte abgerundet. Damit ergibt sich eine konservative Abschätzung der zulässigen Geschwindigkeit.

Außerdem gibt es Veränderungen der Abfahrtszeiten und Verschiebungen von Kreuzungen auf der Pyhrn- und der Ennstalbahn, sowie ein leicht verändertes Haltemuster. So wird die Kreuzung auf der Pyhrnstrecke von Spital nach Pießling-Vorderstoder (Betriebsausweiche, wird im Zielnetz 2025+ zu einem längerem Zweigleisabschnitt ausgebaut), die Kreuzung auf der Ennstalbahn bleibt, mangels eines Zweigleisabschnittes in diesem Raum in Gröbming. Zu bemerken ist, dass sowohl zwischen Gröbming und Selzthal als auch zwischen Pießling-V. und Linz mit einer vergleichsweise geringen Fahrzeitreserve von 3 bis 5 % gerechnet wurde. Zwischen Bischofshofen und Gröbming bestehen weiterhin 10 %, zwischen Selzthal und Pießling-Vorderstoder 6 % Fahrzeitreserve, die Kreuzungshalte wurden zudem in beide Richtungen mit jeweils 2 Minuten angesetzt, was die Fahrzeitsituation entspannt. Hierzu muss angemerkt werden, dass es in Linz zu jeder Viertelstunde einen Fernverkehrs-Knoten gibt, sodass dort auf Züge zwischen Wien und Salzburg nicht gewartet werden muss; der Anschluss von/nach Deutschland ist mit 16 Minuten Übergangszeit ausreichend bemessen.

Auf der Pyhrnbahn ergibt sich durch die veränderte Fahrzeit in Kirchdorf/Krems eine Abfahrtszeit zur Minute 25. Derzeit fährt der Regionalzug zur Minute 26 ab und erreicht zur Minute 24 den Linzer IC-Knoten (Abfahrt Richtung Salzburg zur Minute 32). Wenn man weiterhin eine Abfahrt des Regionalzuges nach dem REX/IR erzielen will, kann also frühestens zur Minute 29, besser zur Minute 31 abgefahren werden. Um weiterhin den Knoten Linz zu erreichen (Ankunft, bei nicht bahnsteiggleichem Anschluss, spätestens zur Minute 26), müssen also 1-2 Minuten Fahrzeit eingespart werden. Dies kann durch ebenfalls eingesetzte erhöhte Seitenbeschleunigung erreicht werden. Damit ergibt sich ein Knoten zur halben Stunde in Kirchdorf, allerdings muss dafür der Hausbahnsteig planmäßig mitverwendet werden. Fahrzeit des REX Kirchdorf-Linz: 35 min auf Basis des REX 3905 aus dem Fahrplan 2013 ohne Halt in Neuhofen und mit erhöhter Seitenbeschleunigung.

Durch die Fahrzeitverkürzungen ergeben sich auch neue Ankunfts- und Abfahrtszeiten. So fahren die Interregios in Graz erst zur Minute 00 ab bzw. kommen zur Minute 00 an.

Das bedeutet für Anschlussreisende von bzw. auf die S-Bahn eine wesentliche Verkürzung der Umsteigezeit von derzeit über 40 auf knapp 10 Minuten. Besonders an Wochenenden, wo es keine Verstärkerzüge auf der S-Bahn gibt, ist dies sehr vorteilhaft. Außerdem werden sich durch die Inbetriebnahme des

Semmeringbasistunnels und der Koralmbahn die Abfahrts- und Ankunftszeiten der Intercitys aus und nach Wien auf 00 verlagern. Die Interregios bieten also durch die Verlegung der Abfahrts- und Ankunftszeiten zum Knoten 00 nicht nur verbesserte Anschlüsse zum Regionalverkehr sondern auch fügen sich auch in das zukünftige Konzept der „Neuen Südbahn“ perfekt ein.

Demgegenüber erscheint die Verlängerung der Reisezeit Graz-Aichfeld um 10 Minuten vertretbar. Sie ergibt sich aus der Verschiebung der Verknüpfung mit der Südbahn von Leoben auf Bruck/Mur. Diese Lösung bestand bereits bis zum Jahr 2007.

Eine Verbesserung ist der sich ergebende Eckanschluss in Selzthal von der Pyhrn- auf die Ennstalbahn.

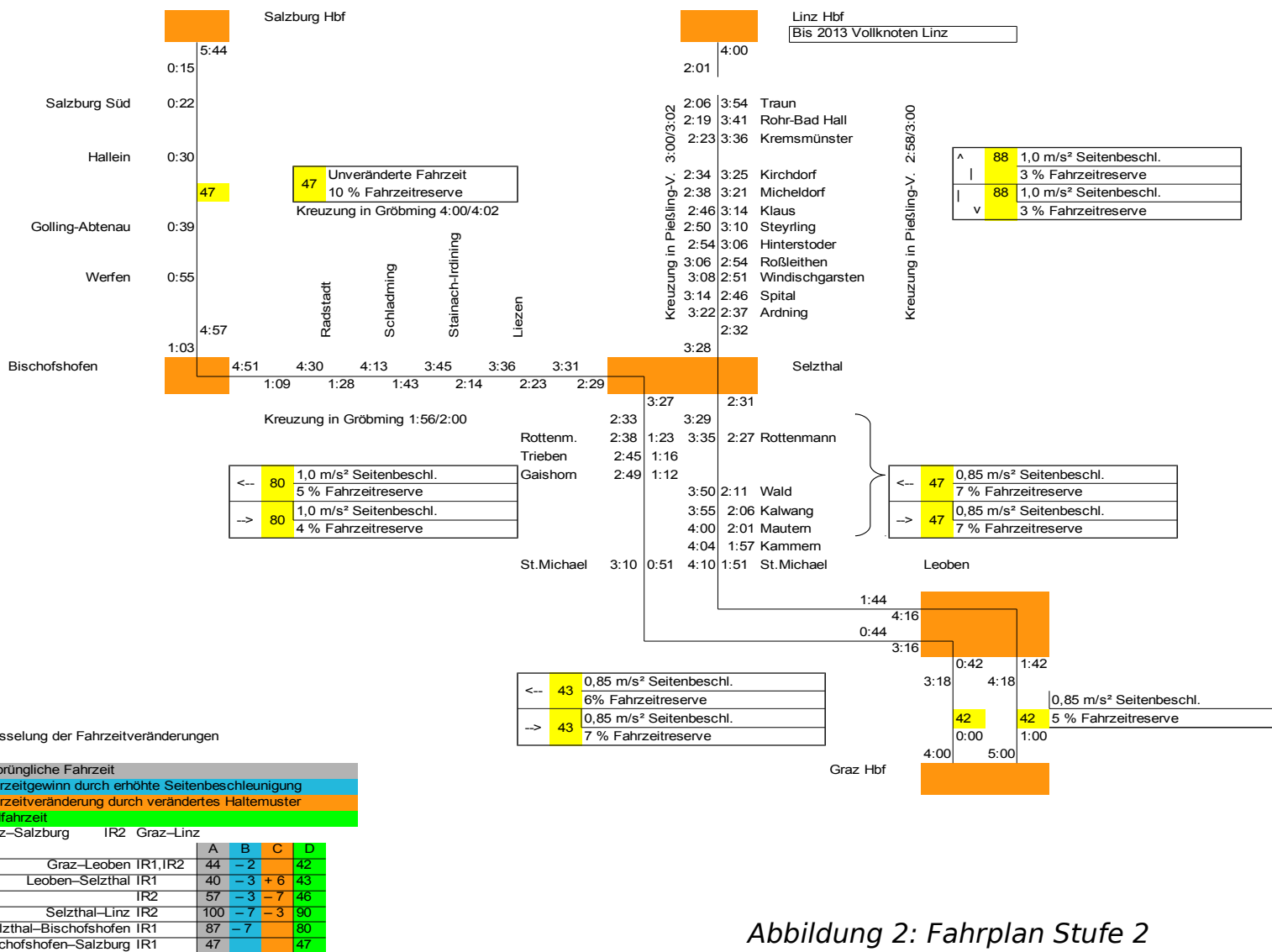
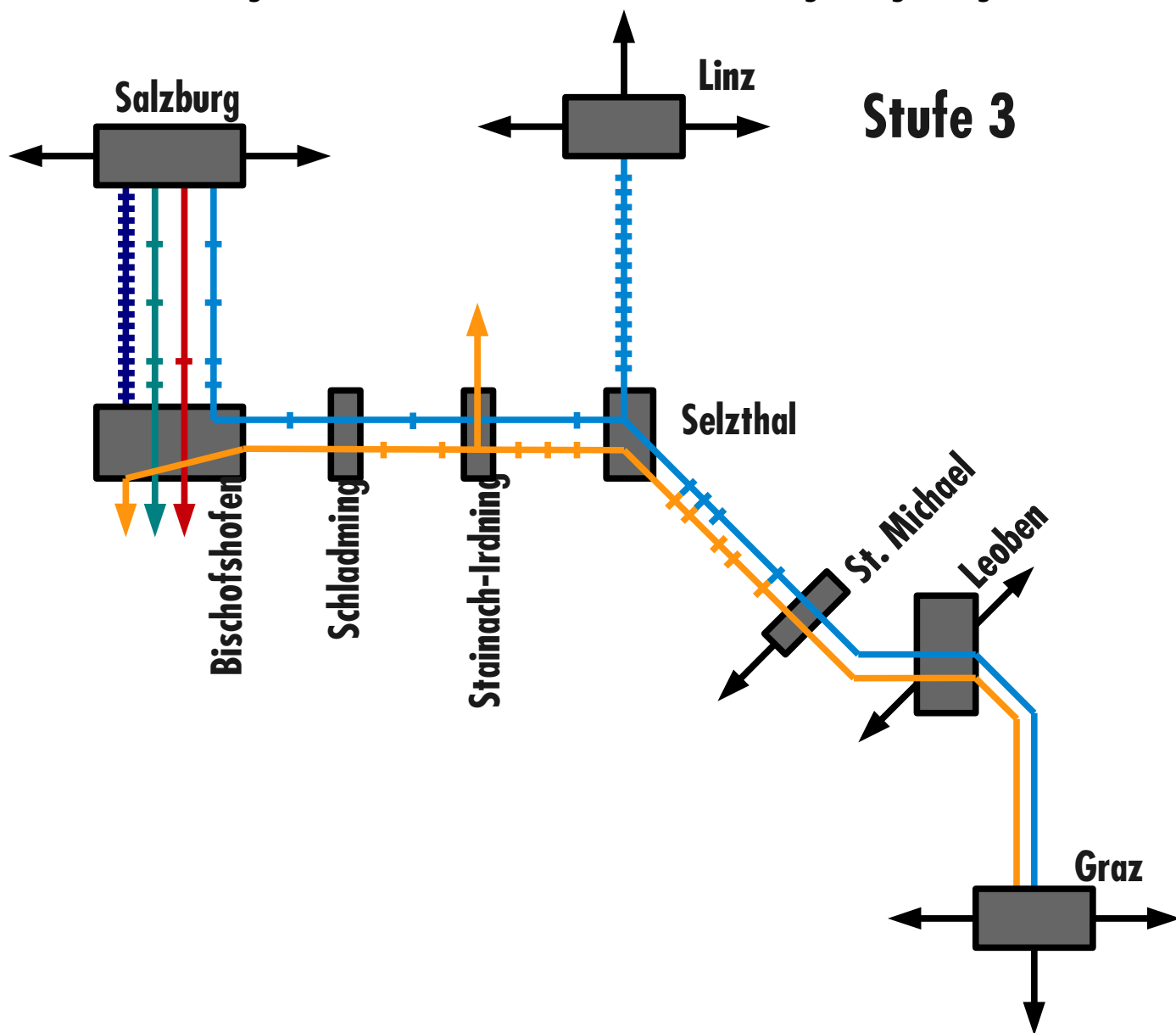


Abbildung 2: Fahrplan Stufe 2

2.3 Stufe 3

Stufe 3 baut auf Stufe 2 auf. Hier verkehren alle zwei Stunden Züge nach Linz bzw. Salzburg (Flügelung in Selzthal). Alternierend dazu ebenfalls im Zweistundentakt verkehren die Züge nach Attnang-Puchheim bzw. Innsbruck (Flügelung in Stainach-Irdning). Dadurch ergibt sich ein Stundentakt zwischen Graz Bischofshofen!

Im Abschnitts Bischofshofen-Innsbruck ist eine Verstärkung durch die aus Salzburg kommenden Züge (derzeit Salzach-Sprinter) möglich. Die Abfahrtszeiten bleiben im Wesentlichen unverändert. Analog zur Vorgangsweise am Schoberpass in Stufe 2 werden im Ennstal die noch bestehenden Regionalhalte auf die verbleibenden Interregio-Züge aufgeteilt.



3 Fahrzeuge

3.1 Stufe 1

In der Stufe 1 sollten vornehmlich Lok-Wagen-Züge mit Steuerwagen eingesetzt werden, da nicht geflügelt werden muss und Talent Triebwagenzüge in der bestehenden Ausführung auf dieser langen Strecke den Fahrgästen nicht zumutbar ist. Als Wagenmaterial wären Fernverkehrs-Wagen sinnvoll. Wenn es möglich ist, einige Talent-Garnituren fernverkehrstauglich umzurüsten, ist ein Betrieb mit Triebwagen-Einfachgarnituren denkbar und sinnvoll. Die Züge nach Deutschland, die unverändert bestehen bleiben, verkehren unverändert mit deutschen Wendezugsgarnituren.

3.2 Stufe 2

In Stufe 2 müssen leichtere Fahrzeuge eingesetzt werden, um die erhöhte Seitenbeschleunigung erreichen zu können. Es kann auch mit Lok und sogenannten Langen-Schlieren-Wagen gefahren werden, doch aufgrund der hohen Achslast der Lokomotive ist diese Fahrweise nicht gleisschonend, wie das bei den Triebwagen der Fall ist. Die Züge nach Deutschland müssen in dieser Stufe als Außertakt-Zusatzleistungen verkehren, was aber angesichts der touristischen Bedeutung dieser Züge sinnvoll ist.

3.3 Stufe 3

Für Stufe 3 muss neues Wagenmaterial beschafft werden oder bestehendes adaptiert werden, wenn nicht schon in Stufe 2 bestehende oder neue Triebwagen zum Einsatz kamen. Das neue Wagenmaterial muss schnell kuppelbar und entkuppelbar sein, weil in Stufe 3 die Züge geflügelt werden sollen.

Die Innenausstattung sollte sich an den Fernverkehrswagen der ÖBB orientieren. Idealerweise sind die Fahrzeuge im gekuppelten Zustand durchgängig, wie die dänischen IC3, IR4 oder die Öresundtog. Dieser Umstand ermöglicht einige betriebliche Vorteile: Die Fahrgäste können sich besser im ganzen Zug verteilen; im falschen Zugteil eingestiegene Fahrgäste können problemlos in den richtigen Zugteil wechseln; die Bedienung durch ein mobiles Bordservice wird vereinfacht. Für die Verpflegung der Fahrgäste könnten aber auch stationäre Snack- und Kaffeeautomaten zum Einsatz kommen. Außerdem muss weniger Zugpersonal mitfahren, da nicht mit jeder Einheit ein Zugbegleiter mitfahren muss. Die Höchstgeschwindigkeit der Fahrzeuge sollte mindestens 140 km/h betragen.

4 Maßnahmenübersicht

	Stufe 1	Stufe 2	Stufe 3
Änderung	Bestehender Regionalverkehr am Schoberpass fährt ab Graz, stündlich abwechselnd nach Salzburg und Linz	Beschleunigung der Verbindungen nach Salzburg und Linz	Flügelzugkonzept Graz-Salzburg/Linz und Graz-Innsbruck/Attnang-Puchheim
Maßnahmen	REXe Selzthal-Linz eine Stunde drehen, Umwandlung aller Züge am Schoberpass in Interregio Züge, Aufteilung der Halte auf Graz-Linz bzw. Graz-Salzburg, Aufenthaltskürzung in Leoben auf 2 min für Linzer Zug	Erhöhung der Seitenbeschleunigung, Einsatz FV-tauglicher Triebwagen, Aufenthalt in Leoben 2 min	Flügelung der Züge in Selzthal, Stainach-Irdning und Bischofshofen, Salzburger und Linzer fahren in bisheriger Linzer Trasse (Salzburger um eine Stunde gedreht, dadurch keine Parallelfahrt am Pass Lueg mit Tauern-IC)
Fahrzeuge	FV-Wagen mit Steuerwagen oder FV-ertüchtigte Triebwagen	Neue leichte Triebwagen mit FV-Ausstattung (z.B. Desiro Mainline)	Neue leichte Triebwagen mit FV-Ausstattung (z.B. Desiro Mainline)
Abfahrt Graz	wie bisher (Minute 37)	stündlich zur Minute 00	stündlich zur Minute 00
Vorteile	Stundentakt Graz-Leoben, in Linz Anschluss an ICE nach Deutschland	wie Stufe 1, kürzere Fahrzeiten, optimale S-Bahn-Verknüpfung in Graz	wie Stufe 2, zusätzlich mehr Direktverbindungen
Zeithorizont	2015	2017	2019

FV ... Fernverkehr

5 Finanzierungsbedarf

5.1 Stufen 1 und 2

Die Stufen 1 und 2 erfordern folgende Zusatzleistungen gegenüber dem Bestand 2011:

- sechs Zugpaare Graz–St. Michael (à rund 80 km; 960 Zugkm)
- ein Zugpaar Kirchdorf–Linz (à rund 50 km; 100 Zugkm)

Derzeit bestehen folgende Leistungen, die auf Interregio-Verbindungen umgeschichtet werden können:

- Zuzahlungen des Landes Steiermark für 2 Zugpaare Graz–Leoben (à rund 70 km; 280 Zugkm)
- Drei Nachmittags-Verstärkerzüge Graz–St. Michael(–Selzthal/Unzmarkt) (à rund 80 km; 240 Zugkm)
- Weiterführung der Pyhrnbahn-REXe bis Liezen (vier Zugpaare; à 6 km; 48 Zugkm)

Damit bleiben auf Seiten des Landes Steiermark rund 400 Zugkilometer pro Tag offen, was alleine durch den Zusatznutzen eines Stundentaktes Graz–Leoben sowie die zweistündlichen Direktzüge Graz–Linz gerechtfertigt ist.

Als Minimalanforderung (Auskommen mit bestehenden Leistungen) ist folgendes Angebot denkbar:

- Abfahrt in Graz nach Linz um 6.37, 10.37, 14.37 und 18.37 (Vierstundentakt)
- Ankunft in Graz aus Linz um 9.23, 13.23, 17.23 und 21.23

Dies benötigt rund 640 Zugkilometer, ist also fast ohne Zusatzmittel finanzierbar. Die Voraussetzungen bleiben jedoch bestehen:

- Durchbindung der Obersteirertakt-REXe nach Linz statt Radstadt
- Verschiebung der Pyhrnbahn-REXe um eine Stunde