

Migrationskonzept Strecke St. Gallen – Gais – Appenzell (SGA)

Beschreibung möglicher Zwischenstufen vom heutigen Fahrplan hin zum Zielkonzept AS2035

Ergebnisdokumentation vom 29. September 2020

Agenda

1. Ausgangslage und Auftrag
2. Methodik
3. Entwicklung der Anschlusssituation im Knoten St. Gallen
4. Infrastrukturausbauten und Angebotsschritte auf der SGA
5. Abhängigkeiten zwischen den Angebotsschritten, den Infrastrukturausbauten und den Veränderungen bei der Anschlusssituation im Knoten St. Gallen
6. Migrationsstufen und Migrationspfade hin zum Zielkonzept
7. Zusammenfassung und Empfehlung

Agenda

1. Ausgangslage und Auftrag
2. Methodik
3. Entwicklung der Anschlusssituation im Knoten St. Gallen
4. Infrastrukturausbauten und Angebotsschritte auf der SGA
5. Abhängigkeiten zwischen den Angebotsschritten, den Infrastrukturausbauten und den Veränderungen bei der Anschlusssituation im Knoten St. Gallen
6. Migrationsstufen und Migrationspfade hin zum Zielkonzept
7. Zusammenfassung und Empfehlung

Ausgangslage – Infrastrukturmassnahmen für das Zielkonzept AS 2035

Im Zusammenhang mit den Planungen des Angebots im STEP Ausbauschnitt 2035 entstand für die Strecke St. Gallen – Appenzell ein langfristiges Zielkonzept. Dieses Zielkonzept setzt folgende Infrastrukturmassnahmen voraus:

- Neue Linienführung und Doppelspur im Güterbahnhof inkl. neuer Haltestelle Güterbahnhof
- Tramdoppelspur Teufen

Darüber hinaus erfordert das verkehrlich und betrieblich optimierte Zielkonzept weitere Infrastrukturmassnahmen auf der Strecke St. Gallen – Appenzell:

- Kreuzungsstelle Egli
- Schnellere Gefällefahrt

Aufgabenstellung – Entwicklung eines Stufenkonzepts

Ausgehend vom heutigen Angebotskonzept (Fahrplan 2020) mit einheitlicher moderner Fahrzeugflotte und der im Zusammenhang mit der Durchmesserlinie realisierten Ausbauten und Modernisierungen bei der Leit- und Sicherungstechnik ist ein Stufenkonzept zu entwickeln, mit welchem möglichst schnell erste Angebotsverbesserungen bei frühzeitiger Realisierung ausgewählter Infrastrukturmassnahmen erreicht werden können. Mögliche Angebotsschritte sind:

- Erhöhung der Fahrplanrobustheit insbesondere im Stadtbereich
- Anschlussoptimierungen
- Herstellung der Nullsymmetrie
- Reisezeitverkürzungen
- Verdichtung des Angebots an Schnellzügen

Dabei spielt auch die Entwicklung der Anschlusssituation auf den Fernverkehr im Knoten St. Gallen eine wesentliche Rolle.

Für alle Konzepte stehen maximal 10 Fahrzeugumläufe zur Verfügung.

Agenda

1. Ausgangslage und Auftrag
2. **Methodik**
3. Entwicklung der Anschlusssituation im Knoten St. Gallen
4. Infrastrukturausbauten und Angebotsschritte auf der SGA
5. Abhängigkeiten zwischen den Angebotsschritten, den Infrastrukturausbauten und den Veränderungen bei der Anschlusssituation im Knoten St. Gallen
6. Migrationsstufen und Migrationspfade hin zum Zielkonzept
7. Zusammenfassung und Empfehlung

Die Bearbeitung erfolgt in vier Arbeitsschritten

Arbeitsschritt 1: Entwicklung der Anschlusssituation im Knoten St. Gallen

Aufzeigen der wesentlichen Entwicklungen bei den Anschlusssituationen im Knoten St. Gallen von heute, im NNP bis 2026 und im AS 2035

Arbeitsschritt 2: Infrastrukturausbauten und Angebotsschritte auf der SGA

Zusammenstellung der Infrastrukturausbauten und Angebotsschritte auf der SGA, inkl. Einordnung auf der Zeitachse

Arbeitsschritt 3: Abhängigkeiten

Aufzeigen der Abhängigkeiten zwischen den Angebotsschritten, den Infrastrukturausbauten und den Veränderungen bei den Anschlusssituationen im Knoten St. Gallen

Arbeitsschritt 4: Migrationsstufen und Migrationspfade hin zum Zielkonzept

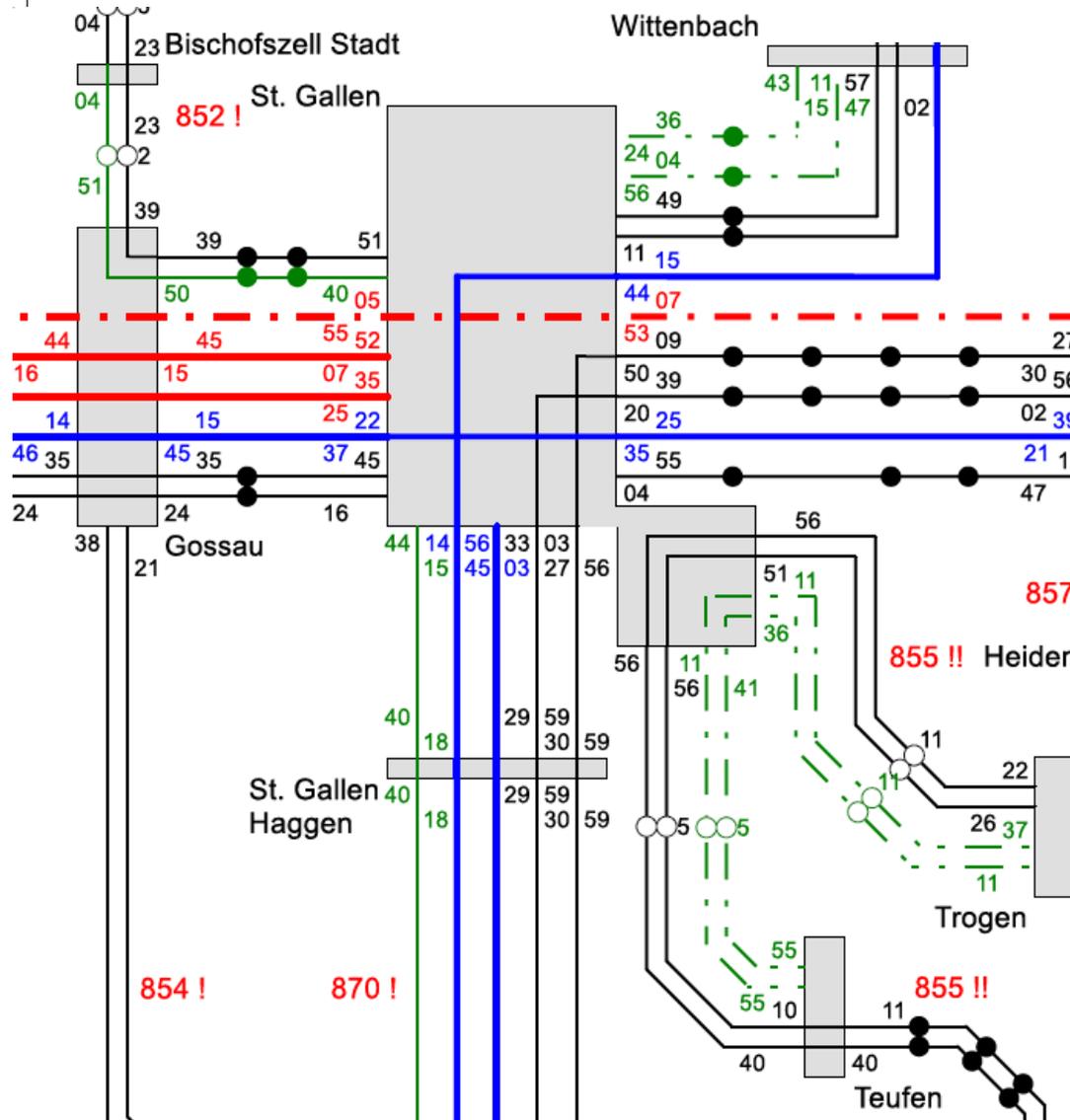
Erarbeitung möglicher wesentlicher Migrationsstufen und Ableitung zweckmässiger Migrationspfade hin zum Zielkonzept

Agenda

1. Ausgangslage und Auftrag
2. Methodik
3. Entwicklung der Anschlusssituation im Knoten St. Gallen
4. Infrastrukturausbauten und Angebotsschritte auf der SGA
5. Abhängigkeiten zwischen den Angebotsschritten, den Infrastrukturausbauten und den Veränderungen bei der Anschlusssituation im Knoten St. Gallen
6. Migrationsstufen und Migrationspfade hin zum Zielkonzept
7. Zusammenfassung und Empfehlung

3. ENTWICKLUNG ANSCHLUSSSITUATION ST. GALLEN

Knoten St. Gallen: Anschlusssituation 2020



Quelle: Netzgrafik Schweiz 2020

Abfahrtsminuten St. Gallen

	2020
IC nach Zürich	25
EC nach München	55 (HVZ)
IR nach Winterthur	07
RE nach Konstanz	37
RE nach Chur	15
VAE nach Rapperswil	25
	03

Nur Abfahrt angegeben, da Ankunft 00-symmetrisch (oder 59-symmetrisch)

Knoten St. Gallen: Entwicklung der Anschlusssituation bis 2035

Abfahrtsminuten St. Gallen

Die Ankunftszeiten sind nicht angegeben, da in allen Fällen eine 59/00-Symmetrie vorliegt.

Fett: Anpassung der Fahrlage, Stufen farblich hervorgehoben

H ... nur in Hauptverkehrszeit

	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	AS 2035
IC nach Zürich	25	58	58	58	58	58	58	01
	55 (H)	28 (H)	28 (H)	28 (H)	28 (H)	28 (H)	28 (H)	33
EC nach München	07	32	32	32	32	32	32	31
IR nach Winterthur	07	07	07	07	07	07	07	07
	37	37	37	37	37	37	37	37
RE nach Konstanz	15	15	15	15	15	15	15	13
RE nach Chur	25	25	25	25	25	55 (Chur)	55 (Chur)	55 (Chur)
						25 (Sargans)	25 (Sargans)	25 (Sargans)
VAE nach Rapperswil	03	05	05	05	05	05	05	05

Netznutzungspläne abgerufen im April 2020

Stand:
03/2020

Fazit zur Veränderung der Anschlusssituation im Knoten St. Gallen bis 2035

2 Horizonte mit wesentlichen Änderungen

- 2021: IC nach Zürich 28/58 statt 25/55; VAE 05 statt 03
- 2035: IC nach Zürich 01/33 statt 28/58

Änderung 2025

Verdichtung REX zum 30'-Takt verändert die Anschlusssituation nicht (höchstens aufgrund der damit höheren Nachfrage und damit Wichtigkeit dieses Anschlusses)

Änderungen 2035

- IC/EC Zürich – St. Gallen (– München)
- St. Gallen – Konstanz

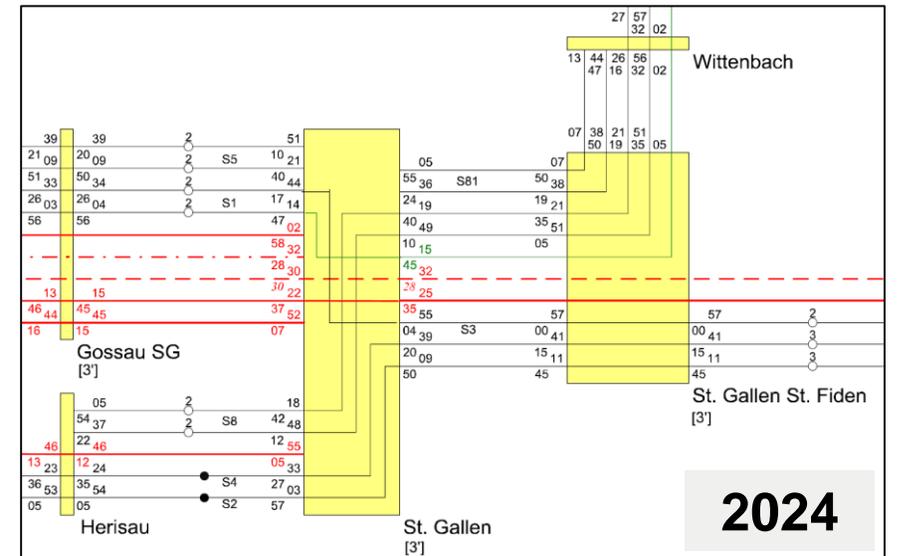
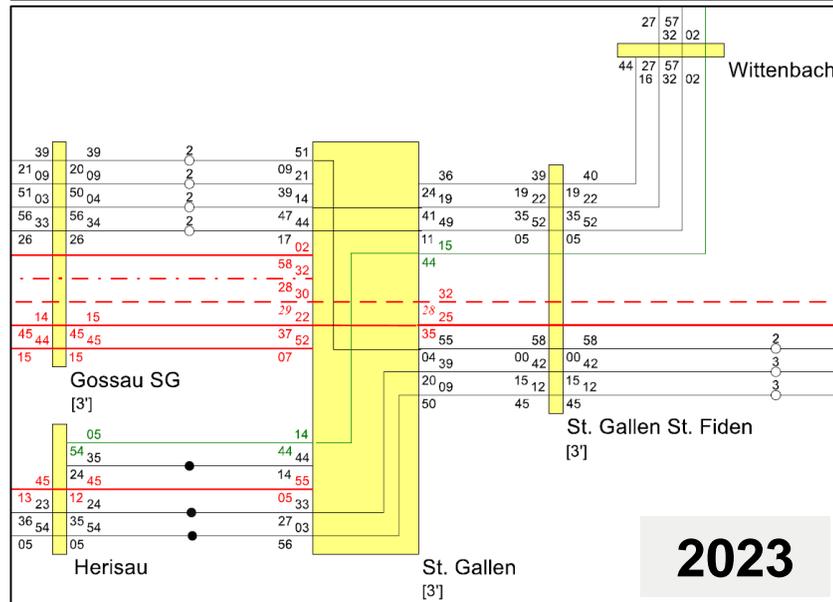
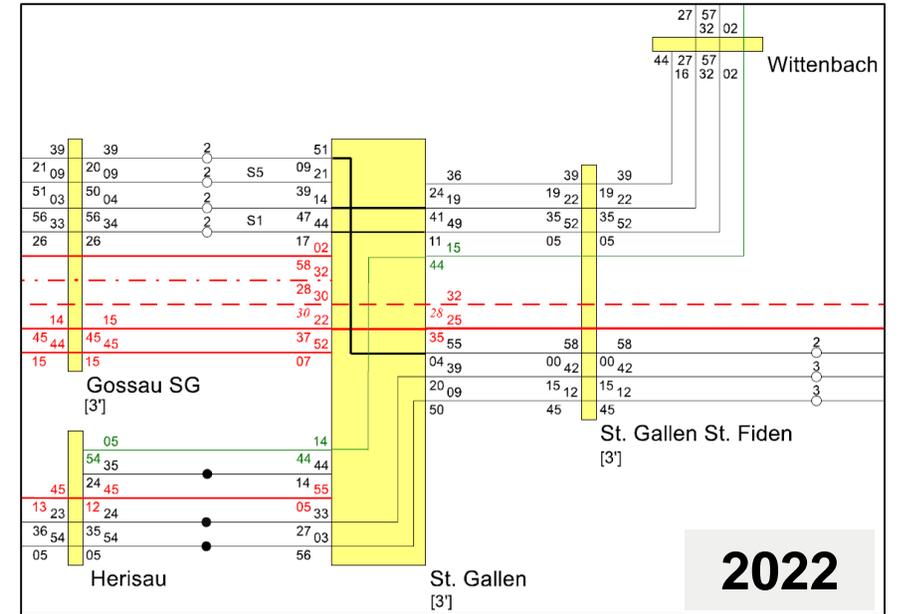
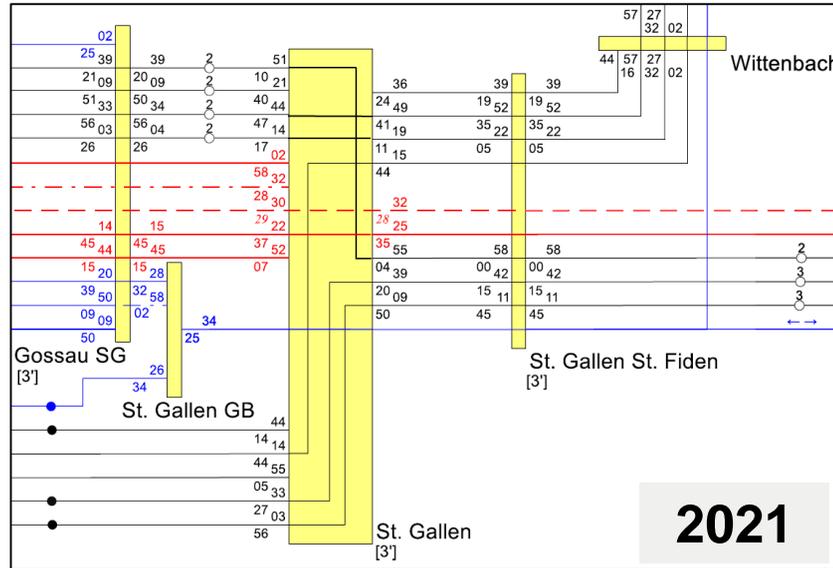
Keine Änderungen bei folgenden Linien

- Grundtakt REX St. Gallen –Chur

3. ENTWICKLUNG ANSCHLUSSSITUATION ST. GALLEN

Quelle:
Netznutzungspläne
BAV (abgerufen im
April 2020)

Anschlusssituation Knoten St. Gallen



3. ENTWICKLUNG ANSCHLUSSSITUATION ST. GALLEN

Anschlussituation Knoten St. Gallen

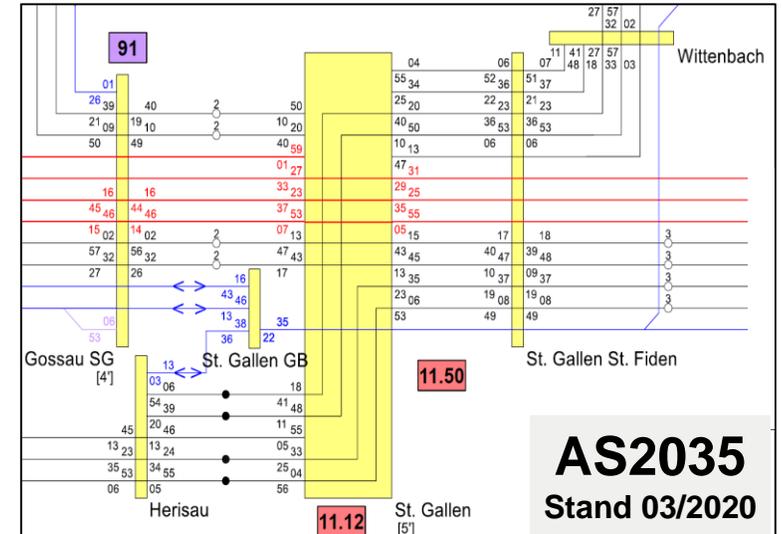
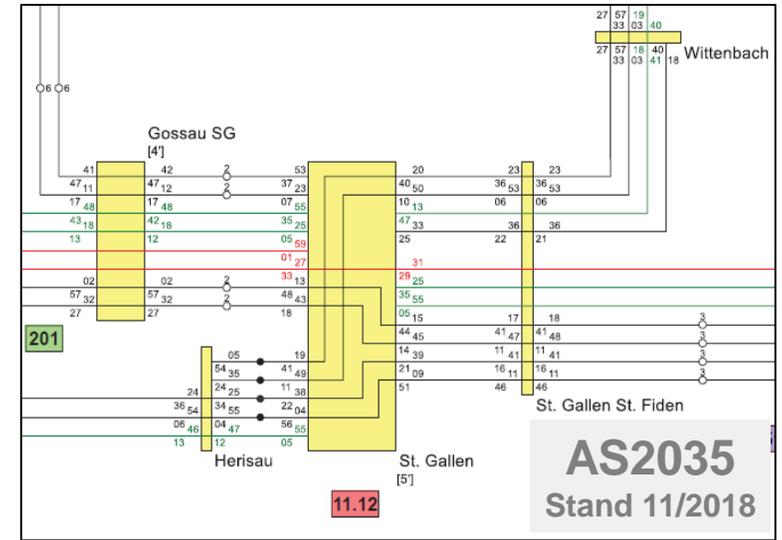
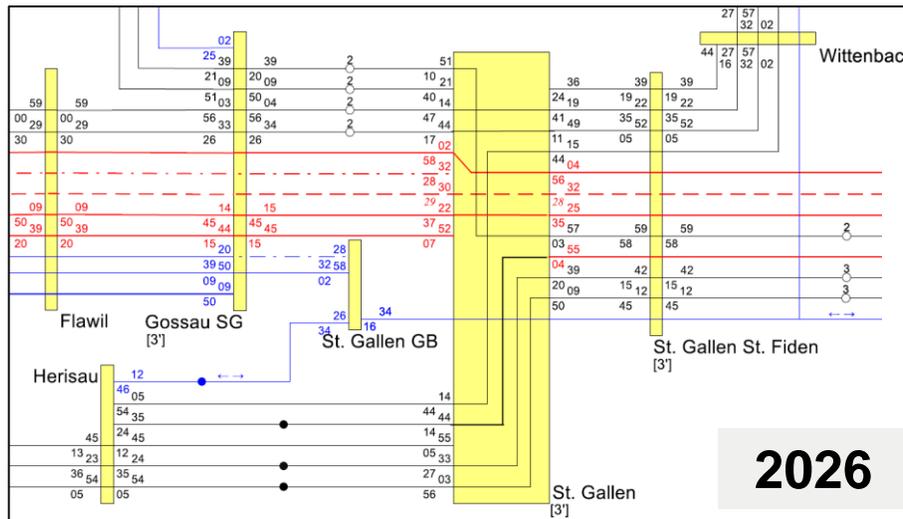
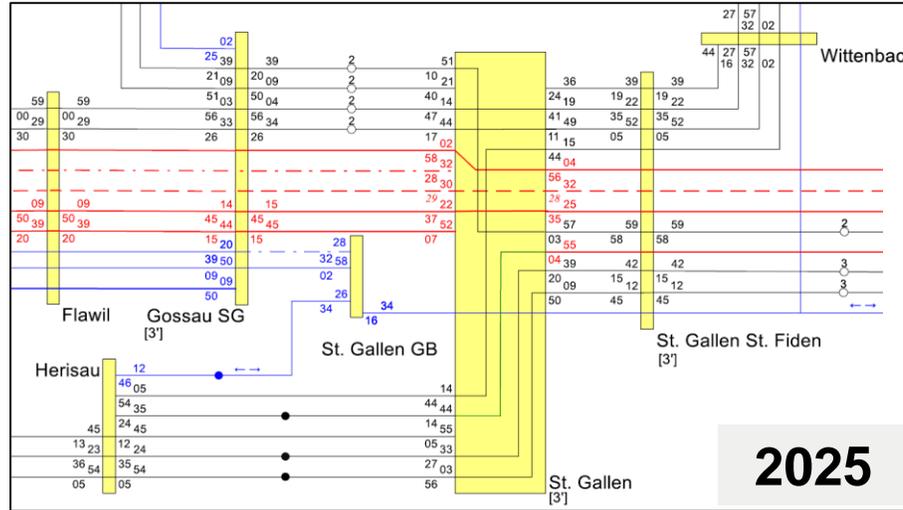
Neuer Stand AS2035

Die letzte Version des AS2035 vom 03/2020 enthält folgende Änderungen gegenüber der Version vom 11/2018:

- Durchbindung IR auf REX systematisch alle 30'
- Ankunft IR von Zürich 2' früher, Abfahrt 2' später
- 4. S-Bahn nach Wittenbach
- Geänderte Zeiten S-Bahn Herisau – Rorschach um bis zu 5'
- S-Bahn Sulgen – St. Gallen um 3' verschoben

Fazit neuer Stand AS2035

- IC-Linien unverändert
- Weitere Linien teilweise mit signifikanten Änderungen im Minutenbereich

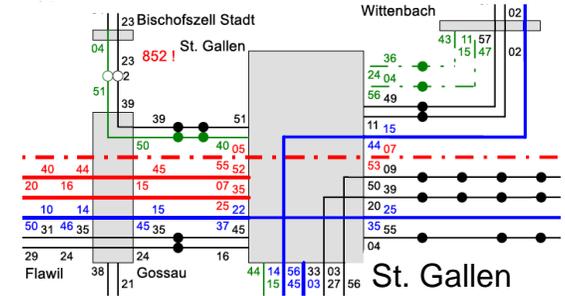


Agenda

1. Ausgangslage und Auftrag
2. Methodik
3. Entwicklung der Anschlusssituation im Knoten St. Gallen
- 4. Infrastrukturausbauten und Angebotsschritte auf der SGA**
5. Abhängigkeiten zwischen den Angebotsschritten, den Infrastrukturausbauten und den Veränderungen bei der Anschlusssituation im Knoten St. Gallen
6. Migrationsstufen und Migrationspfade hin zum Zielkonzept
7. Zusammenfassung und Empfehlung

4. INFRA-AUSBAU- TEN UND ANGE- BOTSSCHRITTE SGA

Fahrplan 2020 – Nachbildung mit Solfahrzeit gemäss Simulation



Fehlende Stabilitätsreserve
in der Höhe von 1,1 Minuten
aufgrund Kreuzungsraster

Fehlende Stabilitätsreserve in
der Höhe von 0,9 Minuten
aufgrund Kreuzungsraster

Abfahrt
Ri Appz
1' später

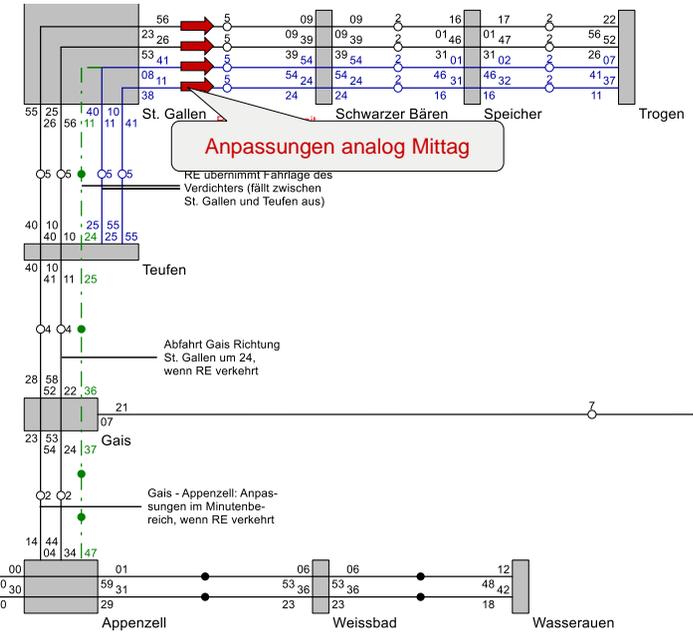
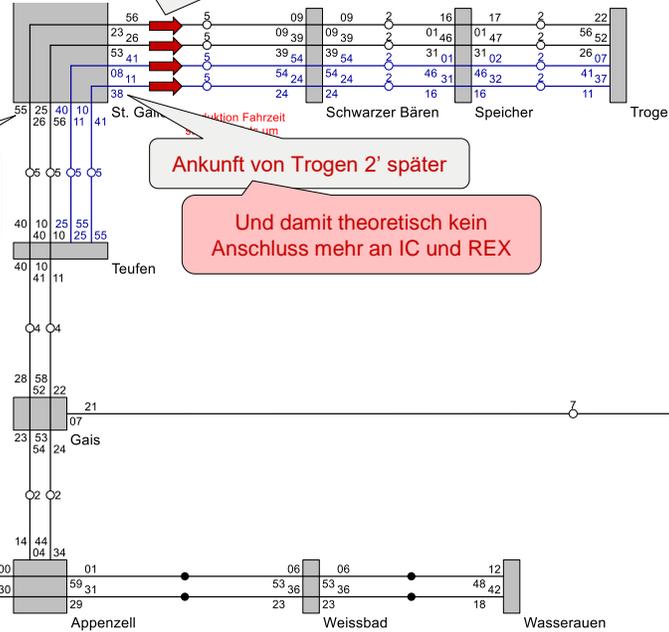
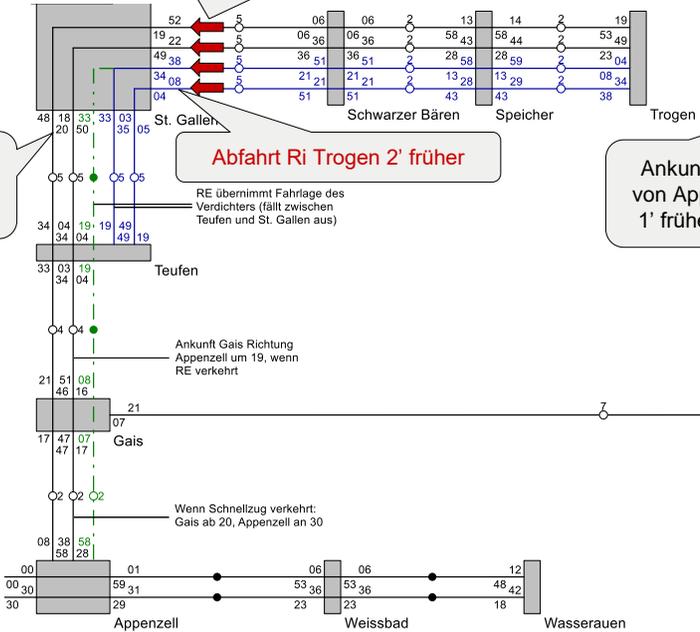
Abfahrt Ri Trogen 2' früher

Ankunft
von Appz
1' früher

Ankunft von Trogen 2' später

Und damit theoretisch kein
Anschluss mehr an IC und REX

Anpassungen analog Mittag



Morgen-HVZ

Verspätungen Richtung
Appenzell wegen angespannter
Situation im Innenstadtbereich.
Puffer in Richtung Trogen

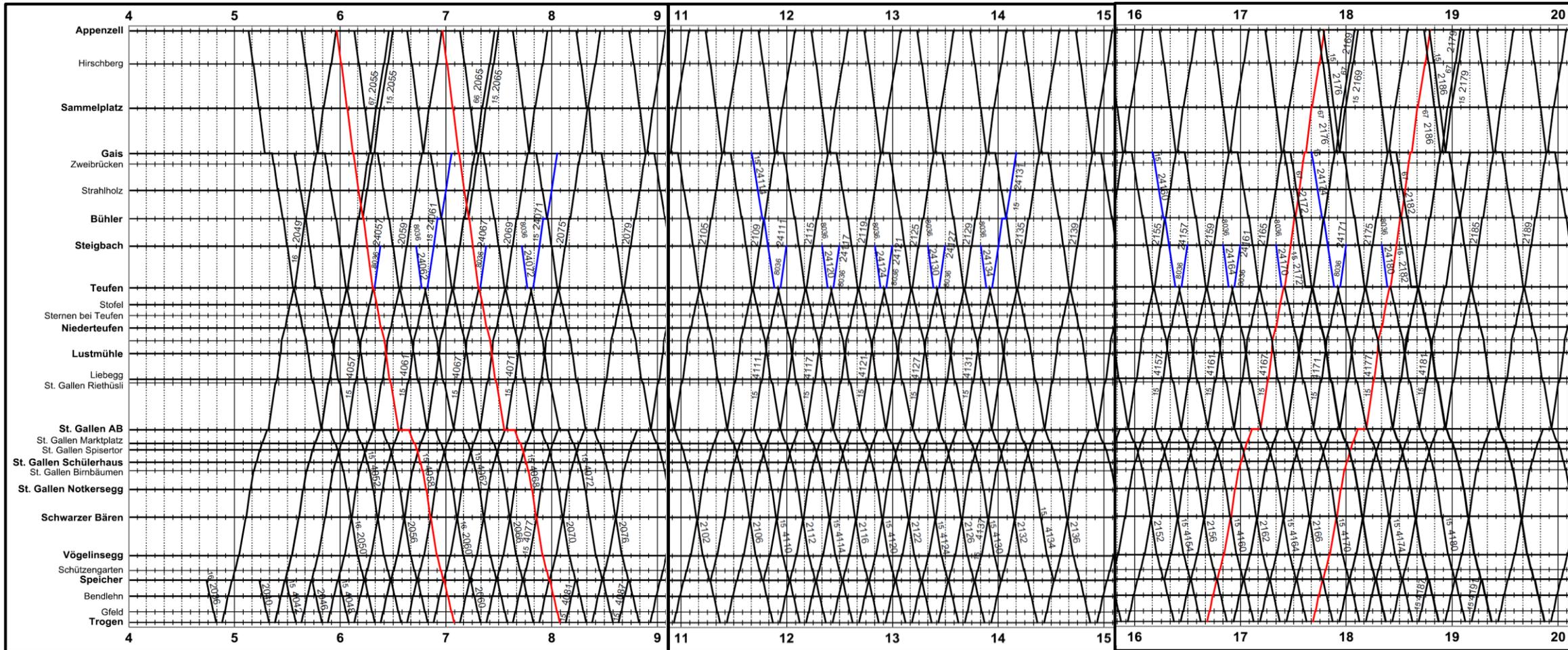
Mittags-HVZ

Verspätungen Richtung Trogen
wegen angespannter Situation
im Innenstadtbereich. Puffer in
Richtung Appenzell

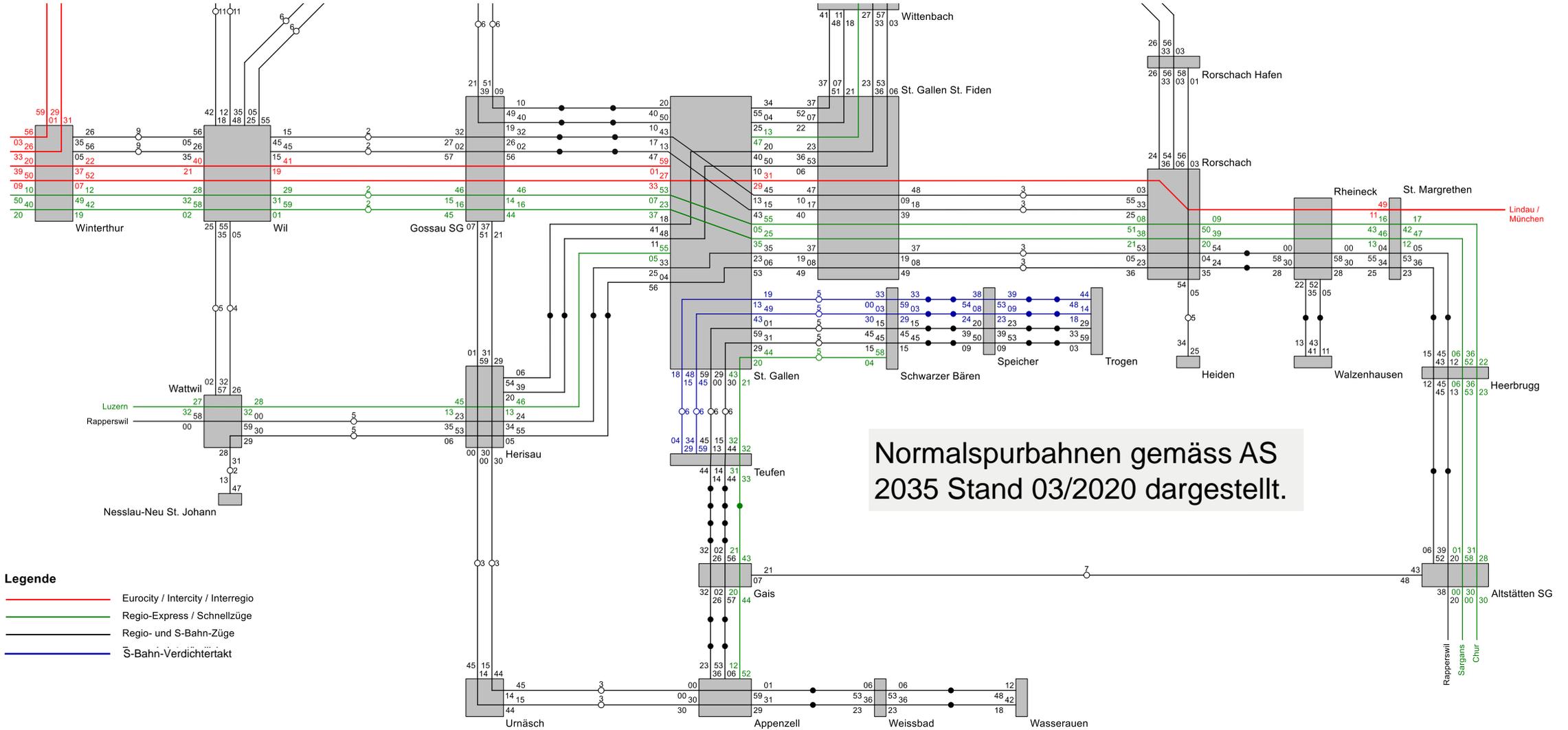
Abend-HVZ

Verspätungen Richtung Trogen
wegen angespannter Situation
im Innenstadtbereich. Puffer in
Richtung Appenzell

Fahrplan 2020 gemäss Planungen AB



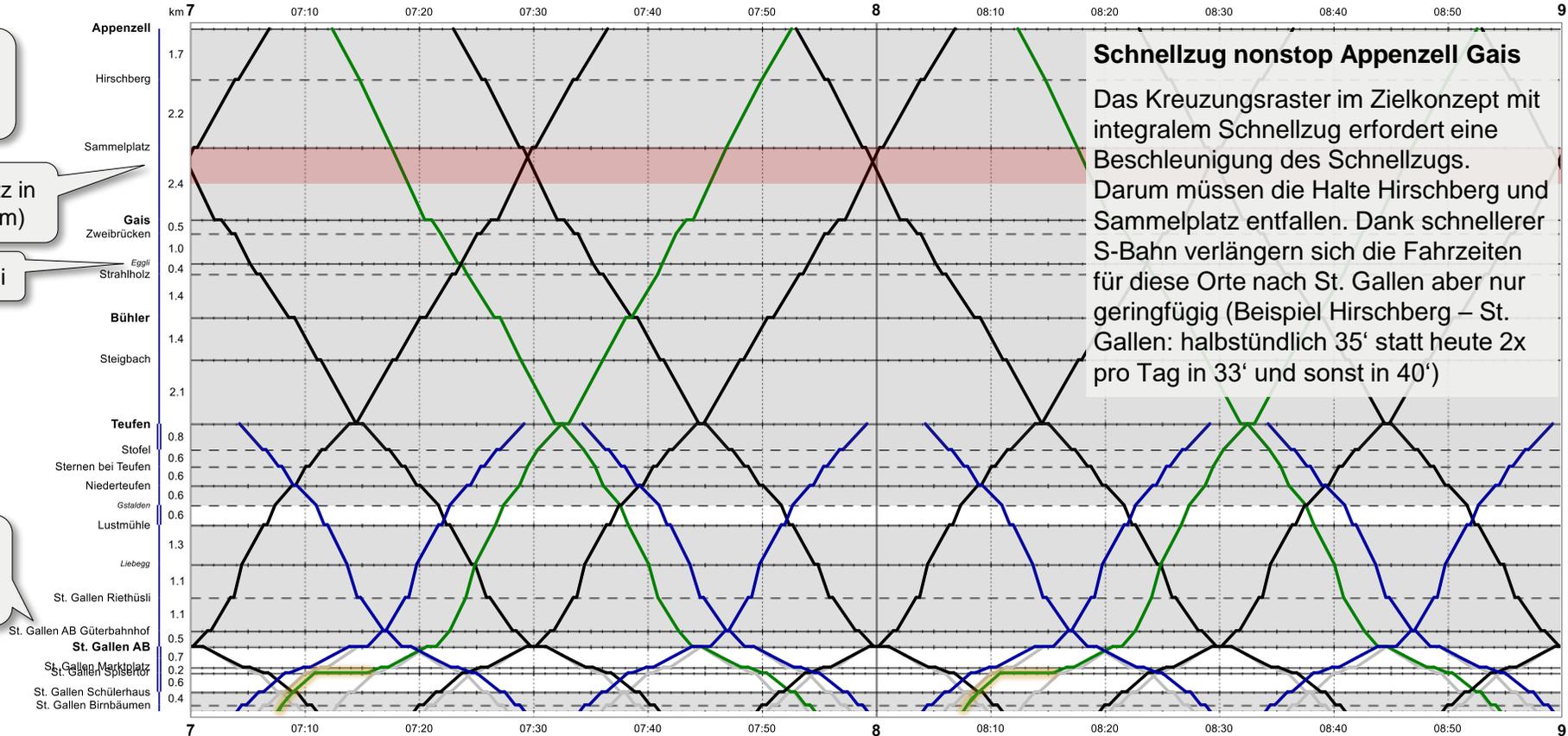
Zielkonzept AS 2035 – Variante 2plus: Kreuzung auf neuer Doppelspur Sammelplatz und in Teufen



- Legende**
- Eurocity / Intercity / Interregio
 - Regio-Express / Schnellzüge
 - Regio- und S-Bahn-Züge
 - S-Bahn-Verdichtertakt

4. INFRA-AUSBAU- TEN UND ANGE- BOTSSCHRITTE SGA

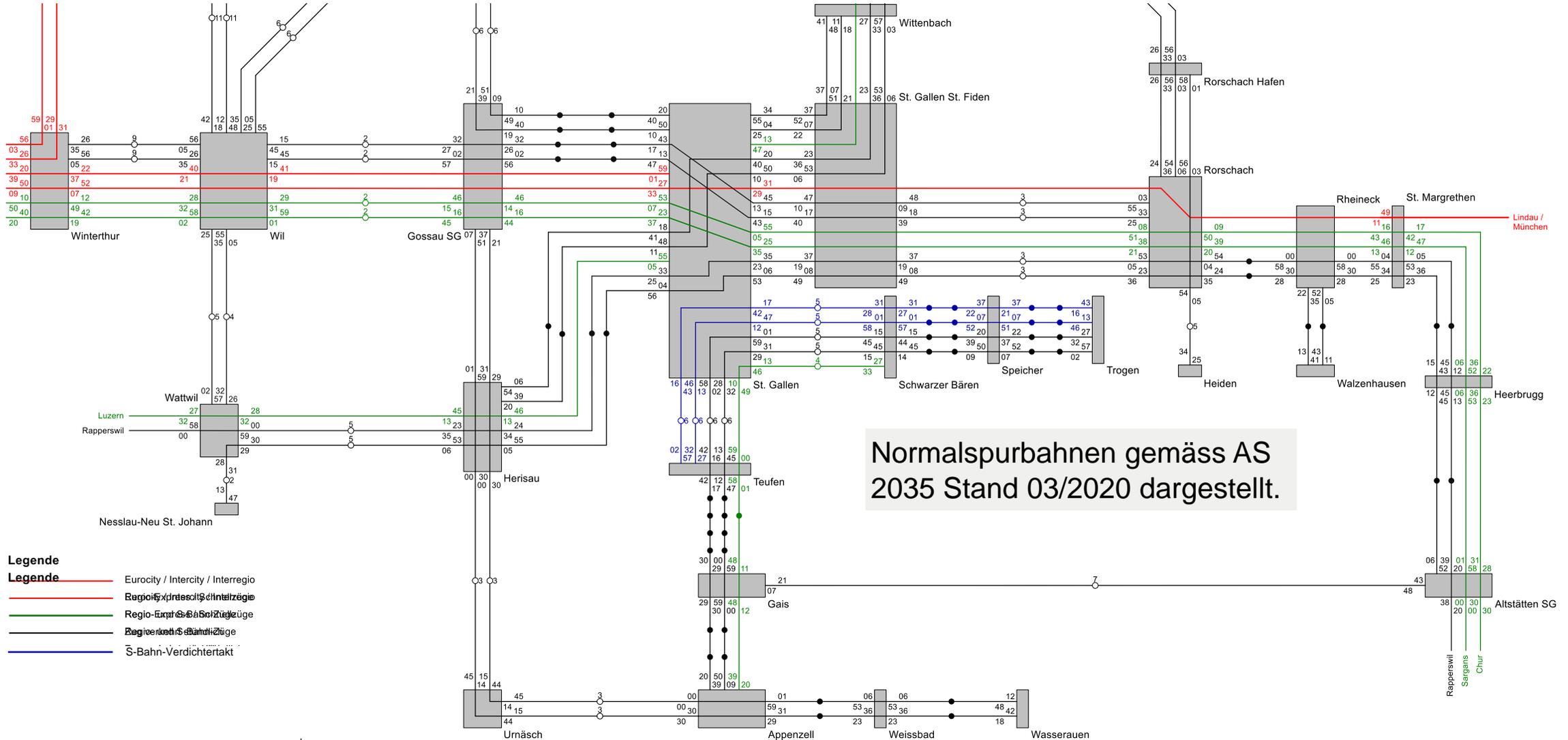
Zielkonzept – Variante 2plus: Kreuzung auf neuer Doppelspur Sammelplatz und in Teufen



Strecke St. Gallen – Trogen: Fahrzeitmessungen im Abschnitt St. Gallen – Schwarzer Bären haben gezeigt, dass die heutigen Fahrplanzeiten (siehe —) aufgrund von Wechselwirkungen mit dem Individual- und Busverkehr, vor allem an der Haltestelle Marktplatz und im Kreuzungsbereich, nicht ausreichend robust sind. Entsprechend sind im Stadtbereich Reserven einzubauen, die im Abschnitt St. Gallen – Trogen mit geeigneten Massnahmen zu kompensieren sind, damit das Kreuzungsraster weiterhin funktioniert.

4. INFRA-AUSBAU-
TEN UND ANGE-
BOTSSCHRITTE SGA

Zielkonzept AS 2035 – Variante 8plus: Kreuzung in Gais und auf Tramdoppelspur Teufen



- Legende**
- Eurocity / Intercity / Interregio
 - Regional / Intercity
 - Regional / Express
 - Regional
 - S-Bahn-Verdichtertakt

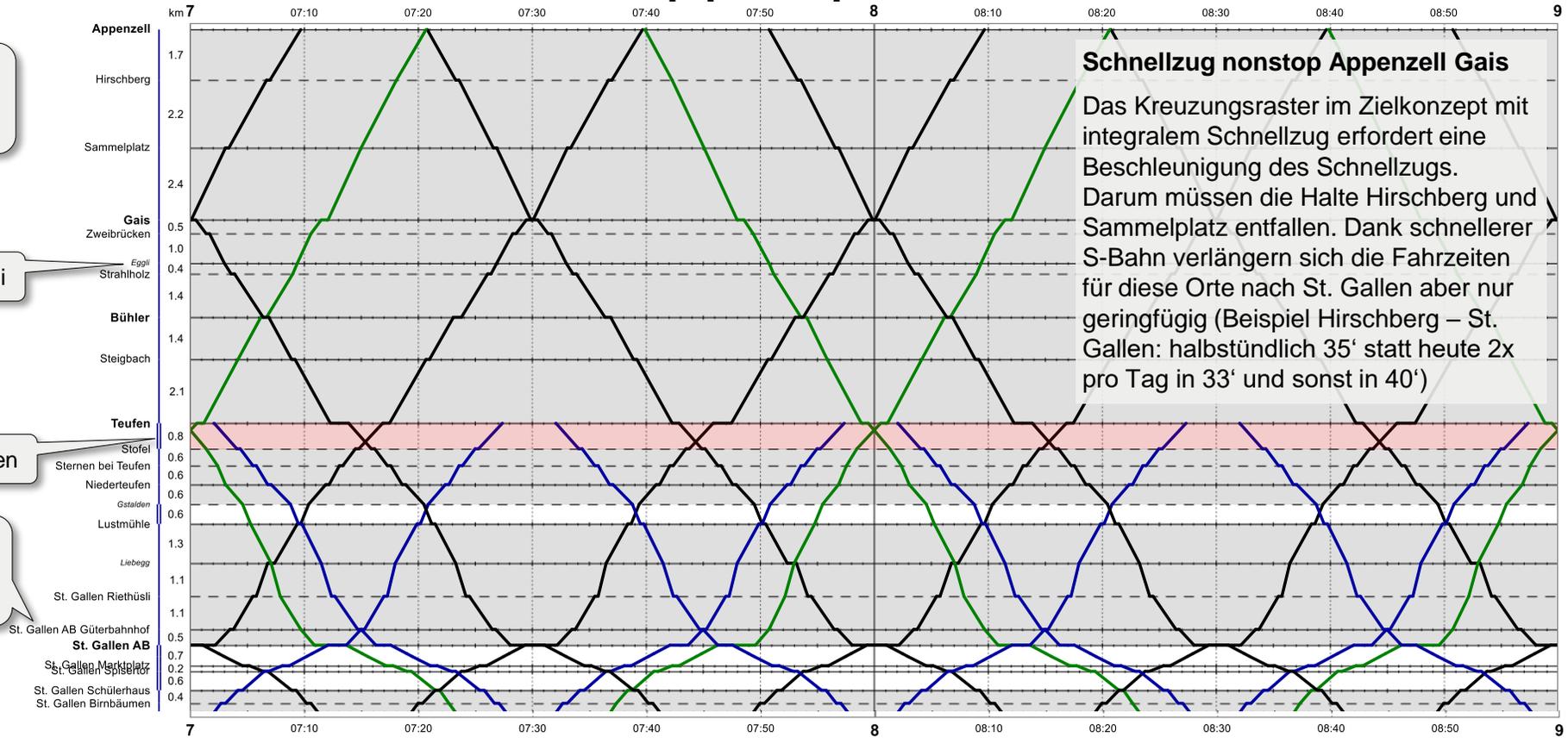
Zielkonzept – Variante 8plus: Kreuzung in Gais und auf Tramdoppelspur Teufen

Fahrzeitverkürzung durch schnellere Gefällefahrt

Kreuzungsstelle Eggli

Tramdoppelspur Teufen

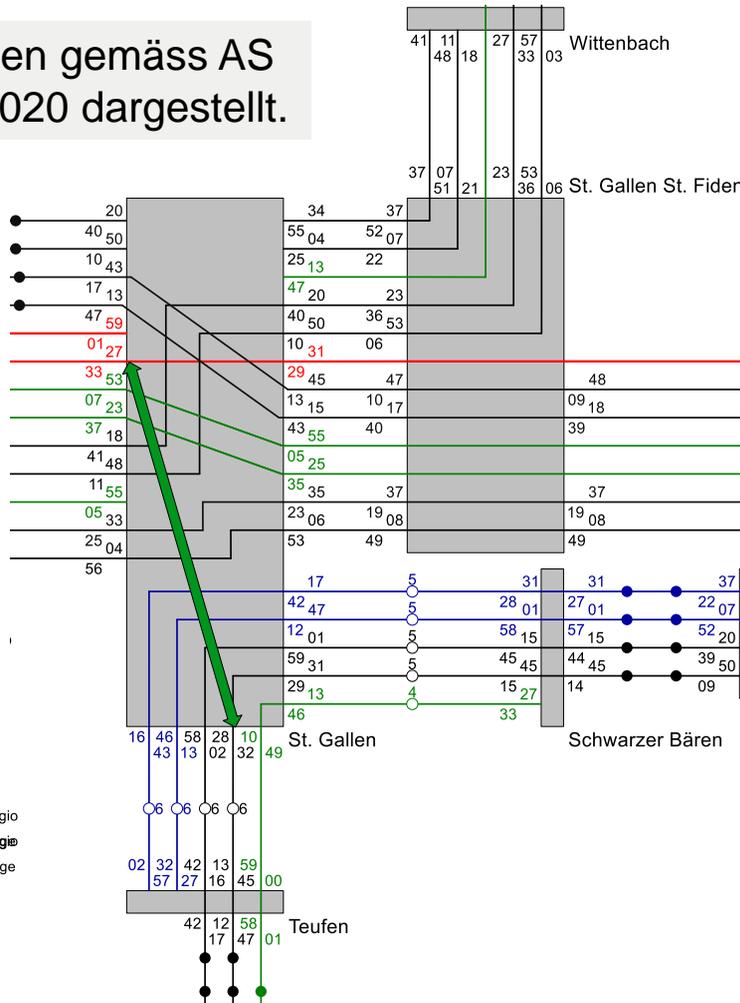
Neue Linienführung und Haltestelle Güterbahnhof



Strecke St. Gallen – Trogen: Situation analog Ansatz 2plus.

Verbesserung der Anschlusssituation in St. Gallen durch Nutzung der Tramdoppelspur Teufen

Normalspurbahnen gemäss AS 2035 Stand 03/2020 dargestellt.



- Legende**
- Eurocity / Intercity / Interregio
 - Regionalexpress / Intercity
 - Regionalexpress / Schnellzüge
 - Regionalexpress / Bahnhohezüge
 - S-Bahn-Verdichtertakt

- Fahrzeit St. Gallen – Teufen 14 Minuten (leichte Streuung aufgrund Schnellzugkreuzungen und Rundungseffekten)
- Knoten St. Gallen 00/30 bedeutet, dass der Zug, der den Anschluss in St. Gallen vom Fernverkehr aufnimmt, in Teufen mit dem Zug kreuzt, der dann in St. Gallen den Anschluss auf den Fernverkehr herstellt
- **Ohne Tramdoppelspur Teufen (Variante 2plus):** maximal **4' Umsteigezeit** zum Fernverkehr (27 auf 31 und 29 auf 33) und **Stabilitätsrisiko** aufgrund spitzer Kreuzung in Teufen (zu späte Abfahrt in St. Gallen wegen Anschlussaufnahme würde 30' später zu einer zu späten Ankunft in St. Gallen führen).
→ Kein Anschluss in beide Richtungen möglich.
- **Mit Tramdoppelspur Teufen (Variante 8plus):** Zur halben Stunde Anschlüsse von/nach IC möglich. Einhaltung der offiziellen **5' Umsteigezeit** (27 auf 32 und 28 auf 33) und **Federweg in Teufen** dank Doppelspur. Zudem: **«Turnschuh-Anschluss»-Option** für Pendler mit 3' Umsteigezeit zur vollen Stunde (58 auf 01 und 59 auf 02); 4min-Anschluss bei Kreuzung in Stofel und Verschiebung des Schnellzugs um 30' theoretisch erreichbar.

Übersicht über die Infrastrukturausbauten im Zielkonzept gegenüber dem Status Quo

Fahrzeitrelevante Infrastrukturausbauten St. Gallen – Appenzell

- Schnellere Gefällefahrt
- Neue Linienführung im Güterbahnhof inkl. Doppelspurausbau und Haltestelle
- Tramdoppelspur Teufen (Effekt: gegenüber heute maximal 0.2' schneller)

Nicht-fahrzeitrelevante Infrastrukturausbauten St. Gallen – Appenzell

- Kreuzungsstelle Eggli
- Nur Ansatz 2plus: Doppelspur Sammelplatz in Richtung Gais

Diese beiden Massnahmen erlauben ein optimales Kreuzungsraster und damit die Vermeidung unnötiger Wartezeiten.

Kreuzungsstelle Eggli in der Variante 8plus aus betrieblichen Gründen erforderlich

Im Rahmen der Entwicklung des Zielkonzepts musste festgestellt werden, dass ein Verzicht auf die Kreuzungsstelle Eggli zu betrieblichen Risiken führt. Verspätungen im Bereich Bühler – Appenzell könnten nicht wirkungsvoll abgebaut werden.

Angespanntes Kreuzungsraaster im Abschnitt Bühler – Appenzell

Für Verspätungen von einigen Minuten sind Verlegungen von Kreuzungen eine wichtige Massnahme zur Vermeidung von langen Erholungszeiten.

Ausweichmöglichkeit für die Kreuzung in Gais:

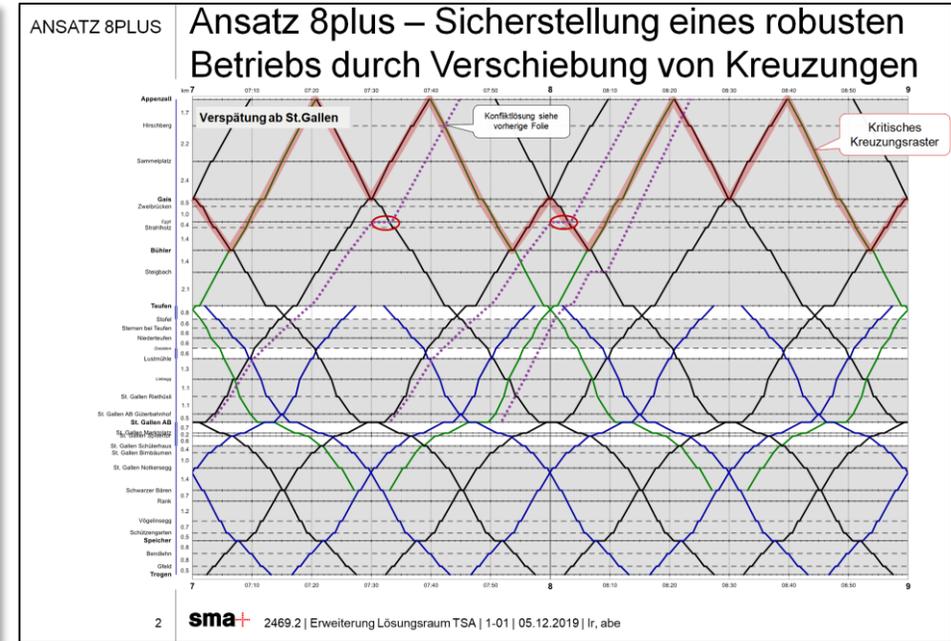
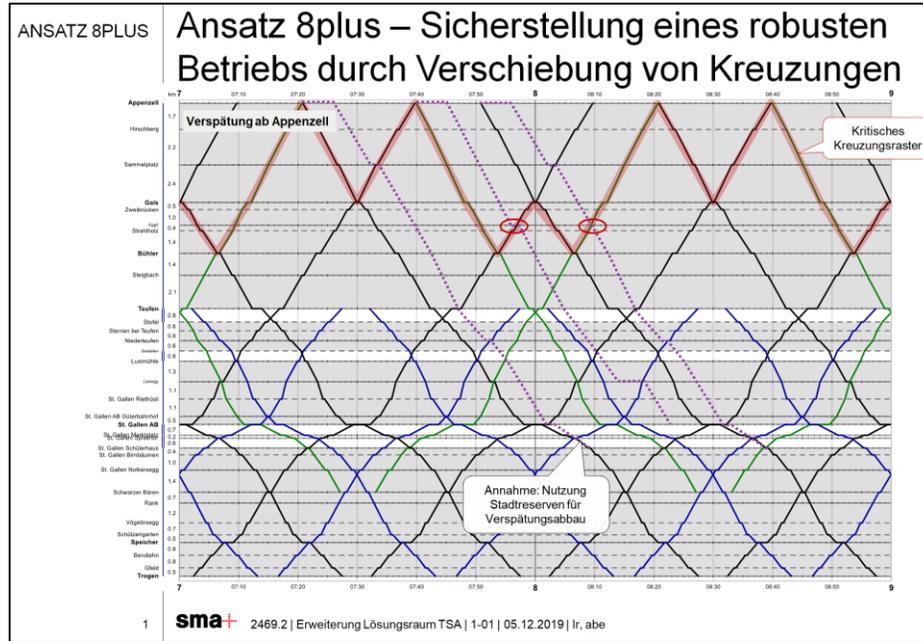
- Nach Süden: Sammelplatz
- Nach Norden: **keine**

Ausweichmöglichkeiten für die Kreuzung in Bühler:

- Nach Süden: **keine**
- Nach Norden: Steigbach

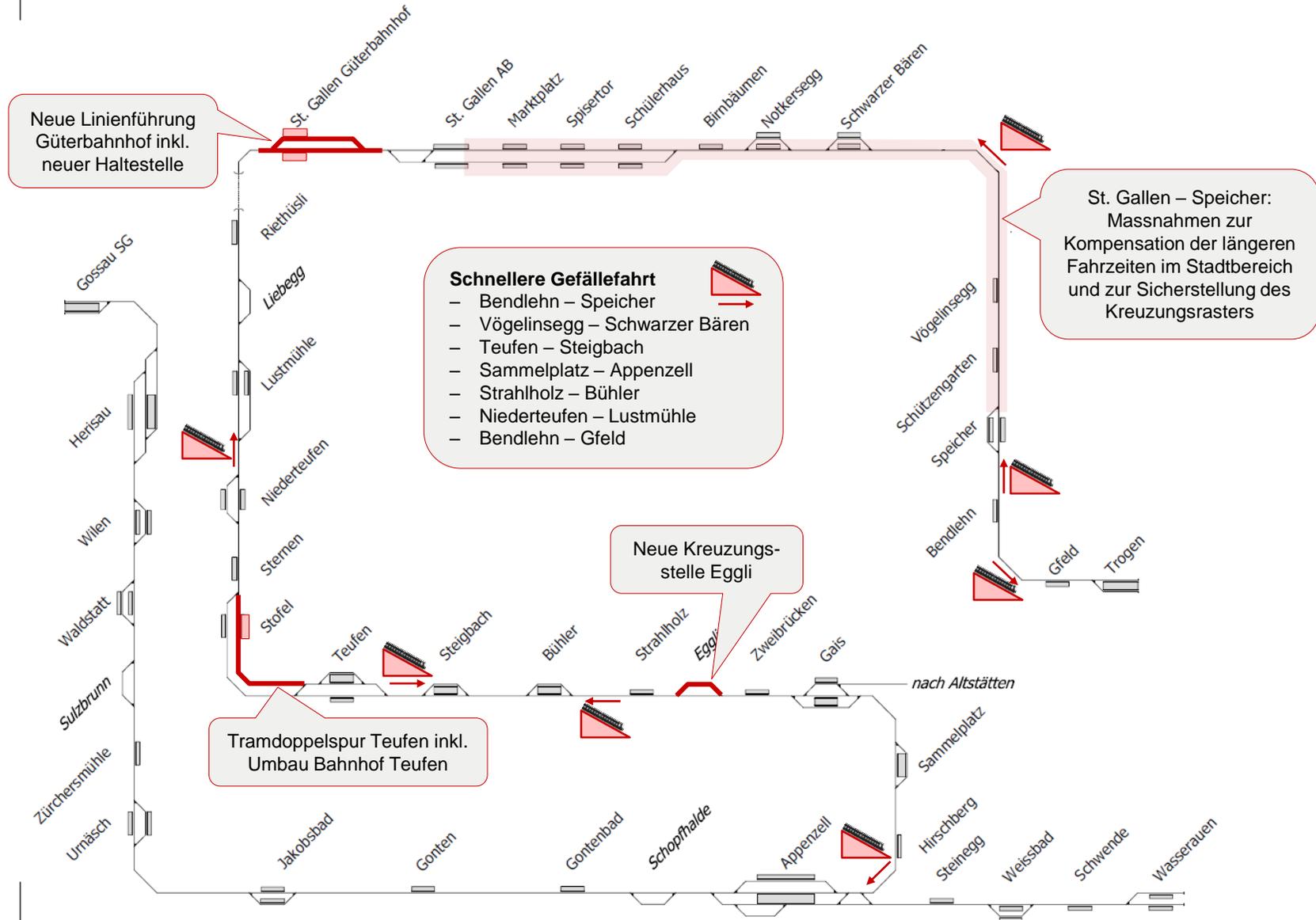
Die geplante **Kreuzungsstelle Eggli** dient sowohl für Gais als auch für Bühler als

Ersatzkreuzungsstelle im Verspätungsfall und ist damit eine **Voraussetzung für einen stabilen Betrieb.**



Mit den gesteigerten Zugzahlen im Abschnitt Appenzell – Teufen muss davon ausgegangen werden, dass es ohne Kreuzungsstelle Eggli in diesem Abschnitt regelmässig zu Zugsausfällen kommen würde, da kein Verspätungsabbau möglich ist.

Gegenüber dem Status Quo abgeleitete Infrastrukturmassnahmen

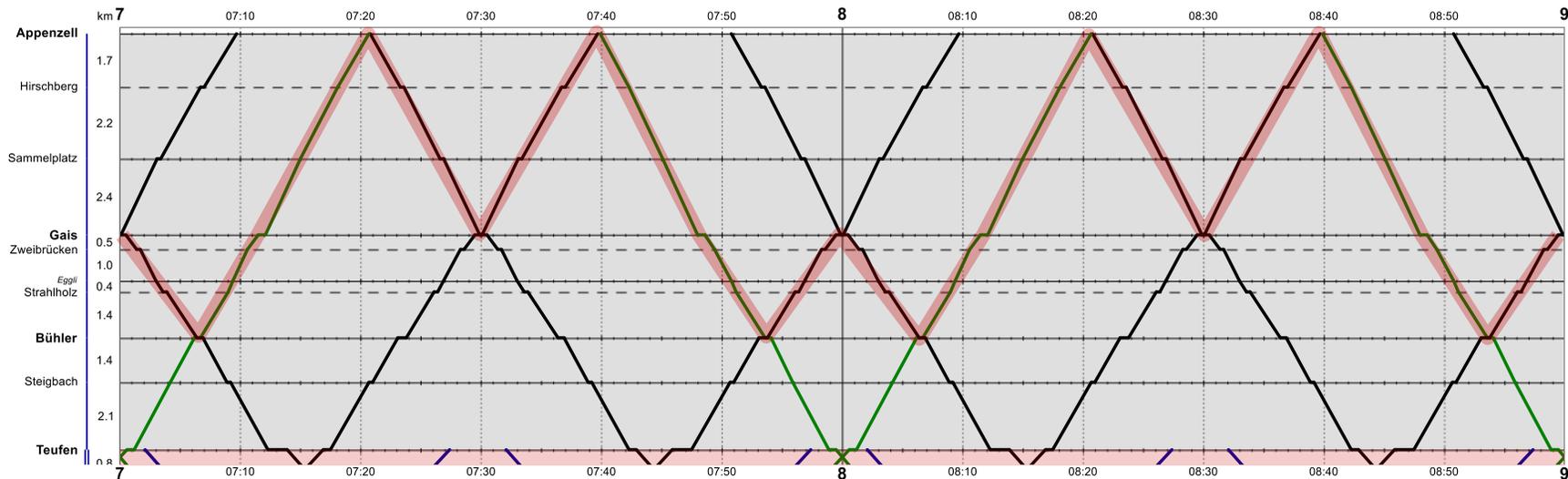


Ansatz 8plus – Beschleunigung der Schnellzüge zwischen Appenzell und Gais ab 2035

Mit der geplanten Einführung eines regelmässigen Schnellzugangebots im AS2035 im Rahmen des Zielkonzepts auf der SGA ist eine weitere Beschleunigung des Schnellzugs vorgesehen. Die Halte Hirschberg und Sammelplatz werden ab diesem Zeitpunkt nicht mehr durch den Schnellzug bedient.

Kein Schnellzughalt aber schnellere S-Bahn

Dank schnellerer S-Bahn verlängern sich die Fahrzeiten für diese Orte nach St. Gallen aber nur geringfügig (Beispiel Hirschberg – St. Gallen: halbstündlich 35' statt heute 2x pro Tag in 33' und sonst in 40')



Das Kreuzungsraster (Bühler / Gais / Appenzell) weist keine Reserven für eine Bedienung von Hirschberg und Sammelplatz durch den Schnellzug auf. Mit den Erfahrungen bis 2035 kann aber der Haltverzicht dann nochmals hinterfragt werden.

Entwicklung der Fahrzeiten durch Infrastrukturmassnahmen – S-Bahn

Legende

Abschnitt ohne Fahrzeitänderung

Abschnitt vor Fahrzeitänderung

Abschnitt nach Fahrzeitänderung

	Status Quo			Schnellere Gefällefahrt			Neue Linienführung GB			Tramdoppelspur Teufen			Zielkonzept (alle Massnahmen überlagert)			
	Fahrzeit [mm:ss]	Fahrzeit [Min]	Haltezeit [Min]	Fahrzeit [mm:ss]	Fahrzeit [Min]	Haltezeit [Min]	Fahrzeit [mm:ss]	Fahrzeit [Min]	Haltezeit [Min]	Fahrzeit [mm:ss]	Fahrzeit [Min]	Haltezeit [Min]	Fahrzeit [mm:ss]	Fahrzeit [Min]	Haltezeit [Min]	
Trogen	01:08	1.1		01:08	1.1		01:08	1.1		01:08	1.1		01:08	1.1		
Gfeld	01:36	1.6	0.3	01:36	1.6	0.3	01:36	1.6	0.3	01:36	1.6	0.3	01:36	1.6	0.3	
Bendlehn	01:56	1.9	0.3	01:47	1.8	0.3	01:56	1.9	0.3	01:56	1.9	0.3	01:47	1.8	0.3	
Speicher	01:10	1.2	0.6	01:10	1.2	0.6	01:10	1.2	0.6	01:10	1.2	0.6	01:10	1.2	0.6	
Schützengarten	01:53	1.9	0.3	01:53	1.9	0.3	01:53	1.9	0.3	01:53	1.9	0.3	00:55	0.9	0.3	
Vögelinsegg	03:34	3.6	0.3	03:28	3.5	0.3	03:34	3.6	0.3	03:34	3.6	0.3	02:58	3.0	0.3	
Schwarzer Bären	02:14	2.2	0.3	02:14	2.2	0.3	02:14	2.2	0.3	02:14	2.2	0.3	02:12	2.2	0.3	
Notkersegg	01:54	1.9	0.4	01:54	1.9	0.4	01:54	1.9	0.4	01:54	1.9	0.4	01:54	1.9	0.4	
Birnbäumen	01:06	1.1	0.4	01:06	1.1	0.4	01:06	1.1	0.4	01:06	1.1	0.4	01:06	1.1	0.4	
Schülerhaus	01:49	1.8	0.4	01:49	1.8	0.4	01:49	1.8	0.4	01:49	1.8	0.4	01:49	1.8	0.4	
Spisertor	01:08	1.1	0.4	01:08	1.1	0.4	01:08	1.1	0.4	01:08	1.1	0.4	01:08	1.1	0.4	
Marktplatz	03:37	3.6	0.6	03:37	3.6	0.6	03:37	3.6	0.6	03:37	3.6	0.6	03:37	3.6	0.6	
St. Gallen AB			0.8			0.8			0.8			0.8			0.8	
St. Gallen GB	03:27	3.5	-	03:27	3.5	-	01:20	1.3	0.3	03:27	3.5	-	01:20	1.3	0.3	
Riethüsli	00:40	0.7	0.3	00:40	0.7	0.3	01:40	1.7	0.3	00:40	0.7	0.3	01:40	1.7	0.3	
Liebegg	01:52	1.9	-	01:52	1.9	-	00:40	0.7	0.3	01:52	1.9	-	00:40	0.7	0.3	
Lustmühle	02:13	2.2	0.3	02:13	2.2	0.3	01:52	1.9	0.3	01:52	1.9	0.3	01:52	1.9	0.3	
Niederteufen			0.3			0.3	02:13	2.2	0.3	02:13	2.2	0.3	02:13	2.2	0.3	
Sternen bei Teufen		1.1	0.3		1.1	0.3		1.1	0.3		00:57	1.0	0.3	00:57	1.0	0.3
Stofel		1.0	0.3		1.0	0.3		1.0	0.3		01:08	1.1	0.3	01:08	1.1	0.3
Teufen		2.1	0.3		2.1	0.3		2.1	0.3		02:03	2.1	0.3	02:03	2.1	0.3
Steigbach	03:14	3.2	0.6	03:11	3.2	0.6		2.1	0.3		03:14	3.2	0.6	03:11	3.2	0.6
Steigbach	02:05	2.1	0.3	02:05	2.1	0.3	03:14	3.2	0.6	02:05	2.1	0.3	02:05	2.1	0.3	
Bühler	02:20	2.3	0.5	02:20	2.3	0.5	02:05	2.1	0.3	02:05	2.1	0.3	02:05	2.1	0.3	
Strahlholz	00:32	0.5	0.3	00:32	0.5	0.3	02:20	2.3	0.5	02:20	2.3	0.5	02:20	2.3	0.5	
Eggli	01:21	1.4	-	01:21	1.4	-	00:32	0.5	0.3	00:32	0.5	-	00:32	0.5	-	
Zweibrücken	00:56	0.9	0.3	00:56	0.9	0.3	01:21	1.4	0.3	01:21	1.4	0.3	01:21	1.4	0.3	
Gais	03:02	3.0	0.6	03:02	3.0	0.6	00:56	0.9	0.3	00:56	0.9	0.6	00:56	0.9	0.6	
Sammelplatz	04:10	4.2	0.3	03:20	3.3	0.3	03:02	3.0	0.6	03:02	3.0	0.3	03:02	3.0	0.3	
Hirschberg	02:40	2.7	0.3	02:40	2.7	0.3	04:10	4.2	0.3	04:10	4.2	0.3	03:20	3.3	0.3	
Appenzell							02:40	2.7	0.3				02:40	2.7	0.3	
Summe		55.8	9.8		54.7	9.8		55.4	10.1		55.7	9.8		52.7	10.1	
		65.6			64.5			65.5			65.5			62.8		

In allen Fahrzeiten sind im städtischen Bereich die aus den Messungen hervorgegangenen längeren Fahr- und Haltezeiten unterstellt (im heutigen Fahrplan nicht berücksichtigt)

Entwicklung der Fahrzeiten durch Infrastrukturmassnahmen – S-Bahn

Legende

Abschnitt ohne Fahrzeitänderung

Abschnitt vor Fahrzeitänderung

Abschnitt nach Fahrzeitänderung

	Status Quo			Schnellere Gefällefahrt			Neue Linienführung GB			Tramdoppelspur Teufen			Zielkonzept (alle Massnahmen überlagert)		
	Fahrzeit [mm:ss]	Fahrzeit [Min]	Haltezeit [Min]	Fahrzeit [mm:ss]	Fahrzeit [Min]	Haltezeit [Min]	Fahrzeit [mm:ss]	Fahrzeit [Min]	Haltezeit [Min]	Fahrzeit [mm:ss]	Fahrzeit [Min]	Haltezeit [Min]	Fahrzeit [mm:ss]	Fahrzeit [Min]	Haltezeit [Min]
Appenzell	02:31	2.5		02:31	2.5		02:31	2.5		02:31	2.5		02:31	2.5	
Hirschberg	03:01	3.0	0.3	03:01	3.0	0.3	03:01	3.0	0.3	03:01	3.0	0.3	03:01	3.0	0.3
Sammelplatz	03:10	3.2	0.3	03:10	3.2	0.3	03:10	3.2	0.3	03:10	3.2	0.3	03:10	3.2	0.3
Gais	00:52	0.9	0.6	00:52	0.9	0.6	00:52	0.9	0.6	00:52	0.9	0.6	00:52	0.9	0.6
Zweibrücken	01:16	1.3	0.3	01:16	1.3	0.3	01:16	1.3	0.3	01:16	1.3	0.3	01:16	1.3	0.3
Eggli	00:38	0.6	-	00:38	0.6	-	00:38	0.6	-	00:38	0.6	-	00:38	0.6	-
Strahlholz	02:37	2.6	0.3	02:28	2.5	0.3	02:37	2.6	0.3	02:37	2.6	0.3	02:28	2.5	0.3
Bühler	02:03	2.1	0.5	02:03	2.1	0.5	02:03	2.1	0.5	02:03	2.1	0.5	02:03	2.1	0.5
Steigbach	03:05	3.1	0.3	03:05	3.1	0.3	03:05	3.1	0.3	03:05	3.1	0.3	03:05	3.1	0.3
Teufen		2.2	0.6		2.2	0.6		2.2	0.6	02:01	2.0	0.6	02:01	2.0	0.6
Stofel		1.0	0.3		1.0	0.3		1.0	0.3	01:07	1.1	0.3	01:07	1.1	0.3
Sternen bei Teufen		1.1	0.3		1.1	0.3		1.1	0.3	00:59	1.0	0.3	00:59	1.0	0.3
Niederteufen	02:21	2.4	0.3	02:18	2.3	0.3	02:21	2.4	0.3	02:21	2.4	0.3	02:18	2.3	0.3
Lustmühle	01:43	1.7	0.3	01:43	1.7	0.3	01:43	1.7	0.3	01:43	1.7	0.3	01:43	1.7	0.3
Liebegg	00:45	0.8	-	00:45	0.8	-	00:45	0.8	-	00:45	0.8	-	00:45	0.8	-
Riethüsli			0.3			0.3			0.3			0.3			0.3
St. Gallen GB	03:49	3.8	-	03:49	3.8	-	03:49	3.8	-	03:49	3.8	-	03:49	3.8	-
St. Gallen AB	03:40	3.7	0.8	03:40	3.7	0.8	03:40	3.7	0.8	03:40	3.7	0.8	03:40	3.7	0.8
Marktplatz	01:17	1.3	0.6	01:17	1.3	0.6	01:17	1.3	0.6	01:17	1.3	0.6	01:17	1.3	0.6
Spisertor	01:48	1.8	0.4	01:48	1.8	0.4	01:48	1.8	0.4	01:48	1.8	0.4	01:48	1.8	0.4
Schülerhaus	00:57	0.9	0.4	00:57	0.9	0.4	00:57	0.9	0.4	00:57	0.9	0.4	00:57	0.9	0.4
Birnbäumen	02:00	2.0	0.4	02:00	2.0	0.4	02:00	2.0	0.4	02:00	2.0	0.4	02:00	2.0	0.4
Notkersegg	02:05	2.1	0.4	02:05	2.1	0.4	02:05	2.1	0.4	02:05	2.1	0.4	02:05	2.1	0.4
Schwarzer Bären	03:12	3.2	0.3	03:12	3.2	0.3	03:12	3.2	0.3	03:12	3.2	0.3	02:31	2.5	0.3
Vögelinsegg	01:53	1.9	0.3	01:53	1.9	0.3	01:53	1.9	0.3	01:53	1.9	0.3	00:55	0.9	0.3
Schützengarten	01:12	1.2	0.3	01:12	1.2	0.3	01:12	1.2	0.3	01:12	1.2	0.3	01:12	1.2	0.3
Speicher	01:47	1.8	0.6	01:47	1.8	0.6	01:47	1.8	0.6	01:47	1.8	0.6	01:47	1.8	0.6
Bendlehn	01:50	1.8	0.3	01:40	1.7	0.3	01:50	1.8	0.3	01:50	1.8	0.3	01:40	1.7	0.3
Gfeld			0.3			0.3			0.3			0.3			0.3
Trogen	01:21	1.3		01:21	1.3		01:21	1.3		01:21	1.3		01:21	1.3	
Summe		55.2	9.8		54.8	9.8		54.6	10.1		55.0	9.8		52.4	10.1
		65.0			64.6			64.7			64.8			62.5	

In allen Fahrzeiten sind im städtischen Bereich die aus den Messungen hervorgegangenen längeren Fahr- und Haltezeiten unterstellt (im heutigen Fahrplan nicht berücksichtigt)

Entwicklung der Fahrzeiten durch Infrastrukturmassnahmen – Schnellzug

Legende

- Abschnitt ohne Fahrzeitänderung
- Abschnitt vor Fahrzeitänderung
- Abschnitt nach Fahrzeitänderung

	Status Quo			Schnellere Gefällefahrt			Neue Linienführung GB			Tramdoppelspur Teufen			Zielkonzept (alle Massnahmen überlagert)		
	Fahrzeit [mm:ss]	Fahrzeit [Min]	Haltezeit [Min]	Fahrzeit [mm:ss]	Fahrzeit [Min]	Haltezeit [Min]	Fahrzeit [mm:ss]	Fahrzeit [Min]	Haltezeit [Min]	Fahrzeit [mm:ss]	Fahrzeit [Min]	Haltezeit [Min]	Fahrzeit [mm:ss]	Fahrzeit [Min]	Haltezeit [Min]
Notkersegg	01:55	1.9		01:55	1.9		01:55	1.9		01:55	1.9		01:55	1.9	
Birnbäumen	01:05	1.1	0.4	01:05	1.1	0.4	01:05	1.1	0.4	01:05	1.1	0.4	01:05	1.1	0.4
Schülerhaus	02:00	2.0	0.4	02:00	2.0	0.4	02:00	2.0	0.4	02:00	2.0	0.4	02:00	2.0	0.4
Spisertor	01:08	1.1	0.4	01:08	1.1	0.4	01:08	1.1	0.4	01:08	1.1	0.4	01:08	1.1	0.4
Marktplatz	03:37	3.6	0.6	03:37	3.6	0.6	03:37	3.6	0.6	03:37	3.6	0.6	03:37	3.6	0.6
St. Gallen AB			0.8			0.8			0.8			0.8			0.8
St. Gallen GB		3.4	-		3.4	-	01:09	1.2	-		3.4	-	01:09	1.2	-
Riethüsli			-			-	01:24	1.4	-			-	01:24	1.4	-
Liebegg	00:38	0.6	-	00:38	0.6	-	00:38	0.6	-	00:38	0.6	-	00:38	0.6	-
Lustmühle	01:38	1.6	-	01:38	1.6	-	01:38	1.6	-	01:38	1.6	-	01:38	1.6	-
Niederteufen	02:07	2.1	-	02:07	2.1	-	02:07	2.1	-	02:07	2.1	-	02:07	2.1	-
Sternen bei Teufen		0.9	-		0.9	-		0.9	-	00:43	0.7	-	00:43	0.7	-
Stofel		0.8	-		0.8	-		0.8	-	00:57	0.9	-	00:57	0.9	-
Teufen		2.1	-		2.1	-		2.1	-	02:03	2.1	-	02:03	2.1	-
Teufen	03:01	3.0	0.6	02:58	3.0	0.6	03:01	3.0	0.6	03:01	3.0	0.6	02:58	3.0	0.6
Steigbach			-			-			-			-			-
Bühler	01:57	2.0	0.5	01:57	2.0	0.5	01:57	2.0	0.5	01:57	2.0	0.5	01:57	2.0	0.5
Bühler	02:12	2.2		02:12	2.2		02:12	2.2		02:12	2.2		02:12	2.2	
Strahlholz			-			-			-			-			-
Eggli	00:27	0.4	-	00:27	0.4	-	00:27	0.4	-	00:27	0.4	-	00:27	0.4	-
Zweibrücken	01:13	1.2	-	01:13	1.2	-	01:13	1.2	-	01:13	1.2	-	01:13	1.2	-
Zweibrücken	00:53	0.9	-	00:53	0.9	-	00:53	0.9	-	00:53	0.9	-	00:53	0.9	-
Gais	02:53	2.9	0.6	02:53	2.9	0.6	02:53	2.9	0.6	02:53	2.9	0.6	02:53	2.9	0.6
Sammelplatz			-			-			-			-			-
Hirschberg	03:56	3.9		03:04	3.1		03:56	3.9		03:56	3.9		03:04	3.1	
Hirschberg	02:39	2.7		02:37	2.6		02:39	2.7		02:39	2.7		02:37	2.6	
Appenzell															
Summe		40.6	4.3		39.6	4.3		39.7	4.3		40.5	4.3		38.7	4.3
			44.9			43.9			44.0			44.8			43.0

In allen Fahrzeiten sind im städtischen Bereich die aus den Messungen hervorgegangenen längeren Fahr- und Haltezeiten unterstellt (im heutigen Fahrplan nicht berücksichtigt)

Entwicklung der Fahrzeiten durch Infrastrukturmassnahmen – Schnellzug

Legende

- Abschnitt ohne Fahrzeitänderung
- Abschnitt vor Fahrzeitänderung
- Abschnitt nach Fahrzeitänderung

	Status Quo			Schnellere Gefällefahrt			Neue Linienführung GB			Tramdoppelspur Teufen			Zielkonzept (alle Massnahmen überlagert)		
	Fahrzeit [mm:ss]	Fahrzeit [Min]	Haltezeit [Min]	Fahrzeit [mm:ss]	Fahrzeit [Min]	Haltezeit [Min]	Fahrzeit [mm:ss]	Fahrzeit [Min]	Haltezeit [Min]	Fahrzeit [mm:ss]	Fahrzeit [Min]	Haltezeit [Min]	Fahrzeit [mm:ss]	Fahrzeit [Min]	Haltezeit [Min]
Appenzell	02:26	2.4		02:26	2.4		02:26	2.4		02:26	2.4		02:26	2.4	
Hirschberg	02:45	2.8	-	02:45	2.8	-	02:45	2.8	-	02:45	2.8	-	02:45	2.8	-
Sammelplatz	02:56	2.9	-	02:56	2.9	-	02:56	2.9	-	02:56	2.9	-	02:56	2.9	-
Gais	00:47	0.8	0.6	00:47	0.8	0.6	00:47	0.8	0.6	00:47	0.8	0.6	00:47	0.8	0.6
Zweibrücken	01:17	1.3	-	01:17	1.3	-	01:17	1.3	-	01:17	1.3	-	01:17	1.3	-
Eggli	00:37	0.6	-	00:37	0.6	-	00:37	0.6	-	00:37	0.6	-	00:37	0.6	-
Strahlholz	02:31	2.5	-	02:22	2.4	-	02:31	2.5	-	02:31	2.5	-	02:22	2.4	-
Bühler	01:49	1.8	0.5	01:49	1.8	0.5	01:49	1.8	0.5	01:49	1.8	0.5	01:49	1.8	0.5
Steigbach	03:01	3.0	-	03:01	3.0	-	03:01	3.0	-	03:01	3.0	-	03:01	3.0	-
Teufen		2.0	0.6		2.0	0.6		2.0	0.6	01:53	1.9	0.6	01:53	1.9	0.6
Stofel		0.8	-		0.8	-		0.8	-	00:58	1.0	-	00:58	1.0	-
Sternen bei Teufen		0.8	-		0.8	-		0.8	-	00:44	0.7	-	00:44	0.7	-
Niederteufen	02:13	2.2	-	02:09	2.2	-	02:13	2.2	-	02:13	2.2	-	02:09	2.2	-
Lustmühle	01:41	1.7	-	01:41	1.7	-	01:41	1.7	-	01:41	1.7	-	01:41	1.7	-
Liebegg	00:37	0.6	-	00:37	0.6	-	00:37	0.6	-	00:37	0.6	-	00:37	0.6	-
Riethüsli		3.8	-		3.8	-	01:47	1.8	-		3.8	-	01:47	1.8	-
St. Gallen GB			-			-	01:11	1.2	-			-	01:11	1.2	-
St. Gallen AB			0.8			0.8			0.8			0.8			0.8
Marktplatz	03:40	3.7	0.6	03:40	3.7	0.6	03:40	3.7	0.6	03:40	3.7	0.6	03:40	3.7	0.6
Spisertor	01:17	1.3	0.4	01:17	1.3	0.4	01:17	1.3	0.4	01:17	1.3	0.4	01:17	1.3	0.4
Schülerhaus	01:48	1.8	0.4	01:48	1.8	0.4	01:48	1.8	0.4	01:48	1.8	0.4	01:48	1.8	0.4
Schülerhaus	00:57	0.9	0.4	00:57	0.9	0.4	00:57	0.9	0.4	00:57	0.9	0.4	00:57	0.9	0.4
Birnbäumen	02:00	2.0	0.4	02:00	2.0	0.4	02:00	2.0	0.4	02:00	2.0	0.4	02:00	2.0	0.4
Notkersegg	02:00	2.0		02:00	2.0		02:00	2.0		02:00	2.0		02:00	2.0	
Summe		39.8	4.3		39.6	4.3		39.0	4.3		39.8	4.3		38.7	4.3
		44.1			43.9			43.3			44.1			43.0	

In allen Fahrzeiten sind im städtischen Bereich die aus den Messungen hervorgegangenen längeren Fahr- und Haltezeiten unterstellt (im heutigen Fahrplan nicht berücksichtigt)

Angebotschritte – Weiterentwicklungen des Angebots im Vergleich zum Status Quo

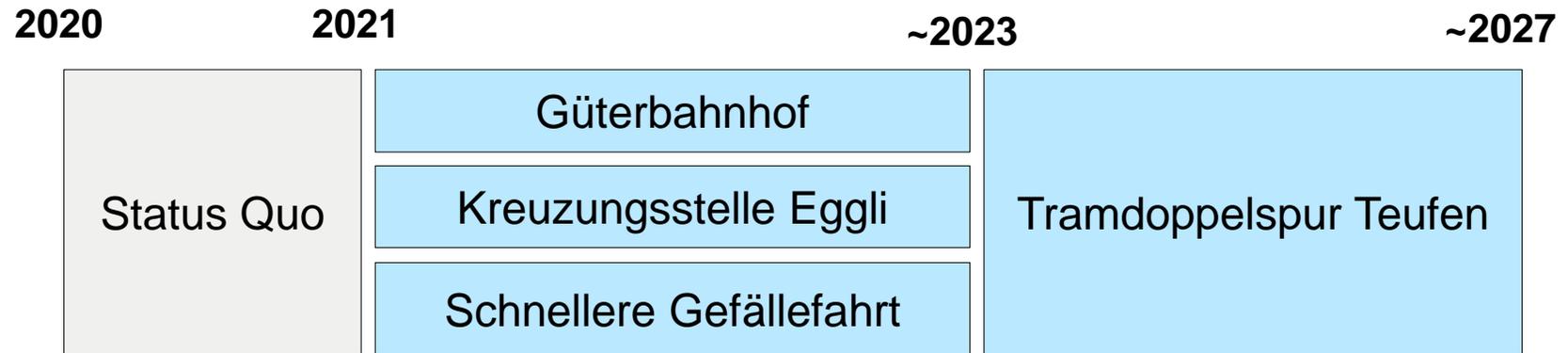
S-Bahn-Angebot

- Erhöhung der Fahrplanrobustheit insbesondere im Stadtbereich
- Verzicht Verschiebung des gesamten Kreuzungsrasters nach der Früh-HVZ
- Keine Taktlücke durch Schnellzug
- Anschlussoptimierungen
- Fahrzeitverkürzung Appenzell – St. Gallen bei der S-Bahn (36' statt 41-42')
- Herstellung der Nullsymmetrie

Schnellzugangebot

- Schnellzug als eigenständige Trasse von Appenzell nach St. Gallen
- Verkürzung Fahrzeit des Schnellzugs
- Verdichtung des Angebots an Schnellzügen

Absehbare Reihenfolge der Infrastrukturaus- bauten auf der Strecke St. Gallen – Appenzell



Drei Massnahmen sind kurz- bis mittelfristig umsetzbar

- Neue Linienführung im Güterbahnhof inkl. Doppelspur und Haltestelle
- Kreuzungsstelle Eggli
- Schnellere Gefällefahrten

Tramdoppelspur Teufen folgt vsl. erst in einer zweiten Stufe

Agenda

1. Ausgangslage und Auftrag
2. Methodik
3. Entwicklung der Anschlusssituation im Knoten St. Gallen
4. Infrastrukturausbauten und Angebotsschritte auf der SGA
5. Abhängigkeiten zwischen den Angebotsschritten, den Infrastrukturausbauten und den Veränderungen bei der Anschlusssituation im Knoten St. Gallen
6. Migrationsstufen und Migrationspfade hin zum Zielkonzept
7. Zusammenfassung und Empfehlung

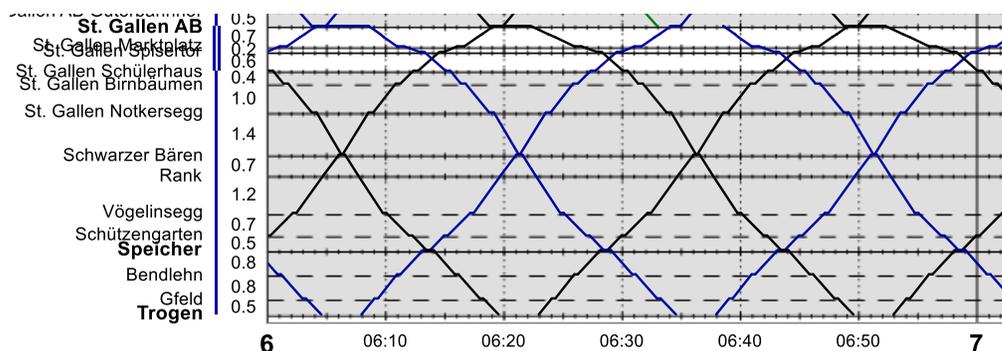
Analyse Fahrplan 2020

Gründe für aktuelles Fahrplanmuster

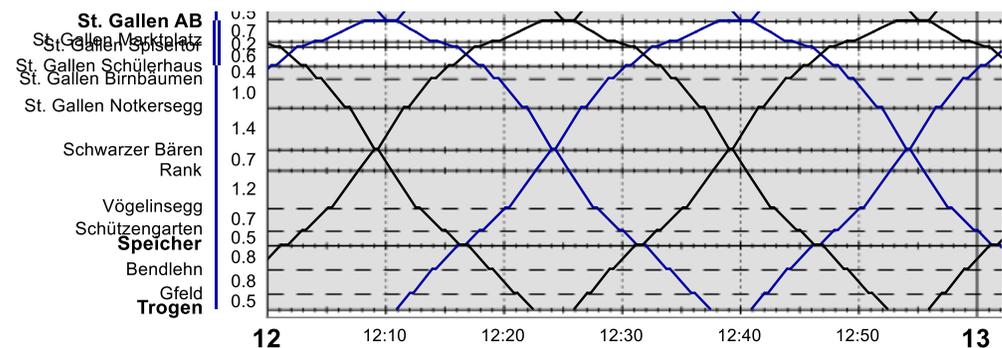
Eigenschaft Fahrplan 2020	Erklärung	Aufwärtskompatibilität
Taktsprung	Schlanke Anschlüsse nach Zürich (Grundtakt → IC, Verdichtertakt+Schnellzug → IR) am Morgen, von Zürich (IC → Verdichtertakt+Schnellzug, IR → Grundtakt) am Rest des Tages	Trogen: Entspannung durch 3'-Verschiebung des IC Appz: Sichtanschluss IC tagsüber/am Abend
Knotenlage St. Gallen	Schlanke Anschlüsse von/Richtung Zürich. Ausschlaggebend ist der Grundtakt auf dem Trogener Ast	Ja, da IR unverändert bleibt (IC siehe oben)
Lange Haltezeiten in St. Gallen	Schlanker Anschluss Verdichter Trogen <> IC Zürich in Gegenlastrichtung (wird aber aufgrund fehlender Fz-Reserven am Abend kaum erreicht)	Ab 2021 in robustere Fahrzeiten im Stadtbereich investierbar
Lange Haltezeiten in Gais	Kreuzungsraster Teufen – Gais; Ausprägung je nach Tageszeit unterschiedlich: Morgen: Anschluss an GAW in Appenzell; Abend: Optimierung Fahrzeit St. Gallen – Appenzell	Kreuzungsraster Teufen – Gais erst mit TDS* Teufen oder Sammelplatz variabel
Fehlende Puffer im Innenstadtbereich	Anschluss Zürich v/n Trogen. Kreuzungsraster Trogener Ast (insbesondere Schwarzer Bären)	Für Anschlüsse zu IR heikel, IC wird entspannt
Taktlücke beim Verdichtertakt	Es stehen maximal 10 Fahrzeugumläufe zur Verfügung. Für 2 Schnellzüge im Stundentakt muss ein Verdichtertakt entfallen	Anzahl Umläufe in allen Horizonten maximal 10

Abhängigkeiten zum Trogener Ast

Kreuzungsraster Fpl 2020 – Morgen-HVZ



Kreuzungsraster Fpl 2020 – tagsüber und Abend-HVZ



Veränderungen im Migrationskonzept

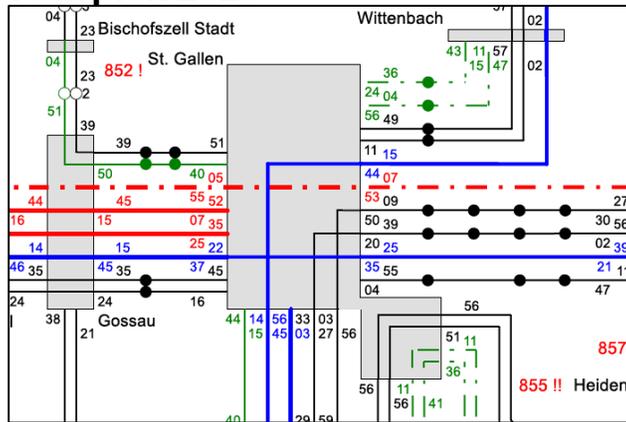
- Verlängerung Soll-Fahrzeiten im Stadtbereich zur Erhöhung der Fahrplan-Robustheit und damit der Pünktlichkeit der Züge möglichst schnell umzusetzen
- Schnellere Gefällefahrten bringen 0.1 bis 0.2 Minuten Fahrzeitreduktion
- Taktverdichtung wäre nicht aufwärtskompatibel (Erfordernis einer im Zielkonzept nicht mehr notwendigen Kreuzungsstelle)
- Taktausdünnung (z.B. 20'-Takt) wäre Rückschritt ggü. heute

Erkenntnis

St. Gallen – Appenzell kann unabhängig von St. Gallen – Trogen betrachtet werden, wenn an einer Systemkreuzung in St. Gallen festgehalten wird. Fahrzeitverlängerungen zur Erhöhung der Robustheit im Stadtbereich müssen zwischen den Systemkreuzungen in St. Gallen und Speicher kompensiert werden.

Abhängigkeiten im Knoten St. Gallen

Fahrplan 2020



Veränderungen

- Einzige wesentliche Veränderung ist die um 3 Minuten verschobene Knotenzeit des IC von/nach Zürich
- Die Abfahrt des IC nach Zürich ist dann nicht mehr gleichzeitig mit dem REX nach Chur

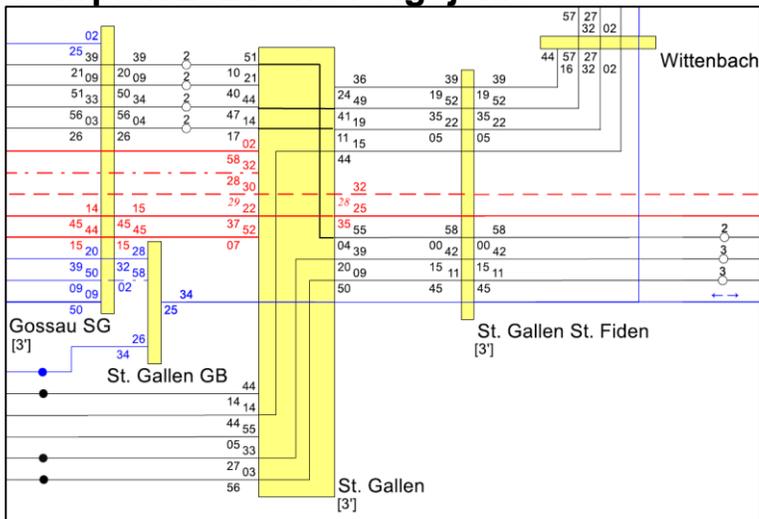
Erkenntnis 1

Eine Beibehaltung des Fahrplans auf der SGA würde tagsüber zu einem 2'-Anschluss auf den IC nach Zürich führen. → nicht machbar, publiziert würde ein 17'-Anschluss

Erkenntnis 2

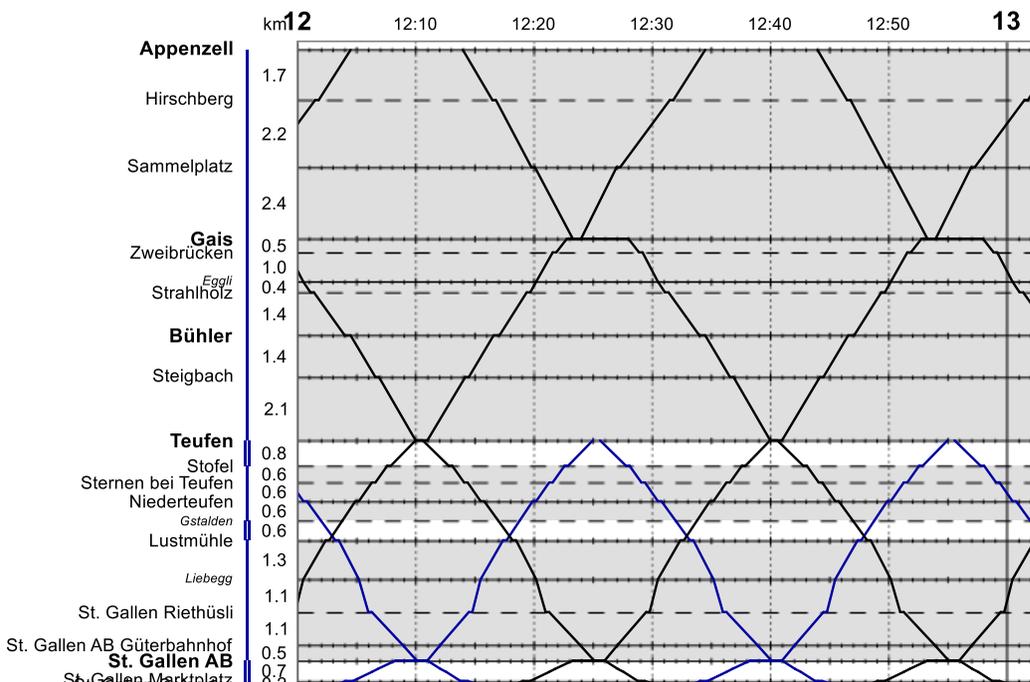
Mit einer späteren Abfahrt des IC können theoretisch die Fahrzeiten auf dem Trogener Ast entspannt werden (Ankunft erst 54 statt 51 und damit robuste Fahrzeiten im Stadtbereich) → Anschluss auf REX geht dann aber verloren.

Fahrplan 2021 und Folgejahre



Abhängigkeiten auf dem Appenzeller Ast (1/3)

Kreuzungsraster Fpl 2020 – tagsüber und Abend-HVZ



Veränderungen im Migrationskonzept

	Neue Kreuzungs- möglichkeiten	Fahrzeitverkürzungen
kurz- bis mittelfristig	Güterbahnhof und Eggli	schnellere Gefällefahrt (insbesondere im Abschnitt Sammelplatz – Appenzell)
mittelfristig	Tramdoppelspur Teufen	Tramdoppelspur Teufen (max. 0.2 Min.)

Erkenntnis 3

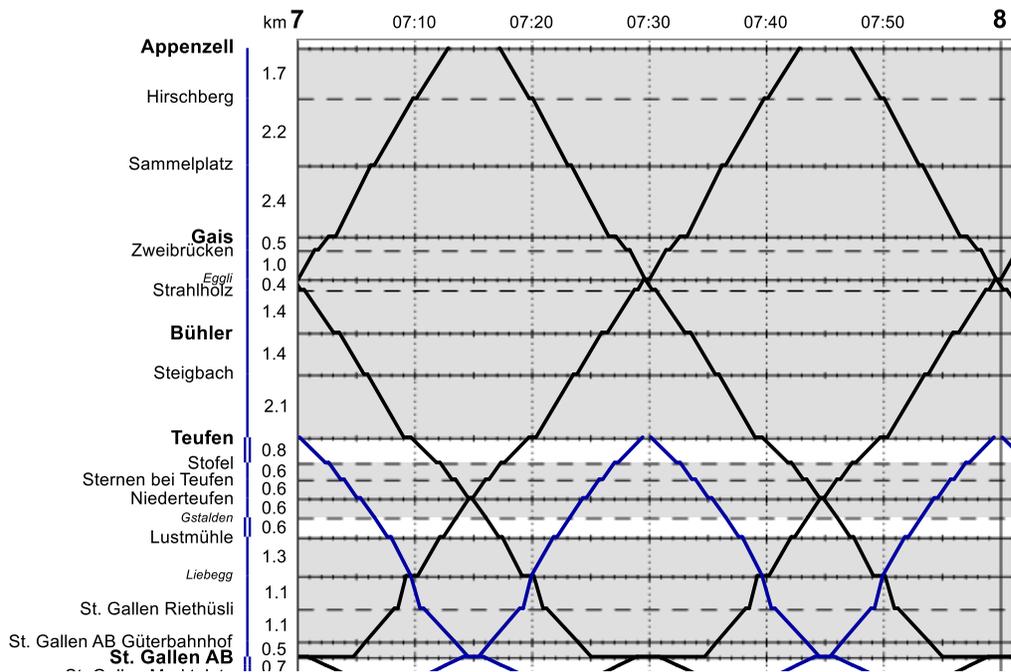
Verschiebung der Kreuzung von St. Gallen AB in den Güterbahnhof mit heutigem Fahrplan theoretisch möglich, jedoch nach Erkenntnissen aus der Betriebssimulation nicht robust, da zu knappe Fahrzeiten im Stadtbereich. Zudem Abkehr vom Fixpunkt einer Systemkreuzung in St. Gallen.

Erkenntnis 4

Kurzweende Teufen im Migrationskonzept nicht möglich, da diese eine Eigenkreuzung des Verdichtertakts im Güterbahnhof voraussetzt (vgl. Erkenntnis 3). Damit sind für den Verdichtertakt 4 Umläufe erforderlich. Für den Schnellzug verbleibt dann nur noch 1 Umlauf.

Abhängigkeiten auf dem Appenzeller Ast (2/3) – neues Kreuzungsraster

Neues Kreuzungsraster mit Systemkreuzung Eggli



Vergleich der Kreuzungsraster

- Heute: St. Gallen / Lustmühle / Teufen / Gais
- Alternative: St. Gallen / Liebegg / Niederteufen / Eggli

Chancen dieses neuen Kreuzungsrasters

- Frühere Ankunft / spätere Abfahrt in St. Gallen möglich (ggf. bessere Anschlüsse erreichbar)
- Fahrzeit St. Gallen – Appenzell signifikant kürzer
- Kommt ohne Tramdoppelspur Teufen aus
- In Summe in APPZ kürzere Übergangszeiten auf die GAW

Risiken dieses neuen Kreuzungsrasters

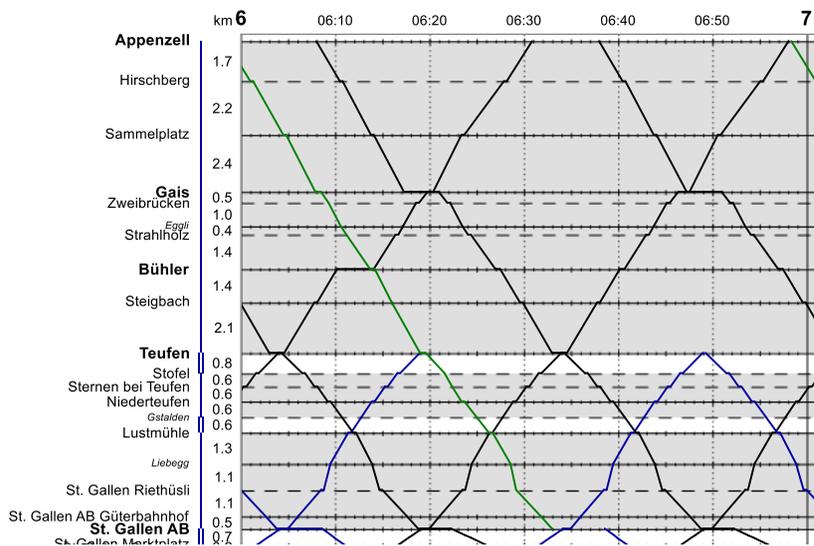
- Beim Grundtakt lange Standzeit in St. Gallen
- Kreuzungsstellen Liebegg, Niederteufen und Eggli sind alle kurz. Dadurch können Verspätungen nicht gepuffert werden. Diese Kreuzungsstellen sind nicht für Systemkreuzungen im Viertelstundentakt ausgelegt, Niederteufen ist zudem nicht Aufwärtskompatibel für den Zustand mit BehiG-Kompatibilität
- Keine Gleichbehandlung der beiden Linienäste

Erkenntnis 5

Dieses Kreuzungsraster stellt nur bis zur Umsetzung BehiG eine Alternative dar und hat hohe betriebliche Risiken im Alltag.

Abhängigkeiten auf dem Appenzeller Ast (3/3)

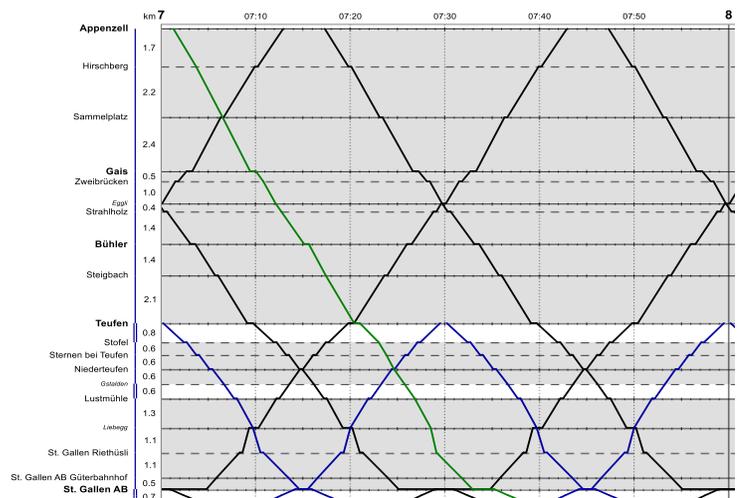
Kreuzungsraster Fpl 2020 –
tagsüber und Abend-HVZ



Chancen für den Schnellzug

- Heute: Fahrzeit von 35 Minuten (inkl. Hirschberg, Sammelpl.)
- Optimum: Fahrzeit von 32 Minuten (inkl. schnellere Gefälle.)
- Umlaufbedarf Grundtakt: 5
- Umlaufbedarf Verdichtertakt: 4
- Maximale Anzahl Umläufe: 10
- Zusätzliche Kreuzungsmöglichkeiten in Eggli und Güterbahnhof (perspektivisch auch Tramdoppelspur Teufen)

Neues Kreuzungsraaster
mit Systemkreuzung Eggli



Erkenntnis 6

Mit Beibehaltung des heutigen Schnellzug-Mengengerüsts (2 Schnellzüge in Lastrichtung je HVZ) sind dafür bereits 2 Umläufe erforderlich. D.h. ein Umlauf muss beim Verdichtertakt abgezogen werden.

Erkenntnis 7

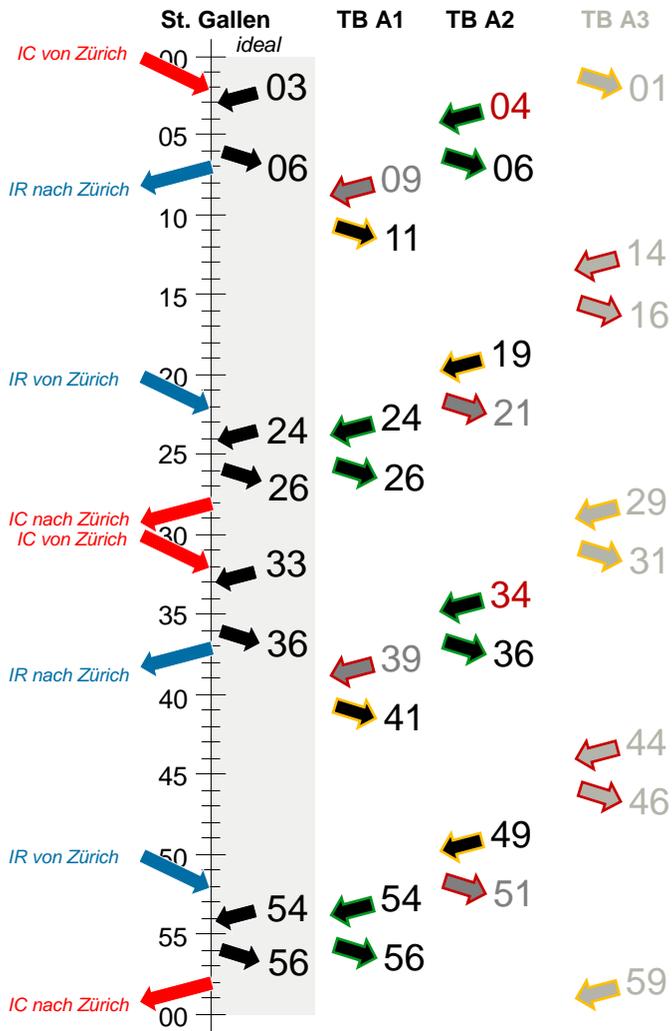
Eine gewisse Fahrzeitverkürzung beim Schnellzug erscheint möglich.

Agenda

1. Ausgangslage und Auftrag
2. Methodik
3. Entwicklung der Anschlusssituation im Knoten St. Gallen
4. Infrastrukturausbauten und Angebotsschritte auf der SGA
5. Abhängigkeiten zwischen den Angebotsschritten, den Infrastrukturausbauten und den Veränderungen bei der Anschlusssituation im Knoten St. Gallen
6. Migrationsstufen und Migrationspfade hin zum Zielkonzept
7. Zusammenfassung und Empfehlung

6. MIGRATIONS- STUFEN

Schritt 1: zeitliche Fixierung des Angebots auf dem Trogener Ast



Empfehlung: Berücksichtigung der robusten Fahrzeiten im Stadtbereich (ggf. Akzeptanz für 3'-Anschlüsse)

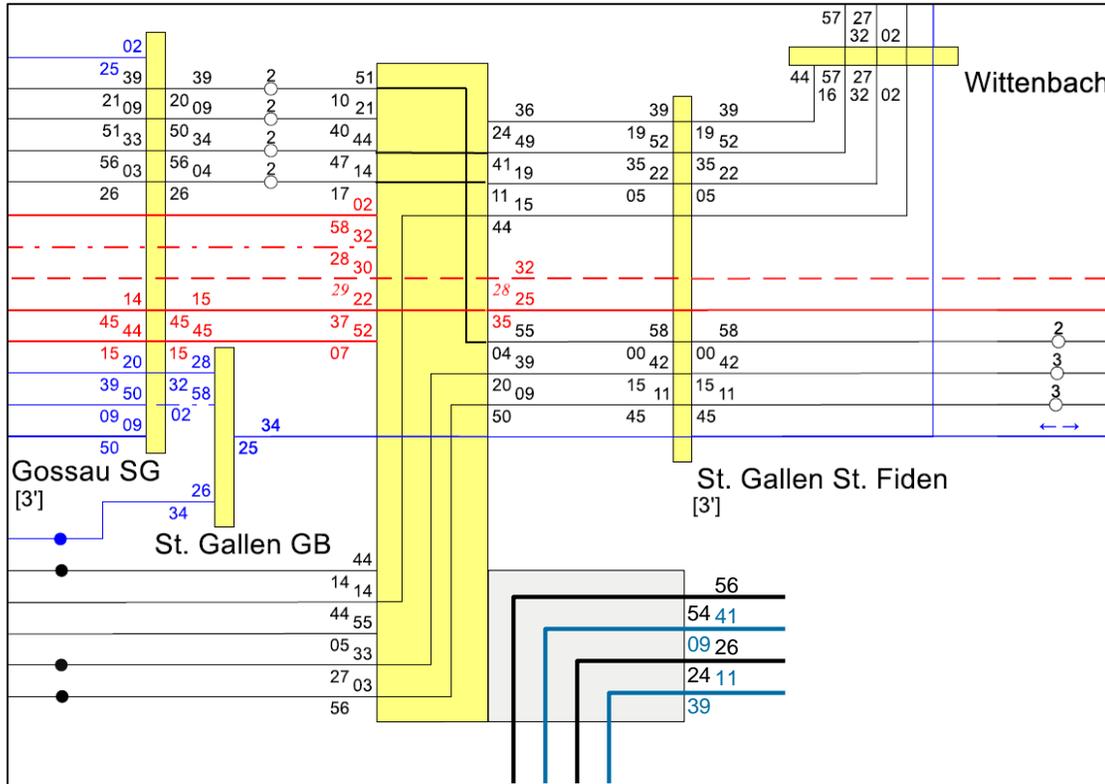
Ansätze mit Anschlussoptimierung von/nach Zürich (IC / IR)

Kreuzungsraster Trogen führt bei allen Varianten zu einer Kreuzung St. Gallen

- Ansatz 1: Symmetrieminute 55 (entspricht grundsätzlich dem Status Quo)
- Ansatz 2: Symmetrieminute 05 mit folgenden Auswirkungen
 - Besserer Anschluss vom IC nach Trogen (4' statt 9')
 - Längerer Anschluss in Gegenrichtung (9' statt 4')
 - Kein Anschluss mehr vom IR (Ankunft IR 22/52, Abfahrt AB 21/51)
 - Herstellung Anschluss zum IR (Ankunft AB 04/34, Abfahrt IR 07/37)
- Fazit Ansatz 2: Anschlüsse genau umgekehrt zum Ansatz 1
- Ansatz 3: Nullsymmetrie mit Ankunft 59, Abfahrt 01
 - Kein Anschluss zum IC (Ankunft AB 29/59, Abfahrt IC 28/58)
 - IR mit 8-9' Umsteigzeit

Fazit in Abstimmung mit AB: Akzeptanz für Ansatz 3 wegen fehlendem IC-Anschluss nicht gegeben; Ansatz 1 nahe beim Status Quo sowie bessere Anschlüsse und darum besser als Ansatz 2 → **Ansatz 1 weiterverfolgen**

Schritt 1: zeitliche Fixierung des Angebots auf dem Trogener Ast



Anschlussanalyse Fernverkehr (von/nach Trogen)

Linie		Übergangszeit im 15'-Takt	Übergangszeit im 30'-Takt
IC Zürich	auf AB	9	24
	von AB	4	4
IR Zürich	auf AB	4	4
	von AB	13	13
REX Chur	auf AB	6	21
	von AB	16	31
VAE Luzern	auf AB	16	31
	von AB	11	11
EC München	auf AB	13	28
	von AB	8	8

Anschlüsse zu S-Bahnen (Normalspurnetz)

Aufgrund der starken Verteilung über die Stunde sowie der nicht nullsymmetrischen AB ist keine eindeutige Aussage möglich.

Schritt 2: Konzeption auf dem Appenzeller Ast

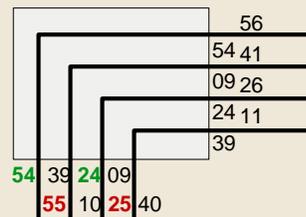
Zwei mögliche Grundraster

- Raster 1: Lustmühle / Teufen / Gais (entspricht Status Quo mit längeren Standzeiten in Gais)
- Raster 2: Liebegg / Niederteufen / Eggli (längere Standzeiten in St. Gallen)

Auswirkungen auf Knotenzeiten St. Gallen

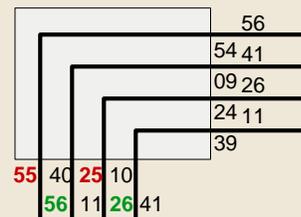
Raster 1: Abfahrt jeweils eine Minute nach Ankunft von Teufen

Ansatz 1: Anschluss auf IC



→ Anschluss von IR nur 3'

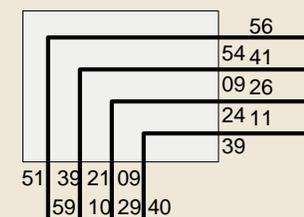
Ansatz 2: Anschluss von IR



→ Anschluss auf IC nur 3'

Raster 2: Verlängerte Standzeit des Grundtakts in St. Gallen

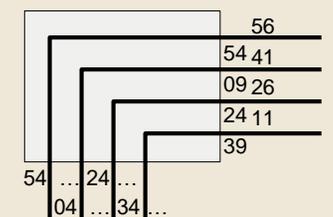
Ansatz 1: symmetrische Standzeit



→ Entspannte Anschlüsse auf FV

→ Stolpertakt St. Gallen Teufen

Ansatz 2: Ankunft 24/54



→ Anschluss von IC nur 2'

→ Standzeit Ri Appz 10'

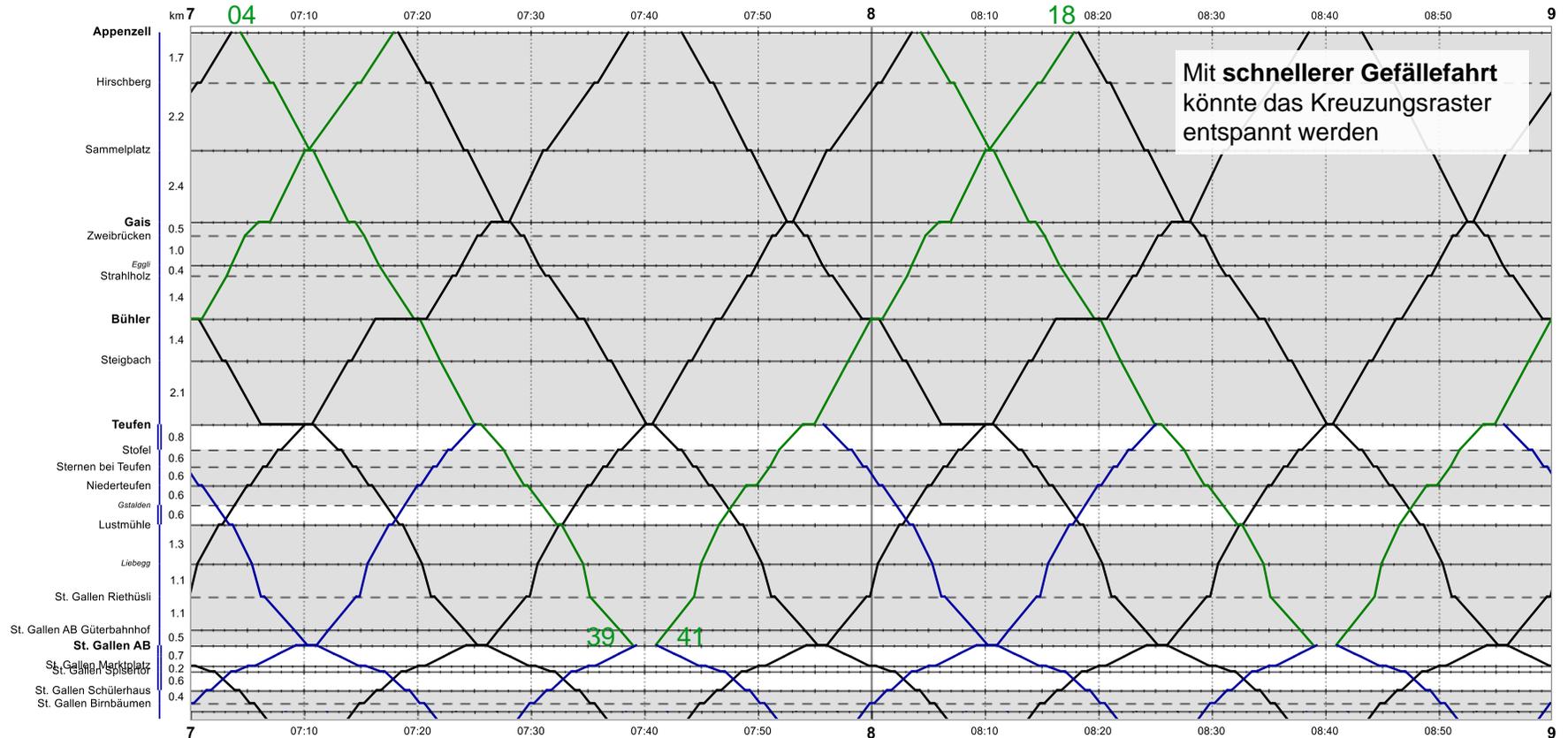
 Dieses Kreuzungsraster hat einige betriebliche Risiken (vgl. Erkenntnis 5 auf Seite 37 und Erläuterungen auf Seite 45).

6. MIGRATIONS-STUFEN

Schritt 2: Konzeption auf dem Appenzeller Ast – Lösungsansätze mit kurzer Standzeit in St. Gallen

Raster 1

- Ersatz des Verdichtertakts in Zeiten mit Schnellzug
- 10 Umläufe mit Schnellzug in beide Richtungen oder entsprechenden Dienstfahrten
- Schnellzug Richtung St. Gallen im Knoten Appenzell, Gegenrichtung mit Ankunft 18 in Appenzell
- Keine Nutzung von Eggli und GB mit planmässigen Kreuzungen
- Ankunft erst Minute 55 bei Abfahrt Minute 56
- Alternative mit Ankunft 54 und Abfahrt 55 möglich
- Mit Tramdoppelspur Teufen wird Ankunft 54, Abfahrt 56 möglich



Strecke St. Gallen – Trogen: Kompensation der längeren Fahrzeiten im Stadtbereich durch spätere Ankunft bzw. frühere Abfahrt in St. Gallen:

	v/n Trogen	Fpl 2020*	Raster 1
Ankunft SG		06/21/36/51	09/24/39/54
Abfahrt SG		11/26/41/56	11/26/41/56

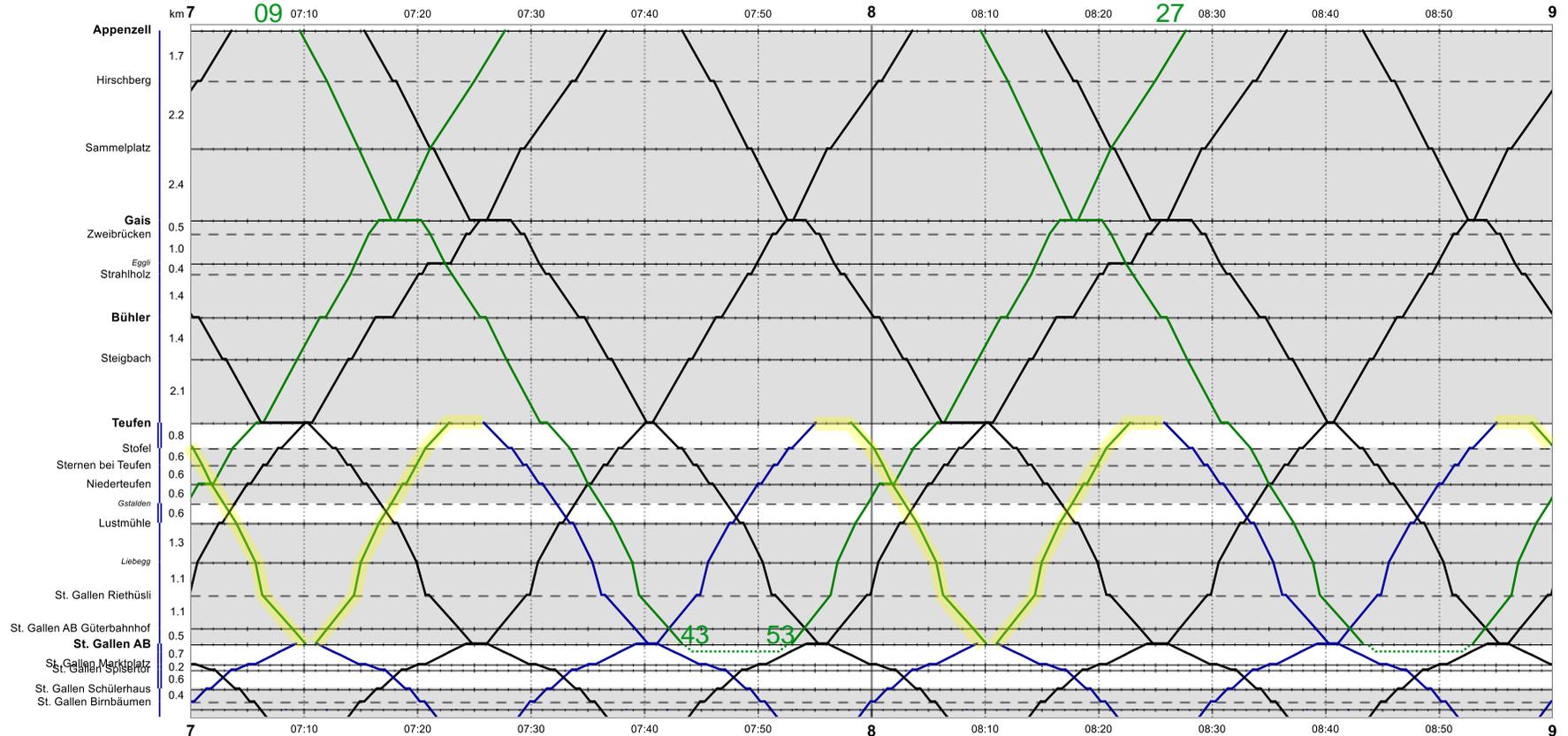
*Mittags- und Nachmittags-HVZ
Fett: Grundtakt (v/n Appenzell)

Schritt 2: Konzeption auf dem Appenzeller Ast – 5-Zug-Konzept mit kurzer Standzeit in St. Gallen

Raster 1 – Alternativansatz mit Kurzwende Teufen

- Statt Ersatz Verdichtertakt durch Schnellzug den Verdichtertakt beschleunigen
- Kurzwende Teufen
- 10 Umläufe
- Schnellzug mit guter Knoteneinbindung Appenzell
- Fahrzeit etwas verlangsamt
- Schnellzug nur bis St. Gallen

Beschleunigter Verdichtertakt



Strecke St. Gallen – Trogen: Kompensation der längeren Fahrzeiten im
Stadtbereich durch spätere Ankunft bzw. frühere Abfahrt in St. Gallen:

	v/n Trogen	Fpl 2020*	Raster 1A
Ankunft SG		06/21/36/51	09/24/39/54
Abfahrt SG		11/26/41/56	11/26/41/56

*Mittags- und Nachmittags-HVZ
Fett: Grundtakt (v/n Appenzell)

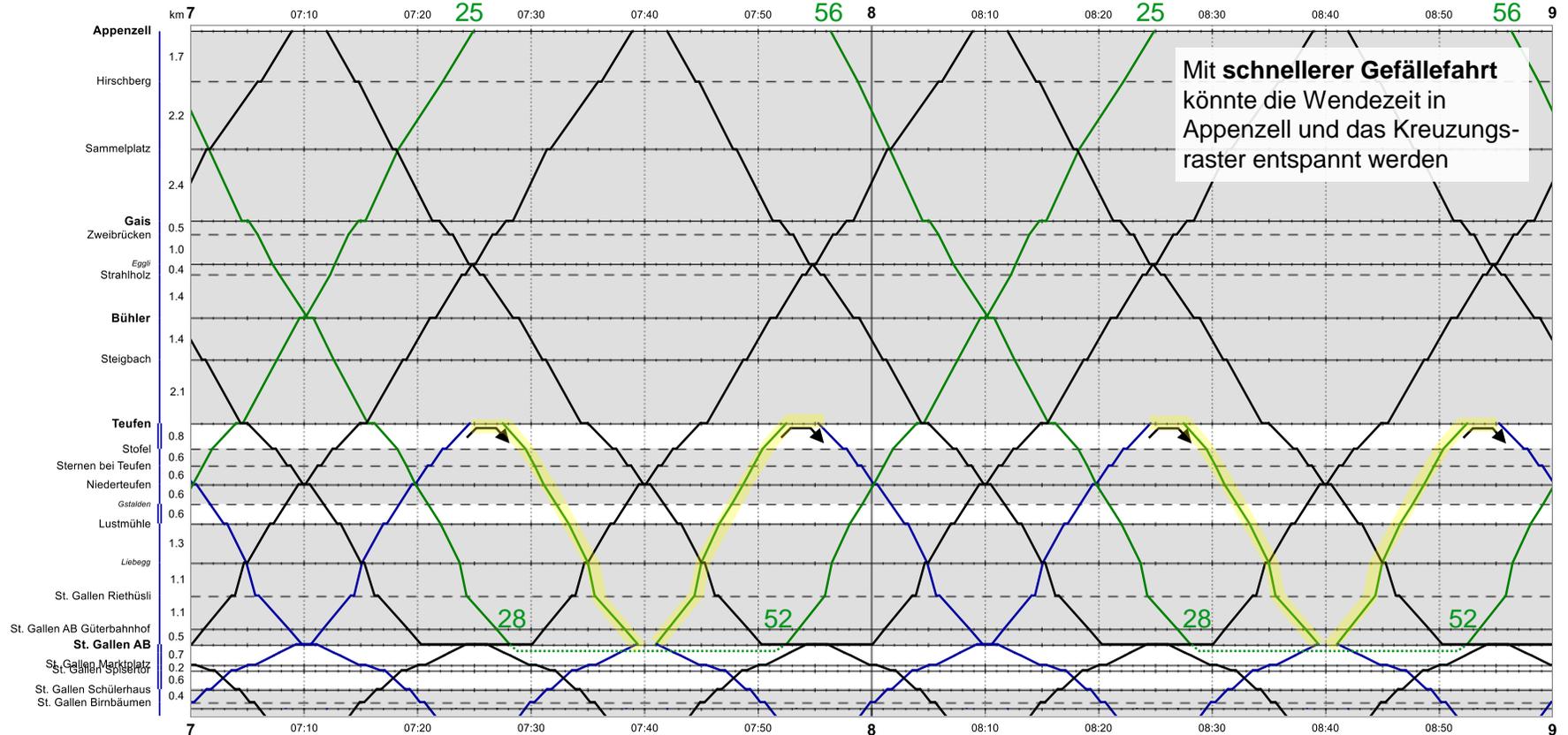
6. MIGRATIONS- STUFEN

Schritt 2: Konzeption auf dem Appenzeller Ast – Lösungsansätze mit langer Standzeit (Grundtakt)

Raster 2

- Ersatz des Verdichtertakts nicht möglich, da Fahrlage nicht passfähig im Abschnitt Teufen – Appenzell
- Schnellzug nur bis St. Gallen
- Herstellung Konzept mit 10 Umläufen mittels Kurzwende Teufen, durch Beschleunigung Verdichtertakt in Stunden mit Schnellzug
- 5 Fahrten pro Stunde und Richtung zwischen Teufen und St. Gallen
- Schnellzug Richtung Appenzell im Knoten
- Gegenrichtung einigermaßen durch Grundtakt abgedeckt

Beschleunigter Verdichtertakt



Strecke St. Gallen – Trogen: Kompensation der längeren Fahrzeiten im Stadtbereich durch spätere Ankunft bzw. frühere Abfahrt in St. Gallen:

	v/n Trogen	Fpl 2020*	Raster 2
Ankunft SG		06/21/36/51	09/24/39/54
Abfahrt SG		11/26/41/56	11/26/41/56

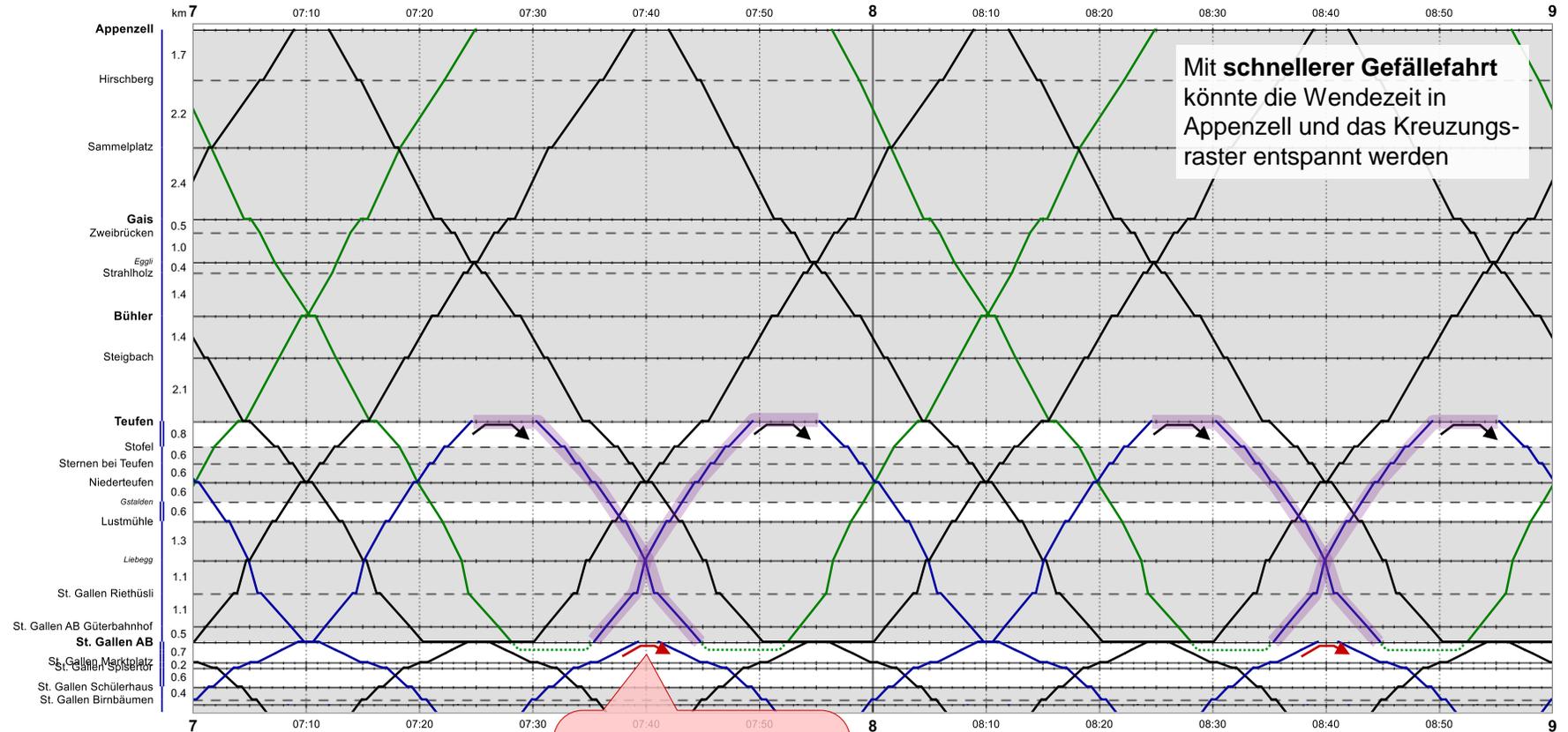
*Mittags- und Nachmittags-HVZ
Fett: Grundtakt (v/n Appenzell)

Schritt 2: Konzeption auf dem Appenzeller Ast – 5-Zug-Konzept mit langer Standzeit (Grundtakt)

Raster 2 – Alternativansatz für den Abschnitt St. Gallen – Teufen

- Bruch des Verdichtertakts in St. Gallen
- Chance: Erhaltung 4 Fahrten mit allen Halten Teufen – St. Gallen
- Mangel: Verteilung der Züge im Abschnitt Teufen – St. Gallen
- Risiko: Kurzwende des Verdichters in St. Gallen
- In Stunden mit Schnellzug nur noch 1x pro Stunde schnelle durchgehende Züge

Gebrochener Verdichtertakt



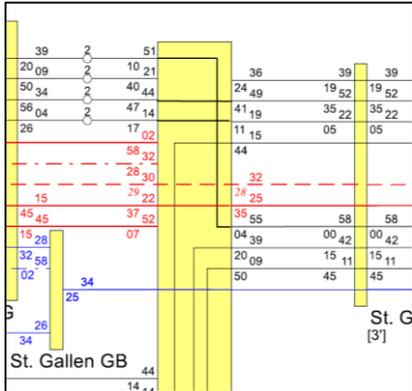
Diese ohnehin sehr kurze Wendezeit würde zudem eine Weichenverbindung auf der Ostseite erfordern

v/n Trogen	Fpl 2020*	Raster 2A
Ankunft SG	06/21/36/51	09/24/39/54
Abfahrt SG	11/26/41/56	11/26/41/56

*Mittags- und Nachmittags-HVZ
Fett: Grundtakt (v/n Appenzell)

6. MIGRATIONSSTUFEN

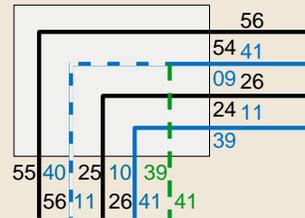
Schritt 2: Auswirkungen auf die Anschlüsse in St. Gallen



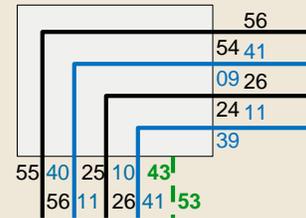
Dieses Kreuzungsraster hat einige betriebliche Risiken (vgl. Erkenntnis 5 auf Seite 37 und Erläuterungen auf Seite 45).

Raster 1: Kurze Standzeit in St. Gallen

1: Schnellzug auf Verdichtertrasse

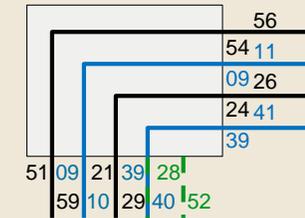


1A: Schnellzug «on-top»

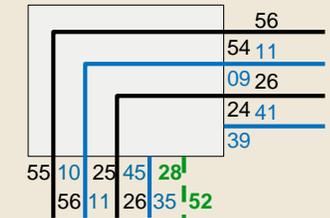


Raster 2: Verlängerte Standzeit des Grundtakts in St. Gallen

2: Verdichter beschleunigt



2A: Verdichter gebrochen



Linie		Raster 1			Raster 1A			Raster 2			Raster 2A		
		Ohne Verdichter	Mit Verdichter	Mit Schnellzug	Ohne Verdichter	Mit Verdichter	Mit Schnellzug	Ohne Verdichter	Mit Verdichter	Mit Schnellzug	Ohne Verdichter	Mit Verdichter	Mit Schnellzug
IC Zürich	auf SGA	24	9	9	24	9	9	27	8	8	24	9	9
	von SGA	3	3	3	3	3	3	7	7	7	3	3	3
IR Zürich	auf SGA	4	4	4	4	4	4	7	7	7	4	4	4
	von SGA	12	12	12	12	12	12	16	16	9	12	12	9
REX Chur	auf SGA	21	6	6	21	6	6	24	5	5	21	21	17
	von SGA	30	15	15	30	15	15 (12*)	4	4	4	30	15	15
VAE Luzern	auf SGA	31	16	16	31	16	16	4	4	4	31	16	16
	von SGA	10	10	10	10	10	10	14	14	14 (7*)	10	10	10 (7*)
EC München	auf SGA	28	13	13	28	13	13	31	12	12	28	7 (13*)	7 (13*)
	von SGA	7	7	7	7	7	7	11	11	4 (11*)	7	7	4 (11*)

*Mit einer Verschiebung des Schnellzugs um 30' könnten die Anschlüsse zum REX, VAE und EC in den meisten Fällen verkürzt werden.

Vergleich der drei Raster

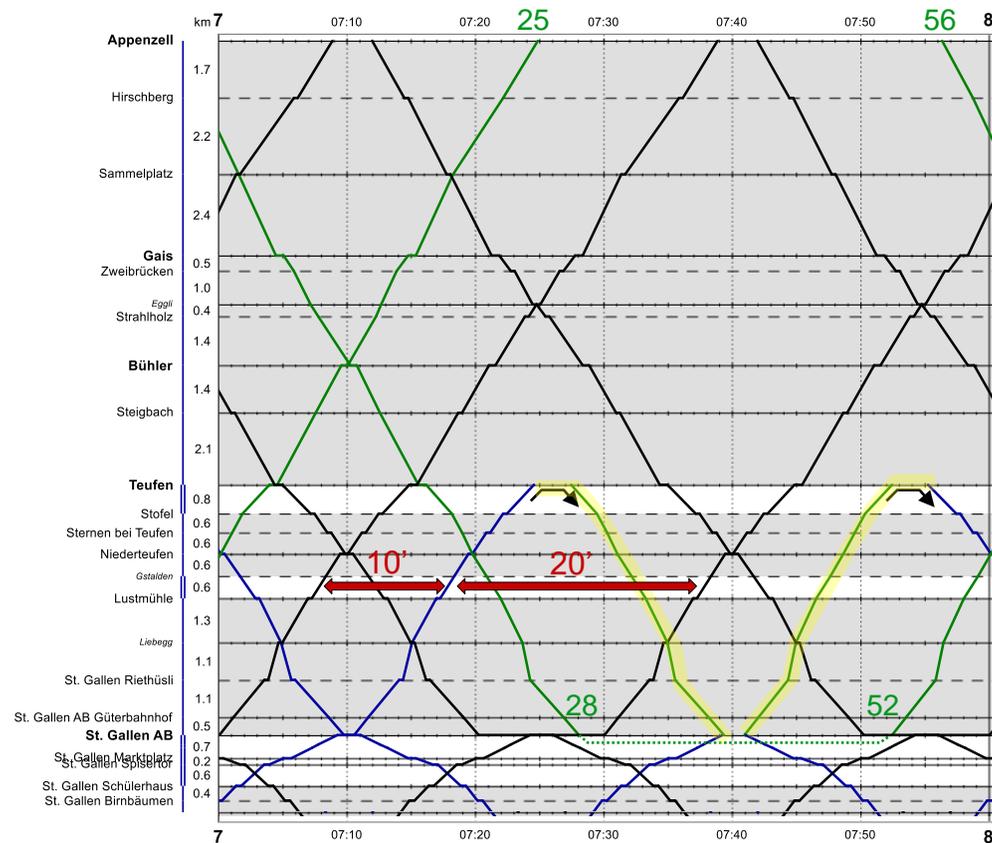
Raster 2A nicht zu empfehlen

Das Raster 2A mit Bruch der Verdichtertlinie stündlich in St. Gallen führt zu einer zu knappen Wendesituation von/nach Trogen und ist darum nicht zu empfehlen.

	Raster 1	Raster 1A	Raster 2
Kurzbeschreibung	Kreuzungsraster gemäss Status Quo (St. Gallen / Lustmühle / Teufen / Gais)	Weiterentwicklung Raster 1 mit Trassierung des Schnellzugs «on top» dank neuer Infrastruktur	Neues Kreuzungsraster Liebegg – Niederteufen – Gais
Chancen	<ul style="list-style-type: none"> – Fortsetzung Status Quo – Schnellzug durchgebunden in die Stadt – Kurze Standzeit in St. Gallen – Nutzung Doppelspur Lustmühle 	<ul style="list-style-type: none"> – Angebotsverdichtung Teufen – St. Gallen, jedoch ohne Zwischenhalte – Fahrzeitverkürzung Schnellzug – Schnellzug in beide Richtungen möglich 	<ul style="list-style-type: none"> – Verkürzung Fahrzeit der S-Bahn zwischen St. Gallen und Appenzell – Mehr Anschlüsse in St. Gallen dank verlängerter Standzeit – Schnellzug mit 32 Minuten Reisezeit

 Dieses Kreuzungsraster hat einige betriebliche Risiken (vgl. Erkenntnis 5 auf Seite 37 und Erläuterungen auf Seite 45).

Neues Kreuzungsraster zwischen St. Gallen und Appenzell (Raster 2) hat einige Risiken



Das Kreuzungsraster Niederteufen – Eggli besitzt das Potenzial für sehr gute Anschlüsse in St. Gallen. Es bringt aber auch Nachteile und diverse betriebliche Risiken mit:

- Lange Standzeit in St. Gallen (mind. 5 Minuten) widerspricht dem Gedanken der Durchbindung
- Starke Abweichung vom 15'-Takt (10/20-Takt) mit Taktlücken in beide Richtung bei verkehrendem Schnellzug
- Fehlende Akzeptanz für betrieblich erforderliche Leerfahrten in Zeitlagen der Verdichterleistungen
- Mit möglicher Verschiebung der Haltestelle Niederteufen in den Abschnitt v/n Teufen (BehiG) würde die Kantenzzeit Niederteufen – Eggli zu knapp
- Bahnübergangsanlage Liebegg nicht auf systematische Kreuzungen ausgelegt

Fazit: Das Kreuzungsraster ist zu stark angespannt

→ Die AB haben auf den vorliegenden Vorschlägen ein Raster 1B mit Beibehaltung des 15'-Takts und zusätzlichen Dienstfahrten entwickelt (siehe nächste 3 Folien).

Akzeptanz für Taktlücken zwischen Teufen und St. Gallen nicht gegeben

Trotz potenziell guten Anschlüssen im Knoten St. Gallen ist die Akzeptanz für beschleunigte Züge zwischen Teufen und St. Gallen zur Erreichung der Kurzwende in Teufen nicht gegeben. Zumal diese Fahrten dann trotz guten Anschlüssen kaum einen verkehrlichen Effekt haben (nur für Reisende von/nach Teufen nutzbar)

Ansatz mit weitergehenden Dienstfahrten auf Basis des Rasters 1

Unter der Annahme, dass im Zeitraum des Migrationskonzepts das Mengengerüst des Schnellzugs nicht erhöht wird (je HVZ zwei Fahrten in Lastrichtung) kann mit zusätzlichen Dienstfahrten ein Fahrzeug freigespielt werden, das dann für eine Aufrechterhaltung des 15'-Takts zwischen Teufen und St. Gallen genutzt werden kann.

In der Früh-HVZ reicht die Zeit für eine Dienstfahrt von Teufen bis Appenzell nicht aus. Darum übernimmt der Schnellzug zwischen Appenzell und Gais die Bedienung aller Halte und verkehrt erst ab Gais beschleunigt. Damit muss die Dienstfahrt nur bis Sammelplatz (oder sogar nur bis Gais) verkehren. In der Abend-HVZ funktioniert die Dienstfahrt.

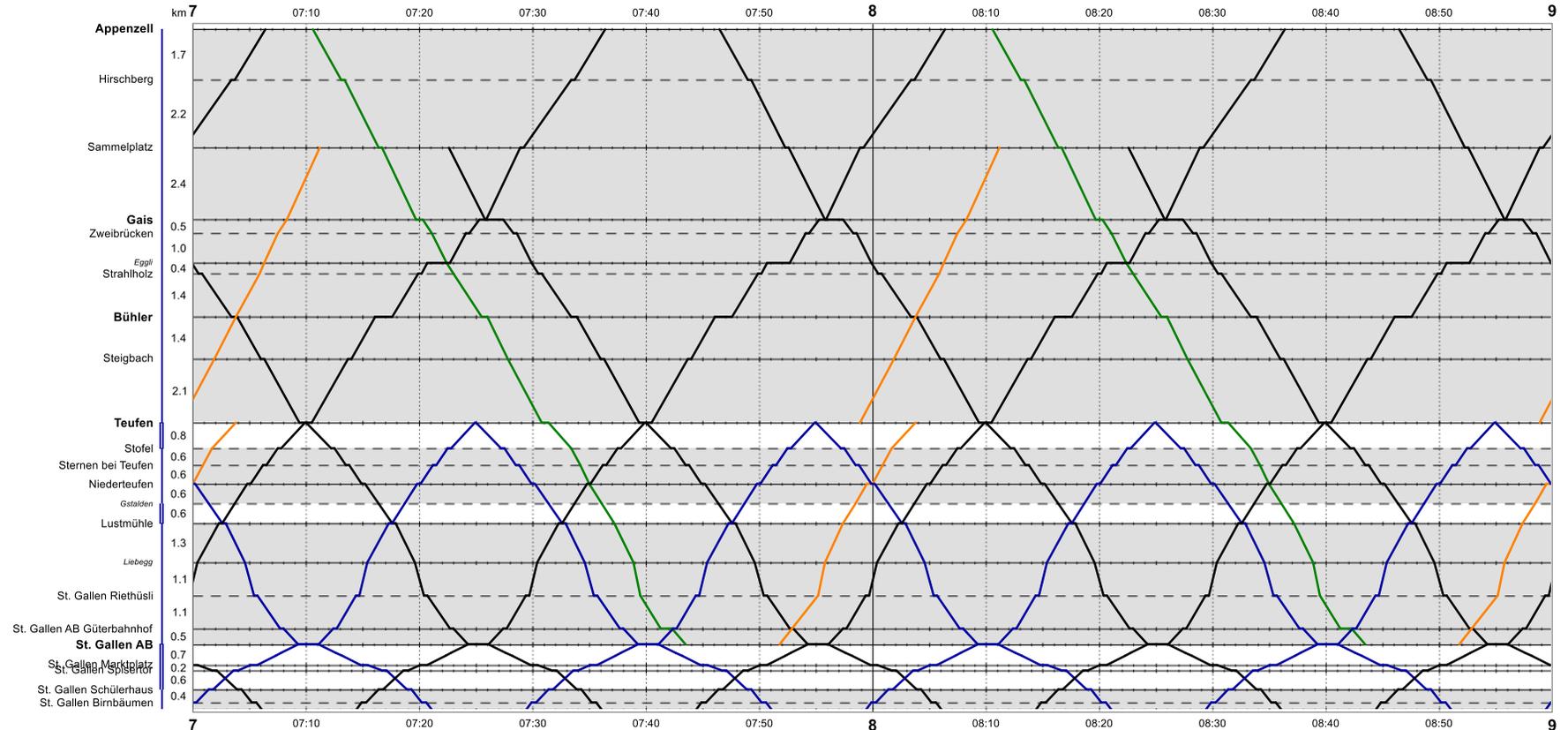
Lösungsansatz mit Beibehaltung des 15'-Takts zwischen Teufen und Trogen (Vorschlag AB)

Früh-HVZ: Schnellzug in Richtung St. Gallen

Dank Kreuzung in Eggli und
im Güterbahnhof ist eine gute
Schnellzugtrasse verfügbar
(33 Minuten)

Zur Gewinnung eines
Umlaufs sind in
Gegenlastrichtung
Dienstfahrten erforderlich
(orange).

Die Dienstfahrt kann nicht bis
Appenzell trassiert werden,
wodurch der Grundtakt in
Stunden mit Schnellzug erst
in Sammelplatz (oder Gais)
beginnt.



Strecke St. Gallen – Trogen: Kompensation der längeren Fahrzeiten im
Stadtbereich durch spätere Ankunft bzw. frühere Abfahrt in St. Gallen:

v/n Trogen	Fpl 2020*	Vorschlag AB
Ankunft SG	06/21/36/51	09/24/39/54
Abfahrt SG	11/26/41/56	11/26/41/56

*Mittags- und Nachmittags-HVZ
Fett: Grundtakt (v/n Appenzell)

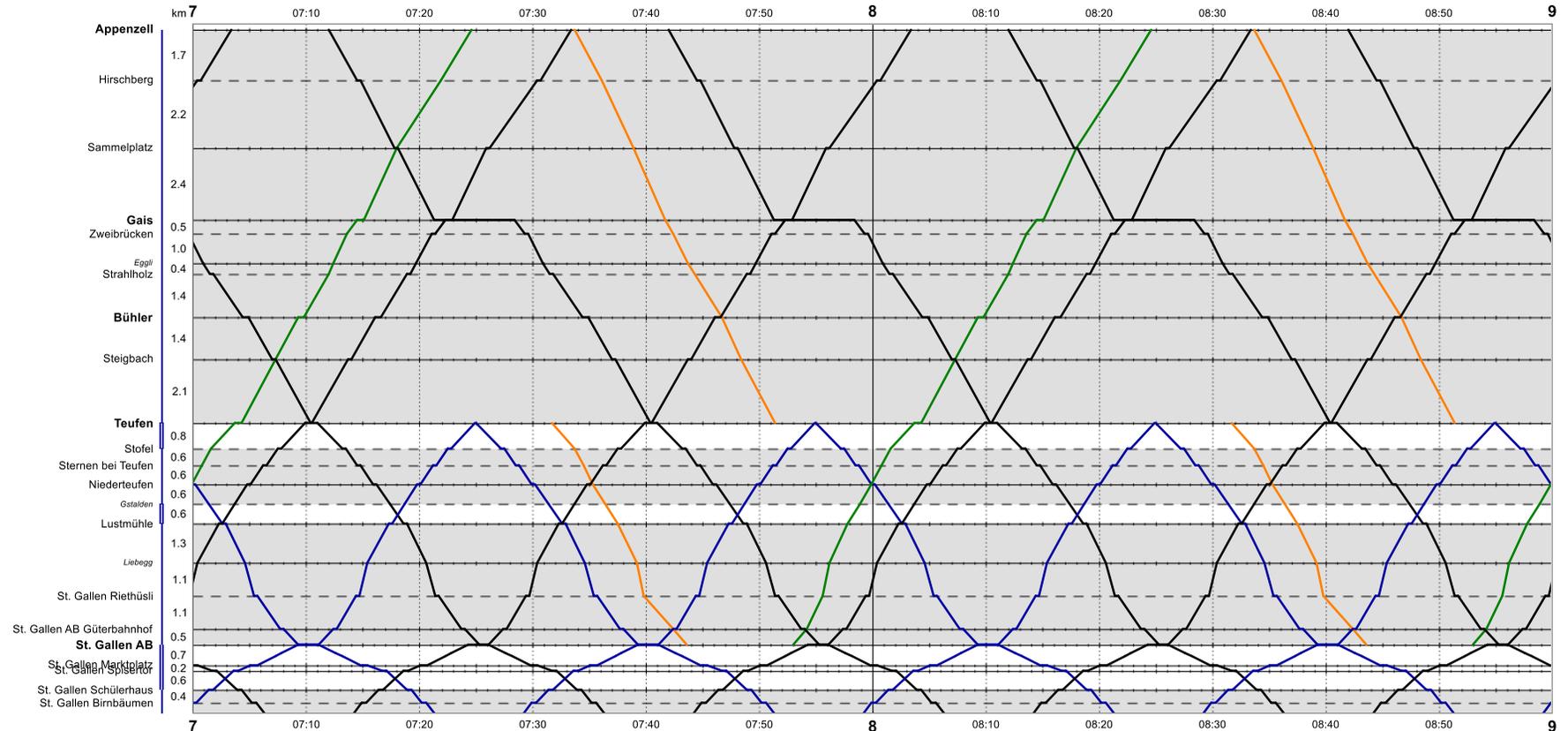
Lösungsansatz mit Beibehaltung des 15'-Takts zwischen Teufen und Trogen (Vorschlag AB)

Abend-HVZ: Schnellzug in Richtung Appenzell

Dank Kreuzung im
Güterbahnhof ist eine gute
Schnellzugtrasse verfügbar
(32 Minuten). Zudem hat der
Schnellzug gute Anschlüsse
an die GAW in Appenzell.

Zur Gewinnung eines
Umlaufs sind in
Gegenlastrichtung
Dienstfahrten erforderlich
(orange).

Der Grundtakt muss für die
Kreuzungen mit dem
Schnellzug im Minuten-
bereich angepasst werden.



Strecke St. Gallen – Trogen: Kompensation der längeren Fahrzeiten im
Stadtbereich durch spätere Ankunft bzw. frühere Abfahrt in St. Gallen:

	v/n Trogen	Fpl 2020*	Vorschlag AB
Ankunft SG		06/21/36/51	09/24/39/54
Abfahrt SG		11/26/41/56	11/26/41/56

*Mittags- und Nachmittags-HVZ
Fett: Grundtakt (v/n Appenzell)

Kurzwende in Teufen bei guten Erfahrungen und mit Tramdoppelspur Teufen denkbar

Zeigt sich nach Inbetriebnahme der neuen Infrastrukturen im Güterbahnhof und in Egli, dass der Betrieb sehr pünktlich möglich ist, besteht die Möglichkeit, eine Kurzwende in Teufen anzustreben. Voraussetzung ist, dass sich die Eigenkreuzung des Verdichtertaktes vom AB-Bahnhof in Richtung Güterbahnhof verschieben lässt.

Mit der Verschiebung der Fahrlage des Verdichtertakts verschiebt sich jedoch auch die Kreuzung mit dem Grundtakt in der Lustmühle und es besteht dort die Gefahr von Verspätungsübertragungen (siehe nächste Seite).

Mit der Tramdoppelspur Teufen verkürzen sich zudem die Fahrzeiten in diesem Bereich ganz leicht, was wiederum der Kurzwende in Teufen zugute kommt.

6. MIGRATIONSSTUFEN

Konzept mit knapper Kurzwende in Teufen

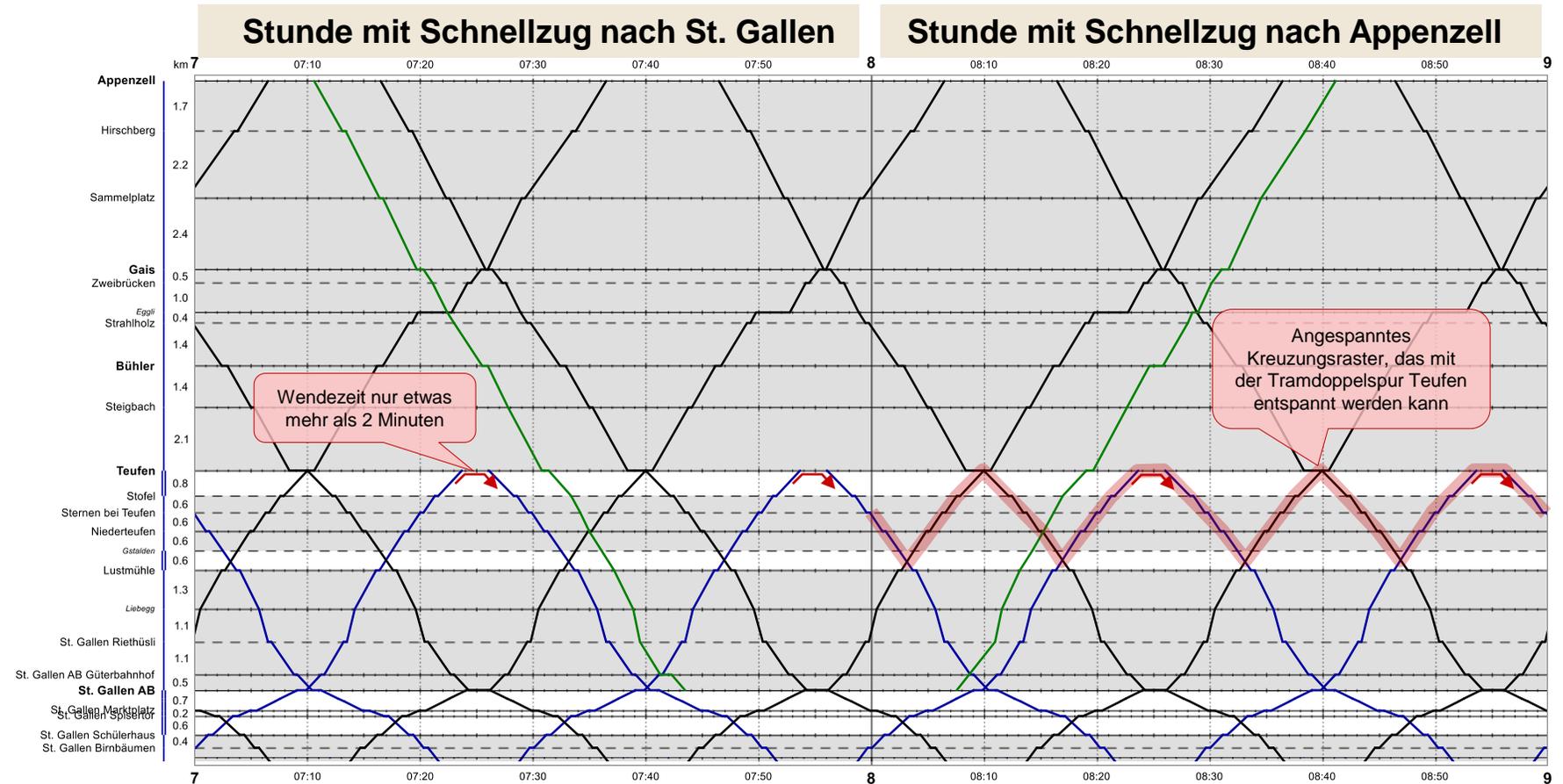
Merkmale

- Verdichtertakt mit Kreuzung zwischen AB-Bahnhof und Güterbahnhof
- In Stunden ohne Schnellzüge nur 9 Umläufe erforderlich
- Schnellzug nur bis AB-Bahnhof, da fehlende Wendemöglichkeit in der Stadt

Potenzielle Risiken

- Sehr knappes Kreuzungsraster beim Verdichtertakt
- Kurzwende Teufen weniger als 3 Minuten

Die Ergebnisse der Simulation dieses Konzepts ist im Anhang 4 zu finden.



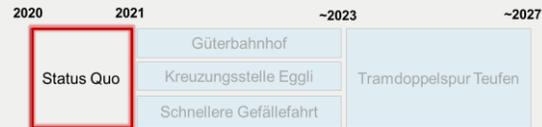
Strecke St. Gallen – Trogen: Kompensation der längeren Fahrzeiten im Stadtbereich durch spätere Ankunft bzw. frühere Abfahrt in St. Gallen:

	v/n Trogen	Fpl 2020*	Konzept
Ankunft SG		06/21/36/51	09/24/39/54
Abfahrt SG		11/26/41/56	11/26/41/56

*Mittags- und Nachmittags-HVZ
Fett: Grundtakt (v/n Appenzell)

Mögliches Stufenkonzept

Fahrplan 2021: Anpassung Status Quo



- Symmetrieminute 55, Raster 1 v/n Appenzell (siehe S. 43)
- Robuste Fahrzeiten im Stadtbereich
- Schnellzug ersetzt Verdichtertakt

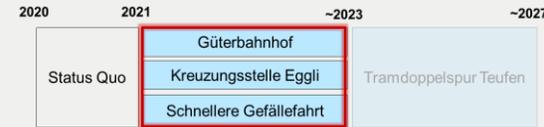
Chancen

- Robustheit

Risiken

- Anschlussverlust zum REX
- In St. Gallen knapper Anschluss von Appenzell auf den IC nach Zürich (3 Minuten) erfordert eine Anschlussausnahme und eine hohe Ankunftspünktlichkeit von Appenzell
- Taktlücken beim Verdichtertakt zwischen Teufen und St. Gallen

Fahrplan 2023: Schnellzug «on Top»



- Vorschlag AB (siehe S. 51/52)
- Schnellzug on Top
- Dienstfahrten Appenzell – Teufen und Teufen – St. Gallen (bzw. Gegenrichtung)

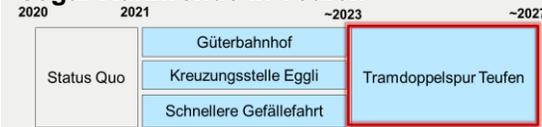
Chancen

- Beschleunigung Schnellzug
- Konsequenter 15'-Takt auch in HVZ

Risiken

- Anschlüsse in Appenzell und St. Gallen
- Reisezeiten der S-Bahn

Fahrplan 2025: Entspannung Raster oder sogar Kurzwende in Teufen



- Inbetriebnahme Tramdoppelspur Teufen
- Entspannung des Kreuzungsrasters und leicht frühere Ankunft von Appenzell in St. Gallen
- Chancen zur Umsetzung des Konzepts mit Kurzwende in Teufen (siehe S. 54)

Chancen

- Stabilisierung der Anschlüsse in St. Gallen (Ankunft 54 statt 55 im Raster 1)
- Stabilisierung des Kreuzungsrasters zwischen Teufen und St. Gallen
- Einsparung eines Umlaufs tagsüber

Risiken

- Keine bei Beibehaltung der überschlagenen Wende in Teufen
- Angespanntes Kreuzungsraster beim Verdichtertakt bei Umsetzung der Kurzwende in Teufen

Fahrplan 2035: Zielkonzept



- Vollausbau der Infrastruktur gemäss Zielkonzept (Ansatz 8plus)
- Geänderte Fernverkehrs-Knotenzeiten in St. Gallen

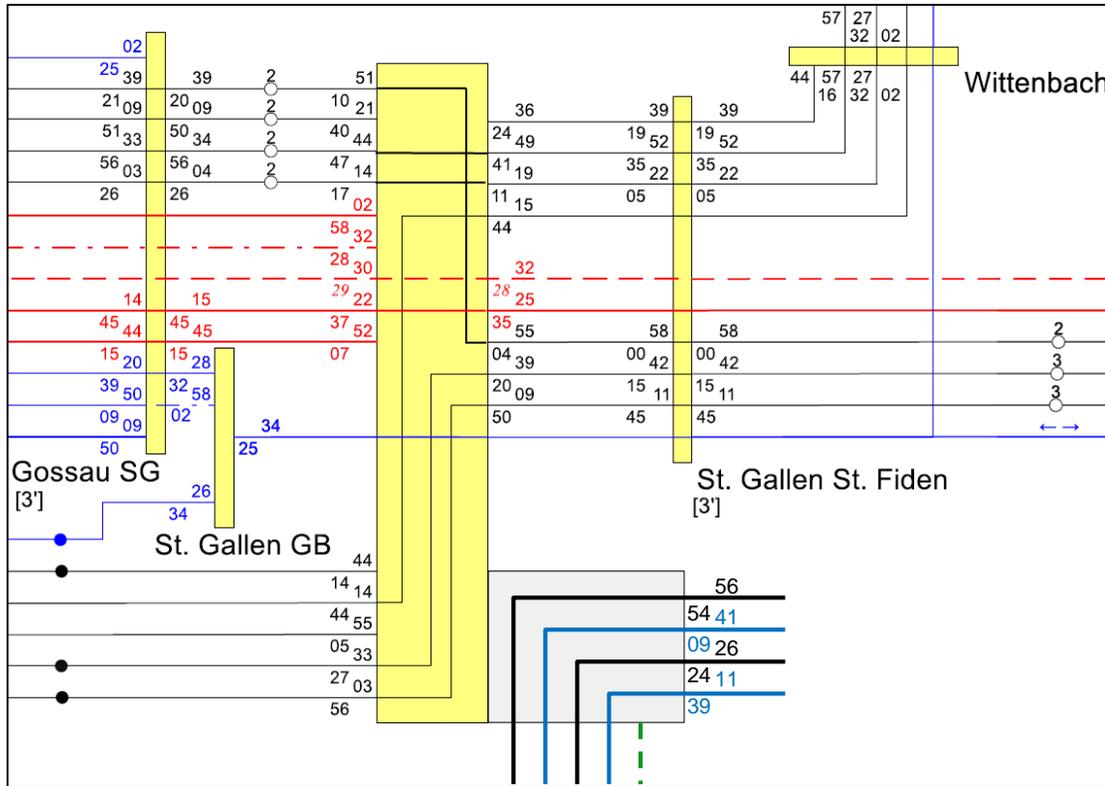
Chancen

- Fahrzeitverkürzung bei der S-Bahn auf beiden Streckenästen
- Verbesserung der Zugverteilung auf dem Appenzeller Ast
- Nullsymmetrie
- Optimale Anschlüsse im Knoten St. Gallen
- Schnellzug mit guter Einbindung in den Knoten Appenzell

Agenda

1. Ausgangslage und Auftrag
2. Methodik
3. Entwicklung der Anschlusssituation im Knoten St. Gallen
4. Infrastrukturausbauten und Angebotsschritte auf der SGA
5. Abhängigkeiten zwischen den Angebotsschritten, den Infrastrukturausbauten und den Veränderungen bei der Anschlusssituation im Knoten St. Gallen
6. Migrationsstufen und Migrationspfade hin zum Zielkonzept
7. Zusammenfassung und Empfehlung

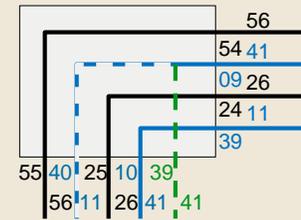
Zusammenstellung der Knotenzeiten der vier Migrationskonzepte im Knoten St. Gallen



Die Knotenzeiten auf dem Trogener Ast sind über alle Varianten konstant und ändern sich erst mit dem Zielkonzept.

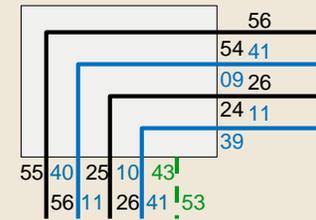
Die Umsetzung der Ankunftsminute 25/55 von Appenzell und die Veröffentlichung des 3'-Anschlusses auf den IC nach Zürich ist mit Risiken verbunden und nur bei guter Pünktlichkeit umsetzbar.

Fahrplan 2021
Anpassung Status Quo



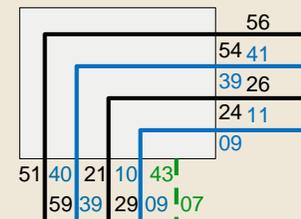
Schnellzug übernimmt zwischen Teufen und St. Gallen die Fahrlage des Verdichtertakts.

Fahrplan 2023
Schnellzug «on Top»



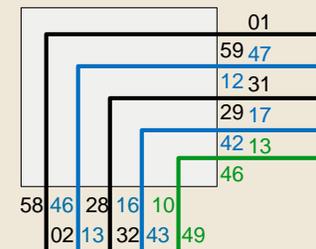
Viertelstundentakt Teufen – Trogen auch in HVZ; der Schnellzug verkehrt von Appenzell bis St. Gallen AB.

Fahrplan 2025
Kurzweende in Teufen



Verdichtertakt im Minutenbereich angepasst, Schnellzug mit neuer Abfahrtszeit in Richtung Appenzell.

Fahrplan 2035 (Variante 8plus)
Passend zu AS2035



Nullsymmetrischer Fahrplan mit Durchbindung des Schnellzugs bis Notkersegg.

— Grundtakt — Verdichtertakt — Schnellzug

Zusammenfassung und Empfehlung

Eine Umstellung des Angebotskonzepts drängt sich mit dem Fahrplanwechsel im Dezember 2020 auf, da zu diesem Zeitpunkt die grössten Veränderungen bei der Anschlusssituation im Knoten St. Gallen in den nächsten ca. 15 Jahren erfolgen.

Mit Inbetriebnahme der neuen Kreuzungsmöglichkeiten in Eggli und im Güterbahnhof entstehen per 2023 neue Möglichkeiten für die Führung zusätzlicher Züge auf dem Appenzeller Ast. Aus den verschiedenen erarbeiteten Ansätzen erfüllt der Ansatz mit systematischem 15'-Takt der S-Bahn zwischen Teufen und St. Gallen die Voraussetzungen am besten.

Spätestens mit der Tramdoppelspur Teufen ist zu prüfen, ob das Konzept mit Kurzwende in Teufen stabil produziert werden kann. Damit könnten die Dienstfahrten vermieden sowie tagsüber ein Umlauf eingespart werden.

Empfehlung

SMA empfiehlt eine Umsetzung des Migrationskonzepts in vier Stufen in Abhängigkeit der realisierten Ausbauten in der vorgeschlagenen Reihenfolge auf Basis des Konzepts AB. Die Stufe 1 sollte bereits im Dezember 2020 umgesetzt werden.

Kontakt

SMA und Partner AG

Gubelstrasse 28

8050 Zürich

Schweiz

Telefon +41 44 317 50 60

info@sma-partner.com

www.sma-partner.com