

Linie Trogen-St.Gallen-Appenzell Fahrplankonzept 2021 bis 2035, Abschnitt St.Gallen-Appenzell

Herisau, 30. September 2020

Inhalt

1.	Ausgangslage.....	3
2.	Anschlussituationen	4
2.1.	Anschlusspunkte	4
2.2.	Nachfrage.....	4
2.3.	Ankunfts- und Abfahrtszeiten der Normalspurbahnen.....	4
2.4.	Anschlussbeziehungen.....	5
3.	Fahrplankonzepte.....	6
3.1.	Grundraster	6
3.2.	Entwicklung bis 2023.....	6
3.3.	Fahrplankonzept 2035.....	7
3.3.1	Ausgangslage SBB	7
3.3.2	Variante 2plus, Einspur	8
3.3.3	Variante 8plus, Doppelspur	8
4.	Variantenvergleich	9
4.1.	Infrastruktur	9
4.2.	Reisezeiten	9
4.3.	Anschlüsse St.Gallen	9
4.4.	Vorteile, Nachteile und Würdigung	12
Anhang	13
	Grafik Startkonzept DML (23.12.2011).....	13
	Grafik Zielkonzept DML (23.12.2011)	13
	Grafik Variante 2plus	14
	Grafik Variante 8plus	14
Beilage	14

1. Ausgangslage

Dem Finanzierungsgesuch der Appenzeller Bahnen (AB) für den Bau und Betrieb der Durchmesserlinie vom 23. Dezember 2011 lagen unter anderem auch umfangreiche Fahrplankonzepte zugrunde¹. Bereits damals war klar, dass die Anschlüsse in St.Gallen mit der «DML» besser werden als mit dem Angebot um das Jahr 2011. Dies liegt auch im Umstand der mit der DML umgesetzten Taktverdichtung, mit der Ausweitung der Betriebszeiten des Bahnverkehrs und mit zusätzlichen Fernverkehrszügen. Das Finanzierungsgesuch stellte zudem klar, dass mit den Infrastrukturen der DML, insbesondere mit dem Ruckhaldetunnel, nicht in alle Richtungen und zeitgleich aus allen Richtungen die gleich guten Umsteigebeziehungen sichergestellt werden können. Grund dafür sind die nicht genau symmetrischen Abfahrts- und Ankunftszeiten der (SBB)-Züge und die ungünstige Verteilung der Anschlusszüge in St.Gallen um den Systemknoten zur vollen und zur halben Stunde².

Durch die Weiterentwicklung der Fahrpläne der Normalspurbahnen mit den nationalen Programmen STEP 2025 und STEP 2035 veränderten sich in der Zwischenzeit die Rahmenbedingungen für die Appenzeller Bahnen. Sie haben in der Folge ein Zielkonzept erarbeitet und gestützt darauf die Migrationsschritte definiert³. Die Herleitung der notwendigen Infrastrukturen zur Erreichung des Zielkonzeptes sind im Migrationskonzept abgebildet. Die Umsetzung des Zielkonzeptes erfordert zwischen Teufen und Stofel eine doppelspurige Streckenführung.

Dieses vorliegende Dokument erklärt die Entwicklung der Fahrplankonzepte in Ergänzung zum erarbeiteten und umfassend hinterlegten Migrationskonzept. In einer separaten Ergebnisdokumentation vom 29. September 2020 wird im Speziellen auf den Abschnitt St.Gallen-Gais-Appenzell eingegangen⁴.

Die von den AB mit externer Unterstützung erarbeiteten Unterlagen basieren auf den Beschlüssen des Lenkungsausschuss Planungsregion Ost vom 7. Mai 2020. Der Lenkungsausschuss der Planungsregion Ost setzt sich aus Regierungsvertreter der Kantone AI, AR, SG, TG, GR, SH und GL, der Direktion des Bundesamtes für Verkehr (BAV) sowie der Eisenbahnunternehmen SBB, SOB, Thurbo, RhB, FWB und AB zusammen. Das Angebotskonzept 2035 wurde am 9. April 2020 veröffentlicht und vom Lenkungsausschuss diskutiert. Die Umsetzung erfolgt in vier Schritten über drei Umsetzungszeiträume.

¹ Finanzierungsgesuch DML vom 23. Dezember 2011

² Finanzierungsgesuch DML vom 23. Dezember 2011, Seite 41

³ Migrationskonzept TSA, Ergebnisdokumentation vom 15. Juni 2020, SMA und Partner AG, 8050 Zürich

⁴ Migrationskonzept St.Gallen-Gais-Appenzell, Ergebnisdokumentation vom 29. September 2020, SMA und Partner AG, 8050 Zürich

2.4. Anschlussbeziehungen

In der Schweiz verkehren die meisten Züge nach einem symmetrischen Fahrplan. Ein symmetrischer Fahrplan bedeutet, dass sich die Ankunft und die Abfahrt meist zur vollen und zur halben Stunde spiegelt. Ein Zug, der acht Minuten vor der vollen Stunde in St.Gallen eintrifft, fährt auch rund acht Minuten nach der vollen Stunde wieder zurück. So trifft z.B. der IC im Fahrplan 2020 zur Minute 52 in St.Gallen ein und fährt zur Minute 07 zurück oder die S-Bahn nach Altstätten kommt zur Minute 50 an und fährt mit 09 ab. Je mehr die Spiegelung zur vollen und zur halben Stunde ist, desto mehr wird ein Bahnhof zu einem Vollknoten. Oder anders ausgedrückt: je symmetrischer ein Fahrplan ist, desto einfacher ist das Erreichen möglichst vieler Anschlüsse.

Die aktuell verfügbare Infrastruktur auf dem weitgehend einspurigen Netz der AB lässt es nicht zu, in beiden Fahrtrichtungen dieselben Anschlüsse sicherzustellen. So kann die AB zum Beispiel am frühen Morgen den Anschluss von Teufen an den IC nach Zürich sicherstellen, diesen aber nicht abnehmen bei der Retourenfahrt von St.Gallen nach Teufen.

Je mehr Züge der SBB kurz vor der vollen und kurz vor der halben Stunde am Bahnhof St.Gallen eintreffen und kurz nach der vollen bzw. kurz nach der halben Stunde wieder abfahren, desto besser werden die Anschlüsse von/an die Züge der AB. Das bedeutet wiederum, dass sich die Züge der AB im Bahnhof St.Gallen kreuzen müssen. Nur so ist es überhaupt möglich, eine Symmetrie zu erreichen und dadurch sowohl nach Trogen wie auch nach Appenzell für die Hin- und Rückfahrt gleichwertige Anschlüsse zu ermöglichen.

3. Fahrplankonzepte

3.1. Grundraster

Die Strecken der AB sind generell eingleisig geführt. Damit ist der Fahrplan von der Lage der vorhandenen zweigleisigen Bahnhöfe, der verlängerten Kreuzungsmöglichkeiten in der Lustmühle und der Fahrzeit zwischen den Bahnhöfen abhängig. Die Verschiebung einer Abfahrtszeit hat somit immer auch eine Veränderung der Ankunftszeit des Gegenzuges zur Folge.

Der ideale zeitliche Abstand zwischen zwei Kreuzungsmöglichkeiten liegt bei 7.5 Minuten Fahrzeit für einen Viertelstundentakt und bei 15 Minuten Fahrzeit für einen Halbstundentakt. Dies ermöglicht, dass die Züge ohne zusätzliche Wartezeiten zwischen zwei Fixpunkten sowohl hin als auch wieder zurückfahren können.

3.2. Entwicklung bis 2023

Der Fahrplan 2020 entspricht dem ursprünglichen Startkonzept DML⁶. Gegenüber dem Zielkonzept DML hat es folgende Einschränkungen

- Aufenthaltszeiten in St.Gallen und Gais ist zu lang
- Die Schnellzüge sind in den Viertelstundentakt integriert. Damit besteht kein Viertelstundentaktangebot während den Verkehrszeiten des Schnellzuges für die Haltestellen Stofel, Sternen, Lustmühle und Riethüsli.

Voraussetzung für die dem Viertelstundentakt überlagerte Führung der Schnellzüge sind die per Ende 2022 fertig zu erstellenden Kreuzungsstellen Güterbahnhof und Eggli. Mit der Inbetriebnahme derselben können die Schnellzüge eigenständig geführt werden. Die Haltestellen Stofel, Sternen, Lustmühle und Riethüsli werden den vollständigen Viertelstundentakt erhalten.

Das Zielkonzept DML⁷ bildete die Fahrplangrundlage für den Betrieb der Durchmesserlinie. Es sieht folgende Kreuzungen vor:

- Kreuzung der Züge des Halbstundentakts in Eggli, Niederteufen und Güterbahnhof
- Kreuzung der Züge des Viertelstundentaktes in Niederteufen und im Güterbahnhof
- Kreuzung der Schnellzüge in Bühler
- Kreuzung der Schnellzüge und der Züge des Viertelstundentaktes auf der Doppelspur Lustmühle

Dieses Konzept ermöglicht einen effizienten Viertelstundentakt mit Wende in Teufen sowie stündliche Schnellzüge in beide Richtungen. Es war geplant, dieses per Dezember 2022 umzusetzen.

In der Zwischenzeit haben sich die schweizerischen Fahrplankonzepte weiterentwickelt. Sie wurden vom Bund für verbindlich erklärt (STEP2025 / STEP 2035). St.Gallen wird schrittweise zu einem Vollknoten ausgebaut. Die in diesem Zielkonzept nicht symmetrischen Fahrpläne der AB sind nicht mehr kompatibel mit den nationalen Entwicklungen. Sie mussten angepasst werden.

⁶ Betriebskonzept vom 10.12.2014, S. 14; grafische Darstellung im Anhang.

⁷ Betriebskonzept vom 10.12.2014, S. 18; grafische Darstellung im Anhang.

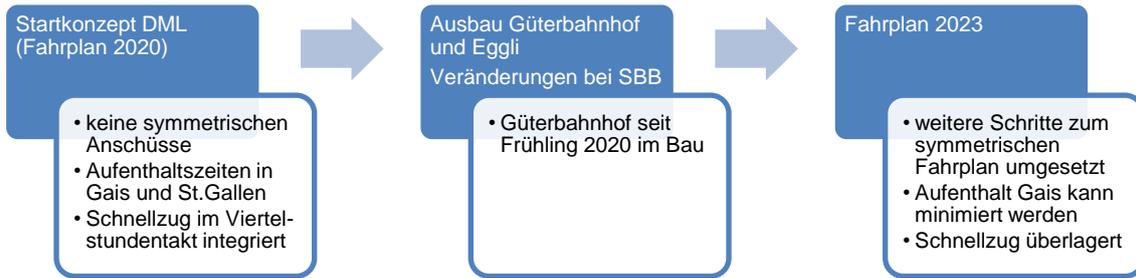


Abbildung 2: Entwicklungsschritte 2022 bis 2023

3.3. Fahrplankonzept 2035

3.3.1 Ausgangslage SBB

Die Entwicklung 2023 bis 2035 ist abhängig von den Anschlüssen des Fernverkehrs. Die nachstehende Abbildung zeigt die Abfahrtszeiten des Fernverkehrs und der wichtigsten RE-Züge ab St.Gallen (Stand 03/2020) bis 2035:

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

Abbildung 3: Abfahrtszeiten Fernverkehr in St.Gallen bis 2035

Mit der Umsetzung der vom National- und Ständerat beschlossenen Infrastrukturausbauten⁸ auf der Strecke Zürich-St.Gallen ändern sich per 2035 die Ankunfts- und Abfahrtszeiten der Intercityzüge. Die Schiebung der Abfahrten der SBB-IC per 2021 und dann nochmals per 2035 um je drei bis fünf Minuten führte zu einer Neubeurteilung des AB-Angebotes. Beeinflussendes Element für die Angebotsgestaltung zwischen St.Gallen und Appenzell ist die zur Verfügung stehende Infrastruktur im Raum Teufen.

Die AB haben ihre Planung auf die Konzepte der SBB angepasst. Es liegen zwei Varianten vor (V2plus auf Basis einer einspurigen Streckenführung Teufen-Stofel und V8plus mit einer Doppelspur Teufen-Stofel).

⁸ 21. Juni 2019, Geschäft 18.078, strategisches Entwicklungsprogramm Eisenbahninfrastruktur, Ausbauschritt 2035

3.3.2 Variante 2plus, Einspur

Die Züge des Halbstundentaktes kreuzen sich in St.Gallen und in Teufen (in der Grafik mit blauen Rechtecken gekennzeichnet). Die Züge benötigen zwischen den Kreuzungspunkten St.Gallen und Teufen 14.1 respektive 14.7 Minuten (Talfahrt etwas langsamer, damit der Bremsweg eingehalten ist), total 28.8 Minuten. Im 30 Minutentakt verbleibt somit eine Reserve von 1.2 Minuten; diese Zeit liegt zwischen der Abfahrts- und der Ankunftszeit in St.Gallen.

Die Fahrzeit Teufen – Sammelplatz beträgt 15.5 Minuten. Dies reicht nicht aus, um in 30 Minuten wieder vom Sammelplatz zurück in Teufen zu sein. Die Folge: entweder muss in Sammelplatz die Kreuzungsstelle in Richtung Gais verlängert werden (in der Grafik mit grünen Rechtecken) oder die Züge fahren früher ab Appenzell und warten wie heute 4 Minuten in Gais auf den Gegenzug, wodurch jedoch der Schnellzug (rot) ebenfalls nicht mehr so gefahren werden kann. Die Anschlüsse an die schnellen IC sind nicht sichergestellt.

Der Viertelstundentakt kreuzt alternierend in Niederteufen und Lustmühle.

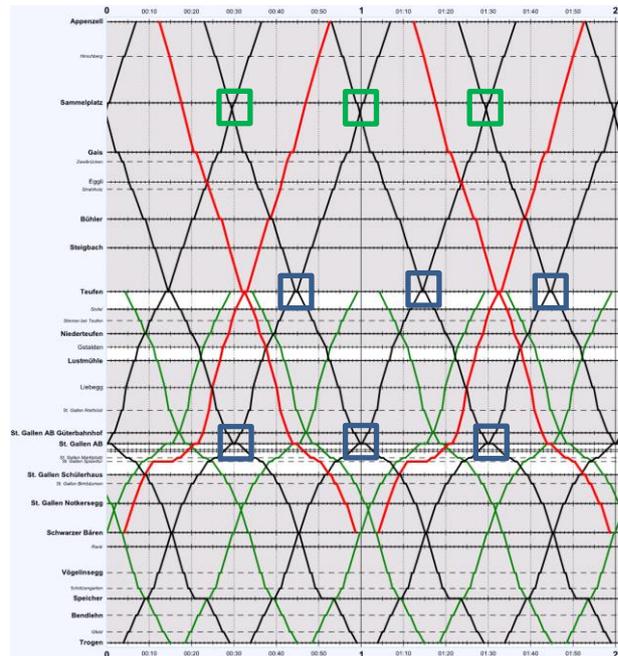


Abbildung 4: grafischer Fahrplan Variante 2plus mit Einspur Teufen-Stofel

3.3.3 Variante 8plus, Doppelspur

Die Züge des Halbstundentaktes kreuzen sich in St.Gallen sowie auf der Doppelspur zwischen Teufen und Stofel (blaue Quadrate). Die Züge benötigen zwischen den Kreuzungspunkten auf der Doppelspur und St.Gallen 12.3 respektive 12.9 Minuten, total 25.2 Minuten. Somit verbleibt im 30min-Takt eine Reserve von 4.8 Minuten für die Differenz zwischen Abfahrts- und Ankunftszeit.

Die Fahrzeit zwischen der Kreuzung auf der Doppelspur Teufen und Gais beträgt 14.5 Minuten. Somit verbleibt noch eine halbe Minute Standzeit. Eine Verlängerung der Kreuzungsstelle Sammelplatz wird dadurch nicht benötigt (grüne Quadrate).

Der Viertelstundentakt kreuzt regelmässig in Lustmühle und kann bei kleineren Verspätungen immer von der bestehenden, langen Kreuzungsstelle profitieren.

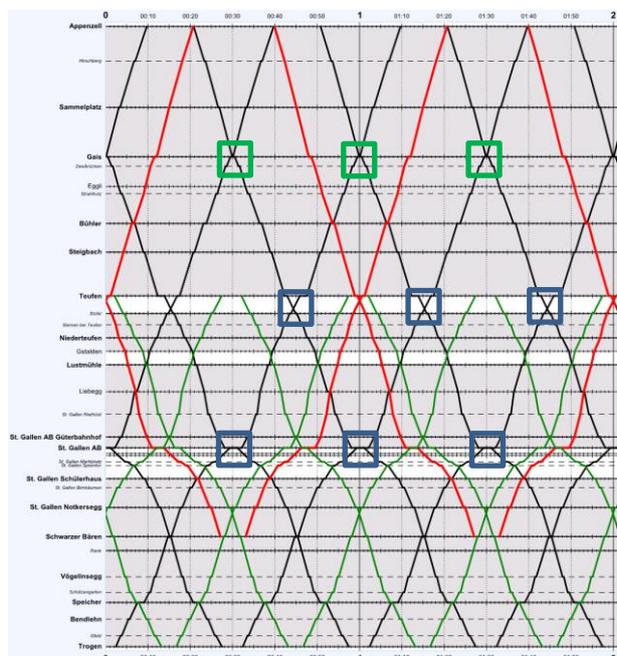


Abbildung 5: grafischer Fahrplan Variante 8plus mit Doppelspur Teufen-Stofel

Fazit: Mit der Doppelspur Teufen-Stofel benötigen die Züge zwischen den beiden Kreuzungspunkten 3.6 Minuten weniger Zeit als mit der Einspur. Diese Zeit kann zur flexibleren Gestaltung der Anschlüsse (grössere Differenz zwischen Ankunfts- und Abfahrtszeit der AB) genutzt werden. Damit werden die Anschlüsse an die IC sichergestellt.

4. Variantenvergleich

4.1. Infrastruktur

	V2plus, Einspur	V8plus, Doppelspur
Kreuzungsstellen SGA	Verlängerung Sammelplatz (zwingend zur Reduktion der Reisezeit Appenzell-Gais) Eggli (Schnellzug) Bühler (Schnellzug) Teufen Niederteufen Lustmühle Güterbahnhof St.Gallen Bahnhof	Gais Eggli (Verspätungen) Bühler (Schnellzug) Teufen Lustmühle Liebegg (Schnellzug) Güterbahnhof St.Gallen Bahnhof
Dorf Teufen	Eingleisige Strecke	Zwei Gleise Stofel-Teufen
Notwendige Ausbauten	Doppelspur Sammelplatz	Doppelspur Teufen-Stofel

4.2. Reisezeiten

	V2plus, Einspur	V8plus, Doppelspur
Appenzell – St.Gallen	Regio 36.8min SZ 31.5min	Regio 37.3min SZ 31.0min
St.Gallen – Appenzell	Regio 36.2min SZ 31.1min	Regio 37.5min SZ 31.1min
Teufen – Marktplatz	½ Std. 19.5min ¼ Std. 18.5min SZ 15.7min	½ Std. 20.7min ¼ Std. 19.0min SZ 17.7min
Marktplatz – Teufen	½ Std. 18.3min ¼ Std. 18.7min SZ 15.2min	½ Std. 19.9min ¼ Std. 18.7min SZ 17.7min

Die Fahrzeit Gais – Teufen Doppelspur beträgt 14.5min. Daher entstehen bei der Variante 8plus 0.5 Minuten zusätzliche Haltezeit. Beim Schnellzug hingegen ist diese zusätzliche Haltezeit nicht nötig, da dieser ebenfalls leicht ausserhalb des Bahnhofs Teufen kreuzen kann. Die Reisezeiten über den Bahnhof St.Gallen hinaus sind bei der Variante 8plus rund eine bis zwei Minuten länger, da die Zeit in St.Gallen zwecks besserer Anschlüsse abgewartet wird.

4.3. Anschlüsse St.Gallen

Die Doppelspur hat zur Folge, dass der Zug von Appenzell nach St.Gallen nicht mehr im Bahnhof Teufen auf den Zug aus St.Gallen warten muss. Er kann bereits früher losfahren. Dadurch ist er auch früher in St.Gallen und erreicht so den Anschluss an den IC nach Zürich.

Dies erfolgt bei gleichbleibender Abfahrt des Zuges von St.Gallen nach Appenzell, welcher den Anschluss des IC aus Zürich abwarten kann. Dasselbe gilt im Viertelstundentakt für die Züge nach Romanshorn – Schaffhausen.

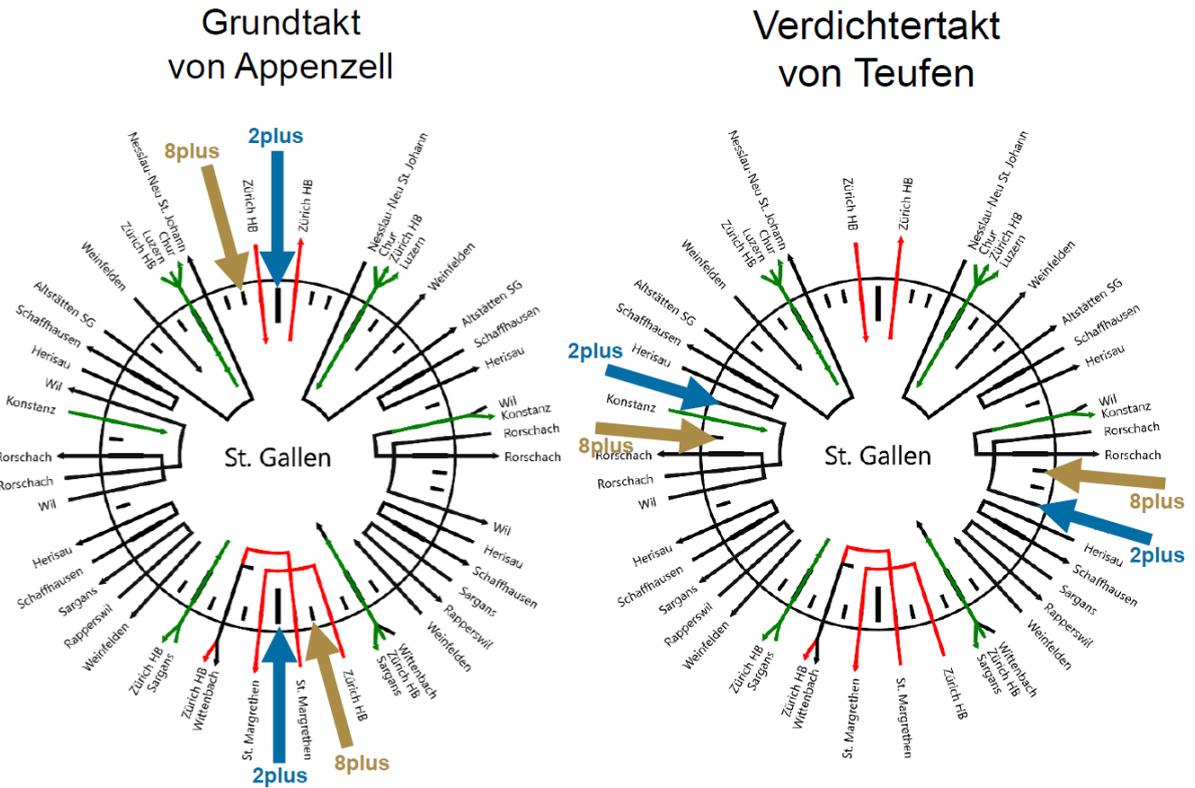


Abbildung 6: Alle Anschlüsse 2035 in St.Gallen mit Varianten Einspur (V2plus) und Doppelspur (V8plus)

v2plus (Teufen Einspur)											
von Trogen	29	59	von Appenzell	29	59	von Zürich	59	27	von Zürich	59	27
nach Zürich	33	01	nach Zürich	33	01	nach Trogen	01	31	nach Appenzell	00	30
Umsteigezeit	4	2	Umsteigezeit	4	2	Umsteigezeit	2	4		1	3
Anschluss	●	●	Anschluss	●	●	Anschluss	●	●		●	●

v8plus (Teufen Doppelspur)											
von Trogen	29	59	von Appenzell	28	58	von Zürich	59	27	von Zürich	59	27
nach Zürich	33	01	nach Zürich	33	01	nach Trogen	01	31	nach Appenzell	02	32
Umsteigezeit	4	2		5	3	Umsteigezeit	2	4		3	5
Anschluss	●	●		●	●	Anschluss	●	●		●	●

Abbildung 7: Vergleich Anschlüsse 2035 an/von IC in St.Gallen mit Varianten Einspur (V2plus) und Doppelspur (V8plus)

Legende:

grün: Anschluss mit Übergangszeit von mindestens vier Minuten

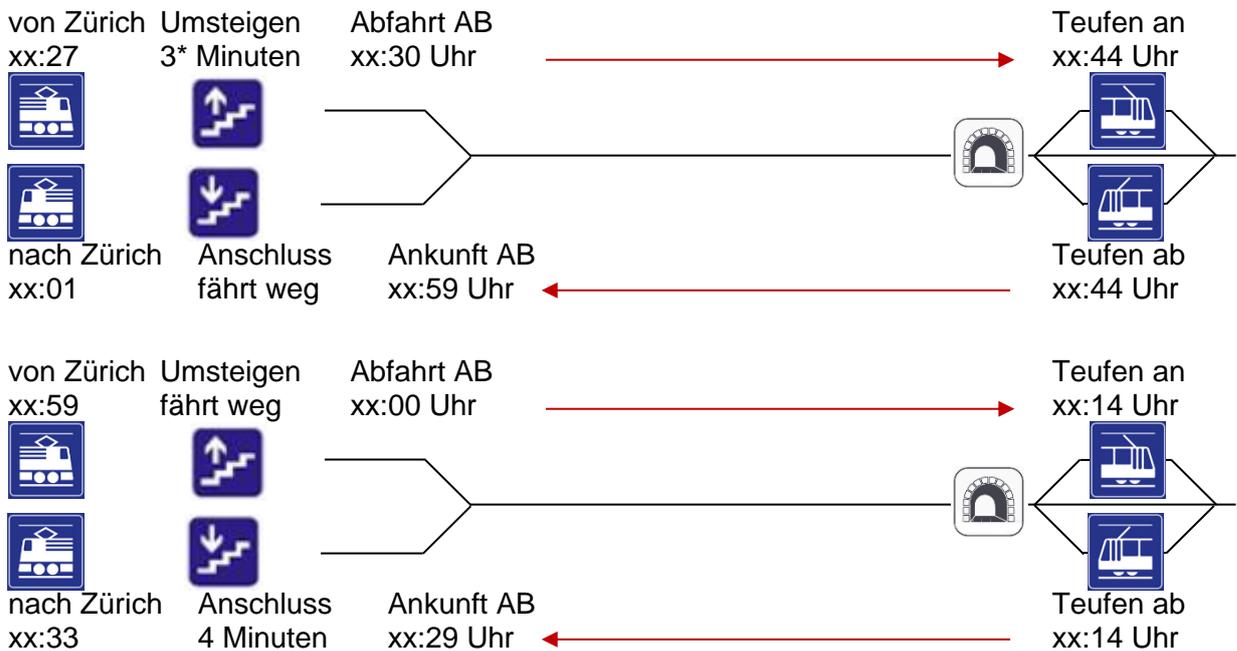
gelb: Anschluss mit Übergangszeit von drei Minuten mit Abfahrt IC ab Gl. 1

rot: Anschluss infolge Übergangszeit <3 Minuten nicht sichergestellt

Mit der Doppelspur Teufen (V8plus) sind vier bis sechs Verbindungen pro Stunde möglich; mit der einspurigen Lösung (V2plus) sind es drei bis vier Verbindungen.

Die nachfolgenden Darstellungen zeigen symbolisch die Situation mit einem einspurigen Tunnel und einer doppelspurigen Lösung:

Situation mit Tunnel Teufen (Einspur)



Situation mit Doppelspur Teufen-Stofel

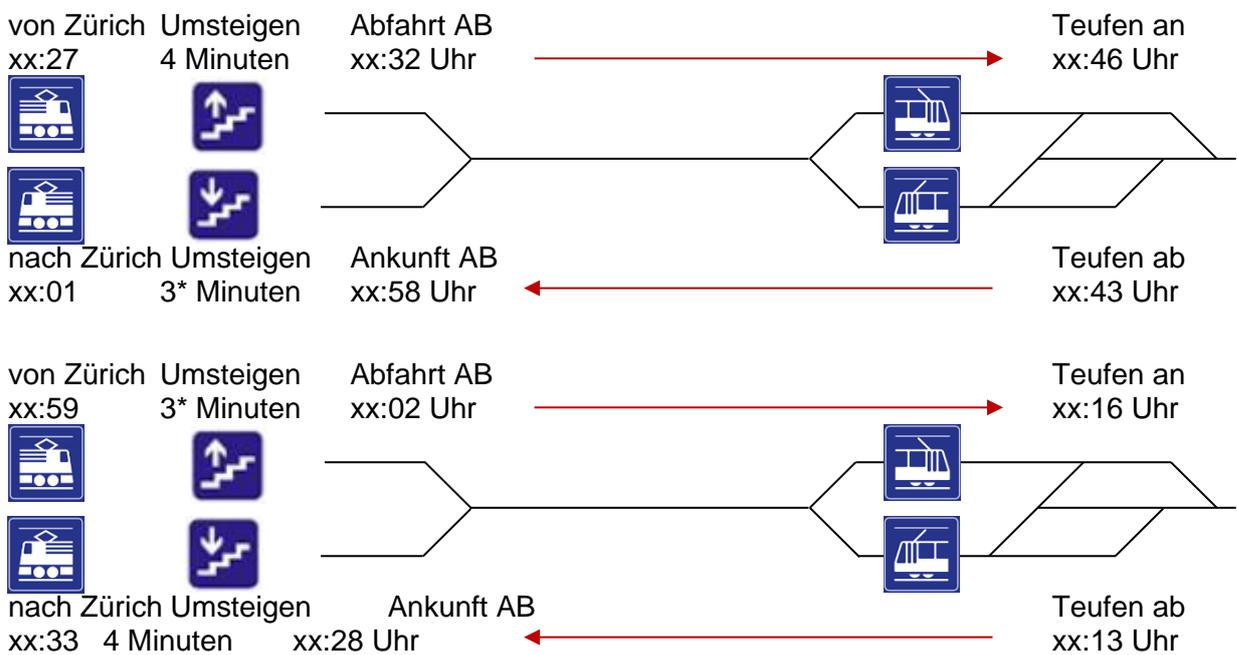


Abbildung 8: Vergleich Situation Einspur / Doppelspur im Raum Teufen

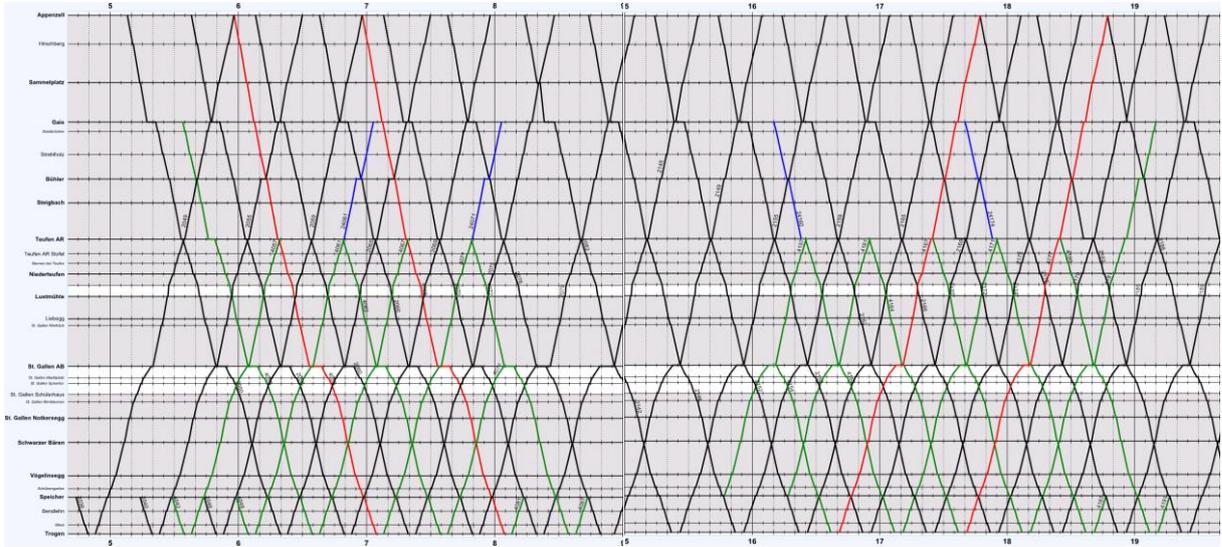
* gem. Planung STEP2035 sind in St.Gallen mindestens 4 Minuten Umsteigezeit nötig. Bei Abfahrt / Ankunft des IC auf Gleis 1 reichen aber auch 3 Minuten aus.

4.4. Vorteile, Nachteile und Würdigung

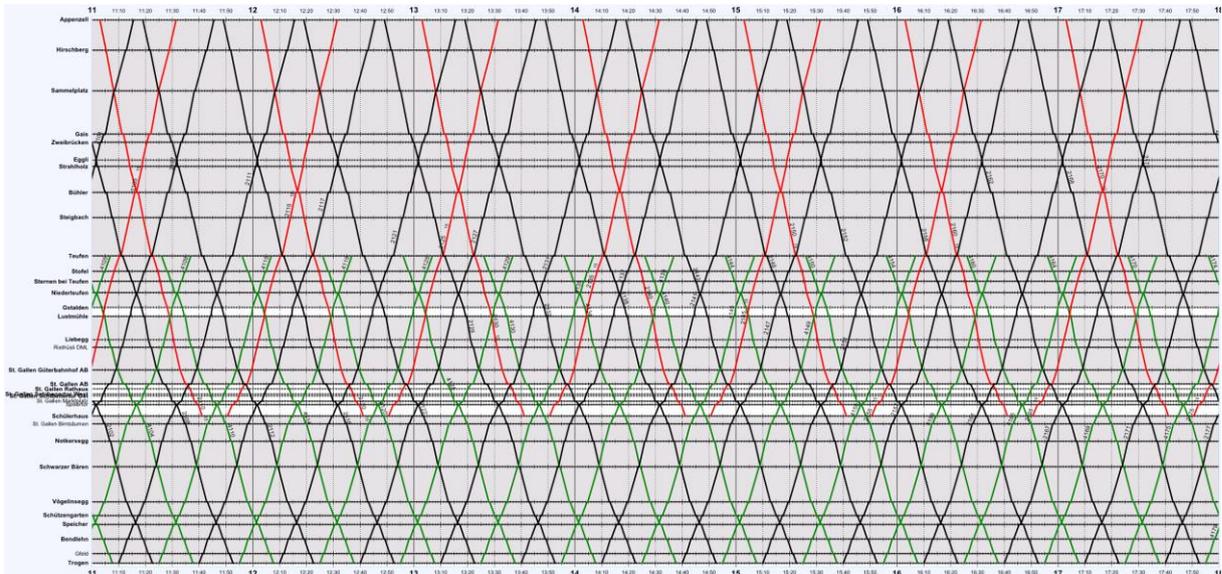
	V2plus (Einspur)	V8plus (Doppelspur)
Vorteile	<ul style="list-style-type: none"> - Reisezeit Appenzell – St.Gallen Marktplatz leicht kürzer als bei V8plus 	<ul style="list-style-type: none"> - Optimalste Anschlusssituation für alle Ortschaften zw. Trogen und Appenzell - gute Sicherstellung Anschluss an IC, keine relevant längeren Umsteigezeiten auf übrige Züge - Bietet Option des auch halbstündlichen Anschlusses an IC, sofern dieser ab GI 1 fährt (3 Min. Umsteigezeit) - Hohe Flexibilität im Angebot - Nutzen für den Halbstundentakt auf Linie Appenzell-St.Gallen bereits zeitnah möglich
Nachteile	<ul style="list-style-type: none"> - Klar ungenügende Anschlusssituationen - Nachhaltig eingeschränkte Angebotsmöglichkeiten, keine Aufwärtskompatibilität, da Infrastruktur bindet - Verspätete IC führen zu Verspätungen bei AB und in der Folge in der Gegenrichtung zu einem Anschlussbruch - Lange Aufenthaltszeit in Gais => kann nur mit zusätzlicher Infrastruktur (Doppelspur Sammelplatz in Richtung Gais) vermieden werden, ohne Doppelspur Sammelplatz signifikante Reisezeitverlängerung. 	<ul style="list-style-type: none"> - Leicht längere Reisezeit zum Marktplatz
Würdigung	<p>Die Fahrzeit von Teufen nach St.Gallen ist bei beiden Varianten vergleichbar, wobei die Variante Einspur mit einer optimal verlängerten Kreuzungsstelle Sammelplatz knapp eine Minute schneller wäre. Bei der Fahrzeit in die Stadt hinein schliesst die Variante mit einem Einspurtunnel leicht besser ab, da die Standzeit in St.Gallen etwas kürzer ausfällt.</p> <p>Dem gegenüber stellen sich die in der Variante Einspurtunnel verunmöglichten Anschlüsse an den schnellen Intercity von/nach Zürich sowie von/nach Schaffhausen. Von den knapp 32% der Fahrgäste, welche in St.Gallen auf einen Anschlusszug umsteigen, fahren gut 50% in Richtung Westen und knapp 10% Richtung Romanshorn – Schaffhausen. Sie sind auf die Anschlüsse angewiesen. Die um eine Minute längere Fahrzeit bei der Variante 8plus (Doppelspur) steht in keinem Verhältnis zu den verlorenen Anschlüssen und der nicht mehr gegebenen betrieblichen Flexibilität bei der Variante 2plus (Einspurtunnel).</p> <p>Aus Kundensicht sind gute und flexible Anschlüsse zwingende. Sie dürfen nicht durch Infrastrukturen (z.B. Einspur Teufen) verunmöglicht werden. Die Infrastrukturen einer Eisenbahn müssen auch den Nutzen erbringen, allfällige Verspätungen nicht zu übertragen. Dieser Nutzen ist mit den Kreuzungen auf der Doppelspur Lustmühle und auf der Doppelspur im Dorf Teufen deutlich gegeben. Der Einspurtunnel bringt diesen Nutzen nicht. Fahrplankonzepte können jederzeit Änderungen erfahren. Infrastrukturen dürfen diese nicht beeinträchtigen.</p>	

Anhang

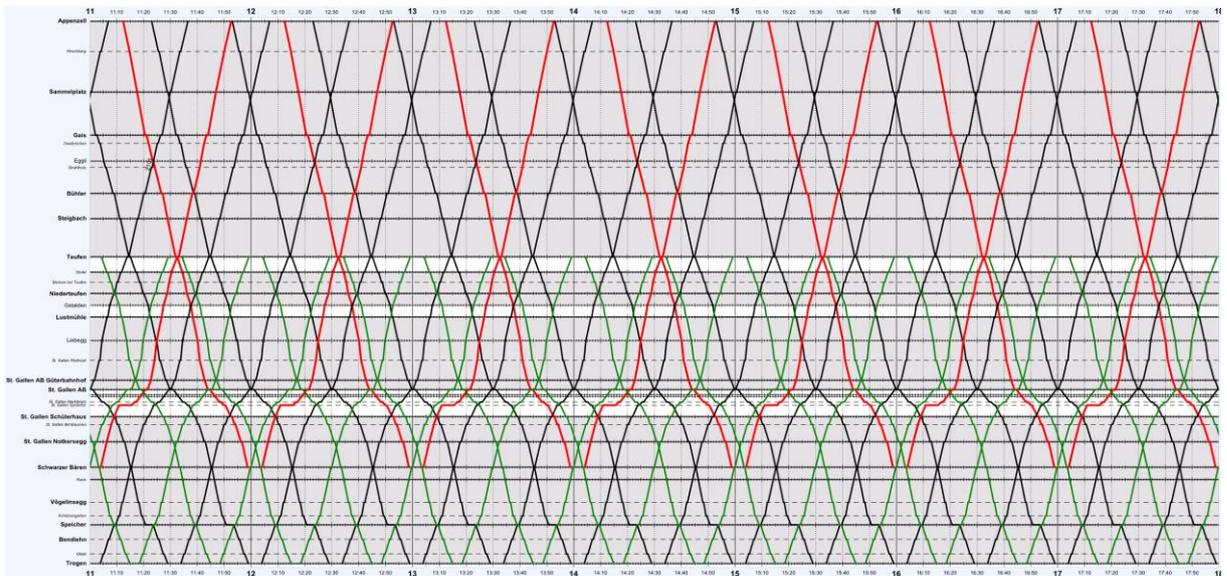
Grafik Startkonzept DML (23.12.2011)



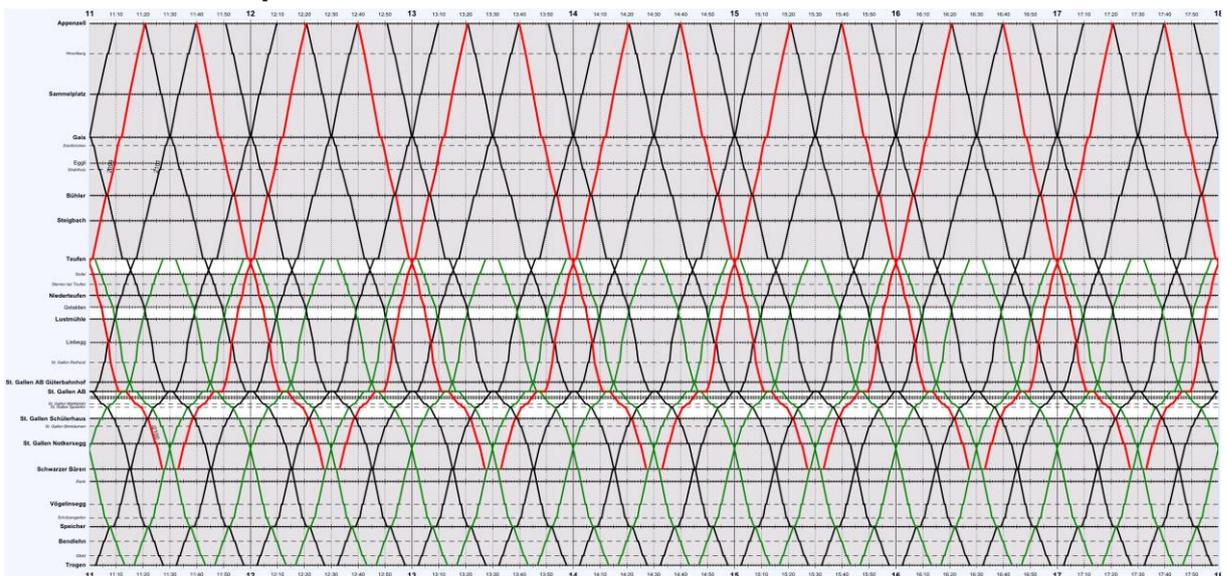
Grafik Zielkonzept DML (23.12.2011)



Grafik Variante 2plus



Grafik Variante 8plus



Beilage

Migrationskonzept Strecke St.Gallen-Gais-Appenzell (SGA), Ergebnisdokumentation vom 29. September 2020, SMA und Partner AG, 8050 Zürich