

# Appenzeller Bahnen

## Trogen- St. Gallen- Appenzell,

### Abschnitt St. Gallen- Appenzell

Unabhängige Verifizierung der vorliegenden Fahrplan- und Infrastrukturausbauvarianten

#### 1. Management Summary

Als langjähriger Leiter Netzplanung/Netzsteuerung und Stellvertreter des Geschäftsbereichsleiters Produktion bin ich, zwischenzeitlich als Senior Consultant Angebotsplanung RhB, von den Appenzeller Bahnen (AB) beauftragt worden, die vorhandenen Fahrplangrundlagen zu verifizieren und zu plausibilisieren. Die vorliegende Verifizierung erfolgt unabhängig. Sie dokumentiert das Verständnis der RhB an kundenfreundliche und stabile Fahrplanangebote.

Das Projekt Durchmesserlinie sieht zwischen Appenzell und Trogen einen ½ h Takt sowie um ca. ¼ h verschoben zwischen Teufen und Trogen einen Verdichtertakt zu den Hauptverkehrszeiten vor. Im optimalen Falle entsteht dadurch zwischen Teufen und Trogen ein ¼ h Takt.

Einmal stündlich soll zudem ein überlagerter Schnellzug von/nach Appenzell geführt werden.

Für die Gestaltung des Fahrplanangebotes im Raume Trogen - St. Gallen - Appenzell sind die Anschlüsse an die IC Verbindungen von/nach Zürich in St. Gallen taktangebend. Diese Verbindungen sind mit kurzen Umsteigezeiten und hoher Zuverlässigkeit anzubieten. Für Geschäftsreisende und Pendler kann die Umsteigezeit bis auf 3 Minuten reduziert werden. Kürzere Anschlusszeiten werden im Onlinefahrplan nicht angezeigt und bergen das Risiko, des Öfftern gebrochen zu werden.

Für Pendler aus dem Raum Appenzell/Teufen in die Innenstadt St. Gallen ist eine kurze Haltezeit in St. Gallen AB von grosser Bedeutung.

Ab **Fahrplan 2021 bis 2026** sehen die SBB folgende Ankunfts- und Abfahrtszeiten des IC aus Zürich vor:

Abfahrt zur Minute ..58 und teilweise ..28

Ankunft zur Minute ..02 und teilweise ..32

Optimal wären nun Ankunftszeiten von Appenzell und Trogen zu den Minuten ..55 und ..25 sowie Abfahrtszeiten nach Appenzell und Trogen zu den Minuten ..05 und ..35.

Im **Zielkonzept AS 2035** sehen die SBB folgende Ankunfts- und Abfahrtszeiten von/nach Zürich vor:

IC ohne Halt in Zürich Flughafen

Abfahrt zur Minute ..01 und ..33

Ankunft zur Minute ..59 und ..27

Entsprechend wären die spätesten Ankunftszeiten von Appenzell und Trogen zu den Minuten ..58 und ..28 sowie die frühesten Abfahrtszeiten nach Appenzell und Trogen zu den Minuten ..02 und ..32 optimal.

Die Appenzeller Bahnen haben im Fahrplan 2021 während den Hauptverkehrszeiten (HVZ) den ¼ h Takt zwischen Teufen und Trogen realisiert. In St. Gallen sind die von Pendlern gewünschten kurzen Haltezeiten, vorerst in einer Richtung, realisiert worden.

Der Nachteil dieses Konzepts ist das Verpassen der IC- Anschlüsse von/nach Zürich. Um diesen Nachteil zu mildern, wird der Takt am frühen Morgen geschoben.

In verschiedenen Studien wurden eine Vielzahl von möglichen Ankunfts- und Abfahrtsminuten in St.Gallen geprüft. Allen gemeinsam ist die bestehende Infrastruktur (im Raum Teufen eine Einspurlösung). Letztlich sind die Varianten 2plus (Basis Einspur) und 8plus (Basis Doppelspur) als weiter zu verfolgend hervorgegangen.

Die **Variante 2plus** sieht in St. Gallen eine Ankunft zur Minute ..59 und eine Abfahrt zur Minute ..00 vor. In St. Gallen werden die von Pendlern gewünschten sehr kurzen Haltezeiten realisiert. Der IC Anschluss zur vollen Stunde wird nicht angeboten, die Umsteigezeit würde unrealistische 1 – 2 Minuten betragen. Der ¼ h Takt wird in Fahrtrichtung Trogen - Teufen realisiert. In der Gegenrichtung entsteht in St. Gallen ein 19/11 Minuten Takt. In Teufen und St. Gallen AB sind sehr knappe Zugskreuzungen vorgesehen. Im Verspätungsfalle werden Verspätungen auf die Gegenzüge übertragen. Es ist davon auszugehen, dass sich einmal eingestellte Verspätungen über längere Zeit hinziehen würden. Infrastruktureseitig ist ein Doppelspurausbau von Sammelplatz in Richtung Gais notwendig, um die von den Kantonen vorgegebene Reisezeit Appenzell-St.Gallen einhalten, ohne aber die Anschlüsse an die IC sicherstellen zu können.

Um die geforderten Anschlüsse an die IC Züge nach Zürich herzustellen, ist die **Variante 8plus** entwickelt worden. Die Variante 8plus sieht in St. Gallen AB Ankünfte zu den Minuten 28 und 58 und Abfahrten zu den Minuten 02 und 32 vor. Diese Variante kann mit den Kreuzungsstellen St. Gallen Güterbahnhof, Doppelspur Lustmühle, Doppelspur Stofel – Teufen und Gais wirtschaftlich und zuverlässig abgewickelt werden. Dieses Konzept sieht in St. Gallen AB in beide Richtungen einen 18/12 Minuten Takt vor. Gegenüber der Variante 2plus lassen sich ½ stündlich Anschlüsse zum/vom IC nach/von Zürich anbieten. Abgangsverspätungen in St. Gallen AB von 2 – 3 Minuten lassen sich ohne Auswirkungen auf den Gegenzug kompensieren. Die Haltezeit von 4 Minuten in St. Gallen AB ist gegenüber den in St.Gallen durchreisenden Pendlern knapp vertretbar.

Die SBB sehen bei den IC Zügen zunehmend eine Nulltoleranz vor. Das heisst, verspätete Anschlüsse werden nicht abgewartet. Somit muss das Angebot so gestaltet werden, dass die Züge rechtzeitig in St. Gallen eintreffen.

Die Doppelspur Teufen – Stofel ist nach meiner Beurteilung bei der Variante 8plus zwingend, ansonsten die Anschlüsse an die IC nicht sichergestellt werden können. Bei der Variante 2plus dient sie der betrieblichen Flexibilität und der Kompensation von Verspätungen. Die Doppelspur Stofel - Teufen kann als Strassenbahn oder mit einem doppelspurigen Tunnel realisiert werden.

Mit einem einspurigen Tunnel zwischen Teufen und Stofel kann die Fahrzeit nicht im technisch notwendigen Rahmen reduziert werden.

Ich beurteile die Erkenntnisse und Empfehlungen in den Berichten der SMA als nachvollziehbar und entsprechend dem Stand der Technik. Alternative Varianten können nach meiner Einschätzung die gestellten Anforderungen seitens Fahrplanangebot oder Wirtschaftlichkeit nicht erfüllen.

## 2. Fahrplantechnische Grundlagen

Der zeitliche Abstand zwischen zwei Kreuzungsstellen beträgt generell bei den Bahnen im 1h Takt 30' im 1/2h Takt 15' und im 1/4h Takt 7.5' Fahrzeit. Im Falle der Appenzeller Bahnen beurteile ich dies am Beispiel des 1/2 h Taktes wie folgt:

Die Ankunftszeit des IC aus Zürich HB und die Abfahrtszeit des IC nach Zürich HB definieren die zur Verfügung stehende Fahrzeit zwischen St. Gallen AB und den Kreuzungspunkten (Raum Stofel – Teufen).

- IC Ankunft aus Zürich zur Minute ..59
- Umsteigezeit 3' (Minimum für häufige Reisende Pendler, für Reisende mit Gepäck oder mobilitätseingeschränkte Personen ist die Umsteigezeit tendenziell etwas grösser anzusetzen)
- St. Gallen AB Abfahrt zur Minute ..02
- Zur Verfügung stehende Fahrzeit bis zur Zugskreuzung 13 Minuten
- Kreuzungspunkt zur Minute ..15
- Zur Verfügung stehende Fahrzeit nach der Zugskreuzung 13 Minuten
- St. Gallen AB Ankunft zur Minute ..28
- Zur Verfügung stehende Umsteigezeit 5' (Minimum für Reisende mit Gepäck)
- Abfahrt IC zur Minute ..33.

Innerhalb dieser 13 Minuten sind die zurückzulegende Strecke, die Haltezeiten für den Fahrgastwechsel an den Haltestellen sowie eine Reserve für weitere Einflüsse wie Unterhaltsarbeiten, Umwelteinflüsse und Reisende mit Handicap zu berücksichtigen.

Die zulässige Fahrgeschwindigkeit wird in der Regel durch die Topologie der Bahnanlage definiert. Im Strassenbahnbereich sind weitere gesetzlich definierte Geschwindigkeitseinschränkungen zu beachten.

## 3. Fahrzeitreserven

Im einspurigen Netz muss die Fahrzeitreserve zwischen zwei Kreuzungspunkten so bemessen sein, dass ein leicht verspäteter Zug den Lauf des Gegenzuges nicht beeinflusst.

Als Verspätungsursachen können a) Fahrgastwechsel und schlechte Adhäsionsverhältnisse (nur bergwärts) sowie b) Langsamfahrstellen wegen Bauarbeiten in beiden Richtungen wirken.

Die unter a) aufgeführten Faktoren lassen sich nur schätzen. Die unter b) aufgeführten Faktoren können berechnet respektive in der Planungsphase gesteuert werden.

Die AB planen Fahrzeitreserven mit 3%. Bei den AB hat sich dies meiner Beurteilung nach bewährt, auch wenn dies äusserst knapp bemessen ist. Ich empfehle, die Fahrzeitreserven zu überprüfen oder durch geeignete Infrastrukturmassnahmen den erforderlichen Spielraum zu schaffen.

Um eine gewisse Elastizität für Verspätungen zu erhalten, sollte die Fahrzeit zwischen St. Gallen AB und dem Kreuzungspunkt 13 Minuten je Richtung nicht übersteigen.

Im 1/4 h Takt stehen je Fahrrichtung max. 13.5 Sekunden Fahrzeitreserve zur Verfügung. Dies ist in Streckenabschnitten mit mehreren Haltestellen nach meiner Erfahrung zu knapp. Wird wegen Kinderwagen, Gehbehinderung, Rollstuhl oder Rollator die Türöffnung mit verlängerter Haltezeit angewählt, verlängert sich gegenüber Plan die Haltezeit pro Halt um ca. 15 Sekunden. Im Extremfall kumulierte verlängerte Halte in Niederteufen, Sternen und

Stofel wirken sich somit mit 45 Sekunden längerer Fahrzeit aus. Die Verspätung von 45 Sekunden, abzüglich der im Fahrplan bereits eingerechneten Reserve von 13.5 Sekunden, überträgt sich unmittelbar auf den Gegenzug. Bei Umsteigezeiten von drei Minuten kann dies rasch zu einem Anschlussbruch führen.

#### 4. Haltezeiten

Die Anordnung und Dimensionierung der Türen sowie das hauptsächliche Kundensegment (Pendler) lässt in der Regel kurze Haltezeiten zu. Von den AB geplante und bisher auch praktizierte Haltezeiten von 20 Sekunden sind nach meiner Beurteilung für das Türöffnen und –schliessen sowie einen sicheren Fahrgastwechsel die untere Grenze.

#### 5. Streckengeschwindigkeit

Fahrten talwärts erfolgen mit tieferen Geschwindigkeiten als Bergfahrten auf denselben Strecken. Die Geschwindigkeitserhöhung für Gefällefahrten sollte aufgrund der angepassten Eisenbahnverordnung gegenüber den aktuell gültigen Geschwindigkeiten möglich sein. Die Ausführungsbestimmungen zur Eisenbahnverordnung (AB-EBV) geht in der Regel von Fahrten in längeren Gefällestrecken aus und muss entsprechend die Raderwärmung berücksichtigen.

#### 6. Kreuzungsstellen

Die Ausgestaltung der Publikumsanlagen und Stellwerktechnik beeinflussen den Lauf der Züge. Es betrifft dies die Auflösezeiten (Freigabe der Einfahrerlaubnis für den Gegenzug) und vorgeschriebenen Geschwindigkeitsreduktionen wegen gleichzeitiger Einfahrt oder nicht schienenfreiem Perronzugang. Hier ist vor allem die Haltestelle Niederteufen einschränkend.

#### 7. Infrastrukturnutzung in Variante 8+

Betriebspunkt	Variante 8plus	Bemerkungen
St. Gallen AB	Kreuzung ½ h Takt	
St. Gallen GB	Kreuzung Verdichter Takt	
Liebegg	Kreuzung Schnellzug mit ½ h Takt	
Lustmühle	Kreuzung ½ mit Verdichter Takt	Optimal
Niederteufen		
Doppelspur Teufen	Kreuzung ½ h Takt	Voraussetzung zur Anschlusssicherung, optimal zur Steigerung der Stabilität
Teufen		
Steigbach		
Bühler	Kreuzung Schnellzug mit ½ h Takt	
Eggli		
Gais	Kreuzung ½ h Takt	
Sammelplatz		
Appenzell	Kreuzung Schnellzug mit ½ h Takt	

## 8. Sicherheit

Für den Bahnbetrieb sind Eigentrasse generell ein grosser Vorteil. Der Betrieb wird planbarer und zuverlässiger. Im Falle der AB hat das Eigentrasse den Nachteil, dass keine Zugkreuzungen durchgeführt werden können.

Gegenüber einspurigen sind doppelspurige Strassenbahnen, welche auf der rechten Spur mit dem Autoverkehr fahren, bedeutend sicherer. In Mitteleuropa suchen die übrigen Verkehrsteilnehmer die Gefahrenpotenziale automatisch in der rechten Fahrbahnhälfte (Einbieger, Fussgänger > erster Blick nach links).

## 9. Anschlüsse in St. Gallen

Die IC St. Gallen – Zürich HB halten aktuell in Winterthur und Zürich Flughafen. Im Zielkonzept AS 2035 entfällt der Halt Zürich Flughafen (IBN Brüttenertunnel) und der Zuglauf wird Richtung Biel statt Bern durchgebunden. Es kann davon ausgegangen werden, dass diese Verbindung für Ferienreisende mit Gepäck zunehmend weniger interessant wird. Die Umsteigezeiten sollen entsprechend auf Pendler und Geschäftsreisende ausgerichtet werden. Da der schnelle IC in Gossau SG nicht hält, nutzen auch Reisende aus Appenzell die Verbindung via St. Gallen. Sie wird daher nach Einschätzung der RhB an Bedeutung zunehmen und den Kantonshauptort von AI optimal an den Fernverkehr anschliessen. Ich beurteile die Anschliessung eines Kantonshauptortes an den Fernverkehr als elementar.

## 10. Weitere Erkenntnisse für den Ausbauschnitt 2035

Die Streuung der Abfahrten und Ankünfte in St. Gallen erlaubt es nicht, für alle Verbindungen optimale Umsteigebeziehungen herzustellen. Es ist zu priorisieren.

## 11. Gesamtbeurteilung

Aufgrund der vorliegenden Fahrzeitmessungen und Berechnungen, den daraus abgeleiteten Fahrplänen und den wirtschaftlichen Möglichkeiten beurteile ich die Variante 8plus am eindeutig zweckmässigsten. Nur sie vermag die meisten Anforderungen zu erfüllen. Alle anderen, verfügbaren Alternativen weisen unerwünschte Kompromisse auf. Sie sind daher nach meiner Beurteilung zu Recht bereits im Projekt verworfen worden.

Chur, 22.11.2020



Marco Margadant

Senior Consultant Angebotsplanung RhB

### Berufliche Erfahrungen

2001 – 2020 Leiter Netzplanung und -steuerung RhB

Verantwortlich für die Erstellung des Jahresfahrplanes inkl. aller Publikationen sowie der wirtschaftlichen Einsatzpläne für Lok- und Zugpersonal, Triebfahrzeuge und Reisezugwagen.

Verantwortlich für die betrieblichen Anordnungen, Betriebsüberwachung und Fernsteuerung