

# Alpentransit: Redundanz wird weiter ausgebaut

**Infrastruktur** Trotz der Entgleisung eines Güterzugs im Gotthard-Basistunnel am 10.08.2023 kam der Verkehr durch die Schweizer Alpen nicht zum Stillstand. Dieser Unfall war weder vorstell- noch planbar. Dass sich in der Folge die Einschränkungen für Güter und Personen in erträglichem Maß hielten, hängt mit der Redundanz der Bahninfrastrukturen in den Schweizer Alpen zusammen.

Auch der Lötschberg-Basistunnel zwischen dem Berner Oberland und dem Wallis ist vor spontanen Unterbrüchen nicht gefeit: Bereits mehrmals traten Wasser und Schlamm in laufendem Betrieb in dermaßen großen Mengen in die Röhre ein, dass sie zur Schließung des Bauwerks führten. Dies geschah letztmals am 15.12.2023. Auch hier gab es neben den unerwartet auftretenden Vorkommnissen keinen Zusammenbruch des Systems.

## Panoramastrecke in Vollbetrieb

Nach der Eröffnung des Gotthard-Basistunnels 2016 zirkulierten Befürchtungen, dass die Bergstrecke durch den Scheiteltunnel zwischen Göschen und Airolo vollständig oder auf Einspur zurückgebaut werden könnte. Grund dafür bildeten die auf rund 50 Mio. CHF geschätzten jährlichen Kosten für Unterhalt und Schutzmaßnahmen vor Naturgefahren. Allerdings kam es nicht dazu. Zwar wurden zur Vereinfachung des aufwendigen Betriebs Weichen verriegelt und Bahnhöfe geschlossen, aber die Infrastruktur blieb erhalten.

Das zahlt sich nun aus: Auf der von den SBB als „Panoramastrecke“ verbliebenen Verbindung können die Fernverkehrszüge des Personenverkehrs ungehindert verkehren. Allerdings ergibt sich für die Reise ins Tessin und nach Italien eine Fahrzeitverlängerung von etwa 45 Minuten, die sich in der Süd-Nord Richtung je nach Trassenverfügbarkeit im Raum Zug–Zürich bis zu einer Stunde ausdehnen kann. Für Güterzüge des Wagenladungsverkehrs kann die Bergstrecke in die Bresche springen mit einer längeren Fahrzeit von rund einer Stunde. Für den UKV mit Aufliegern und Containern von 4-m-Eckhöhe reicht das Profil im Scheiteltunnel nicht aus und es müssen alternative Routen, vorab über die Lötschberg-Simplon-Achse, einspringen.



Foto: Ralpin

Teil der Redundanz: Der Lötschberg-Simplon-Intermodal-Korridor (SIM), seit 2001 einspurig mit Profil P4 ausgebaut, hier bei Kandersteg mit einem Rola-Zug der Ralpin.

## Schlangenfahrt am Lötschberg

Die Lötschberg-Simplon-Achse war seit der Eröffnung des Gotthard-Basistunnels nicht mehr in gleichem Maße ausgelastet und verfügte über Kapazitäten sowohl im Basistunnel wie über die schon früher für die von Freiburg im Breisgau nach Novara verkehrende Rollende Landstraße (Rola) ausgebaute Bergstrecke mit dem Scheiteltunnel von Kandersteg nach Goppenstein. Der SIM (Simplon Inter-Modal-Korridor) erlaubt nämlich schon seit 2001 die Fahrt von Güterzügen mit dem Profil P400. Allerdings senkte man mit einer ausgeklügelten „Schlangenfahrt“ nur ein Gleis auf das größere Profil ab, und dieses verläuft entsprechend der Topografie mal links und mal rechts in Fahrtrichtung.

## Massive Investitionen

Aufgrund der Erkenntnis, welche Wichtigkeit die Redundanz der Bahninfrastruktur durch die Alpen hat, gab es eine Kehrtwende in der Betrachtung der Zukunft der Gotthard-Bergstrecke. Dieser Entscheid geschah schon vor dem Unfall im Basistunnel aufgrund einer Interpellation der Urner Ständeratsmitglieder Heidi Zraggen und Josef Dittli. Die Eidgenossenschaft und die SBB wollen in den nächsten Jahrzehnten 1 Mrd. CHF in die Panoramastrecke investieren. Demnach sollen Tunnel, Brücken und Bahnkörper sowie Gleise erneuert werden, mit einem Schwerpunkt in den Jahren 2029 bis 2032.

Für den Lötschberg-Basistunnel hat das Parlament in der Frühjahressession den Kredit für den Vollausbau von 1,7 Mrd. CHF bewilligt. Der Lötschberg-Basistunnel war aufgrund eines politischen Entscheids nur im Südabschnitt vollständig zweispurig; im Mittelteil zwar

die zweite Röhre ausgebrochen, aber ohne Bahninfrastruktur ausgestattet. Im nördlichen Drittel gar steht nur ein einspuriger Tunnel zur Verfügung. Dieses Manko wird nun behoben. Die BLS als Bauherrin hat bereits Vorbereitungsarbeiten aufgenommen, der Baubeginn ist für 2026 geplant. Die volle Kapazität am Lötschberg wird ab 2035 erwartet. Dann stehen vier zweispurige Basistunnel (Gotthard, Ceneri, Lötschberg, Simplon) und die Bergstrecken am Lötschberg mit Großprofil sowie am Gotthard und Ceneri mit eingeschränktem Profil bereit; für letztere gibt es als Alternative die Linie entlang dem Lago Maggiore für Huckepackzüge nach den Terminals nördlich von Mailand.

RB 8.4.2024 (km)

## Im Dreieck ins Engadin

Beim Bau des Vereina-Tunnels der Rhätischen Bahn vom Prättigau ins Unterengadin (Klosters–Sagliains) entschloss man sich auf der Südseite des Bauwerks eine Abzweigung und den Tunnelast Richtung Oberengadin zu erstellen. Damit kann dieses von Chur sowohl über die Albula-Linie wie die Vereina-Linie mit nahezu gleich langen Fahrzeiten erreicht werden. Somit entstehen sowohl Redundanz wie deutlich mehr Kapazität auf den Zufahrtsstrecken nach Samedan–Berninapass–Tirano und nach St. Moritz. Eine durch Naturgefahren verursachte Störung auf einem der beiden Äste bedeutet somit keine Isolation des Hochtals mit seinen touristischen Hochburgen und Großanlässen mehr.

# Autoverlad ist langfristig gesichert, auch grenzüberschreitend

**Finanzierung** Der Verlad von PKW und Lieferwagen auf Autozüge durch die Schweizer Alpen ist beliebt, jedoch aufwendig im Betrieb. Es handelt sich dabei um die Anlagen am Lötschberg von Kandersteg nach Goppenstein und am Simplon von Brig nach Iselle di Trasquera der BLS, an der Vereina der Rhätischen Bahn RhB von Klosters nach Sagliains im Unterengadin und an der Furka von Oberwald nach Realp der Matterhorn-Gotthard-Bahn.

Die Autoverlade haben volkswirtschaftliche, regional- und klimapoliti-

tische Bedeutung: Sie schließen Lücken im nationalen Straßennetz. Sie erfüllen eine bedeutende Rolle in der touristischen Erschließung und sind daher auch bei ausländischen Besuchern der Schweiz sowie für Transitfahrten in den Süden beliebt, verkürzen sie doch die An- oder Durchreisezeit.

Zur langfristigen Sicherung dieser Form des öffentlichen Verkehrs schlug die Regierung dem Parlament einen Kredit von 40 Mio. CHF vor. Gleichzeitig soll die Finanzierung des Autoverlads künftig über Bankkredite gestattet sein.

Sofern für den Betrieb der Autoverlade-Anlagen ungedeckte Kosten zu erwarten und die Möglichkeiten für Preiserhöhungen ausgeschöpft sind, kann die Eidgenossenschaft Abgeltungen leisten.

Beide Räte stimmten dem Kredit in der Frühjahrssession zu. Hatte der Bundesrat noch auf eine Unterstützung des grenzüberschreitenden Verlads am Simplon verzichtet, so wurde dieser nun in die Vorlage integriert. Damit werden auch zwischen dem Wallis und Norditalien die Passfahrt und Staus vermieden.

RB 8.4.24 (km)

# Grimsetunnel soll die alpinen Meterspurbahnen verbinden

**Meterspur** Teil des Schweizer Bahn-Ausbauprogramms 2035 ist die Projektierung des multifunktionalen Grimsetunnels zwischen Guttannen (Berner Oberland) und Oberwald (Wallis). Wird er dereinst in Betrieb genommen, verbindet er auf einen Schlag alle Meterspurbahnen im Alpenraum: MOB Montreux Oberland Bernois nach Interlaken Ost (zusammen mit der BLS), zb Zentralbahn weiter nach Guttannen, Matterhorn Gotthard-Bahn ab Oberwald durch den Furkatunnel und über den Oberalppass nach Disentis und von hier das gesamte, knapp 400 km lange Netz der Rhätischen Bahn.

Mit anderen Worten: Von den Rebbergen des Genfersees bis zu den Palmen im italienischen Tirano entsteht ein durchgehendes Netz. Dieses schließt auch Tourismus-Hotspots wie Zermatt, Luzern, Andermatt, Davos und St. Moritz

ein. Das Potenzial dieses Bauwerks dient vorab dem Tourismus, dafür fehlt der Lokalverkehr, denn im Walliser Obergoms und im Berner Haslital ist die Einwohnerzahl klein.

## Tunnel gemeinsam mit Swiss Grid

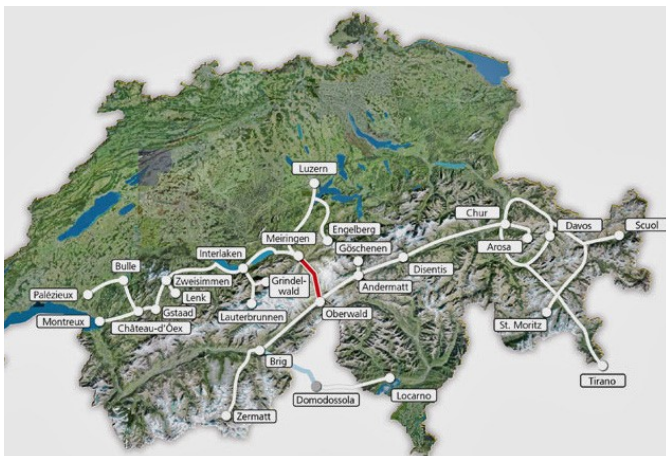
Anstoß zur Idee gaben die in die Jahre gekommenen 121 Strommasten der Hochspannungsleitung der Swiss Grid über die Grimsel (2164 Meter über Meer), welche diese unter den Boden verlegen will. Das Projekt sieht nun eine umweltfreundliche, ganzjährig wintersichere gemeinsame Anlage in einem multifunktionalen Tunnel vor. Die Grimselbahn AG schätzt die Baukosten auf 660 Mio. CHF.

Diese Summe ist nicht unumstritten. So erwähnte BAV-Direktor Peter Füglistaler in einem Interview in der *NZZ am Sonntag* den Betrag von bis zu 1 Mrd.

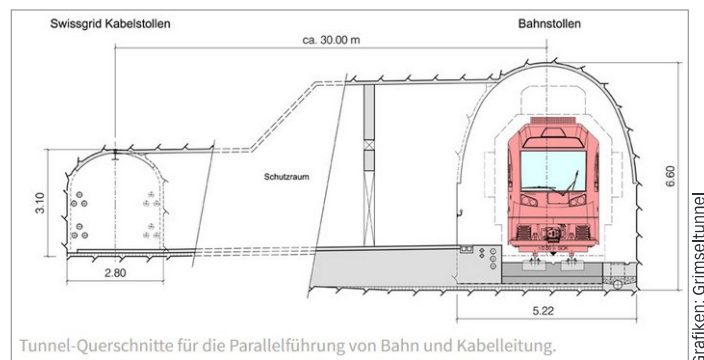
CHF. Allerdings rechnet eine von seinem Amt in Auftrag gegebene Studie mit 728 Mio. CHF und stellte fest, „dass das Projekt abgesehen von kleinen Anpassungen auf einem hohen Stand stehe und die Machbarkeit sei gegeben“.

Was auf den ersten Blick als Ei des Kolumbus erscheint, stellt jedoch mehrere Herausforderungen dar. Einheitlich in dem über 850 km langen Schienenverbund ist nur die Meterspur. Verschiedene Strom- und Bremssysteme, unterschiedliche Kupplungen sowie Bahnen mit Zahnradabschnitten – Matterhorn-Gotthard-Bahn und Zentralbahn – und entsprechend ausgerüstetem Wagenmaterial sind nicht oder nur kaum kompatibel. Wer den 22 km langen Tunnel mit einer Steigung von durchschnittlich 60‰ und die kurzen, offenen Abschnitte beidseits der Portale betreiben wird, ist noch nicht abgesprochen. Die Planungszeit wird mit vier bis fünf Jahren veranschlagt, die Bauzeit auf sieben Jahre.

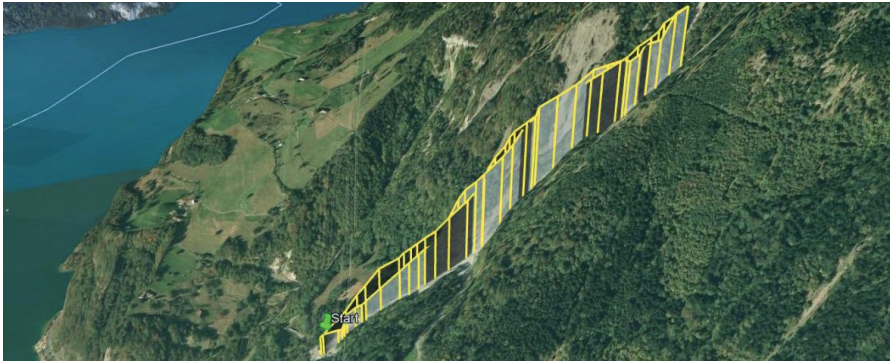
RB 8.4.24 (km)



Der Grimsetunnel (links, rot markiert) ermöglicht ein durchgehendes touristisches Meterspurbahn-Netz, gleichzeitig wird ein Hochspannungskabel für die Schweizer Energieversorgung wintersicher verlegt (rechts).



Grafiken: Grimsetunnel



Foto/Graphik: SBB

Zur Überwachung von Gerinnen wird die Flugroute der Drohne programmiert und abgeflogen. Daraus lässt sich das dreidimensionale Bild errechnen und mit älteren Aufnahmen vergleichen.

## Drohne vereinfacht Monitoring

**Naturgefahren** Die Naturgefahren entlang der Strecken der Schweizerischen Bundesbahnen (SBB) werden heute teilweise mithilfe von Drohnen beurteilt. So lassen sich in unzugänglichem Gelände Inspektionen und Arbeiten am hängenden Seil minimieren. Nach einem Ereignis, wie beispielsweise einem Felssturz, sind gefährliche Stellen besser und gefahrloser einzuschätzen und Bauarbeiten werden planbarer.

Zur Überwachung der aktiven Gerinne wird zumeist jährlich dieselbe programmierte Route abgeflogen. Die resultierenden Fotos werden am Computer mittels einer PIX4D-Software zu dreidimensionalen Bildern zusammen-

gerechnet, sodass auch minimale topografische Veränderungen herausmessbar sind. Gut möglich sind auch Volumenberechnungen von zu erwarteten Felsabbrüchen oder die Planung zum Setzen von möglichen Felsankern und deren daran befestigten Stahlnetzabdeckungen.

Zum Einsatz kommt eine handelsübliche Drohne vom Typ DJI Mavic 3 Pro. Für den Flug gelten alle gesetzlichen Vorgaben auch für die SBB. Das Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL) gewährt den SBB als Erleichterung einzig, dass die Drohne mehr als 130 m gegenüber dem Startpunkt steigen darf. RB 8.4.2024 (lüt)



Foto: J. Lüthard

**Wagenmangel bei der RhB** Im Sommer 2023 musste die Rhätische Bahn (RhB) einige Male in Tirano, dem südlichen Ende der Berninabahn (BB) in Italien, Fahrgäste zurücklassen. Zudem gab es für die über zweistündige Fahrt mehrmals nur noch Stehplätze. Auch größere Gruppen nahmen keine Reservationen vor. Auf der BB können, bedingt durch die engen Bögen, nur relativ kurze Wagen verkehren. Aber genau an diesen Wagen besteht ein Mangel. Mit der bereits eingeleiteten Auftragsvergabe für neue Wagen ist keine schnelle Lösung möglich. So kaufte die RhB bei den Appenzeller Bahnen (AB) zwei dort nicht mehr benötigte 2.-Kl.-Wagen. Die Überführung auf der Straße fand am 19.03.2024 statt. Die RhB erhofft sich, die beiden Wagen noch diesen Sommer einsetzen zu können. Im Bild der B 296, fertig verladen vor dem AB-Depot Gais. RB 8.4.24 (lüt)

## Wagenkontrolle durch KI mit Roboter-Hund

**Güterwagen** Das zum Schweizer Detailhandelsriesen Coop gehörende EVU railCare setzt seit einiger Zeit am Hub in Wangen bei Olten versuchsweise einen hundeähnlichen vierbeinigen Roboter ein. Um das Personal zumindest teilweise zu entlasten, soll Snoopy, so sein Vulgo, Teilaspekte der technischen Wagenkontrolle selbstständig übernehmen. Er marschiert innerhalb des Gleisfeldes zu den richtigen Wagen und fotografiert z.B. die Kupplung, Puffer, Laufwerk, Bremsenrichtungen, Abfederung, Verschlüsse usw. Die Fotos gelangen zur Begutachtung an den Bildschirm eines Kontrolleurs. Ziel ist eine automatisierte Kontrolle mit visuellen und thermischen Bildern durch einen Soll-Ist-Vergleich. Das funktioniert noch nicht umfassend und zuverlässig, aber es gibt Fortschritte.

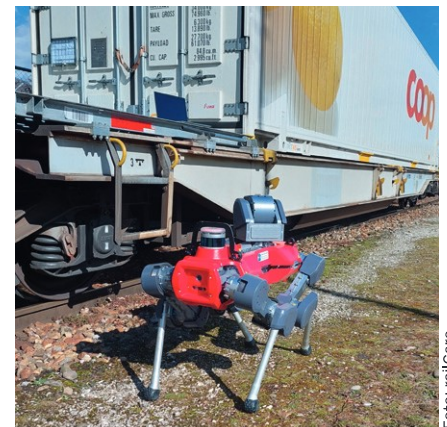


Foto: railCare

Snoopy neben den Tragwagen bei railCare in Wangen bei Olten

Snoopy heißt eigentlich ANYmal und wird von der Firma ANYbotics hergestellt. Dieser High-Tech-Roboter ist sehr beweglich, er kann Treppen steigen, Steigungen überwinden, Hindernisse über klettern oder unten durchkriechen. Er positioniert sich selbstständig mit Hilfe seines integrierten Lidar-Systems. Er erstellt eine 3D-Karte seiner Umgebung und gleicht diese laufend ab.

Snoopy wiegt 50 kg und kann bis zu zwei Stunden lang tätig bleiben, bis er selbstständig zur Ladestation zurückkehrt. Seine diversen Sensoren und der Onboard-Computer lassen auch komplexe Analysen zu. Ein integriertes Mobilfunk(LTE-)Modul gewährleistet eine kontinuierliche Verbindung zum Cloudservice von ANYbotics. RB 8.4.24 (lüt)