

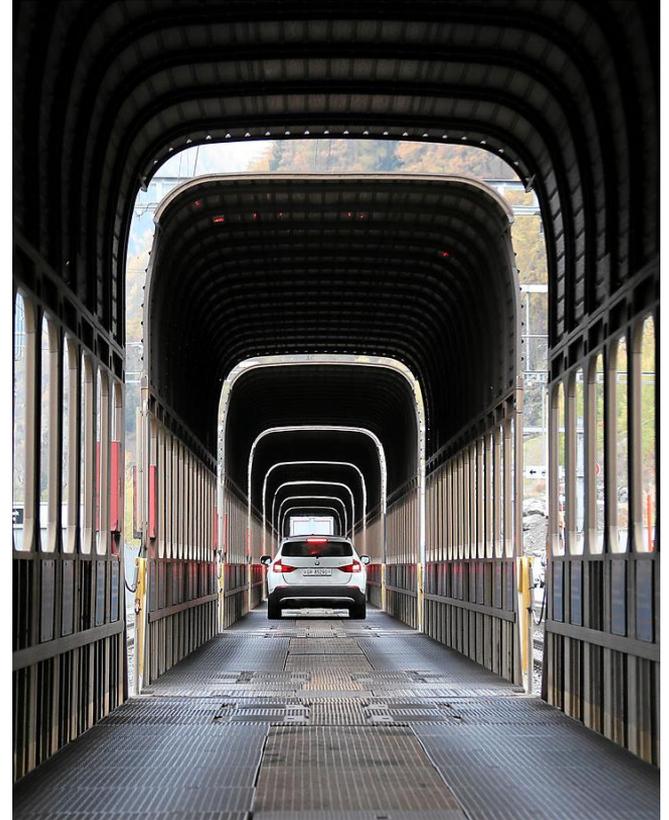
25 Jahre Vereina

Verwaltungsratspräsident
Dr. Mario Cavigelli



Erfolgsgeschichte Vereinatunnel

- Eröffnung: 19. November 1999, **19 Kilometer** langer Tunnel der Rhätischen Bahn (RhB).
- Beliebtheit: Stetig **steigende Frequenzen** beim Autoverlad und gute Auslastung der Reisezüge.
- Längster Tunnel: Mit 19.042 Metern der **längste Meterspur-Eisenbahntunnel** der Welt.





Entwicklung und Nutzung

Projektgeschichte:

- 1975: Vorstellung des Projekts
- 1990: Baubeginn für Bauzufahrten
- 1991: Spatenstich
- 1997: Durchstich
- 1999: Eröffnung nach 8 ½ Jahren Bauzeit





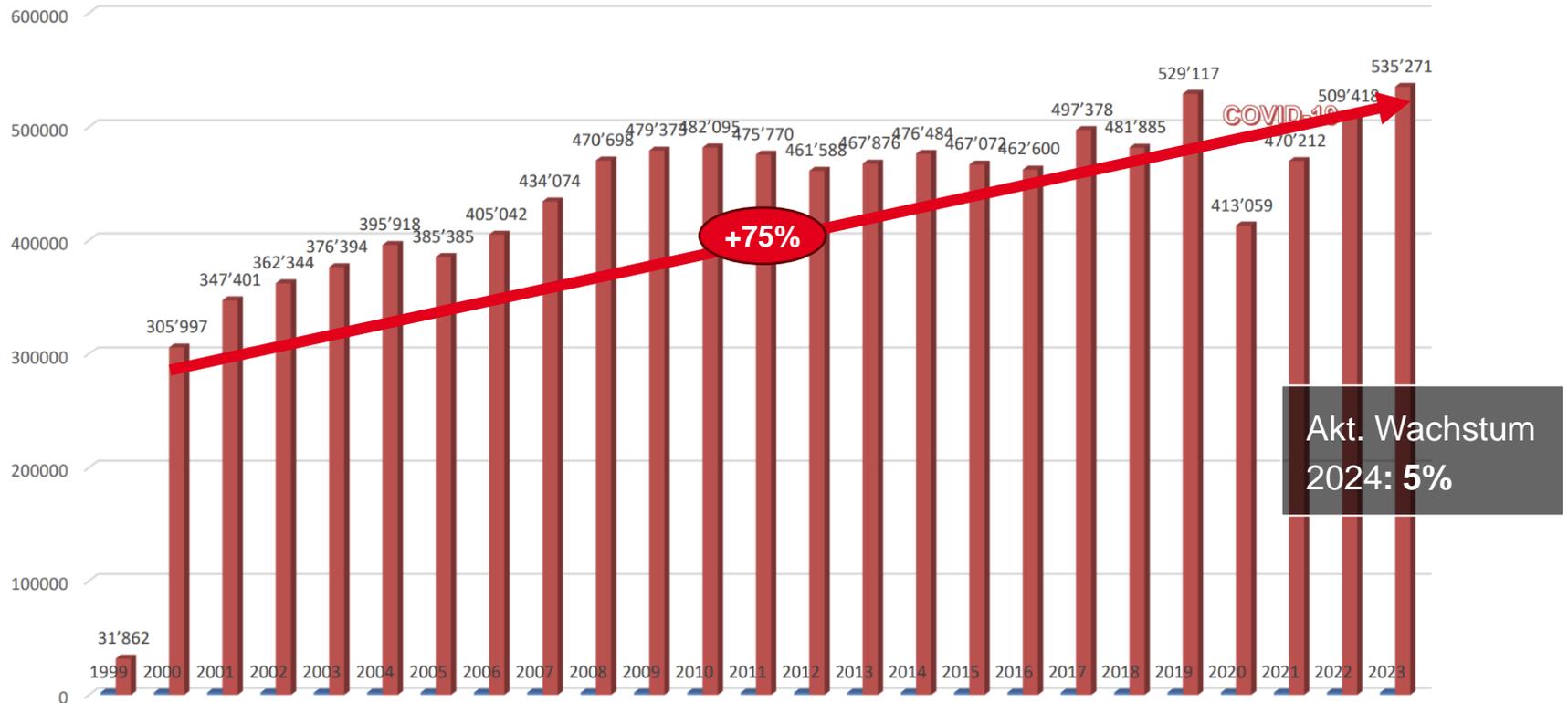
Landquart
28

Entwicklung und Nutzung

- **Ursprünglich geplant:** 400.000 Fahrzeuge jährlich
- **Rekordjahr 2023:** 535.000 Fahrzeuge
- **Spitzentage:** Bis zu 5.000 Fahrzeuge pro Tag
- **Transportierte Fahrzeuge:** Motorräder, Personenwagen, Anhänger, Kleinbusse, Wohnwagen, Autobusse und Lastwagen



Jährliche Frequenzen Autoverlad 1999 bis 2023



25 Jahre Vereina

Bedeutung Vereinatunnel und Fokus der Weiterentwicklung

Direktor
Dr. Renato Fasciati



Die Bedeutung des Vereinatunnels für die RhB

Verlad von Autos, Bussen und Lastwagen



Erschliessung Unter- und Oberengadin / Val Müstair



Effizienter Güterverkehr



Netzstabilisierung und Redundanz



Seit 10 Jahren führt Simon Rohner den RhB-Autoverlad



Fokus: Sicherheit, Stabilität und Kapazität



Investitionen in Infrastruktur...



Beispiel:

Neuer Personen-
bahnhof Sglaains

... und Rollmaterial ...



Beispiel:

- Neue Capricorn-Personenzüge
- Neue Auffahrwagen

... sowie Rettungsfahrzeuge ...



... und Vertriebsinfrastruktur



Erhöhung Streckengeschwindigkeit auf 100 / 120 km/h



- Erhöhung Stabilität und Kapazität
- Rekordfahrt am 09.07.2022 mit 163.02 km/h

25 Jahre Vereina

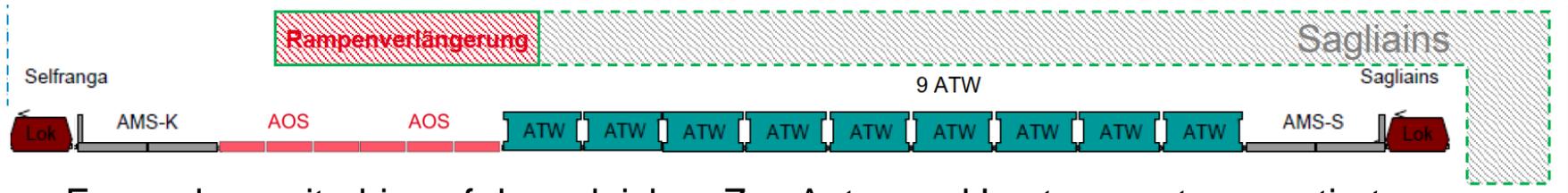
Die aktuellen Herausforderungen

Leiter Infrastruktur
Christian Florin



Weiterentwicklung in den kommenden Jahren

Mischzugskonzept optimieren (Stabilität erhöhen)



- Es werden weiterhin auf dem gleichen Zug Autos und Lastwagen transportiert.
- Damit die zunehmende Anzahl Lastwagen auch weiterhin transportiert werden kann, wird der Bereich mit den offenen Autotransportwagen vergrößert.
- Damit dort an den Wochenenden auch Autos transportiert werden können, wird aktuell die Fahrleitung angepasst.
- Die Rampenverlängerung in Sagliains wurde bereits umgesetzt.
- Künftig kann damit auf das Manövrieren in Sagliains für den LKW-Verlad verzichtet werden.
- Einführung eines Sandwich-Betriebes (bessere Traktion – bessere Pünktlichkeit).

Weiterentwicklung in den kommenden Jahren

Rollmaterial



Neue Loks GE 4/4 III für den Sandwich-Betrieb (Push-Pull).



Neue Auffahrwagen (AOS) in Umsetzung.

Neue geschlossene Autotransportwagen müssen noch beschafft werden.

Weiterentwicklung in den kommenden Jahren

Infrastruktur



Aktuell wird eine feste Stromschiene (Deckenstromschiene) eingebaut.



Anpassungen an den Gleisanlagen in Selfranga in Planung.

Erhöhung Geschwindigkeit im Tunnel auf 120 km/h.

Weiterentwicklung in den kommenden Jahren

Erhöhung Sicherheit



Bereits umgesetzt:

- Neue Lösch- und Rettungszüge
- Thermoportale
- Ertüchtigung Rollmaterial bezüglich Brandsicherheit

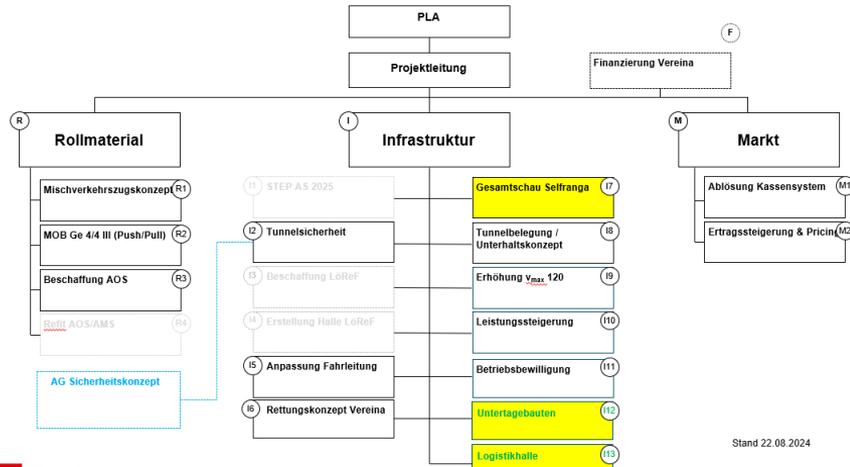
In Umsetzung:

- Feste Deckenstromschiene
- Sandwich-Betrieb (Push-Pull)

In Planung:

- Evt. Tunnellüftung
- Ausbau Gleisanlagen in Sagliains

Projektorganisation



Die Umsetzung erfolgt in einer breit abgestützten Organisation innerhalb der RhB und ist aktuell in etwas über 20 Teilprojekte unterteilt. Die Gesamtleitung ist bei Gilbert Zimmermann.

25 Jahre Vereina

Das Gesamtprojekt Vereina

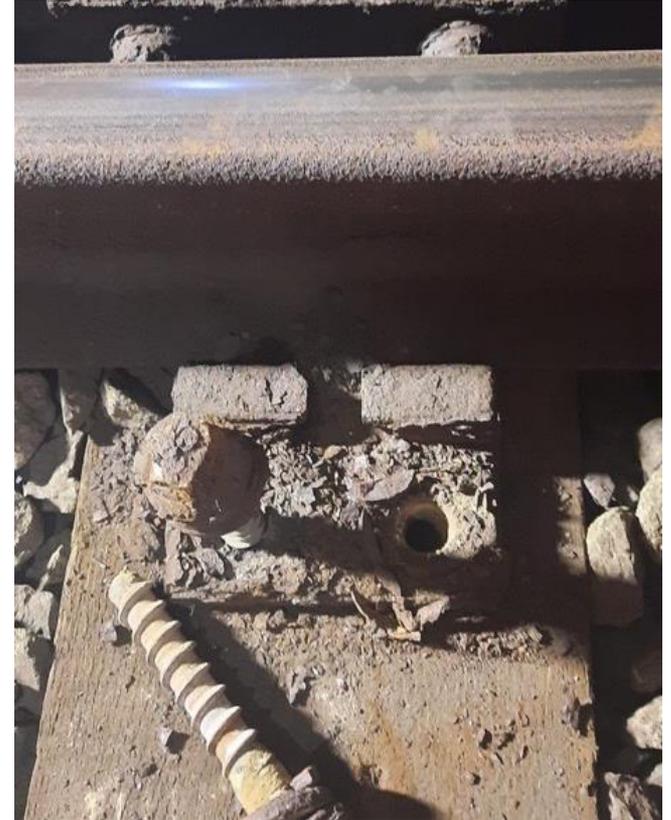
Gesamtprojektleiter Vereina
Gilbert Zimmermann





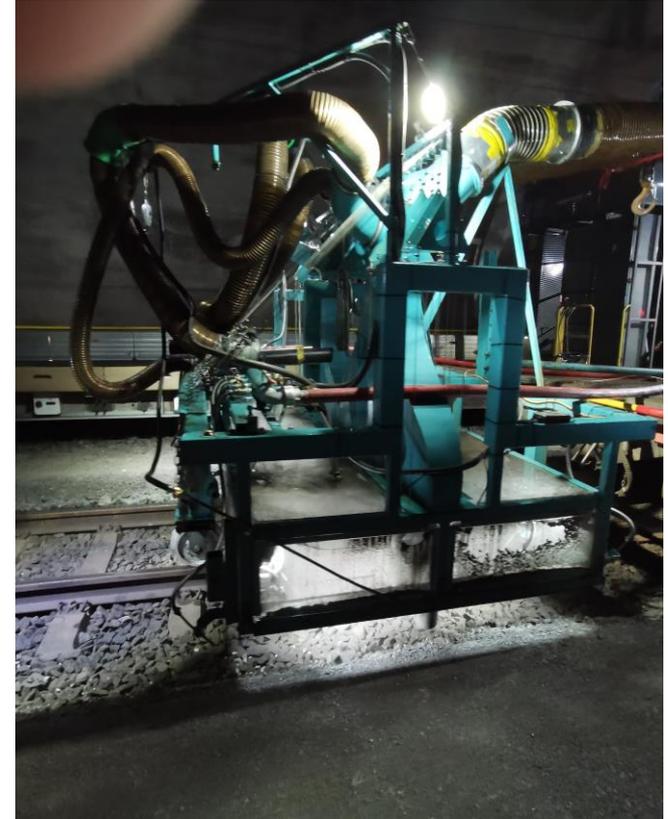
Unterhaltsarbeiten im Vereinatunnel

- **Kritische Infrastruktur:** Der Vereinatunnel ist essenziell für die RhB und stellt im Fahrplan das **Nadelöhr** dar.
- **Eingeschränkte Wartungszeiten:** Totalsperren sind ausgeschlossen, **Arbeiten nur nachts möglich** (5 Stunden im Sommer, 4 Stunden im Winter).
- **Hohe Belastung:** **Autozüge belasten** den Oberbau **stark** durch die kleineren Raddurchmesser.
- **Weichenverschleiss:** 13 Weichen im Tunnel erfordern regelmässigen Austausch aufgrund von **Verschleiss und Salzkorrosion**.
- Je nach Jahreszeit **2 x wöchentliche Streckenkontrolle**.



Herausforderungen und Massnahmen

- Staubproblematik: **Schneematsch** von Autos verursacht Staubansammlungen im Schotterbett, was zu **Sichtbehinderungen** und **beschleunigter Korrosion** führt.
- Korrosion: Starke Korrosion der Befestigungsmittel, **Rostschichten bis zu 1 cm** erschweren das Lösen.
- Reinigungsmassnahmen: Regelmässiges **Absaugen** des Staubs und jährliche Reinigung der Gleise und Schotterfahrbahn durch Spezialfirmen.
- Bis zu **6 Tonnen Staub jährlich** (mineralisch, elastomer-, chlorid-, eisen- und kupferhaltig).
- Schienenwechsel: **Jährlicher Austausch** von Schienen und Befestigungsmitteln auf **3 bis 4 km** Tunnelstrecke.





Deckenstromschiene

- Definition: Ein **starres Fahrleitungssystem**, das vor allem in Tunneln eingesetzt wird.
- Bauweise: Befestigung an der Tunneldecke, besteht aus Aluminium mit einem **eingelegten Kupferfahrdraht**.
- Vorteile: **Erhöhte Sicherheit** durch massive Bauweise, kompakt und ideal für niedrige Tunnelhöhen oder **hohe Lichtraumprofile**.



Deckenstromschiene

- Betriebsvorschriften: Anpassungen erforderlich für das geplante **Mischzugkonzept**.
- Risikoanalyse: Untersuchung der Auswirkungen des **verlängerten offenen Bereichs** der Autozüge.
- **Eliminieren des Risikos**, dass defekte **herunterhängende Fahrleitungen** nicht rechtzeitig abgeschaltet werden können.



Deckenstromschiene

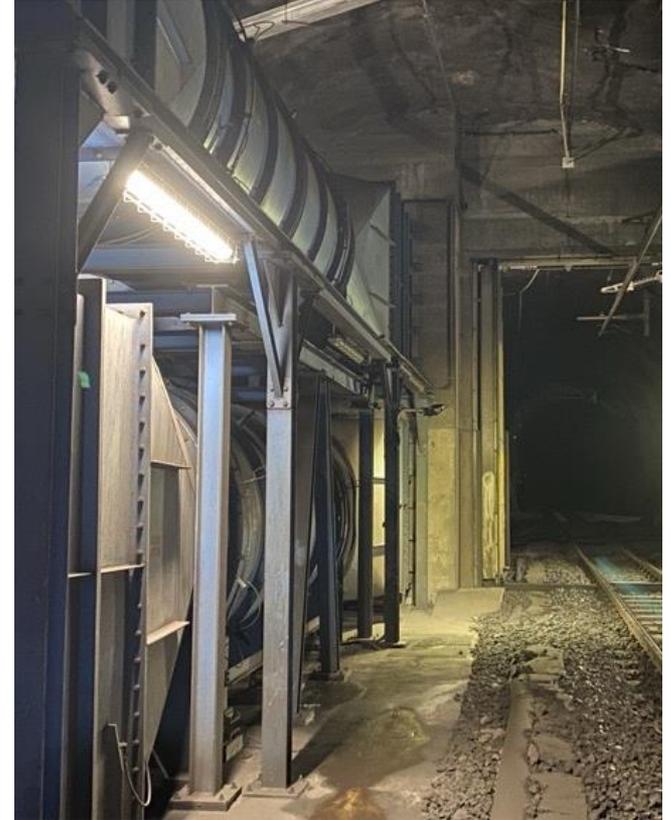
- **Ersatz der Fahrleitungen** durch Deckenstromschiene im **gesamten Vereinatunnel** und an den Verladeanlagen in Sagliains und Selfranga.
- November 2023 bis November 2025.
- **Inbetriebnahme:** Finale Inbetriebnahme nach Überprüfungsfahrten im **November 2025**.
- **Arbeitszeiten:** Durchführung der Arbeiten in den **Nachtzugspausen**, um den Zugverkehr möglichst wenig zu beeinträchtigen.





Brandlüftung im Vereinatunnel

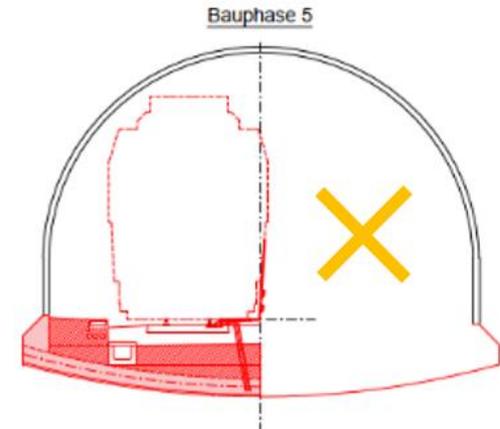
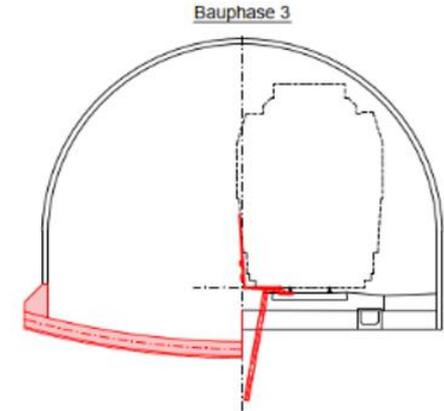
- Sicherheitsmassnahme: Installation einer **Längslüftung mit verschliessbarem Tor** in der Tunnelmitte.
- Tor schliessen: **Verhindert unkontrollierte** Rauchausbreitung.
- Lüftung aktivieren: **Rauch** wird **gezielt** aus dem Tunnel geblasen.
- Zusätzlicher Nutzen: **Verbesserung der Luftqualität** bei nächtlichen Unterhaltsarbeiten.
- Infrastruktur: Bau einer **40 Meter langen Kaverne** für Stromversorgung und Steuerungseinrichtung.





Sohlhebung bei Tunnelmeter 800

- Problemzone: **Anhydritzone** 800 Meter ab dem Vereina-Nordportal in Selfranga.
- Eigenschaft des Anhydrits: **Ausdehnung bei Wasserkontakt**, Hebung des Tunnels um bis zu 1 cm pro Jahr.
- Gegenmassnahme: Einbau eines **Sohlgewölbes** auf 200 Metern Länge.
- Vorteil des Sohlgewölbes: **Aufhalten der Hebungen** und **Ableitung der Kräfte** in den stabilen Fels.





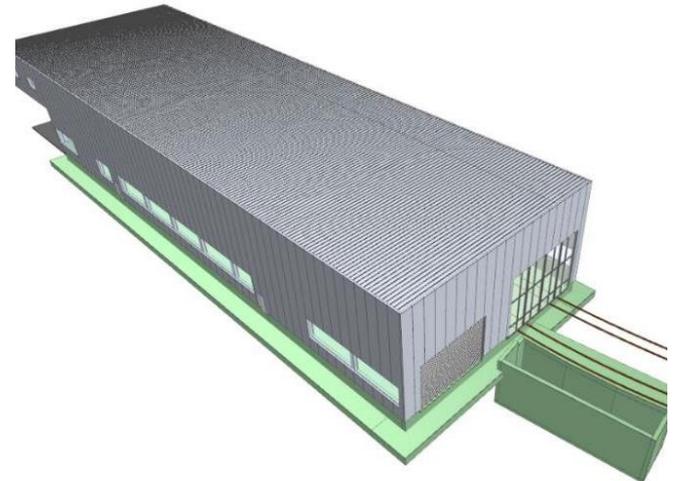
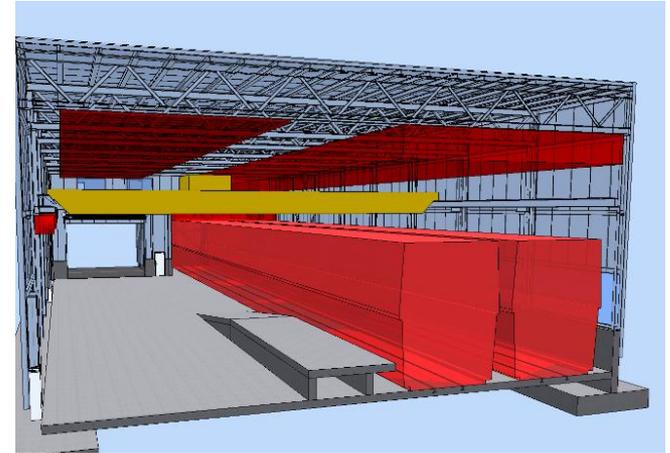
Erweiterungen und Anpassungen in Selfranga

- Neue Gleisanlagen für:
 - Zwei **Abstellgleise**, überspannt von einer **Baulogistikhalle** für Materialumschlag (ermöglicht Bauen im Winter).
 - **Evakuationsgleis** für Autozüge, um im Ereignisfall bis zu zwei Autozüge und Personenzüge aus dem Tunnel zu evakuieren.
- Anpassungen: **Umbau der Abstell- und Betriebsgleise** an heutige Anforderungen und zukünftiges Rollmaterial.



Verladebahnhof Selfranga

- Einfluss der Massnahmen: Alle Arbeiten im und um den Tunnel beeinflussen die Gleisanlage in Selfranga.
- Entflechtung Bau- und Zugsverkehr.
- Bauen **unter Personen- und Autozugsverkehr.**
- Prüfung der **Nutzung** der **Baulogistikhalle** auch nach den Bauarbeiten.





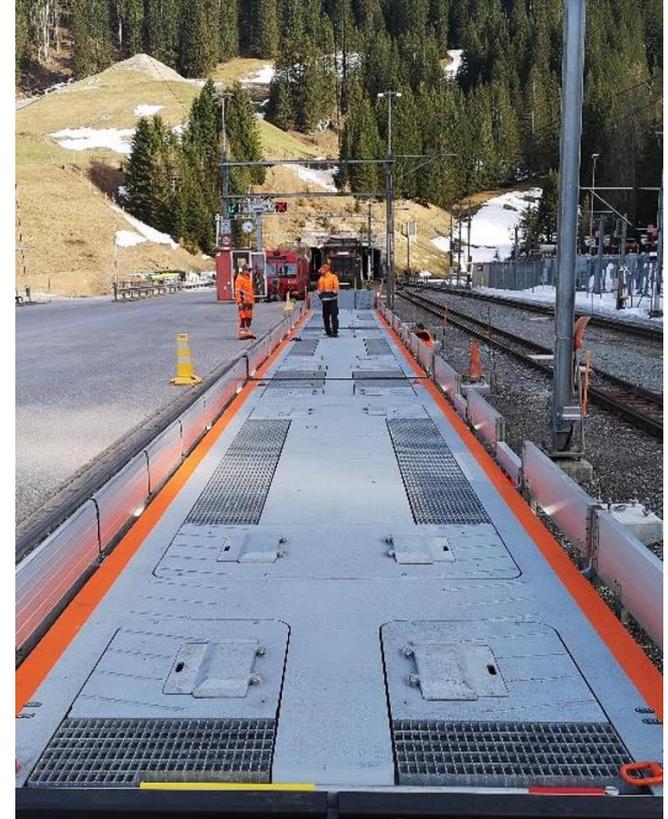
Modernisierung Autozüge am Vereina

- Einsatz von Ge 4/4 III Lokomotiven:
Seit Eröffnung des Tunnels, Autozüge mit **einer Lokomotive** und einem Steuerwagen.
- Push-Pull-Konfiguration:
Modernisierung aller 13 Ge 4/4 III Lokomotiven, um auf **beiden Seiten des Zuges eine Lokomotive** zu haben.
- Vorteile: **Erhöhte Beschleunigung** und **Traktion** für Fahrplanstabilität, besonders bei schlechten Schienenverhältnissen.



Anpassungen und zukünftige Beschaffungen

- Aktuelle Beschaffungen:
 - Gewichtsanpassungen: **Erhöhung** des zulässigen Gesamtgewichts von Lastwagen **auf 40t**, Verteilung schwerer Fahrzeuge auf mehrere Wagenglieder.
 - **Neue Auffahrwagen** ohne Schutzbogen (AOS): Beschaffung von sechs dreiteiligen AOS für Lastwagen **bis 44t** ohne Sonderbewilligung.
- Zukünftige Beschaffungen:
 - Ersatz der Autotransportwagen mit Dach (ATW).
 - Ersatz der Auffahrwagen mit Schutzbogen (AMS-K und AMS-S) für Lastwagen bis 44t.





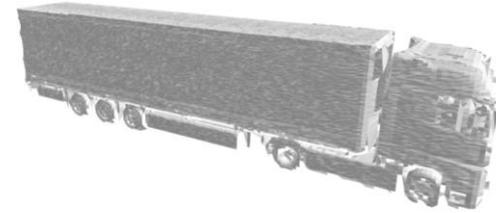
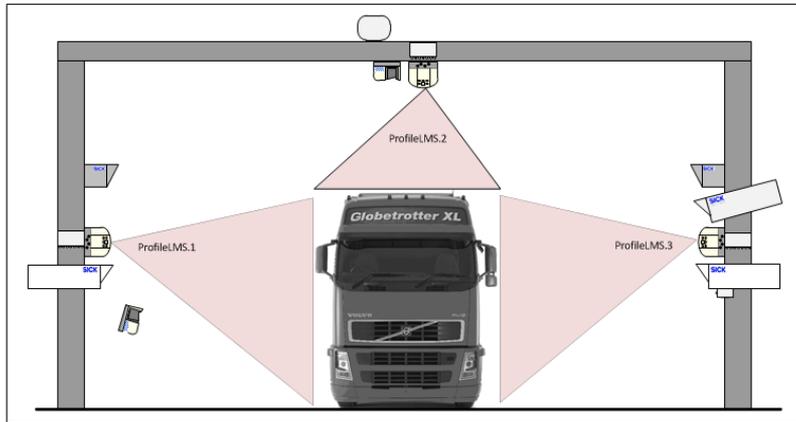
eiten
unter
annung

WINDHOFF

BEOBA
OBSER
OSSER

Sicherheit – Thermoportale

- Pro Tunnelseite ein Überwachungsportal
- **Heissstellen** erkennen
- **Fahrzeugmasse** kontrollieren
- Kombination im 3D-Modell mit Hitzequellen



Thermoportal Selfranga



Thermoportal Sagliains



Rettungsübungen

- Pro Seite ein Lösch- und Rettungszug bestehend aus **zwei selbstfahrenden Schienenfahrzeugen**.
- **Miliz-System** der Feuerwehren vor Ort.
- **Regelmässige Übungen** im Tunnel und auf den Fahrzeugen.
- Jährliche **Grossübung** mit ausgewählten Szenarien.

