



# ***Albulatunnel II – eine schöne aber grosse Herausforderung für die Rhätische Bahn***

**Bahnjournalisten Studienreise 2016 / Tunnel**

**Gilbert Zimmermann / Oberbauleiter**

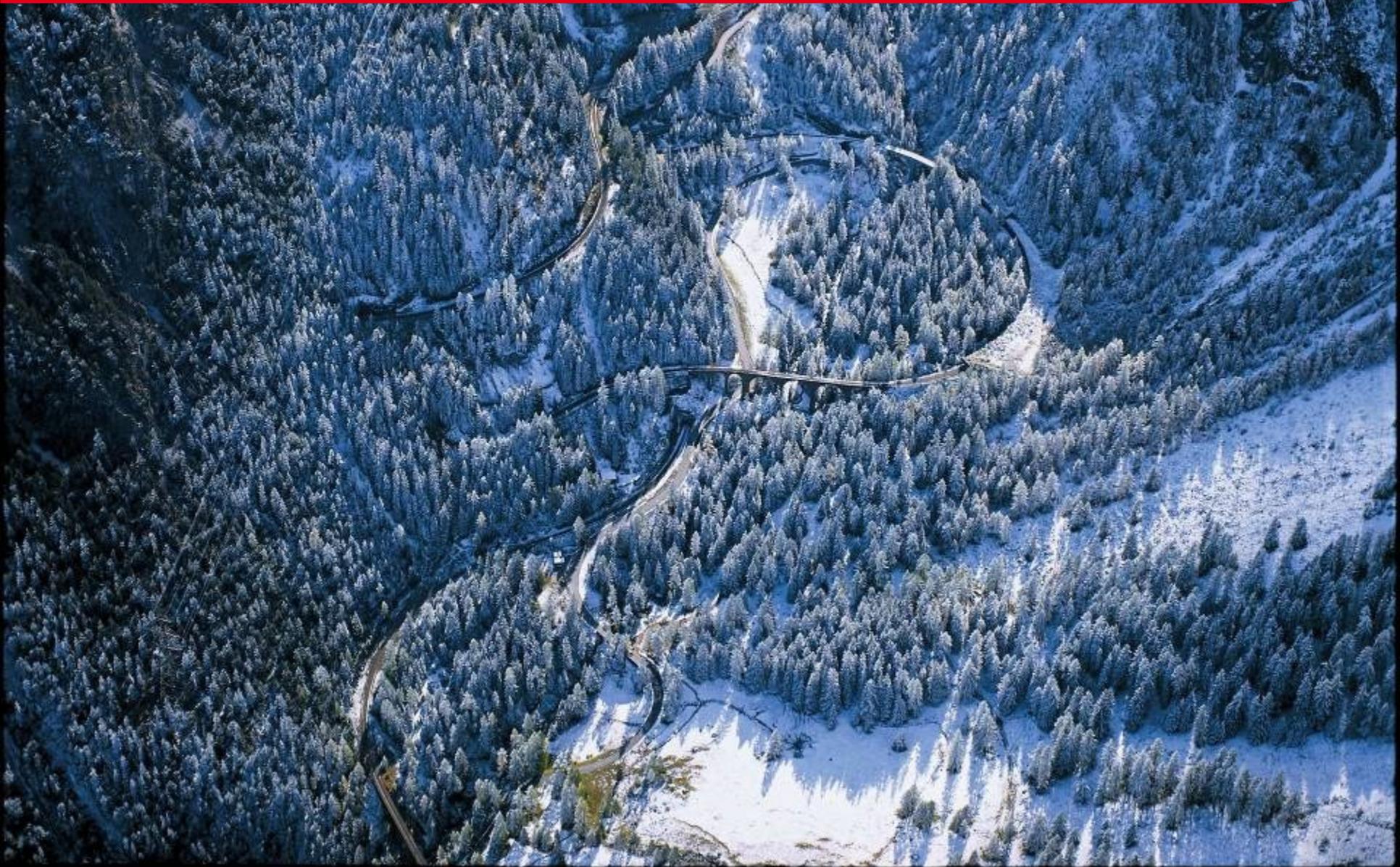
**11. Mai 2016**

# Willkommen in Preda – Ihr Guide für heute



- Gilbert Zimmermann  
dipl. Bauing. FH
- Projektleiter Kunstbauten  
bei der Rhätischen Bahn
- Funktion in diesem Projekt:  
Oberbauleiter,  
Bauherrenvertreter

# Die Rhätische Bahn eingebettet in der Natur...



Seit 2008 mit dem Label UNESCO Weltkulturerbe



Rhätische Bahn

UNESCO  
WELTERBE  
ALBULA + BERNINA



graubünden

# Infrastruktur: Kunstbauten mit hohem Alter



*Durchschlag Magnacuntunnel (1912)*



*Solisviadukt (1902)*

## Durchschnittliches Alter der Kunstbauten bei der RhB:

- Brücken: 95 Jahre
- Tunnel: 100 Jahre

# Albulatunnel – Kernstück der Albulalinie



## Kennzahlen

- 5 Jahre Bauzeit
- Eröffnung am 1. Juli 1903
- Tunnellänge 5'865 m
- Höhenlage 1'820 m ü. M.
- Steigungen bis 10‰
- Baukosten CHF 7.2 Mio.

# Pionierleistung unter Schwerstarbeit



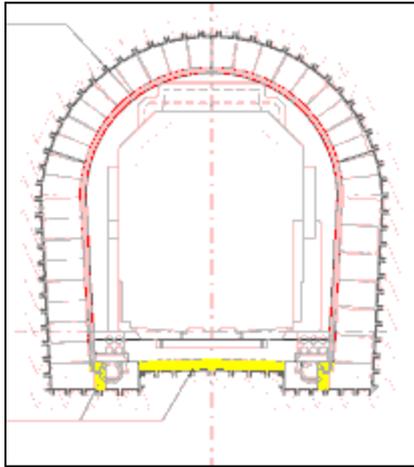
- Baubetrieb mit bis zu 1'316 Arbeitern auf der Baustelle
- Es wurde in drei Schichten gearbeitet.
- 2'128 Arbeitsunfälle wurden festgehalten (davon 177 mit bleibenden Nachteilen und 16 mit tödlichem Ausgang)

# Nach 100 Jahren.....erhebliche Schäden (2006)

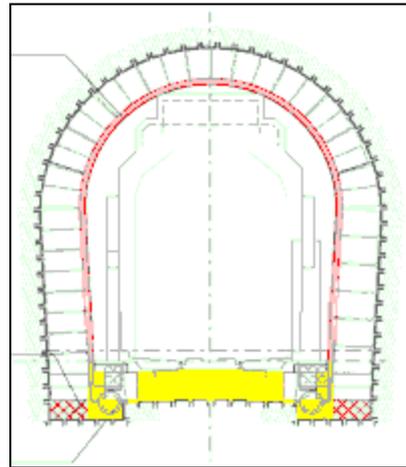


# Handlungsoptionen - Konzeptstudie 2008

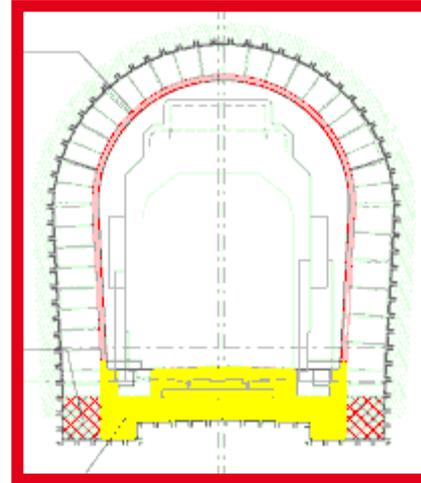
Sanierungsvariante 1.1



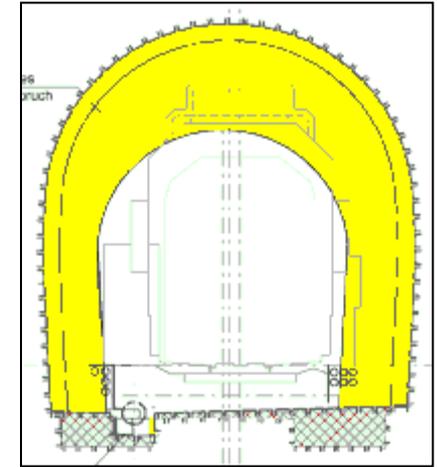
Sanierungsvariante 1.2



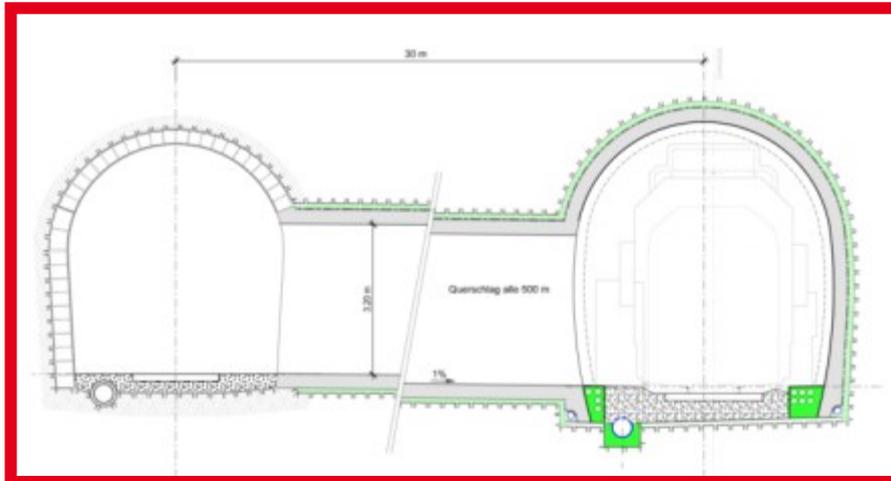
Sanierungsvariante 2\*



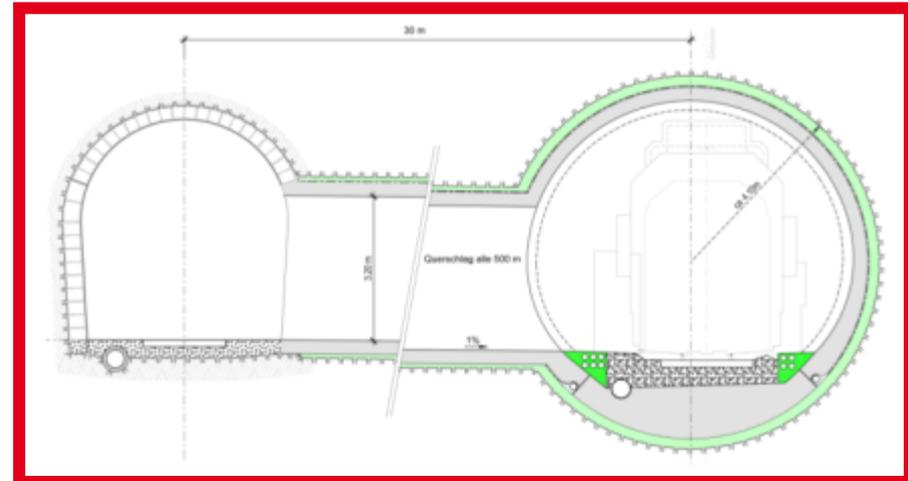
Sanierungsvariante 3



Neubau mit Sprengvortrieb\*



Neubau mit TBM\*



# Variantenvergleich «Instandsetzung» versus «Neubau» (2010)



**Instandsetzung**



**Neubau**

# Variantenvergleich «Instandsetzung» versus «Neubau» (2010)

## Instandsetzung



## Neubau

BEZEICHNUNG	GEWICHT	INSTANDSETZUNG	NEUBAU
		Bewertung	Bewertung
Kosten	37%	CHF 240 Mio	CHF 260 Mio
Sicherheit	16%	Problematisch	Erfüllung aller Anforderungen
Bautechnik	13%	Sanierung	Neubauqualität
Termine	6%	9.5 Jahre	6.5 Jahre
Betrieb	16%	Betriebsstörungen und Belastung Netz	Kein Risiko
Umwelt	12%	Geringe Eingriffe	Erhebliche Massnahmen
	100%	63%	87%

# «Denkmalschutz» (EKD-Gutachten, Mai 2011)



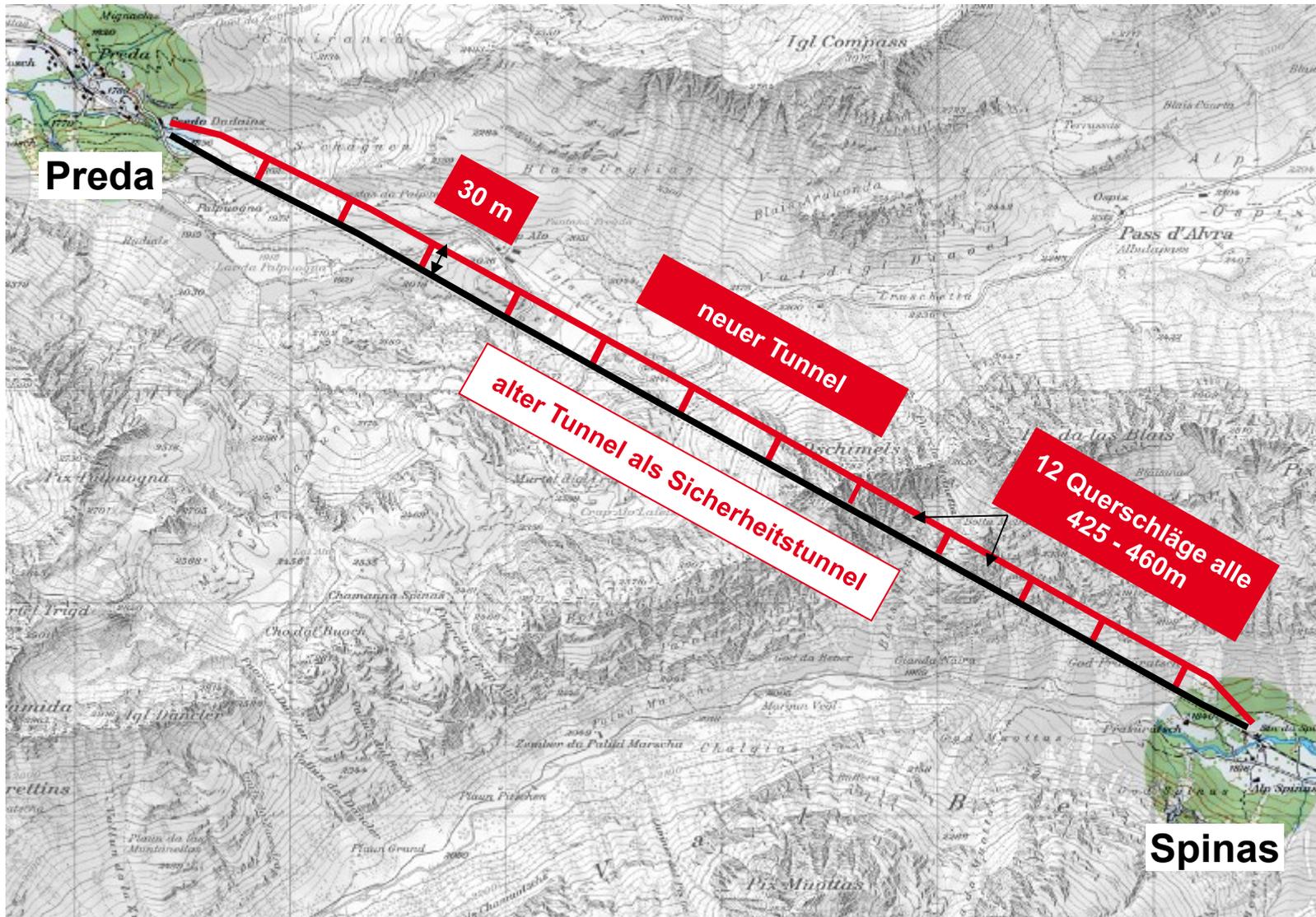
- heutiger Albulatunnel ist wichtigstes Bauwerk der Albulalinie
- bestehender Albulatunnel soll in seiner heutigen Form und Funktion erhalten werden
- Instandsetzungsvarianten weiter optimieren und Kosten einsparen
- prüfen, ob der Betrieb im Albulatunnel jährlich während fünf Monaten für die Bauarbeiten eingestellt werden kann
- Sicherheit bei der Instandsetzungsvariante wird im Vergleich als gleichwertig angesehen

# Neue Beurteilung erforderlich

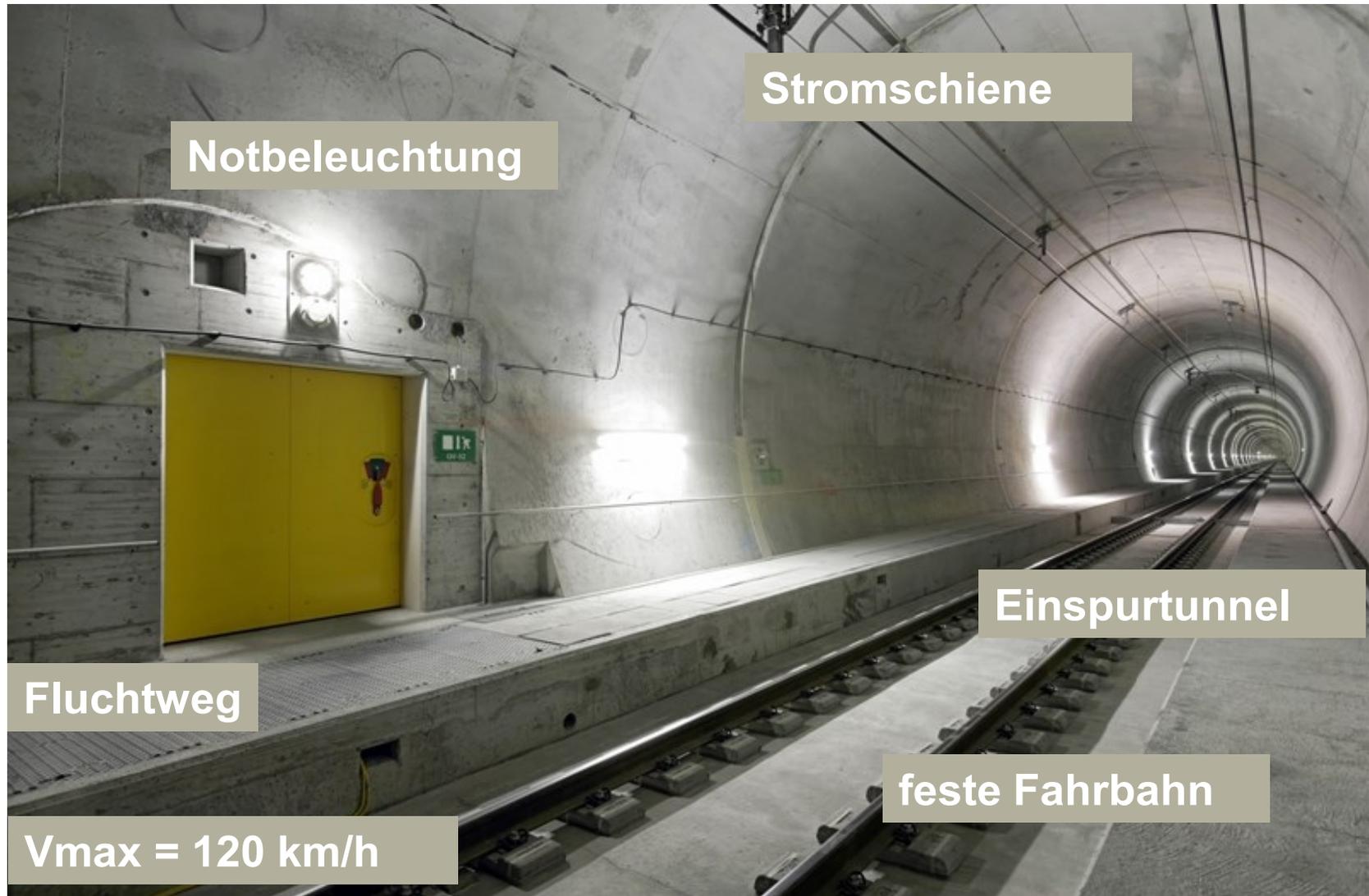


Variante / Kriterium	bautechnische Beurteilung	Sicherheit	Nachhaltigkeit
<b>Neubau</b>	gut	gut	mittel
<b>Instandsetzung</b>	mittel	schlecht	gut
<b>Instandsetzung Plus</b>	schlecht	mittel	schlecht

# Linienführung Neubau (Albulatunnel II)



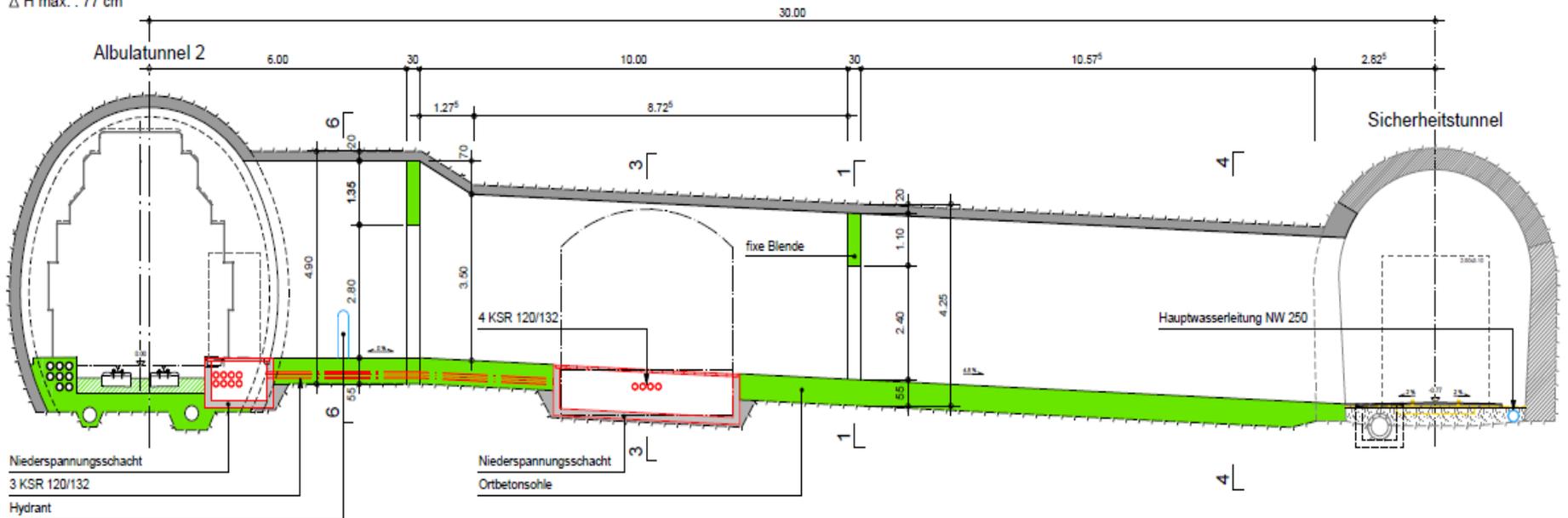
# Albulatunnel II - ein moderner Tunnel



# Albulatunnel II - ein moderner Tunnel

Längsschnitt Querverbindung 8, begebar, Schnitt A-A 1:100

$\Delta H$  max.: 77 cm



**Neuer Tunnel**

**Querverbindungen 435 / 460 Meter**

**Sicherheits-tunnel**

(alter Tunnel)

# Zahlreiche Vorabklärungen



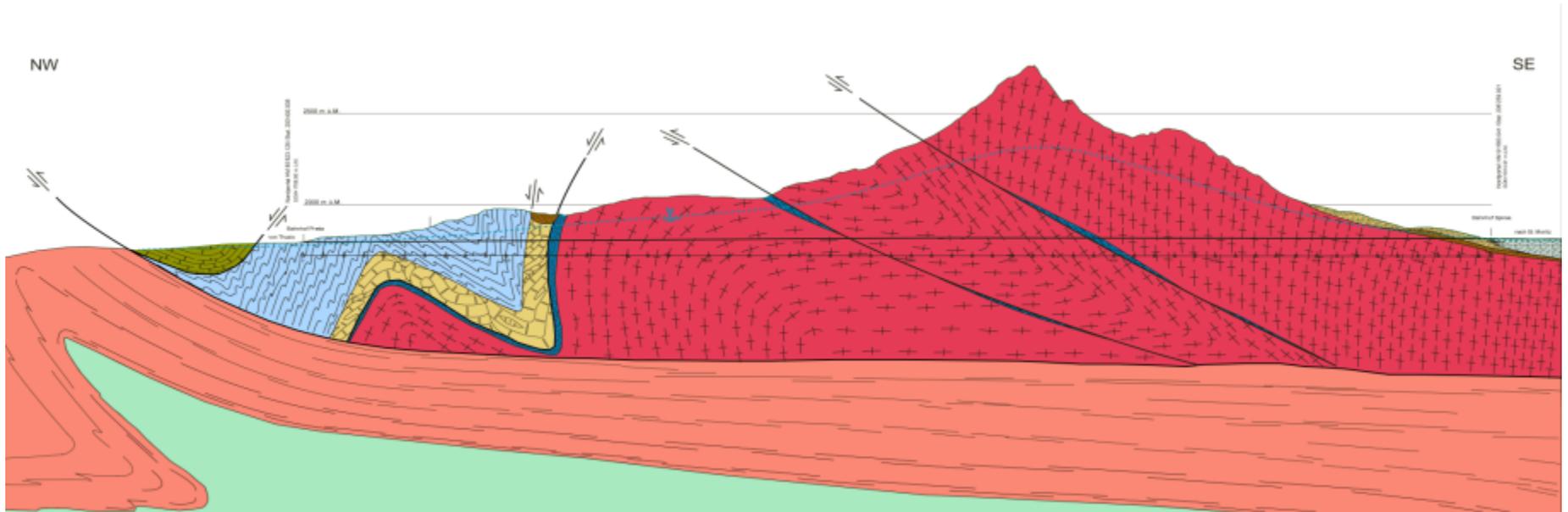
Palpuognasee



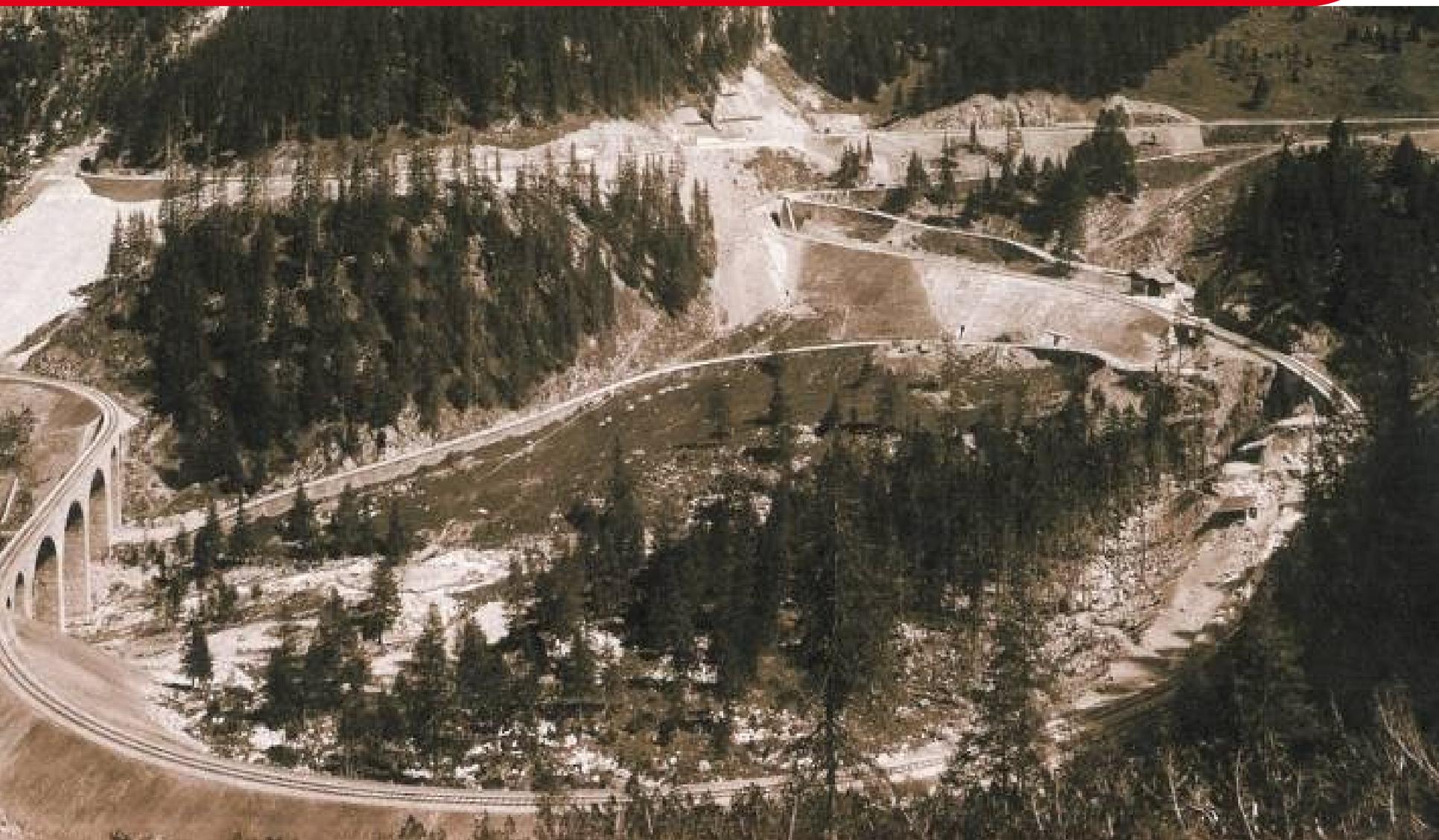
Flora und Fauna



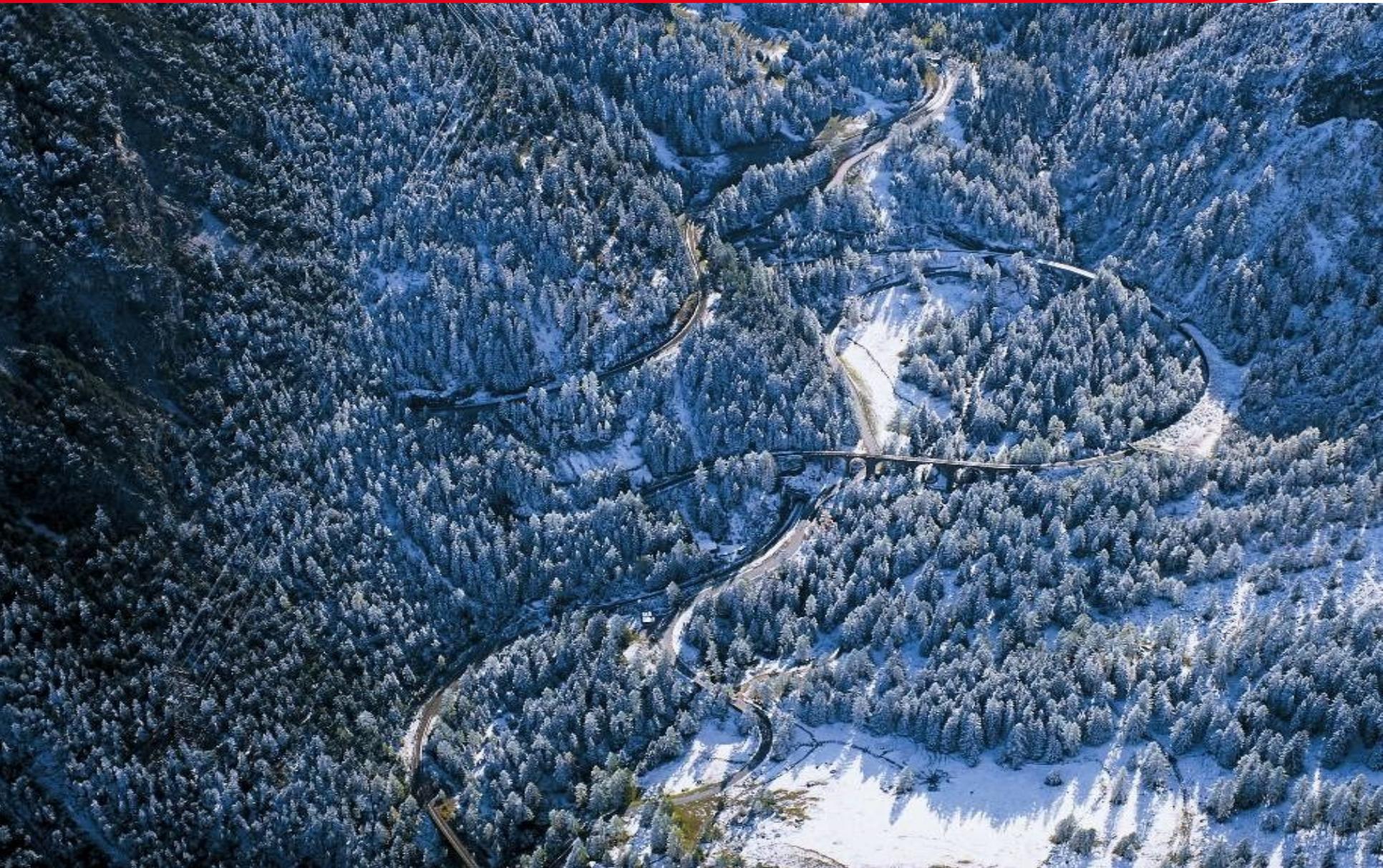
Geologie



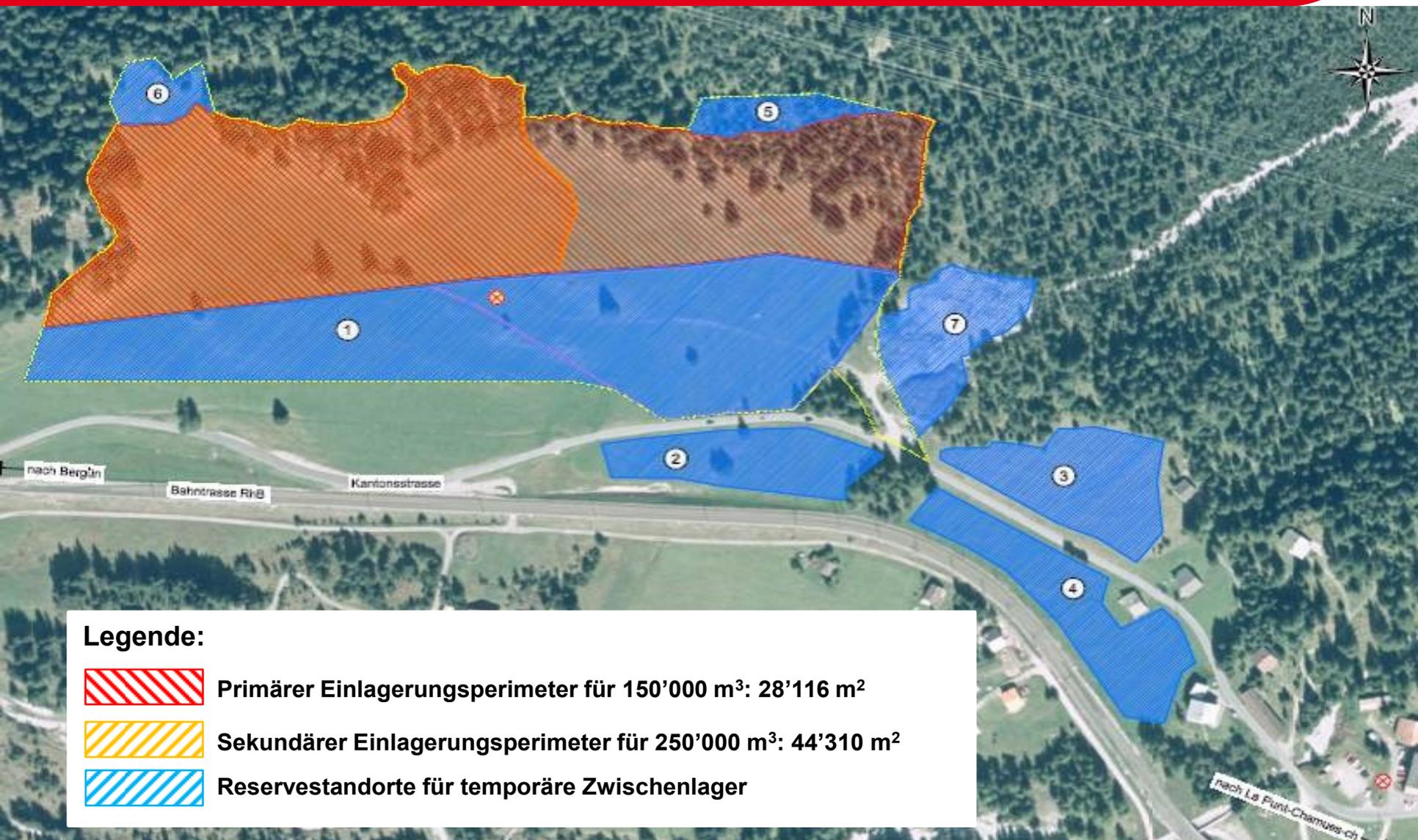
# Herausforderung «Materialbewirtschaftung»



# Herausforderung «Materialbewirtschaftung»



# «Deponie Las Piazzettas»



## Legende:



Primärer Einlagerungsperimeter für 150'000 m<sup>3</sup>: 28'116 m<sup>2</sup>



Sekundärer Einlagerungsperimeter für 250'000 m<sup>3</sup>: 44'310 m<sup>2</sup>



Reservestandorte für temporäre Zwischenlager

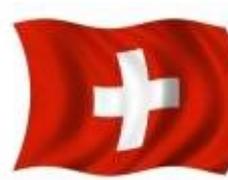
# Herausforderung «Finanzierung»



**Gesamtkosten ca. CHF 345 Mio.**



**Anteil Kanton GR 15%  
CHF 52.0 Mio.**



**Anteil Bund 85%  
CHF 293.0 Mio.**

- **Kostengenauigkeit +/- 10%**

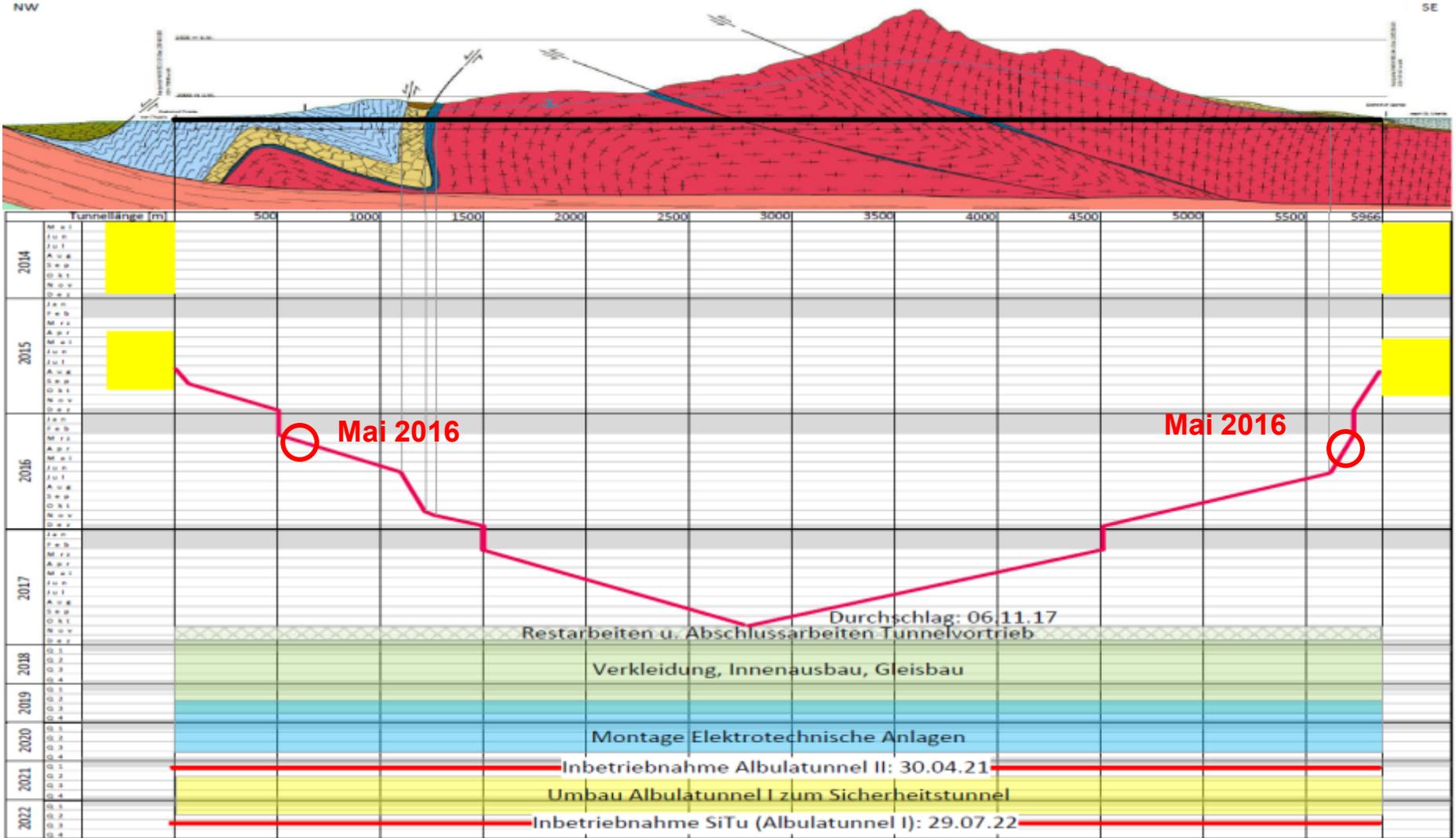
***ab 2016: 100% Bund***



# Terminprogramm

Preda

Spinas



# Wo stehen wir heute?



# aktuelle «facts + figures» ...

- Laufende Aufträge: 487
- Kosten: CHF 101 Mio.
- Tunnelmeter Preda: 329 m
- Tunnelmeter Spinax: 119 m
- Ausbruch end-deponiert: ca. 23'000 m<sup>3</sup>
- Gefrierbohrungen Kaverne: 6'000 m
- Anzahl geführte Besucher: 1'600



Anschlagfeier 31. August 2015

# ...in Preda Dezember 14 ...



...in Preda Mai 2016...



# ...erste Tunnelmeter in Preda...



# ....Materialeinbau auf der Deponie...



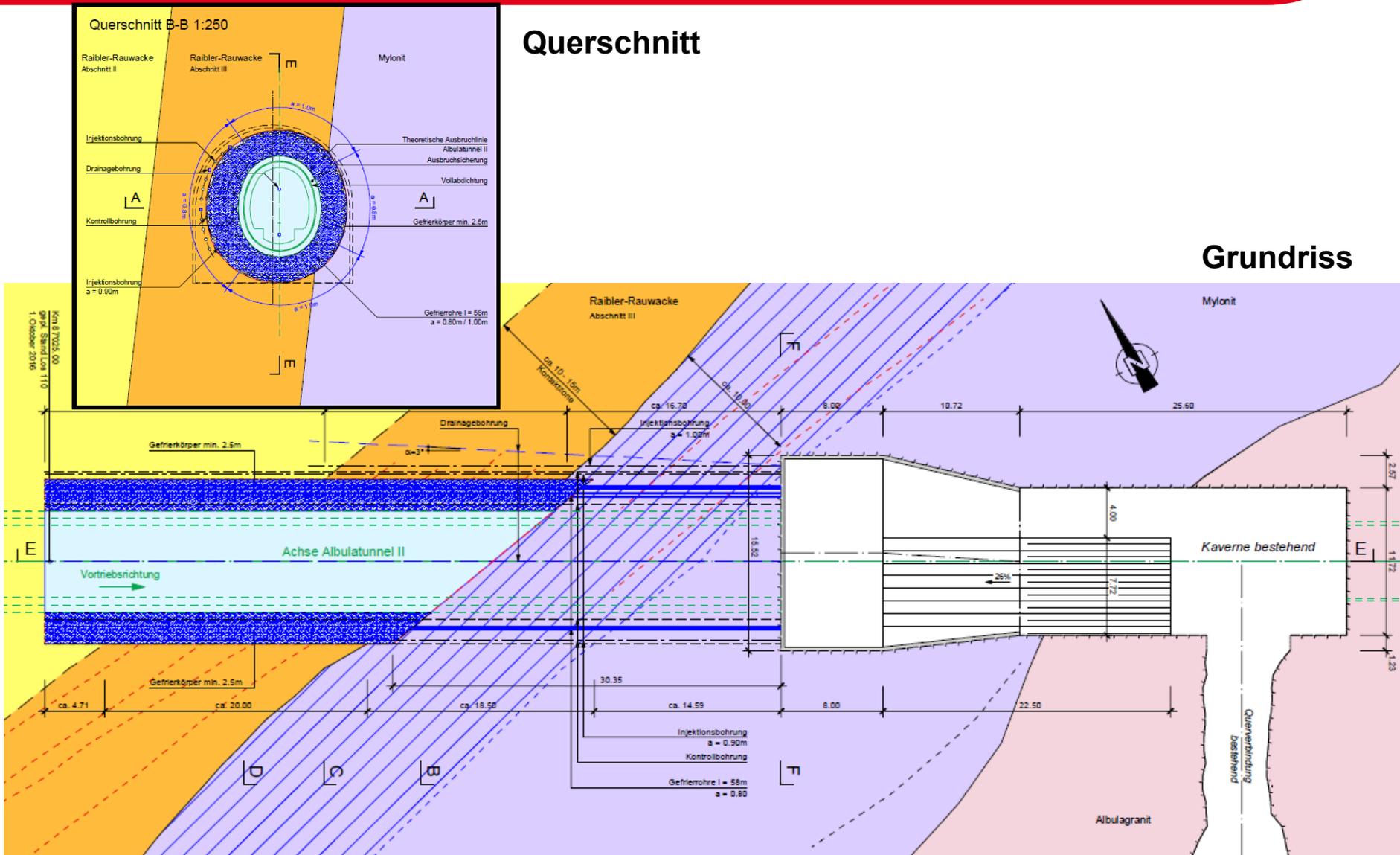
**Deponie «Las Piazzettas» vorbereitet (= ca. 7 Fussballfelder)**

# ...im alten Tunnel...



- Anstich Querverbindungen
- Löschwasserleitung
- Gewölbesicherungen
- Ausbau Kaverne, Vorbereitung für Vereisung

# ...Störzone «Rauwacke II» - Baugrundvereisung...



...in der Kaverne...



# ....und in Spinass



# Mit der Infoarena zur Bevölkerung

Webseite: [www.rhb.ch/albulatunnel](http://www.rhb.ch/albulatunnel)

Führungen: [albulatunnel@bahnmuseum-albula.ch](mailto:albulatunnel@bahnmuseum-albula.ch)



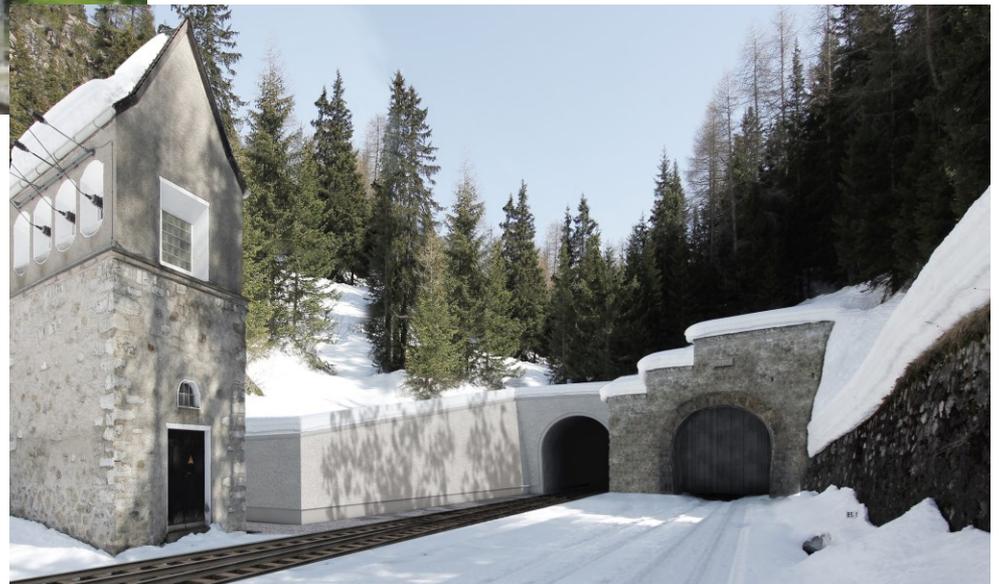
# In Preda wird es wieder «lebendig»



# In Preda wird es wieder «lebendig»



# und so wird sich Preda verändern





**Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit**