



ERSTFELD  
HELVETIA

100

GOTTARDO 2016

57'104 METER



100

# Der Gotthard und seine Tunnels

VAUDEVILLE STUDIOS

2016

VAUDEVILLE STUDIOS

2016



ERSTFELD  
HELVETIA

100

GOTTARDO 2016

57'104 METER



BODIO  
HELVETIA

100

Fachtagung Bolzano Explo Bozen  
07. September 2018

[www.explosif.ch](http://www.explosif.ch)

Clo Gregori

VAUDEVILLE STUDIOS

2016

VAUDEVILLE STUDIOS

2016

# Inhalt

- Das Urnerloch (1707/1708)
- Der Bahntunnel (1872 – 1882)
- Der Strassentunnel (1970 – 1980)
- Der Basistunnel (1999 – 2016)
- Der zweite Strassentunnel (ab 2020)

# Das Urnerloch (1707/1708)

- Erster Tunnel einer Alpenstrasse
- Finanzierung durch Wegzölle





# Der Bahntunnel (1872 – 1882)

Bohrmaschine

Leistung im harten Gestein: 6 cm/Minute



Druckluftlok wird im Tunnel aufgetankt

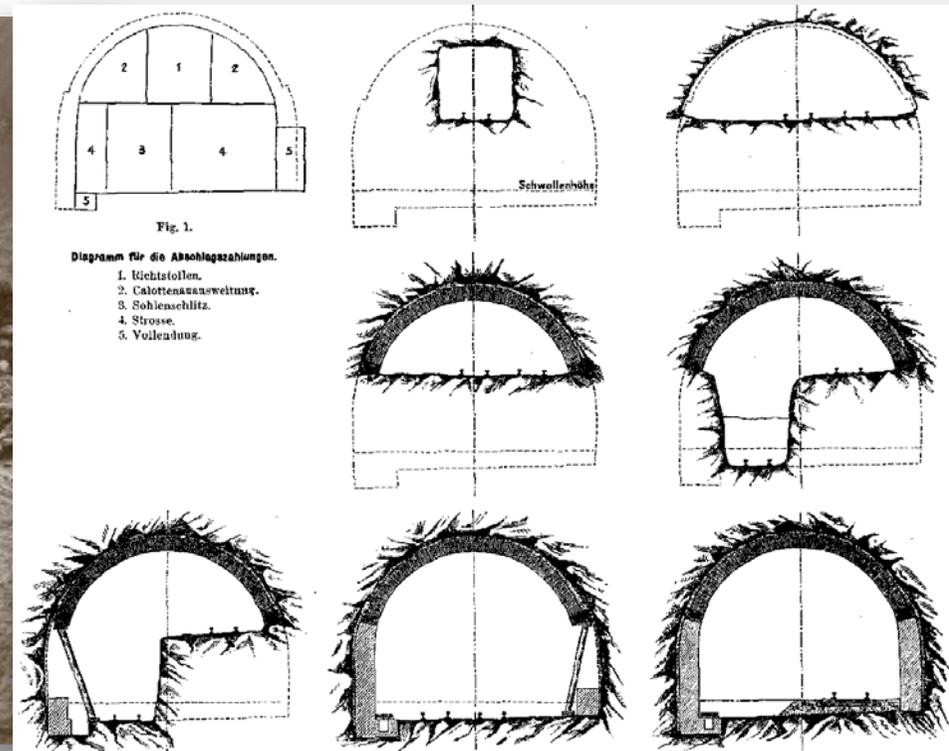




# Der Bahntunnel

Voreinschnitt Nord  
Sprengarbeiten zu Beginn mit Schwarzpulver

Bauvorgang





# Der Bahntunnel

Bau der Sprengstofffabrik Isleten für die Produktion von Dynamit





# Der Strassentunnel (1970 – 1980)

Voreinschnitt Nord



Voreinschnitt Süd



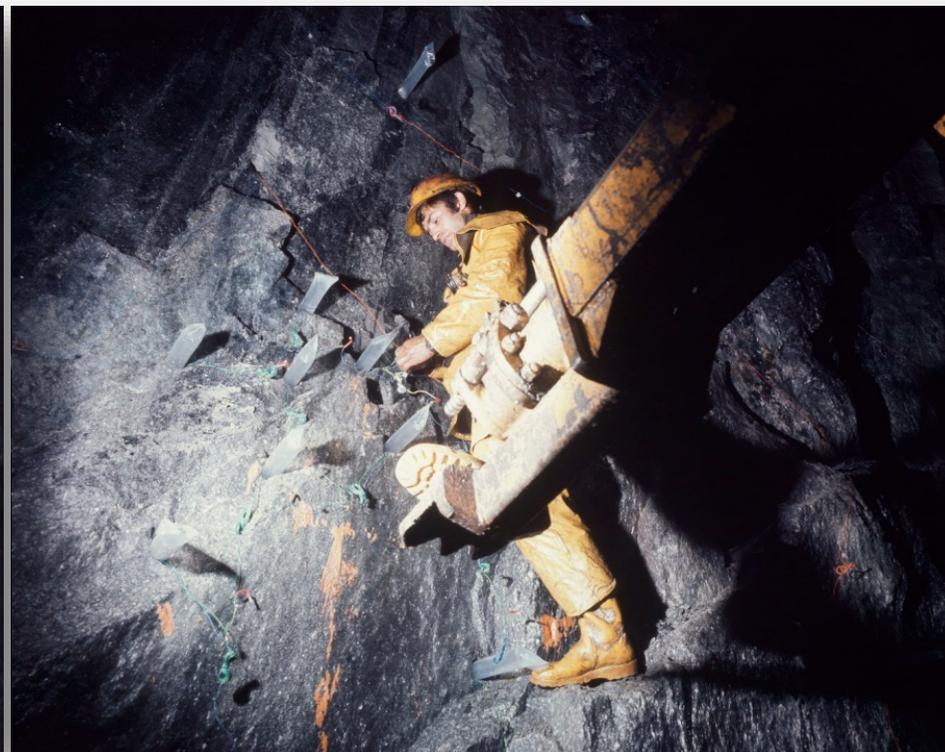


# Der Strassentunnel

Bohrgerät auf Hebebühnen

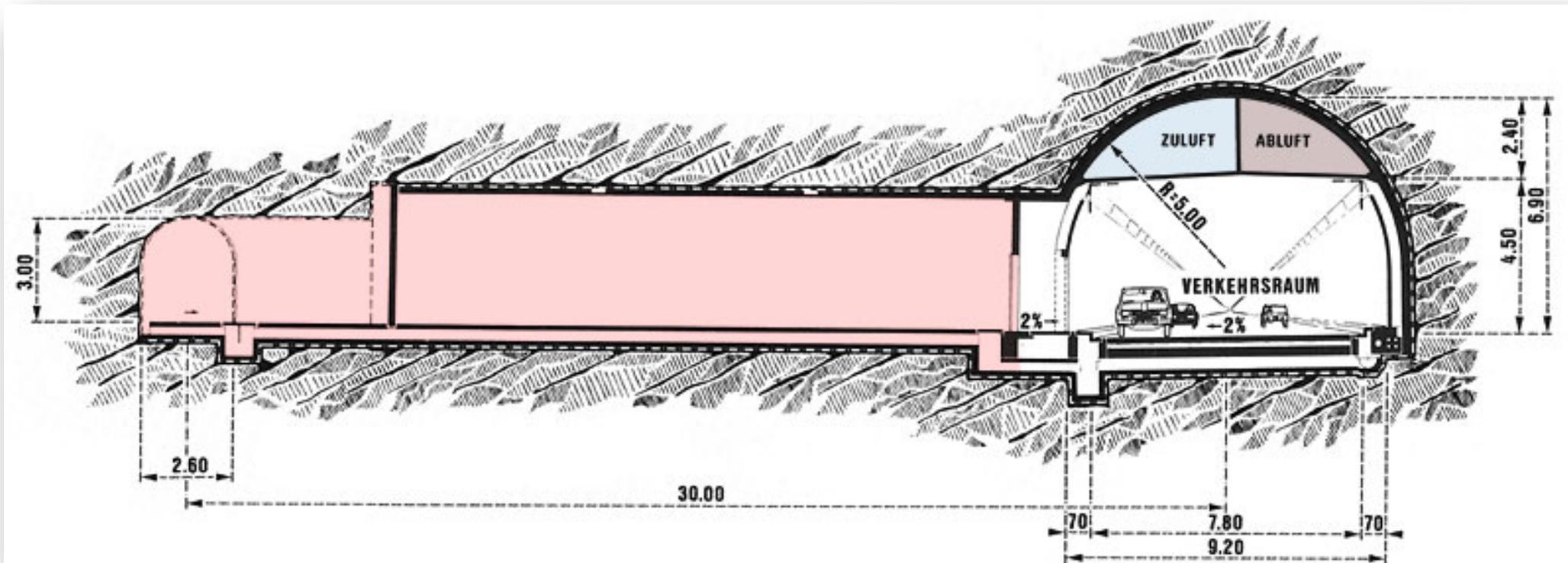


Ladearbeiten



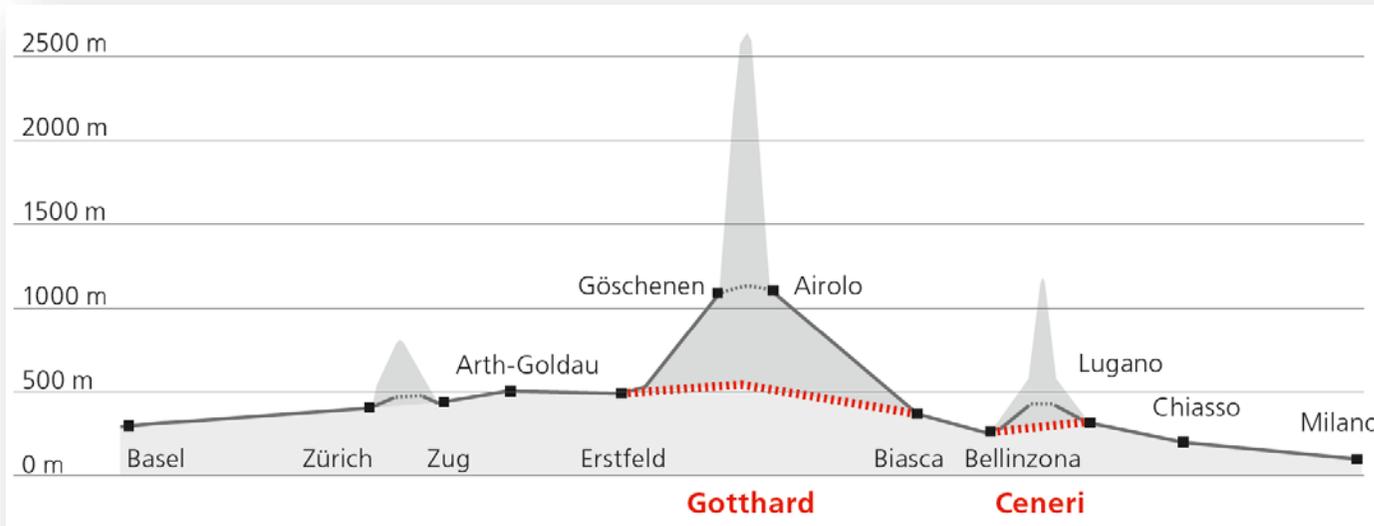
# Der Strassentunnel

Querprofil





# Der Basistunnel (1999 – 2016)



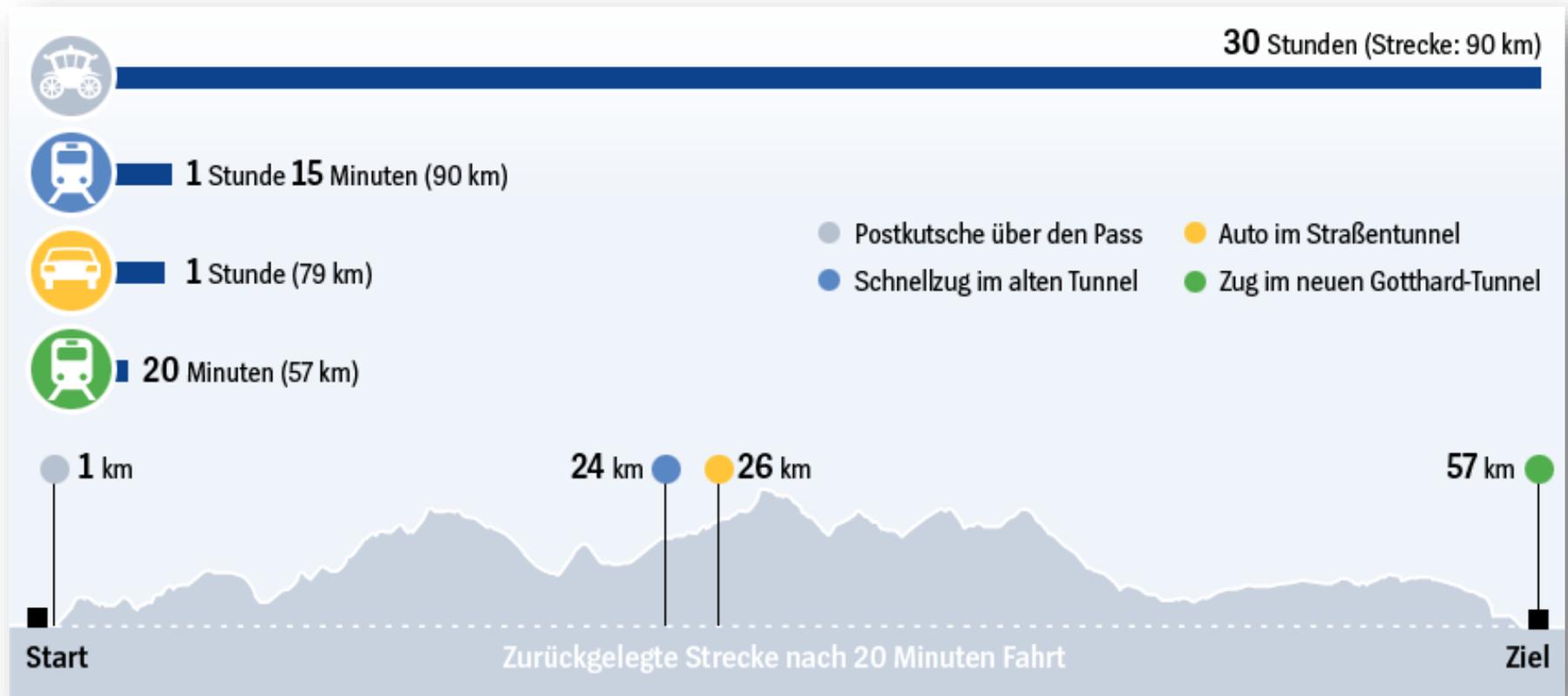
- Felsüberlagerung bis max. 2'300 m
- Höchster Punkt 550 m.ü.M.





# Vergleich

Reisezeit mit den verschiedenen Verkehrsmittel

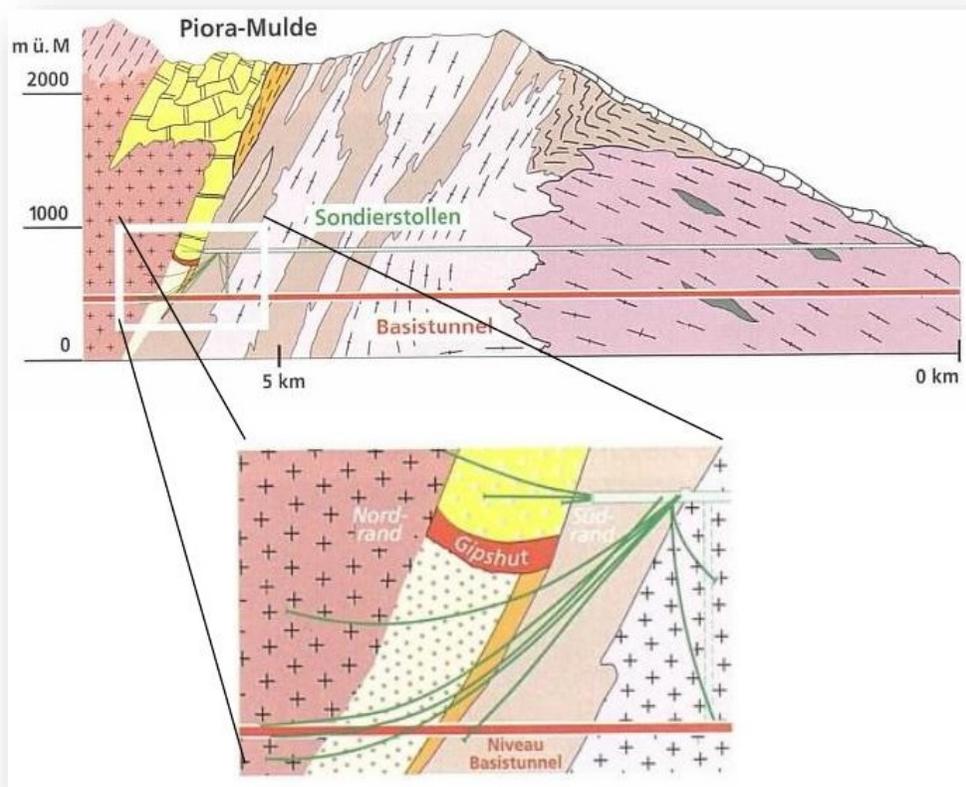






# Der Basistunnel

## Sondierbohrungen in der Poirra-Mulde





# Der Basistunnel



Anschiessen Amsteg 1999 und Bodio 2000

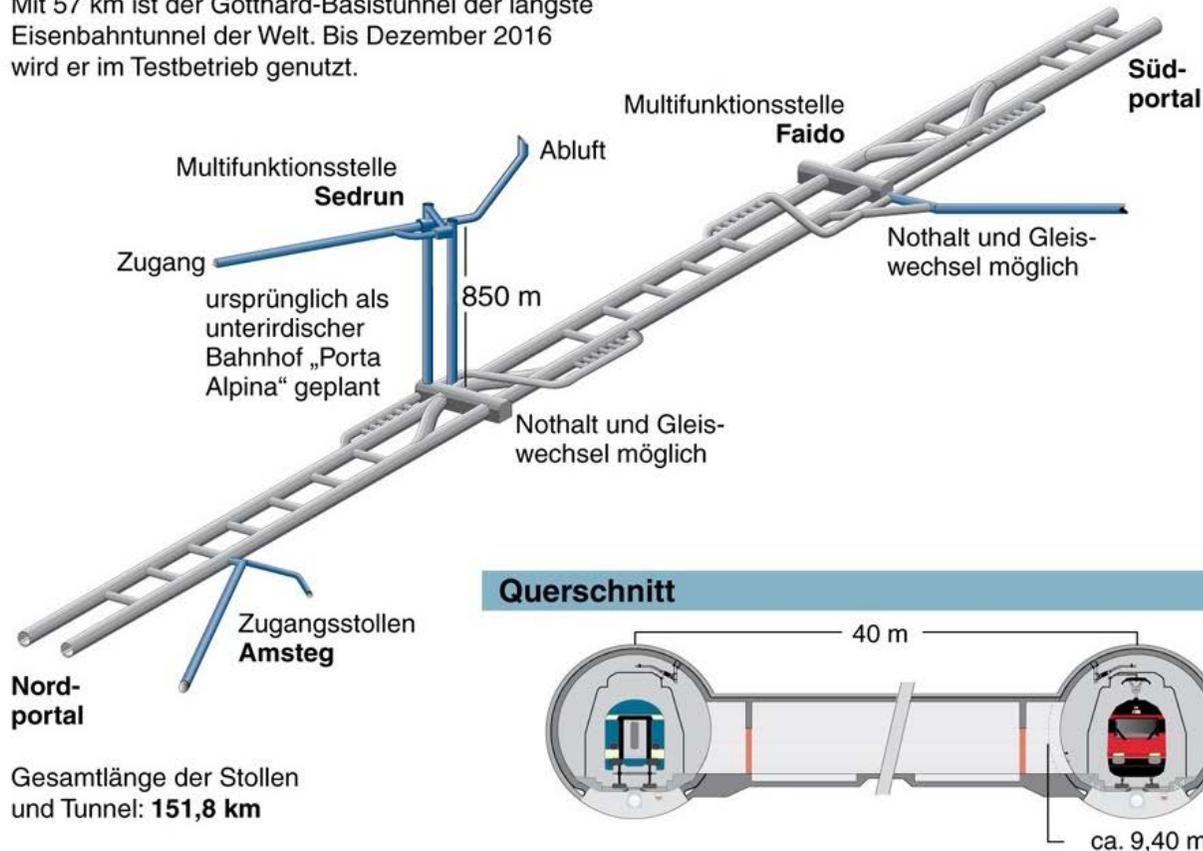




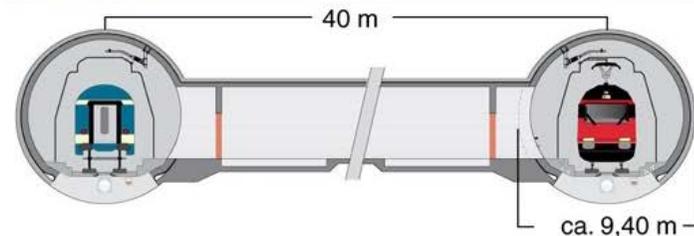
# Der Basistunnel

## Aufbau des Tunnels

Mit 57 km ist der Gotthard-Basistunnel der längste Eisenbahntunnel der Welt. Bis Dezember 2016 wird er im Testbetrieb genutzt.



## Querschnitt



## Lage



# Der Basistunnel

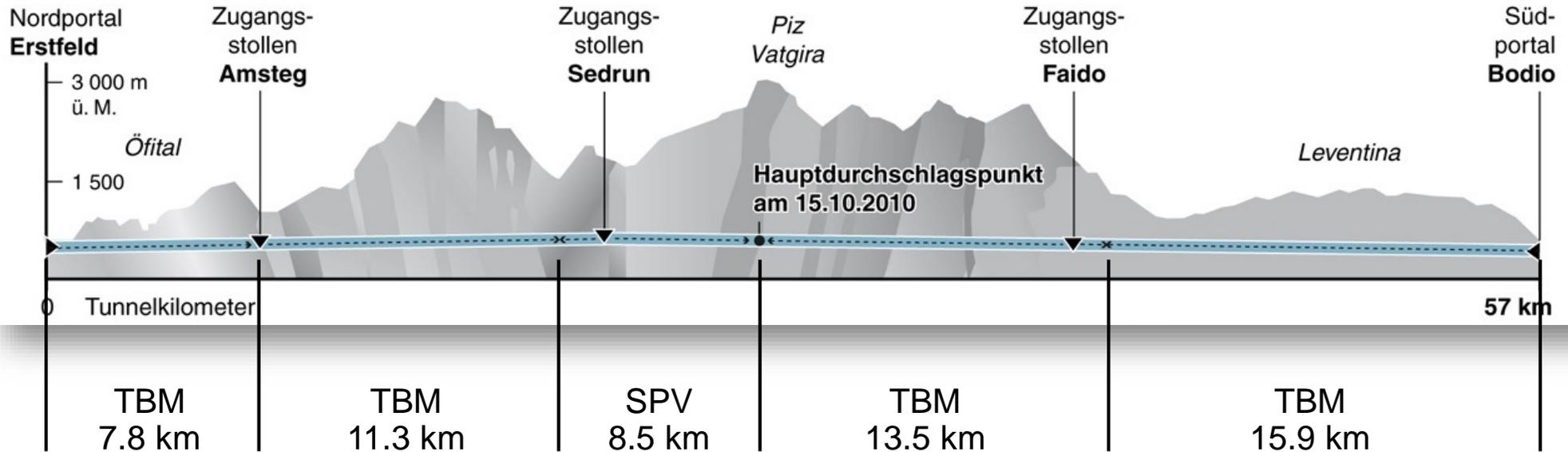
## Kennzahlen Rohbau:

- |   |                  |
|---|------------------|
| ■ Länge des Basistunnels                        | 57.100 km        |
| ■ Länge des gesamten Tunnel- und Stollensystems | 151.840 km       |
| ■ Querschläge                                   | 178 Stk.         |
| ■ Sprengvortrieb                                | 54.701 km (36 %) |
| ■ Tunnelbohrmaschinen (TBM)                     | 97.139 km (64 %) |
| ■ Gesamtmenge des ausgebrochenen Materials      | 28.2 Mio. t      |

# Der Basistunnel



## Profil der Strecke





# Der Basistunnel

## Abschnitt Erstfeld





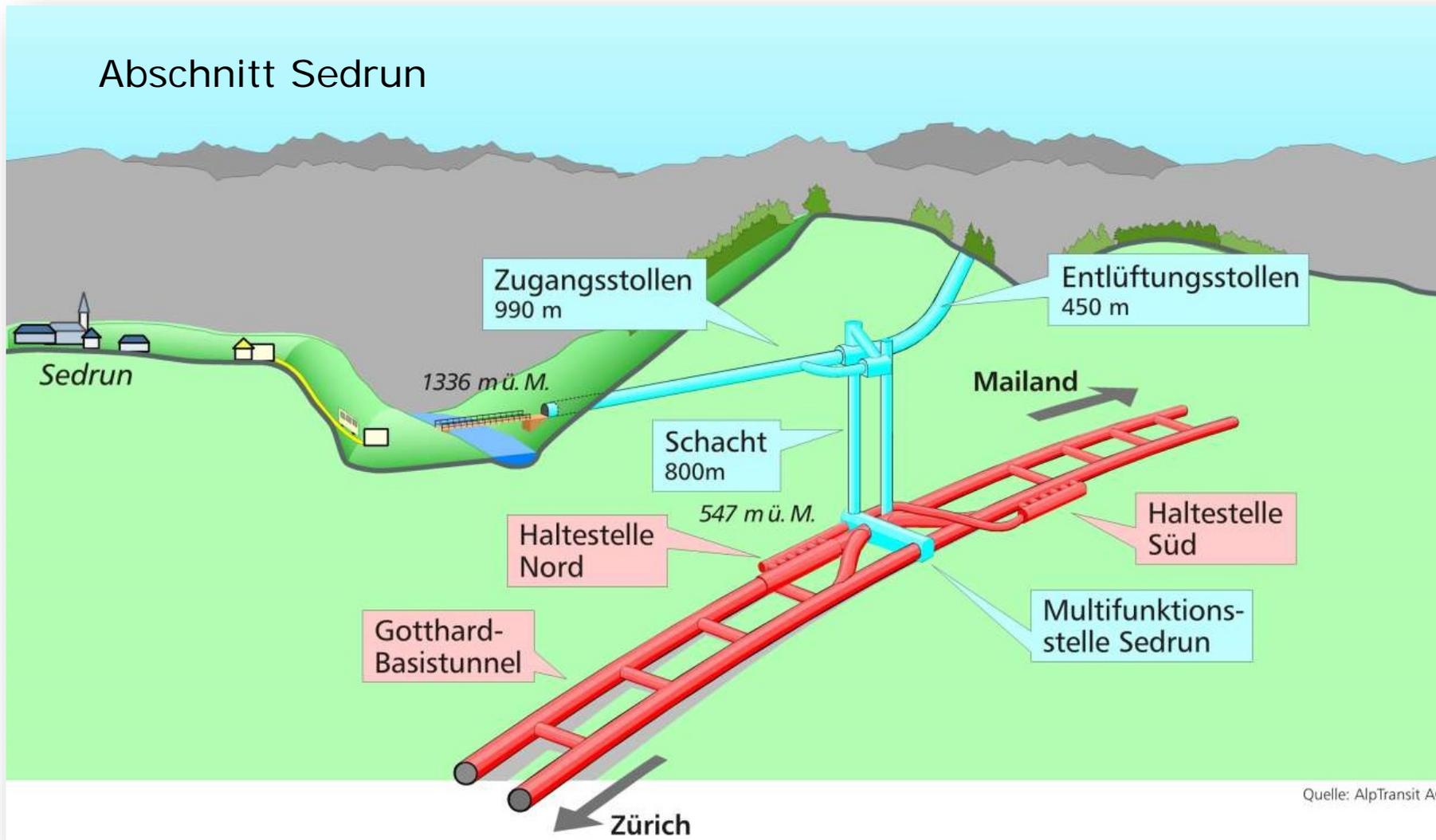
# Der Basistunnel

## Abschnitt Amsteg





# Der Basistunnel

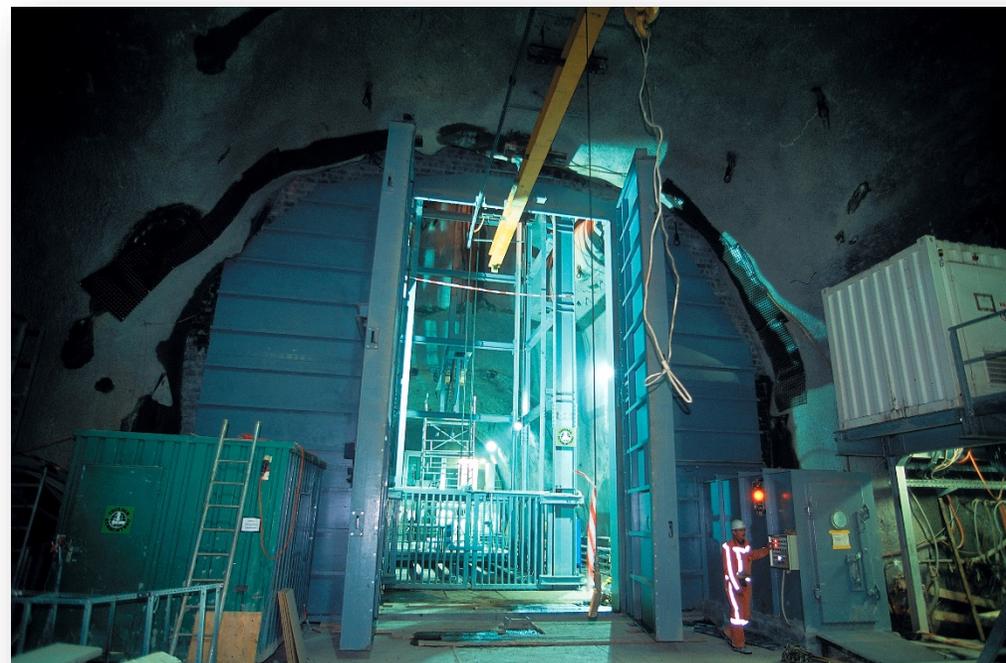


Quelle: AlpTransit AG



# Der Basistunnel

## Abschnitt Sedrun





# Der Basistunnel

## Abschnitt Sedrun





# Der Basistunnel

## Abschnitt Faido





# Der Basistunnel

## Abschnitt Faido





# Der Basistunnel

Abschnitt Faido





# Der Basistunnel

## Abschnitt Bodio





# Der Basistunnel

Hauptdurchschlag am 15. Oktober 2010

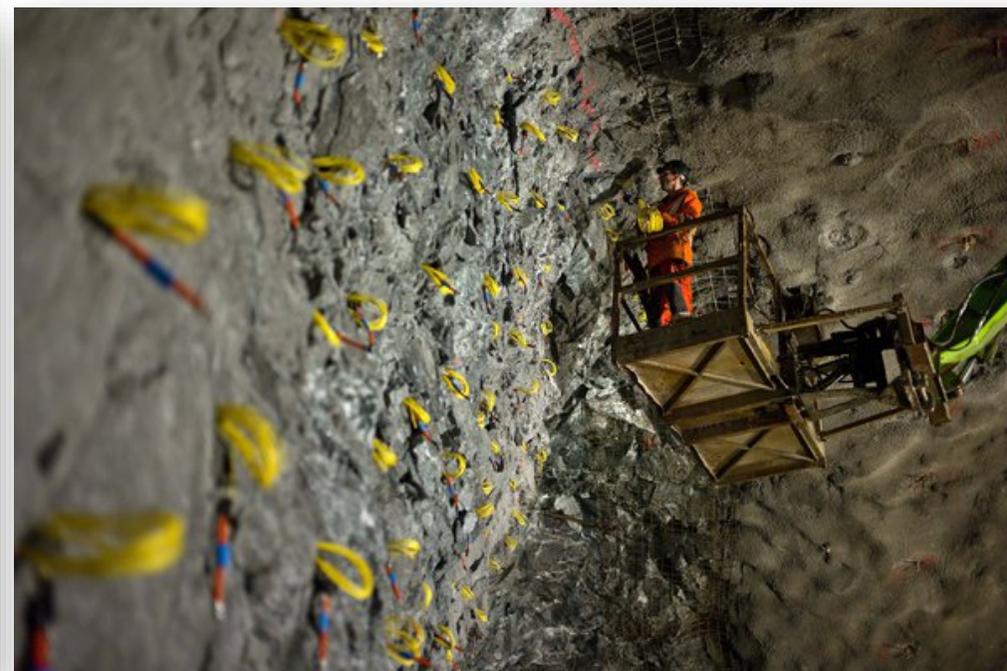


# Der Basistunnel

## Vortrieb



TBM  
Haupttröhren: 80%  
Ganzes Bauwerk: 64%



Sprengevortrieb  
Haupttröhren: 20%  
Ganzes Bauwerk: 36%

# Der Basistunnel

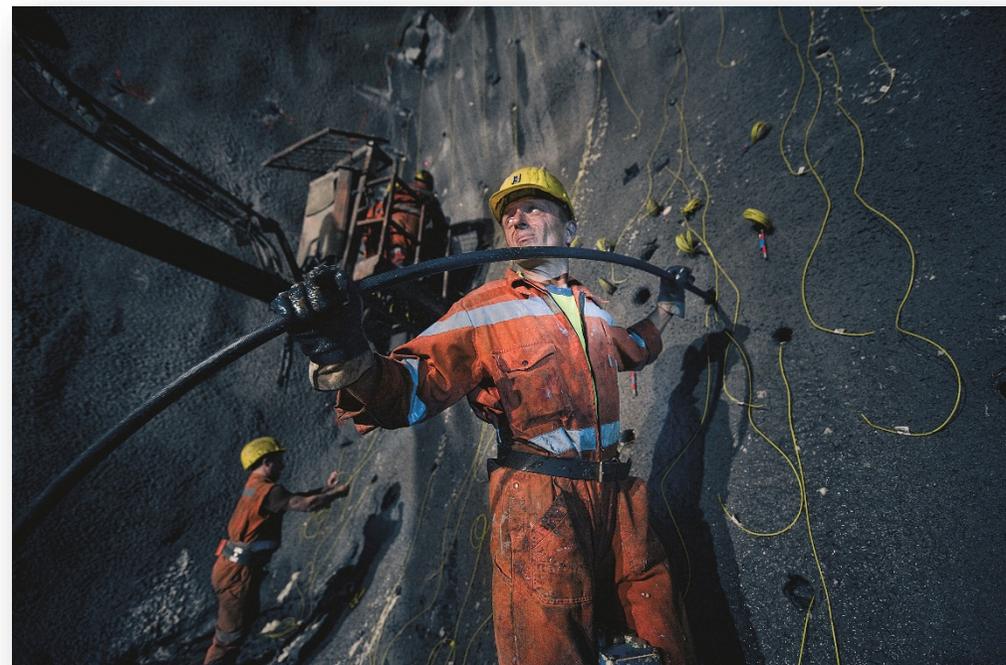
## Sprengtechnik

Ausbruchdurchmesser in Tunnelabschnitten (nur EST)	8.80 bis 13.08 m
Ausbruchfläche in den Tunnelabschnitten (inkl. MFS)	60 bis 250 m <sup>2</sup>
Tagesleistung (nur EST)	
Abschlagslängen	0.8 bis 4.0 m
Durchschnittsleistung im günstigen Baugrund	3.0 bis 4.5 m/AT
Durchschnittsleistung im ungünstigen Baugrund	ca. 1.0 m/AT
Spitzenleistung am 20.10.2004 EST Sedrun Süd Ost	11.5 m/AT
Sprengstoffmenge pro Abschlag	bis 400 kg
Bohrlochanzahl pro Sprengung	Bis 250 Stk.
Abschlagsmenge pro Sprengung	Bis 250 m <sup>3</sup>
Sprengstoffmenge Teilabschnitt Sedrun (2002 – 2010)	2'850'000 kg



# Der Basistunnel

## Sprengtechnik



Sprengstoff:  
Gepumpte Emulsion



Zünder:  
Nichtelektrisch



# Der Basistunnel

Misch-Lade-Fahrzeug MORSE





# Der Basistunnel

Ausbruchmaterial



# Der Basistunnel

## Ausbruchmaterial



66.3% für Aufschüttungen

0.7% Abfall



33% als Zuschlagsstoffe für den Innenausbau



# Der Basistunnel

## Bahntechnik

- 308 km Schienen
- 43 Weichen
- 153 km Fahrleitung
- 2'600 km Lichtwellenleiter
- 3'200 km Kupferkabel
- 900 Balisen (ETCS)
- 360 Achszähler
- 1'900 Elektroschränke in Querschlägen
- 7'200 Leuchten



# Der Basistunnel

## Inbetriebsetzung

- Testbetrieb  
Okt. 2015 – Mai 2016
- 111'074 km
- 2'873 Testfahrten
- 4 Rettungsübungen mit  
bis zu 800 Personen
- Güterzüge von bis zu  
1'500m Länge und  
2'216 Tonnen
- Probebetrieb  
Juni 2016 – Dez. 2016



# Der Basistunnel

Betrieb



Eröffnung am 01. Juni 2016



Betrieb seit 11. Dez. 2016



# Der Basistunnel

## Betrieb

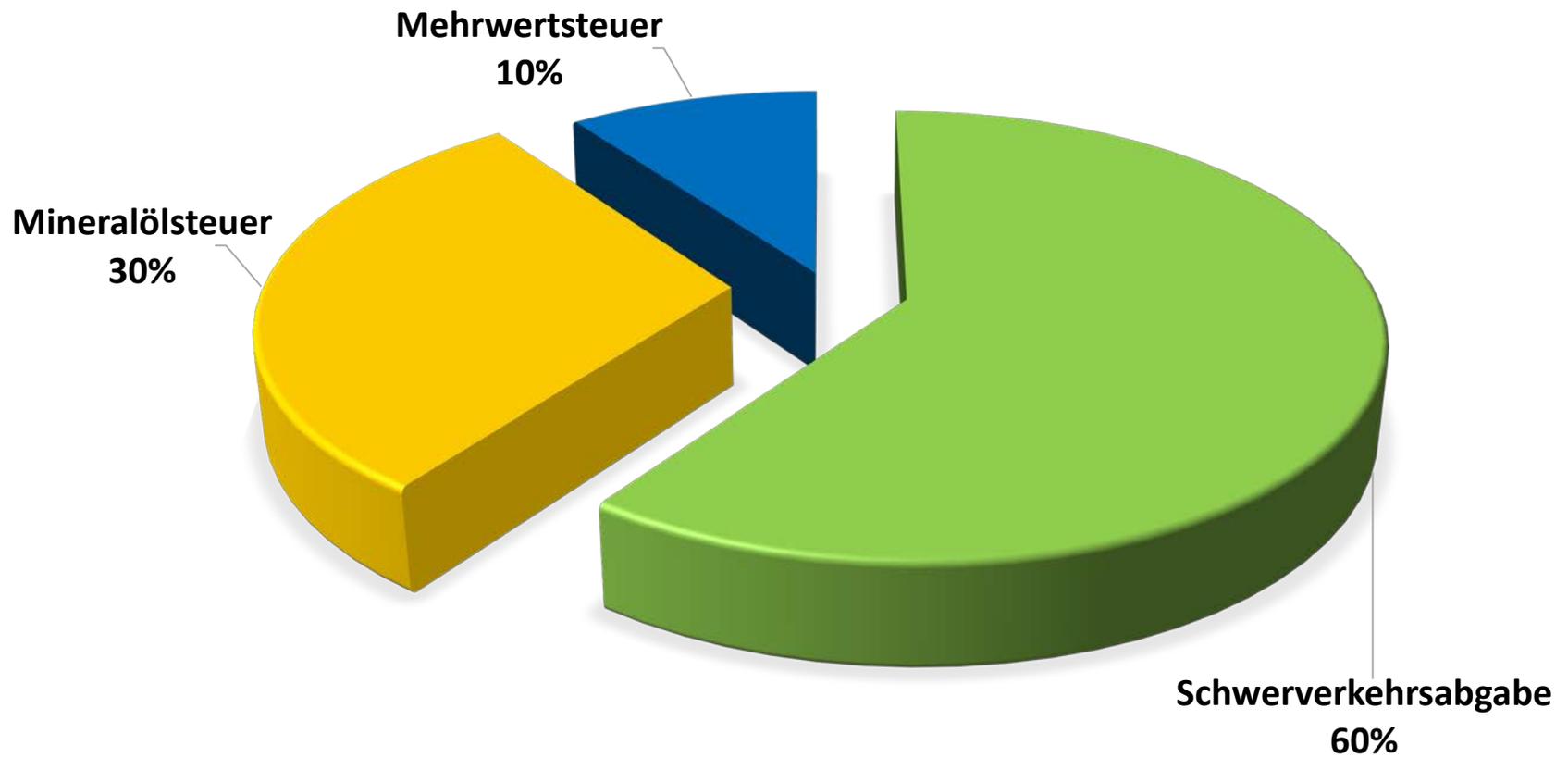
- Verkürzung der Reisezeiten  
(Zürich–Milano: 3 Std)
- Erhöhung der Güter von 20 Mio. Tonnen auf 50 Mio. Tonnen pro Jahr





# Der Basistunnel

Finanzierung



# Vergleich

■ Bahntunnel (1882)   ■ Straßentunnel (1980)   ■ Basistunnel (2016)

## Bauzeit



## Länge



## Bergüberdeckung



## Arbeiter



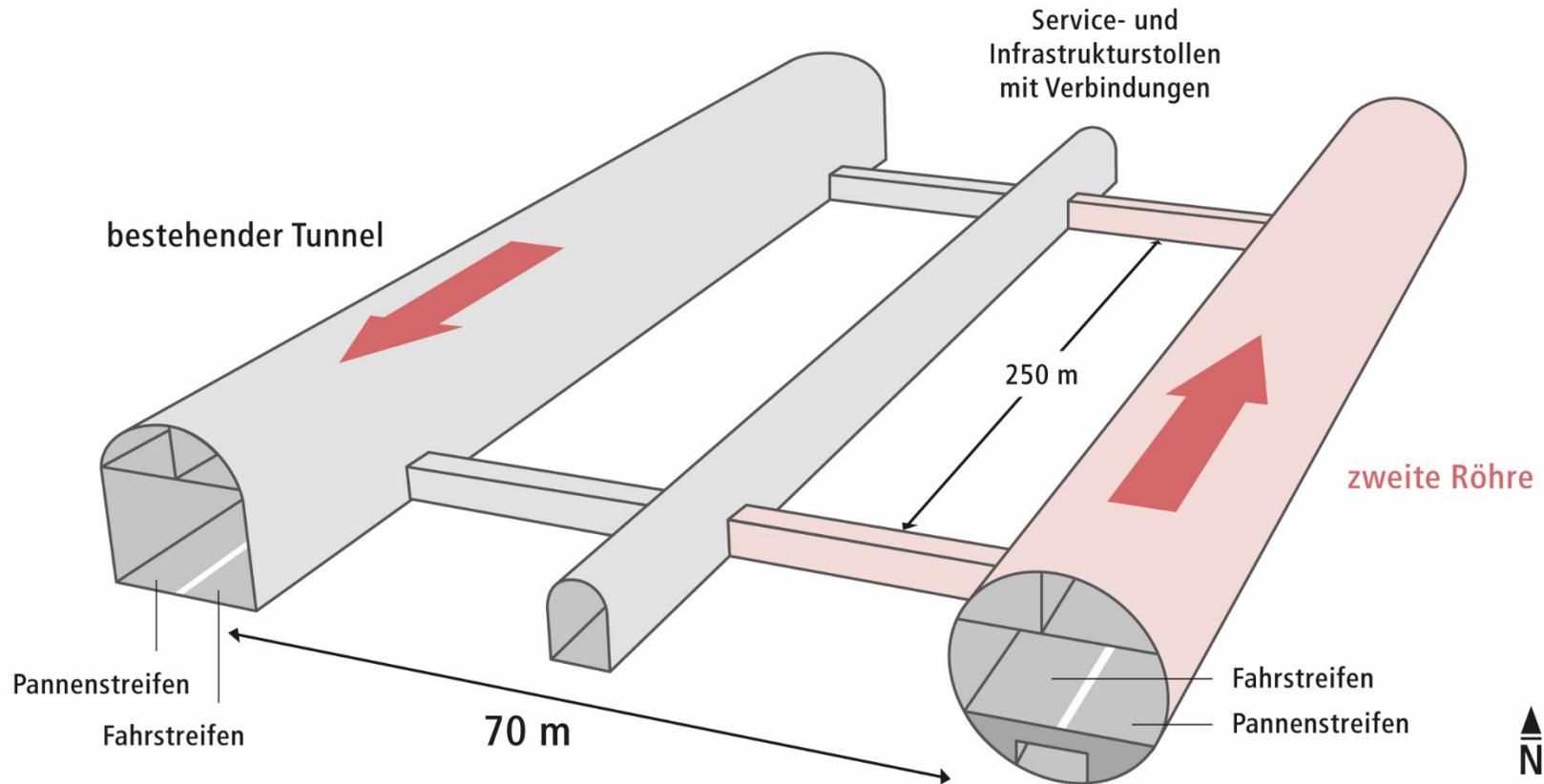
## Todesfälle



## Kosten



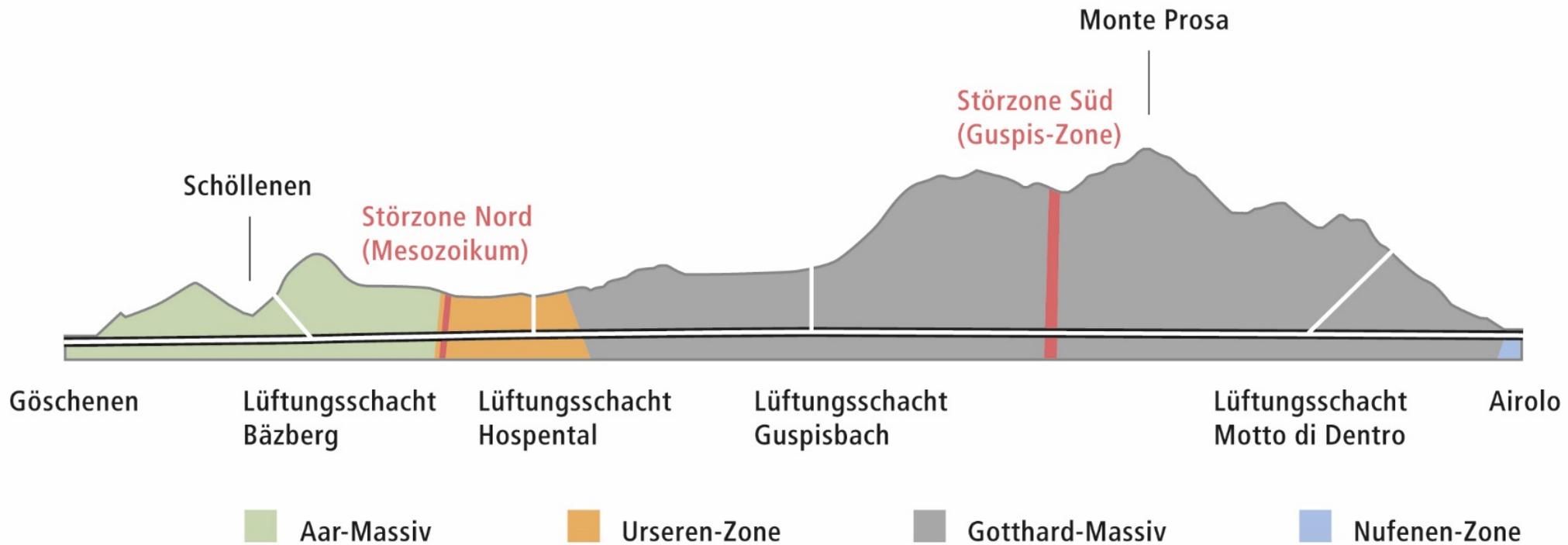
# Der zweite Strassentunnel (ab 2020)



- Volksentscheid für den Bau der zweiten Röhre am 28. Februar 2016
- Baubeginn ab 2020



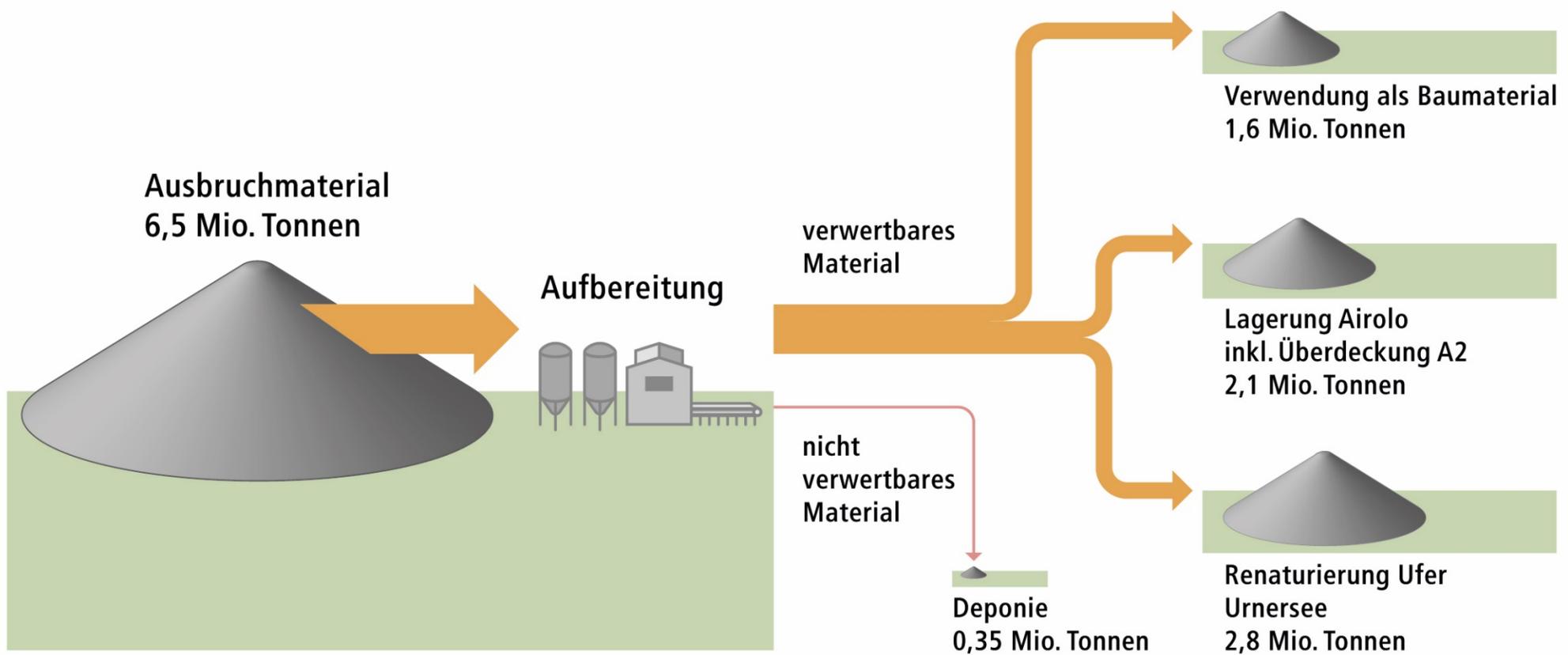
# Der zweite Strassentunnel



- Vortrieb mittels TBM
- SPV in der Störzone Nord (ca. 270m) und Störzone Süd (ca. 300m)



# Der zweite Strassentunnel



- Bauzeit ca. 7 Jahre
- Kosten ca. 2,053 Milliarden Franken (plus/minus 10%)

A photograph of a tunnel interior. The walls are dark and textured. Several bright yellow starburst lights are mounted on the wall, creating a pattern of light rays. The floor is dark and reflective, showing the light from the starbursts. The overall atmosphere is dimly lit and industrial.

**Danke für Ihre Aufmerksamkeit und  
Glück Auf!**