

Gotthard- und Ceneri-Basistunnel : die neue Gotthard-Bahn nimmt Gestalt an

Autor(en): **Simoni, Renzo**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Geomatik Schweiz : Geoinformation und Landmanagement = Géomatique Suisse : géoinformation et gestion du territoire = Geomatica Svizzera : geoinformazione e gestione del territorio**

Band (Jahr): **108 (2010)**

Heft 12: **AlpTransit**

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-236718>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Gotthard- und Ceneri-Basistunnel: die neue Gotthard-Bahn nimmt Gestalt an

Mit AlpTransit Gotthard entsteht eine zukunftsorientierte Flachbahn durch die Alpen, die zu einer markanten Verbesserung der Reise- und Transportmöglichkeiten auf der Schiene im Herzen Europas führen wird. Der Basistunnel am Gotthard – mit 57 km der längste und mit bis zu 2500 Metern Gebirgsüberdeckung der tiefste Tunnel der Welt – ist das Herzstück der neuen Bahnverbindung. Im Süden schliesst sich im Kanton Tessin als Fortsetzung und Ergänzung der 15.4 km lange Ceneri-Basistunnel an. Damit wird die neue Gotthardbahn zu einer durchgehenden Flachbahn durch die Alpen.

R. Simoni

Das Schweizer Volk hat sich in mehreren Abstimmungen klar für den Schutz der sensiblen Alpenwelt und eine entsprechende Verkehrspolitik ausgesprochen: Der Güterverkehr soll soweit möglich von der Strasse auf die Schiene verlagert werden. Zur Umsetzung dieser Verlagerungspolitik stellt die neue Gotthardbahn die zentrale Infrastruktur bereit. Die Basistunnels an Gotthard und Ceneri können aufgrund ihres Umfangs und der langen Projektierungs- und Bauzeit als Jahrhundertbauwerke bezeichnet werden. Mehrere Generationen von Ingenieuren, Planern, Vermessungsfachleuten und mehrere tausend Mineure tragen zu ihrer Realisierung bei.

Eine durchgehende Flachbahn durch die Alpen

Mit AlpTransit Gotthard wird eine Flachbahn durch den Alpenkamm gebaut. Der höchste Punkt der Bahnstrecke wird mit 550 Metern über Meer gleich hoch wie die Stadt Bern liegen. Die gestreckte Trassierung der Flachbahn weist maximal 12.5 Promille Steigung in der offenen Strecke und 8.0 Promille in den Basistunnels auf. Enge Kurvenradien fehlen. Dies erlaubt die produktive Führung von langen und

schweren Zügen. Das Angebot für den Transport von Personen und Gütern kann wesentlich verbessert werden.

Im Güterverkehr erlaubt die neue Streckenführung den Einsatz von – im Vergleich zu heute – doppelt so langen und schwereren Güterzügen. Für die gleiche Transportmenge benötigt man weniger Lokomotiven und Personal. Güterzüge von mehr als 2000 Tonnen Anhängelast werden ohne Halt und ohne Zwischen- oder Schiebelokomotiven durch die Schweiz geführt werden können. Die An-

zahl der Güterzüge wird auf der neuen Gotthardstrecke von heute rund 140 auf 220 Züge täglich zunehmen. Die Verlagerung macht nicht nur ökonomisch, sondern auch ökologisch Sinn.

Im Personenverkehr integriert sich die Schweiz mit AlpTransit Gotthard in das europäische Hochgeschwindigkeitsnetz. Die künftigen Reisezüge werden mit bis zu 250 Stundenkilometern über die Neubaustrecken rollen. Für Reisende ergibt sich mit dem Gotthard- und Ceneri-Basistunnel für die Strecke Zürich-Mailand eine Verkürzung der Reisezeit von heute knapp vier Stunden auf zwei Stunden und 40 Minuten. Zudem bestehen optimale Anschlüsse in Zürich und Mailand an das schweizerische und italienische Fahrplansystem.

Gotthard-Basistunnel

Baukonzept und Linienführung

Der 57 km lange Gotthard-Basistunnel besteht aus zwei parallel verlaufenden Einspurröhren. Die beiden Tunnelröhren liegen rund 40 m weit auseinander und sind durch Querschläge ca. alle 325 m miteinander verbunden. An den Drittelpunkten in Sedrun und Faido liegen die Multifunktionsstellen mit Spurwechseln,

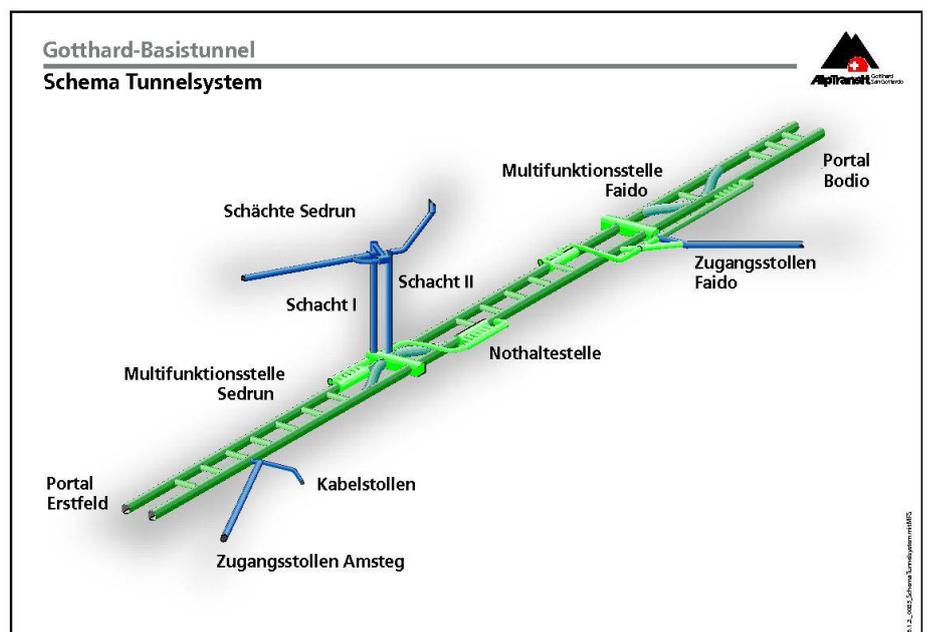


Abb. 1: Das Tunnelsystem des Gotthard-Basistunnels.



Abb. 2: Im Teilabschnitt Sedrun wurden zur Felssicherung flexible Stahlbogen eingebaut.

Fig. 2: Consolidation de la roche par des cintres flexibles en acier dans la section de Sedrun.

Teilen der Lüftungsinstallationen, Technikräumen mit Sicherungs- und Schaltanlagen sowie zwei Nothaltestellen, welche über separate Stollen direkt miteinander verbunden sind. Aufgrund der Geologie verläuft der Gotthard-Basistunnel – grossräumig betrachtet – S-förmig zwischen dem Nordportal Erstfeld und dem Südportal Bodio. Die Linie führt durch bautechnisch möglichst günstige Gesteine und vermeidet noch höhere Felsüberlagerungen. Weiter bestimmend bei der Wahl der Linienführung war die Lage der Portale und die Optimierung der Längen und der Lage der Zwischenangriffe. Bei der Wahl der Zwischenangriffe waren Erschliessungs- und Zugangsmöglichkeiten, Lawinen- und Überschwemmungsgefahr, Fels- und Bergstürze sowie das Grundwasser die wichtigsten Kriterien.

Bau an fünf Abschnitten parallel

Um Bauzeit und -kosten zu optimieren, erfolgte der Vortrieb gleichzeitig von den Portalen in Erstfeld und Bodio und den drei Zwischenangriffen in Amsteg, Sedrun und Faido aus. Die Zwischenangriffe er-

leichterten neben der Baulogistik auch die Versorgung mit Frischluft. In den Abschnitten Erstfeld, Amsteg, Faido und Bodio kamen für den Ausbruch offene Hart-

gesteins-Tunnelbohrmaschinen (TBM) mit Bohrdurchmessern von 8.8 bis 9.58 Metern zum Einsatz. Im Abschnitt Sedrun wurden die Haupttröhren aus geologischen Gründen mit konventionellen Mitteln im Sprengvortrieb aufgeföhren. Die Ausbruchsicherung besteht aus einer systematischen Ankerung und einer Spritzbetonsicherung und erfolgt direkt ab den Tunnelbohrmaschinen. Die Maschinen sind auch in der Lage, Stahlbau in Form von Teil- oder Vollbögen vorzunehmen. Die Tunnelsohle wird im rückwärtigen Bereich der TBM in Ortbeton hergestellt. In nachlaufenden Baustellen wird die Abdichtung der Tunnelröhren eingebaut. Bei grossem Wasserandrang oder im Bereich aggressiver Wasser wird eine Vollabdichtung realisiert. Das Innengewölbe ist im Normalquerschnitt nicht armiert. Die Baustärke beträgt in der Regel 30 bis 35 cm. Im druckhaften Gebirge kommen Innenschalen mit Wandstärken bis 120 cm zur Anwendung. In einem späteren Arbeitsgang werden Bankette, Bergwasserleitung und Kabelanlagen eingebaut. Die fertig gestellten Einspurröhren weisen einen minimalen freien Querschnitt von 41 m² auf (Nutzdurchmesser rund 8.4 m).



Abb. 3: Weltrekord am Gotthard: Am 15. Oktober 2010 feierten die Mineure in der Oströhre den Hauptdurchschlag im Gotthard-Basistunnel.

Fig. 3: Record mondial au Gotthard: le 15 octobre 2010, les mineurs ont fêté le percement principal du tube est dans le tunnel de base.

Aktueller Stand der Arbeiten am Gotthard

Mitte Oktober 2010 verblieben von den insgesamt 151.8 km Tunnel, Schächte und Stollen des Gotthard-Basistunnels nur noch 2.4 km oder 1.6%, die noch auszubrechen sind. In beiden Röhren laufen die Betonarbeiten. Von den insgesamt 114.6 km an Innenausbauarbeiten, die zu leisten sind, waren bis Anfang Oktober 104.9 km der Sohle (92%) und 67.8 km des Gewölbes (59%) fertig betoniert. Am 15. Oktober 2010 erfolgte in der Oströhre zwischen Sedrun und Faido der erste Hauptdurchschlag im Gotthard-Basistunnel. In der Weströhre wird voraussichtlich im April 2010 das letzte Stück Fels zwischen Faido und Sedrun ausgebrochen. Beim Durchschlagspunkt misst die Überdeckung 2500 Meter. Der Durchschlag erfolgte mit hoher Genauigkeit: 8 cm horizontale und 1 cm vertikale Abweichung wurden gemessen.

In den verschiedenen Baubabschnitten sind die Arbeiten unterschiedlich fortgeschritten: An der offenen Zufahrtsstrecke Nord (Altdorf-Rynächt) sind die Arbeiten am Bahntrasse und den verschiedenen Kunstbauten im Gange. Temporär waren Strassen- und Gleisverlegungen notwen-

dig. Im Teilabschnitt Erstfeld ist der Ausbruch der Tunnelröhren seit Mitte 2009 abgeschlossen. Die Arbeiten an den beiden Tagbautunnels, welche dereinst den nördlichsten Teil des Gotthard-Basistunnel bilden werden, schreiten voran. Der Teilabschnitt Amsteg ist seit Dezember 2009 bereit für den Einbau der Bahntechnik. In den Teilabschnitten Faido und Sedrun liegt der Schwerpunkt auf dem Abschluss der Vortriebsarbeiten sowie beim Innenausbau der Multifunktionsstellen und der Auskleidung der Tunnelröhren. Im Teilabschnitt Bodio hat in der Weströhre bereits der Einbau der Bahntechnik begonnen. Die Oströhre wird weiterhin für die Versorgung der Tunnelbaustellen in Faido benutzt. Der Bau der offenen Zufahrtsstrecke Süd ist abgeschlossen, der Bau an der neuen Betriebsleitzentrale der Schweizerischen Bundesbahnen (SBB) ist im Gange. Von dieser «Centrale d'ercizio di Pollegio» (CEP) aus wird künftig der gesamte Eisenbahnverkehr zwischen Arth-Goldau und Chiasso geleitet.

Einbau der Bahntechnik

In den drei Abschnitten Amsteg, Sedrun Nord und Bodio West sind die Einspur-

röhren auf mehr als 40 Kilometern bereits fertig betoniert und bereit für den Einbau der Bahntechnik. Im Mai 2010 hat der Einbau der bahntechnischen Anlagen beim Südportal des Gotthard-Basistunnels, im Abschnitt Faido-Bodio West, begonnen, und zwar parallel zur Fertigstellung des Rohbaus in anderen Tunnelabschnitten. Im Abschnitt Faido-Bodio West werden über insgesamt 14 Kilometer Fahrbahn, Fahrleitung und die Stromversorgung eingebaut sowie Anlagen für die Telekommunikation, die Zugsicherung und Einrichtungen in den Querschlägen installiert. Anschliessend werden umfangreiche Testfahrten auf dem Abschnitt durchgeführt. Im Norden erfolgt der Haupteinbau der Bahntechnik ab 2013. Voraussichtlich 2017 kann der kommerzielle fahrplanmässige Betrieb des Gotthard-Basistunnels aufgenommen werden.

Die Bahntechnik umfasst einerseits feste Anlagen wie die betonierte Fahrbahn, die Fahrleitungen, die Stromversorgung, die Fahrstromversorgung mit 16.7 HZ sowie Telekommunikationsinstallationen für Festnetz, Funk und Sicherungsanlagen. Für die Zeit des bahntechnischen Einbaus sind andererseits temporäre Anlagen, beispielsweise Baustromversorgung, Bau-funk oder Baulüftung notwendig. Diese Installationen werden zuerst errichtet.

Die grössten Herausforderungen für den Einbau der Bahntechnik sind die engen Platzverhältnisse im Gotthard-Basistunnel. Sämtliches Material muss über die beiden Portale eingebracht werden, was ausschliesslich über die Schiene erfolgt. Die Zufahrt für Pneufahrzeuge und vor allem die Wendemöglichkeiten im 57 km langen Tunnel sind beschränkt. Logistisch sichergestellt werden kann der Bahntechnik einbau durch die zwei Installationsplätze Biasca im Süden und Altdorf/Rynächt im Norden. Über 1000 technische Nahtstellen sind aufeinander abzustimmen, damit im Gotthard-Basistunnel ein reibungsloser Bahnverkehr möglich ist. An Material werden unter anderem 31 000 m³ Beton für die Fahrbahn, 308 km Schienen, 3200 km Kupferkabel für die Stromversorgung, 417 Notrufsäu-



Abb. 4: Im Abschnitt Bodio hat in der fertigen Weströhre im Mai 2010 der Einbau der Bahntechnik begonnen.

Fig. 4: L'installation de la technique ferroviaire a démarré en mai 2010 dans le tube ouest achevé de la section Bodio.

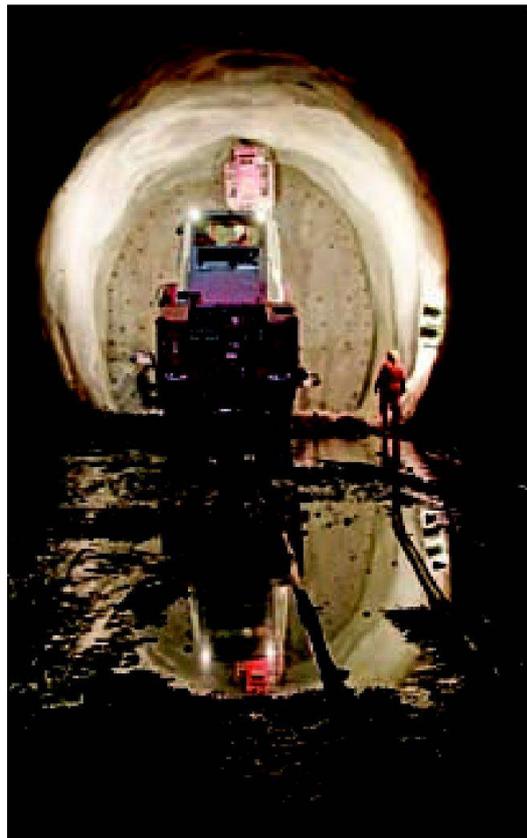


Abb. 5: Bohrung von Löchern für den Sprengvortrieb beim Nordportal des Ceneri-Basistunnels.

Fig. 5: Forage de trous pour l'avancement à l'explosif au portail nord du tunnel de base du Ceneri.

len und 120 km strahlendes Kabel für den Funk benötigt.

Ceneri-Basistunnel

Baukonzept

Der Ceneri-Basistunnel besteht ebenfalls aus zwei parallelen Einspurröhren, die etwa alle 325 m durch Querschläge miteinander verbunden sind. Beim Ceneri-Basistunnel mit einer Länge von 15.4 km

sind keine Spurwechsel oder Multifunktionsstellen vorgesehen. Von den insgesamt 39.78 km Tunnel und Stollen des Ceneri-Basistunnels waren Anfang Oktober 2010 fast 24% ausgebrochen. Der Vortrieb im Ceneri-Basistunnel erfolgt ausschliesslich konventionell mittels Sprengungen.

Der Hauptvortrieb erfolgt von Sigirino aus, wo sich die Mineure in beiden Röhren Richtung Norden und Süden vorarbeiten. Zudem werden Gegenvortriebe von den Portalen im Norden (Vigana) und im Süden (Vezia bei Lugano) ausgeführt. Die Vortriebsarbeiten dürften 2015 beendet sein. Anschliessend wird auch im Ceneri-Basistunnel die Bahntechnik eingebaut. Die Inbetriebnahme erfolgt voraussichtlich 2019.

Aktueller Stand der Arbeiten am Ceneri-Basistunnel

In Camorino, dem Gebiet nördlich des Nordportals des künftigen Ceneri-Basistunnels, wurden verschiedene Arbeiten an Kunstbauten und Teilprojekten wie Kanälen, Brücken und Unterführungen ausgeführt. Sie stellen künftig die Anbindung des Ceneri-Basistunnels an die bestehende SBB-Linie sicher. Bereits 2009 wurden im Bereich des Nordportals Vigana die Vortriebsarbeiten aufgenommen. Diese waren wegen der geringen vertikalen Distanz zur darüber liegenden Autobahn A2 mit besonderer Vorsicht auszuführen. Im März 2010 erfolgte beim Zwischenangriff Sigirino die erste Sprengung für den Hauptvortrieb in Richtung Nord und Süd. Beim Südportal in Vezia erfolgte im April 2010 die erste Sprengung für die ersten 300 Meter Tunnelvortrieb Richtung Norden. Auch beim Südportal sind die Vortriebsarbeiten aufgrund der geringen Dis-

tanz zu Siedlungs- und Bauinfrastrukturen, darunter die Villa Negroni aus dem späten 17. Jahrhundert, mit besonderer Vorsicht auszuführen.

Zusammenfassung

Mit AlpTransit Gotthard entsteht eine zukunftsorientierte Flachbahn durch die Alpen. Zentrale Infrastruktur dafür sind die beiden Basistunnels am Gotthard und am Ceneri. Sie werden die Reisezeit im Zug von Mailand nach Zürich auf unter drei Stunden verkürzen. Ebenso wird eine markante Verbesserung für den schienenbasierten Güterverkehr durch die Alpen geschaffen.

Der Gotthard-Basistunnel ist mit 57 km zwischen dem Nordportal Erstfeld und dem Südportal Bodio der längste und mit bis zu 2500 Metern Gebirgsüberdeckung der tiefste Tunnel der Welt. Der Hauptdurchschlag in der Oströhre erfolgte am 15. Oktober 2010. Voraussichtlich Ende 2017 wird der fahrplanmässige Betrieb aufgenommen werden können. Der Ceneri-Basistunnel mit einer Länge von 15.4 km verbindet Vigana im Norden mit Vezia bei Lugano im Süden. Voraussichtlich 2019 wird der erste Zug durch den Ceneri fahren können.

Dr. Renzo Simoni
Vorsitzender der Geschäftsleitung
AlpTransit Gotthard AG
Zentralstrasse 5
CH-6003 Luzern
renzo.simoni@alptransit.ch