

SBB-Tunnel "Meitschligen": Tunnelverlängerung und Felsabbruch

Autor(en): **Pagliari, Gabriele / Fechtig, Bernhard / Dörig, Arno**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **116 (1998)**

Heft 29

PDF erstellt am: **16.05.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-79541>

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.

Gabriele Pagliari, Luzern, Bernhard Fechtig, Hochfelden, Arno Dörig, Glattbrugg

SBB-Tunnel «Meitschligen»

Tunnelverlängerung und Felsabbruch

Ein Felsstück über einem Bahntunnel drohte abzustürzen und sorgte zudem an unerwünschtem Ort für Eiszapfenbildung. Der betreffende Fels wurde abgebrochen und gleich an Ort zur Überdeckung des neuen Vortunnels wieder verwendet.

Der doppelspurige und 74 m lange SBB-Tunnel «Meitschligen» liegt an der nördlichen Gotthardrampe. Über seinem Nordportal ragte eine 150 m³ grosse turmförmige und stark zerklüftete Felsnase in die Höhe, die auf einer gegen das Bahntrasse geneigten Gleitfläche stand. Vor einiger Zeit wurde diese mit Drahtseilen provisorisch gesichert. Ein mögliches Abgleiten der Felsnase oder Teilabbrüche waren nicht auszuschliessen. Eine weitere Gefährdung des Bahnbetriebs stellte die Eiszapfenbildung an den anstehenden und wasserführenden Felswänden vor dem Portal dar. Im Zusammenhang mit den geplanten Instandsetzungsarbeiten im Meitschligentunnel wurden ein Schutz gegen herabstürzende Eiszapfen am Portal und der Abbruch oder allenfalls eine Permanentsicherung der Felsnase zur Sicherstellung des Bahnbetriebs beschlossen.

Randbedingungen

Für die Planung und Ausführung der baulichen Massnahmen im Voreinschnitt und an der Felsnase wurden nachfolgende Bedingungen definiert:

- Wirksamer Schutz vor herunterfallenden Eiszapfen im Voreinschnitt auf eine Länge von vier Metern
- Die Felsnase ist abzutragen oder permanent zu sichern, so dass keine Gefährdung des Bahnbetriebs mehr besteht
- Alle Arbeiten sind unter einspurigem Bahnbetrieb auszuführen. Gleiswechsel sind möglichst zu vermeiden
- Massnahmen und Baumethoden sind so zu wählen, dass der Bahnbetrieb nicht gefährdet wird
- Der An- und Abtransport von Materialien kann nur über das Gleis erfolgen
- Die Ausführung ist möglichst mit den aus der Tunnelinstandsetzung vorhandenen Installationen zu realisieren

- Die baulichen Massnahmen im Voreinschnitt und an der Felsnase haben sich dem Ablauf der Tunnelinstandsetzungen unterzuordnen
- Totalsperrungen (Sperrung beider Gleise) von 30 bis 100 Minuten sind nur in Ausnahmefällen in der Nacht von Sonntag auf Montag möglich

Ausführungsprojekt

Es wurden verschiedene Ausführungsvarianten in bezug auf Sicherheit, Wirtschaftlichkeit, Ausführung und Dauerhaftigkeit untersucht und verglichen. Die Beurteilung und Auswertung der verschiedenen Varianten führte zum nachstehenden Ausführungsprojekt.

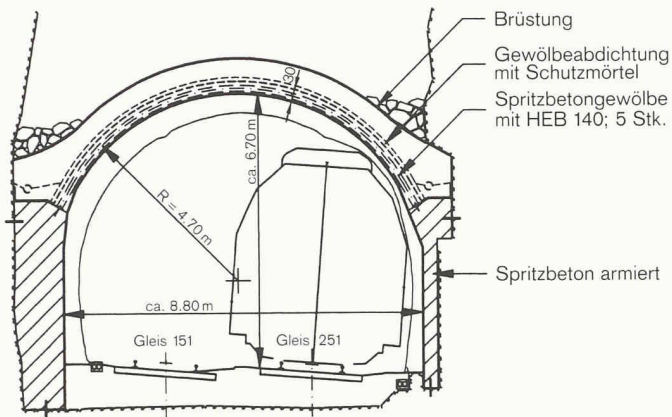
Verlängerung des Tunnels

Das Nordportal wird durch einen rund 4 m langen «Vortunnel» in Richtung Amsteg verlegt. Der Vortunnel bietet Schutz gegen das im Winter über die Felsflanken abfliessende und vereisende Wasser. Dieses wird über dem Gewölbe in seitliche Entwässerungsleitungen abgeleitet. Der Vortunnel stellt gleichzeitig die wichtigste Schutzeinrichtung für den Bahnbetrieb während der Abbauphase an der Felsnase dar. Die Überdeckung des Vortunnels wird mit Material aus dem Felsabbruch erstellt. Mit dieser Massnahme können zwei wesentliche Vorteile erzielt werden:

- Anfallendes Felsmaterial wird vor Ort wiederverwendet (keine Abfahren)
 - Anpassung an die örtliche Umgebung
- Gestützt auf die vorhandenen Installationen wurde für die Ausführung der Tunnelverlängerung eine Ortbetonlösung gegenüber einer Fertigelementvariante vorgezogen. Die gewählte Konstruktion besteht aus fünf gebogenen HEB-Trägern, die mit Armierungsnetzen und Spritzbe-



1
Ansicht des Nordportals
vor der Massnahme



2
Querschnitt der
Tunnelverlängerung

ton zu einem tragfähigen Gewölbe ausgebildet werden. Über dem Gewölbe wird eine Aussenabdichtung aufgebracht und mit einem Schutzmörtel gegen mechanische Einflüsse geschützt.

Felsabbruch

Der Vergleich der Vor- und Nachteile eines Abbruchs der Felsnase gegenüber einer dauerhaften Sicherung mit Anker

und Spritzbeton fiel zugunsten des Abbruchs aus.

Für den Abbruch wurden das Sprengen mit Explosivsprengstoff, Sprengen mit Expansionsmörtel und hydraulisches Sprengen geprüft. Da die Felsnase unmittelbar an das Tunnelgewölbe anschliesst, wurde nach Konsultation eines Sprengexperten auf eine Explosivsprengung wegen der erhöhten Risiken verzichtet. Die star-

ke Zerklüftung der Felsnase stellt zudem keine ideale Voraussetzung für den Einsatz von Expansionsmörtel dar. Der Abbruch mit hydraulischem Sprengen wurde als sicherste Abbaumethode gewählt.

Ausführung

Die Erstellung des Vortunnels und der Abbruch der Felsnase erfolgten im Rahmen eines Tunnelinstandsetzungsprogramms, in dem die Unterhaltsmassnahmen für drei weitere Tunnel im gleichen Streckenabschnitt eingeplant waren.

Für die Unterhaltsmassnahmen am Meitschligentunnel war jeweils ein Gleis gesperrt. Die Bauzeit für die Tunnelverlängerung und den Felsabbau betrugen gesamthaft 16 Wochen.

Installationen

Die schmale und sehr steile Wegzufahrt zum Tunnelportal konnte für die Bauarbeiten und die Installationen nicht, oder nur beschränkt, genutzt werden. Alles Material und die Baugeräte wurden deshalb mit der Bahn angeliefert. Die Tunnelverlängerung wurde weitgehend ab dem Gleis erstellt. Der Felsabbau erfolgte gleisunabhängig für die Tunnelverlängerung mit:

- Phase 1: Bergseitiges Widerlager
 - Phase 2: Talseitiges Widerlager
 - Phase 3: Gewölbe
- und dem Felsabbau mit:
- Phase 4: Sicherungsmassnahmen
 - Phase 5: Felsabbau

Phasen 1 und 2

Mit dem Bau des 4,90 m hohen rechten Widerlagers wurde am 6. Juni 1997 in Nachtschichtarbeit begonnen. Aus Profilgründen musste vorgängig der anstehende Fels abgebaut werden. Mit einer Dreiblatt-Diamantfräse, aufgebaut auf einem Teleskop-Hydraulikarm, wurde der Fels in Lamellen vorgeschritten und mit dem Spitzseisen abgespalten. Anschliessend wurden die Armierung gestellt, die Falleitung der Tunnelentwässerung verlegt und das Widerlager mit Spritzbeton (Trockenspritz-Verfahren) ausgeführt.

Das gegenüberliegende Widerlager wurde auf die gleiche Weise erstellt, wobei auf dieser Seite kein Felsabbau notwendig war.

Phase 3

Für den Einbau der Stahlträger war eine Sperrung beider Gleise sowie das Ausschalten der Fahrleitungen notwendig. Für den Einbau der Träger standen in der Nacht vom 20. zum 21. Juli 1997 mehrere Totalsperrungen von 30 bis 100 Minuten



3
Ansicht des Nordportals
nach der Massnahme

Dauer zur Verfügung, während derer die fünf Stahlträger mit einem Brückenbaukran der SBB eingebaut werden konnten. Die restliche noch zur Verfügung stehende Zeit der Totalsperre wurde genutzt, um die Armierung im Fahrleitungsbereich zu verlegen. In den folgenden fünf Tagen wurden im Zweischicht-Betrieb das Gewölbe mit Spritzbeton ausgekleidet und die äussere Abdichtung und der Schutzmörtel aufgebracht.

Phase 4

Für den Abbau der Felsnase – unmittelbar über dem unter Betrieb stehenden Bahntrasse – wurden verschiedene Massnahmen sowie ein spezielles Sicherheitsdispositiv festgelegt. Die Felsnase wurde mit Steinschlagnetzen und feinmaschigen Kunststoffnetzen eingekleidet und mit Drahtseilen in der rückwärtigen Felswand verankert. Zusätzlich wurden quer zum Bahntrasse über dem bereits vorhande-

nen Vortunnel von Felswand zu Felswand ein Steinschlagnetz mit zusätzlichem Kunststoffnetz montiert und ein Flachwagen mit Schutzwand auf das gefährdete Gleis gestellt.

Phase 5

Entsprechend den vorhandenen Klüften wurden die Bohrlöcher angeordnet und mittels hydraulischem Spaltzylinder einzelne Felsteile abgesprengt. Der Abbau erfolgte schichtweise von oben nach unten, wobei der Schwerpunktverlagerung der Felsnase grosse Beachtung geschenkt werden musste. Die gelösten Felsteile wurden teils zur Ausflachung einer Geländemulde, teils als Überdeckung des Vortunnels verwendet. Nach dem Abtrag der Felsnase erwies sich die Gleitfläche ebenfalls als stark zerklüftet. Um zukünftige weitere Abrüche zu vermeiden, wurde diese Fläche mit Ankern und Spritzbeton permanent gesichert.

Am Bau Beteiligte

Bauherr:

Schweizerische Bundesbahnen, Bauabteilung Kreis 2, Ingenieurbau, Luzern

Projekt und Bauleitung:

Ingenieurgemeinschaft Galli + Partner AG, Zschokke AG, Industriest. 57, 8152 Glattbrugg

Unternehmung:

Ing. Greuter AG, Langmattstr. 8, 8182 Hochfelden

Adresse der Verfasser:

Gabriele Pagliari, SBB Bauabteilung Kreis 2, Ingenieurbau, Postfach, 6002 Luzern; Bernhard Fehlig, Ing. Greuter AG, Langmattstr. 8, 8182 Hochfelden; Arno Dörig, Galli + Partner AG, Industriest. 57, 8152 Glattbrugg

Wettbewerbe

Büro- und Betriebsgebäude in Bern

Die Gas-, Wasser- und Fernwärmeversorgungen der Stadt Bern (GWB) beabsichtigen ihre zurzeit verstreut untergebrachten Büro- und Gewerberäume zusammenzufassen und in einem Neubau unterzubringen. Das Selektionsverfahren zur Wahl von 10-20 Architekturbüros, welche an einem Projektwettbewerb auf Einladung für diesen Neubau teilnehmen können, soll sich auf eine fachliche Leistung im Sinne einer Überbauungsstudie 1:500 für das vorgesehene Areal stützen (max. drei A3-Seiten und Arbeitsmodell 1:1000). Aus den abgegebenen Eingaben werden durch das Preisgericht des Projektwettbewerbs die 10-20 interessantesten Arbeiten ausgewählt. Eine Treuhandstelle erstellt die Liste der Verfasser dieser Projekte und prüft deren Teilnahmeberechtigung. Diese werden zum Projektwettbewerb eingeladen. Die Eingaben bleiben anonym, die Bewerbungen werden nicht entschädigt.

Teilnahmeberechtigt sind Architektinnen und Architekten, welche einen Hochschul- oder HTL-Abschluss haben oder im Schweizerischen Register A oder B der Architekten eingetragen sind. Der Projektwettbewerb auf Einladung wird von Ende Oktober 1998 bis Januar 1999 durchgeführt. Die Gesamtsumme für Auszeichnungen beträgt Fr. 110 000.- plus MWSt. Die Veranstalterin beabsichtigt, die ausgewählten Projektverfassenden mit der Weiterbearbeitung zu betrauen. Bezug der Unterlagen bei: AAP, Laupenstrasse 45, 3008 Bern, schriftlich bis 31. Juli 1998. Abgabe der Bewerbungsunterlagen: 28. August 1998.

Neubauten der freien Universität Bozen am Standort Brixen I

Auslober ist die Autonome Provinz Bozen, Südtirol, vertreten durch die Abteilung VI Bauten- und Vermögensverwaltung, Crispistrasse 3, I-39100 Bozen. Es handelt sich um einen einstufigen anonymen Realisierungswettbewerb, wobei die Aufgabe in der Ausarbeitung eines realisierungsfähigen Entwurfs für die Errichtung des/der Gebäude/s der freien Universität Bozen am Standort Brixen besteht. Das vorgesehene Bauvolumen beträgt rund 73 000 m³. Das Areal zeichnet sich durch seine zentrumsnahe Lage aus, die umliegende Bebauung repräsentiert verschiedene geschichtliche Zeitabschnitte.

Teilnahmeberechtigt sind Architekten und Ingenieure aus einem Mitgliedstaat der EU, der Schweiz oder Liechtenstein, die in den entsprechenden Registern des Niederlassungslandes eingeschrieben sind. Die Ausschreibungsunterlagen können beim Generalsekretariat des SIA, Wettbewerbe, Postfach, 8039 Zürich, schriftlich unter Beilage eines frankierten und adressierten Antwortcouverts bestellt werden. Die vollständigen Wettbewerbsunterlagen können schriftlich oder per Fax beim Büro Dellago Hofer Architekten in Deutsch oder Italienisch angefordert werden: Dellago Hofer Architekten, Drususallee 1, I-39100 Bozen. Tel. 0039 0471 27 27 11. Fax 0039 0471 27 27 11. Die Einzahlungsbestätigung einer Schutzgebühr muss der Anfrage beigelegt werden, Überweisung an: Schatzamt der Autonomen Provinz Bozen, BTB Bank für Triest und Bozen, I-39100 Bozen; Konto-Nr. 10.000, ABI 3240, BLZ 11610; Vermerk: Wettbewerb Universität Brixen. Termine: Ausgabe der Unterlagen: bis 31. Juli 1998. Kolloquium und Fragenbeantwortung: 10. August 1998. Abgabe der Wettbewerbsarbeiten: 2. Oktober 1998.

Hotelanlage im südargentinischen Nationalpark Nahuel Huapi AR

Die UIA (Union internationale des architectes) schreibt einen internationalen Ideenwettbewerb für eine Fünfster-Hotelanlage im südargentinischen Nationalpark Nahuel Huapi aus. Es soll ein prestigeträchtiges Tourismuszentrum entstehen: 7000 m² Fläche stehen für den Hotelkomplex von 100 Zimmern mit Umschwung zur Verfügung.

Der Wettbewerb bewegt sich im Rahmen der internationalen Architekturbiennale von Buenos Aires, die im November 1998 stattfinden wird. Die ersten drei Projekte werden mit US \$ 50 000.-, US \$ 15 000.- und US \$ 10 000.- prämiert. Bis zum 19. Oktober 1998 müssen die Projektvorschläge eingereicht werden. Anmeldung bis zum 31. Juli 1998 bei: CAYC, Viamonte 448, 1st floor, Capital Federal, 1053 Buenos Aires, Argentinien, unter Beilegung der Bestätigung der Bezahlung einer Gebühr von US \$ 150.- c/o Fondation CAYC, Konto N° 200015/6 023/0 c/o Banco de Galicia, Branch 23, Juan B. Justo 6599, AR-1407 Buenos Aires. Fax: 0054 1 639 39 00. E-mail: modulator@impsatl.com.ar.

Weka-Architekturpreis 1998

Die Weka Baufachverlage loben zum Architekturpreis 1998 aus. Zum Thema «Elementare Architektur» werden Entwürfe und realisierte Projekte, die neue Wege zur Kostenreduzierung weisen, erwartet. Der Preis ist europaweit ausgeschrieben; teilnehmen können alle am Planen und Bauen beteiligten Berufsgruppen und Studierende ab dem 7. Semester. Abgabe der Pläne muss bis zum 1. September 1998 erfolgen. Als Preissumme stehen DM 40 000.- zur Verfügung. Die Unterlagen sind gegen Einsendung eines Verrechnungsschecks über DM 40.- mit dem Vermerk «Weka Architekturpreis 1998» an folgender Adresse erhältlich: Weka Baufachverlage, Berliner Allee 28 b-c, D-86153 Augsburg. Informationen auch unter: www.bau.weka.de.