

Zeitschrift: Vermessung, Photogrammetrie, Kulturtechnik : VPK = Mensuration, photogrammétrie, génie rural

Herausgeber: Schweizerischer Verein für Vermessung und Kulturtechnik (SVVK) = Société suisse des mensurations et améliorations foncières (SSMAF)

Band: 98 (2000)

Heft: 5

Artikel: AlpTransit Gotthard-Basistunnel : Start der Bauarbeiten und interessante Vermessungsaufgaben

Autor: Ebnetter, F. / Bräker, F.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-235642>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 16.02.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

AlpTransit Gotthard-Basistunnel: Start der Bauarbeiten und interessante Vermessungsaufgaben

Nach einer langen Planungsphase ist heute der Bau des Gotthard-Basistunnels in vollem Gange. Mit der Beschaffung der Planungsgrundlagen und der Etablierung eines hochgenauen Werknetzes hat die Vermessung wichtige Vorleistungen erbracht. Nebst den Vortriebskontrollen ist die Überwachung von Veränderungen ausgewählter Objekte an der Geländeoberfläche ein Schwerpunkt der Vermessung während und nach dem Bau des Tunnels.

A la suite d'une longue phase de planification, la construction du tunnel de base du Gotthard est aujourd'hui en pleine activité. De par l'acquisition des données de planification et l'établissement d'un réseau de base de haute précision, la mensuration a accompli d'importants travaux préparatoires. Outre les contrôles d'avancement de la galerie, la surveillance des déformations d'objets en surface représente un élément essentiel de la mensuration pendant et après la construction du tunnel.

Dopo una lunga fase preparatoria sono iniziati a pieno regime i lavori di costruzione della galleria di base del S. Gottardo. Nel settore delle misurazioni, i lavori preparatori hanno permesso di avere a disposizione i dati di base per la progettazione e una rete di punti di riferimento molto precisa. Durante e dopo la costruzione, le misurazioni si concentreranno sul controllo degli avanzamenti in galleria e sulla sorveglianza di eventuali deformazioni in superficie.

F. Ebnetter, F. Bräker

Von der Vision zur Realisierung

Nach den umfassenden Planungs-, Projektierungs- und Genehmigungsphasen hat mit Ausnahme vom Nordportal bei Erstfeld an allen Angriffstellen der Bau des längsten Eisenbahntunnels der Welt begonnen.

- In Sedrun ist der zentrale Zwischenangriff für den Gotthard-Basistunnel (GBT) seit Frühjahr 1996 im Bau. Die Zugangs- und Entlüftungstollen sind erstellt. Die Arbeiten am 800 m tiefen Vertikalschacht im Inneren des Berges Tgom haben am 1. August 1998 begonnen und der Schachtfuss ist erreicht. Ab Februar 2000 entsteht mit der Multifunktionsstelle 800 m unterhalb Sedrun das ers-

te bleibende Bauwerk auf der Tunnelachse von Alp-Transit Gotthard.

- Beim Zwischenangriff in Amsteg signalisierte die erste Sprengung für den 1.8 km langen Zugangsstollen im November 1999 den Start der Bauarbeiten im Kanton Uri.
- Beim Zwischenangriff in Faido hat der Bau des 2.7 km langen Zugangstollens am 4.12.1999 begonnen und wird rund zwei Jahre dauern. Auf dieser Länge werden 330 Höhenmeter überwunden, da der GBT bei Faido bereits um eben diese 330 Meter unterhalb der Leventina zu liegen kommt. Nach Fertigstellung des Zugangstollens entsteht im Berg zunächst die Multifunktionsstelle Faido, danach wird der über 14 km lange Teilabschnitt Faido des GBT in Richtung Norden bis zum Teilabschnitt Sedrun vorgetrieben.
- Bei Bodio befindet sich das Südportal



des GBT. Der Teilabschnitt Bodio ist mit 16.6 km der längste der fünf Bauabschnitte des GBT. Er allein ist länger als der heutige Gotthard-Strassentunnel (15 km). Die ersten Arbeiten, die momentan im Gang sind, dienen hauptsächlich der Wasser- und Stromversorgung der Baustelle.

Die Vermessung ist bereit

Damit diese Bauwerke richtig geplant und am richtigen Ort im Gelände gebaut werden, erbrachte die Vermessung einige Vorleistungen. Bei der Planung und Projektierung wurde sichergestellt, dass alle Projektbeteiligten auf den gleichen, aktuellen Grundlagen ihre Projektanteile bearbeiten. Dabei bewährte sich das Konzept der neuen amtlichen Vermessung. In Zusammenarbeit mit der eidg. Vermessungsdirektion und den kantonalen Vermessungsämtern wurde über praktisch den gesamten Perimeter von AlpTransit Gotthard die AV93 eingeführt. Alle Projektierenden nutzen diese digitalen Daten und profitieren von der laufenden Aktualisierung dieses Vermessungswerkes. Als Basis für die anspruchsvolle Absteckung des Projektes mit dem 57 km langen Tunnel wurde als Grundlagenvermessung ein Lage- und Höhenetz konzipiert und realisiert.

Das Lagenetz mit den Hauptpunkten in den Portal- und Zwischenangriffszonen ist mit mehreren gemeinsamen Punkten in das neue Landesvermessungssystem LV95 eingebunden. Bei der Auswertung der GPS-Messungen vom Herbst 1995 konnte eine Punktgenauigkeit von < 1 cm über das gesamte Netz ausgewiesen werden. Mit der Lagerung dieses Netzes im System LV03 entstand das Werknetz für das Projekt AlpTransit Gotthard, das bei

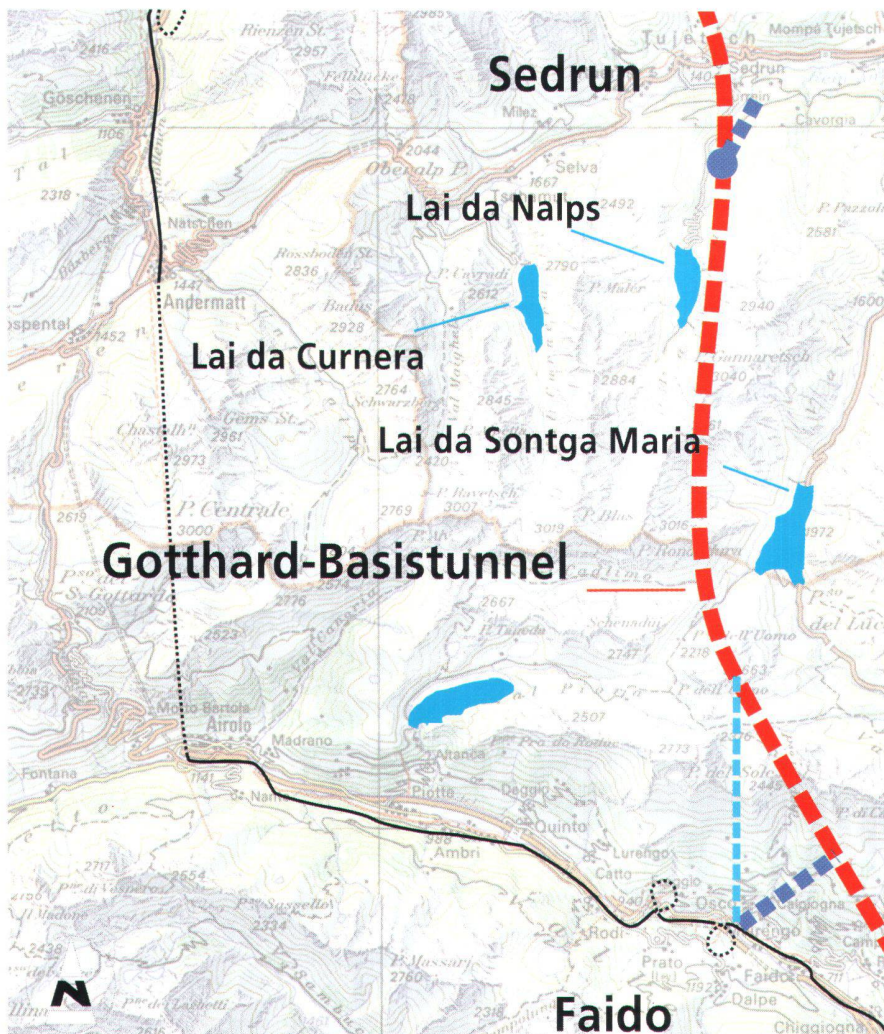


Abb. 1: Linienführung des Gotthard-Basistunnels.

den Portalen eine genügende Übereinstimmung mit den vorhandenen Grundlagen der amtlichen Vermessung erreicht.

Beim Höhennetz wurden die Synergien mit der zeitlich parallelen Bearbeitung des neuen, orthometrischen Höhensystems LHN95 durch das Bundesamt für Landestopographie genutzt. Aus rein praktischen Gründen, weil alle Projektunterlagen im System LN02 vorliegen und vor allem zur Vermeidung von Missverständnissen und Verwechslungen, wurde festgelegt, dass für das Projekt nicht die Höhenwerte aus dem LHN95 angewendet werden, sondern dass eine Transformation der widerspruchsfreien Werte aus dem LHN95 in Gebrauchshöhen auf der Basis des LN02 durchgeführt werden

muss. Die Bauleute sind so nur mit den bis heute verwendeten LN02-Höhen konfrontiert. Schwereinflüsse, die Berücksichtigung der Alpenhebung und das Anbringen weiterer Korrekturen im unterirdischen Absteckungsnetz sind Sache des beauftragten Vermessungskonsortiums.

Überwachung postglazialer Störungen an der Oberfläche

Eine Zone mit postglazialen Störungen reicht von Trun im Kanton Gaubünden bis Brig im Kanton Wallis. Entlang solcher Störungen wurden oberhalb Andermatt differenzielle Setzungen von 0.7 mm/Jahr auf Entfernungen von wenigen Metern festgestellt. Auf dem Niveau des GBT wür-

den differenzielle Setzungen in diesem Ausmass für den Betrieb des GBT ein Sicherheitsrisiko darstellen. Da der GBT nördlich von Sedrun die postglaziale Störungszone durchquert, werden an der Oberfläche in Höhenlagen von 1700 bis 2400 m.ü.M. an sechs Stellen mit tektonisch möglicherweise aktiven Bewegungen seit 1995 Setzungsmessungen ausgeführt.

Überwachung baulich bedingter Setzungen an der Oberfläche

Die Wahrscheinlichkeit einer Setzung an der Geländeoberfläche infolge des Basistunnelbaus und dadurch bedingte Auswirkungen auf Anlagen Dritter wird insgesamt als gering eingestuft. Bei der Planung des 57 km langen GBT zwischen Erstfeld und Biasca wurde dieser Problematik trotzdem grosse Aufmerksamkeit geschenkt. Obwohl der GBT mit einer Scheitelhöhe von 549 m.ü.M. tief unter der Oberfläche liegt, wurde bei der Wahl der Linienführung neben den geologischen und topografischen Verhältnissen zum Beispiel auch die Lage der Stauseen Curnera, Nalps und Sta. Maria mitberücksichtigt.

In den Risikobetrachtungen floss neben der geringen Eintretenswahrscheinlichkeit von Setzungen an der Oberfläche auch das potentielle Schadensausmass ein. Deshalb hat ATG verschiedene Massnahmen geplant: Im Tunnel werden während dem Vortrieb verschiedene Parameter, wie Wassermengen, Wasserdrücke, Gebirgsdeformationen und Temperaturen überwacht. Vorauserkundungen und Injektionen sind weitere Massnahmen, die auf Grund der Überwachungsergebnisse festgelegt werden. An der Oberfläche werden während der Bauzeit des Basistunnels spezielle Überwachungsmessungen zum Schutze von möglicherweise gefährdeten Anlagen Dritter durchgeführt. Sie sollen helfen, während dem Vortrieb des GBT Massnahmen zu planen und auch auszuführen und damit Setzungen an der Geländeoberfläche in den relevanten Gebieten auf

ein tolerierbares Mass zu beschränken. Solche Messungen an der Oberfläche sind so zu disponieren, dass

- das normale Bewegungsverhalten vor einer allfälligen Beeinflussung durch den Tunnelbau,
- das Verhalten während des Tunnelvortriebs und
- während einer Periode nach erfolgtem Vortrieb erfasst werden kann.

Die Überwachungen an der Oberfläche beschränken sich nicht nur auf geodätische Messungen. So sollen zum Beispiel auch temperaturbedingte Felsbewegungen mit Extensometern festgestellt werden. Ausserdem sind seismische Messstationen, gravimetrische Messungen entlang grossräumiger Nivellements sowie photogrammetrische Luftbilddokumentationen geplant.

Die Anforderungen an die vorgesehenen geodätischen Messsysteme sind hoch.

Dafür gibt es verschiedene Gründe:

- hohe Genauigkeiten und Zuverlässigkeiten der Messresultate sind notwendig
- die Messresultate werden während dem ganzen Jahr und in kurzen Intervallen gebraucht
- viele der Messpunkte liegen im Gebirge und sind während der Winterperiode kaum zugänglich.

Etablierte Lösungskonzepte für winter-taugliche Messanlagen für diese anspruchsvolle Aufgabe liegen heute nicht vor. Dagegen ist bekannt, dass die einzelnen Komponenten existieren, mit denen ein Gesamtsystem aufgebaut werden kann, das die Anforderungen erfüllt.

Die weiteren Schritte

Zurzeit wird ein Konzept für die Überwachung der wichtigen Objekte an der Ober-

fläche ausgearbeitet, welches insbesondere der Risikominimierung beim Vortrieb dient, mit dem aber auch längerfristig Aussagen über grossräumige Auswirkungen von Gebirgsdränagen möglich sind. Zur Konzeption sowie für die Einrichtung und den Betrieb von Überwachungssystemen ist AlpTransit Gotthard AG auf das Know-how und die Kreativität von Spezialisten angewiesen. ATG beabsichtigt, die notwendigen Leistungen von qualifizierten Firmen oder Firmengruppen nach den Vorgaben des öffentlichen Beschaffungswesens in Anspruch zu nehmen.

Franz Ebnetter, Fritz Bräker
AlpTransit Gotthard AG
Zentralstrasse 5
CH-6003 Luzern

e-mail: franz.ebnetter@alptransit.ch
e-mail: fritz.braeker@alptransit.ch

K&K

ELECTRONIC PUBLISHING

CH-8902 URDORF
IN DER LUBERZEN 17
TELEFON 01/734 51 55
TELEFAX 01/777 17 86
ISDN 01/777 17 85

GESTALTUNG? ● KONZEPT? ● BELICHTUNG? ● DRUCK? ● WIR
SETZEN IHRE IDEEN UND VORSTELLUNGEN IN GEDRUCKTES UM. ● GESTAL-
TUNG? ● KONZEPT? ● BELICHTUNG? ● DRUCK? ● WIR SETZEN IHRE IDEEN
UND VORSTELLUNGEN IN GEDRUCKTES UM. ● GESTALTUNG? ● KONZEPT? ● BE-
LICHTUNG? ● DRUCK? ● WIR SETZEN IHRE IDEEN UND VORSTELLUNGEN IN GEDRUCK-
TES UM. ● GESTALTUNG? ● KONZEPT? ● BELICHTUNG? ● K & K ELECTRONIC PUBLISHING
IN DER LUBERZEN 17 ● 8902 URDORF ● TELEFON 01/734 51 55 ● TELEFAX 01/777 17 86