

# Punkt um Punkt von Basel nach Chiasso : Vermessungsarbeiten für das Projekt 4-m- Bahnkorridor

Autor(en): **Schütz, Stephan**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **111 (2013)**

Heft 5

PDF erstellt am: **20.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-323409>

## **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.

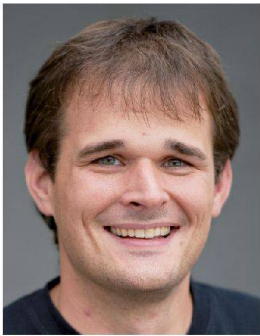
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen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

## Punkt um Punkt von Basel nach Chiasso: Vermessungsarbeiten für das Projekt 4-m-Bahnkorridor



Stephan Schütz

Diplom FH 2002 – heute: Projektleiter Ingenieurvermessung terra vermessungen ag, Zürich

Die beiden neuen Basistunnels am Gotthard und am Ceneri erfüllen die Anforderungen, welche den Transport von Satelaufliegern mit einer Eckhöhe von 4 m ermöglichen. Da die Zufahrten zu diesen beiden Bauwerken in der Schweiz ebenfalls durch Tunnels erfolgen, stellt sich die Frage, ob die bestehenden Bauten diese Anforderungen auch erfüllen oder welche baulichen Massnahmen dafür zu treffen sind. Schliesslich ist das Ziel, die Nord-Süd-Verbindung durchgehend für 4 m Eckhöhe auszulegen, also einen so genannten 4-m-Korridor durch die Schweiz zu bilden.

Insgesamt verläuft die Nord-Süd-Verbindung, die beiden neuen Basistunnels ausgenommen, durch 35 Tunnels oder Unterführungen (Längen zwischen 7 und 3375 m) mit einer totalen Länge von 23.4 km. Die SBB beauftragte in zwei Losen die flächenhafte Erfassung des Tunnelgewölbes in 3D mit einer absoluten Genauig-

keit von 1 cm und einer Punktdichte von 1 cm sowie die Neubestimmung der Fixpunkte in den Tunnels. Zusätzlich erfolgte die Messung von Kontrollprofilen mit traditionellen Messmethoden im anderen Los.

Die Messungen fanden grösstenteils nachts und unter Betrieb statt. Das heisst, der Verkehr rollte weiter, wobei jeweils das Arbeitsgleis gesperrt war. Bei Doppelspurtunnels fuhren somit auf dem Nachbargleis Züge ohne Geschwindigkeitsreduktion. Die 3D-Erfassung des Gewölbes erfolgte mit unserer mobilen Datenerfassungsplattform, deren Kernstücke ein Laserscanner und ein Inertialsystem bilden, welches durch kontinuierliche Totalstationsdaten gestützt wird. Die gesamte Strecke wurde zweimal befah-

ren. Dies einerseits zur Reduzierung nicht einsehbarer Bereiche (Schatten). Andererseits zur Steigerung der Genauigkeit und Zuverlässigkeit der Daten. Die Fixpunktmessung entsprach einer konventionellen Tunnelnetzmessung. Der Anschluss des Netzes in den beiden Portalbereichen erfolgte an den vorhandenen SBB-Gleisversicherungspunkten.

Neben den technischen Aspekten beinhaltete die Durchführung der Messkampagne auch einige weitere Herausforderungen. Unter anderen waren dies:

- **Zeitfenster:** Für die Arbeiten standen jeweils nur bestimmte Zeitfenster, meist nachts, zur Verfügung. Innerhalb dieser mussten die Messungen abgeschlossen werden, damit das Gleis wieder rechtzeitig fahrbar gemeldet werden konnte.
- **Logistik:** Das Material musste, in der Regel von Hand, zur Arbeitsstelle geschafft werden. Neben den herkömmlichen Vermessungsutensilien umfasste dies auch spezielle SBB-Adapter (Gewicht pro Adapter 1.8 kg) für die Punkte in den Tunnels sowie das gesamte Scansystem inklusive Stromversorgung.
- **Koordination:** Da gleichzeitig die Netzmessung wie auch das Laserscanning im

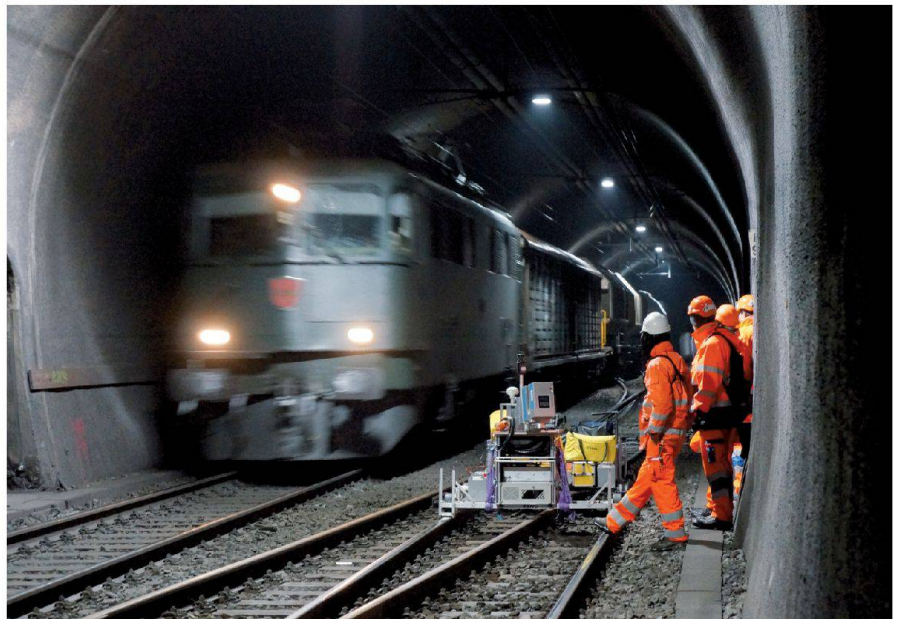


Abb. 1: Der Güterverkehr rollt nachts durch die Schweiz: Während den Vermessungsarbeiten war immer ein Gleis in Betrieb, hier im Bözbergtunnel (Foto: M. Amsler).

selben Tunnel stattfand, mussten die beiden Equipen sauber koordiniert werden, damit sie sich nicht gegenseitig behinderten. Ohne eine gute Abstimmung wäre die Ausführung der Arbeiten in den knappen Zeitfenstern nicht möglich gewesen.

- **Sicherheit:** Die Sicherheit während den Messungen hatte oberste Priorität. Bei Geschwindigkeiten von bis zu 120 km/h der vorbeifahrenden Züge ist auf so engem Raum grösste Achtsamkeit gefordert. Gerade bei stark befahrenen Strecken sind die nutzbaren Zeitfenster jedoch klein. Umso wichtiger ist die Zusammenarbeit mit den vor Ort anwesenden Sicherheitswärtern, welche über den gesamten Messzeitraum hervorragend geklappt hat.

- **Improvisation und Flexibilität:** Da die Tunnels vorgängig nicht rekognosziert werden konnten, war nie restlos klar, wie die Messstellen exakt aussehen würden oder welche Verhältnisse man antreffen würde. Dies erforderte von sämtlichen anwesenden Mitarbeitern Flexibilität und Improvisationstalent.

Während einer weiteren Messkampagne wurden in den Tunnels des anderen Lotes konventionelle Tunnel-Profilaufnahmen durchgeführt. Diese wurden zur Qualitätskontrolle der gescannten Daten verwendet.

Zurzeit laufen die letzten Auswertungen. Die in Echtzeit bestimmten Scandaten werden mittels eines Post Processings weiter ausgewertet und für die Abgabe

aufbereitet. Die Auswertung der Netzmessungen erfolgte mittels einer vermittelnden Ausgleichung nach der Methode der kleinsten Quadrate (Software LTOP). Sämtliche Daten werden der SBB abgegeben, welche diese als Grundlage für die weiteren Schritte in Richtung 4-m-Korridor Basel–Chiasso verwenden wird.

Stephan Schütz  
terra vermessungen ag  
Obstgartenstrasse 7  
CH-8006 Zürich  
Telefon 043 255 20 30  
Telefax 043 255 20 31  
schuetz@terra.ch

