

# Wasserfluchtunnel : ein Nadelöhr wird erneuert

Autor(en): **Fässler, Günther**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Tec21**

Band (Jahr): **138 (2012)**

Heft Dossier (~~Erhaltung~~) **Erhaltung SOB-Strecke**

PDF erstellt am: **22.05.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-237678>

## **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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*  
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, [www.library.ethz.ch](http://www.library.ethz.ch)

<http://www.e-periodica.ch>

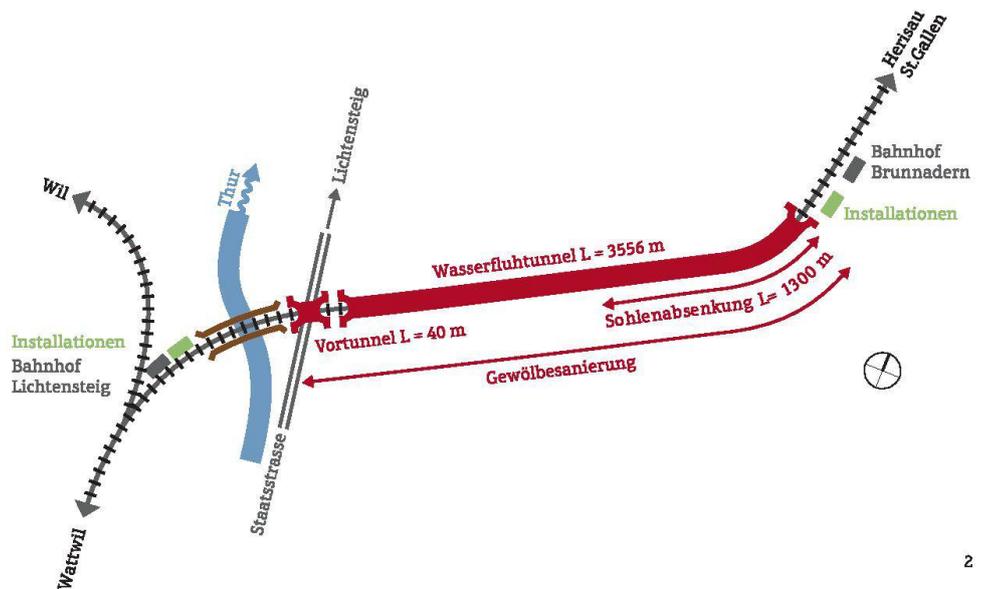
# WASSERFLUHTUNNEL – EIN NADELÖHR WIRD ERNEUERT



Foto: Ernst Basler + Partner

Text: Günther Fässler, Ernst Basler + Partner, Zürich

Der über 100 Jahre alte einspurige Wasserfluchtunnel entspricht nicht mehr den aktuellen Sicherheits- und Profilanforderungen. Er muss daher umfassend instandgesetzt, erweitert und technisch aufgerüstet werden. Für die Sohlenabsenkung wird der Tunnel im Sommer 2012 durchgehend für fünf Wochen gesperrt. Er wird damit zum Taktgeber für die anderen Clusterprojekte und die Streckensperrung.



2  
Schemata: Ernst Basler + Partner

Der 3556m lange einspurige Wasserflutunnel liegt zwischen Lichtensteig und Brunnenadern, ungefähr 3km nördlich von Wattwil. Er steht stellvertretend für vier Tunnel, die auf der Strecke zwischen Hertsau und Lichtensteig in ähnlicher Weise instand gesetzt werden.

Ab dem westlichen Portal Lichtensteig verläuft der Tunnel auf den ersten 3.1 km in einer Geraden, anschliessend folgt eine Linkskurve mit 400m Kurvenradius (vgl. Abb. 2). Das Längsgefälle beträgt auf der ganzen Tunnellänge durchgehend 10%. In Lichtensteig folgt unmittelbar nach dem Wasserflutunnel ein 40m langer Vortunnel, der die Staatsstrasse oberflächennah unterquert. Dieser liegt im Kurvenbereich und weist ein Längsgefälle von 9% auf.

### BAU DES WASSERFLUTUNNELS

Der Wasserflutunnel wurde zwischen 1905 und 1910 erbaut und weist auf der gesamten Tunnellänge ein 40cm starkes gemauertes Tunnelgewölbe auf (vgl. Abb. 3). Dank der guten Standfestigkeit des Gebirges (Nagelfluh und dünnen Mergelschichten) ist kein Sohlgewölbe eingebaut; der Bahnschotter liegt direkt auf dem Felsuntergrund. Die Mauersteine für das Tunnelgewölbe stammen aus der näheren Umgebung, daher besteht das Tunnelgewölbe auf der Westseite aus Kalksandstein und auf der Ostseite streckenweise aus Kalknagelfluh. Es war aufwändig, die Kalknagelfluh anzutransportieren. Die Paramente auf der Seite Brunnenadern wurden darum auf rund 3 bis 4m Höhe in Beton ausgeführt. Stellenweise besteht das Gewölbe auch aus Betonsteinen.

In den 1980er- und 1990er-Jahren wurde ab dem Tunnelportal auf 90m beziehungsweise 230m Länge eine dünne Spritzbetonschale auf das Tunnelgewölbe aufgebracht. Sie verhindert, dass Sickerwasser in den Fahrraum tropft und sich im Winterhalbjahr gefährliche Eiszapfen bilden.

### HEUTIGER ZUSTAND

Eine umfassende Zustandsanalyse deckte am Tunnelgewölbe und in der Tunnelsohle folgende Schadensbilder auf (Abb. 3):

- Lokale Rissflächen, Abplatzungen und Hohlstellen in der Spritzbetonschale
  - Konzentrierte, diffuse Wassereintritte, die Feucht- und Tropfstellen verursachen
  - Lokal mürbe, verwitterte Mauerwerksoberflächen
  - Lokal leere oder verwitterte Mauerwerksfugen
  - Verwitterte Felsoberflächen bei den Sparbögen
  - Ungenügende Schotterstärke auf der nördlichen Seite Richtung Brunnenadern
  - Sohlenerosion mit Schlammaufstössen in den Mergelzonen infolge ungenügender Entwässerung
- Auf der Seite Brunnenadern im Kurvenbereich ist das Lichtraumprofil für den Stromabnehmer der Lokomotiven zudem sehr knapp bemessen.

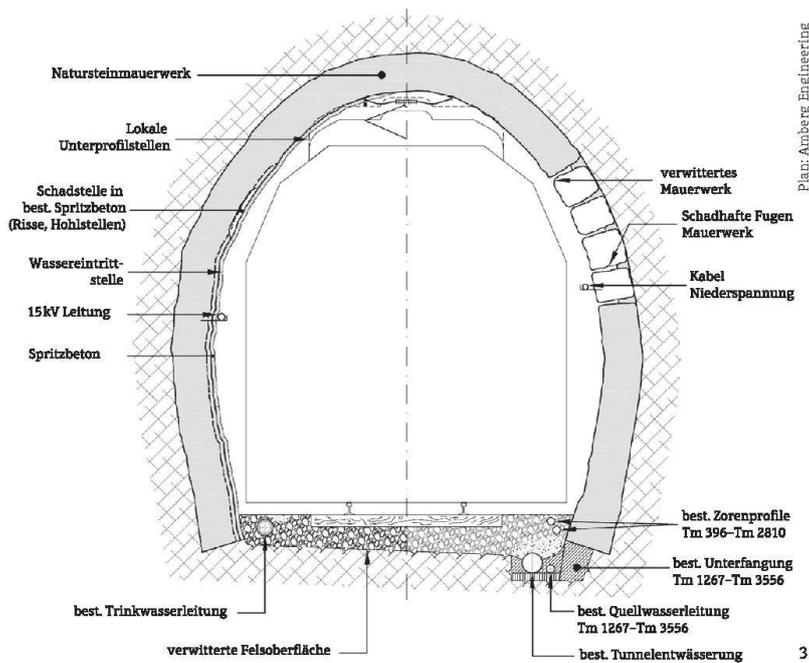
### PROJEKTOPTIMIERUNGEN

Um das Lichtraumprofil an die aktuellen Anforderungen anzupassen, wurde die Gleislage in horizontaler und vertikaler Richtung mit möglichst wenigen baulichen Änderungen optimiert. Auf der gesamten Tunnellänge wird zudem eine Stromschiene installiert, die im Vergleich zur normalen Fahrleitung deutlich weniger hoch ist. Auf der Seite Brunnenadern wird das Gleis im Kurvenbereich um bis zu 28cm abgesenkt, weshalb auch die Felssohle abgesenkt wird. Die Schotterstärke unter den Holzschwellen beträgt dann gemäss Norm mindestens 30cm.

### ARBEITEN AN SOHLE UND GEWÖLBE

Die Instandsetzungsarbeiten lassen sich im Wasserflutunnel in zwei Hauptabschnitte unterteilen, die sich nur bezüglich der Baumassnahmen in der Tunnelsohle unterscheiden: Auf den ersten 1.3km ab Portal Brunnenadern wird die Sohle abgesenkt; im rest-

- 1 Bauarbeiten am Wasserflutunnel während eines nächtlichen Einsatzes
- 2 Situation des Streckenabschnitts mit Wasserflutunnel und Vortunnel



3 Querschnitt des bestehenden Wasserflutunnels mit Lichtraumprofil und Schäden

lichen Tunnelabschnitt belassen. Die Schienen, die Schwellen, der Schotter, die Entwässerungsleitung und die Druckwasserleitung der Gemeinde Lichtensteig werden rückgebaut und nach der Sohlenabsenkung wieder neu eingebaut. Eine netzarmierte, mindestens 15cm dicke Betonsohle schützt die wasserempfindlichen Mergelschichten vor Verwitterung und verhindert Schlammaufstöße in den darüber liegenden Bahnschotter.

Die Instandsetzung des Tunnelgewölbes erstreckt sich über die gesamte Länge des Wasserflutunnels und des Vortunnels. Das Tunnelgewölbe wird gereinigt, die verwitterten Mauerfugen neu verfüllt, die lokal in das Lichtraumprofil ragenden Mauersteine abgefräst, die vorhandenen Spritzbetonschalen ersetzt sowie die Bergwassereintritte gefasst und in die Gewölbeentwässerung abgeleitet.

### BAHNTECHNIK UND SICHERHEIT

Im Zuge der baulichen Instandsetzung werden auch bahntechnische und sicherheitsspezifische Anlagen erneuert oder ergänzt: So wird zum Beispiel die Fahrbahn im Bereich der Sohlenabsenkung ersetzt und auf der ganzen Tunnelänge ein neuer Kabelkanal eingebaut. Auf dem abgedeckten Kanal führt ein Fluchtweg zu den beiden Tunnelportalen und weiter zu einem Sammelplatz. Ferner wird eine Tunnelfunkanlage installiert und Selbstrettungseinrichtungen wie Handlauf, Notbeleuchtung, Nottelefon und Beschilderung montiert. Die neuen Sicherungsanlagen bestehen bereits seit 2010 und sind mit dem European Train Control System ausgerüstet.

### BAUPROGRAMM

Für die Ausschreibung der Bauarbeiten wählte die SOB einen Bauablauf, der einen breiten Wettbewerb mit vielen Anbietern ermöglicht, zugleich aber auch eine termingerechte Abwicklung garantiert. Die Instandsetzung der Tunnelgewölbe sollte in den Jahren 2011 und 2012 während verlängerter Nachtpausen ausgeführt werden und die Sohlenabsenkung im Sommer während einer fünfwöchigen Totalsperre. Da die Sohlenabsenkung auf der Seite Brunnadern andere Installationen benötigt als die Instandsetzung des Tunnelgewölbes, beabsichtigte man die Arbeiten am Tunnelgewölbe möglichst auf das Jahr 2011 zu konzentrieren, die Ausführung der Sohlenabsenkung sollten im Sommer 2012 folgen.

Die SOB ermunterte die Unternehmungen, Varianten einzureichen, die bahnbetriebliche Einschränkungen möglichst klein halten. Die eingegangenen Angebote zeigten, dass beim Bahnersatz mit Bussen je nach Variante bis zu 3Mio. Franken eingespart werden können – ein wichtiges Kriterium, um das wirtschaftlichste Angebot zu evaluieren. Eingereicht wurden nicht nur Unternehmervarianten, sondern auch Subvarianten. Den Zuschlag erhielt die Arbeitsgemeinschaft Sersa-Marti, die für die Arbeiten hochleistungsfähige Geräte und bewährte Installationen offerierte. Sie benötigt am wenigsten Nachtpausen und für die Sohlenabsenkung eine nur drei Wochen dauernde Totalsperre.

### AKTUELLER STAND UND AUSBLICK

Trotz anfänglicher Schwierigkeiten schloss die Arbeitsgemeinschaft einen Grossteil der Instandsetzungsarbeiten am Gewölbe im Jahr 2011 ab. Die Restarbeiten auf der Seite Lichtensteig werden nach der Winterpause im März und April 2012 ausgeführt, sofern die Witterung dies zulässt.

Die Detailplanung für die fünfwöchige Totalsperre und die Vorphase läuft zurzeit unter Hochdruck. Die ersten drei Wochen der Totalsperre sind für die Sohlenabsenkung reserviert. In den nachfolgenden zwei Wochen wird die Firma Furrer + Frey die Tragwerke und Stromschienen einbauen. Um gegenseitige Behinderungen zu vermeiden und die terminlichen Risiken zu minimieren, werden keine weiteren Montagetätigkeiten während der Totalsperre ausgeführt.

Ziel aller Projektbeteiligten ist es, ab Samstag, 11. August 2012 wieder einen zuverlässigen und sicheren Bahnbetrieb auf der ganzen Strecke zwischen Herisau und Lichtensteig zu gewährleisten.