Zeitschrift: Tec21
Herausgeber: Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein
Band: 138 (2012)
Heft: Dossier (15-16): Erhaltung SOB-Strecke

Artikel: Wasserfluhtunnel : ein Nadelöhr wird erneuert
Autor: Fässler, Günther
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-237678

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 06.12.2025

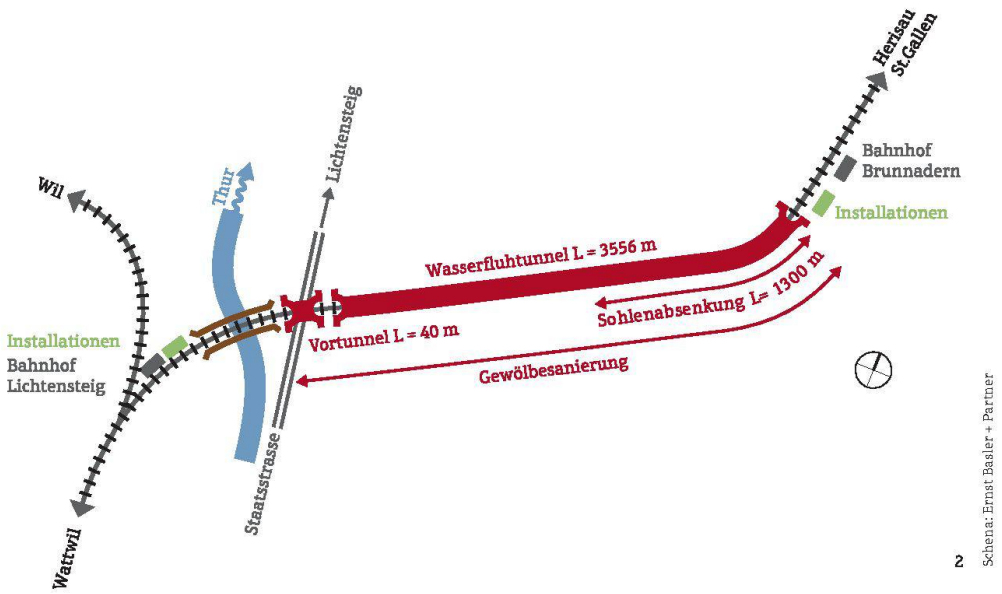
ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

WASSERFLUHTUNNEL – EIN NADELÖHR WIRD ERNEUERT

Foto: Ernst Basler + Partner

Text: Günther Fässler, Ernst Basler + Partner, Zürich

Der über 100 Jahre alte einspurige Wasserfluhtunnel 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 Schema: Ernst Basler + Partner

Der 3556 m lange einspurige Wasserfluhtunnel liegt zwischen Lichtensteig und Brunnadern, ungefähr 3 km nördlich von Wattwil. Er steht stellvertretend für vier Tunnels, die auf der Strecke zwischen Herisau 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 400 m Kurvenradius (vgl. Abb. 2). Das Längsgefälle beträgt auf der ganzen Tunnellänge durchgehend 10‰. In Lichtensteig folgt unmittelbar nach dem Wasserfluhtunnel ein 40 m langer Vortunnel, der die Staatsstrasse oberflächennah unterquert. Dieser liegt im Kurvenbereich und weist ein Längsgefälle von 9‰ auf.

BAU DES WASSERFLUHTUNNELS

Der Wasserfluhtunnel wurde zwischen 1905 und 1910 erbaut und weist auf der gesamten Tunnellänge ein 40 cm 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 Brunnadern wurden darum auf rund 3 bis 4 m Höhe in Beton ausgeführt. Stellenweise besteht das Gewölbe auch aus Betonsteinen.

In den 1980er- und 1990er-Jahren wurde ab dem Tunnelportal auf 90 m beziehungsweise 230 m 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 Brunnadern
- Sohlenerosion mit Schlammaufstössen in den Mergelzonen infolge ungenügender Entwässerung

Auf der Seite Brunnadern im Kurvenbereich ist das Lichtraumprofil für den Stromabnehmer der Lokomotiven zudem sehr knapp bemessen.

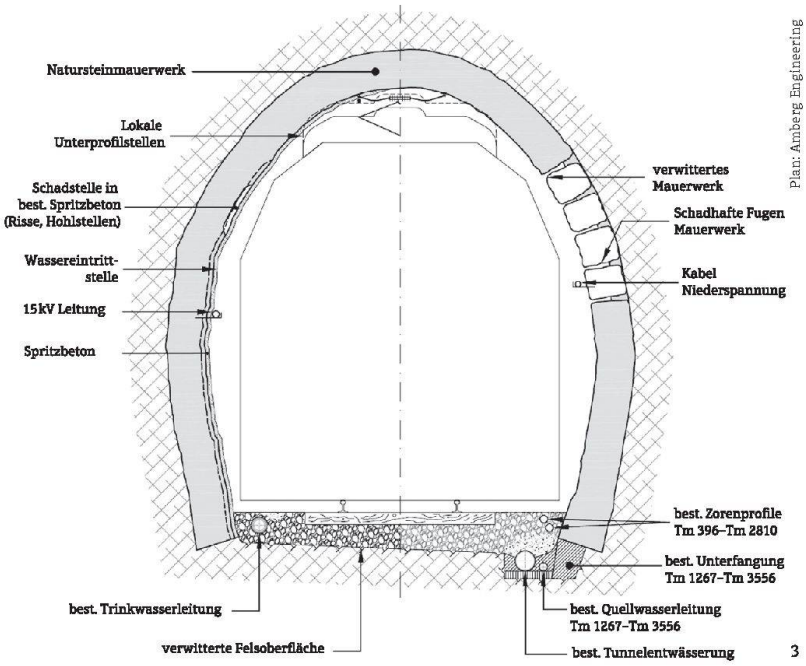
PROJEKTOPTIMIERUNGEN

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

ARBEITEN AN SOHLE UND GEWÖLBE

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

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



Plan: Amberg Engineering

3

3 Querschnitt des bestehenden Wasserfluhtunnels 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 15 cm 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 Wasserfluhtunnels 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 Tunnellänge 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 3 Mio. 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 Montagearbeiten 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.