Zum Durchschlag des Wasserfluhtunnels

Autor(en): **[s.n.]**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **53/54 (1909)**

Heft 15

PDF erstellt am: **23.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-28129

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.e-periodica.ch

Zum Durchschlag des Wasserfluhtunnels.

Am 2. April, abends 5 Uhr 45 Minuten, ist der 3557,16 *m* lange Wasserfluhtunnel, der im Zuge der Bodensee-Toggenburgbahn als Basistunnel das Neckertal mit dem Toggenburg, Brunnadern mit Lichtensteig verbindet, 2419,55 *m* ab Westportal, glücklich durchgeschlagen worden. Richtung, Höhe und Länge stimmen nach der vorläufigen Kontrolle gut überein. Gegenüber der Rechnung ergab die Messung Unterschiede in der Länge von + 0,28 *m*, in der seitlichen Abweichung der Ost- und Westachse 0,05 *m* und als Höhendifferenz zwischen Ost- und Weststollen 0,01 *m*.

Wir haben über das generelle Projekt der B. T. an Hand von Karten und Plänen bereits in Band IL berichtet und verweisen auf jene Darstellung insbesondere S. 283 und 292. Das dort mitgeteilte geologische Gutachten hat sich als ziemlich genau zutreffend erwiesen. Der Bau begegnete bisher keiner besondern Schwierigkeit und verlief, abgesehen von einem Wassereinbruch im Weststollen infolge Anschlagens einer wassergefüllten Kluft, die sich alsbald entleerte, ohne weitere Störungen. Der Tunnel verläuft mit Ausnahme einer Kurve am östlichen Eingang von 400 Radius und rd. 400 *m* Länge gradlinig und liegt im einseitigen Gefälle von 10,4 ‰ nach dem Westportal zu (Abb. 1). Da der Oststollen zur Erleichterung der Wasserhaltung in seinem letzten Stück, d. h. noch etwa 230 *m* weit statt im normalen Gefälle mit 3 ‰ Steigung angelegt wurde, trifft an der Durchschlagstelle der Scheitel des Weststollens mit der Sohle des Oststollens zusammen, ähnlich wie dies beim Albulatunnel [1]) und beim Simplontunnel [2]) der Fall war.

Mit dem Sohlenstollen-Vortrieb wurde beidseitig am 27. Dezember 1905 in Regie begonnen. Die Regiearbeit förderte die gesamte Richtstollenlänge zunächst bis Ende Februar 1907 auf ungefähr 1000 *m* und sie setzte wieder ein, als Mitte Juni 1908 die Unternehmung sich ausser Stande erklärte, die Arbeiten weiterzuführen. Das Bausystem, das namentlich seit der Wiederaufnahme des Baubetriebes durch die B. T. sehr zweckmässig herausgebildet wurde, ist das nämliche, das der Oberingenieur der B. T., *R. Weber,* schon beim Bau des Albulatunnels angewendet hat, die sog. *Firstschlitzmethode* [3]). Die Abbildung 2 zeigt das Normalprofil des Wasserfluhtunnels sowie die Profile des Richtstollens und der einzelnen Ausweitungsetappen. Abbildung 3 stellt ein perspektivisches Schema des Bauvorgangs dar; die römischen Ziffern bedeuten die Reihenfolge der Etappen. Darnach wird vom Sohlenstollen I zunächst in gleicher Breite eine Erhöhung II ausgebrochen.

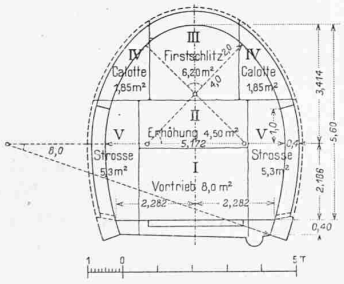

Abb. 2. Normalprofil. — 1 : 200.

[1]) Bd. XXXIX, S. 267, mit Bild. [2]) Bd. XLV, S. 117, mit Bild.
[3]) Vergl. den Vortrag von Prof. Dr. *F. Hennings*, damals Oberingenieur der Albulabahn, in Bd. XLII, S. 19.

Dieser ersten Erhöhung folgt eine zweite in geringerer Breite, die bis zum Scheitel des Ausbruchprofiles reicht und mit Firstschlitz III bezeichnet wird. Es folgt sodann der Ausbruch der beidseitigen Kalotten IV und endlich der Strossenabbau V. Die Abbildung 4 zeigt die Ausführungsform. Der Vortrieb ist rechts vorausgeeilt. Von einem fliegenden Gerüst aus erfolgt der Abbau der Erhöhung von 1,5 *m*, der mit Druckluft-Bohrhämmern bewerkstelligt wird. Unabhängig von dieser Arbeitsstelle finden, etwa 100 *m* rückwärts, Firstschlitz- und Kalottenausbruch statt, wofür ein einfacher Türstockeinbau (nach Abb. 4 links) erstellt wird. Die Angriffstellen III und IV sind so dicht benachbart, dass die Bohrluftentnahme durch ein gemeinsames Verteilungsstück für die fünf Luftschläuche geschehen kann. Als selbständige Arbeitsstelle folgt, immerhin in kurzem Abstand von etwa 50 *m*, der Strossenabbau.

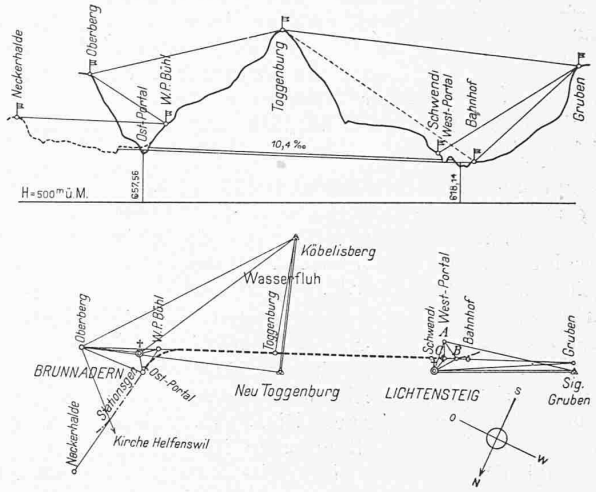

Abb. 1. Lageplan und Längenprofil des Wasserfluhtunnels. Masstab für die Längen 1 : 80000, für die Höhen 1 : 20000.

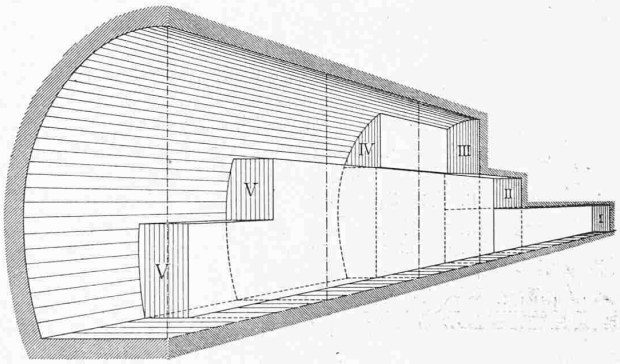

Abb. 3. Schematische Darstellung der Firstschlitzmethode.

Der Vorteil dieser Firstschlitzmethode gegenüber einem eigentlichen Firststollen liegt für die Sprengarbeit in dem Vorhandensein grosser freier Flächen für alle dem Richtstollenvortrieb folgenden Stufen; sie vereinfacht auch

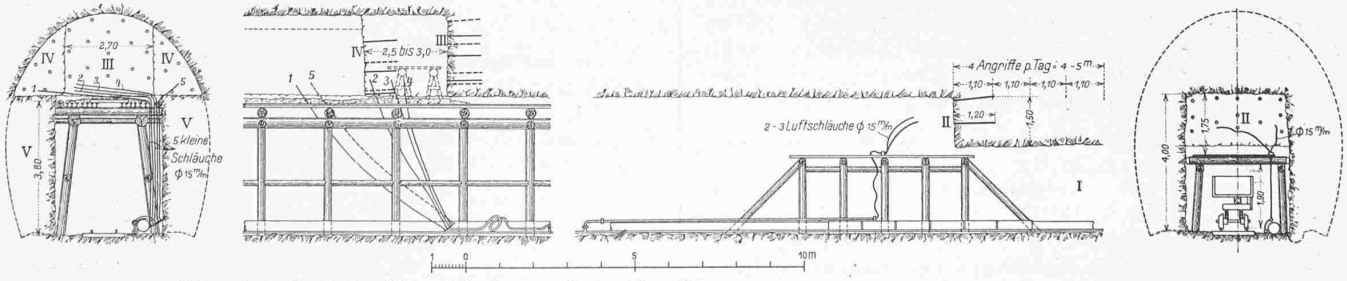

Abb. 4. Ausbruch der Wasserfluhtunnels nach der Firstschlitzmethode, vor dem Durchschlag. — Masstab 1 : 200.

die Lüftung und erleichtert die Materialausfuhr. Ein Hauptvorteil tritt in Erscheinung in Strecken, die eingebaut werden müssen, weil die ganze Zimmerung sich von unten herauf gleich definitiv aufbaut und die Hölzer, mit Ausnahme des Einbaues für den Richtstollen, nicht mehr ausgewechselt werden müssen. Am Wasserfluhtunnel ist nur an wenigen Stellen und auch an diesen nur ein leichter Einbau notwendig, da fast der ganze Ausbruch in kompakter Nagelfluh erfolgte, die gelegentlich durch Mergelschichten von geringer Mächtigkeit durchsetzt ist. Die Schichten fallen schwach nördlich und streichen fast parallel zur Tunnelachse.

Infolge des einseitigen Gefälles wurde der Hauptangriff in den steigenden Weststollen verlegt, indem hier an Stelle der Handbohrung vom September 1907 an Maschinenbohrung trat, während auf der Ostseite die Handbohrung beibehalten wurde.

Die zur Verwendung gelangten Maschinen sind für den Vortrieb *Druckluft-Stossbohrmaschinen System Bechem & Keetmann* von der Duisburger Maschinenbau A.-G., die zu vieren auf der wagrechten Spannsäule sitzen; die vierte Maschine steht in Reserve. Die Spannsäule ruht in einer Hülse auf der mit dem Bohrwagen fest verbundenen senkrechten Hubspindel, die ihrerseits mittelst Spannschraube gegen die Decke abgestützt wird. Der Vorschub des Bohrers erfolgt von Hand mittelst Schraubenspindel, das Setzen des Bohrers beim Rücklauf durch Drall und Sperrrad. Der Kolben der Maschine hat 90 *mm* ⊖ und macht bei einem Betriebsdruck von 4 bis 6 *at* etwa 190 Schläge in der Minute mit einem Hub von 225 *mm*. Dazu werden rund 3 m^3/*Min.* angesaugter Luft verbraucht. In der harten, zähen Nagelfluh mit häufigen Quarzeinsprenglingen liefert die Maschine 1 *m* Bohrloch im Mittel in 13 Minuten. Die verwendeten verschieden langen Bohrer besitzen eine abgerundete, keilförmige Schneide. Das Gestein erforderte für den *m* Vortrieb (8 m^2) 15 bis 20 *kg* Dynamit, der erzielte Tagesfortschritt erreichte 3,5 bis 4 *m* im Mittel, bei Handbohrung 1,3 bis 1,5 *m*. Für Ausweitung und Vollausbruch (II bis V) kamen *Bohrhämmer von H. Flottmann & Co.* in Saarbrücken zur Verwendung, die bei 13 *kg* Gewicht frei von Hand gehalten werden und sich als überaus praktisch erweisen. Der Unterschied gegenüber der im Vortrieb verwendeten Maschine liegt darin, dass der Bohrer des Hammers nicht im Kolben steckt, sondern frei in einer Hülse liegt; die Schläge des Kolbens erfolgen auf das hintere vierkantige Ende des Bohrers, der durch Federkraft zurückgeführt wird. Der Kolben trägt den Drall, während Bohrerhülse mit Drallmutter und Sperrad ein Stück bilden. Der Kolbenhub beträgt 25 *mm*, der Bohrhammer macht in der Nagelfluh 1 *m* Bohrloch von 30 bis 23 *mm* ⊖ in 18 bis 20 Minuten. Die handlichen Bohrhämmer ermöglichen es in der Ausweitung die Bohrlöcher dicht dem Profil entlang anzulegen (Abb. 4 links), sodass trotz des ungleichmässigen Gesteins das Ausbruchprofil sich verhältnismässig sauber herausschiessen lässt. In etwa 100 *m* Entfernung folgt dem Vollausbruch die am Widerlagerfuss beginnende Mauerung aus 40 *cm* Kalksandstein-Verkleidungs-Mauerwerk, sodass die hauptsächlichsten Arbeitstellen von der ersten Erhöhung bis zur Mauerung auf nur 100 + 50 + 100 = etwa 250 *m* zusammengerückt sind, wodurch erheblich an Einbaumaterial gespart und die Aufsicht erleichtert wird. Der ganze Betrieb ist daher recht übersichtlich und zweckmässig. Geschäftsführer des auf Rechnung der frühern Unternehmung betriebenen Regiebaues ist Ingenieur *Hünerwadel*, Bauführer des IV. Loses, zu dem der Tunnel gehört, Ingenieur *E. Wiesmann*.

Ueber die Absteckungsarbeiten zum Wasserfluhtunnel entnehmen wir einem in der „Zeitschr. d. Ver. Schweiz. Konk.-Geometer" Nr. 2 veröffentlichten Aufsatz von Konk.-Geometer *E. Buser* in St. Gallen einige Angaben. Durch die Achsabsteckungen der B. T. im Juni 1905 waren als Grundlage gegeben die Richtungen der Stationsgeraden in Brunnadern (Ost) und der Tunnelachse in Schwendi-Lichtensteig (West). Diese letztere wurde über Bahnhof nach Achspunkt Gruben rückwärts verlängert und hierauf von Gruben aus ein Achspunkt Toggenburg auf der Höhe der Wasserfluh eingerichtet. Von hier wurde die Gerade nach Achspunkt Oberberg östlich verlängert und endlich der Winkelpunkt Bühl als Schnittpunkt der Tunnelrichtung und der Stationsgeraden Brunnadern bestimmt. Die direkte Messung des Winkels Neckerhalde-Bühl-Oberberg ergab dann den Zentriwinkel der 400 *m*-Kurve. Zur Bestimmung der Tunnellänge wurde keine zusammenhängende Triangulation ausgeführt, man begnügte sich vielmehr auf beiden Seiten unter Anschluss an die kurz zuvor revidierte kantonale Triangulation die Koordinaten der direkt abgesteckten Achssignale zu bestimmen, und aus diesen und den Elementen der Kurve die Tunnellänge abzuleiten. Die Höhen wurden sowohl trigonometrisch als auch durch einen doppelt gemessenen Nivellementszug mit genügender Genauigkeit bestimmt. Bezüglich der Einzelheiten der Stollenabsteckung sei auf die genannte Veröffentlichung verwiesen.

Miscellanea.

Rheinschiffahrt von Basel bis zum Bodensee. Im Projekt für das im Bau befindliche Kraftwerk Augst-Wyhlen ist eine Schiffahrtsschleuse von 36 *m* Länge und 8,5 *m* Breite vorgesehen.[1]) Der nordostschweizerische Verein für Schiffahrt auf dem Oberrhein beantragte die Abmessungen dieser Schleuse mit Rücksicht auf die Grösse der 600 *t*-Kähne auf 67×14.5 *m* zu erhöhen. Nun hat neuerdings der internationale Rheinschiffahrts-Verband in Konstanz nach der Tagespresse in einer Eingabe an die badische Regierung als anzustrebende Normalmasse für Schiffahrtsschleusen auf der Rheinstrecke Basel-Bodensee 85 *m* Länge, 12 *m* Breite und 2,5 *m* Minimaltiefe (für 1000 bis 1200 *t*-Kähne ausreichend) bezeichnet. Da die Bauarbeiten in Augst-Wyhlen rüstig vorwärtsschreiten, ist eine baldige Entscheidung dieser Angelegenheit zu erwarten.

Neues Verwaltungsgebäude der Stadt Zürich.[2]) In der Sitzung des grossen Stadtrats vom 3. April wurde beschlossen, das Waisenhaus, dessen Gebäude in das neue Verwaltungsgebäude einbezogen werden soll, um den Preis von 1 200000 Fr. vom Waisenhausfonds zu erwerben. Bei diesem Anlass teilte der Bauvorstand mit, dass die Pläne des neuen Verwaltungsgebäudes fertig sind und nach mehrfacher Umarbeitung von der vorbereitenden Kommission des Stadtrates genehmigt wurden; dagegen bedürfe der Kostenvoranschlag, der sich auf 20 Mill. Fr. belaufe, noch eingehender Prüfung. Das Projekt soll im Laufe dieses Jahres dem grossen Stadtrat vorgelegt werden.

Weltausstellung in Brüssel 1910. Die schweizerische Zentralstelle für das Ausstellungswesen macht bekannt, dass aus der Schweiz sich Aussteller angemeldet haben aus den Gruppen: Lebensmittel, Wirkerei, Uhren und Feinmechanik, Metallarbeiten und Isolationsmaterialien, Maschinen, Lastautomobile, Installationen, Majolika, Schnitzerei und graphische Gewerbe. Es wurde mit den Ausstellungsbehörden in Brüssel vereinbart dass alle schweizerischen Aussteller durch Vermittlung der schweizerischen Zentralstelle für Ausstellungswesen anzumelden sind.

Die Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure findet dieses Jahr in Wiesbaden und Mainz statt; sie soll am 14. Juni beginnen. Das Programm wird später bekannt gegeben.

Ausbau des Gaswerkes Bern. Der Gemeinderat beantragt der Gemeinde eine Kreditbewilligung von 1400000 Fr. zum Zwecke des weitern Ausbaues des städtischen Gaswerkes.

Konkurrenzen.

Um- und Neubauten für das eidgen. Polytechnikum in Zürich (Bd. LIII, S. 129 und 171). Die Direktion der eidgen. Bauten ersucht uns mitzuteilen, dass sie das gedruckte Programm, sowie die erste Beilage dazu («Grundlagen zur Ausarbeitung der Planskizzen für das eidg. Polytechnikum») auf Wunsch *kostenlos* zusendet.

Das vollständige Programm mit allen 10 Beilagen kann von Interessenten auf unserer Redaktion jederzeit eingesehen werden.

[1]) Vergl. Darstellung des Projekts Bd. L, S. 306 mit Abbildung.
[2]) Band XLVI, Seite 51 mit Abbildungen.