

Die Bauarbeiten am Simplontunnel

Autor(en): **Pressel, K.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **47/48 (1906)**

Heft 26

PDF erstellt am: **21.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-26120>

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.

INHALT: Abonnements-Einladung. — Die Bauarbeiten am Simplontunnel. (Schluss.) — «Modernes Heim» in Biel. II. (Schluss.) — Concours pour un Hôtel de la Caisse d'Épargne de Neuchâtel à la Chaux-de-Fonds. — 50-jähriges Jubiläum des Vereins deutscher Ingenieure. — Miscellanea: Neuer Hauptbahnhof der Pensylvaniabahn in New-York. Ausstellung moderner

Keramik im Kunstgewerbemuseum zu Zürich. VII. internation. Architekten-Kongress in London. Wiederherstellung der St. Sebalduskirche in Nürnberg. Berneralpen-Durchstich. — Literatur. — Nekrologie: † N. Hefti. — Vereinsnachrichten: Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein. Gesellschaft ehemaliger Studierender: XXXVII. Adressverzeichnis; Stellenvermittlung.

Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur unter der Bedingung genauester Quellenangabe gestattet.

Abonnements-Einladung.

Auf den mit dem 7. Juli 1906 beginnenden XLVIII. Band der *Schweizerischen Bauzeitung* kann bei allen Postämtern der Schweiz, Deutschlands, Oesterreichs, Frankreichs und Italiens, ferner bei sämtlichen Buchhandlungen, sowie auch bei Herren **Ed. Raschers Erben**, Meyer & Zellers Nachfolger in **Zürich** und bei dem Unterzeichneten zum Preise von 10 Fr. für die Schweiz und Fr. 12,50 für das Ausland abonniert werden. Mitglieder des Schweizerischen Ingenieur- und Architekten-Vereins oder der Gesellschaft ehemaliger Polytechniker geniessen das Vorrecht des auf 8 Fr. bzw. 9 Fr. (für Auswärtige) ermässigten Abonnementspreises, sofern sie ihre Abonnementserklärung einsenden an den

Zürich, den 30. Juni 1906.

Herausgeber der Schweizerischen Bauzeitung:

A. WALDNER, Ingenieur,
Dianastrasse Nr. 5, Zürich II.

Die Bauarbeiten am Simplontunnel.

Von Ingenieur **Dr. K. Pressel**, Professor an der königl. techn. Hochschule in München.

(Schluss.)

Wir kommen nunmehr zur Besprechung der letzten grossen Störung, welche der Gang der Arbeiten auf der Südseite erlitt.

Nach Ueberwindung der Druckstrecke bei Km. 4,5 war man zunächst, wie erinnerlich, in ein für den Vortrieb sehr günstiges Gebirg geraten. Doch begannen bald darauf jene Strecken, auf denen, mit seltenen Unterbrechungen, die horizontale Lagerung des Gebirgs sich in sehr unangenehmer Weise geltend machte und namentlich zu fast durchweg starken Mauerprofilen mit Sohlgewölb in Stollen I und umfangreichen Mauerungsarbeiten, ebenfalls mit Sohlgewölb, im Parallelstollen zwang und dadurch die Fertigstellung des Ablaufkanals sehr in Rückstand brachte. Immerhin war man aber wenigstens nicht durch Wasserzuflüsse

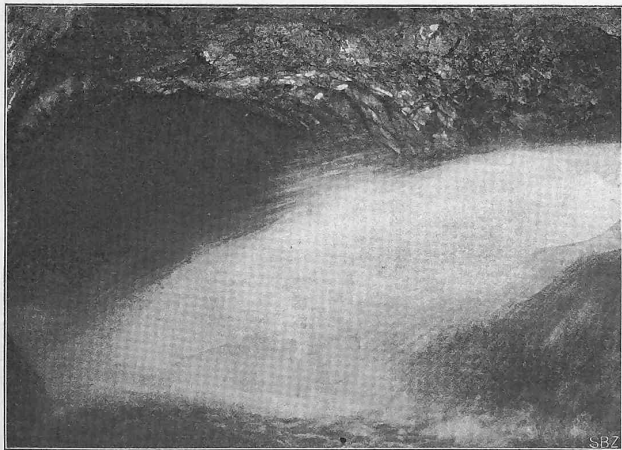


Abb. 54. Quelle in der Traverse 21 a bei Km. 4,400 der Südseite (später zu Kühlzwecken gefasst). — 9. Januar 1902.

gehindert. In dieser Hinsicht trat nun plötzlich eine Wendung ein, als man am 6. September 1904 vor Ort im Stollen I eine heisse Quelle anschlug mit einem anfänglichen Erguss von 100 Sek./l und einer Temperatur von 45,5 ° C. Ihr Erscheinen war verbunden mit einem Firstbruch in sehr gebrächem Gebirg. Man befand sich an der Grenze zwischen kalkhaltigem Glimmerschiefer und Kalkschiefer.

Die unmittelbare Folge des Wassereinbruchs war die Zurückziehung der Vortrieb- und Vollaubruchmannschaften aus dem Tunnel I, wo das heisse Wasser die Sohle in einer Ausdehnung von mehr als 800 m überflutete und eine Luft-

temperatur von 38 ° C und darüber hervorrief. Auch im Tunnel II war die Temperatur auf etwa 30 ° C gestiegen, weil dort das heisse Wasser im offenen Kanal abfloss.

Zur Wiederherstellung normaler Arbeitsbedingungen wurde mit allen Mannschaften an der Vollendung des Kanals in Stollen II gearbeitet; gleichzeitig trieb man einen besondern Querschlag in der Nähe der Quelle von Stollen II nach Stollen I, um die heissen Wasser auf dem kürzesten Weg in den Kanal einzuleiten. Auch wurde der Kanal im Stollen II auf die ganze Länge mit Holzdeckeln sorgfältig

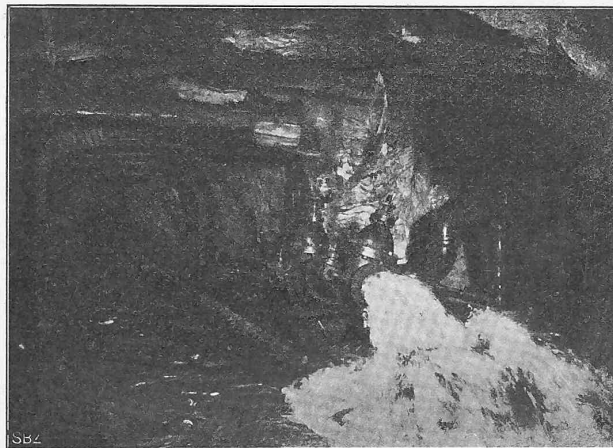


Abb. 55. Quelle in der Traverse 21 a bei Km. 4,400 der Südseite. Leerlauf der Wasserfassung für Kühlzwecke im Stollen II. — 15. Jan. 1906.

nach oben abgeschlossen, wodurch namentlich in sehr wirksamer Weise die Erwärmung der Frischluft durch das heisse Wasser im Kanal verhindert wurde. Endlich verlängerte man die Kühlwasserleitung bis in den Bereich des Vortriebes.

Wir wollen hier einige Worte über die besondere *Kühlwasseranlage* auf der Südseite einschalten.

Schon zur Zeit, als man sich den Weg durch das Gebiet der grossen kalten Quellen in Km. 5 bahnte, hatte sich der Gedanke aufgedrängt, eine dieser Quellen in eine Rohrleitung zu fassen und zur Kühlung der Luft in den noch aufzuschliessenden, zweifellos heissern Tunnelgegenden zu verwenden. Der Gedanke wurde auch verwirklicht. Es war gelungen, die grosse Quelle (12° C Temperatur) im Querschlag 21 a bei Km. 4,400 (Abb. 54) ganz in ein Rohr einzuführen (Abb. 55), das ummauert wurde. Beim Abschliessen der Rohrleitung zeigte sich anfänglich ein Ueberdruck des Wassers am Ursprung von 6 Atm. Mit diesem natürlichen Ueberdruck war es in einfachster Weise gelungen, dem Tunnel ausreichende Kühlung zu ver-

schaffen bis zur Auffahrung von 8,5 km. Für die Zukunft musste jedoch in sicherer Weise vorgesorgt werden. Es wurde deshalb im Mai 1904 in Querschlag 23 (bei 4700 m) eine Sulzersche Hochdruck-Zentrifugalpumpe, gekuppelt mit einem Peltonrad, aufgestellt, die das ihr von

beitend, bis zu 120 P.S. leisten konnte, in dem erweiterten Querschlag 23 aufgestellt. Die Abbildungen 56 und 57 veranschaulichen die eben beschriebene Anlage.

Mit derselben war es möglich geworden, ausreichende Mengen Kühlwasser in die Arbeitsstrecken zu bringen. Aber die Haupthindernisse vor Ort I liessen sich damit allein nicht beseitigen: die heissen Wasser ergossen sich in unzähligen Strahlen von der Decke und den Stössen und gestalteten die dringenden Zimmerungsarbeiten in dem gebirgen druckhaften Gebirg äusserst beschwerlich.

Der Stollen II befand sich in gleich schlechtem Gebirg. Er musste in starker Zimmerung gleich von vornherein so erweitert werden, dass ausser der Hochdruck-, der Luft- und der Kühlwasserleitung noch eine grosse, achtkantige Holzleitung von 70 cm lichter Weite darin Platz fand, die zur Ableitung des auch hier zu erwartenden heissen Wassers ganz nahe bis an die Ortsbrüst geführt wurde. Am 11. November 1904 traf man denn auch hier nach Anfahren des Kalkschiefers eine starke Quelle von 46,5° C. Ihr Auftreten hatte eine sehr fühlbare Abnahme der Quelle in Stollen I zur Folge. Beide Quellen zusammen massen zu Ende November 1904 141 Sek.-l. Das standfestere Gebirg, welchem in Stollen II das Wasser entsprang, gestattete einen erfolgreichen Vortrieb. Man benützte diesen Umstand, um von diesem Ort aus nach Auffahrung eines neuen Querschlags in die Richtung der Achse von Tunnel I zu gelangen und dann den Stollen in erster Linie nach

Die Bauarbeiten am Simplontunnel. — Südseite.

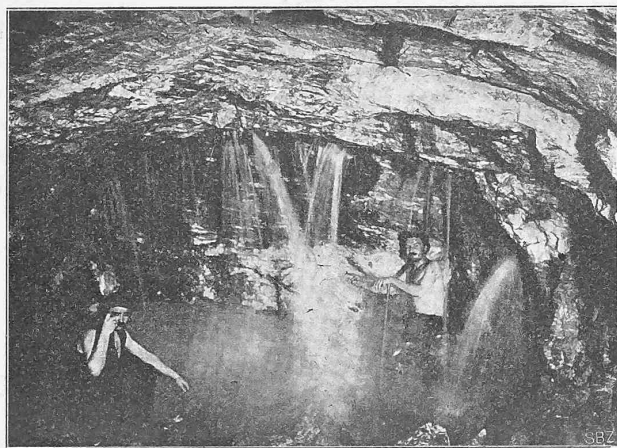


Abb. 59. Heisse Quellen in der Calotte bei Km. 9,210 — 29. Juli 1905.

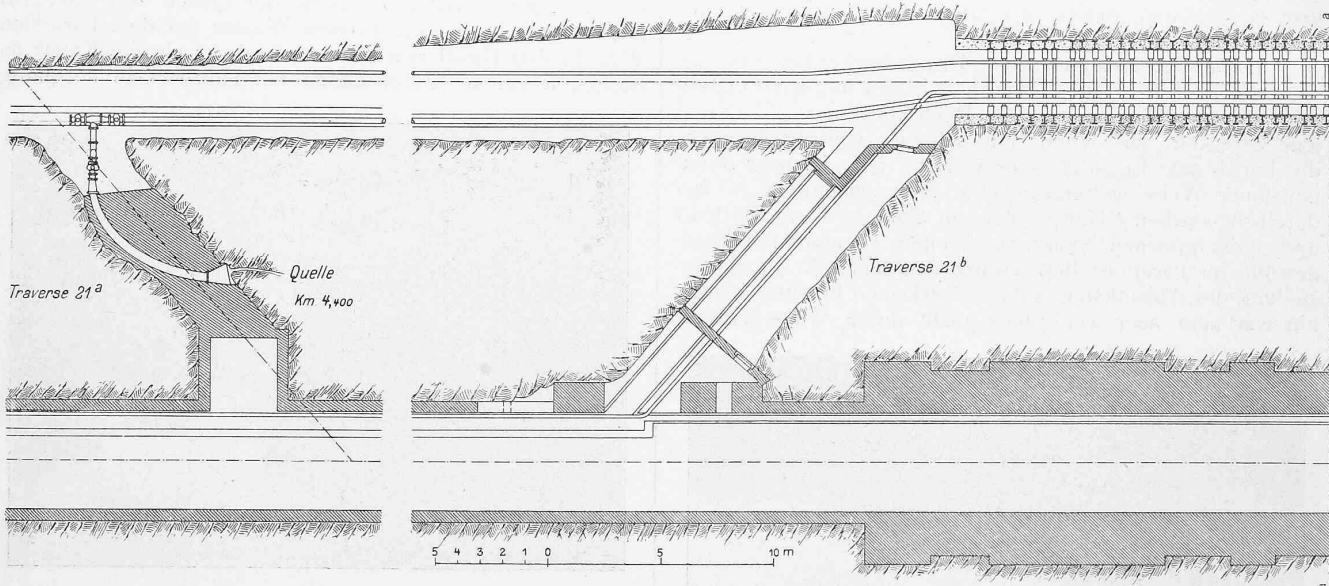


Abb. 56. Kulanlage. — Wasserfassung in Trav. 21 a. Presswasserbeschaffung durch Trav. 21 b mit Pumpenanlage in Trav. 23. — 1:300.

der Quelle zufließende Wasser auf einen höhern Druck brachte. Später wurde noch zur allfälligen Unterstützung der Pumpenturbine eine der grossen Halblokomobilen von der äussern Maschinenanlage, die, mit Kondensation ar-

Norden vorwärts zu treiben (siehe Abbildungen 58 a und 58 b).

Inzwischen war es, freilich nach Ueberwindung grosser Beschwnisse, gelungen, die Maschinenbohrung

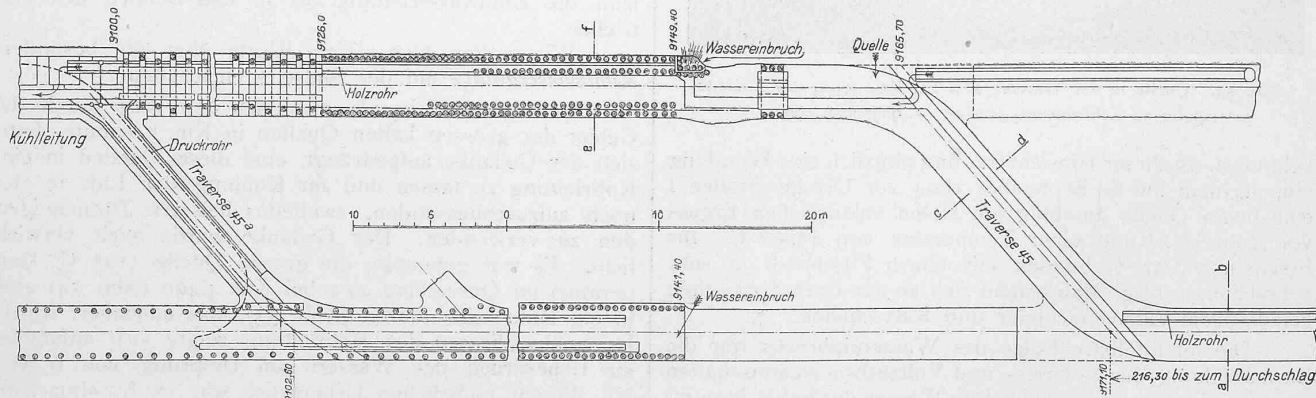


Abb. 58 a. Einbau, Wasserführung und Ventilation in Stollen I und Stollen II, vorwärts Traverse 45 a.

am alten Ort in Stollen I (9140) wieder aufzunehmen und die Verbindung mit dem andern Vorort in Stollen I herzustellen.

Noch einmal, bei 9210, traf man auf eine grössere heisse Quelle (Abbildung 59). Doch verursachte sie keinen erheblichen Aufenthalt. Nunmehr ging es in gutem, trockenem Gebirg rasch dem Ende entgegen (Abbildung 60). Als Vorbote des zu erwartenden Durchschlags ergoss sich am 22. Februar aus der Stollenbrust Wasser, welches zweifellos von dem ersoffenen Stollen der Nordseite herrührte; denn alsbald zeigte das Manometer auf jener Seite eine Senkung des Wasserdrucks auf $\frac{1}{2}$ Atm.

nem Gebirg rasch dem Ende entgegen (Abbildung 60). Als Vorbote des zu erwartenden Durchschlags ergoss sich am 22. Februar aus der Stollenbrust Wasser, welches zweifellos von dem ersoffenen Stollen der Nordseite herrührte; denn alsbald zeigte das Manometer auf jener Seite eine Senkung des Wasserdrucks auf $\frac{1}{2}$ Atm.

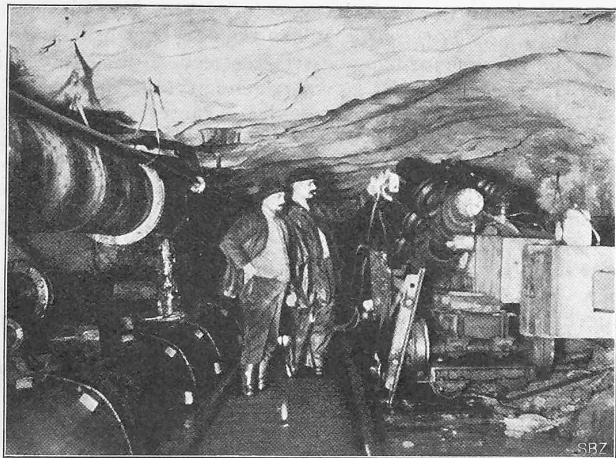


Abb. 60. Stollen I auf der Südseite bei Km. 9,250.



Abb. 61. Heisse Quellen im St. II der Südseite b. Km. 9,150. — 29. Dez. 05

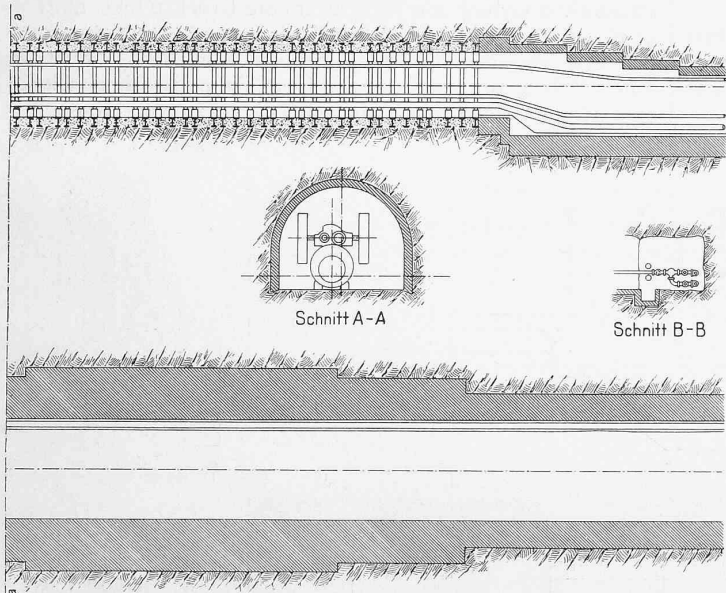


Abb. 57. Kühlanlage. — Wasserfassung in Trav. 21 a. Presswasserbeschaffung durch Trav. 21 b mit Pumpenanlage in Trav. 23. — 1 : 300.

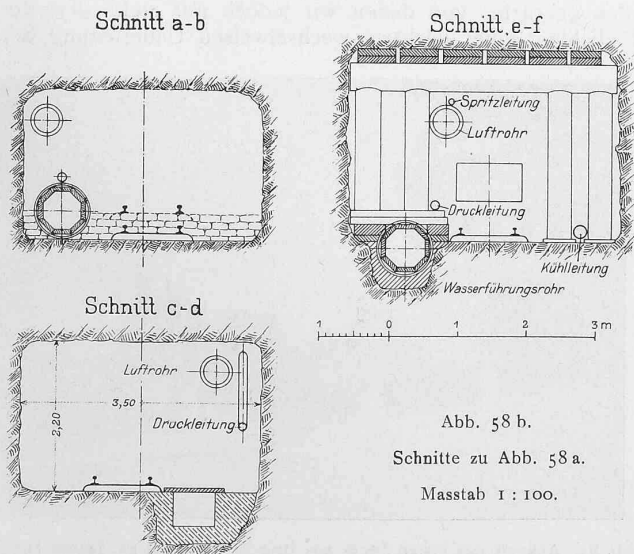
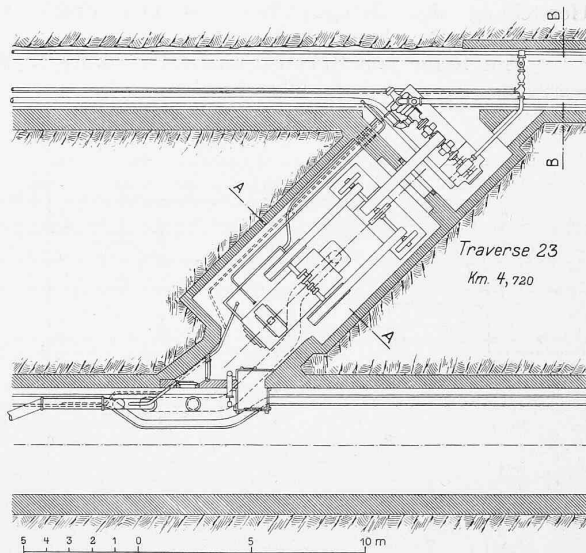


Abb. 58 b.
Schnitte zu Abb. 58 a.
Masstab 1 : 100.

Am 24. Februar 1905 früh 7²⁰ erfolgte, wie bekannt, der Durchschlag des Simplontunnels bei 9385 m vom Südportal. (Siehe Bd. XLV, Seite 116.) Die letzten 245 m Stollenvortrieb hatten fast sechs Monate gekostet!

Mit dem Durchschlag war wohl das wichtigste Ziel erreicht; aber zur völligen Erledigung ihrer Aufgabe hatte die Baugesellschaft noch eine Reihe von Arbeiten auszuführen, deren Verlauf in kurzen Worten angedeutet werden möge.

Der Stollen II wurde unter Benützung mehrerer Angriffspunkte weitergeführt und bei 9630 m vom Südportal am 6. Juli 1905 durchgeschlagen. Die Verkleidung dieses Stollens mit Mauerwerk, das leider wegen der auf Seite 309 geschilderten Verhältnisse auf sehr langen Strecken unerlässlich war, wurde erst im Dezember 1905 fertiggestellt. Besondere Schwierigkeiten hatte dabei die Strecke im Gebiete der grossen heissen Quelle bei 9150 m (Abb. 61) verursacht, wo zu dem starken Gebirgsdruck der Einfluss des heissen Wassers noch hinzukam.

Im Tunnel I wurde der Gewölbeschluss am 18. Oktober 1905 in der Gegend der heissen Quelle bei 9140 vollzogen nach Ueberwindung unsagbarer Mühen. Das heisse Wasser ergoss sich auf einer beträchtlichen Strecke aus unzähligen Spalten des gebrächen, drückenden Gebirgs. Auch die

Bauarbeiten am Simplontunnel. — Südseite.



Abb. 63. Das Südportal am 17. Dezember 1905.

Herstellung des Sohlgewölbes war hier durch starken Wasserandrang sehr erschwert.

Eine Reihe von Rekonstruktionen zerdrückten Mauerwerks musste noch ausgeführt werden.

miterlebt hat, ist von der Ueberzeugung durchdrungen, dass das grosse Werk auf andere Weise als durch gleichzeitiges Vortreiben zweier Stollen niemals gelungen wäre. Dieser Ueberzeugung kann sich heute auch derjenige nicht verschliessen, der vor dem Eintritt des Stollens in den Bereich hoher Gesteinstemperaturen und starker heisser Quellen noch nicht rückhaltlos das neue System in seiner ganzen Bedeutung erfasst hatte.

Das *Zweistollensystem* ist das einzige, welches ermöglicht, bis in die vordersten Arbeitsstrecken die heute bei einem langen, in heisse Gesteinsgegenden führenden Alpentunnel als unumgänglich notwendig erkannten Luftmengen zu bringen und Arbeitsbedingungen dauernd zu schaffen, wie sie sich in einem gewöhnlichen Tunnel erst nach dem Durchschlag einstellen können. Beruht zudem, wie es beim Simplon der Fall ist, der Bauplan auf dem Gedanken den Erweiterung der beiden Stollen zu zwei eingeleisigen Tunneln und nicht etwa bloss des einen der Stollen zu einem zweigleisigen Tunnel, während der andere unerweitert bleibt, so ist damit die, man kann wohl sagen, unbedingte Sicherheit von vornherein gewonnen, dass man mit dem kleinern Querschnitt jedes noch so schwierige Gebirg zu durchfahren imstande ist.

Hätte man am Simplon einen *zweigleisigen* Tunnel mit *Seitenstollen* geplant, so unterliegt es keinem Zweifel, dass man zur Ueberwindung der Druckstelle auf der Südseite (Km. 4,450 bis 4,492) den zweigleisigen Tunnel im standfesten Gebirg vor Eintritt in die Druckstrecke hätte in *zwei eingeleisige* Tunnel gabeln müssen, um dann nach Durchfahrung der schlechten Strecke und nach Eintritt in gutes Gebirg die zwei eingeleisigen Tunnelstrecken wieder zum planmässigen zweigleisigen Tunnel zu vereinigen.

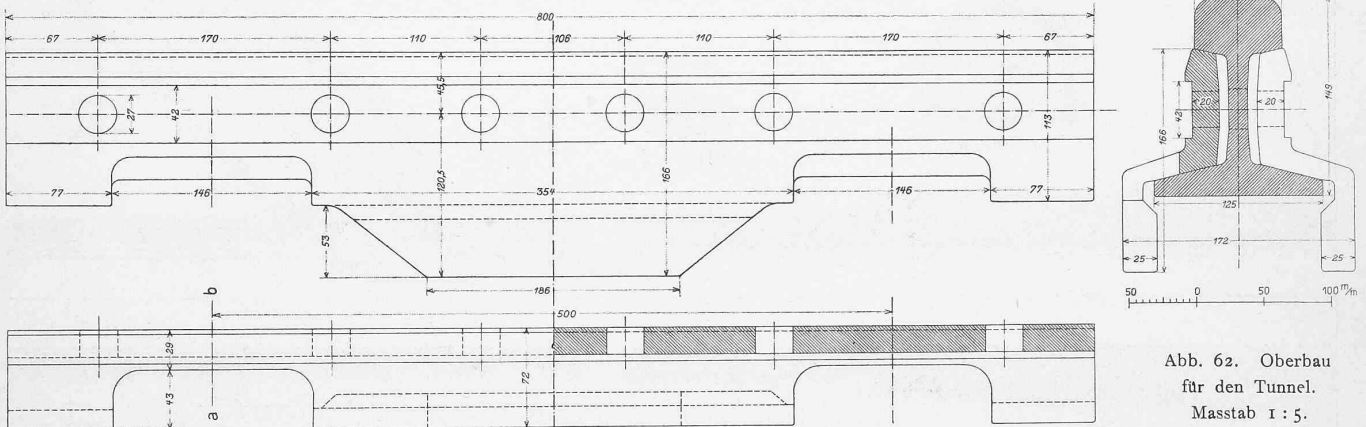


Abb. 62. Oberbau für den Tunnel.
Masstab 1:5.

Die Legung des endgiltigen Oberbaues (Abb. 62), auf der Nordseite schon früher beendet, fand auf der Südseite im Laufe des Januar 1906 statt. Am 25. Januar morgens überschritt der Schienenstrang das Südportal (Abb. 63). Unmittelbar darauf durchfuhr die erste normalspurige Lokomotive mit einigen Personenwagen den Tunnel und brachte die Mitglieder der Kreisdirektion I der S.B.B. aus der Schweiz nach Iselle (Abb. 64).

Die letzte, von der Nordseite ausgeführte Arbeit, bestand in der Legung von im Ganzen 110 km verschiedener Kabel, die, dank der ausgezeichneten Anordnung der Arbeit, in dem ausserordentlichen kurzen Zeitraum von zehn Tagen vollendet wurde.

Am 20. und 21. Februar fand die Abnahme des Tunnels durch die Schweizerischen Bundesbahnen statt.

* * *

Wir sind zu Ende mit unserer geschichtlichen Darstellung der technischen Durchführung des Simplontunnels, bei welchem zum ersten Mal das Bausystem mit zwei eingeleisigen Tunneln statt eines einzigen zweigleisigen zur Anwendung gekommen ist. Wohl jeder, der den Bau aufmerksam verfolgt oder gar ihn in seinem ganzen Verlauf

Das Zweistollensystem hat noch eine Reihe von Vorteilen gebracht, von denen wir jedoch nur mehr den der Möglichkeit einer leichten wechselweisen Ueberleitung der



Abb. 64. Ankunft des ersten Zuges aus Brig in Iselle am 25. Januar 1906.

Gebirgswässer durch den einen oder andern Tunnel hervorheben wollen. Bei so gewaltigen und so heissen Wasserzuflüssen, wie sie im Simplontunnel angetroffen worden sind, wären Arbeiten unter Schwellenhöhe (Kanäle, Sohlengewölbe) ohne einen Nebenstollen sehr erschwert und verteuert worden. Wohl ist es nicht ausgeschlossen, ja wahrscheinlich, dass man bei Anwendung des gleichen Bau-systems wie am Simplon auf künftige lange Alpentunnel gewisse Abänderungen treffen werde, z. B. Wahl eines etwas grösseren Tunnelquerschnittes, grösserer Achsenabstand der beiden Stollen, von vornherein Anlage von ausreichenden Kanälen in jedem der beiden Tunnel, vor allem aber in dem zunächst zu erweiternden, u. a. Doch dies sind geringfügige Nebensachen. Das hauptsächlichste, die Lösung des Problems der langen Alpendurchstiche, ist gegeben durch das grossartige Experiment, das die Bauunternehmer *Brandt, Brandau, Sulzer* und *Locher* zu beginnen gewagt und mit erheblichen Opfern glänzend durchgeführt haben.

Wir schliessen diese Betrachtungen mit dem Ausdruck verbindlichsten Dankes an die Herren Oberst Dr. Eduard Locher und Dr. Karl Brandau für die gütige Ueberlassung des reichen Materials an Zeichnungen, das wir für unsere Abbildungen verwertet haben. Desgleichen sagen wir Herrn Prof. Dr. C. Schmidt in Basel unsern verbindlichsten Dank für die Erlaubnis, dass wir seine geologischen Karte bzw. Profile des Simplongebietes, die Ergebnisse langjähriger, umfassender Studien, unserer Abhandlung beifügen durften.

In einem besondern, später folgenden Artikel beabsichtigen wir, noch einige Einrichtungen und Vorgänge zu beschreiben, die zur Baugeschichte des Simplontunnels gehören. Wir trennen sie von der vorstehenden Arbeit ab, um den Zusammenhang der geschichtlichen Darstellung nicht allzusehr zu beeinträchtigen.

„Modernes Heim“ in Biel.

II. (Schluss).

Ueber die Zimmereinrichtung, auf die besondere Sorgfalt verwendet wurde, ist folgendes zu sagen: Die Schreinerarbeit hat keine Profilierung. Die Rahmen sind gegen die Füllungen abgerundet, ebenso die Verkleidungen gegen den Verputz. Eine Hauptrolle wurde der Farbe zugedacht, die allen Räumen den ihren Zwecken und ihrer Bedeutung angemessenen Charakter verleiht. So sind die Wohnräume in ruhigen, bei geöffneten Schiebetüren gegenseitig harmonisierenden Tönen gehalten, wobei der Salon stets eine hellere Farbgebung erhielt. Die Tapeten dieser Zimmer sind eintönig, um die an der Wand aufzustellenden Gegenstände in ihrer Wirkung nicht nachteilig zu beeinflussen; die Farbe ist jeweils dem Holze der Einrichtung entsprechend gewählt. Auf das gebräuchliche Tapetenband wurde verzichtet. Die Schreinerarbeit erhielt eine gleichfalls dem Möbelholze entsprechende Maserierung, da es bei den bescheidenen Preisen nicht möglich war, eine derart tadel-

lose Arbeit zu erhalten, dass Beize oder Lasur allein die gewünschte Wirkung hätten erzielen können.

Die Oefen sind in Biel ausgeführt worden und jeweilen zur Tapete gefärbt. Vermöge ihrer verjüngten Form ist die Heizung ökonomisch. Sie nehmen wenig Raum ein, lassen sich, weil ohne Profil, leicht reinigen und sind für

Holz-, Torf- oder Anthrazitfeuerung eingerichtet. Sie kosteten in gewünschter Farbe und fertig gesetzt 160 Fr., die grössern 180 Fr.

Die Schlafräume und Dachzimmer erhielten gemusterte Tapeten, die Decken fasst durchgehend eine helle zur Wand-Bekleidung gestimmte Färbung. Da wo die Wand durch ein über die Tapete aufge-maltes Muster belebt wurde, ist dieses stets in der Farbe der Tapete gehalten. Die Treppenhäuser sind entsprechend der Grösse ihrer Lichtfläche hell gestrichen und zwar bis auf Brüstungshöhe mit Oelfarbe, darüber in demselben

Tone aber lichter mit Leimfarbe. Wangen und Setzstufen haben die Farbe des Oelanstriches. In den Küchen fand ein grauer oder gelblich-grauer Oelfarbenanstrich Verwendung, ebenso in den Klosetts bis auf 1,50 m vom Fussboden ab.

Die Möbel wurden in verschiedenen Holzarten zur Ausführung gebracht und zwar die für die Wohn- und Speisezimmer in dunklerem Holze, als diejenigen für die zugehörigen Salons. Die Stoffe sind der Holzfarbe angepasst worden. Auch hier galt der Grundsatz, alle Profilierung zu vermeiden und durchgehend die Abrundung durchzuführen,

„Modernes Heim“ in Biel. — Architekt: E. J. Propper in Biel.



Abb. 14. Blick in das Wohn- und Speisezimmer des Hauses Nr. 1.

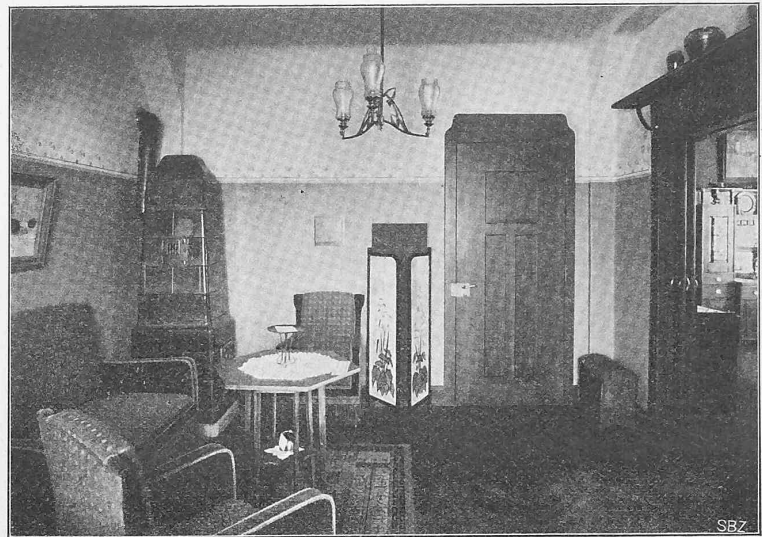


Abb. 15. Ansicht des Salons im Hause Nr. 1.

um jede Reinigung zu erleichtern. Es stellte sich dabei beispielsweise im mittlern Hause 2 das Wohn- und Speisezimmer in Alt-Eiche auf 1102 Fr. (Abb. 17, S. 314), die zugehörige Fensterdekoration auf 121 Fr., die Salonmöbel in Natureiche auf 695 Fr. (Abb. 18, S. 315), das dazu gehörige Piano auf 925 Fr. und die Fensterdekoration auf 119 Fr. Die Schlafzimmereinrichtung desselben Hauses (Abb. 16, S. 314), bestehend aus zwei Betten, zwei Nachttischchen, einem Ruhebett, Damen-