

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 57/58 (1911)
Heft: 1

Artikel: Vom Bau der Weissensteinbahn
Autor: Luder, Werner
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-82630>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 01.04.2025

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

INHALT: Vom Bau der Weissensteinbahn. — Vierzylinder-Verbund-Heissdampflokomotive Serie A³/₆ der S. B. B. — Das neue Theater-Kasino in Zug. — Eidgenössische Technische Hochschule. — Miscellanea: IX. Internationaler Architektenkongress in Rom 1911. Verein schweizerischer Zement-, Kalk- und Gipsfabrikanten. Internationaler Verband für die Materialprüfungen der Technik. Die Gesellschaft der Ingenieure der Schweiz. Bundesbahnen. Regulierbare Drehstrom-Kommutatormotoren. Eidgenössische Technische Hochschule. Monatsausweis über die Arbeiten am Lötsch-

berg-tunnel. Schmalspurbahn Chur-Schanfigg-Arosa. — Konkurrenzen: Bebauungsplan des Vogelsangareals in Winterthur. Plakatsäulen für Basel. — Korrespondenz: Wettbewerb Lorrainebrücke Bern. — Literatur: Bericht zum Umbau der linksufrigen Zürichseebahn. — Vereinsnachrichten: Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein, Gesellschaft ehemaliger Studierender: Protokoll der Frühjahrsitzung des Ausschusses. Stellenvermittlung.

Tafeln 1 bis 5: Das neue Theater-Kasino in Zug.

Band 58.

Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und unter genauer Quellenangabe gestattet.

Nr. 1.

Vom Bau der Weissensteinbahn.

Von Ingenieur Werner Luder, Solothurn.

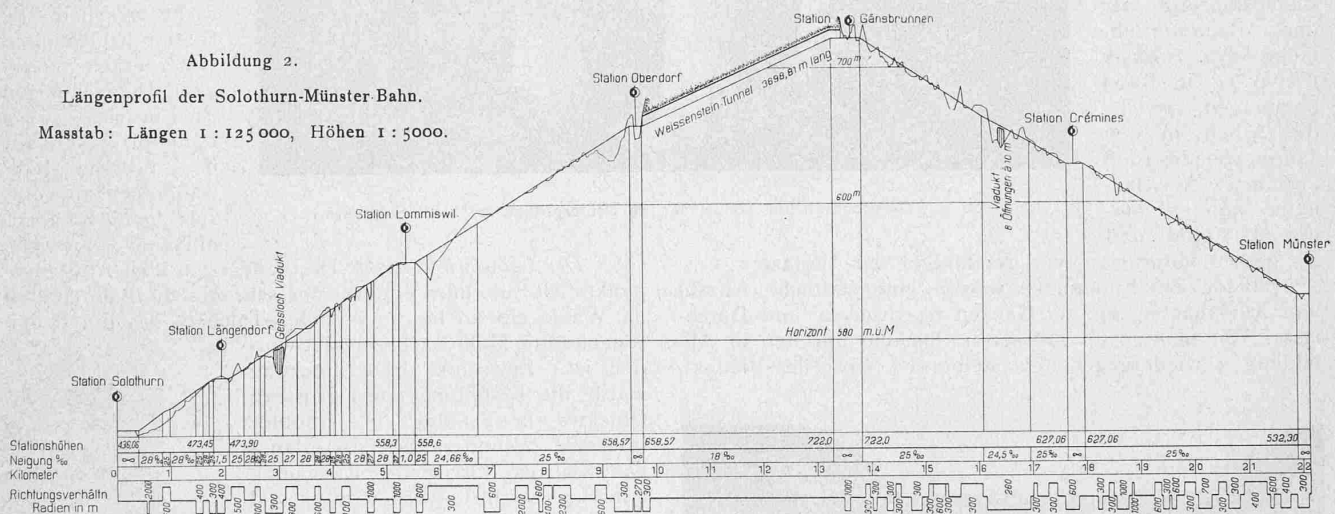
Am 1. August 1908 wurde die Solothurn-Münster-Bahn (Weissensteinbahn) dem Betriebe übergeben. Bis heute ist über diese technisch interessante Linie wenig veröffentlicht worden¹⁾; die nachstehende Abhandlung soll dies nachholen, jedoch nicht in der Meinung, eine genaue Beschreibung der Linie oder eine Darstellung der Baugeschichte wiederzugeben; der Verfasser möchte durch Herausgreifen einiger in technischer und geologischer Hinsicht interessanter und lehrreicher Punkte einen Beitrag zur Charakterisierung des Eisenbahnbau's im Jura liefern. Einige kurze Angaben über die allgemeine Anlage der

Kote 658,57 und die Station Alt-Solothurn auf Kote 536,06 liegen. Die Nordrampe besitzt ausserhalb der Stationen eine Steigung von durchgehend 25‰, die Südrampe desgleichen, mit Ausnahme von einigen geraden Strecken, in denen die Steigung infolge von Tracéverschiebungen in der Nähe von Solothurn auf 26 bis 28‰ erhöht worden ist. Es geschah dies, wie dem Längenprofil zu entnehmen ist, nur in Geraden und in ganz flachen Kurven, während bei kleineren Radien die 25‰ nicht überschritten wurden. Der Tunnel liegt in einseitiger Steigung von 18‰. Der Minimalradius der Bahn beträgt 300 m mit einer einzigen Ausnahme beim Corcelles-Viadukt, wo ein Radius von 260 m eingeschaltet worden ist. Das Normalprofil weist eine Kronenbreite des Erdplanums von 4,65 m und eine Stärke des Schotterbettes von 0,35 m auf.

Abbildung 2.

Längenprofil der Solothurn-Münster-Bahn.

Masstab: Längen 1 : 125 000, Höhen 1 : 5000.



Bahn seien immerhin vorausgeschickt.

Die Solothurn-Münster-Bahn verbindet das jurassische Birstal mit dem Aaretal, indem sie die vorderste Jurakette, die Weissensteinkette, mit einem Tunnel durchfährt; sie stellt die kürzeste Verbindung der Eisenbahnknotenpunkte Delle und Delsberg mit Solothurn und der Zentralschweiz her. (Abbildung 1.) Die beiden Tunnelmündungen sind durch Zufahrtsrampen mit den Ausgangspunkten Münster und Solothurn verbunden; die Nordrampe folgt der rechten Seite des Raustales bis zur Klus von Gänstrunnen, wo das Nordportal des Tunnels sich befindet; die Südrampe steigt mit einer grossen Schleife vom Südabhange des Juras allmählich ins Aaretal hinunter.

Aus dem Längenprofil (Abbildung 2) erkennen wir, dass die Station Münster auf Kote 532,30, der Scheitelpunkt der Bahn bei der Station Gänstrunnen auf Kote 722,09, die Station Oberdorf am Südportal des Tunnels auf



Abb. 1. Uebersichtskarte 1 : 125 000. — Mit Bewilligung der eidg. Landestopographie.

¹⁾ Bd. XXXIII, S. 116; Bd. XXXV, S. 186 und 194; Bd. XLV, S. 64.

Für den Oberbau wurden 12 m lange Schienen von 36 kg Metergewicht gewählt auf 15 bis 16 Schwellen pro Schienenlänge; auf 10,9 km des durchgehenden Geleises sind Eisenschwellen, im übrigen Holzschwellen verlegt. Im Tunnel sind buchene Schwellen von 15 × 24 cm mit einer

Teeröl-Imprägnierung von 25 kg pro Schwelle verwendet worden.

Die offene Linie. Das ausgeführte Projekt wurde auf Grund eines Projektes der Firma Müller, Zeerleder & Gobat von Herrn Obering. Ritz verfasst. Auf der Südseite kam jedoch auf eine Länge von 7 km eine von Obering. J. Egloff vorgeschlagene Variante zur Ausführung. Die Bauausführung war der Bauunternehmung Alb. Buss & Cie. A.-G. in Basel übertragen, welche die Arbeit in den Jahren 1904 bis 1908 ausführte. Als Bauleiter amtegte Obering. J. Egloff und als dessen Mitarbeiter und Nachfolger der Verfasser.

Beide Zufahrtsrampen weisen eine stattliche Anzahl von Kunstbauten auf, im Ganzen 84 Brücken und Durchlässe. Wir nennen an grösseren Objekten nur den in Abbildung 3 wiedergegebenen steinernen Corcelles-Viadukt,



Abb. 6. Station Oberdorf am Südportal des Weissensteintunnels.

der Nordrampe und den weiter unten näher zu beschreibenden Geissloch-Viadukt auf der Südrampe (Abbildung 4). Einen Pfeiler des Corcelles-Viadukts zeigt Abbildung 5 im Querschnitt; in der Längsrichtung haben diese Pfeiler $\frac{1}{30}$ Anzug und am Anlauf der Halbkreis-Gewölbe eine Stärke von 2,10 m, der Gruppenpfeiler von 3,50 m. Das Gewölbe setzt mit 1,05 m Kämpferstärke an und misst am Scheitel noch 0,80 m.

Von den fünf Zwischenstationen sind vier mit je einem Ausweichgleise und angeschlossenen Stumpen ausgerüstet. Die Scheitelstation Gännsbrunnen am Nordportal des Tunnels besitzt zudem ein zweites Ausweichgleise von 340 m Nutzlänge, um das Ueberholen von Militärzügen zu gestatten. Sämtliche Stationen sind mit Zentralstellwerks-

anlagen, die Station Längendorf überdies mit einer Entgleisungsweiche für entlaufene Wagen versehen. Es sei hier auf die nicht uninteressante Anlage der Station Gännsbrunnen aufmerksam gemacht, deren Plan in Abb. 8 wiedergegeben ist. Der Tunnel tritt an der Stelle aus dem Berg heraus,

wo auch der Rausbach und die Kantonsstrasse die Klus von St. Joseph verlassen. Bahnanlage, Strasse und Flüsschen machen sich den Platz streitig. Die Anlage musste teilweise in den Fels eingeschnitten werden; der Rausbach wurde mit einem Stollen über die Tunnelröhre hinüber auf die linke Seite geführt, während die Kantonsstrasse rechts verblieb. Die Station hat lebhaften Güterverkehr aus dem benachbarten Steinbruch, sowie Langholzverkehr aus den grossen Jurawaldungen, was entsprechende Rampenanlagen erforderte.

Vom Bau der Weissensteinbahn.



Abb. 4. Geissloch-Viadukt von N.-W., im Hintergrunde die Stadt Solothurn.

Der Geissloch-Viadukt. Drei Kilometer vom Ausgangspunkte Alt-Solothurn entfernt überschreitet die Bahn mitten im Walde ein 20 bis 30 m tiefes Tälchen, das durch den sogenannten Mühlebach gebildet worden ist. Zu seiner Ueberbrückung wurde die Erstellung eines grösseren Objektes nötig, das ein erhöhtes Interesse besonders deshalb erlangt hat, weil es durch eine Rutschung teilweise zerstört worden war und rekonstruiert werden musste.

Die Bahn liegt hier in der Steigung von 25 ‰ und in der Kurve von 300 m Radius. Die Gesamtlänge des Viaduktes beträgt etwa 200 m und die Höhe der Fahrbahn über dem Bach rund 22 m (Abb. 9). Der ursprüngliche Viadukt bestund aus acht Oeffnungen, nämlich aus drei mit Eisenträgern überbrückten Oeffnungen von 23,4, 34 und 23,4 m Spannweite und aus 3 + 2 steinernen Anschlussgewölben von je 10 m Lichtweite. Die Eisenbrücken wurden in

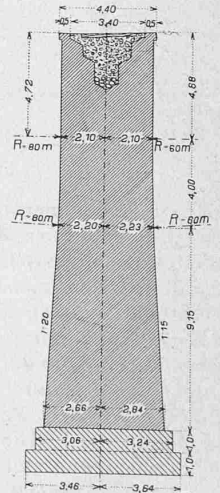


Abb. 5. — 1 : 300.

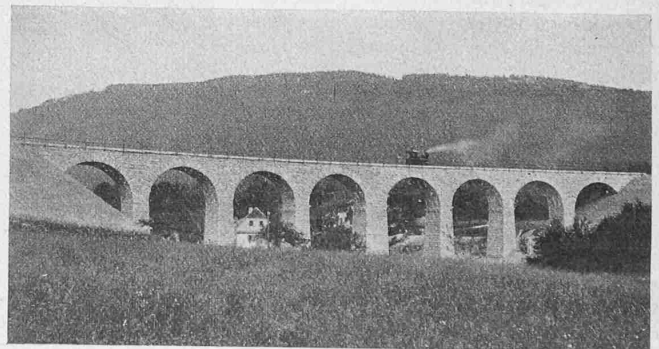


Abb. 3. Corcelles-Viadukt von Westen; 8 Oeffnungen zu 10 m.

der Buss'schen Brückenbauanstalt in Pratteln erstellt und sind nach den schweizerischen Normen für Hauptbahnen berechnet worden; es mussten dabei insbesondere auch die Brems- und Zentrifugalkräfte berücksichtigt werden. Die Mittelöffnung ist als umgekehrter Halbparabelträger, die Seitenöffnungen sind als Parallelträger ausgebildet, die Fahrbahn ist vermittels sekundärer Längsträger oben aufgelegt. Das Mauerwerk ist als hauptiges Bruchsteinmauerwerk ausgeführt; der Stein wurde den Steinbrüchen in Lommiswil entnommen. Bei den hohen Pfeilern sind Druckausgleichungsschichten aus Beton 1 : 7 eingelagert; zum Mörtel verwendete man 400 kg schweren hydr. Kalk auf 1 m³ gewaschenen Sand. Während des Baues vermittelte eine hohe Dienstbrücke den Verkehr zwischen den Endwiderlagern.

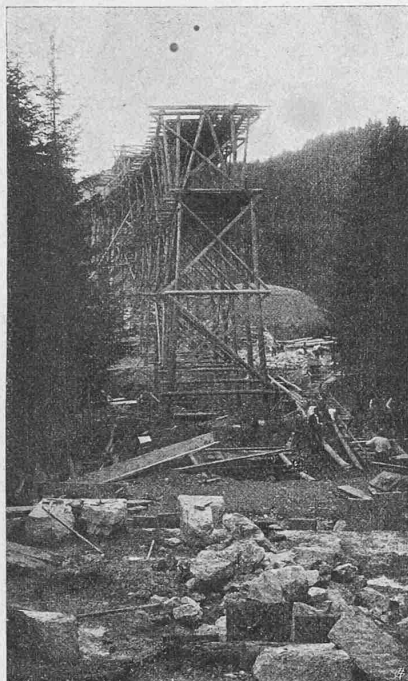


Abb. 10. Dienstbrücke im Geissloch.

Der Viadukt war sozusagen fertiggestellt und wurde bereits mit Lokomotiven und Materialzügen befahren, als im Februar 1908 am untern Ende des Bauwerkes verhängnisvolle Erdbewegungen einsetzten. Um diese richtig zu verstehen, ist ein kurzes Eintreten auf die geologischen Verhältnisse nötig. Die südliche Zufahrtsrampe zum Weissensteintunnel führt am Fusse des Jura durch ein Gebiet, in dem die anstehende Molasse mit Gletscherablagerungen überschüttet ist. Die Tertiärformation (Molasse) tritt nur an wenigen Stellen zu Tage und besteht aus Molassemergeln und schwächeren Sandsteinschichten. Die glazialen Ablagerungen stammen aus den zwei letzten Eiszeiten und wurden durch den Rhonegletscher, der von Lausanne her dem Jura entlang bis über Solothurn hinaus vorgedrungen war, abgelagert. Aus der vorletzten Eiszeit finden sich Moränen bis auf 1000 m ü. M., aus der letzten Eiszeit bis auf 770 m ü. M.

Beim Stalenhof (Km. 2,7) schneidet die Bahnlinie die Molasse (Delémontien) auf Kote 490 an, desgleichen trifft man diese auch oberhalb vom Geissloch auf gleicher Höhe; im Geissloch selbst beim Mühlebach finden wir die Molasse, jedoch auf Kote 475. Der Mühlebach hat sich demnach

in diesem Tälchen etwa 15 m tief in die Molasse eingeschnitten. Auf der Ostseite des Geissloches lagert auf der anstehenden Molasse eine ungefähr 2 m mächtige Moräne von variabler Dicke und darüber eine starke Schicht von sandigem Lehm, die bergwärts eine Mächtigkeit von 8 m besitzt. Die Geologen Heim und Schmid haben diese Schicht als eine lokale Ablagerung bezeichnet, deren Ma-

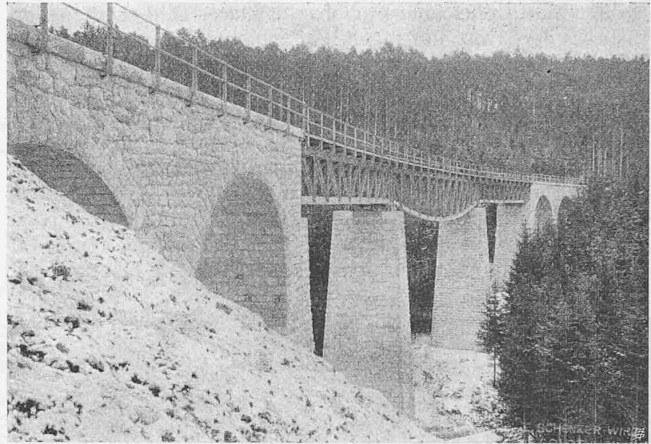


Abb. 9. Geissloch-Viadukt, von S.-W. gesehen.

terial im wesentlichen aus verrutschten und umgelagerten Molasse-(Delémontien)-Materialien besteht.

Das Widerlager II und die Pfeiler VII und VIII, die am westlichen Hange stehen, sind auf das Tertiär (Molassemergel) hinunter fundiert; die unterirdischen Wasseradern wurden dort vermittels Sickerungen, die auf der Grenze zwischen Moräne und Tertiär verlaufen, gefasst. Die Pfeiler IV, V und VI stehen im Talgrund ebenfalls auf anstehender

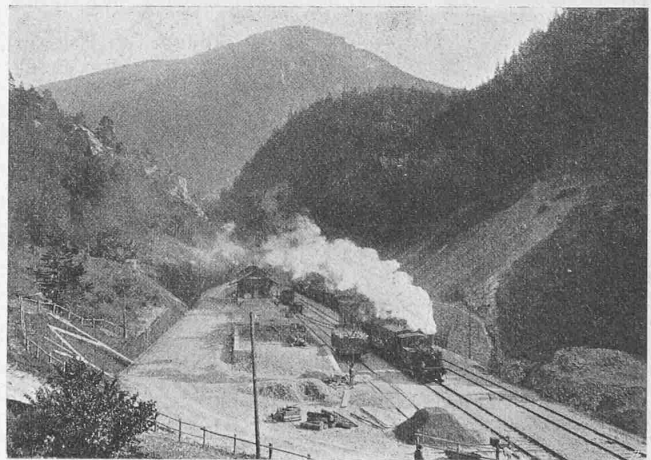


Abb. 7. Station Gännsbrunn am Nordportal des Weissensteintunnels.

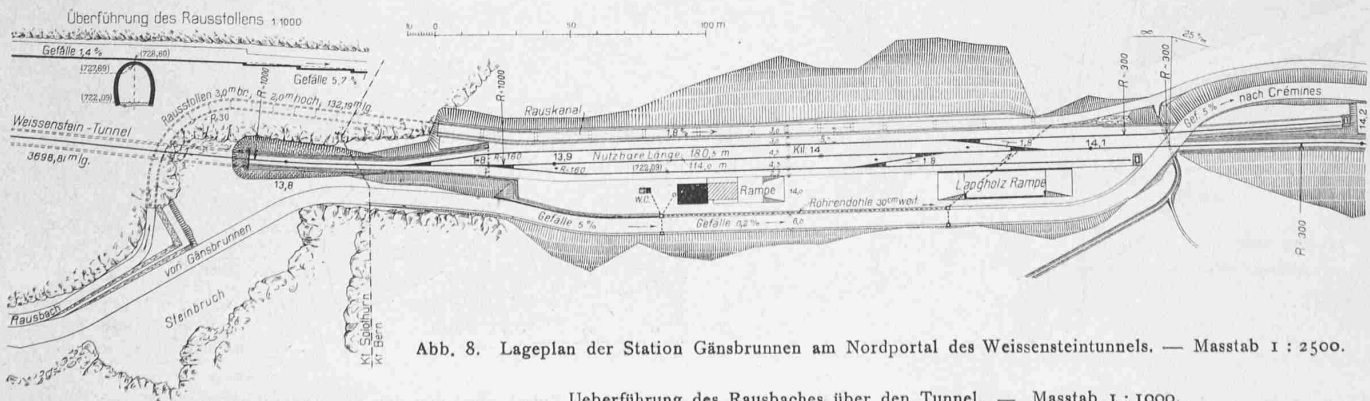


Abb. 8. Lageplan der Station Gännsbrunn am Nordportal des Weissensteintunnels. — Masstab 1 : 2500.

Überführung des Rausbaches über den Tunnel. — Masstab 1 : 1000.

Molasse, während das Widerlager I und die Pfeiler II und III nicht auf die Molasse hinunterfundiert wurden (Abbildungen 11 bis 13, Seite 4 bis 6).

Die im Februar 1908 eingetretene Erdbewegung hat nun das Widerlager I und die Pfeiler II bis IV, sowie einen Teil des Anschlussdammes ergriffen. Es ist klar, dass die geologischen Verhältnisse beim Beginn des Baues nicht so offenkundig da lagen wie jetzt, wo Baugruben, Stollen und Bohrlöcher ein absolut klares Bild ermöglichen. Insbesondere war die mächtige Schicht von umgelagertem Molasse-Material nicht ohne weiteres als solche zu erkennen.

Abbildung 11 zeigt die Situation des in Bewegung geratenen Gebiets. Die ersten Risse zeigten sich am Widerlager I, sie waren zuerst nur als Haarrisse sichtbar und konnten auch auf normale Setzungen zurückgeführt werden. Gegen Ende Februar vergrösserten sich die Risse und es zeigten sich solche auch beim ersten Gewölbe in der Nähe des Scheitels an den Stirnmauern, sodass auf eine Bewegung geschlossen werden konnte (Abb. 14 bis 16). Die

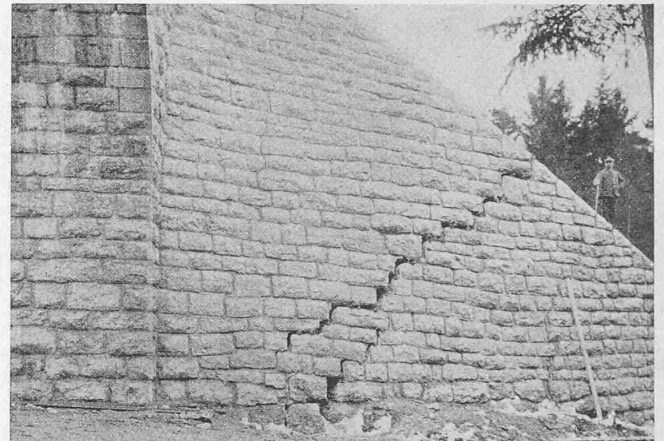
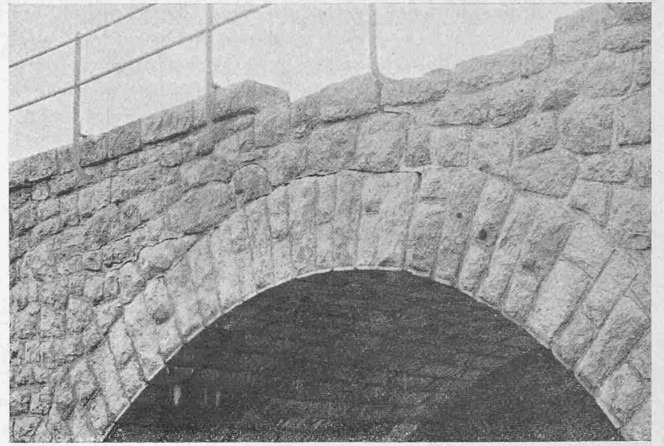
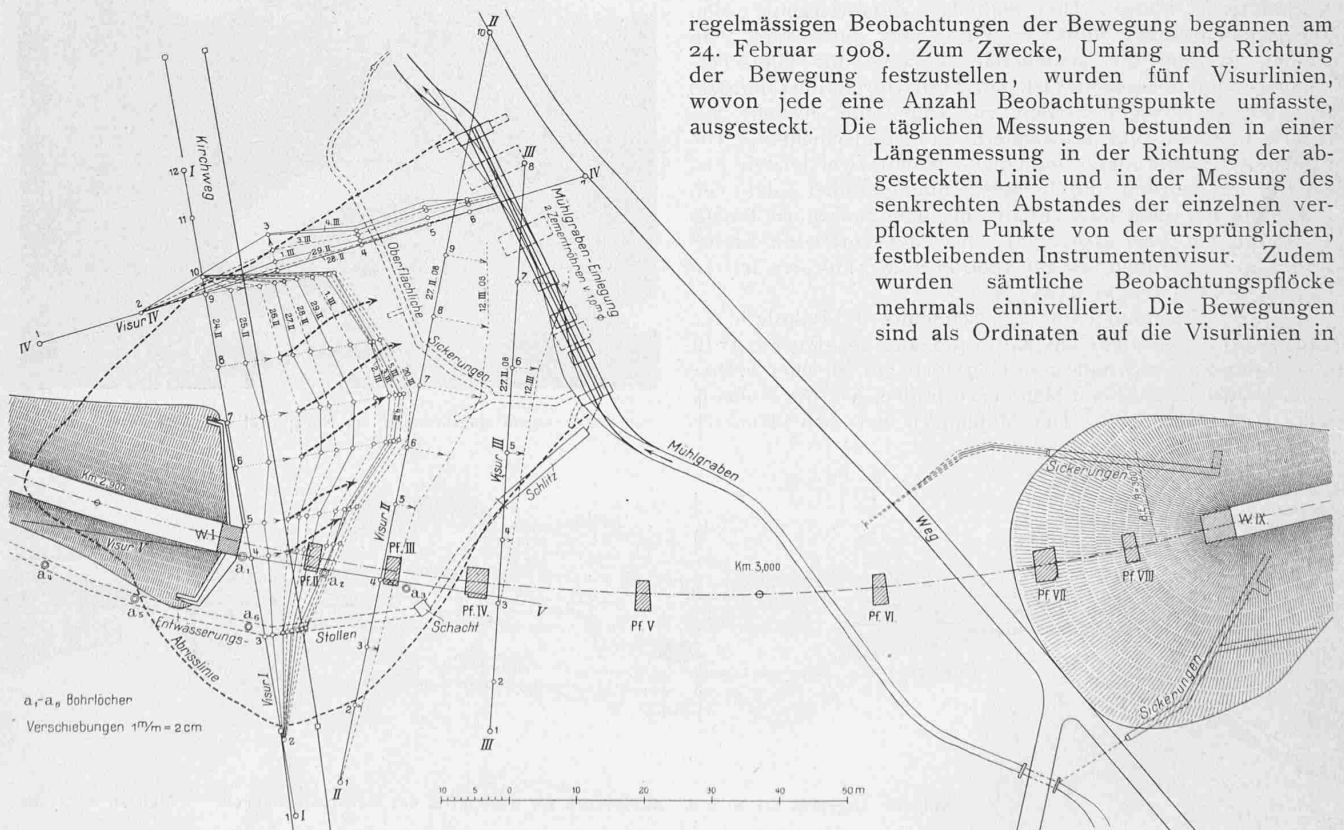


Abb. 14 bis 16. Flügelmauer rechts am 4. III. 08, Gewölbescheitel I am 4. III. 08 und Flügelmauer links am 16. III. 08 am Widerlager I.



regelmässigen Beobachtungen der Bewegung begannen am 24. Februar 1908. Zum Zwecke, Umfang und Richtung der Bewegung festzustellen, wurden fünf Visurlinien, wovon jede eine Anzahl Beobachtungspunkte umfasste, ausgesteckt. Die täglichen Messungen bestanden in einer Längenmessung in der Richtung der abgesteckten Linie und in der Messung des senkrechten Abstandes der einzelnen verflochten Punkte von der ursprünglichen, festbleibenden Instrumentenvisur. Zudem wurden sämtliche Beobachtungspflöcke mehrmals einnivelliert. Die Bewegungen sind als Ordinaten auf die Visurlinien in

Abb. 11. Lageplan des Geissloch-Viaduktes mit den Bewegungs-Beobachtungen im Rutschgebiet und den Sicherungsobjekten. — 1 : 1000.

Abb. 11 aufgetragen. Verfolgen wir z. B. die Bewegungen der Visurlinie 1: Punkt 7 hat vom 24./25. II. eine senkrecht zur Visur gerichtete Bewegung von 11 cm gemacht, an den folgenden Tagen je 11, 7, 3, 7, 5 cm u. s. w. Punkt 5, der die Bewegungen des Widerlagers 1 angibt, zeigt tägliche Verschiebungen von 55, 73, 34 mm u. s. w. Man sieht, wie rasch diese Bewegung vor sich ging und wie wichtig es war, schnellstens den Umfang des Rutschgebietes zu kennen. Aus den Verschiebungen der verschiedenen Visuren als Komponenten ergaben sich die kräftig gestrichelten Resultierenden der wirklichen Bewegungsrichtungen, mit Hilfe derer dann die im Gehölz verborgenen Abrissränder aufgesucht und festgestellt werden konnten.

Sobald man über den Umfang der Bewegung im Klaren war, wurden folgende vorläufigen Massnahmen getroffen: Trennung des gesunden Teiles des Viaduktes vom deformierten; dies geschah durch Oeffnen des dritten Gewölbes, was dadurch vereinfacht wurde, dass das Lehrgerüst noch nicht abgebrochen war. Sofortige gründliche Ableitung des wegen der Schneeschmelze reichlichen Oberflächenwassers, ferner sofortige Inangriffnahme eines Schlitzes

und Stollens zur Ableitung des Sickerwassers. Die Bewegungen hörten vom 4. März an allmählich auf und es trat ein vorläufiger Gleichgewichtszustand ein.

Der Stand der Bewegungen des Viaduktes am 4. März ist in Abb. 12 mit gestrichelten Linien eingetragen. Man erkennt dort, dass Pfeiler IV, dessen Fuss die ursprüngliche Lage nahezu beibehalten hatte, oben an der Auflagerbank eine Ausbiegung von 22 cm erfahren hatte; die Eisenkonstruktion hatte diese Bewegung mitgemacht. Nach dem Oeffnen der Gewölbe ging der Pfeilerkopf bis auf ein kleines Mass zurück, seine Bewegung war also

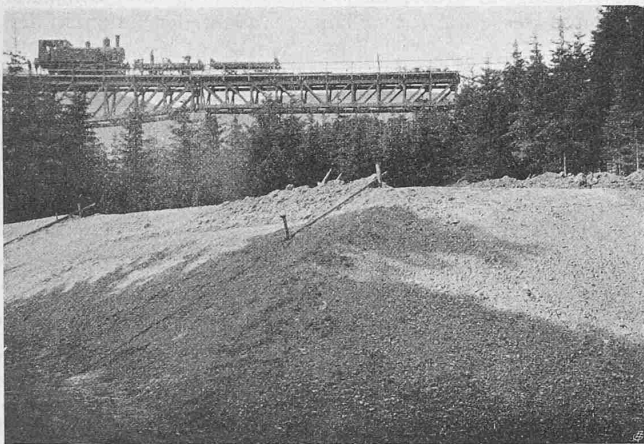


Abb. 17. Rückseite der gerissenen Flügelmauer links (Abb. 16).

Abb. 18 (links). Materialdeponie zur Belastung d. Talsohle.

Abb. 19. Eindolung des Mühlebachs. I : 100.

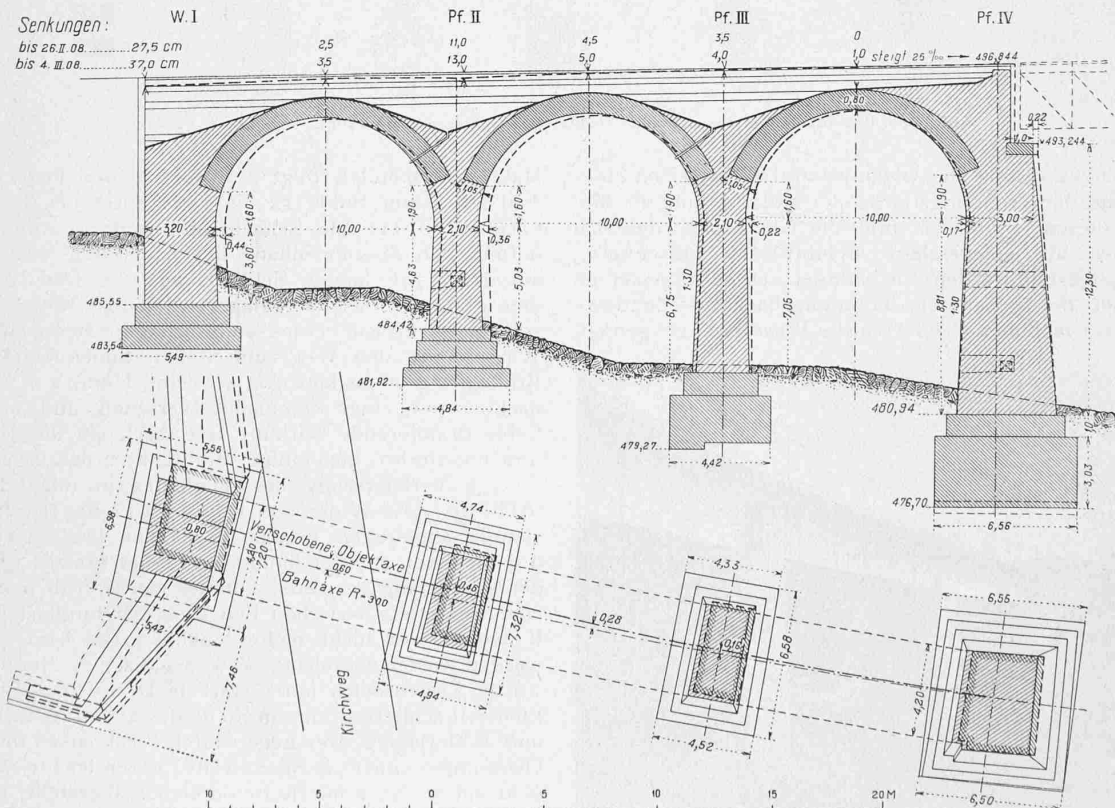
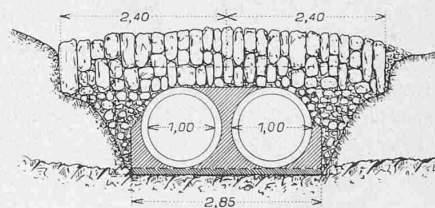


Abb. 12. Längs- und Querverschiebungen von Widerlager I bis Pfeiler IV (in Kämpferhöhe) des Geissloch-Viadukts. — Masstab 1 : 300.

grösstenteils elastischer Natur gewesen, indem die gezogene Seite des Pfeilers nur einen feinen Riss von etwa 2 mm zeigte. In der Richtung der Bahn bewegte sich Pfeiler III um 22 cm, Pfeiler II um 36 und Widerlager I um 44 cm; senkrecht zur Bahnaxe betragen die Bewegungen nach links beim Widerlager I 80 cm, beim Pfeiler II 46 cm, beim Pfeiler III 14 cm und beim Pfeiler IV = 0. Dabei waren nur beim Widerlager weit geöffnete Risse entstanden. Dieses Beispiel zeigt, dass Bruchsteinmauerwerkskörper grosse elastische Deformationen aushalten können, bevor deutlich sichtbare Beschädigungen entstehen.

Rekonstruktion des Viaduktes. Es lag nun die Aufgabe vor, das Rutschgebiet definitiv zu konsolidieren und den Viadukt so schnell als möglich in betriebsfähigen Zustand zu stellen, wovon die Betriebseröffnung der Bahn abhing. Es wurden folgende Massnahmen ergriffen:

1. Abtragung des Dammes hinter dem Widerlager I und Deponieren des Materials am Fusse der Rutschung (Abbildung 17). Zu dem letztern Zwecke musste der Mühlebach auf eine Länge von 90 m eingedolt werden. Man erreichte dadurch eine Entlastung des Baugrundes und schuf zugleich einen stützenden Fuss für die Rutschung (Abbildungen 18 und 19).

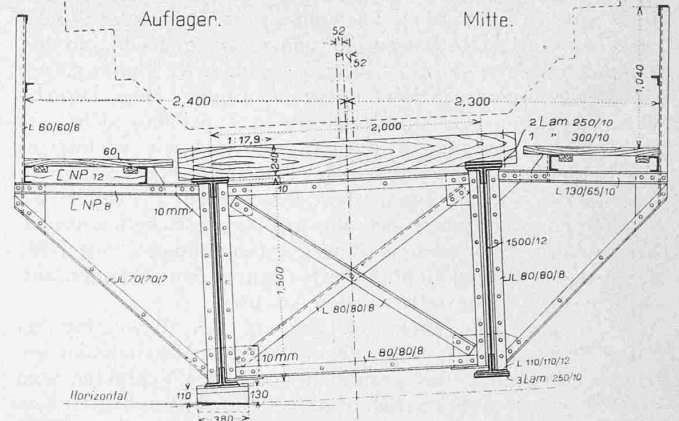


Abb. 20. Querschnitt der Blechkenträger. — Masstab 1 : 50.

um diese Gleitfläche fast bis zur Reibungslosigkeit zu schmieren, andererseits wird bei gründlicher Entwässerung die Reibung so gross, dass die Bewegung zum Stillstand kommt. Der etwa 120 m lange Stollen, der unten in den

Vom Bau der Weissensteinbahn.

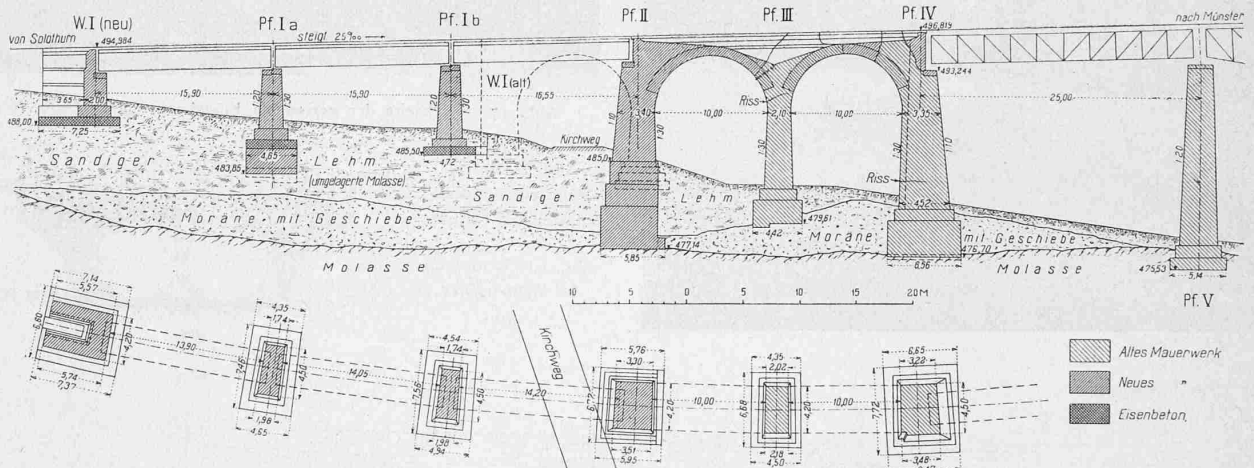


Abb. 13. Rekonstruktion des Geissloch-Viaduktes mit geologischem Profil. — Masstab 1 : 600.

2. Entwässerung des Geländes durch Vortreiben eines Stollens auf der Trennungsfäche der Molasse und der Moräne; in diesem Stollen konnte die Gleitfläche, die sich stellenweise als spiegelglatte Schnittfläche präsentierte, deutlich festgestellt werden. Sie befindet sich im Allgemeinen direkt über der genannten Trennungsfäche, stellenweise jedoch bis 1 m höher. Die kleinste Wassermenge genügt,

Mühlebach mündet, folgt der Molasse und liegt im obern Teil mit seiner Sohle 12 bis 13 m unter der Terrainoberfläche (Abb. 11). Ein Schacht und mehrere Aufbrüche vermitteln den Zusammenhang mit den obern Schichten und mit dem 47 m langen Schlitz längs des Dammes; es war dies nötig, da das übergelagerte lehmige Material sich als sehr undurchlässig erwies und nur so die zwischenliegenden Wasseradern den Weg zum Stollen finden konnten. Die Breite des Stollens betrug 1 m, seine Höhe 2 m; er wurde nachher mit einer Betonsohle versehen und ausgepackt. Seine drainierende Wirkung trat rasch ein und es fliessen nun ununterbrochen einige Minutenliter daraus ab.

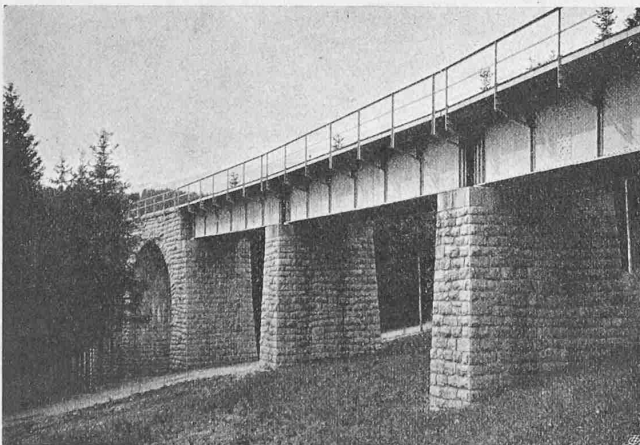


Abb. 21. Rekonstruierter Teil des Geissloch-Viaduktes.

3. Verlängerung des Viaduktes in folgender Weise (Abb. 13): Das Widerlager I und der Pfeiler II wurden vollständig abgetragen und an Stelle des letztern ein neuer, 9 m tief (auf 477,14) fundierter Pfeiler erstellt. Pfeiler III, der sich wenig verschoben hatte, wurde beibehalten, denn eine Bewegung zwischen den zwei tief fundierten Pfeilern II und IV war nicht mehr denkbar. Die beiden Gewölbe wurden wieder eingebaut, bezw. ergänzt; in sämtliche Risse wurde Zementmilch unter starkem Drucke eingepresst. An Pfeiler II schliessen nun an Stelle des abgetragenen Dammes und Widerlagers drei neue, durch Blechbalken überbrückte Oeffnungen von 15 m Spannweite; deren leichte Steinpfeiler sind auf breite, armierte Betonplatten abgestellt, sodass die Bodenpressung nur gering (2,5 kg/cm²) bleibt (Abb. 20 u. 21). Zu dieser Lösung führte einmal die Rücksicht auf die

knapp bemessene Zeit und sodann die Ueberlegung, dass bei der guten Entwässerung ein Hinunterfundieren aller Pfeiler auf die Molasse nicht mehr nötig sei. Die getroffenen Massnahmen haben sich denn auch in der Folge gut bewährt; es konnten seither keinerlei Bewegungen des Objektes mehr beobachtet werden.

Die Nordrampe der Bahn wollen wir nur kurz streifen; die Hauptschwierigkeiten lagen hier in den Erdarbeiten, da die Bahn durch ein welliges, zu Rutschungen geneigtes Terrain führt. Nachdem die Bahn die Klus von Gänssbrunnen und einige Felseinschnitte der Graitery-Kette verlassen hat, tritt sie in die typischen Juraweiden und weiter unten in das fruchtbare

Wiesengelände des Raustales über. Schon die äussere Erscheinung des Terrains lässt auf alte wie auch neuere Bewegungenschlüssen. Das Anschneiden des Geländes oder seine Belastung durch Dämme, d. h. jede Gleichgewichtsstörung führt in solchem Gelände bei ungenügender

Entwässerung sehr leicht zu Erdbewegungen. Es sind hier auch eine grosse Zahl von Rutschungen vorgekommen. Im untern Teil wird der Untergrund gebildet aus anstehender Molasse, darüber folgen Ablagerungen von Gehängeschutt, Bergsturz- und Moränematerialien, sowie verrutschte oder umgelagerte Molassemergel; dieses sind die Materialien, die bei Gleichgewichtsstörungen in Bewegung geraten. Die mergeligen Partien sind an sich undurchlässig, nur wo sie von Gehängeschutt durchzogen sind, findet das Wasser Durchgang und nun liegt die Schwierigkeit im Abfangen und Ableiten solchen Wassers. Beim grossen Einschnitt der Depotanlage in Münster hat ein zentral in das Rutschgebiet getriebener, tief liegender Stollen, dessen Sohle in der Molasse verläuft, sich als sehr wirksam bewährt. An einer andern Stelle konnte man mit dem gleichen Mittel wegen der Undurchlässigkeit des Materials nicht viel erreichen; in diesem Falle musste man durch Verzweigungen und Aufbrüche die gewünschte Wirkung suchen. Bei einer grossen Erdbewegung zwischen Crémines und Münster lieferte eine dem Planum nach geführte, gut ausgepackte Längs-Sickerung in Verbindung mit oberflächlichen Drainagen ein gutes Ergebnis. Zudem wurden zur gegenseitigen Verspannung der beiden Einschnittböschungen schwere Mauerwerkskörper in das Planum eingebaut. Längssickerungen haben sich auch anderwärts bewährt; sie müssen allerdings sehr vorsichtig, d. h. in kurzen Stücken hergestellt werden, da sie sonst den gegenteiligen Effekt haben können.

Auch seit Betriebseröffnung der Bahn mussten noch umfangreiche Ergänzungsarbeiten vorgenommen werden, so z. B. an verschiedenen Stellen, wo infolge mangelhafter Entwässerung Auftrieb des Planums sich zeigte. Auch hierbei bewährten sich Längssickerungen, in Verbindung mit 0,7 bis 1,0 m tiefen Auspackungen des ganzen Planums mit breitbasigem Steinmaterial. Um ein Versickern von Tagwasser zu verhindern, wurden die Gräben über solche Strecken hinweg jeweils gemauert. Eine Regel zur Bekämpfung derartiger Rutschungen gibt es natürlich nicht; das Beste ist immer noch Vorbeugung durch frühzeitige und sachgemässe Entwässerung und sorgfältige Ableitung des Oberflächenwassers.

(Schluss folgt.)

Vierzylinder-Verbund-Heissdampflokomotive Serie A^{3/5} der S. B. B.

Gegen Ende des Jahres 1910 und zu Anfang dieses Jahres sind 14 Stück Vierzylinder-Verbund-Heissdampflokomotiven der Serie A^{3/5} (2-C-0) von der Schweizerischen Lokomotiv- und Maschinenfabrik in Winterthur an die S. B. B. geliefert worden (Abbildung 1). Diese Lokomotiven, von denen die letzte (Nr. 616) seitens der Erbauerin gegenwärtig an der internationalen Ausstellung in Turin ausgestellt ist, unterscheiden sich von den im Band LIII,

S. 45, dieser Zeitschrift erwähnten A^{3/5} Vierzylinder-Verbund-Heissdampf-Lokomotiven Nr. 601 bis 602 insofern, als bei der neuen Lieferung die Kesselabmessungen vergrössert wurden, um eine grössere Leistung dieser Lokomotiven zu erzielen.

Entsprechend dem Mehrgewicht des leistungsfähigeren Kessels hat auch das Lokomotivgewicht, insbesondere das Reibungsgewicht zugenommen. Die

Hauptabmessungen der A^{3/5} Heissdampflokomotiven der Lieferungen 1907 (Nr. 601 bis 602) und 1910 bis 1911 (Nr. 603 bis 616) sind aus folgender Zusammenstellung ersichtlich:

	Lokomotive Nr. 601/602		603/616	
Hochdruckzylinderdurchmesser . . .	mm	425	425	
Niederdruckzylinderdurchmesser . . .	mm	630	630	
Kolbenhub	mm	660	660	
Triebradurchmesser	mm	1780	1780	
Fester Radstand	mm	4150	4350	
Totaler Radstand	mm	8450	8650	
Rostfläche	m ²	2,6	2,8	
Heizfläche der Feuerbüchse	m ²	14,6	15,5	
Wasserverdampfungsheizfläche	m ²	134,2	161,6	
Ueberhitzerheizfläche	m ²	37,6	40,7	
Dampfdruck	at	13	14	
Mittlerer Kesseldurchmesser	mm	1500	1600	
Anzahl Siederöhren	46/50 mm	127	152	
Anzahl Rauchrohre	125/133 mm	21	21	
Siederohrlänge zwischen Rohrwänden	mm	4200	4500	
Gewicht der Lokomotive leer	t	62,7	65,6	
Gewicht der Lokomotive im Dienst	t	68,9	73,1	
Reibungsgewicht	t	45,7	48,0	

Bei der neuen A^{3/5} Heissdampflokomotive wurde der Abstand der hintern Kuppelachsen um 200 mm vergrössert, um den als höchst zulässig festgesetzten Achsdruck von

16 t nicht zu überschreiten. Das Triebwerk ist im übrigen unverändert geblieben. Die Kropfachse ist aus Nickelstahl hergestellt mit Aussparungen (a in Abb. 2) in den runden Kurbelscheiben nach System Frémont. Mit diesen Aussparungen wird bezweckt, Anrisse zu vermeiden, die erfahrungsgemäss bei der gewöhnlichen Ausführung im Uebergang vom Achsschenkel oder vom Trieb-

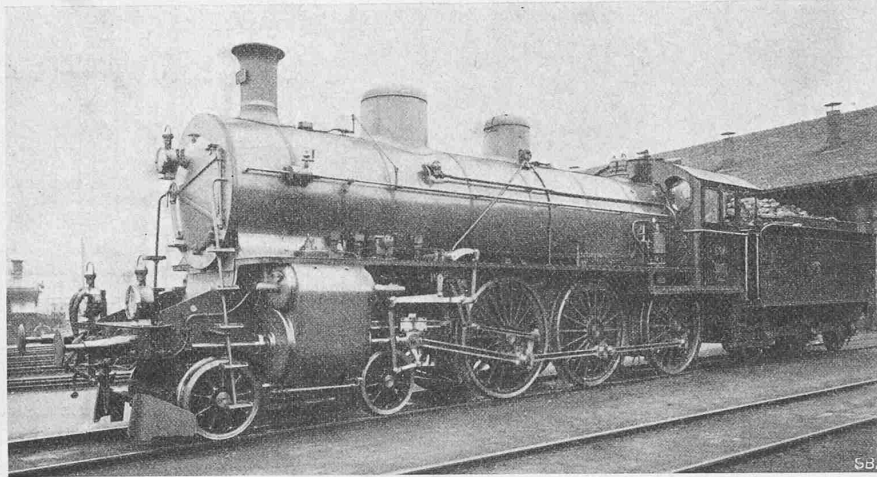


Abb. 1. Heissdampf-Schnellzug-Lokomotive Serie A^{3/5} der S. B. B. gebaut von der Schweiz. Lokomotiv- und Maschinenfabrik Winterthur.

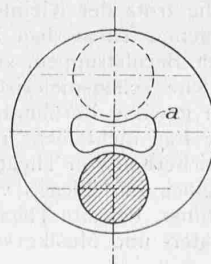


Abb. 2. — 1:20.