

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 37/38 (1901)  
**Heft:** 19

**Artikel:** Die Bauarbeiten am Simplontunnel  
**Autor:** Pestalozzi, S.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-22791>

#### 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:** 14.01.2026

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

geschoss die Werkstätten, Maschinenräume u. dergl. Grosse Schienenanlagen in zwei Geschossen über einander vermitteln den Verkehr mit den Lagerplätzen und Schiffen. In der Nähe liegen noch einige Wohnhäuser für Beamte und Arbeiter.

Nach vier genussreichen Tagen verliessen wir Seattle um die zweitägige Reise nach dem Endziel unserer Fahrt, San Francisco, anzutreten. Bis Portland benutzten wir einen gewöhnlichen Personenzug; die Fahrt in demselben war nichts weniger als angenehm, ungefähr so wie bei uns in einem vollbesetzten Wagen dritter Klasse. Trotz der roten Peluchemöbel waren die Plätze eng, die auf jeder

Station wechselnde

Gesellschaft sehr gemischt, viele Neger und

Chinesen, darunter

recht uncivilisierte Bur-

schen, die die Beine

über die Banklehnen

einem neben den Kopf

legten. So gut die

Hauptzüge sind, so

wenig komfortabel sind

die gewöhnlichen Züge.

In Portland hatten

wir einen längeren Auf-

enthalt.

Die 1843 gegründete, bedeutende Stadt des Staates Oregon zählt etwa 65 000 Einwohner und liegt in einem breiten Thal an den Ufern eines schiffbaren Zuflusses des nahen Columbiastroms. Von den Höhen westlich der Stadt hat man einen prachtvollen Blick. Der Ort liegt ähnlich wie Florenz, in einem breiten Thal, das reich bebaut und mit Ortschaften kaum weniger besät ist, wie das Thal des Arno. Dazu überragen einige gewaltige Bergriesen mit ewigem Schnee die Hügelketten, so der Mount Rainier und der Mount Hood. Die Stadt selbst bietet baulich nicht sehr viel, macht aber den Eindruck eines kräftigen Emporblühens, das Hotel „the Portland“ ist ein Muster von Bequemlichkeit und guter Führung.

Abends 6 Uhr bestiegen wir unseren Pulmannzug, der uns in zwei Nächten und einem Tag nach San Francisco brachte. Es sind etwa 1200 km, die Fahrzeit etwa die gleiche wie von Zürich nach Neapel. Dabei ist die Fahrt

landschaftlich von grösstem Reiz — wie vieles mag uns noch durch die Nachtfahrt entgangen sein. Als es Tag wurde, fuhren wir durch waldige, schöne Thäler in vielen Schlangenwindungen, einmal auch über einen schwindelerregenden Holzviadukt, hinauf auf die Passhöhe der Sierra Nevada, bis über 1200 m hoch, dann abwärts und mit wechselnden Steigungen auf einem Hochplateau weiter bis es Nacht wurde. Den ganzen Nachmittag hatten wir einen 4400 m hohen, einsam aufragenden Schneeberg, den Mount Shasta, zur Seite, oder fuhren auf ihn zu; die Gegend ist kahl und hügelig — es scheint alter vulkanischer Boden zu sein — sie erinnert in den Farben und

in der Gesamtstimmung sehr an die römische Campagna, nur dass der alte schneedeckte Vulkan noch einen Extratrumpf darauf setzt. Es waren herrliche Blicke mit stets wechselnden Beleuchtungen. Dann näherten wir uns im Absteigen aus den Höhen wieder dem Meere, doch ist dieses auf der ganzen Strecke nirgends sichtbar, grosse Landstriche und viele Berge verdecken es.

(Forts. folgt.)

#### Die Bauarbeiten am Simplon-Tunnel. — Nordseite.

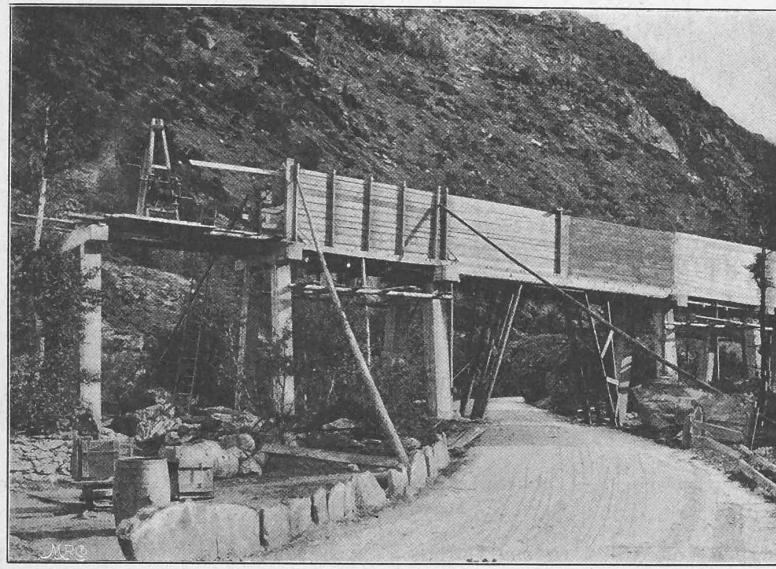


Abb. 8. Wasserkraftanlage. — Ueberführung des Oberwasserkanals über die Furkastrasse.

#### Die Bauarbeiten am Simplontunnel.

Von Ingenieur S. Pestalozzi in Zürich.

#### II.

Der eigentliche *Zuführungs- oder Oberwasserkanal* hat vom Wehr bis zum Wasserschloss eine Gesamtlänge von 3200 m, wovon der grösste Teil frei zu Tage tritt, die unterste Strecke jedoch in einer Länge von 223 m in einem Stollen durch den Bergvorsprung, der sich als „Massaboden“ auf der linken Seite der Massa hinunterzieht, durchgeführt ist. Der offen liegende Teil des Kanals war ursprünglich als Holzkanal in Aussicht genommen, ist indessen aus Gründen der Solidität in *armiertem Beton nach System Hennebique*

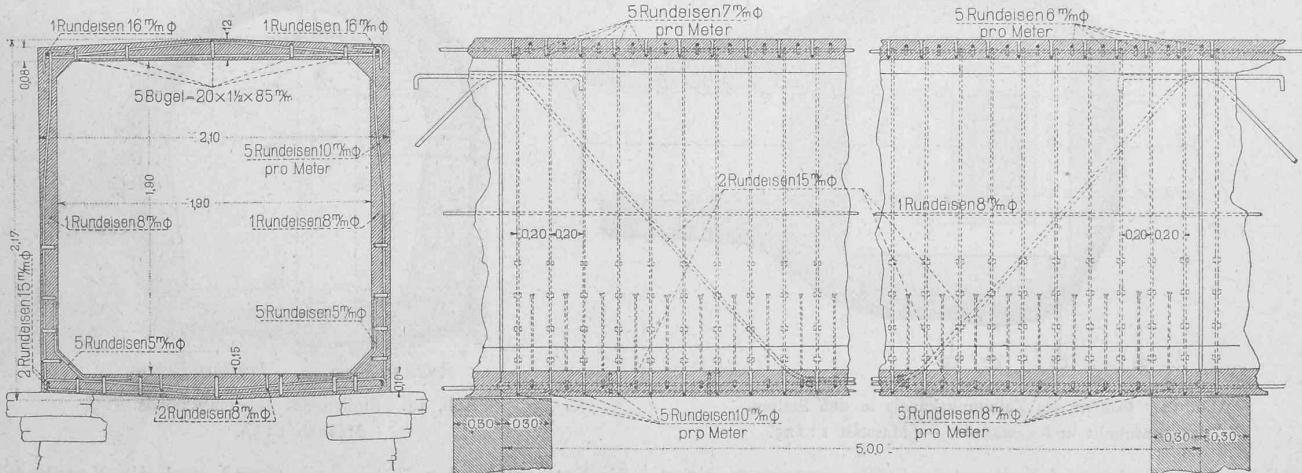


Abb. 9. Wasserkraftanlage der Nordseite. — Der Oberwasserkanal in armiertem Beton, System Hennebique.

Längen- und Querschnitt 1:40.

(Abb. 8—11) ausgeführt worden. Der Querschnitt des Kanals stellt ein Quadrat von 1,90 m Seitenlänge dar. Die Seitenwände, der Boden und die Decke bestehen aus

hüllt, der an den Seitenwänden des Kanals 0,10 m, am Boden 0,12 bis 0,15 m und an der Decke 0,10 bis 0,13 m stark ist. Alle 5 m wird der Kanal durch Mauersätze oder

#### Die Bauarbeiten am Simplon-Tunnel. — Nordseite.

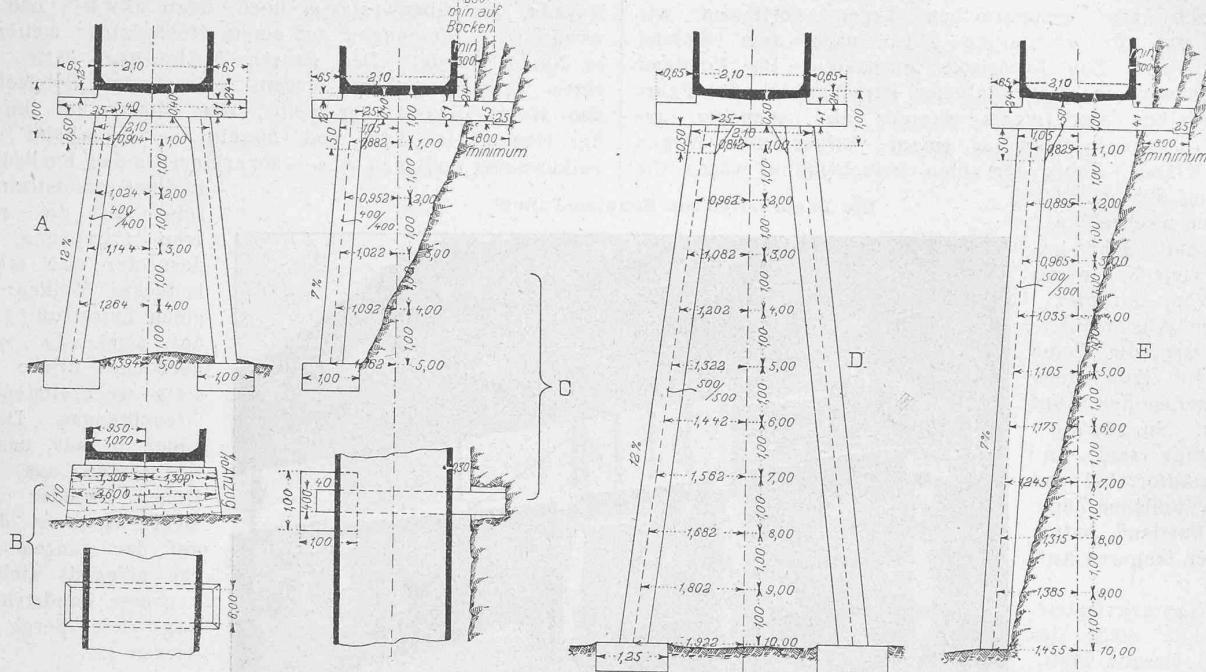
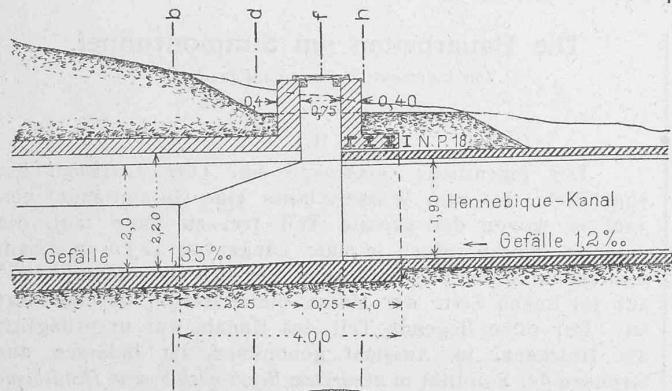


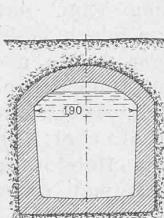
Abb. 10. Wasserkraftanlage. — Zuleitungskanal in armiertem Beton, System Hennebique. — Tragböcke.  
Masstab 1:120.

einem Gerippe von Stahlstäben von 5 bis 16 mm Durchmesser; in Entfernungen von je 0,20 m bilden immer

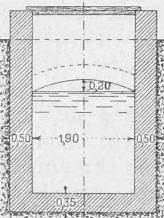
durch Betonpfeiler unterstützt; einzig beim Ueberschreiten der Furkastrasse (Abb. 8) zwischen Km. 0,7 und 0,8 beträgt



SCHNITT C-d



SCHNITT e-f



SCHNITT g-h

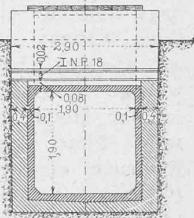


Abb. 13. Eintritt des Zuleitungskanals in den Stollen. 1:125.

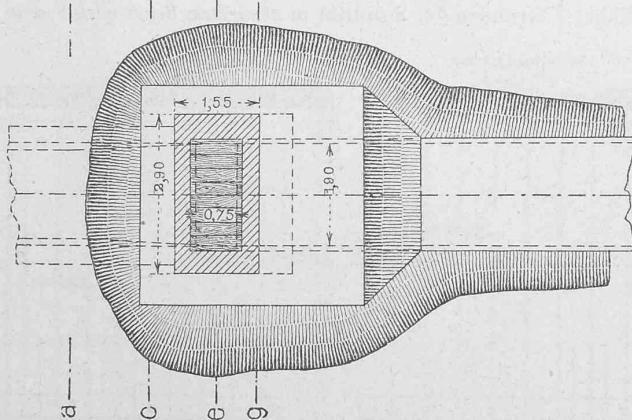


Abb. 12. Eintritt des Zuleitungskanals in den Stollen.

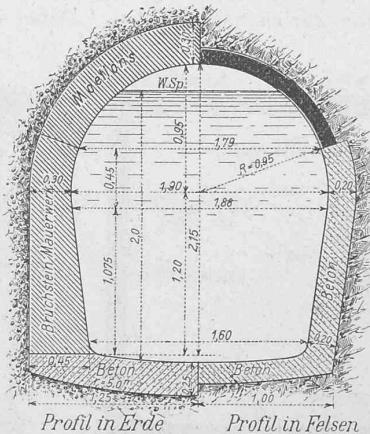
Längsschnitt und Grundriss. — Masstab 1:125.

zwei vertikale und 2 × 2 horizontale Stäbe zusammen einen Rahmen und sind durch horizontale und schiefe Längsstäbe unter sich verbunden. Dieses Gerippe ist in Beton einge-

die Entfernung der Stützen 10 m und sind die Kanalwände entsprechend verstärkt. Es ist nämlich im Auge zu behalten, dass der Kanal infolge seines geringen Gefälles von bloss

Abb. 14. Stollen des Zuleitungskanals.

Masstab 1:50.



1,2% sich sehr bald über das gewachsene Terrain erhebt und fast beständig mehr oder weniger erhöht anzulegen war. Auch wo er sich in einzelnen Partien der Berglehne anschmiegen konnte,

fanden sich teils fast senkrechte Felswände, teils Schutt-halden mit Steinblöcken von ungeheurer Grösse, durch die man gezwungen war, den Kanal frei zu führen, sodass die Höhendifferenz zwischen Kanalsohle und natürlichem Terrain ziemlich beträchtlich wurde. Die Unterstützungen sind verschieden ausgeführt. Wo der Kanal nicht viel höher als 1 m über dem Boden liegt, wurden einfache

Mauersätze von 2,60 m Länge, 0,60 m oberer Dicke mit  $\frac{1}{10}$  Anzug erstellt. War die Höhendifferenz grösser, so unterstützte man den Kanal mittels Böcken aus durch Eisenstangen verstärktem Beton. Ein solcher Bock besteht meist aus einem wagrechten Holm von 3,4 m Länge, zweinach aussen um 12% geneigten oben 2,10 m im lichten auseinander stehenden Füssen und den Fundamenten der letztern. Wo die Höhe nicht über 5 m beträgt, (Abb. 10 A) erhielten

Holm und Füsse einen Querschnitt von 0,40/0,40 m, bei grösserer Höhe einen solchen von 0,50/0,50 m, und ein Fundament von 1,00/1,00 m im ersten, 1,25/1,25 m im letztern Fall; die Tiefe der Fundamentierung richtete sich natürlich nach der Bodenbeschaffenheit. Mitunter geht der Kanal so nahe an der steilen Felswand vorbei, dass der Holm in dieselbe fest eingefügt werden konnte;

alsdann genügte ein einziger Fuss auf der Thalseite, der dieselben Querschnittsdimensionen, aber blos 7% Neigung erhielt (Abb. 10 C u. E). Die Eisenstäbe des Holms (2 bis 3) haben 23 mm, diejenigen der Füsse (je 4) 15 bis 25 mm Durchmesser. — Um den durch Temperaturänderung bewirkten Längsverschiebungen Rechnung zu tragen, haben die Kanalwände über jeder Unterstützung Fugen und sind die einzelnen Stücke so hergestellt worden, dass der halbkreisförmige Vorsprung des einen in die entsprechende Vertiefung des nächsten passt. Sodann wurden die Fugen mit Cement ausgegossen; sollten sie so weit auseinander gehen, dass das Wasser durchsickert, so kann mit frischem Cement leicht nachgeholfen werden. In der Kanaldecke ist je auf 100 m ein

Mannsloch angebracht und die Seitenwände sind hier und da mit Ueberlaufsstufen versehen. Zwischen Km. 1,5 und 1,6 begegnet der Kanal einem zum Riesen benutzten Holzzug, der über ihn weggeführt werden musste.

Der in dieser Weise erstellte Be-

tonkanal hat eine Länge von beinahe 3000 m und geht dann in den Stollen unter den Massaboden über, der bis zum Wasserschloss reicht. Der Stollen (Abb. 14) hat Ge-

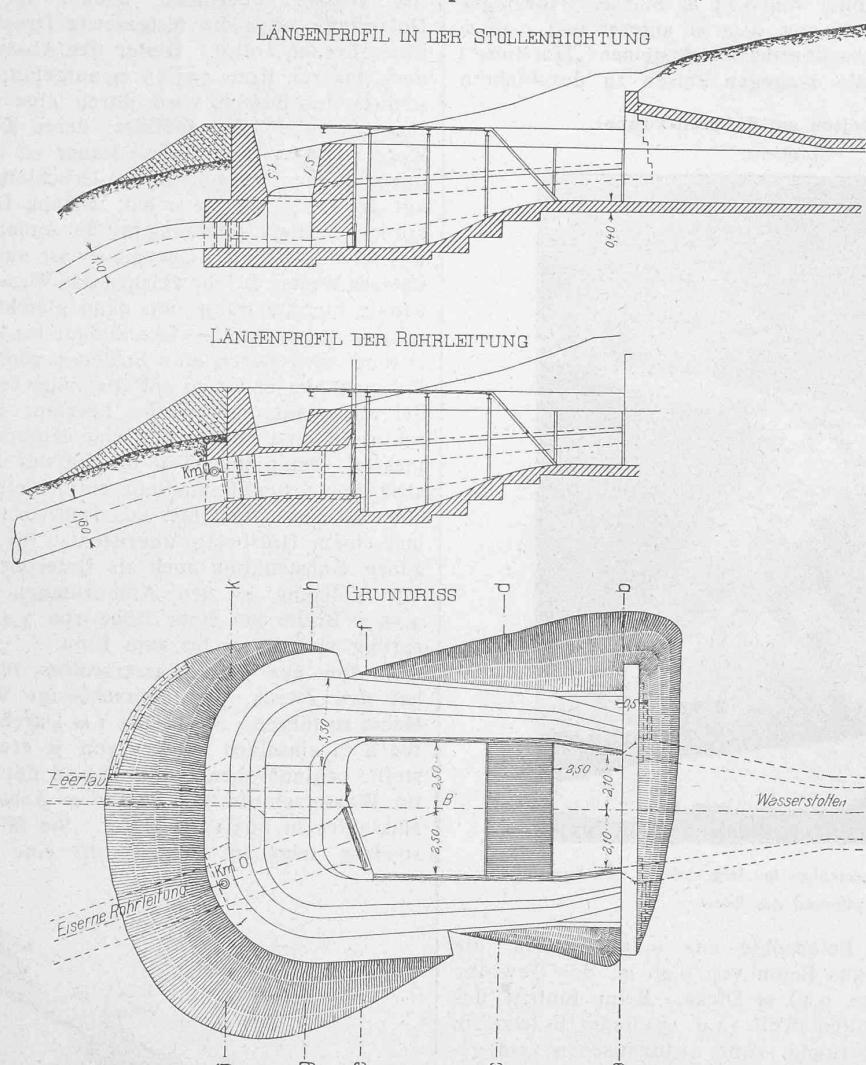


Abb. 15. Wasserkraftanlage. — Das Wasserschloss im «Massaboden». — Masstab 1:250.

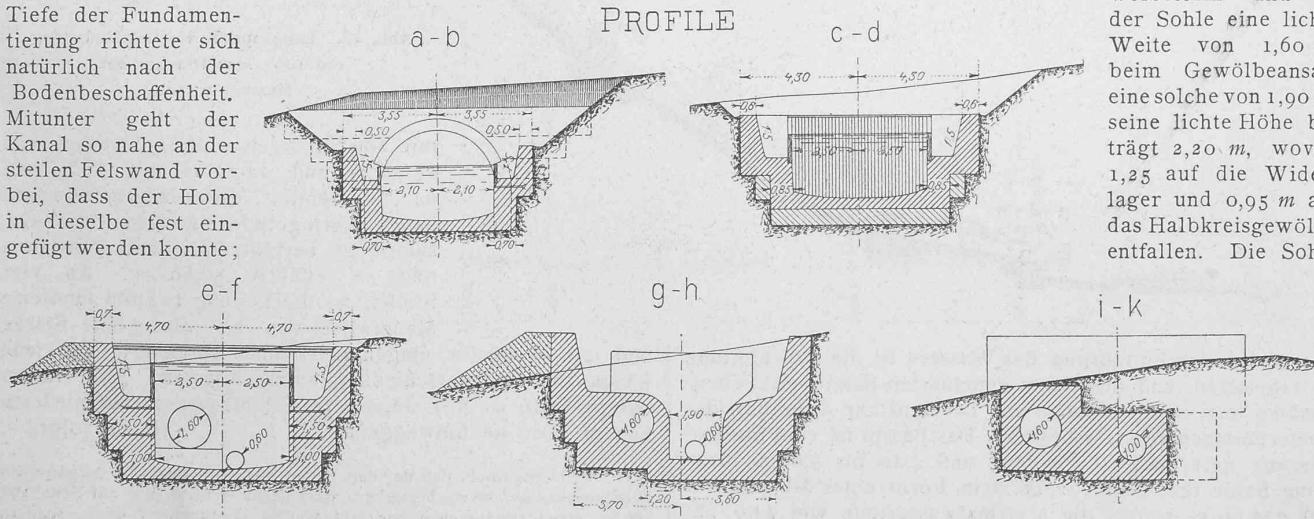


Abb. 16. Wasserkraftanlage. — Das Wasserschloss im «Massaboden». — Querschnitte. — Masstab 1:250.

ist schwach gewölbt, mit  $0,05\text{ m}$  Pfeil. Die lichte Querschnittsfläche beträgt  $3,57\text{ m}^2$ ; es wird angenommen, dass im Maximum  $3,40\text{ m}^2$  vom Wasser benutzt werden. So weit der Stollen durch Erde oder anderes loses Material führt, erhielt er eine Betonsohle von  $0,25\text{ m}$  Stärke, Widerlager aus Bruchsteinmauerwerk von  $0,45\text{ m}$  unterer und  $0,30\text{ m}$  oberer Dicke und ein Gewölbe aus Schichtsteinen („Moëllons“) von  $0,30\text{ m}$  Stärke. Wo hingegen Felsen zu durchfahren

## Die Bauarbeiten am Simplon-Tunnel.

Nordseite



Abb. 17. Das Wasserschloss mit Druckleitung und Leerlauf während des Baues.

war, machte man die Betonsohle nur  $0,15\text{ m}$  stark, die Widerlager ebenfalls aus Beton von  $0,20\text{ m}$ , das Gewölbe aus Cementsteinen von  $0,12\text{ m}$  Dicke. Beim Eintritt des Betonkanals in den Stollen (Abb. 12 u. 13) findet in letzterm ein allmählicher Uebergang vom quadratischen zum gewölbten Profil und von der Höhe  $1,90\text{ m}$  auf die Höhe  $2,20\text{ m}$  statt; zudem ist über dem Stollenbeginn ein Einsteigschacht von  $1,90/0,75$  lichter Weite aufgemauert.

An seinem untern Ende erweitert sich der Stollenquerschnitt auf eine Länge von 7,5 m auf 4,20 m Breite und 3,35 m Höhe; die Söhlenhöhe beträgt daselbst 732,65 m. Hier beginnt nun das *Wasserschloss* (Abb. 15 u. 16), das be-

aus Mauerwerk von 0,40 bis 0,60 m Stärke. Die beidseitigen, im Minimum 0,85 m starken Längsmauern haben auf der Innenseite einen Absatz mit darauf gesetzter Holzwand; dadurch entstehen zwei Seitenkanäle, in welche das Wasser überfliesst, sobald es die Oberkante der Holzwände oder die festgesetzte Druckhöhe von 734,65 m überschreiten sollte. Hinter den Absätzen sind die Mauern noch bis zur Kote 735,35 m aufgeführt. Der vordere Abschluss des Bassins wird durch eine Quermauer von 1,20 bis 1,60 m Stärke gebildet, deren Krone gleichfalls auf Kote 734,65 m liegt; diese Mauer ist unten an zwei Stellen durchbrochen, einmal für die Druckleitung, die ihr Auflager auf der Höhe 731,50 m hat, sodann für die gleich zu beschreibende Leerlaufleitung mit der Auflagerhöhe von 730,80 m. Vor der genannten Quermauer ist ein Schacht von 1,6 m unterer Weite, durch welchen das Wasser der beiden Seitenkanäle hinunterstürzt, um dann gleichfalls in die Leerlaufleitung zu gelangen.— Der Einlauf des Wassers in die Druckleitung wird durch eine Schleuse von 2,0 m Weite, 4,65 m Rahmenhöhe und 1,90 m Fallenhöhe reguliert; die Oeffnung der Stirnmauer gegen den Leerlauf ist in der Regel geschlossen, und zwar durch eine Klappe von 0,60 m Durchmesser. Im hintern Teil des Bassins ist zur Zurückhaltung allfälliger fester Bestandteile ein schiefer Rechen angebracht und das Bassin von hier aus nach vorn mit eisernen Trägern und einem Holzbelaug überdeckt. Im übrigen dient diese ganze Konstruktion auch als Unterbau für ein Wärterhaus mit Wohnung in den Abmessungen von 14,5 m Länge, 3,55 m Breite bei einer Höhe von 3,2 m bis zum Dachvorsprung und 6,5 m bis zum First.

Die aus dem Wasserschloss führende *Leerlaufleitung* hat den Zweck, das überschüssige Wasser direkt in die Massa zu führen. Sie besitzt 1 m Durchmesser, ist aus Eisenblech in einzelnen Stücken von je etwa 7 m Länge hergestellt, beginnt oben (Abb. 18) an der Sohle des Schachtes im Wasserschloss mit 731,20 m Achshöhe und endet am Massaufer in 692,13 m Höhe. Sie fällt nicht gleichmäßig, sondern zeigt im Längenprofil eine Strecke von 6,17 m

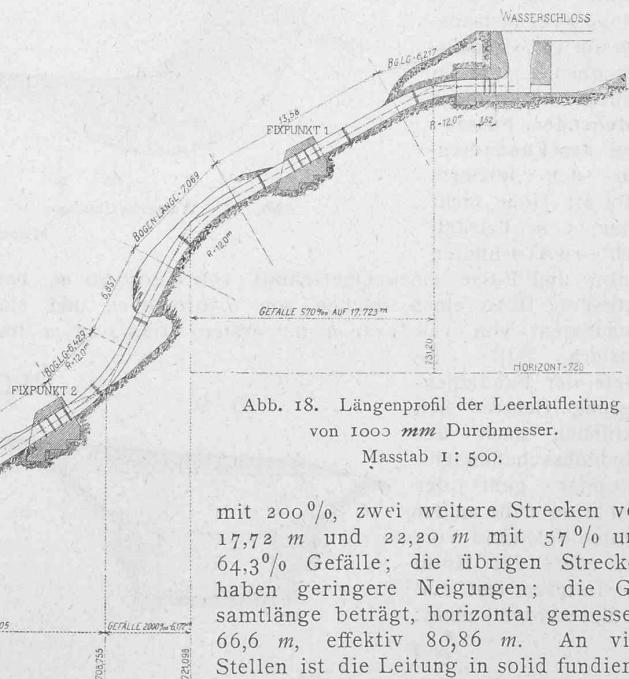


Abb. 18. Längenprofil der Leerlaufleitung von 1000 mm Durchmesser.

stimmt ist die Einführung des Wassers in die Druckleitung zu regulieren, und aus einem gemauerten Bassin mit Seitenkanälen und einem Schacht mit Leerlauf zur Ableitung des überschüssigen Wassers besteht. Das Bassin ist vom Stollenausgang gerechnet 10,0 m lang und 4,20 bis 5,00 m breit; seine Sohle fällt von 732,65 m in Form einer S-Kurve bis auf 730,80 m, sodass die Maximalwassertiefe von 2,00 auf 3,85 m zunimmt. Die Sohle ist leicht gewölbt und besteht

Mauersäule von 2,5 bis 3,0 m Starke und 2,5 m Breite eingemauert und verankert, um jede Längs- und Querverschiebung auszuschliessen. Nahe ihrem untern Ende ist das Geleise für Steintransport auf niederm Damm über sie hinweggeführt<sup>1)</sup>. (Forts. folgt.)

<sup>1)</sup> Hinsichtlich des auf den Seiten 205, 206 und 209 dargestellten Zuleitungskanals ist zu bemerken, dass derselbe nicht, wie auf Seite 191 infolge eines Druckfehlers berichtet wurde, durchgehend offen, sondern vielmehr durchgehend gedeckt ausgeführt ist.

## Elektrischer Betrieb auf den schweizerischen Hauptbahnen.

Studie von L. Thormann, Ingenieur, Zürich.<sup>1)</sup>

### I.

#### Einleitung.

In den meisten Kulturländern wird die Frage der Umwandlung des gegenwärtigen Betriebes der Bahnen von der Dampflokomotive zur elektrischen Traktion in letzter Zeit ernsthaft ins Auge gefasst. Die sich stetig mehrenden Fälle, wo auf Vollbahnen die neue Betriebsart eingeführt wurde oder eingeführt werden soll, sowie die hauptsächlich von Seite der Privatindustrie mit Nachdruck und unter Aufwendung bedeutender finanzieller Mittel in dieser Hinsicht geförderten Bestrebungen, bilden wohl die Veranlassung dazu, dass nicht nur die engeren Kreise der Eisenbahnfachleute sich mit dieser Angelegenheit eingehender beschäftigen, sondern dass das Interesse daran ein allgemeines wird.

Das Problem ist übrigens nicht ein rein technisches, dessen Lösung nur auf spezielle Verhältnisse innerhalb der Bahnverwaltungen von Einfluss wäre, son-

dern es wird ganz besonders für die Schweiz von wesentlicher wirtschaftlicher Bedeutung werden, sodass eine nähere Beleuchtung desselben nicht ohne Interesse sein kann. Dass in der Elektricitäts-Technik zur Zeit noch solche Entdeckungen und epochemachende Neuanwendungen zu erwarten wären, die das Resultat dieser Betrachtungen illusorisch machen könnten, darf wohl mit Recht verneint werden, wenn schon bei fortschreitender Ausbildung der vorhandenen Systeme, auch eine Sichtung derselben bezüglich praktischer Verwendbarkeit noch eintreten mag. Es darf daher auch nicht der Umstand zu ablehnender Haltung veranlassen, dass vielleicht an dem einen oder andern Ort der versuchsweise eingeführte elektrische Betrieb nicht sämtlichen an ihn gestellten Erwartungen entsprochen hat.

Von einem allgemeinen Standpunkt ausgehend kann man sich nicht verhehlen, dass vielleicht in keinem andern Lande Europas die Verhältnisse und Bedingungen für den elektrischen Betrieb der Bahnen so günstig liegen wie in der Schweiz. Die grosse Dichtigkeit der Bevölkerung, bezw. die relativ kleinen Distanzen zwischen den Ortschaften der schweizerischen Hochebene, der rege Verkehr

<sup>1)</sup> Wir legen nachfolgende Arbeit unseren Lesern vor als das, womit der Verfasser sie selbst bezeichnet hat, als eine *Studie*, die keinerlei Anspruch darauf erhebt, den Gegenstand erschöpfend und auf unanfechtbarer Grundlage fassend zu behandeln. Das Verdienst der Abhandlung beruht vielmehr darauf, dass die angeregte, für unser Land so wichtige Frage überhaupt zur Besprechung gelangt und dass derselben einmal mit Zahlen etwas näher auf den Leib gerückt wird. Gewiegte Eisenbahn-Techniker werden an dem vorgelegten Zahlenmaterial ohne Zweifel ausgiebige Kritik üben und finden, dass der Verfasser sowohl was das Anlagenkapital (Bedarf an Motorwagen u. a. m.) als auch was die Kosten des Betriebes und des Unterhaltes anbelangt, zu niedrig gerechnet hat. Die Ansichten werden also hier sehr auseinander gehen, aber der Widerstreit der Meinungen wird zur Abklärung der Frage nur förderlich sein. *Die Red.*

nach den Hauptverkehrszentren, sowie auch der kleineren Städte und Ortschaften unter sich sind Faktoren, die geradezu auf die beim elektrischen Betrieb leicht realisierbaren Vorteile, der möglichst häufigen Zugsverbindungen mit relativ niedrigen Betriebskosten hindrängen. Das Bedürfnis nach zahlreichen Fahrtgelegenheiten ist vorhanden, wenn auch unter den jetzigen Betriebsverhältnissen demselben nur an den wenigsten Orten entsprochen werden kann. Wir denken hierbei an die sogen. Tramwayzüge der Jura-Simplon-Bahn zwischen Genf und Lausanne, desgleichen der Nord-Ost-Bahn von Zürich aus ins Limmatthal und an den See. Auch der Umstand, dass vielerorts mit der Hauptbahn ganz parallel verlaufende Sekundärbahnen ihr Auskommen finden können, darf als Beweis hierfür angesehen werden. Wenn zwar letztere Bahnen in erster Linie dem eigentlichen Lokalverkehr zu dienen haben, so vermitteln sie doch oft einen Verkehr, der bei rascherer Zugsfolge der die gleichen Orte verbindenden Hauptbahn zufallen würde. Zu nennen wären hier die Bahnen: Bern-Muri-Gümligen-Worb, Neuchâtel-Cortaillod-Boudry, Zürich-Limmatthal, Altstätten-Berneck u. s. w.

Auch zwischen den grösseren Verkehrszentren selbst wäre

eine Teilung der gegenwärtigen Zugsverbindungen, die sich bei elektrischem Betrieb von selbst ergeben wird, nur von Vorteil, wenn man bedenkt, mit welchen Schwierigkeiten man bei Aufstellung der Fahrpläne für die Hauptlinien heute zu rechnen hat, um an den vielen Knotenpunkten die Anschlüsse zu wahren und die richtige Zugskomposition zu treffen. Sobald die Bedingung einer möglichst weitgehenden Ausnutzung der Lokomotive mit ihrem Personal in Wegfall kommt, eine Bedingung, die die Formierung der schweren Züge hauptsächlich rechtfertigt, werden die einzelnen Zugsteile mit Bestimmung nach den Hauptorten selbstständig durchgeführt werden können. (Wir kommen später nochmals auf diesen Punkt zurück.) Ein Zug Bern-Zürich wird z. B. nicht mehr in Bern zu den aus Lausanne kommenden Wagen solche aus Interlaken ankippen, in Olten eine Ausscheidung nach Basel vornehmen sowie eine Komposition von Biel her und in Brugg wieder eine solche von Basel her anhängen lassen müssen. Es werden Züge Lausanne-Zürich, desgleichen Interlaken-Zürich, Interlaken-Basel, Lausanne-Basel, Genf-Neuchâtel-Zürich, Basel-Zürich u. s. w. direkt fahren. Dadurch ergibt sich zwischen den Hauptorten von selbst eine häufigere Verbindung, während die einzelnen Züge mit — durch Wegfall der unfreiwilligen Aufenthalte an den Kreuzungspunkten — verkürzter Fahrzeit, verminderter Gewicht und der daraus sich ergebenden Möglichkeit besonders auch auf den Steigungen schneller zu fahren, werden verkehren können. Es wird dieser Fahrerdienst eine gewisse Ähnlichkeit erhalten mit demjenigen eines grösseren städtischen Strassenbahnnetzes, auf dem möglichst allen Bedürfnissen entsprechend nach verschiedenen Richtungen durchgehende Wagen verkehren.

Ein weiterer Vorteil des elektrischen Betriebes, der für das ganze Land von allgemeinem Nutzen sein dürfte, wäre die damit zusammenhängende Möglichkeit einer weitgehenden Ausnutzung der vorhandenen Wasserkräfte zur



Abb. II. Wasserkraftanlage. — Der Zuleitungskanal in armiertem Beton.