

Die Bauarbeiten am Simplontunnel

Autor(en): **Pestalozzi, S.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **37/38 (1901)**

Heft 18

PDF erstellt am: **24.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-22786>

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: Die Bauarbeiten am Simplontunnel. I. — Reiseindrücke aus den Vereinigten Staaten von Nordamerika. VII. — Das Zeichnen an unsern Mittelschulen und am eidg. Polytechnikum. — Ueber Betoneisenkonstruktionen. — Miscellanea: Trockenlegung der Züidersee. Elektrische Einschienenbahn zwischen Manchester und Liverpool. Neuer

Aufzug im Washington-Monument. Das Fernheizwerk in Dresden. Internationale Automobilausstellung. Drahtlose Telegraphie. — Literatur: Darstellende Geometrie mit Einschluss der Schattenkonstruktionen. Eingegangene literarische Neuigkeiten. — Vereinsnachrichten: Gesellschaft ehemaliger Studierender: Stellenvermittlung.

Die Bauarbeiten am Simplontunnel.

Von Ingenieur S. Pestalozzi in Zürich.

I.

Ueber die Vorgeschichte des Simplontunnels und über die verschiedenen Projekte, die seit etwa 44 Jahren für die Durchbohrung dieses Gebirgsmassivs aufgestellt wurden, ist in frühern Jahrgängen dieser Zeitschrift schon in mehrfachen Abhandlungen berichtet worden; ebenso ist das nunmehr in Ausführung begriffene Projekt der

Baugesellschaft

Brandt, Brandau & Co. und die dabei befolgte Baumethode den Lesern der „Bauzeitung“ nicht unbekannt. Es kann hierfür in erster Linie auf den Auszug aus dem Bericht der Baugesellschaft und dem Gutachten der Experten vom Juli/August 1894¹⁾, sodann auf die beiden Vorträge der Herren Sulzer-Ziegler und Oberst E. Locher an der Versammlung des schweiz. Ingenieur- und Architekten-Vereins vom

24. September 1899 in Winterthur²⁾ verwiesen werden. Ueberdies geben die regelmässig erscheinenden Auszüge aus den Vierteljahresberichten der Jura-Simplon-Bahn-Gesellschaft Aufschluss über den Fortgang der Arbeiten innerhalb und ausserhalb des Tunnels. Dem Bericht von 1894 sind Pläne beigegeben (Bd. XXIV S. 123) über die allgemeine Situation des Tunnels, sein Längenprofil, die verschiedenen Querprofiltypen und die Anordnung der Baustellen. Diese Verhältnisse haben bei der Ausführung keine wesentliche Veränderung erfahren, weshalb hier nicht mehr näher darauf eingetreten zu werden braucht. Was aber noch nicht zur Darstellung gebracht worden ist, sind einlässlichere Pläne und Beschreibungen der für den Durchstich des Simplon erforderlichen Anlagen ausserhalb des Tunnels, insbesondere der Anlagen zur Beschaffung der nötigen Kraft, der Installationen für die Maschinen, Materialtransporte und andere Vorrichtungen, sowie der Maschinen selbst.

Da uns diese Pläne nunmehr von der Baugesellschaft, in erster Linie von den HH. Locher & Co., bereitwilligst zur Verfügung gestellt wurden, sind wir in den Stand gesetzt, an Hand derselben, sowie der an Ort und Stelle gemachten Beobachtungen, ein Bild dieser Anlagen in ihrer Gesamtheit und ihren einzelnen Teilen zu entwerfen.

Zunächst mögen einige Zahlenangaben über die Lage des Simplontunnels, seine Richtungs- und Höhenverhältnisse kurz zusammengefasst werden. Die nördliche Mündung des Tunnels liegt im Rhonethal, etwa 2000 m oberhalb, d. h. östlich von Brig, die südliche Mündung im Thal der Diveria etwa 800 m unterhalb Iselle, gleichfalls östlich von dieser Ortschaft. Die Länge des Tunnels zwischen den beiden Portalen beträgt 19 791 m. Der grösste Teil davon, nämlich 19 321 m, liegt in einer geraden Linie, der sich an

beiden Mündungen gekrümmte Strecken anschliessen, und zwar auf der Nordseite eine Strecke von 161,7 m in einer Kurve von 320 m, auf der Südseite eine Strecke von 185,6 m in einer Kurve von 400 m Radius, auf welche noch 122,7 m in der Geraden folgen. Behufs Erleichterung der Achsabsteckung ist die gerade Richtung der Mittelstrecke nach beiden Seiten in „Richtungsstollen“ weitergeführt worden; der nördliche dieser Richtungsstollen ist 135,22 m, der südliche 272,53 m lang, sodass die Tunnellänge zwischen den Mündungen der Richtungsstollen 19 728,75 m beträgt.

Was die Höhenverhältnisse anbelangt, so ist die Schwellenhöhe am

Nordportal auf 685,77 m, am Südportal auf 633,47 m ü. M. festgesetzt. Auf der nördlichen Tunnelseite steigt die Bahn in einer Länge von 9180 m mit 2 ‰, auf der südlichen Seite in einer Länge von 10 048,75 m mit 7 ‰ gegen die Mitte an; in der Mitte ist eine horizontale Strecke von 500 m in der Höhenlage von 704,10 m eingelegt.

Es sei noch daran erinnert, dass nach der von den Unternehmern ausgedachten und nunmehr angewendeten Baumethode nicht ein einzelner zweispuriger, sondern zwei getrennte, um 17 m von einander abstehende, einspurige Tunnel vorgetrieben werden, von denen jedoch nur der östliche Tunnel jetzt schon vollständig ausgebaut und ausgewölbt, der westliche dagegen vorläufig als blosser Stollen von 3,20 m Breite und 2,40 m Höhe gelassen wird um erst später, wenn es der gesteigerte Betrieb oder andere zwingende Verhältnisse erfordern, völlig erweitert und ausgebaut zu werden. Der östliche Tunnel wird allgemein als „Tunnel I“, der Parallelstollen als „Tunnel II“ bezeichnet. Ungefähr alle 200 m sind die beiden Tunnels durch etwas schief gerichtete Querstollen mit einander verbunden. Diese Baudisposition bezweckt einerseits einen bequemen Materialtransport in und aus dem Tunnel, andererseits ermöglicht sie eine ausreichende Luftzufuhr und Ventilation, wie solches im Bericht von 1894 des nähern auseinandergesetzt ist.

Dieses vorausgeschickt, können wir zur Beschreibung der Anlagen für die Kraftbeschaffung auf beiden Seiten des Tunnels übergehen.

Wasserkraftanlage auf der Nordseite.

Die Kraft für die Tunnelbohrung auf der Nordseite sowie für die Ventilation und einige Nebenleistungen, auf welche zurückzukommen sein wird, liefert das Wasser der Rhone. Die Fassungsstelle befindet sich etwa 4 km oberhalb der Tunnelmündung, wenig unterhalb des Dorfes Mörel, in einer Meereshöhe von 739,0 m, (Abb. 1, S. 193). Von da wird das Wasser, nachdem es in einem Ablagerungsbassin geklärt worden, zunächst in einem 3200 m langen, durchgehend offenen Kanal in ein „Wasserschloss“, das Verteilungsreservoir geführt, dessen Wasserspiegel noch auf 734,65 m liegt. Dieses Wasserschloss befindet sich am

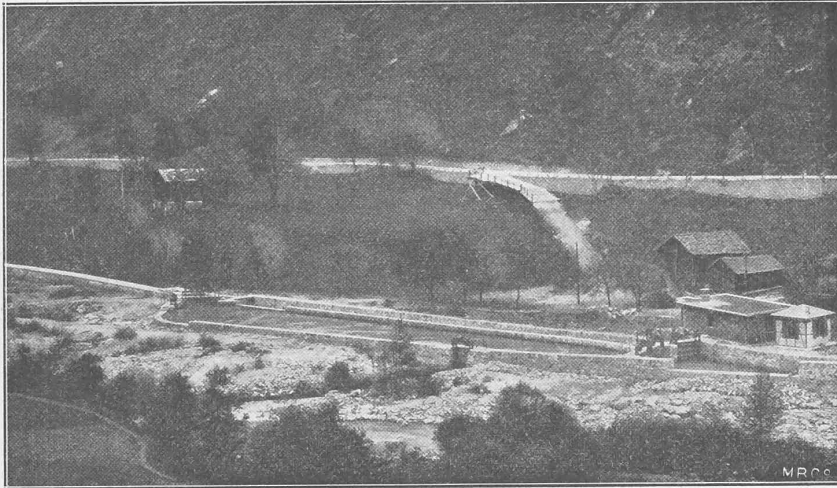


Abb. 4. Das Ablagerungsbassin für die Wasserkraftanlage auf der Nordseite.

¹⁾ S. Schweiz. Bauztg. Bd. XXIV, Nr. 18—21.

²⁾ S. Schweiz. Bauztg. Bd. XXXIV, Nr. 14 u. 15.

linksseitigen Abhang des Massathales (Abb. 2), welches dort in das Rhonethal mündet, und ungefähr 40 m über der Furkastrasse. Von ihm aus führt die eigentliche Druckleitung in einer Länge von 1497 m bis zu den Turbinen, wo die Wasserkraft auf der Höhe von 682,50 m ü. M. ausgenutzt wird. Das vorhandene Bruttogefälle beträgt somit 52,15 m. Die Dimensionen von Kanal und Druckleitung sind so bemessen, dass diese bis zu 5 m³ Wasser per Sekunde durchlassen können. Für dieses Maximalquantum reduziert sich das effektiv nutzbare Gefälle auf 44,6 m, was eine Totalleistung von 2230 P.S. ergibt. Werden dagegen, wie es für die erste Bauzeit genügt, nur 3 m³ Rhonewasser per Sekunde benutzt, so ist das Nutzgefälle auf 49 m anzuschlagen und die Leistung auf 1470 P.S. — Hier sei gleich noch bemerkt, dass die Felswände auf der linken Seite der Massa von der Bauunternehmung als Steinbrüche benutzt werden, dass für deren Ausbeutung ein Transportgeleise nach dem Tunnelingang und dem Installationsplatz angelegt ist und dass dieses Geleise gemeinschaftlich mit der Druckleitung zuerst unter der Furkastrasse durch, hernach auf einer Brücke über die Rhone geführt wird.

Treten wir nun etwas näher auf die Anlagen zur Wasserfassung ein (Abb. 3—7). Da das Wasser der Rhone während der Sommermonate meistens trüb läuft und viel

neben einander liegende Schleusen von je 2,35 m Weite und 4,7 m Rahmehöhe reguliert, ganz oder teilweise geöffnet oder ganz geschlossen werden. Jede dieser Schleusen hat zwei in der Bewegung von einander unabhängige Schützen, eine von 0,7 m und eine von 1,7 m Höhe. Die erstere dient als Kiesfalle und ist in der Regel bei mittlern und höhern Wasserständen ganz heruntergelassen, damit die gröbern Geschiebmassen nicht in den Kanal mitgerissen werden; nur bei kleinen Wasserständen und klarem Wasser wird diese Falle aufgezogen. Die andere Schütze, von 1,7 m Höhe, bleibt bei mässigem Mittelwasser geöffnet und wird bei höhern Ständen so weit heruntergelassen, als es der

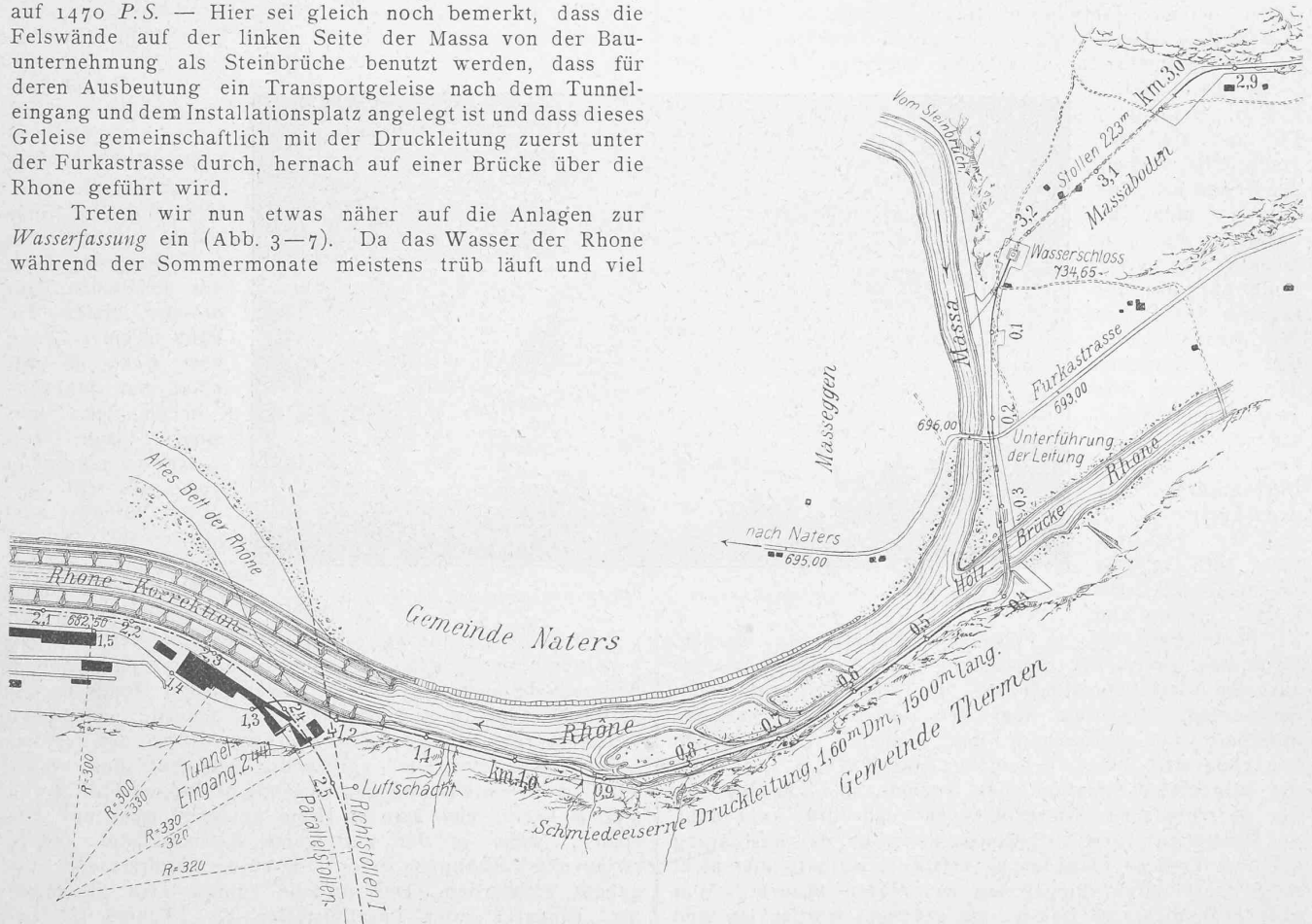


Abb. 2. Nordseite. — Lageplan der Wasserkraftanlage an der Rhone, unterer Teil.

Masstab 1 : 7500.

Geschiebe mit sich führt, welches für den Betrieb der Turbinen sehr hinderlich wäre oder ihn ganz verunmöglichen könnte, so musste man beim Projektieren sein Augenmerk besonders darauf richten, dieses Geschiebe so viel als möglich von dem Eintritt in den Kanal zurückzuhalten; ebenso wenig durfte im Winter Eis in denselben gelangen. — Zur Erhaltung der erforderlichen Stauhöhe dient vorerst das Wehr über die Rhone (Abb. 6 und 7 S. 194). Dasselbe ist aus Mauerwerk hergestellt, hat eine mittlere Länge von 27,5 m, eine Mauerstärke von 2,0 m und eine Kronenhöhe von 738,80 m ü. M.; es ist auf Felsen fundiert. Die Sohle wurde flussabwärts mit Steinwurf ausgeglichen. Gegen das rechte Ufer ist die Mauer auf 3,5 m Länge unterbrochen und an dieser Stelle eine Kiesklappe von 1,3 m Höhe angebracht, die sich bei Hochwasser nach unten umlegen lässt, worauf dann die schweren Geschiebmassen ihren Weg durch diese Öffnung nehmen müssen. Dicht oberhalb des rechtsseitigen Wehrwiderlagers ist die Öffnung für den Einlaufkanal (Abb. 3, 6 und 7) mit 9,5 m lichter Weite und 738,0 m Sohlenhöhe; der Wassereintritt kann durch vier

Wasserzufluss in den Kanal erfordert. Die Schleusen sind auf Mauerwerke fundiert und durch einen Steg zugänglich gemacht; die Flussole schliesst mittels eines auf Rost und eisernen Pfählen aufsitzenen Bohlenbelags von 3,5 m Breite an den Fuss der Schleusen an.

Diese Schleusen bilden den Ausgangspunkt für den nun folgenden, beidseitig gemauerten Einlaufkanal von 93 m Länge und 3,0 m unterer Breite, welcher einerseits in das Ablagerungs-Bassin, andererseits in einen zu dem letzteren parallel laufenden Kanal mündet. Die Sohle des Einlaufkanals senkt sich zuerst auf einer Länge von 12 m mit 2,9 ‰ und von da an bis zum Ablagerungsbassin mit 1,4 ‰, oder von der Höhe 737,85 m bei den Schleusen bis auf die Höhe 736,51 m; das Ablagerungsbassin selber hat aber dort die Sohlenhöhe 737,75 m. Die Höhendifferenz von 1,24 m ermöglicht es den Einlaufkanal in derselben Breite von 3 m unter dem Bassin als gedeckten Kanal durchzuführen und 20 m weiter unten seitwärts nach der Rhone ausmünden zu lassen. Diese Anordnung ist deshalb getroffen, damit das vom Wasser noch mitgeführte

Geschiebe nicht ins Ablagerungsbassin gelangt, sondern auf der tiefen Sohle des Einlaufkanals liegen bleibt. Durch Aufziehen einer (für gewöhnlich geschlossenen) Kiesablass-Schleuse von 2,5 m Weite und 1,2 m Fallhöhe (Abb. 6) kann dann das sich allmählich ansammelnde Geschiebe durch den gedeckten Kanal und den offenen Kiesablasskanal fortgespült und der Rhone wieder zugeführt werden. — Ueber den Einlaufkanal ist weiter zu bemerken, dass die Mauern beidseitig bis zur Höhe 740,5 bzw. 741,0 m aufgeführt sind, aber beim untern Ende gegen die Rhone hin eine Ueberlauföffnung von 12,5 m Länge und 0,9 bis 1,4 m Höhe gelassen ist, wodurch das Ansteigen des Wassers über 739,6 m hinaus verhindert wird. Die unterirdische Fortsetzung des Kanals hat 1,4 ‰ Gefälle, 1,09 m lichte

Eingang des Seitenkanals eine einfache Schleuse von 3 m Weite, 3,85 m Rahmenhöhe und 1,8 m Fallhöhe angebracht. Das untere Ende des sich allmählich verengenden Bassins ist (Abb. 6) mit einer zweifächerigen Schleuse von 4,5 m Weite, 3,3 m Rahmenhöhe und 1,5 m Fallhöhe versehen. Bei normalem Verlauf sind die Fallen am obern und untern Ende des Ablagerungsbassins stets aufgezogen, diejenige am Einlauf des Seitenkanals heruntergelassen; in den letztern kann bloss Stauwasser von unten her gelangen. Will man das Wasser durch den Seitenkanal fließen lassen, so hat man die Schleuse an seinem Eingang zu öffnen und diejenige oben und unten am Bassin zu schliessen. Auch ist die Abschlussmauer des Bassins an ihrem untern Ende am Fuss durch eine 2,0 m weite gewölbte Oeffnung durch-

Die Bauarbeiten am Simplontunnel.

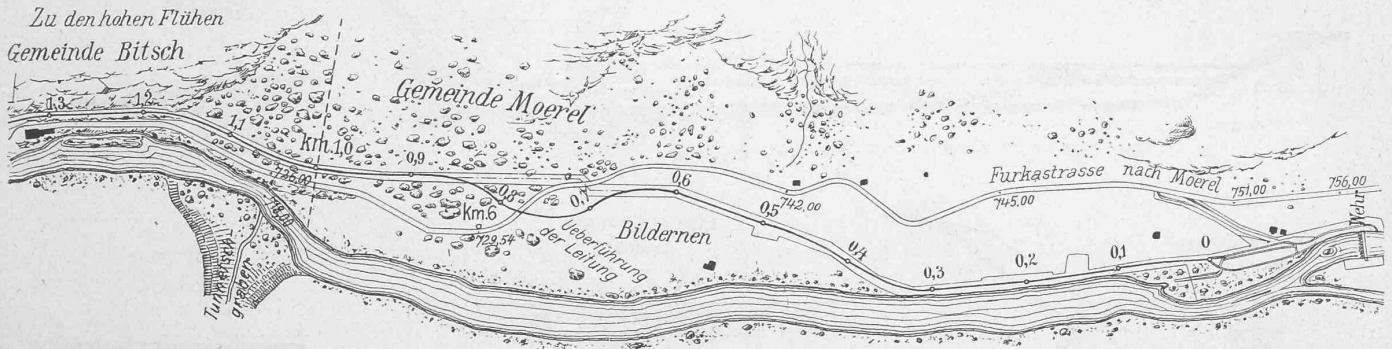


Abb. 1. Nordseite. — Lageplan der Wasserkraftanlage an der Rhone, oberer Teil.

Masstab. 1 : 7500.

Höhe und ist mit Bohlen eingedeckt; die Decke ist seitlich im Mauerwerk verankert.

Das *Ablagerungsbassin* (Abb. 4—7, S. 191 und 194), das nun folgt, hat den Zweck, das Wasser, bevor es weiter geleitet und verwendet wird, nochmals möglichst gründlich zu klären, indem dieses seine Geschwindigkeit nahezu verliert und deshalb auch die feineren Geschiebsarten, wie Sand u. dgl., sinken lässt. Das Bassin hat eine Länge von 75,6 m, eine grösste Breite von 12,5 m und ein Sohlengefälle von anfänglich 1,4, später 2,4 ‰; die Sohle senkt sich von 737,75 bis auf 736,20 m. Parallel zum Bassin läuft auf der Bergseite ein weiterer Kanal von bloss 3 m Breite und 0,4 ‰ Gefälle, dessen Sohlhöhe nur von 737,43 auf 737,13 m fällt. An seinem untern Ende vereinigt sich dieser Kanal mit dem Ablagerungsbassin, um gemeinsam mit demselben das Wasser dem eigentlichen Zu-

laufkanal zuzuführen. Ablagerungsbassin und Seitenkanal werden nie gleichzeitig zur Wasseraufnahme benutzt, sondern in der Regel nur das erstere, während der Seitenkanal abgeschlossen bleibt; nur wenn sich bei klarem Wasser die Notwendigkeit ergibt, das Bassin zu reinigen, wird dasselbe entleert und alsdann das Triebwasser durch den Seitenkanal geleitet. Um diese Manipulationen vornehmen zu können, ist vorerst am Eingang des Bassins eine Schleuse (Abb. 6, S. 194) mit zwei Feldern von je 3 m Weite, 3,55 m Rahmenhöhe und 1,5 m Fallhöhe, desgleichen am

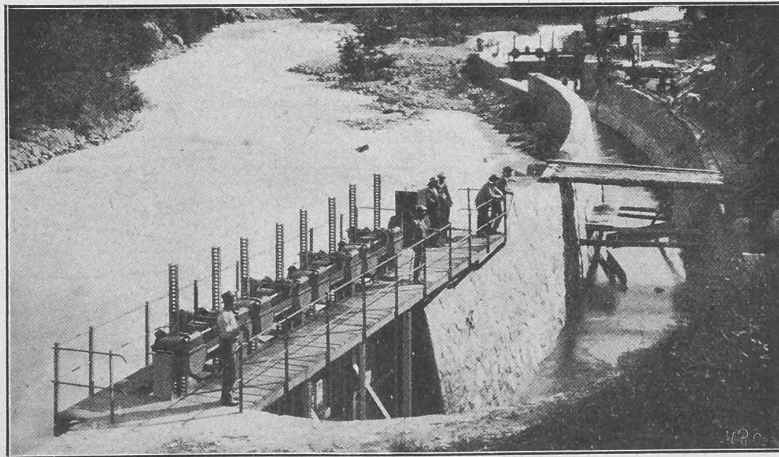


Abb. 3. Nordseite. — Einlaufschleusen am Rhone-Wehr.

brochen und von dort aus ein offener Leerlaufkanal nach der Rhone geführt. Für gewöhnlich wird die Oeffnung des Leerlaufs durch eine Schleuse von 1,9 m Fallhöhe abgeschlossen und nur geöffnet, wenn es sich darum handelt, das Bassin durch Abspülung von den angehäuften Kies- und Sandablagerungen oder auch von Eisschollen zu reinigen. Es ist zu bemerken, dass solche Geschiebe nicht durch die Oeffnung der Auslaufschleuse in den Zuflusskanal gelangen können, indem dessen Sohle daselbst auf 737,35 m liegt, also 1,15 m höher als die Sohle des Bassins.

Die Kronenhöhe der Abschlussmauer des Bassins gegen die Rhone senkt sich allmählich von 740,50 auf 739,40 m; am untern Ende ist eine Ueberlauföffnung von 15 m Länge und 0,5 m Höhe angebracht. Die Scheidewand zwischen Bassin und Parallelkanal, sowie die Abschlussmauer des Kanals gegen die Bergseite sind bis zur Höhe 739,40 m aufgeführt; in der erstern ist

gleichfalls ein Ueberlauf von 10 m Länge und 0,3 m Höhe offen gelassen. Zur Versicherung der Sohle des Bassins und der Kanäle ist durchwegs Steinpflasterung angewendet.

Es versteht sich von selbst, dass alle Schleusen mit ihren Aufwindvorrichtungen durch die erforderlichen Stege zugänglich gemacht sind. Beim obern Ende des Ablagerungsbassins ist zur Bedienung der Schleusen ein *Wärterhäuschen* errichtet und durch eine Zufahrtsstrasse mit der Furkastrasse verbunden.

Die Bauarbeiten am Simplontunnel. — Nordseite.

Die Wasserfassung für die Wasserkraftanlage an der Rhone.

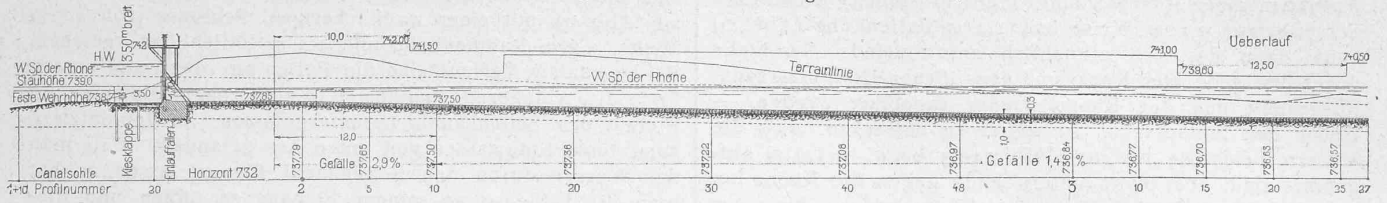


Abb. 5. Längenprofil des Ablagerungsbassins mit Einlauffalle. — Masstab 1 : 500.

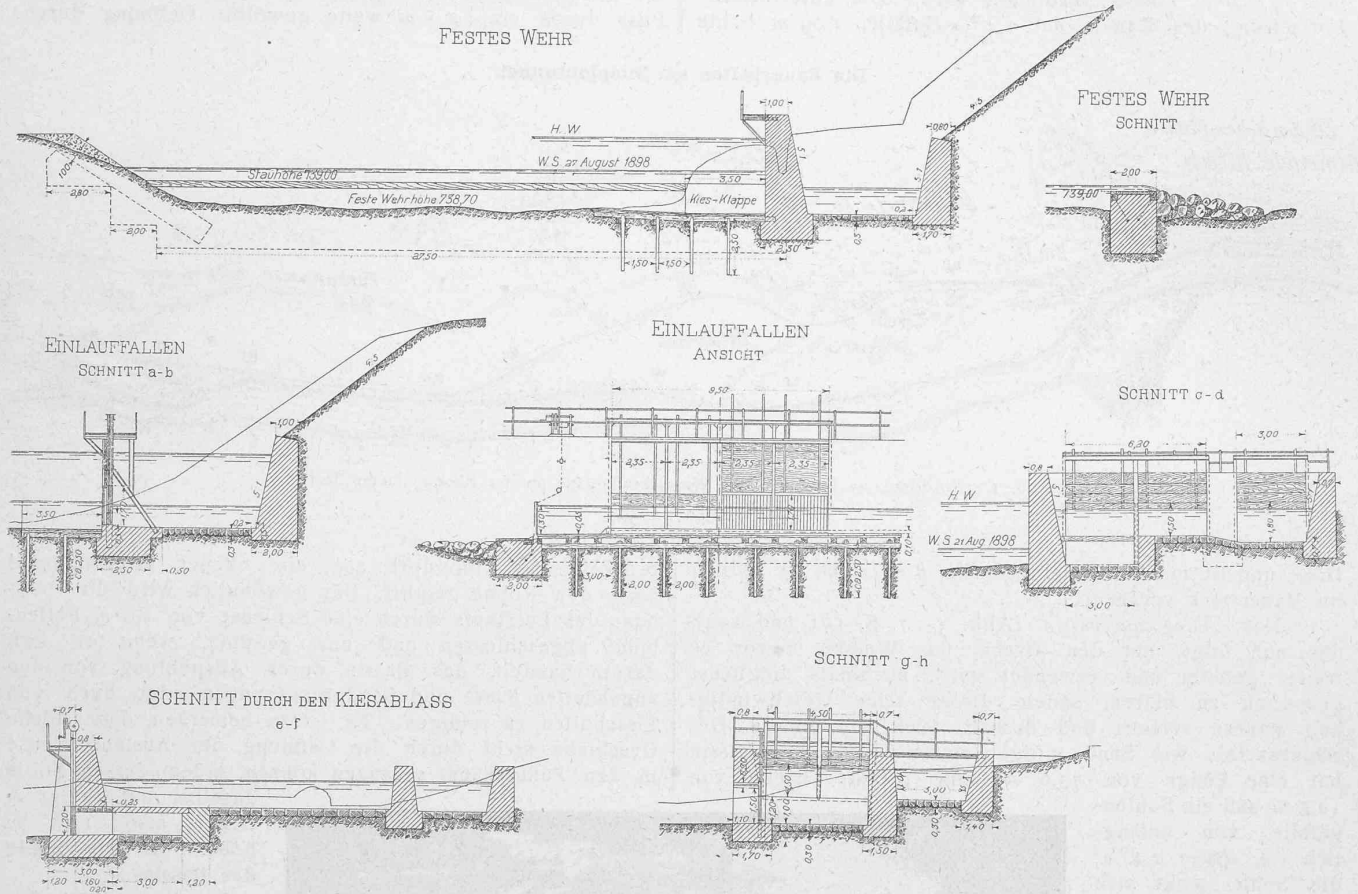


Abb. 6. Details und Schnitte des Wehrs und der Wasserfassung. — Masstab 1 : 300.

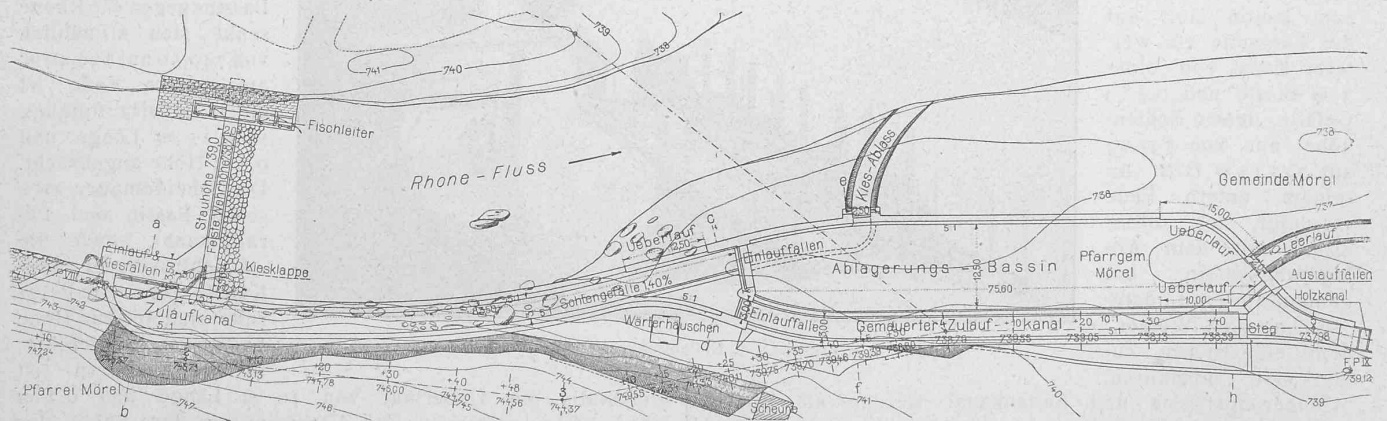


Abb. 7. Lageplan von Wehr, Einlaufkanal und Ablagerungsbassin. — Masstab 1 : 1000.

Noch ist zu erwähnen, dass die Unternehmung durch das Forstinspektorat des Kantons Wallis veranlasst wurde, auf der linken Seite des Rhonewehrs eine gemauerte Fischleiter von 14,8 m Länge, 2,45 m Breite, aus fünf mit einander kommunizierenden Kammern bestehend, anzulegen (Abb. 7, S. 194).

Unterhalb der Auslaufschleusen setzt sich der gemauerte Kanal noch 15 m weit fort, verengt sich allmählich bis auf 3 m Breite und geht dann bei einer Sohlenhöhe von 736.65 m in den eigentlichen Zuführungs- oder Oberwasserkanal über. (Forts. folgt.)