

Das Elektrizitätswerk Massaboden bei Brig der Schweiz. Bundesbahnen

Autor(en): **Eggenberger, H. / Dänzer, A.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **73/74 (1919)**

Heft 24

PDF erstellt am: **26.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-35641>

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: Das Elektrizitätswerk Massaboden bei Brig der Schweizer Bundesbahnen. — Wettbewerb für ein ständiges Gebäude der Schweizer Mustermesse in Basel. — Der elektrische Dampferzeuger System Revel. — Abteilung für Wasserwirtschaft des Schweiz. Departement des Innern. — Miscellanea: Die Entwicklung der kanadischen Elektrizitätsanlagen am St. Lorenzstrom. Rhoneschiffahrt-Kongress. Eine neue Glimm-

Lampe. Walchensee-Kraftwerk. — Nekrologie: K. Hoffacker. — Konkurrenzen: Wasserwirtschaftsplan der Limmat. Absonderungs-Spital in Lausanne. — Literatur. — Vereinsnachrichten: Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein. Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein: Protokoll der X. Sitzung; Einladung zur XI. Sitzung. Gesellschaft ehemaliger Studierender; Stellenvermittlung.

Band 73.

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

Nr. 24.

Das Elektrizitätswerk Massaboden bei Brig der Schweiz. Bundesbahnen.

Von H. Eggenberger und A. Dänzer, Stellvertreter des Obergeringens für Elektrifizierung der S. B. B. in Bern.

I. Allgemeines.

Beim Bau des Simplontunnels erstellte die Baugesellschaft Brandt, Brandau & Cie. in den Jahren 1898 und 1899 zwei Wasserkraftanlagen zur Erzeugung der Energie für mechanische Bohrung, Ventilation, Kühlung und Beleuchtung. Das auf der Nordseite des Tunnels gelegene Kraftwerk nützt das Gefälle der Rhone zwischen Mörel und Brig aus, jenes auf der Südseite das Gefälle der Diveria zwischen Gondo und Iselle. Beide Anlagen sind in Bd. XXXVIII der „Schweiz. Bauzeitung“ vom Jahre 1901 von Ingenieur S. Pestalozzi in Zürich beschrieben worden.

Nach Vollendung des Tunnels I gingen diese Kraftwerke mit den übrigen Bauinstallationen in das Eigentum der S. B. B. über und wurden zur Gewinnung der Energie für den elektrischen Betrieb der Strecke Brig-Iselle benutzt. Infolge verschiedener Mängel, die zum Teil mit dem provisorischen Charakter der Kraftwerke als Bauinstallationen im Zusammenhang stehen, boten sie jedoch auf die Dauer keine genügende Garantie für eine betriebssichere Durchführung der elektrischen Zugförderung. Einmal war die Leistungsfähigkeit der Anlagen eine sehr beschränkte, indem sie zu Traktionszwecken höchstens 1800 kW, manchmal im Winter sogar nur 1400 kW ab Turbine abgeben konnten. Wenn zwei Züge sich auf der Strecke befanden, musste infolgedessen mit verminderter Geschwindigkeit gefahren werden, da der Kraftbedarf bei fahrplanmässiger Geschwindigkeit 2200 bis 2500 kW beträgt; bei drei Zügen, ein Fall, der beim zukünftigen Doppeltunnelbetrieb vorkommen wird, werden Energiespitzen bis zu 3500 kW ab Turbine gedeckt werden müssen.

Società italiana per Imprese elettriche“ in Mailand, abgeschlossenem Vertrag hinreichend für Energie gesorgt. Danach sind die Bundesbahnen berechtigt, für die Zugförderung im Simplontunnel unmittelbar geeignete elektrische Energie in genügender Menge aus dem Cairasca-Werk der

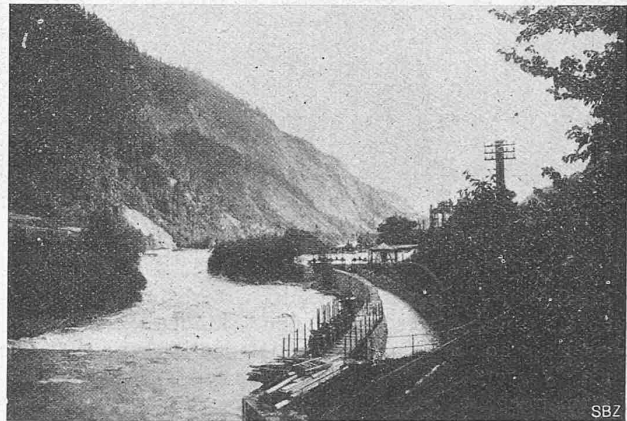


Abb. 1. Wasserfassung in der Rhone unterhalb Mörel.

„Dinamo“ in Varzo zum Preise von vier Rappen für die Kilowattstunde zu beziehen. Auf der Nordseite wurden drei Lösungen in Betracht gezogen:

1. Die Erstellung eines Kraftwerkes bei Mörel oder im Kupferboden bei Grenchols zur Ausnützung der ganzen oder eines Teils der Wasserkraft der Rhone zwischen Fiesch und Mörel.

2. Die Erstellung eines Kraftwerkes an der Binna.

3. Die Verbesserung der bestehenden Anlage an der Rhone in Brig durch Erstellung einer neuen Zentrale auf dem Massaboden und Einbau eines Ausgleichbeckens in den Oberwasserkanal.

Man entschloss sich für die dritte Lösung. Im Nachstehenden sollen die bezüglichen Um- und Neubauten beschrieben werden. Dabei verzichten wir auf ausführliche Beschreibung aller Teile, da das allgemein Uebliche aus den Abbildungen ersichtlich ist, um mehr nur das der Anlage Eigentümliche hervorzuheben.

Die ursprüngliche Wasserkraftanlage Mörel-Brig umfasste die Wasserfassung bei Mörel (Abbildung 1), den 3,2 km langen Eisenbetonkanal (System Hennebique) mit einer Wasserführung von im Maximum 6 m³/sek, das Wasserschloss bei Bitsch, die 1,5 km lange Druckleitung und die provisorische Zentrale in der Nähe des Tunnelportals. Von dieser Anlage wurden die Wasserfassung und der Eisenbetonkanal weiter benutzt. Beide Objekte befanden sich noch in gutem, betriebsfähigem

Zustand. Um eine bessere Ausnützung des zur Verfügung stehenden Wassers für die Zugförderung zu erreichen, wurde am untern Ende des Kanals ein Sammelbecken mit 8000 m³ nutzbarem Inhalt eingebaut, wodurch

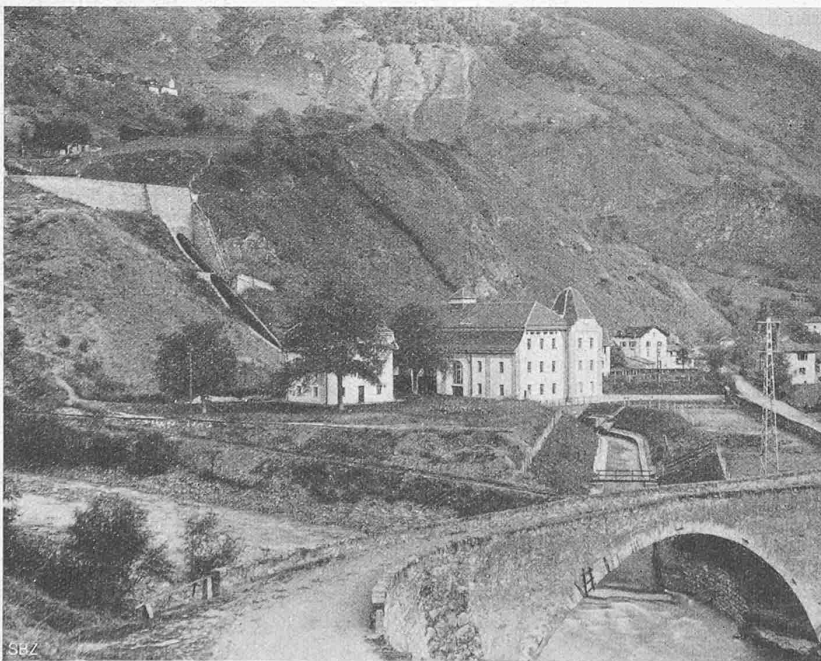


Abb. 2. Maschinenhaus des Kraftwerkes Massaboden der S. B. B. bei Brig.

Aus diesen Angaben ist zu ersehen, dass eine Verstärkung oder Vermehrung der Energiequellen für den elektrischen Betrieb im Simplontunnel unabweisbar war. Auf der Südseite wurde durch einen mit der „Dinamo,

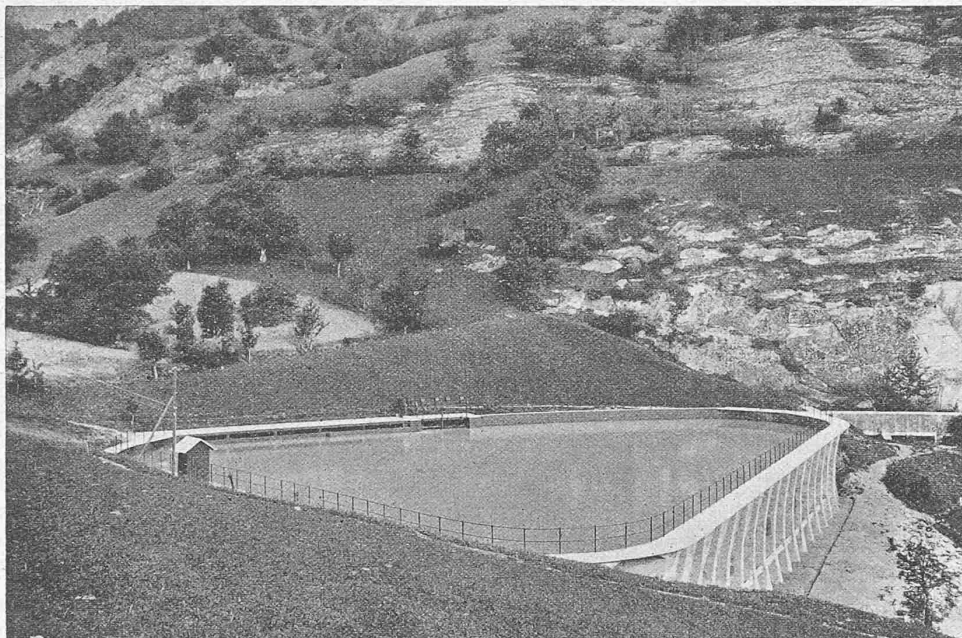


Abb. 4. Sammelbecken des Kraftwerkes Massaboden der S. B. B., aus S.-O. gesehen

gung in einem der Kraftwerke aufrecht zu erhalten, ist neben den Kraftanlagen auf der Nord- und der Südseite noch die Erstellung einer besondern Uebertragungskabelleitung für rund 20000 Volt Betriebsspannung zwischen beiden Kraftwerken in Aussicht genommen; denn weder die bestehende Fahrleitung im Tunnel I, noch diese zusammen mit der später dazukommenden im Tunnel II könnten bei der gegebenen Speise-Spannung von 3300 Volt die bei stärkerem Verkehr erforderliche Energie übertragen. Diese Uebertragungsleitung soll an den Tunnelportalen oder in deren Nähe an Transformatoren mit 3300/20000 Volt Uebersetzungsverhältnis angeschlossen werden. Zur Ausführung gelangte bis jetzt nur die erste Bauetappe, auf die wir unsere Beschreibung beschränken und die im Umbau

Spitzenleistungen von bedeutender Grösse im neuen Kraftwerk aufgebracht werden können. Ein Druckstollen von etwas über 200 m Länge verbindet das Becken mit einem neuen Wasserschloss, das mit dem alten Wasserschloss zusammengebaut ist, immerhin so, dass es mit einer Schütze gegen das letztere abgeschlossen werden kann. Die 1427 m lange Rohrleitung von Bitsch bis zum Tunnelportal wurde durch eine neue von nur 80 m Länge ersetzt, und es kam die neue Zentrale samt Nebenanlagen auf den Massaboden, d. h. in die Nähe des Zusammenflusses der Massa mit der Rhone, zu liegen (Abbildungen 2 und 3). Die elektrische Energie wird von hier teils durch Freileitung, teils durch Kabel nach dem Tunnelportal und dem Bahnhof Brig übertragen.

Für die maschinelle Anlage des neuen Kraftwerkes auf dem Massaboden wurden im Hinblick auf die Eröffnung des II. Simplontunnels folgende Leistungen vorgesehen:

	Im Durchschnitt	Im Maximum
1. Wechselstrom von 50 Perioden:	<i>kW</i>	<i>kW</i>
für Bahnhof- und Tunnelbeleuchtung	80	120
2. Drehstrom von 16 Perioden:		
für Tunnelventilation und Betrieb des Portalvorhanges ¹⁾	250	380
für Zugförderung über die ganze Strecke Brig-Iselle	520	3500
Im ganzen	850	4000

Mit Rücksicht auf diesen Bedarf gelangten zwei Maschinensätze von je 2500 kW zur Aufstellung. In der Regel wird eine Gruppe für sämtliche Betriebe auf der Nordseite ausreichen. Die zweite Gruppe wird nur bei aussergewöhnlich starker Belastung und im Falle eines Unterbruchs in der Energie-Erzeugung auf der Südseite eingeschaltet werden. Von der Aufstellung einer dritten Gruppe als besondere Reserve wurde Umgang genommen, weil das Cairasca-Werk schon eine vollständige Reserve zum neuen Kraftwerk bildet. An deren Stelle wurde dann nachträglich (Ende 1916) ein Drehstromgenerator mit einer Leistung von rd. 1500 kW mit einer gleichen Turbine wie jene der Bahngruppen aufgestellt, zwecks Abgabe der überschüssigen Energie an die A.-G. Lonza in Visp.

Um den elektrischen Betrieb im Simplontunnel auch im Falle der gänzlichen Unterbrechung der Energie-Erzeugung

¹⁾ Vergl. die Arbeit von Ing. F. Rothpletz: «Die Ventilationsanlage des Simplontunnels» auf Seite 3 u. ff. dieses Bandes. Auch als Sonder-Abdruck erschienen. Red.

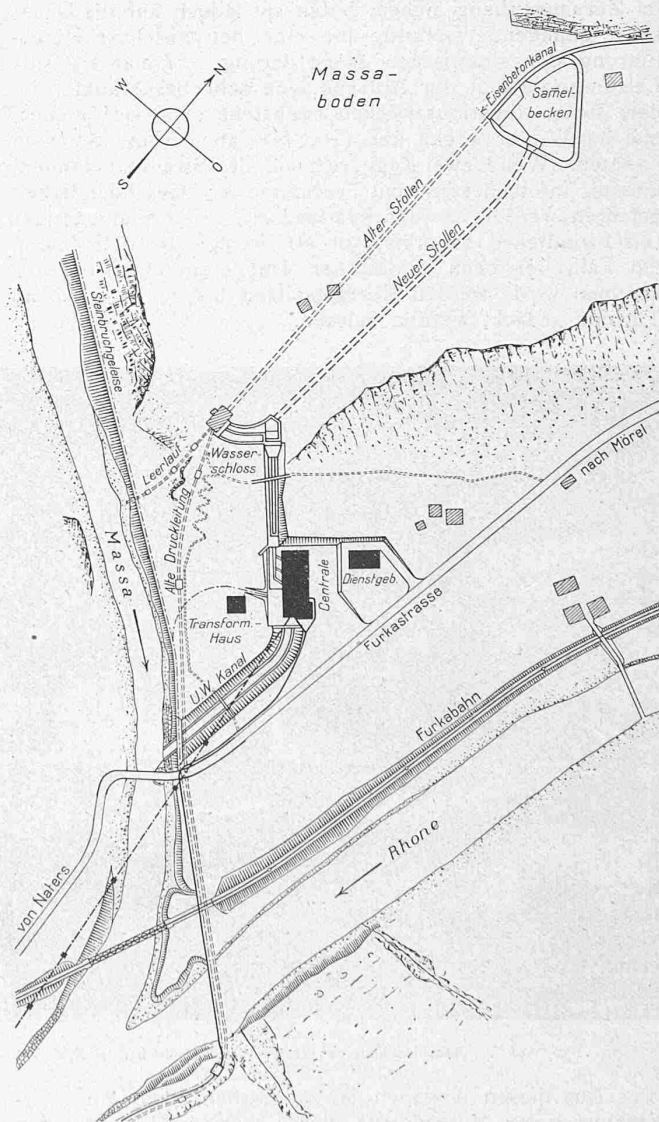


Abb. 3. Uebersichtsplan der Anlagen des Kraftwerkes Massaboden am Zusammenfluss der Massa und der Rhone. — 1:4000.

des Kraftwerkes in Brig und der Erstellung der Leitungen von der neuen Zentrale auf dem Massaboden zu den Verbrauchanschlüssen am Tunnelportal und im Bahnhof Brig besteht.

II. Baulicher Teil.

Sammelbecken. Unterhalb des Dorfes Bitsch durchquert der von der Wasserfassung zum Wasserschloss führende Eisenbetonkanal eine Mulde, die als geeignetste Stelle für den Einbau eines Ausgleichweihers bezeichnet werden musste. Eine eingehende Berechnung unter Zugrundelegung eines Fahrplanes für den elektrischen Bahnbetrieb in den beiden Simplontunneln ergab als erforderlichen Wasservorrat 8000 m³.

Das Kraftwerk Massaboden bei Brig der Schweiz. Bundesbahnen.

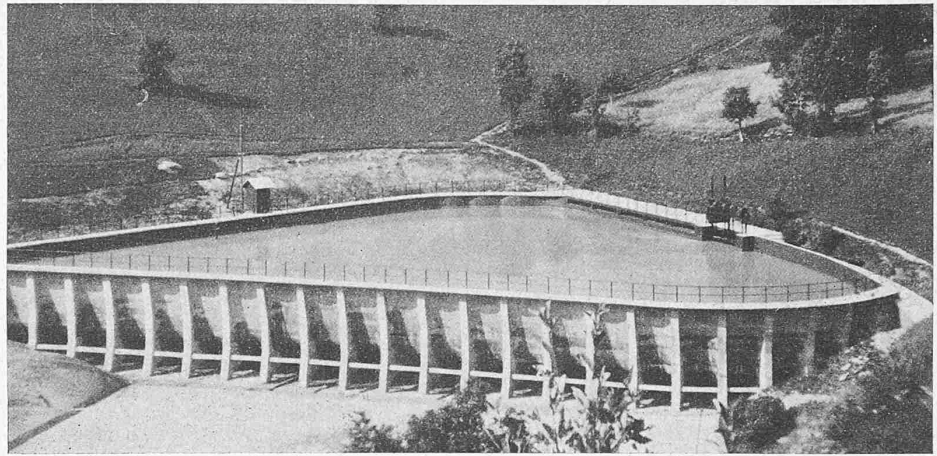


Abb. 5. Sammelbecken des Kraftwerkes Massaboden der S. B. B., aus N-O gesehen.

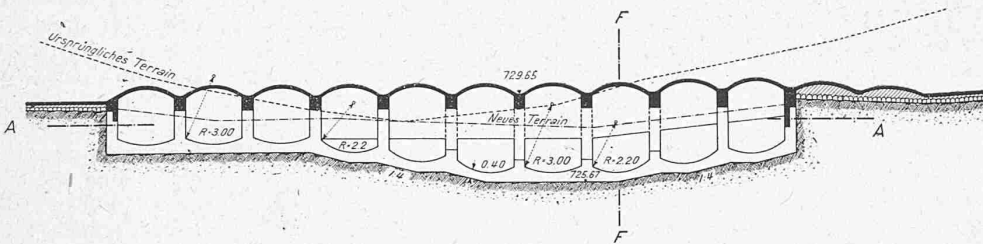


Abb. 7. Vertikal-Schnitt E-E durch das Sammelbecken des Kraftwerkes Massaboden. — 1:300.

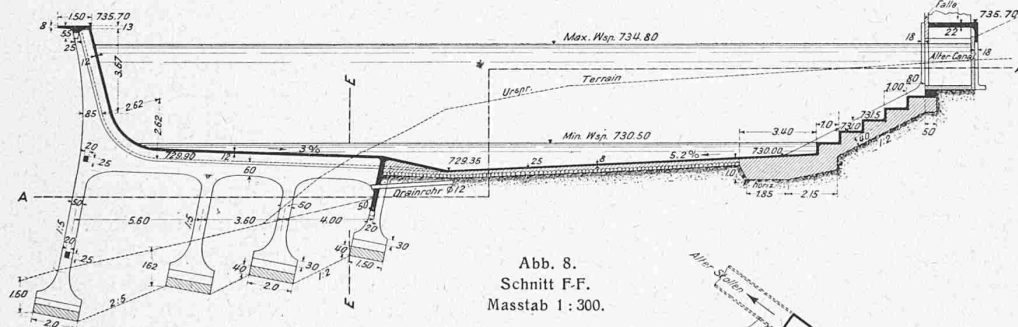


Abb. 8. Schnitt F-F. Masstab 1:300.

Für das verhältnismässig kleine Becken (Abb. 4 bis 8) konnte talseits des Eisenbetonkanals Platz gefunden werden, sodass der Betriebs-Unterbruch des bestehenden Werkes während des Baues auf einige wenige Tage beschränkt werden konnte. Dessen Wasserspiegel wurde auf Kote 734,80 entsprechend dem Wasserstand im Zulaufkanal angenommen. Bei einer maximalen Absenkung von 4,30 m und einer mittlern Wasseroberfläche von 1860 m² erhält man den erforderlichen Nutzinhalt von 8000 m³. Das Becken ist als leichte, in Eisenbeton erstellte, allseitig geschlossene, zum Teil in den Boden eingelassene, zum Teil auf Stützen ruhende Wanne ausgebildet (Abb. 6 bis 8), die in jeder Richtung eine weit-

gehende Elastizität besitzt und daher gegen Schwinden, Temperatureinflüsse und partielle, natürlich nicht allzu starke Setzungen so gut wie unempfindlich ist. Im freitragenden Teil besteht sowohl der Boden als auch die Wand aus Gewölben (Abbildung 7), die unter der Wasserlast nur auf Druck arbeiten und sich bei Temperaturänderungen und Schwinden besser dehnen und zusammenziehen können als eine ebene Platte. Die Gewölbekämpfer ruhen auf starken Trägern und diese wiederum auf Säulen, welche letztere der Konstruktion eine gewisse Elastizität in der zur Tragrichtung der Gewölbe

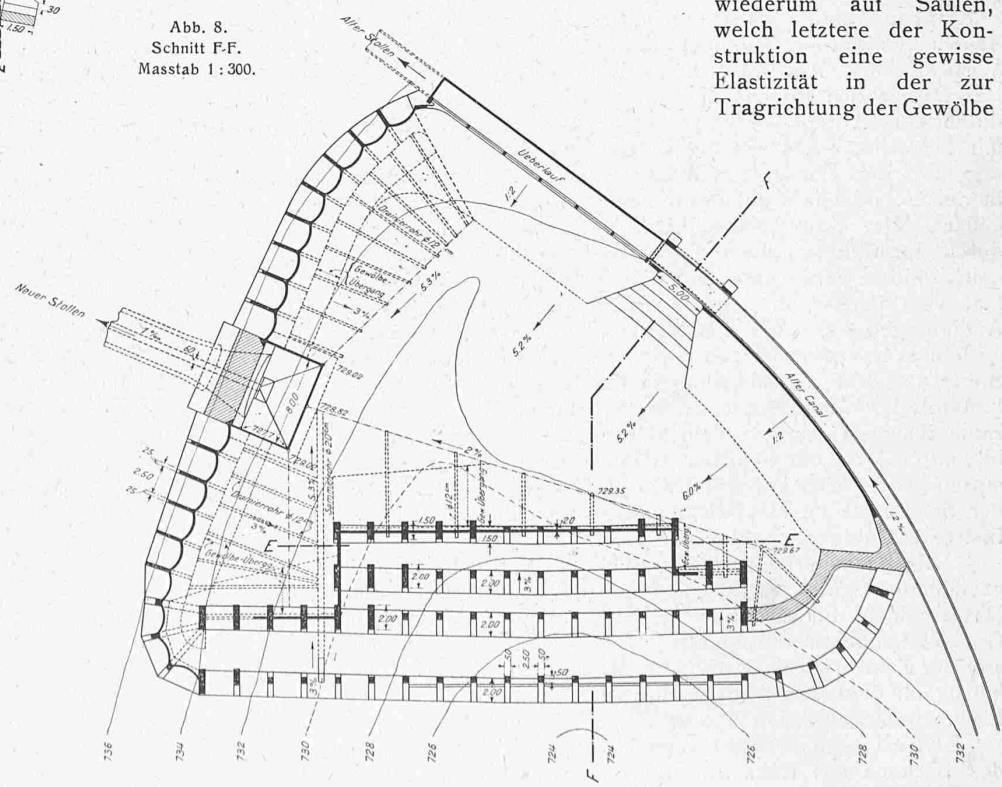


Abb. 6. Horizontalschnitt A-A und Grundriss des Sammelbeckens. — Masstab 1:600.

senkrechten Richtung verleihen. Zwischen den Säulen sind Riegel angebracht, um ihnen den nötigen Halt zu geben. Ueber der Umschliessungswand ist ein Gehsteg angeordnet, der in gleicher Weise wirkt wie die genannten Riegel. Die Pfeiler stehen auf einer Reihe durchgehender Fundamentgewölbe in Beton (vergleiche Abbildung 7). Der

auf gewachsenem Grund liegende Teil des Bodens ist eben gehalten. Zur Vermeidung von Rissbildungen bei leerstehendem Sammelbecken ist dieser Boden, wie auch die bergseitige Böschung, dünn bemessen, wobei aber die Armierung eine beträchtliche Stärke erhielt. Der Abschluss des Erdreiches am Anschluss an die

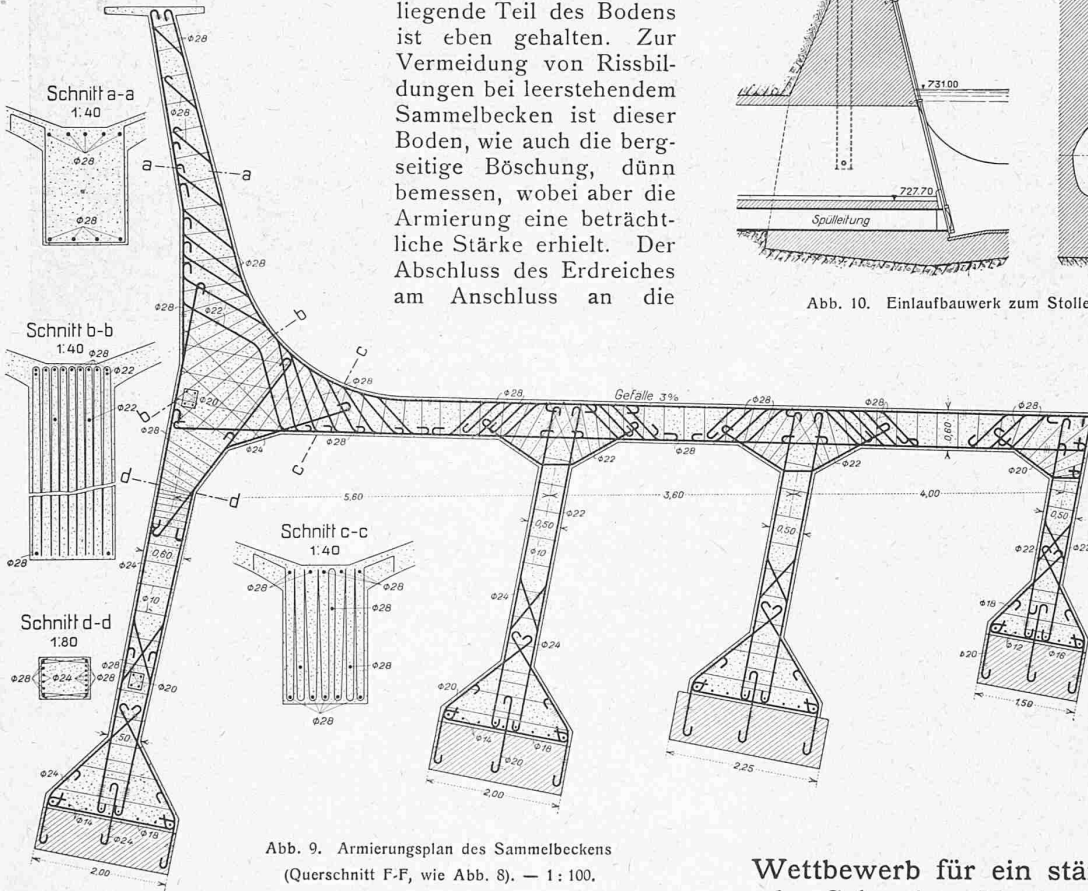


Abb. 9. Armierungsplan des Sammelbeckens (Querschnitt F-F, wie Abb. 8). — 1 : 100.

Stützenkonstruktion wird durch eine zwischen die letzten Säulen gespannte Eisenbetonwand erreicht (siehe den Vertikalschnitt Abb. 8). Damit bei leerem Becken das Bergwasser den Boden nicht hebt, ist als Unterlage ein durch eine Anzahl Drainageröhren durchsetztes Steinbett mit Magerbeton-Abgleichung verlegt worden.

Für den Eintritt des Wassers in das Becken wurden in der talseitigen Wand des Zulaufkanals zwei Fallen eingebaut. Der Kanal selbst kann unterhalb des Einlaufes durch eine weitere Falle abgeschlossen werden. Aus Sicherheitsgründen wurde unterhalb dieser Falle noch ein Ueberlauf vom Becken in den alten Kanal vorgesehen (vergl. Abbildungen 4 und 6). Der Leerlauf des Ausgleichbeckens mit einem Durchmesser von 600 mm wird unter der Stollensohle und dem Wasserschloss in die Leer- und Ueberlaufleitung des alten Wasserschlosses geführt. In einem im Einlaufbauwerk zum Stollen ausgesparten Schacht (Abbildung 10) ist ein Schwimmer angebracht, dessen Stand mittels elektrischer Fernübertragung auf einem in der Nähe der Schalttafel im Maschinenhaus aufgestellten Registrier-Instrument aufgezeichnet wird.

Als Baumaterial wurde ausschliesslich Brechkies und gemahlener Sand aus dem Abraum des am Anfang der Massaschlucht für den Bau des Simplontunnels eröffneten Gneiss-Steinbruches verwendet. Der Portlandzement stammt aus der Zementfabrik St. Sulpice. Das Mischungsverhältnis betrug für die Fundamentgewölbe 180 kg und für die übrige Eisenbetonkonstruktion 250 kg Zement auf 1 m³ Kies.¹⁾

Es sei noch erwähnt, dass lediglich die Seitenwände des Beckens mit Rücksicht auf einige sandarme Partien

¹⁾ Die Sandmenge entsprach den Hohlräumen des Kieses plus 10%.

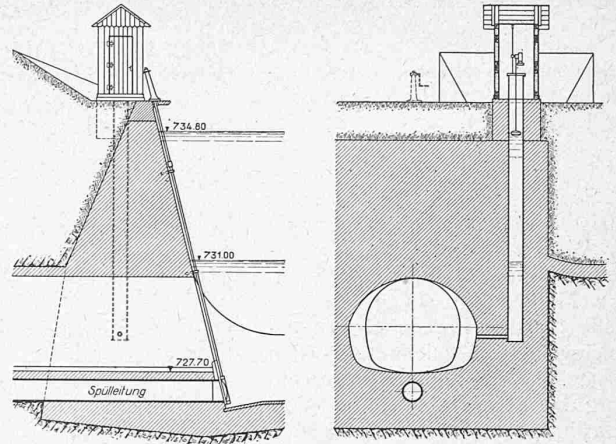
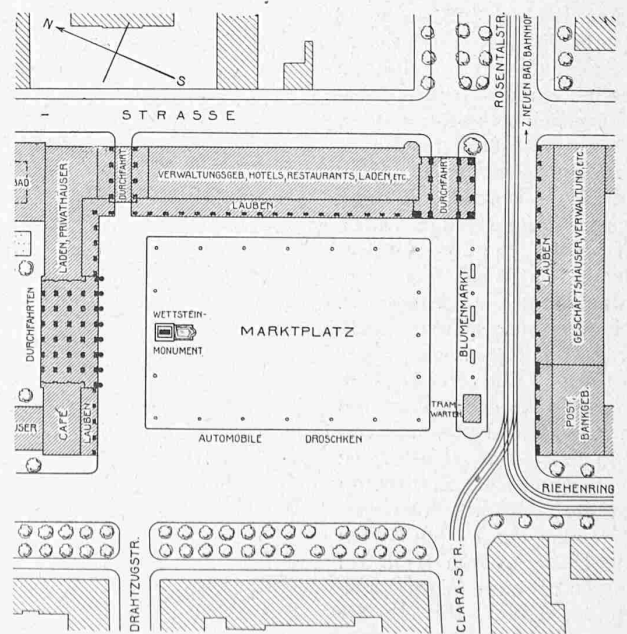


Abb. 10. Einlaufbauwerk zum Stollen. — Masstab 1 : 200.

im Beton einen Verputz erhielten, und zwar ohne Abglättung mit reinem Zement. Die Abdichtung erfolgte durch Anstrich mit Inertol. Einige Undichtheiten, die sich beim Füllen des Beckens noch zeigten, verstopften sich in kurzer Zeit dank des sandhaltigen Wassers der Rhone, und es ist die vollständige Abdichtung seither auch geblieben. (Forts. folgt.)

Wettbewerb für ein ständiges Gebäude der Schweizer Mustermesse in Basel.

Zur Gewinnung von Vorschlägen für die bauliche Ausgestaltung des frühern Bad. Bahnhof-Areals in Klein-Basel war vor vier Jahren ein Wettbewerb veranstaltet worden, dessen Ergebnis wir in Band LXXV, S. 228 (vom 15. Mai 1915) mitgeteilt haben. Aus jenem Wettbewerbs-



Unverbindlicher Platzgestaltungs-Vorschlag laut Wettbewerbs-Unterlage. 1 : 2000.