

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 51/52 (1908)
Heft: 25

Inhaltsverzeichnis

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: 16.05.2025

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

INHALT: Grosse moderne Turbinenanlagen. — Wettbewerb für die Schweizer Nationalbank und ein eidg. Verwaltungsgebäude in Bern. — Miscellanea: Wiederherstellung des Heidelberger Schlosses. Monatsausweis über die Arbeiten am Lötschbergtunnel. Das Arbeiterheim in Wien XVI. Strassenbahn-Postwagen für Brief- und Paket-Beförderung. Luftwiderstand fahrender Eisenbahnzüge. — Nekrologie: Fr. Schönholzer. — Konkurrenzen:

Fassaden-Entwürfe für das neue Empfangsgebäude der S. B. B. in Lausanne. Schulhaus Reiden. Schwimmbad in der Wettsteinanlage in Basel. — Literatur: Denkschrift über die Einführung des elektr. Betriebes auf den Bayr. Staatseisenbahnen. — Vereinsnachrichten: G. e. P.: Stellenvermittlung. Tafel XIII: Wettbewerb für die Schweizer Nationalbank und ein eidg. Verwaltungsgebäude in Bern.

Bd. 51.

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

Nr. 25.

Grosse moderne Turbinenanlagen.

Zweite Folge: Hochdruck- und Stauanlagen.

Von L. Zedel.

I. Die Turbinenanlage „Brusio“.

Vor kurzem ist in der Schweiz. Bauzeitung eine ausführliche Darstellung dieser bedeutenden Hochdruckwasserkraft- und Stauanlage erschienen, auf die ich bezügl. Wasserfassung, Stollen, Wasserschloss und Kraftzentrale verweise. Ich beschränke mich hier auf eine nähere Beschreibung der von Escher Wyss & Co. projektierten und ausgeführten Turbinen und Rohrleitungen, die in jener Darstellung nur summarisch beschrieben sind.¹⁾

Die Hauptdaten, die der Turbinenanlage zu Grunde liegen, sind kurz folgende:

Hydrograph. Einzugsgebiet rund	200 km ²
Oberfläche des natürl. Stausees Lago di Poschiavo	2 „
Meereshöhe des gestauten Wasserspiegels max.	964,40 m
Desgleichen des abgesenkten Wasserspiegels min.	956 m
Stauhöhe	8,40 „
Stauinhalt rund	15 Mill. m ³
Zuleitungsstollen	Länge 5250 m Querschnitt 5 m ²
	Stollengefälle = 2 ‰ = 10,5 m
Niedrigster Wasserspiegel im Wasserschloss	944,60 m ü. M.
Höchster „ „ „	951,60 m ü. M.
Rohrmittel am Einlauf	942,20 m ü. M.
Verlust im Stollen zwischen Stausee und Wasserschloss	
bei N. W. im See	4,40 bis 11,40 m
und bei höchstem H. W.	12,80 bis 19,80 „
Verlust vom Turbinen-Einlauf bis N. W. (Freihängen)	7,70 „
Turbinen-Einlauf-Mitte	530,30 m ü. M.
Unter Wasserspiegel beim Auslauf ungefähr	522,00 m ü. M.
Totales Brutto-Gefälle	964,40 — 522,00 = 437,60 m
Brutto-Gefälle Wasserschloss bis Einlaufdüse	= 421,30 m
Betriebswassermenge	7,5 bis 9 m ³ /Sek.
berechnet auf 12 stündige Arbeitszeit.	

Rohrleitungen.

Vom Wasserschloss führen sechs Rohrstränge zum Turbinenhaus, durch die zwölf Generator- und vier Erregerturbinen gespeist werden. Da die mittlere Normal-Leistung einer Turbine 3000 PS betragen soll, so geht durch jeden Rohrstrang eine Wassermenge von 1500 l/Sek.

Jeder dieser Stränge beginnt beim Wasserschloss mit einem innern Durchmesser von 850 mm und endigt beim Maschinenhaus mit einem solchen von 750 mm. Die normale Wassergeschwindigkeit wächst daher von 2,6 bis 3,4 m/Sek. Die gesamte Länge der Rohrstränge beträgt je rund 1080 m.

Da die obere Hälfte der Leitungen aus genieteten und die untere aus geschweissten Röhren besteht, so ergibt sich ein Reibungsverlust bei obigen Wassergeschwindigkeiten von rund 13 m oder etwa 3 ‰ des Gefälles. Das Netto-Gefälle bei vollem Wasserschloss beträgt daher 408 m; der Berechnung der Turbinen wurde ein solches von 400 m zu Grunde gelegt.

Man sieht, dass es wohl möglich ist, eine Mehrleistung durch Steigerung dieser Geschwindigkeit zu erzielen. Es wäre dies aber nur dann nötig, wenn mehr als 9 m³ Wasser im ganzen konsumiert werden sollten, was wohl kaum vorkommen dürfte. Durch später zu beschreibende Verbindungsrohren beim Maschinenhaus ist es möglich, die maximale Wassermenge gleichmässig auf alle Rohrstränge zu ver-

teilen, wenn auch eine kleinere Anzahl Turbinen, z. B. nur zehn Stück mit je 3600 PS in Betrieb und zwei davon in Reserve stehen. Eine solche Verbindung der Röhren unter sich ist daher von grosser Wichtigkeit, denn einerseits wird der Gefällsverlust stets auf ein Minimum reduziert und andererseits das Leitungsmaterial so wenig als möglich belastet. Ebenso wird die Regulierfähigkeit des Werkes nicht unwesentlich verbessert.

Das ganze Rohrbett ist in zehn Gefällsbruchpunkte eingeteilt, von denen jeder als Rohrverankerung ausgebildet wurde. Je nach der Rohrneigung und dem Wasserdruk wurden diese Verankerungen entsprechend ausgebildet. Die meisten konnten direkt mit dem guten Gneissfelsen solid verbunden werden.

Unterhalb jeder Verankerung befindet sich eine Ausdehnungsmuffe, die jedem einzelnen Zwischenstrang eine Bewegung gestattet. Diese Muffen sind mit nachstellbaren Stopfbüchsen gedichtet. Die Rohrstränge sind aus einzelnen Röhren von 12 m Baulänge zusammengesetzt, deren Verbindung durch Flanschen und Schrauben geschieht. Grosse Sorgfalt wurde auf die Dichtung der einzelnen Stösse gelegt. Jedes einzelne Rohr ruht im oberen Teil auf zwei, im untern auf einem Betonsokkel.

Als Material der Leitung wurde Siemens-Martin-Flusseisen von etwa 25 bis 30 ‰ Dehnung und höchstens 36 bis 40 kg/mm² Bruchfestigkeit verwendet. Die Wandstärken wurden so berechnet, dass der genietete Teil maximal mit 6 kg/mm² und der geschweisste mit 7,5 kg/mm² im vollen Blech beansprucht wird.

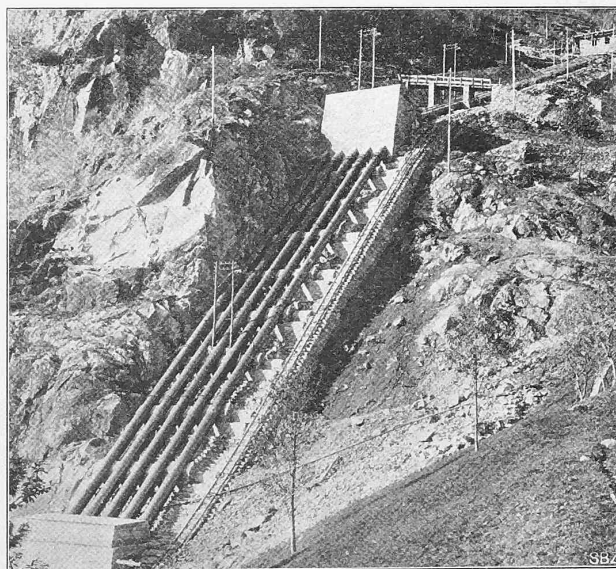


Abb. 1. Blick auf die Rohrleitungen.

Da das Gewicht der ganzen Leitung ungefähr 2500 Tonnen, und die Steigungen mehrerer Strecken bis 95 ‰ betragen, war die Montage der ganzen Leitung eine schwierige Arbeit. Sie wurde in sieben Monaten bewältigt, ohne dass nennenswerte Störungen zu verzeichnen gewesen wären. Schon nach dem ersten Füllen erwiesen sich die Leitungen als durchaus dicht und den Anforderungen entsprechend. Abbildung 1 zeigt das Steilstück der Rohrleitungen zwischen den Verankerungspunkten II und III; im weitem sei auf die Abbildungen 20 bis 26 auf Seite 31 u. ff., sowie auf Tafel III lfd. Bandes verwiesen.

¹⁾ Seite 1 u. ff. dieses Bandes, sowie als Sonderabdruck.