

Zweistufige und einstufige Wasserturbinen des Elektrizitätswerkes Wiesberg

Autor(en): **Cafilisch, A.L.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **49/50 (1907)**

Heft 16

PDF erstellt am: **21.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-26797>

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.

Aus „Alte Schweizer Bauweise“.

Verlag von Heinrich Keller in Frankfurt a. M.



Abb. 1. Strassenpartie aus Murten (vergl. Literatur S. 208).

älteren. In der Natur hängt einmal alles zusammen, und eine Erweiterung unserer Erkenntnis führt naturgemäss zu einer vollständigen Modifikation des ganzen Systems, das wir uns auf Grund einer noch geringeren Durchdringung des Wesens der Dinge geschaffen haben. Blicken wir zurück in der Geschichte der Naturerkenntnis, so sehen wir, wie mit dem Vordringen ins Unerforschte ein stetes Umbauen des scheinbar Feststehenden Hand in Hand geht. So bewährt sich auch hier das alte Wort, dass das einzig Beständige der Wechsel ist. *Otto N. Witt.*

Berner Alpenbahn.

Der Quartalbericht Nr. 3, umfassend die Monate Mai bis Juni 1907, ist uns zugekommen; wir entnehmen demselben als Ergänzung unserer regelmässigen Monatsberichte folgendes:

Die Arbeiten im Tunnel beschränkten sich im wesentlichen auf den Vortrieb der Sohlenstollen; auf der Nordseite wurden im Juni die zwei ersten Ausbrüche und 18 m Firststollen ausgeführt. Die Ingersoll-Bohrmaschinen sind hier für die Arbeit im grossen Tunnel ersetzt worden durch die Meyersche Stossbohrmaschine, von der zwei bis drei Stück während 73,5 Tagen im Betriebe waren. Es wurden für eine Attacke durchschnittlich 12 bis 13 Löcher mit einer mittlern Länge von 1,40 m abgebohrt, wofür im Mittel 2,57 Std. gebraucht wurden. Das Schüttern nahm 3,6 Std. in Anspruch, die ganze Dauer einer Attacke 6,41 Std., sodass im Tag ungefähr vier Attacken mit einem mittlern Fortschritt von je 1,04 m ausgeführt werden konnten. Der m^3 Ausbruch erforderte 3,01 m Bohrloch, 3,77 kg Dynamit, 0,3 Stk. Bohrer; eine Bohrmaschine machte 1 m Bohrloch in 0,36 Std. und musste nach Abbohren von 221 m Loch repariert werden.

Auf der Südseite wurden während 81,5 Tagen mit zwei Ingersoll-Stossbohrmaschinen folgende Durchschnittsergebnisse erzielt: Eine Attacke erforderte zum Bohren von 10 bis 11 Löchern von 1,44 m Tiefe 2,94 Std., zum Schüttern 3,56 Std., im ganzen 6,84 Std. Es wurden somit in 24 Std. etwas mehr als drei Angriffe ausgeführt. Der m^3 Ausbruch erforderte hier 2,58 m Bohrloch, 3,62 kg Dynamit und 1,83 Stk. Bohrer. Jede Bohrmaschine lieferte 1 m Bohrloch in 0,38 Std. und musste nach Abbohren von 116 m Loch wieder in Stand gestellt werden.

Die Installationsbauten waren Ende Juni an beiden Tunnelmündungen zum grössten Teil noch unvollendet; sie bedecken in Kandersteg eine Grundfläche von 6370 m^2 , in Goppenstein 5461 m^2 . Ueber die Bauten gedenken wir nach ihrer Fertigstellung eingehend zu berichten.

Die Arbeiten auf den *Zufahrtsrampen* bestanden auf der Nordseite im Bau der Dienstbahn, von der am Ende des Quartals 12 km Unterbau

und 8 km Oberbau vollendet waren. Auf die interessanten Einzelheiten dieser Dienstbahn, die mit 14,5 km Gesamlänge auf eigenem Tracé Frutigen mit Kandersteg verbindet, werden wir nächstens zurückkommen. Die Dienstbahn der Südrampe folgt zum grössten Teil dem Tracé der Hauptbahn und zwar hofft die Unternehmung die hiezu nötigen Tunnel als Sohlenstollen für die definitive Anlage benutzen zu können. Im Berichtsquartal waren die Arbeiten an dieser Dienstbahn im Lötschental bis Hohtenn begonnen, desgleichen an verschiedenen Stellen an der Lehne des Rhonetals. Von den Tunnel-Sohlenstollen im Lötschental waren Ende Juni 226 m ausgefahren. Das Tracé des Dienstgeleises ist abgesteckt, von dem der Hauptbahn die Strecke von Goppenstein bis Rarnerkumme.

Die *geologischen Verhältnisse* sind im wesentlichen dieselben geblieben wie sie der letzte Vierteljahrsbericht (Seite 24 laufenden Bandes) geschildert hat. Ein Wechsel des Gesteinscharakters scheint auf der Nordseite bei Km. 0,465 eingetreten zu sein, indem dort, vorerst nur in isolierten Schollen und Streifen, ein härteres, kompakteres Gestein angefahren wurde, das nach seinem homogenen, feinkörnigen Aussehen auf Malm schliessen liess; das mikroskopische Bild der Dünnschliffe dagegen scheint sich mehr dem des Urgon zu nähern. Der Verlauf der Schichten war ein sehr wechselnder, manchmal wellenförmig an- und absteigend, jedoch vorwiegend südfallend, während das ebenfalls stark variierende Streichen im allgemeinen nicht aus der bisher beobachteten NO - SW-Richtung abwich. Bei Km. 0,470 wurde eine kleine, schwefelwasserstoffhaltige Wasserader angeschnitten, die indes bald wieder versiegt. Auf der Südseite bewegte sich der Sohlenstollen im Berichtsquartal fortwährend in der Serie der kristallinen Schiefer, die sich durch einen beständigen Wechsel der petrographischen Beschaffenheit und durch die feste Konstanz der Lagerung kennzeichnen. Das Streichen bewegte sich im wesentlichen zwischen N 40° bis 60° O und das Fallen zwischen 60° und 70° südlich. Die Temperatur der verschiedentlich angetroffenen kleinen Quellen schwankte zwischen 8,2 und 9,2° C.

Zweistufige und einstufige Wasserturbinen des Elektrizitätswerkes Wiesberg.

Die in No. 11 dieser Zeitschrift (Seite 131) veröffentlichten interessanten Ausführungen über die Versuche an der Verbundturbine in Wiesberg haben in No. 15 durch Herrn Ingenieur Schnyder in Kriens einen Kommentar erfahren, der wohl jedem Turbinenkonstrukteur eine Aufklärung über die drei ersten einfachen Spiralturbinen dieser Anlage wünschen lässt.



Abb. 2. Haus in Brugg (vergl. Literatur S. 208).

Wie Herr Geh. Baurat Professor Pfarr in Darmstadt in No. 11 ausführte, sind diese Turbinen konstruiert für ein effektives Gefälle von 87 m und eine normale Leistungsfähigkeit von 1500 P.S. bei 300 minutlichen Umdrehungen. Diese für die vorliegenden Wasserverhältnisse niedrige

Tourenzahl wurde mit alleiniger Rücksicht auf den elektrischen Teil bestimmt und bedingte den grossen Raddurchmesser von 1600 mm bei der unverhältnismässig geringen Leitradhöhe von 60 mm. Das Leitrad besteht aus 24 Fink'schen Drehschaukeln aus Stahlguss, deren maximale Eröffnung 60 mm beträgt; die Leitradwandungen sind auswechselbar; der Reguliererring ist nach der, der Aktiengesellschaft vormals Joh. Jacob Rieter & Cie. in Winterthur inzwischen patentierten Anordnung hinter einen auswechselbaren Deckring verlegt. Das Laufrad enthält 28 Schaukeln, von denen die Hälfte bis in das Saugrohr reicht, während die andern dazwischen liegenden Schaukeln nur bis ungefähr zur Hälfte hineingezogen sind. Bezüglich Schaukelkonstruktion verweise ich auf das kürzlich erschienene Buch von Herrn Professor Thomann in Stuttgart, welches auf Seite 30 und Tafel I, Fig. 10—14, die bezügliche Ausführung enthält.

Eine nähere Betrachtung dieser Konstruktion wird wohl jedem Fachmanne die Ueberzeugung bringen, dass nicht hier der Grund zu den im Berichte von Herrn Professor Pfarr erwähnten Korrosionen zu suchen ist, sondern in dem darin ebenfalls erwähnten, stark sandhaltigen Wasser. Dieses Prädikat wird im Berichte allerdings nur dem Sommerwasser zuteil, während das Winterwasser als kristallklar und doch korrodierend bezeichnet wird. Dieser scheinbare Widerspruch erhält eine natürliche Lösung, sobald die Anlage als solche einer nähern Betrachtung unterzogen wird.

In No. 12, Seite 147, dieser Zeitschrift ist in Abbildung 1 der Grundriss der Centrale Wiesberg dargestellt; die Rohrleitung (nicht angegeben) tritt von der rechten Seite in die Centrale ein und ist unter der Turbinen verlegt. Die Zuleitungen zu den einzelnen Turbinen zeigen also senkrecht in die Höhe ab. Es ist daher selbstverständlich, dass der unten in der Leitung mitgeführte Sand den am Ende der Leitung angeschlossenen, also den zuerst eingebauten, einfachen Spiralturbinen zugeführt wird. Tatsache ist auch, dass die Turbine No. I, bezw. die ganz am Ende der Leitung angeschlossene Turbine, stets bedeutend stärkere Korrosionen aufwies als die Folgenden.

Die gegen Ausfressen sehr erfreuliche Unempfindlichkeit der Verbundturbine findet daher eine ebenso sehr natürliche Begründung darin, dass 1. sie bis zu den Versuchen nur über die Zeit des kristallklaren Winterwassers im Betriebe war;

2. ihr von den unten angeschlossenen Turbinen der während dieser Zeit im Wasser doch noch enthaltene Sand, dessen Vorhandensein übrigens der Herr Verfasser selbst zugibt, zum grössten Teile ferngehalten wird.

Die von Herrn Professor Pfarr ebenfalls angedeuteten hohen Spaltverluste machen sich innerhalb der Garantiegrenzen nicht erheblich bemerkbar, was dadurch bewiesen sein dürfte, dass bei den analog wie bei der Verbundturbine durchgeführten Bremsversuchen Nutzeffekte bis zu 81% konstatiert worden sind.

Mit diesen Ausführungen soll die Berechtigung zur Anwendung der Verbundturbine in gewissen Fällen keineswegs in Frage gestellt werden, umso mehr ich Gelegenheit hatte, dieselbe konstruktiv in allen Details zu behandeln und deren Vorzüge auch anerkenne.

A. L. Caflisch, Obering., Winterthur.

Miscellanea.

Der städtische Waldfriedhof in München, über dessen Anlage wir schon früher berichtet haben¹⁾, ist am 2. September feierlich eröffnet worden. Er liegt bei Holzapfelkreuz, 5 Kilometer ausserhalb der Stadt aber mit Trambahnverbindung, und umfasst insgesamt 59,38 ha stattlichen Fichtenhochwald, von dem vorerst 11,32 ha in Benützung genommen sind. Die Arbeiten wurden 1905 in Angriff genommen; Baurat *Hans Grässel* übernahm die Ausführung der Bauten, die in Rücksicht auf die Umgebung äusserst einfach gehalten wurden. Höchst malerisch wirkt schon das kleine Aufseherhäuschen bei der Strassenbahnhaltestelle an der Fürstenriederstrasse mit behäbigem Auslugerker, ebenso wie die der Strasse entlang ziehende Friedhofmauer, hie und da mit liebevoller Rücksicht auf einen grossen Baum etwas ausgebuchtet oder an richtiger Stelle mit Durchblicken ins Innere versehen. Kurz vor dem Haupteingang ist eine heimliche Wegkapelle eingefügt. Dann folgt das von zwei Aufseherhäuschen flankierte Hauptportal, das zwei Sphinxen aus Tuffstein, von Bildhauer Georg Bauer modelliert, bekronen. In leicht geschwungener Linie führt die Hauptstrasse zum Friedhof-Hauptgebäude, das wie selbstverständlich zwischen alten Fichtenbäumen eingefügt, von einem Glockentürmchen bekront wird. Durch eine offene Vorhalle betritt man zunächst einen länglichen Vorplatz, zu dessen beiden Seiten Warteräume für das Publikum angeordnet sind. Geradeaus führen

¹⁾ Bd. L, S. 63.

drei Tore in die Halle für die Trauerversammlungen, die etwa 13 m im Quadrat misst und von einem Spiegelgewölbe mit farbigen Stukkaturen überdeckt wird. 12 hochliegende ovale Fenster mit abgetönten Gläsern beleuchten den Raum. In den Ecken der Halle, deren Fussboden mit Marmor-Mosaik belegt ist, sind marmorne Sitzbänke eingelassen; in halber Höhe findet sich eine Musik- und Sängerempore eingefügt. Interessant ist die Fussboden-Heizung dieser Halle, die, ähnlich wie römische Fussbodenheizungen ausgeführt, in einem System von etwa 800 m Rohrleitung einer Niederdruck-Dampfheizung besteht, das unter dem Marmor-Terrazzo in einem 2 m hohen, in Beton überwölbtem Raume hin und her verlegt ist. Da der Raum keinerlei Abströmungsöffnungen nach oben hat, muss die Wärme an den Fussboden direkt abgegeben werden. Hinter der Trauerversammlungs-Halle liegen an einem geräumigen Vorplatz die Zimmer für die Geistlichkeit und Friedhofverwaltung. Von hier führt ein offener Verbindungsgang zu den Leichenhallen mit ihren vielfachen Nebenräumen. Die Leichenhallen selbst sind vollständig für sich abgeschlossen und mit Zentral-Heizung, Lüftung und elektrischer Beleuchtung, sowie mit steinernen Untersärgen versehen, in denen die Verschiedenheit der Sargausführung völlig verschwindet. Interessant ist auch die Beleuchtung dieser Hallen, die durch Einfügung von gelbgebrannten Gläsern die Blässe der Toten in milderem Licht erscheinen lässt. Ausserordentlich geräumig und malerisch höchst reizvoll erscheint der Wirtschaftshof mit seinem entzückenden Gärtnerhaus. Auch hier wie überall an allen Fenstern und Wänden verbindet ein wohl angeordneter Blumen- und Pflanzenschmuck die Leistungen des Architekten in glücklichster Weise mit der umgebenden Natur.

Monatsausweis über die Arbeiten am Lötschbergtunnel. Sept. 1907.

	Nordseite	Südseite	Total
Fortschritt des Sohlenstollens im Sept.	m 175	116	291
Länge des Sohlenstollens am 30. Sept.	m 947	930	1877
Gesteinstemperatur vor Ort	° C. 8,0	15,1	
Erschlossene Wassermenge	Sek./l 2	24	
Mittlere Arbeiterzahl im Tag:			
ausserhalb des Tunnels	280	317	597
im Tunnel	156	131	287
im Ganzen	436	448	884

Nordseite. Der Sohlenstollen durchfuhr dunkelgrauen Neocomkalk, in dem mit den drei Meyerschen Maschinen ein mittlerer Tagesfortschritt von 5,83 m erzielt wurde.

Südseite. Der Sohlenstollen befand sich in den kristallinen Schiefen. Infolge einer Betriebsstörung war der mechanische Vortrieb während 104 Stunden eingestellt; der mit zwei Ingersoll-Maschinen erreichte mittlere Fortschritt des Richtstollens betrug 4,55 m für den Arbeitstag.

Versuche mit Bühnes Bleiwolle sind kürzlich im städtischen Gaswerk zu Mannheim durchgeführt worden. Es wurde, wie das Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung berichtet, die Verbindung zweier gusseiserner Muffenröhren von 300 mm Durchmesser mittelst Bühnes Bleiwolle hergestellt, wobei der verstemte Bleiring eine Höhe von 32 mm und ein Gewicht von rund 3,4 kg erhielt. Sodann verband man ein gleiches Rohrpaar auf gewöhnliche Weise mit Gussblei, von dem 5,1 kg verbraucht und zu einem Ring von 50 mm Höhe verstemmt wurden. Die beiden Verbindungen unterzog man hierauf durch geeignete Vorrichtung einer innern Wasserdruckprobe, wobei die mit Gussblei hergestellte Dichtung bei 11 at zu schweissen begann, während die Bleiwolle-Verbindung selbst bei 33 at noch keine Spur von Undichtheit zeigte. Die Muffendichtung mittelst Bühnes Bleiwolle scheint somit der bisher üblichen Dichtung mit Gussblei sowohl hinsichtlich der Festigkeit wie auch der Materialersparnis überlegen zu sein. Bekanntlich liegt der Hauptvorteil der Bleiwolle darin, dass sie, weil in kaltem Zustande zu gebrauchen, auch unter Wasser, sowie an schwer zugänglichen Stellen verarbeitet werden kann.

Die Eisenerzvorräte der Welt schätzt man, nach einem Vortrag den *Bennet H. Brough* vor der geologischen Abteilung der «British Association» gehalten, insgesamt auf ungefähr 10000 Mill. t. Davon entfallen beispielsweise auf Deutschland rund 2200 Mill. t. Berücksichtigt man, dass sich die Eisenerzförderung dieses Landes im Jahre 1905 auf rund 23,5 Mill. t belief, so kann man annehmen, dass sein Vorrat an diesem wichtigsten Rohstoffe in ungefähr hundert Jahren erschöpft sein dürfte. Noch ungünstiger liegen die Verhältnisse in den Vereinigten Staaten, wo die Erzförderung 1905 42,5 Mill. t erreichte, während *Törnebohm* die Vorräte auf nur 1100 Mill. t schätzt.¹⁾

Kohlenverbrauch eines Turbinendampfers. Der englische Turbinendampfer «Virginian» der «Allan Line», der zwischen Liverpool und Montreal verkehrt, verbrauchte an Kohlen bei einer Geschwindigkeit von

¹⁾ Dazu kämen allerdings noch die jüngst erst entdeckten Lager von Mayari auf Cuba, vergl. Seite 140 lfd. Bd.