Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung

Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine

Band: 25/26 (1895)

Heft: 22

Artikel: Die Wasserwerks- und elektrische Kraft-Anlage "La Goule" im Berner Jura

Autor: Smallenburg, F.W.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-19329

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: 27.07.2025

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

INHALT: Die Wasserwerks- und elektrische Kraft-Anlage «La Goule» im Berner Jura. I. — Kunstausstellungsbau in Zürich. — Die neue Tonhalle in Zürich. IV. — Miscellanea: Simplon-Bahn. — Konkurrenzen: Primarschulhaus in Luzern. Bebauungsplan in Luzern. Ehrenmitglieds-Urkunde. Völkerschlacht-Nationaldenkmal bei Leipzig. — Vereinsnachrichten: Schweiz. Ingenieur- und Architekten-Verein, Cirkular des Central-Komitees betr. Ehrenmitglieds-Urkunde. Sektion Waldstätte. Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein. Stellenvermittelung.

Hierzu eine Tafel: Neue Tonhalle in Zürich. Nord- und West-Fassade.

Die Wasserwerks- und elektrische Kraft-Anlage „La Goule" im Berner Jura.

A. Die Wasserwerks-Anlage.

Von Ingenieur *F. W. Smallenburg* in Zürich.

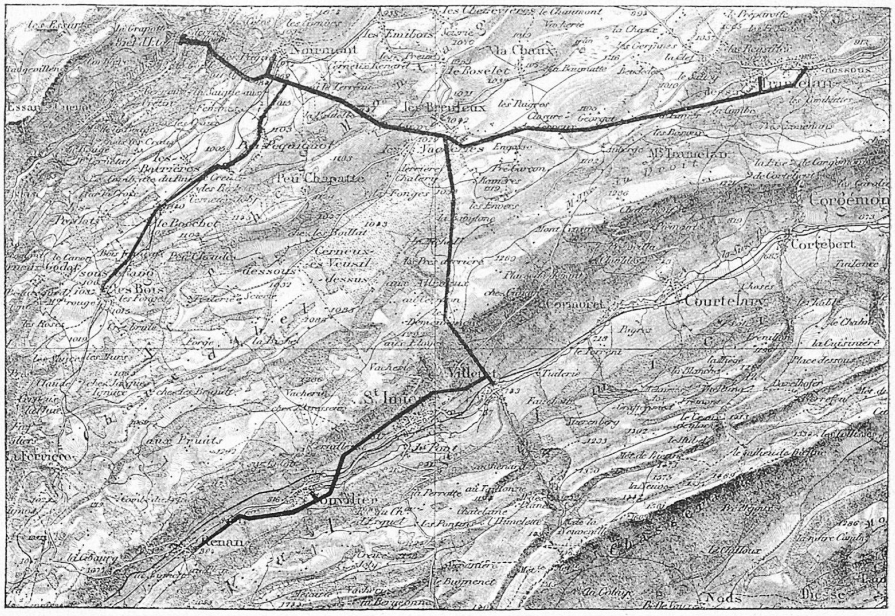
I.

Allgemeines und Vorstudien. Am 22. Dezember vorigen Jahres fand die Inbetriebsetzung dieses Elektricitätswerkes statt. An diesem Tage wurde zum ersten Male Licht abgegeben und zwar an die Gemeinde Sonvillier. Die anderen Gemeinden, Noirmont, Breuleux, Les-Bois, Tramelan, Villeret, Renan etc., welche mit Sonvillier das Netz dieser Unternehmung bilden, wurden einige Tage später angeschlossen.

Die Kraftanlage „La Goule" bietet sowohl vom hydraulischen als vom elektrischen Standpunkte viel interessantes; eine kurze allgemeine Beschreibung möge hier am Platz sein.

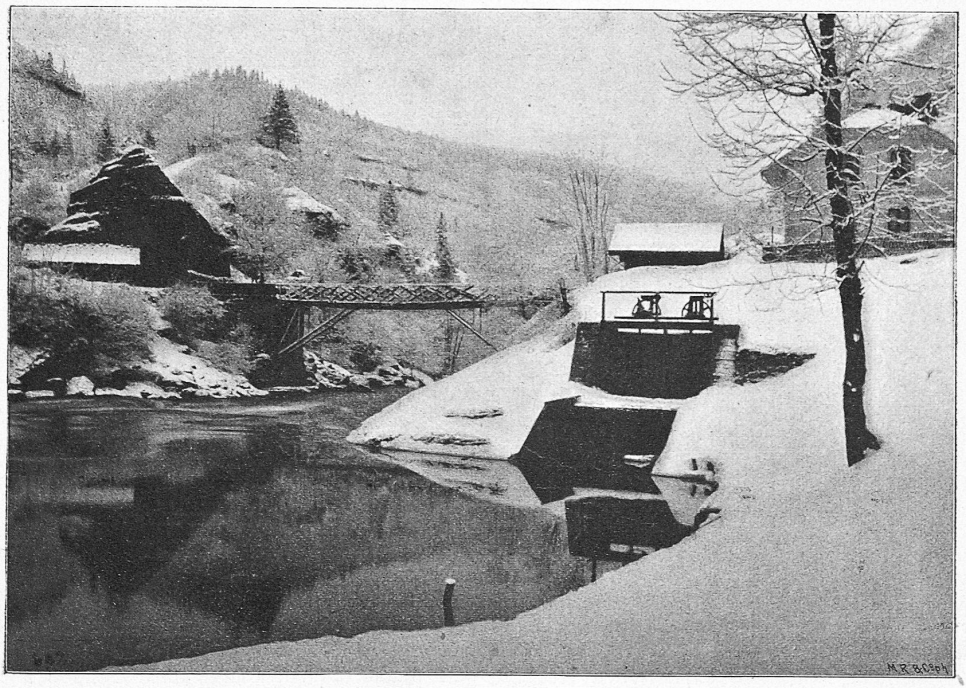
Der Doubs bildet bekanntlich von Les Brenêts stromabwärts auf eine längere Strecke die Grenze zwischen der Schweiz und Frankreich. Er hat sich tief eingeschnitten und bietet auf seinem Laufe die so eigenartige Abwechslung von kleineren Stromschnellen, gefolgt durch längere Strecken ohne nennenswerte Strömung. Die malerisch an diesen Wasserfällen, in früheren Zeiten gebauten und heutzutage teilweise zerfallenen Mühlen tragen das Ihrige bei, den Reiz dieser so prachtvollen Gegend zu erhöhen. Kein Wunder, dass der Doubs mit seinen Saut-du-Doubs, Maison-Monsieur, Moulin de la Mort, La Verrerie, La Goule, Theuseret, Goumois etc. eine besondere Anziehungskraft nicht nur auf die Bewohner der Umgegend, wie Chaux-de-Fonds, sondern auch auf die Besucher der leider noch so wenig bekannten Freiberge ausübt.

La | Goule. Fig. 1. **Leitungsnetz.**



Unter Benutzung der Dufourkarte. Masstab 1 : 150000. Mit Genehmigung des eidg. topogr. Bureaus.

Fig. 2. **Einlaufs-Schleuse.**



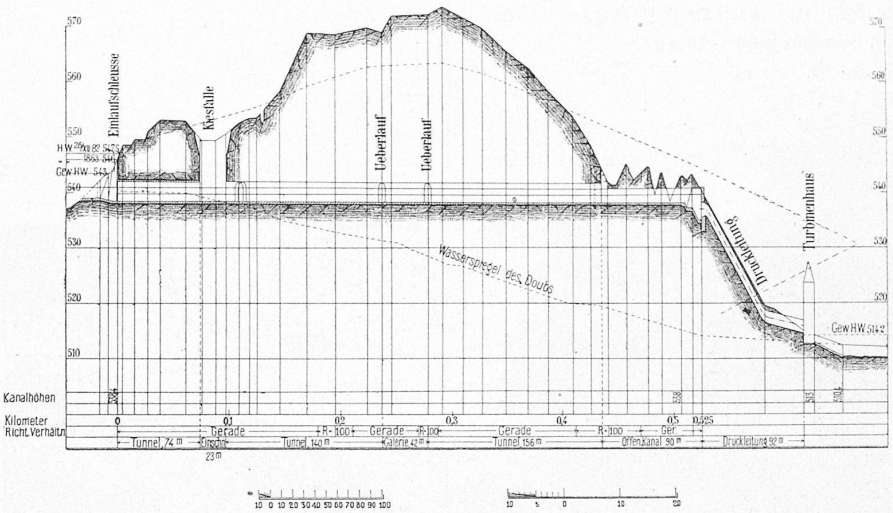
An der, unter der Gemeinde Noirmont gelegenen Stelle, genannt „La Goule", hat ein, vom französischen Ufer herkommender Bergsturz im 14. Jahrhundert den Doubs überschüttet und quer durch den Fluss eine Art natürliches Wehr gebaut. Das auf diese Weise gestaute Wasser bildet stromaufwärts einen kleinen See und erreicht erst nach einer Reihe kleinerer Wasserfälle das alte Bett. Die Niveaudifferenzen zwischen dem See und dem alten Bett betragen auf einer Strecke von ungefähr 550 *m* rund 25 *m*.

Ein Konsortium, welches hauptsächlich aus Herren aus St. Imier bestand, erhielt im Monat Nov. 1891 von der französischen Regierung die Konzession, an dieser Stelle eine Licht- und Kraft-Centrale zu bauen und zu betreiben. Das schweizerische Ufer bildet nämlich die Landesgrenze; der Wasserlauf selbst gehört aber Frankreich und war daher eine französische Konzession notwendig. Die Konzession enthält keine zeitliche Beschränkung der Konzessionsdauer, keine Beschränkung hinsichtlich Verwendung der gewonnenen Kraft und verlangt auch keine Konzessionsgebühren. Die Auffassung der französischen Behörden ist somit viel liberaler als z. B. jene der deutschen und jene der kantonalen Behörden, die

bei Fortleitung von Kraft über die Grenze entweder erhöhte Jahresgebühren verlangen oder einen Teil der Kraft unbedingt der Verwendung im Land oder Kanton vorbehalten.

Das Konsortium beabsichtigte, von der „Goule" aus vorläufig die Ortschaften Noirmont, Les Bois, Les Breuleux, Tramelan-dessus, Tramelan-dessous, Villeret, St. Imier, Sonvillier und Renan mit Kraft und Licht zu versehen, um später die noch vorhandene Kraft nach Frankreich zu verwenden. Die auf diesem Gebiete so bekannten Firmen Escher Wyss & Cie. in Zürich und die Maschinenfabrik Oerlikon wurden mit der Projektierung und Ausführung der mechanischen und elektrischen Einrichtungen beauftragt. Die Projektierung der Wasserwerksanlage und die Terrainstudien wurden dem Schreiber dieser Zeilen anvertraut. Während der Zeit, welche diese Studien beanspruchten, gelang es dem Konsortium, das Unternehmen zu finanzieren, die Gemeinden St. Imier, Noirmont, Breuleux und Tramelan übernahmen die Zinsen- und Amortisationsgarantie des Obligationenkapitals und am 2. Dezember 1893 fand die Konstituierung der „Société des Forces électriques de la Goule" mit einem Kapital von $1\frac{1}{2}$ Millionen Franken durch die erste Generalversammlung der Aktionäre statt.

Fig. 3. **Längenprofil.**

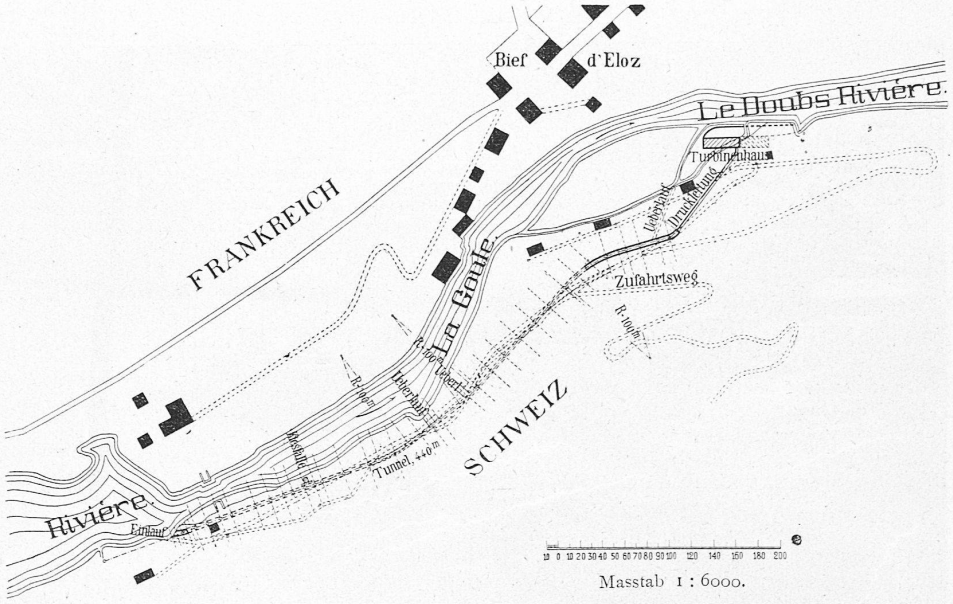


Masstab für die Längen 1 : 6000. Masstab für die Höhen 1 : 1200.

Der Verwaltungsrat wurde während der ersten Periode von drei Jahren aus den folgenden Herren bestellt: François Geneux, Banquier, Ernest Francillon, a. Nationalrat, Oberst Huber, Präsident der Maschinenfabrik Oerlikon, Paul Girod-Girard und F. Rothacher, Architekt.

Die Arbeiten wurden durch die Generalversammlung à forfait wie folgt vergeben: Die Wasser- und Kunstbauten an Herrn F. Rothacher & Cie. in St. Imier, die mechanischen Einrichtungen an die Aktiengesellschaft Escher Wyss & Cie und sämtliche elektrischen Anlagen an die Maschinenfabrik Oerlikon. Der Verfasser dieser Mitteilung erhielt die Leitung der Wasserbauten nach seinem Projekte. Zwei Tage später wurde der erste Spatenstich gethan, und mit den Arbeiten einen Anfang gemacht.

Fig. 4. **Lageplan.**



Masstab 1 : 6000.

Wassermengen. Ein Punkt, auf welchen vom Anfang an viel Gewicht gelegt wurde, war die genaue Ermittelung des zur Verfügung stehenden Wasserquantums. Die ziemlich lange Zeit, welche Finanzierung und Vorstudien beanspruchten, gestattete an verschiedenen Daten und durch verschiedene Beobachter, Wassermessungen vornehmen zu lassen. Der so trockene Sommer von 1893 trug auch das Seinige bei, ein selten wahrzunehmendes Minimum zu bestimmen. Die meist interessanten Wassermessungen sind folgende:

1. 25. Januar 1891 nach einer atmosphärischen Trockenperiode von ungefähr drei Monaten . . . . . 11,5 m^3 per Sek.
2. 25. Juni 1891 . . . . . 24,5 „ „ „
3. 1. „ 1892 . . . . . 11,6 „ „ „
4. 27. September 1892 . . . . . $8\frac{1}{2}$ à $8\frac{3}{4}$ „ „ „
5. Okt. und Nov. 1892 , ... 8 „ „ „
6. 19. Mai 1893 nach längerer atmosphärischer Trockenperiode . . . . . 6,21 „ „ „

Seitdem sind regelmässige Wasserbeobachtungen vorgenommen worden.

Es konnte als „Mittel der ordentlichen Kleinwasserstände", wie der verstorbene Ingenieur Lauterburg sich ausdrückte, 8 m^3 angenommen werden. Die Gesellschaftentschloss sich deshalb, die Anlage der Wasserfassung, des Kanals und der Druckleitung sofort für 4000 P.S. (16 bis 18 m^3) ausführen zu lassen, dagegen das Turbinenhaus vorläufig nur für 2000 P.S. (8 m^3) zu bauen. Wäre später Möglichkeit vorhanden, die weiteren, wenn nicht während des ganzen Jahres, doch während etwa 10 Monaten vorhandenen 2000 P.S. zu placieren, so könnte das Gebäude noch immer um die Hälfte verlängert werden, ohne den Betrieb zu stören.

Anlage und Ausführung. Die zur Anwendung gelangten Normalprofile sind aus den Fig. 5–7 u. 8–9 ersichtlich. Beim

Einlauf auf einer Länge von etwa 50 *m*, sowie auch bei der Ausmündung auf einer Länge von etwa 80 *m* wurde Profil *a* angewendet. Auf ersterer Strecke waren unter der bestehenden Zollwächterwohnung abwechselnd Schutt, Lehm und verwitterte Felsen zu durchbohren; bei der Ausmündung des Tunnels dagegen harter, blauer Lehm. Die mittleren 300 *m*, wo Profil *b* ausgeführt wurde, waren kompakter Jurakalk mit kristallinischen Einlagerungen. Profil *c* kam nicht zur Anwendung.

Die Totallänge des Kanals beträgt 520 *m*, wovon 440 *m* in Tunnel. Auf etwa 80 *m* von der Einmündung entfernt, ist eine Seitenschleuse, Kiesfalle, angebracht, weiter abwärts befinden sich zwei Oeffnungen, welche als Ueberläufe dienen. Die bedeutenden Wasserschwankungen und auch die ausserordentlich hohen Hochwasserstände bedingten eine so einfach wie möglich, aber besonders starke Einmündung des Kanals. Im wesentlichen ist die Fassung daher nur ein Tunneleingang durch starke Einlaufschleusen abschliessbar.

Die Kanalsohle liegt auf Quote 538,40 *m* ü. M., d. h. 2,50 *m* tiefer als der in der Konzession gestattete Minimal-Wasserstand des Doubs.

Der Kanal hat ein Totalgefälle von 40 *cm* oder von noch nicht ganz 1 ‰. Da der bestehende See mehr oder weniger als Reservoir dient und ein Reservoir nicht bloss daher überflüssig, sondern auch in Anbetracht der notwendigen Abmessungen weniger erwünscht war, wurde der Einlauf der Druckleitung so klein wie möglich gehalten und er bildet nur einen einfachen Uebergang vom Kanal zur Druckleitung. Diese Letztere hat einen inneren Durchmesser von 2,25 *m*. Die Geschwindigkeiten variieren im Kanal zwischen 1,98 *m* und 2,30 *m* in der Sekunde und betragen in der Druckleitung 2,14 *m* in der Sekunde für 2000 P. S.

Das Turbinenhaus (27 *m* auf 10 *m*) wurde für vier Turbinen von je 500 P. S. gebaut. Weiter sind im Gebäude eine kleine Werkstatt und ein Bureau untergebracht. Für das Bedienungspersonal ist in unmittelbarer Nähe ein Dienstgebäude mit verschiedenen Einzelwohnungen errichtet worden. Die Turbinen mit vertikalen Achsen sind seitlich an der Druckleitung angebracht. Die 500-pferdigen Wechselstromdynamomaschinen ebenfalls mit vertikaler Achse sind direkt auf der verlängerten Turbinenwelle gekuppelt.

Schlusswort. Wie oben erwähnt, wurde mit den Arbeiten am 4. Dezember 1893 ein Anfang gemacht. Die Wasser- und Kunstbauten waren am 1. September 1894, wie im Vertrag vorgesehen, vollendet. Die Montage der maschinellen Anlagen dauerte bis Ende November v. J. Am 24. November wurde die Druckleitung zum ersten Male gefüllt. Durch das gleichzeitige in Arbeitnehmen der Seitenöffnungen, welche später als Kiesfalle und Ueberläufe dienen sollten, war man im stande, den Tunnel an acht Punkten anzugreifen. Der Fortschritt (Handbohrung) war im Mittel ein Meter pro Tag und pro Angriff.

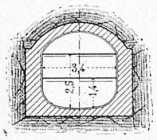
Der Transport der Maschinenteile (im ganzen etwa 250 *t*), welcher von der Gesellschaft in Regie ausgeführt werden musste, bot viele Schwierigkeiten.

Die von Noirmont nach La Goule führende Strasse mit 5—7 % Neigung war teilweise noch unvollendet und besitzt viele starke Wendungen. Dass Röhren von 5—6 *m* Länge und einem inneren Durchmesser von 2,25 *m*, sowie auch Dynamo-Armaturen von $3^1/_2$ *m* Durchmesser und 4—5 Tonnen Gewicht auf solchen Strassen nicht leicht zu transportieren sind, ist begreiflich, jedoch kamen keine Unglücksfälle vor.

Wasserwerks- und elektrische Kraftanlage „La Goule" im Berner-Jura.

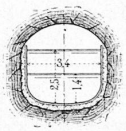
Fig. 5—7. **Tunnel-Profile.**

Profil *a*



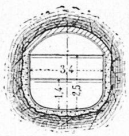
Aushub 18,0 m^3
Mauerwerk 7,6
Beton —

Profil *b*



Aushub 13,3 m^3
Mauerwerk —
Beton 2,0

Profil *c*

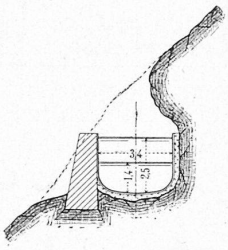


Aushub 13,5 m^3
Mauerwerk 1,2
Beton 2,0

per laufenden Meter.

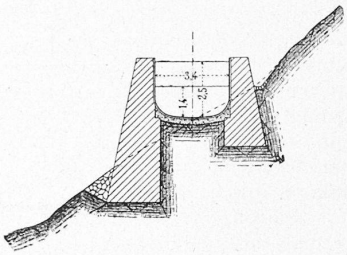
Fig. 8 und 9. **Profile im offenen Einschnitt.**

Profil *d*



Beton 1,5 m^3

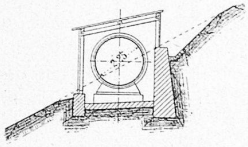
Profil *e*



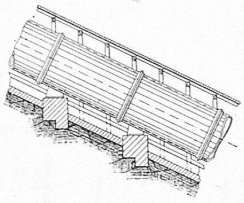
Beton 1,0 m^3

per laufenden Meter.

Fig. 10 und 11. **Druckleitung.**

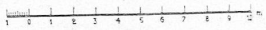


Schnitt



Ansicht

Masstab 1 : 300.



Wassertiefen im Kanal	Profil	Geschwindigkeit in der Sekunde	Wassermenge in der Sekunde
2,50 *m*	8,00 m^2	2,30 *m*	18,40 m^3
1,40 *m*	4,26 m^2	1,98 *m*	8,43 m^3

Kunstausstellungsbau in Zürich.

Entwurf von Professor *Friedrich Bluntschli.*

Schon seit vielen Jahren hat sich in Zürich das dringende Bedürfnis nach geeigneten Räumen zur Unterbringung der periodischen und permanenten Kunstausstellungen fühlbar gemacht. Von beteiligter Seite hat es nicht an Vorschlägen gefehlt, diesem Bedürfnisse abzuhelfen. Wir erinnern beispielsweise nur an die Umbau-Projekte des alten Kaufhauses, die nun als endgültig begraben zu betrachten sind. Einen ersten praktischen Vorstoss machte der junge Verein für bildende Kunst „Künstlerhaus Zürich"