Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 25/26 (1895)
Heft: 23

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

Autor: Gleyre

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-19332

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 Kraftanlage „La Goule" im Berner Jura. II. — Die neue Tonhalle in Zürich. V. — Miscellanea: Die Ursachen des Dammbruches von Bouzey. Elektrische Beleuchtung von Eisenbahnwagen. Die Verbreitung der Anlagen für elektrische Starkströme in Deutschland. Elektrische Bahn Halle-Leipzig. Lokomotiven in Deutschland. Ausgrabungen in Messene. Bau einer elektrischen Bergbahn Meiringen-Reichenbach-Scheidegg-Grindelwald. — Litteratur: Pläne der Gotthardbahn von Prof. Becker. — Konkurrenzen: Erlangung von Entwürfen für eine Auszeichnungsmedaille der Genfer Landesausstellung 1896. Farbiges Plakat für die Internationale Kunstausstellung in Dresden 1897. Bau und Betrieb eines elektrischen Bahnnetzes in Wien. Provinzialmuseum in Hannover. Kanalisierung der Stadt Temesvar. Nordböhm. Gewerbemuseum in Reichenberg. Gymnasialbau in Mähr.-Schönberg. — Vereinsnachrichten: Schweiz. Ingenieur- und Architekten-Verein. Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein. Stellenvermittelung.
Hiezu eine Tafel: Neue Tonhalle in Zürich. Haupt-Eingang an der Claridenstrasse.

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

II.

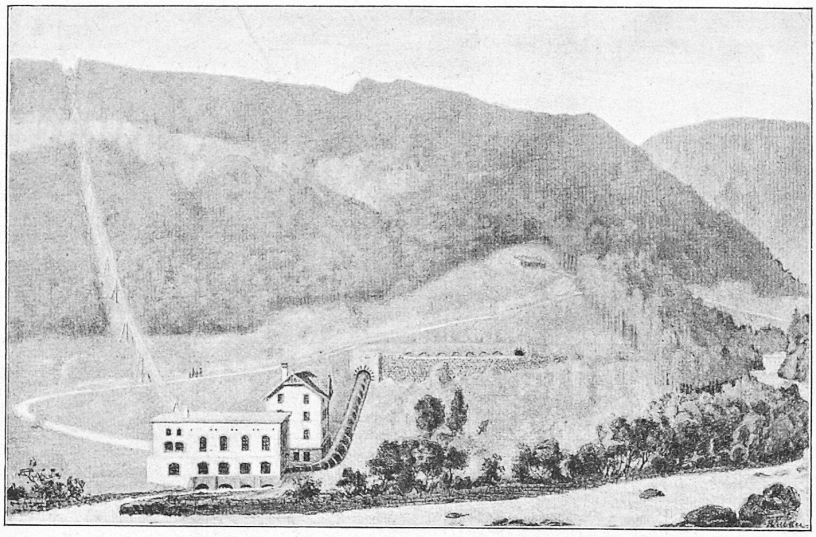
B. Das Elektricitätswerk.*)

Von Ingenieur *Gleyre* in Zürich.

Wie es bereits in der Beschreibung der Wasserwerksanlage angedeutet worden, ist eine Reihe von Ortschaften seit der Inbetriebsetzung des Werkes angeschlossen, deren Lage zum Werk aus Fig. 1 und 13 ersichtlich ist. Die Abstände derselben von der Centrale unter Berücksichtigung der Leitungstracés sind bei Fig. 13 angegeben.

Diese Ortschaften liegen alle auf einer Seite, von der Wasserkraft aus betrachtet, während mit der Zeit die Gegend im ganzen Umkreis mit Energie versorgt werden soll. Es ist auch bereits eine Leitung in Angriff genommen, welche die auf französischem Gebiet gelegenen Ortschaften Charmanvillers, Damprichard, Charquemont, Maîche, Trevillers und Russey anschliessen wird. Die Abstände dieser Ortschaften von der Centrale sind alle kleiner als 20 *km*, dagegen ist in Aussicht genommen bis auf 25 *km* zu gehen.

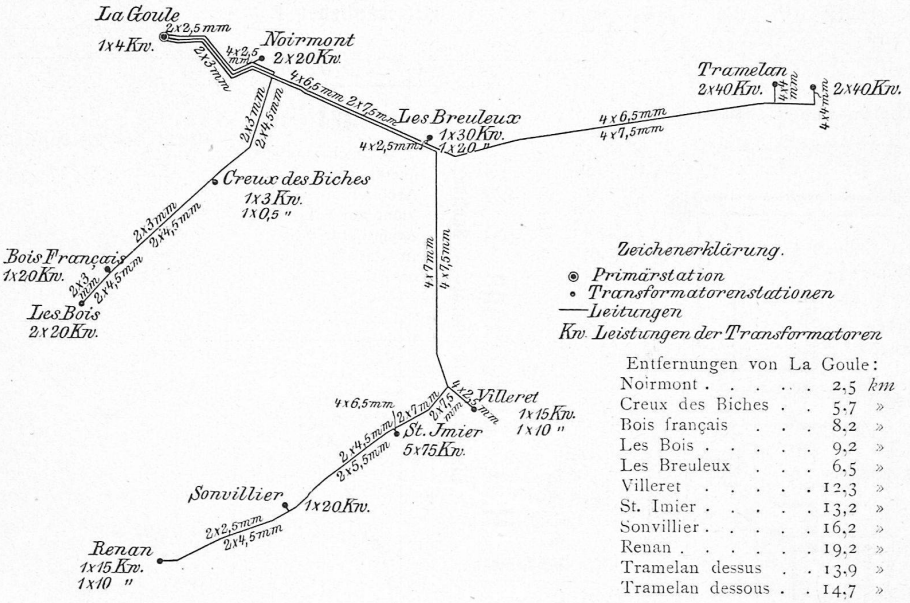
Fig. 12. **Maschinenhaus.**



Das Verhältnis des voraussichtlichen Konsums an Kraft und Licht, sowie die Abstände der Wasserkraft von den Konsumenten führten zur Wahl des Wechselstromsystems, erzeugt in den Generatoren mit einer Spannung von etwa 5000 Volt und Transformation auf etwa 2.120 V. in Dreileiterschaltung für den Lichtkonsum und 220 Volt für den Kraftkonsum bei den zu versorgenden Ortschaften.

Um den Einfluss der Kraft auf das Licht bei gemeinsamem Anschluss beider Konsumarten an die gleichen Leitungen zu verhindern, sind die sämtlichen Leitungen und die Transformatoren für beide Betriebe vollständig getrennt. Ausserdem arbeiten die Generatoren ebenfalls getrennt, sie können jedoch abwechslungsweise dem einen oder andern Betrieb dienen. Die dadurch gleichzeitig geschaffene Unabhängigkeit der beiden Betriebe ist in vielen Fällen nützlich. Wie aus den verschiedenen Ansichten und Zeichnungen der Centrale ersichtlich, sind drei Generatoren in vertikaler Anordnung direkt über den Turbinen aufgestellt. (Fig. 14—16.) Dieselben arbeiten mit 200 Umdrehungen in der Minute und können je 500 P. S. absorbieren. Jeder Generator hat seine separate Erregermaschine, die durch eine Transmission von der gleichen Turbine wie der Generator angetrieben wird. Eine Apparatenwand mit Mess-, Regulier- und Schaltapparaten vereinigt alle erforderlichen Vorrichtungen zur Kontrolle und Regulierung und dient als central gelegener Beobachtungspunkt für den wachthabenden Maschinisten. (Fig. 20.) Der Nutzeffekt der Dynamos ist 94 %, die Periodenzahl des erzeugten Wechselstroms 50 in der Sekunde. Die Generatoren arbeiten direkt auf die Fernleitungen ohne Auftransformation.

Fig. 13. **Hochspannungs-Leitungsnetz.**



Entfernungen von La Goule:

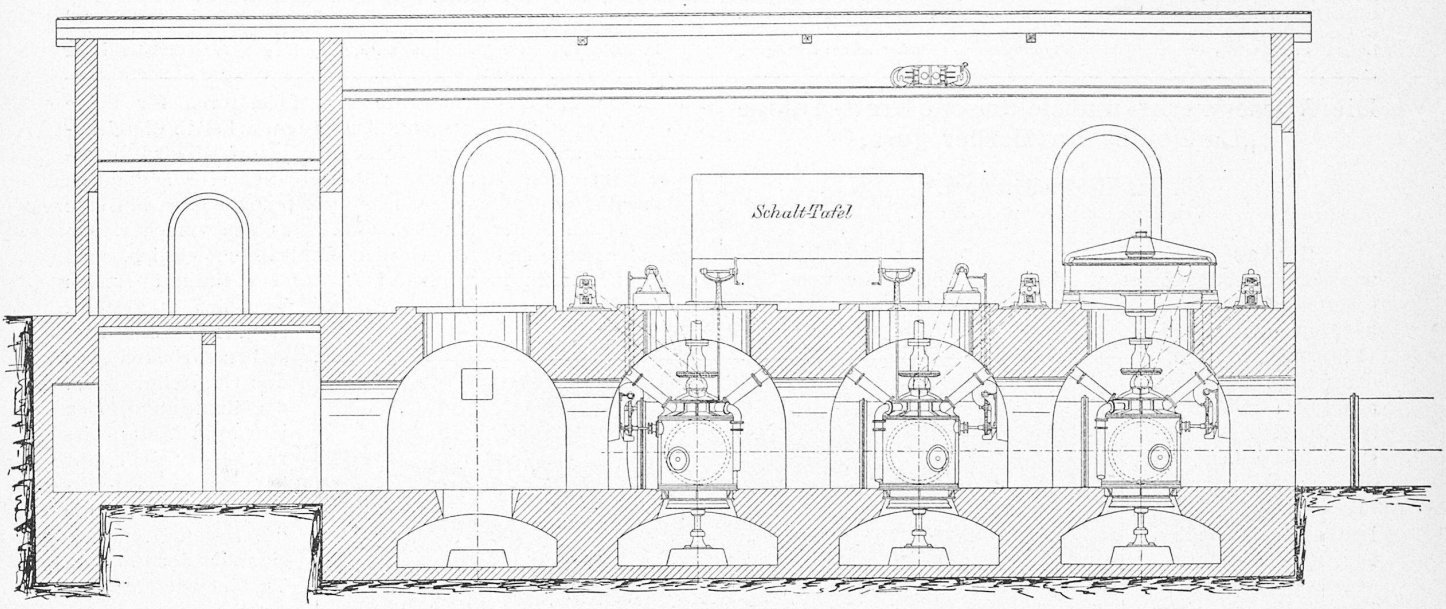
Noirmont	2,5	*km*
Creux des Biches	5,7	»
Bois français	8,2	»
Les Bois	9,2	»
Les Breuleux	6,5	»
Villeret	12,3	»
St. Imier	13,2	»
Sonvillier	16,2	»
Renan	19,2	»
Tramelan dessus	13,9	»
Tramelan dessous	14,7	»

Unter den verschiedenen Bauarbeiten des elektrischen Teils war eine der Hauptsachen die Erstellung der Fernleitungen. Die Bodenbeschaffenheit der Gegend, in der die Anlage liegt und der strenge Winter bedingen aussergewöhnliche Eigenschaften derselben. Figur 17 zeigt im Profil die bedeutenden Niveaudifferenzen, denen die Leitungen auf ihren Tracés unterworfen sind und durch die sie in Folge der Neigung des Bodens oft auf weite Strecken abseits von den Strassen zu liegen kommen. Auf den Berner Freibergen liegt im Winter oft bis zu 2 *m* tief Schnee, wodurch der Verkehr zeitweise sehr beschwerlich und die Begehung der Leitungen fast unmöglich wird. Ausserdem wird das Plateau von sehr heftigen Stürmen heimgesucht. Diese Umstände bedingen eine ausnahms-

*) Die elektrische Anlage wurde, vom Standpunkt des Elektrotechnikers aus betrachtet, bereits in der Elektrotechnischen Zeitschrift 1895 Heft 31 von Herrn Prof. Dr. *Blattner* beschrieben. Es ist deshalb die hier folgende Beschreibung allgemeiner gehalten.

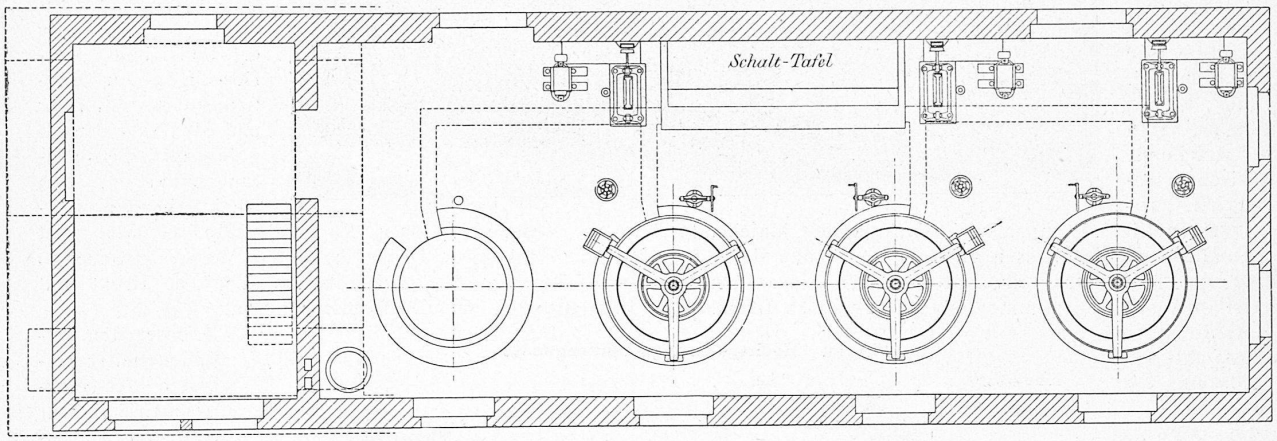
Wasserwerks- und elektrische Kraft-Anlage „La Goule" im Berner Jura.

Fig. 14. **Turbinenhaus. Längenschnitt.**



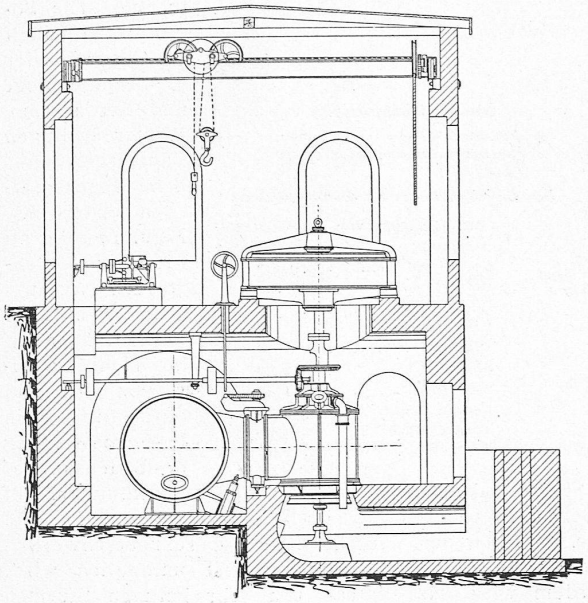
Masstab 1 : 150.

Fig. 15. **Turbinenhaus. Grundriss.**



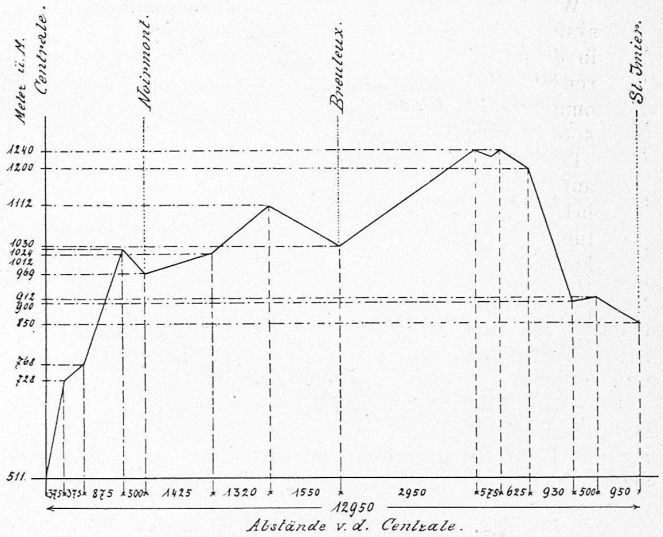
Masstab 1 : 150.

Fig. 16. **Turbinenhaus. Querschnitt.**



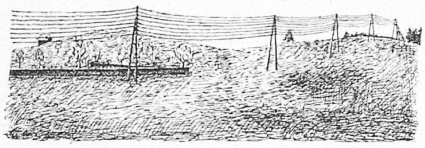
Masstab 1 : 150.

Fig. 17. **Profil des Leitungs-Tracés.**



weise Stabilität der Leitungen, wenn nicht der Betrieb durch wiederholte Störungen leiden soll. Aus diesem Grund wurden die Hauptleitungen mit Doppelgestänge versehen. Dasselbe besteht aus zwei gegeneinander geneigten, imprägnierten Holzstangen von 10 bis 12 *m* Länge und 14 bis 18 *cm* Zopfende, die oben durch zwei kräftige Eisenbolzen verschraubt sind. (Fig. 18) Auf beiden äussern Seiten sind die Isolatoren, die die Drähte tragen, befestigt. Die Stangen sind im Mittel 1,5 *m* tief in den Boden eingelassen. Auf weite Strecken mussten die Löcher zum stellen derselben ausgesprengt werden, da etwa $^2/_3$ der Stangen auf felsigem Boden sind. Die Entfernungen von Doppelstange zu Doppel-

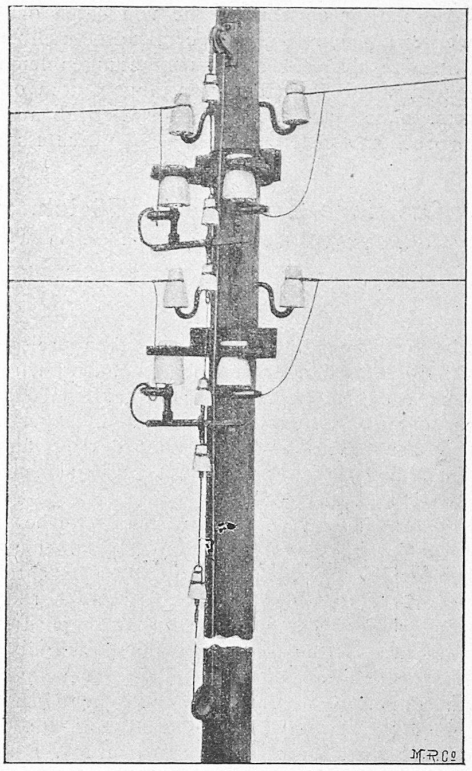
Fig. 18. **Hochspannungs-Leitung.**



stange betragen durchschnittlich 45 *m*. Die Stämme sind den Gemeindewaldungen von Noirmont entnommen und in der Filiale Creux des biches von A. Spichiger in Langenthal imprägniert. Die Kupferdrähte wurden statt auf 1 bis 1 $^1/_2$ % Durchhang wie allgemein üblich auf 2 % der Stangenabstände reguliert, wodurch die mechanische Beanspruchung von Drähten und Stangen bedeutend vermindert wird. Auch auf die Verbindungsstellen der Drähte ist besondere Sorgfalt verwendet worden, indem alle über 6 *mm* Durchmesser durch Muffen, ähnlich den Verbindungsmuffen der Trolleyleitungen bei elektrischen Strassenbahnen, verbunden sind. Dieselben sind mit den Drähten fest verlötet.

Das für die Fernleitungen verwendete Kupfer beträgt etwa 84000 *kg* oder auf eine Pferdekraft $\frac{84000}{1500} = 56$ *kg*.

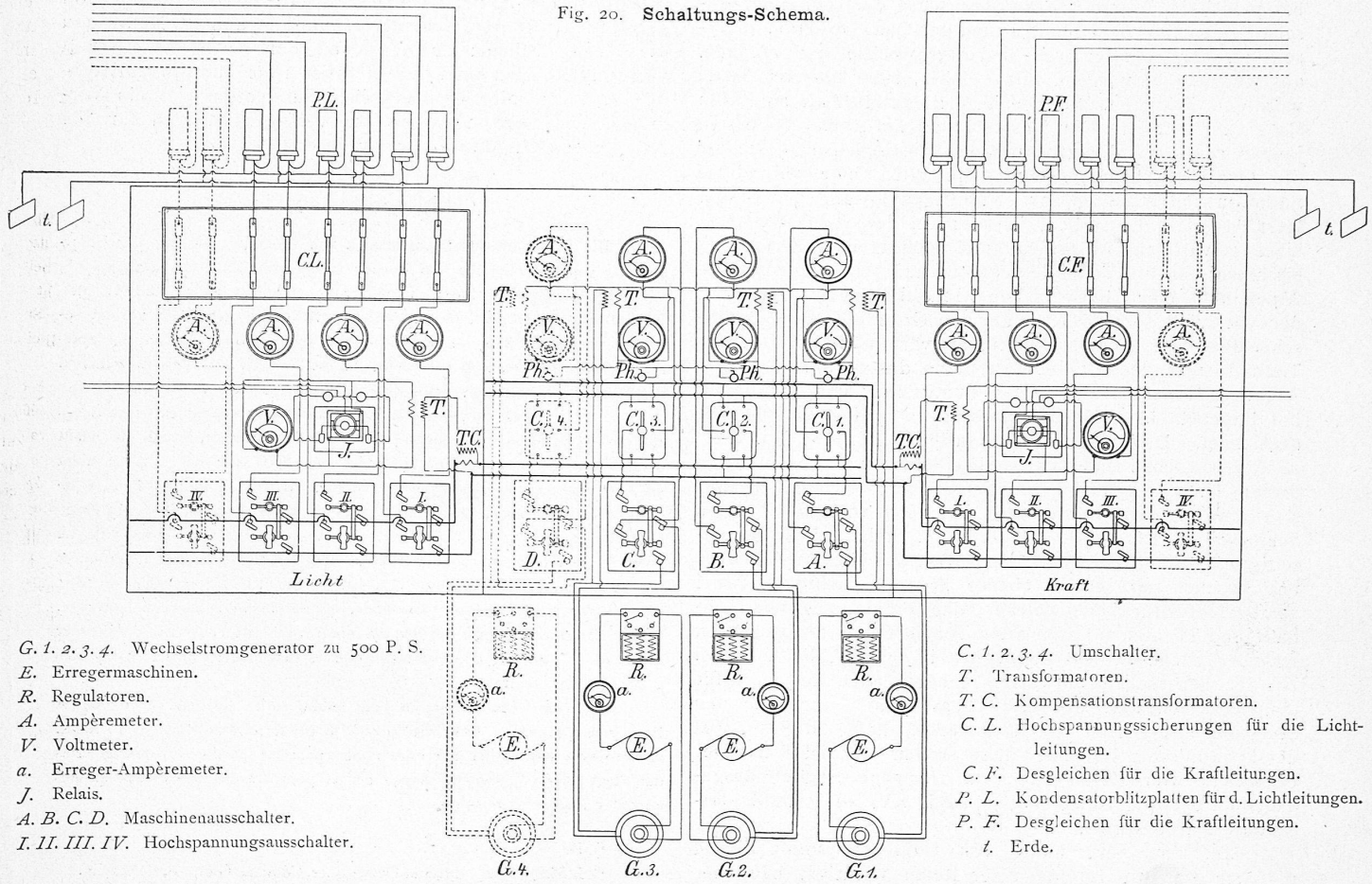
Fig. 19. **Stangen-Ausschalter für Hochspannung.**



Die gesamte Länge der Hochspannungsleitungen beträgt 34,1 *km* mit 252 *km* Drahtlänge.

Das Fernleitungsnetz besteht aus drei vollständig ge-

Fig. 20. **Schaltungs-Schema.**



G. 1. 2. 3. 4. Wechselstromgenerator zu 500 P. S.
E. Erregermaschinen.
R. Regulatoren.
A. Ampèremeter.
V. Voltmeter.
a. Erreger-Ampèremeter.
J. Relais.
A. B. C. D. Maschinenausschalter.
I. II. III. IV. Hochspannungsausschalter.

C. 1. 2. 3. 4. Umschalter.
T. Transformatoren.
T. C. Kompensationstransformatoren.
C. L. Hochspannungssicherungen für die Lichtleitungen.
C. F. Desgleichen für die Kraftleitungen.
P. L. Kondensatorblitzplatten für d. Lichtleitungen.
P. F. Desgleichen für die Kraftleitungen.
t. Erde.

trennten Leitungen, deren jede eine Gruppe von Ortschaften bedient. Bei den hauptsächlichsten Abzweigungen sind auf den Stangen Ausschalter angebracht die von unten ohne Gefahr bedient werden können. (Fig. 19.) Vermittelst derselben können einzelne Stränge der Hochspannungsleitungen leicht abgeschaltet werden zur Vornahme von Reparaturen oder Neuanschlüssen, ohne dass deshalb der Betrieb auf längere Zeit unterbrochen werden muss. (Schluss folgt.)

Die neue Tonhalle in Zürich.

Erbaut von *Fellner & Helmer*, Architekten in Wien.

(Mit einer Tafel.)

V.

Es ist bezeichnend, dass von den sieben preisgekrönten, oder mit Ehrenmeldungen bedachten Entwürfen nur ein einziger die Anlage des Baues auf dem alten Tonhalleplatz versuchte, nämlich derjenige von Arch. E. Meyer in Paris; aber auch bei dieser besten Lösung der erwähnten Art waren die Schwierigkeiten nicht zu verkennen, mit denen der Verfasser zu kämpfen hatte.

Einer der Haupterfolge dieses Wettbewerbes war der, die grossen Vorteile des Platzes am Alpenquai augenfällig zu machen und es hat dann auch das Preisgericht in einem besonderen Gutachten, das am 21. September 1887 an die Quai-Direktion gerichtet wurde, die Vorzüge dieses Bauplatzes in klarer Weise dargethan und gleichzeitig die Ansicht geäussert, es möchte die Anlage einer Insel in der Bucht von Enge aus allgemein aesthetischen Gründen nicht weiter verfolgt werden. Bald darauf zog die Gemeinde Enge ihr bezügliches Konzessionsgesuch zurück. Ein finanzielles Gutachten der Herren Nationalrat Wüest, Anton Simon und Hauser-Blattmann gelangte hinsichtlich der Platzwahl zu ähnlichen Ergebnissen wie die Preisrichter.

Von jener Zeit an bis zum Anfang des Jahres 1890 machte die Tonhallefrage keine weiteren Fortschritte. Es hat jedoch in diesem Zeitraum zwischen der Tonhallegesellschaft einerseits, dem Stadtrat und der Quai-Direktion anderseits ein sehr lebhafter Briéf- und Aktenwechsel stattgefunden, aus welchem hervorgeht, mit welcher, einer besseren Sache würdigen Zähigkeit, die alte Tonhallegesellschaft an ihrem Baugrund festhielt. Der Theaterbrand am Abend des ersten Januar 1890 und die grossartigen Ernst'schen Projekte für die Quai-Ueberbauung schufen plötzlich eine veränderte Situation und drängten zur endgültigen Lösung der Frage. Herr Architekt Ernst beabsichtigte auf dem Tonhalle-Areal einen gewaltigen Galleriebau mit hochragender Kuppel zu errichten; für die Tonhalle legte er auf dem Baugrund des Alpenquai's einen Entwurf von Architekt Eugen Meyer vor, der wie viele seiner Nachfolger die Grundidee des Schmitz'schen Projektes nicht zu verleugnen vermochte. Neben der Tonhalle war das rote Schloss, dann das weisse Haus von Architekt Honegger und weiter, unmittelbar vor dem Bahnhof Enge ein in grossen Abmessungen gedachter Bau eingezeichnet. Da diese Entwürfe alle in Bd. XV, No. 1—6 u. Z. besprochen und dargestellt sind, so wollen wir es an diesem Hinweis genügen lassen und nur noch beifügen, dass sich eine weitere Darstellung des 1893 vollendeten roten Schlosses in Bd. XXII, No. 22 u. Z. findet. Fast gleichzeitig mit Hrn. Ernst traten die Herren Architekten Chiodera und Tschudy mit einem ebenso gross gedachten Entwurf an die Oeffentlichkeit, welcher eine Vereinigung von Tonhalle und Theater auf dem alten Tonhalleplatz beabsichtigte. Das bezügliche Projekt findet sich in Bd. XV, No. 20 u. Z. Zu den Ernst'schen Entwürfen gehörte auch derjenige für ein neues Theater, das Herr Ernst jedoch nicht an den See-Quai, sondern an die Rämistrasse d. h. auf das Areal der Landolt'schen Liegenschaft zu stellen beabsichtigte. Der bezügliche von Herrn Architekt Hermann Stadler ausgearbeitete Entwurf ist ebenfalls in Bd. XV, No. 5 u. Z. dargestellt und besprochen.

Mit dem Jahresanfang von 1890 war somit Zürich plötzlich vor die Lösung einer Reihe wichtiger baulicher Fragen gestellt und dieser Zeitpunkt darf daher als ausschlaggebend für die weitere bauliche Entwickelung der Stadt betrachtet werden. Der erste wichtige Beschluss in dieser Richtung war derjenige der Stadtgemeinde-Versammlung vom 1. Juni 1890, nach welchem der Theater-Aktiengesellschaft ein Bauplatz am Uto-Quai schenkungsweise übergeben und überdies noch ein Beitrag von 200 000 Fr. an die Baukosten bewilligt wurde, woraufhin sofort die Inangriffnahme des ersten grösseren Bauwerkes auf den neuen Quai-Anlagen, des in Bd. XVIII, No. 14—26 u. Z. beschriebenen und dargestellten Stadttheaters erfolgte, das in der ausserordentlich kurzen Zeit vom 15. Juni 1890 bis 30. September 1891 erbaut wurde.

Die Platzfrage für die Tonhalle kam auch im hiesigen Ingenieur- und Architektenverein zur Besprechung nämlich in der Sitzung vom 18. Dezember 1889, in welcher Herr Architekt Ernst seine Entwürfe vorlegte.[1]) Die Stimmung war fast durchweg für den Platz am Alpenquai, nur von Seite eines Mitgliedes des Tonhalle-Komitees wurde die Befürchtung geäussert, dass die Pflege der guten Architektur die Weiterpflege guter Musik unmöglich machen und das zarte Pflänzchen Musik verdorren könnte, wenn die Tonhalle nach Enge in das „öde Terrain jenseits der windigen Quai-Brücke" verlegt würde.

Endgültig erledigt wurde die Platzfrage durch die Gemeindeversammlung vom 12. Juli 1891, die sich mit 595 gegen 181 Stimmen für den Baugrund am Alpenquai aussprach. Der Abstimmung gieng eine lebhafte Discussion voraus. Ausser dem Referenten, Herrn Stadtrat Ulrich, trat in sehr geschickter Weise Herr Stadtbaumeister Geiser für den neuen Platz ein, während der alte durch die Herren Stadtrat Koller und Fürsprech Dr. Zuppinger empfohlen wurde. Aehnlich wie beim Theaterbau wurde der Tonhalle-Gesellschaft ein Bauplatz von rund 11 000 m^2 und eine Subvention von 300 000 Fr. schenkungsweise überlassen. Schon vor dieser denkwürdigen Gemeinde-Versammlung hatte unter dem Namen „Neue Tonhalle-Gesellschaft" eine Neukonstituierung der alten Gesellschaft stattgefunden, die am 4. Juli 1891 ihre erste Generalversammlung abhielt. Nun waren die Wege geebnet; der Vorstand der neuen Gesellschaft versammelte sich am 17. September 1891 zur konstituierenden Sitzung; mit der städtischen Subvention war ein Vermögen von rund 1 500 000 Fr. verfügbar, wovon für den Neubau etwa 1 300 000 Fr. ausgesetzt waren.

Miscellanea.

Die Ursachen des Dammbruchs von Bouzey. Die mit der Untersuchung des Dammbruchs von Bouzey beauftragte Experten-Kommission[2]) hat über das Ergebnis ihrer nunmehr zum Abschluss gebrachten Arbeiten dem Minister der öffentlichen Arbeiten Bericht erstattet. Der Bericht bespricht sehr einlässlich die Geschichte des Baues, sowie die an der Staumauer vorgenommenen Reparaturen, um schliesslich aus den Einzelheiten der Katastrophe vom 27. April d. J. folgende Schlüsse zu ziehen:

«1° Les maçonneries de la digue de Bouzey étaient exposées à des efforts de traction qui ont dépassé leur force de résistance, à cause du défaut d'adhérence des maçonneries exécutées en 1880 avec celles qui avaient été faites pendant la campagne précédente. Il s'est produit par suite de ce défaut d'adhérence, sous l'action d'un effort de traction de 0,565 *kg* en moyenne et de 1,13 *kg* au maximum, une longue fissure horizontale au point de reprise des maçonneries et ce sont les sous-pressions déterminées par la fissure oblique du point 243, qui provenait du déplacement de 1884 et par cette longue fissure horizontale, qui ont amené la ruine de l'ouvrage.

2° La catastrophe de Bouzey montre qu'il est nécessaire de disposer les murs de réservoir de cette façon que les maçonneries ne soient exposées à aucun effort de traction.

3° Dans le cas où un accident analogue à celui que la digue de Bouzey a éprouvé en 1884 viendrait à se produire dans d'autres ouvrages, on ne devra pas hésiter à refaire entièrement les portions de maçonneries dans lesquelles on pourrait soupçonner la présence de fissures susceptibles de déterminer des sous-pressions.

[1]) Bd. XV, S. 12, 41.

[2]) MM. Fargue, Eyriaud-Desvergnes, Mallez, Guinard, Brosselin.