

Bericht über eine Exkursion der 3. und 4. Jahreskurse der mechanisch-technischen Abteilung am eidg. Polytechnikum

Autor(en): **Baumann, E. / Bossard, E. / Kunz, Ch.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **35/36 (1900)**

Heft 10

PDF erstellt am: **17.04.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-21958>

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.

etwa 12 und für Schaffhausen mit 22 km im Vorsprung sein würde.

Der *Splügen* hat in technischer Beziehung grosse Vorzüge, sein Verkehrsgebiet in der Schweiz ist aber verhältnismässig nicht gross, so dass er hauptsächlich von der Beteiligung der Nachbarstaaten abhängen wird, von denen der eine, Deutschland, bis jetzt kein grosses Entgegenkommen gezeigt hat. Immerhin dürfte auch die Zeit des Splügen einmal kommen, aber trotzdem hat Bünden gut gethan, nicht länger auf diese Möglichkeit zu warten, da zudem auch nach Erstellung dieser Bahn die meisten der jetzt geplanten Linien dennoch gebaut werden müssten.

Es sind nun noch, um vollständig zu sein, die namentlich in den letzten Jahren aufgetauchten elektrischen Strassenbahnprojekte anzuführen, von denen aber bis anhin nun eines zur Ausführung gekommen ist; die im Juli 1896 eröffnete elektrische Bahn St. Moritz Dorf-St. Moritz Bad hat eine Länge von 1694 m und kostete 308 000 Fr., erfüllte aber bis anhin die auf sie gestellten Hoffnungen in keiner Weise. Von den übrigen Projekten verdient besondere Erwähnung die grösstenteils als Strassenbahn projektierte Bahn Chur-Churwalden-Tiefenkasten, welche die namentlich im Sommer herrliche Lenzerheide durchziehen und ohne Zweifel die besten Aussichten hätte, wenn an der Stelle von Chur eine grössere Stadt, z. B. Zürich liegen würde. Die Länge der Bahn beträgt 31 km und ihre Kosten sind auf eine Summe von 2 230 000 Fr. berechnet.

Eine Menge von Konzessionen ist im Engadin nachgesucht worden, gegen welche in neuerer Zeit der Kanton Graubünden Stellung nahm, sofern sie Linien betreffen, die er in sein Programm aufgenommen hat und die er mit der Zeit selbst zur Ausführung bringen will, wie die Verbindung mit Chiavenna und dem Unterengadin.

Ein grossartiges Projekt ist erst in jüngster Zeit aufgetaucht, das sich *Berninabahn* nennt und die Verbindung Samaden-Tirano nebst einer Abzweigung Pontresina-St. Moritz umfasst. Die Frequenz einer solchen Bahn, die an Grossartigkeit kaum ihresgleichen haben dürfte, wäre ohne Zweifel in den Sommermonaten eine sehr gute, allein diese Zeit ist etwas zu kurz, so dass es kaum gelingen wird, die erforderlichen vielen Millionen (10) zu finden, wogegen es keinem Zweifel unterliegen kann, dass nach Eröffnung der *Albulabahn* das erste Stück der *Berninabahn*, die Abzweigung Samaden-Pontresina, bald einen Unternehmer finden und gebaut werden wird.

In beigegebener Karte (Fig. 5) im Masstab von 1:600 000 sind, so gut es in dem kleinen Masstab möglich gewesen ist, die verschiedenen Bahnen und Projekte des Kantons Graubünden näher bezeichnet und es folgt zum Schlusse noch eine Zusammenstellung derselben:

1. <i>Normalbahnen.</i>			
Im Betrieb: ———		Kilometer.	
Rheingrenze bei Ragaz-Chur		19,6	
Im Projekt: - - - -			
Splügenbahn Chur-Chiavenna		93,2	112,8
2. <i>Schmalspurbahnen.</i>			
Im Betrieb: ———			
Landquart-Davos	50,0		
Landquart-Chur	13,7		
Chur-Thusis	27,5	91,2	
Im Bau: - - - -			
Reichenau-Ilanz	19,2		
Thusis-Albula-St. Moritz	63,1	82,3	
Im Projekt: - - - -			
Ilanz-Disentis	29,5		
Filisur-Davos	19,3		
St. Moritz-Chiavenna	55,5		
Bervers-Schuls (Unterengadin)	54,6	158,9	
Schmalspurige Linien zusammen		332,4	
Total			445,2

Ein Blick auf die Karte wird dem mit der topographischen Beschaffenheit des Landes nur einigermaßen Vertrauten sofort darthun, dass kaum eine zweckmässigere

Lösung gefunden werden konnte und dass mit Erstellung eines solchen Netzes nahezu sämtliche Gemeinden des Kantons von einer Bahn berührt oder sich in der Nähe einer solchen befinden werden, ja dass schon nach Vollendung des jetzt im Bau befindlichen Netzes ein ganz erträglicher Zustand hergestellt sein wird.

Es hat etwa lange gedauert, bis man in Bünden auf diesen Weg gekommen ist, nach dem bekannten Sprichwort dürfte aber das Resultat ein gutes und derartiges sein, das dem Lande zur Ehre und auch zum Segen gereichen wird.

Möchte das gute Beispiel Bündens und das zielbewusste Vorgehen der Behörden anderwärts bald Nachahmung finden!

Bericht über eine Exkursion der 3. u. 4. Jahreskurse der mechanisch-technischen Abteilung am eidg. Polytechnikum.

Von Ing. E. Baumann, E. Bossard, Ch. Kunz, Assistenten
am eidg. Polytechnikum.

I.

Zur Ergänzung des Unterrichts und zwar, damit an ausgeführten Anlagen die Disposition und Wirkungsweise der in den Vorträgen besprochenen Maschinen erläutert werde, sieht das Programm der mechanisch-technischen Abteilung des eidg. Polytechnikums bekanntlich Exkursionen vor. Eine solche Exkursion fand zwischen dem 20. und 24. Oktober 1899 unter Leitung der Herren Professoren *Prasil* und *Wyssling* nach der französischen Schweiz statt; es soll nun im Folgenden über dieselbe und über einige der interessantesten Objekte ein kurzer Bericht erstattet werden. Zunächst sprechen wir den verschiedenen Firmen und Direktionen unsern besten Dank aus, sowohl für das förderliche Entgegenkommen bei der Besichtigung ihrer Werke und Anlagen, als auch für die uns zu diesem Berichte zur Verfügung gestellten Daten und Zeichnungen.

Gemäss dem aufgestellten Programm erreichten wir, etwa 50 Teilnehmer, am Freitag den 20. Oktober abends 6 Uhr Genf und schritten sofort zur Besichtigung der *Wasserverke in der Coulouvrenière*. Der Anblick des stattlichen Gebäudes und der Wasserbauten, welche fast die ganze Rhone zur Arbeitsabgabe zwingen, liess schon vor dem Eintritt die Grossartigkeit der Anlage vermuten.

Ueber den Zweck derselben und ihre Baugeschichte finden sich eingehende Beschreibungen in der Schweizer Bauzeitung, Bd. I, Jg. 1883, Nr. 7 u. 11, sowie in Band III, Jg. 1884, Nr. 10, in der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, Jg. 1892, Seite 1002 u. f., sowie in der vom Stadtpräsidenten von Genf, Herrn Ingenieur *Turellini*, verfassten Broschüre „Utilisation des forces motrices du Rhône“. Unter Hinweis auf diese Litteratur beschränken wir uns darauf, zu erwähnen, dass die nunmehr fertige Anlage aus zwei Hauptteilen besteht, nämlich aus der Anlage für die Wasserversorgung der Stadt und Umgebung mit Nutz-, Trink- und Betriebswasser und aus einer Centrale zur Erzeugung von elektrischer Energie für Kraft und Licht. Die Wasserversorgungsanlage besteht aus 18 Turbinen zu 210 P. S. mit direktem Antrieb von je zwei rechtwinklig zu einander stehenden Zwillingspumpen von *Escher Wyss & Cie.*, über deren Konstruktion und Leistungsfähigkeit im Band XXVIII Nr. 23 der Schweiz. Bauzeitung berichtet wurde.

Ganz neu hinzugekommen ist eine von *Gebr. Sulzer* in Winterthur konstruierte und ausgeführte Hochdruckcentrifugalpumpe, welche ein 1000-pferdiger Zweiphasen-Asynchronmotor direkt antreibt. Sie gehört mit den schon bestehenden Hochdruckpumpen zu einer Akkumulierungsanlage, in der Weise, dass das Wasser mit Hilfe dieser Pumpen in ein etwa 140 m über der Coulouvrenière gelegenes Reservoir gefördert wird, um von da zum Betrieb verschiedener Wassermotoren in Genf und Umgebung herbeigezogen zu werden. Figur 1 zeigt die Wiedergabe einer während der Exkursion gemachten photographischen Aufnahme dieser Maschine. In ihrer Ausführung ist die-

selbe eine konstruktiv durchaus originelle, höchst kompensierte Hintereinanderschaltung zweier Centrifugalpumpen. Um in den Kanälen, in welchen das Wasser von der einen zur andern Pumpe und schliesslich in die Druckleitung übergeführt wird, nicht zu grosse Geschwindigkeiten zu erhalten, d. h. um die hydraulischen Widerstände möglichst zu vermindern, sind hinter den Flügelrädern Leitapparate angeordnet, in denen diese Geschwindigkeitsverminderung parallel mit einer entsprechenden Energieumwandlung vor sich geht. Vor der Betriebsaufnahme ist diese Centrifugalpumpe wie jede andere zu füllen, wofür Wasserstrahlapparate und die nötigen Wasserstandszeiger angeordnet sind; zur Vermeidung von Lufttritt durch die Stopfbüchsen sind dieselben mit Wasserdichtung versehen, indem im Innern durch geeignet angeordnete und gespeiste Kanäle eine Wassercirkulation ermöglicht ist. Die gefüllte Pumpe wird bei geschlossenem Absperrschieber angelassen, bis die Umdrehungszahl von 600 pro Minute erreicht ist, worauf ein langsames Öffnen des Schiebers eintreten und die Förderung beginnen kann. Die auf die erwähnte Höhe von 140 m geförderte Wassermenge beträgt 375 Sekundenliter.

Der zum Antrieb verwendete 1000-pferdige Asynchronmotor von *Brown, Boveri & Cie.* ist an die Kraftleitung des Elektrizitätswerkes Chèvres angeschlossen. Er bot für uns insofern berechtigtes Interesse, als derselbe in Bezug auf seine Leistung alle bis dahin zur Ausführung gelangten Asynchronmotoren weit übertrifft. Die Direktion der Genfer Wasserwerke hatte die Güte, für den nächsten Tag die Inbetriebsetzung der Pumpe anzuordnen, so dass uns Gelegenheit geboten war, die an den beiden Maschinen zu diesem Zwecke nötigen Vorrichtungen zu beobachten. Die elektrische Centrale befindet sich im obersten Teil des Gebäudes. Hier hatten wir Gelegenheit Hochdruckturbinen von *Piccard & Pictet* im Betrieb zu sehen, sowie den Unterschied in der Wirkungsweise der Regulatoren mit hydraulischem und mechanischem Servomotor zu studieren. Das Hauptaugenmerk in dieser Abteilung richtete sich jedoch auf die elektrischen Einrichtungen.

Bevor wir zur Beschreibung derselben übergehen, möchten wir noch kurz andeuten, in welcher Weise gegenwärtig die Stadt Genf mit elektrischer Energie versorgt wird. Die wichtigste Anlage und zugleich auch die Quelle, welche voraussichtlich mit der Zeit zur Deckung des gesamten Bedarfs herbeigezogen wird, bildet das *Elektrizitätswerk in Chèvres*. Neben diesem besteht noch eine Anzahl elektrischer Kraftanlagen, welche als Betriebsmotoren Hochdruckturbinen benützen, die ihrerseits an die oben genannte Wasser-Akkumulierungsanlage angeschlossen sind. Als bemerkenswerteste erwähnen wir:

1. Die Anlage im alten Wasserwerksgebäude „en l'île“, bestehend aus acht Dynamos zu 100 P. S., welche auf ein Gleichstrom-Netz von 110 Volt Spannung arbeiten,
2. Die Einphasen-Wechselstrom-Anlage,
3. Die Generatorstation für die Kraftübertragung nach den Werkstätten der „*Comp. de l'Industrie électrique*“ in Sécheron,
4. Die Generator- und Umformerstation für die städt. elektrischen Strassenbahnen.

Die drei letzteren zusammen bilden die elektrische Centrale in der Coulouvrenière.

Unter den vier Einphasen-Wechselstromgeneratoren der mit Ziff. 2 bezeichneten Anlage bemerkten wir drei ältere Thury'scher Konstruktion mit einzeln bewickelten Aussenpolen und rotierendem Anker, Ausführungen der „*Comp. de l'Industrie électrique*“ und eine Ausführung von *Siemens & Halske*. Der erzeugte Strom wird vom Schaltbrett aus durch unterirdische Primärkabel nach den verschiedenen Transformatorenhäuschen geführt und von dort,

nach einer Transformierung der Spannung von 600 auf 110 Volt, ebenfalls unterirdisch nach den Verbrauchsstellen verteilt.

Die Kraftübertragung nach Sécheron erfolgt mittels Gleichstrom. Die hierzu verwendeten zwei Generatoren, nach der bekannten Thury-Type gebaut, liefern einen Strom von 2400 Volt Spannung bei einer Leistung von 200 bezw. 50 P. S. Die Generator- und Umformerstation für die Strassenbahn umfasst zwei Generatoren zu 200 P. S. und drei 150 kw-Wechselstrom-Gleichstrom-Umformer. Die sechspoligen Generatoren, ebenfalls Type Thury, werden direkt

von je einer Hochdruckturbine von 250 P. S. angetrieben.

Ein hübsches Beispiel, wie man in der Praxis die Betriebssicherheit einer Anlage zu erhöhen sucht, lieferte uns die Anordnung des Antriebs für diese Maschinen. Symmetrisch zum Generator in Bezug auf die Hochdruckturbine ist nämlich ein Zweiphasen-Wechselstrommotor angeordnet, welcher bei Wassermangel teilweise oder ganz an Stelle der Turbine den Antrieb übernehmen kann. Die betreffenden Elektromotoren sind an das Kraftnetz von Chèvres angeschlossen.

Die drei Umformer, konstruiert und ausgeführt von der *Elektrizitätsgesellschaft Alioth* sind neueren Datums. Auch hier wurde das schon öfters erwähnte Werk Chèvres, als sich mit der Entwicklung des Strassenbahnwesens die Beschaffung von vermehrter Betriebskraft geltend machte, zur Kraftlieferung herbeigezogen. Der dort erzeugte Zweiphasen-Wechselstrom muss aber, um für den Trambetrieb Verwendung finden zu können, in Gleichstrom umgewandelt werden. Die Umformung erfolgt hier direkt in der Wicklung eines einzigen Ankers der genannten Maschinen. Die Lösung dieser Aufgabe zeigte uns, wie die Technik stets bestrebt ist, allen im praktischen Leben an sie herantretenden Anforderungen Genüge zu leisten. Neben dem Bestreben nach etwas höherem Wirkungsgrad haben es Platzverhältnisse hauptsächlich mit sich gebracht, dass bei solchen Umformungen eine Konstruktion gesucht wurde, die Motor und Generator zu einer Maschine vereinigte, und gewiss sind in der elektrischen Abteilung der Coulouvrenière die Raumverhältnisse derart, dass die Vorzüge dieser Konstruktion hier besonders zur Geltung gelangen können.

Die vorliegenden Ausführungen liessen uns erkennen, dass die Maschinen alle charakteristischen Teile der Gleichstrom-Generatoren enthalten, der Anker ist aber hier so eingerichtet, dass er auch den zum Antrieb nötigen Strom aufnehmen kann.

Bei der vergleichenden Betrachtung der zwei Schaltbrettanlagen interessierte uns besonders die grosse Umgestaltung, welche dieser Teil der elektrischen Centralen in verhältnismässig kurzer Zeit, sowohl in Bezug auf die allgemeine

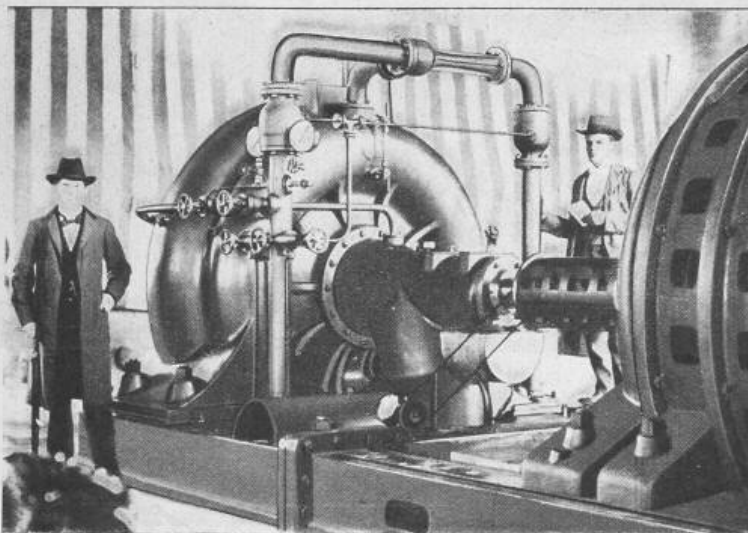


Fig. 1. Hochdruckcentrifugalpumpe. (Gebaut von *Gebr. Sulzer*).

Anordnung, als auch mit Rücksicht auf die Konstruktion erfahren hat. Während die ältere Schaltanlage einfach aus Holz ausgeführt ist und sämtliche Instrumente auf einer horizontalen Platte ruhen, besteht das neue Schaltbrett aus einer Eisenkonstruktion, deren vordere Seite mit Marmorplatten verkleidet ist; auf letzteren sind die Instrumente übersichtlich angeordnet. Dahinter, von den Niederspannungsleitungen genügend entfernt, befinden sich die Transformatoren, welche die Aufgabe haben, die Spannung des Zweiphasen-Wechselstroms von

Chèvres von 2400 auf 425 Volt zu bringen. Mit dieser Spannung gelangt der Strom in die Anker der Umformer. Die in ihnen erzeugte Gleichstrom-Spannung beträgt 600 Volt.

Für den zweiten Tag war der Besuch des *Elektrizitätswerkes Chèvres* sowie der *Maschinenfabrik von Piccard & Pictet* in Aussicht genommen. Die Benützung der Strassenbahn bis Vernier ermöglichte es, dass wir bereits um 8 Uhr morgens in dem etwa 6 km unterhalb Genf gelegenen Werke anlangten.

Die Wehranlage, ein Kunstbau ersten Ranges, zieht wohl in erster Linie das Interesse des Besuchers auf sich. Ein Schützenwehr (Fig. 2) sperrt die Rhone auf ihre ganze Breite hin ab und staut das Wasser so, dass ein nutzbares Gefälle von 8,5 m im Winter und 4,3 m (Minimum) im Sommer entsteht. Die sieben Schützen dieses Wehres haben je 10 m Breite und 8 1/2 m Höhe; sie sind in Eisenkonstruktion nach Plänen des englischen Ingenieurs *Stoney* ausgeführt. Ihre Bewegung erfolgt in Rollenführungen zwischen Pfeilern von 17 m

Höhe und 3 m Breite. Wir notieren, dass jeder Schützen bis zu 360 t Wasserdruck auszuhalten im Stande ist, und

dementsprechend die Konstruktion das beträchtliche Eigengewicht von etwa 50 t besitzt; infolge dessen ist auch eine Aufzugsvorrichtung mit Ausbalancierung zur Anwendung gekommen. Vom Wehr aus führt eine kurze, viertelkreisförmige, mit mächtigen Nerven verstärkte Mauer das Wasser in den 136 1/2 m langen Oberwassergraben, von wo aus dasselbe bei gehobenen Einlassschützen in die Turbinenkammern gelangt. Diese Einlassschützen sind

Trommelfallen in Eisenkonstruktion (Fig. 3 u. 4).

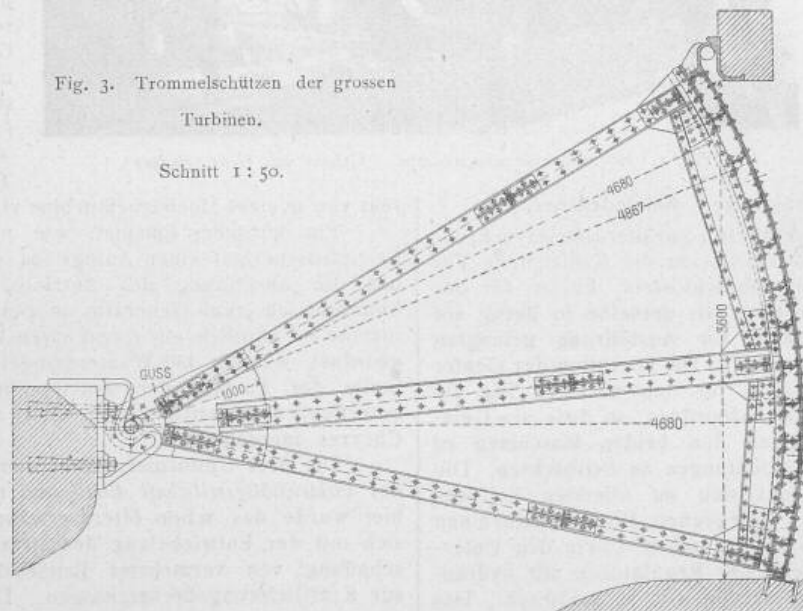
In der Anlage befinden sich 15 Turbinen von *Escher-Wyss & Cie.*, auf deren vertikalen Wellen die Generatoren direkt aufgesetzt sind. Die Konstruktion der zuerst eingebauten fünf Turbinen wurde bereits in der Schweiz. Bauzeitung Jahrg. 1896 Band XXVIII Nr. 24 beschrieben. Wir heben hervor, dass deren Leistung im Winter bei hohem Gefälle je 1200 P. S., im Sommer bei niederm Gefälle je 800 P. S. beträgt. Minutliche Umdrehungszahl = 80. Die zehn neuern Turbinen sind als mehrfache Centrifugalturbinen ausgeführt, und es wurde bei deren Konstruktion einerseits eine mögliche Erhöhung der Umdrehungszahl und andererseits, durch entsprechende Variation der Querschnitte, die Möglichkeit einer rationellen Aufteilung der jeweiligen vorhandenen Wassermenge angestrebt. Auf diese Weise wurde eine Umdrehungszahl von 120 pro Minute erreicht. Ausserdem sind diese zehn Turbinen so berechnet, dass im Princip die eine Hälfte für die hohen Wintergefälle,



Fig. 2. Elektricitätswerk Chèvres bei Genf. — Wehranlage.

Fig. 3. Trommelschützen der grossen Turbinen.

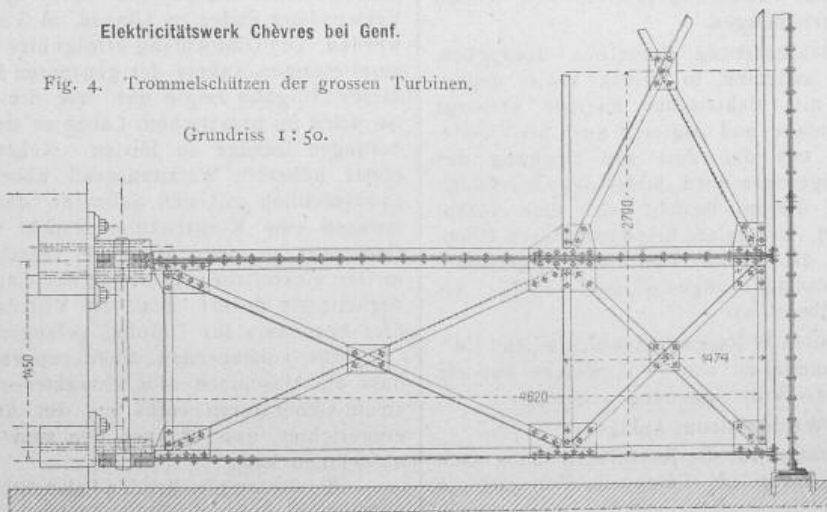
Schnitt 1:50.



Elektricitätswerk Chèvres bei Genf.

Fig. 4. Trommelschützen der grossen Turbinen.

Grundriss 1:50.



die andere für die niedern Sommergefälle bestimmt ist. — Die Regulierung erfolgt durch äussere Ringschützen mittels

auch die Generatoren. Die fünf zuerst installierten Maschinen sind von der „Comp. de l'Industrie électrique“ nach der älteren

Elektrizitätswerk Chèvres bei Genf.

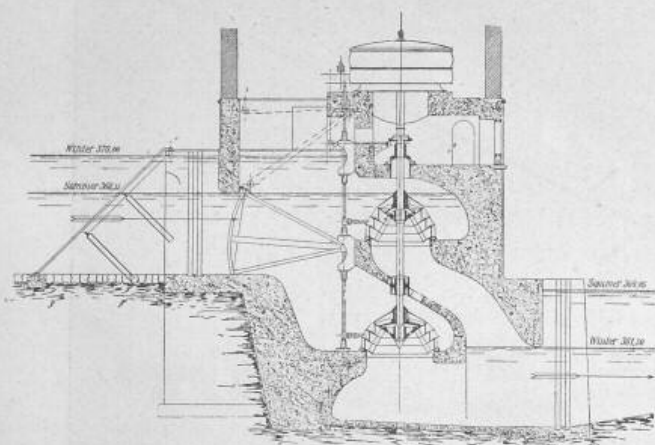


Fig. 5. Turbinenanlage älterer Ausführung. 1:300.

Gebaut von Escher Wyss & Cie. in Zürich.

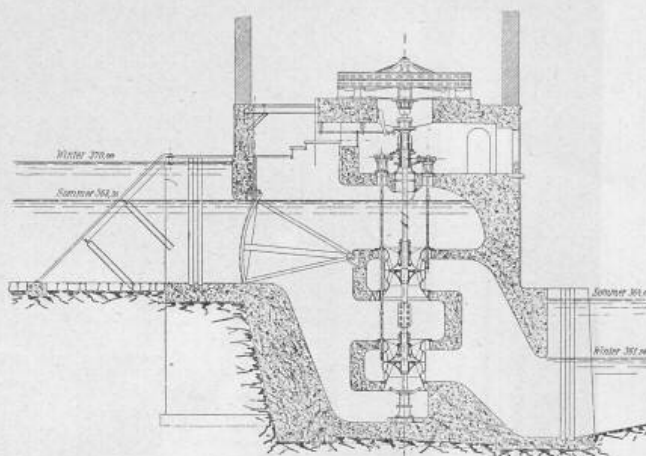


Fig. 6. Turbinenanlage neuerer Ausführung. 1:300.

Oeldruckregulatoren von ähnlicher Konstruktion, wie dieselben bei den ältern Turbinen verwendet und früher beschrieben worden sind. Die beigelegten Skizzen Fig. 5 u. 6

Thury-Type gebaut. Eine nähere Beschreibung derselben findet sich in der Publikation „Elektricitäts- und Wasserwerke der Schweiz“ von den HH. Prof. Wyssling und Dr. Blattner.

Unter den später beim Ausbau des Werkes hinzugefügten zehn Generatoren bemerkten wir sechs Ausführungen von Brown, Boveri & Cie. und vier von der oben genannten Gesellschaft, aber in neuerer Konstruktion; unter letzteren

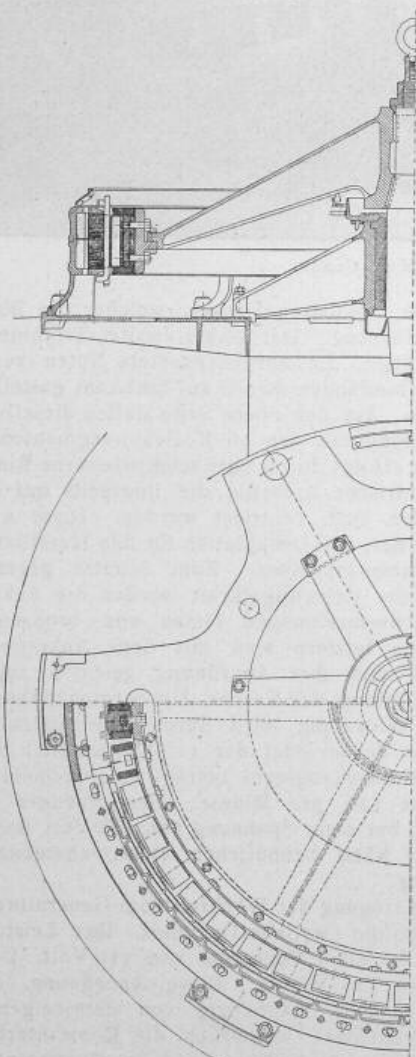


Fig. 7. Zweiphasen-Wechselstrom-Generator von 1200 P. S.

Neuere Ausführung der Cie. de l'Industrie électrique.

1:50.

sollen einen Vergleich beider Konstruktionen ermöglichen. Entsprechend der Turbinenanlage unterscheiden sich

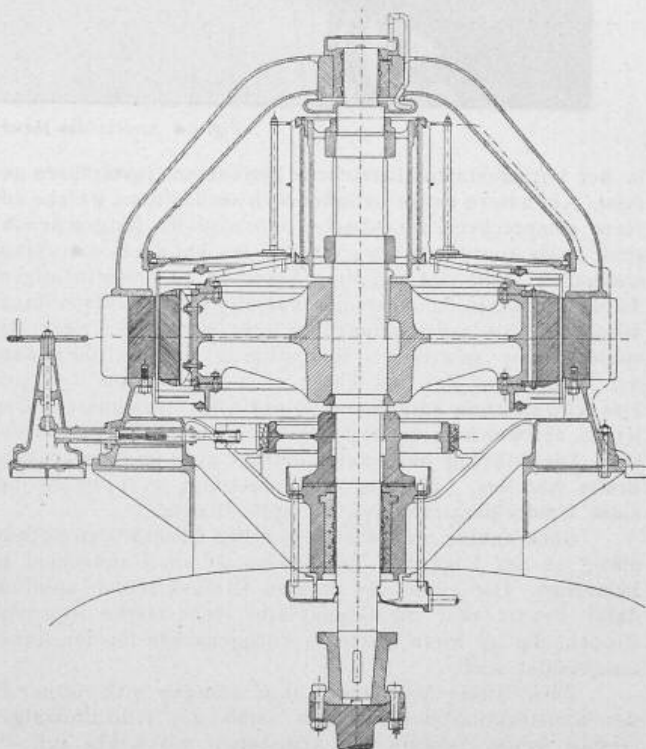


Fig. 8. Gleichstrom-Generator von 1200 P. S.

Gebaut von der Cie. de l'Industrie électrique.

1:50.

figuriert ein 1200pferdiger Gleichstromgenerator. Mit Ausnahme dieses Gleichstromgenerators erzeugen die sämtlichen 14 übrigen Maschinen Zweiphasen-Wechselstrom mit einer Periodenzahl von 45 per Sekunde und einer Spannung von 2500 Volt. Die Konstruktion der neuen Thury'schen Maschinen ist aus Fig. 7 ersichtlich. Sie zeigt die Type mit rotierendem Magnetpolrad, einzeln bewickelten Polen und feststehendem Nutenanker. Der Ankern Kern wird von zwei

Elektrizitätswerk Chèvres bei Genf.

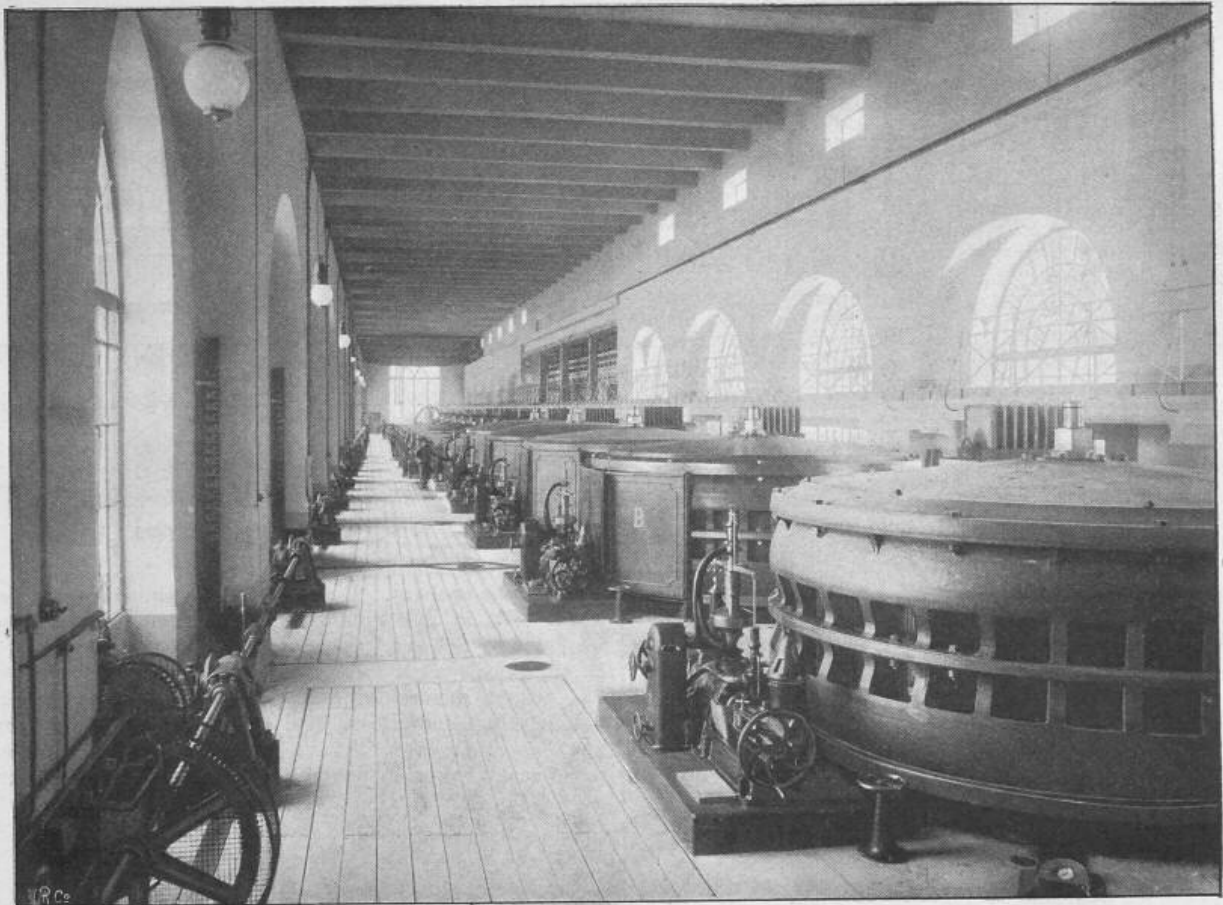


Fig. 9. Ansicht des Maschinenraumes. — Ältere Gruppe.

in der horizontalen Mittelebene getrennten Gusskränzen gefasst. Am untern Kranz befinden sich sechs Füße, welche auf einer entsprechend ausgebauten Grundplatte festgeschraubt sind. Diese Anordnung reduciert das Gewicht der Konstruktion wesentlich, ohne das gefällige Aussehen zu beeinträchtigen, da der zwischen den einzelnen Füßen gelegene offene Raum durch eine Blechverschalung verdeckt wird. Der Anker ist spulenförmig gewickelt. Spulenbreite = Poldistanz, Zahl der Spulen pro Pol und Phase = 1; Luftdistanz = 5 mm. Das schirmförmig ausgebaute Polrad trägt einen gusseisernen Kranz, auf welchem die rechteckförmigen Pole festgeschraubt sind. Die Bohrung des Ankers beträgt 4500 und die achsiale Breite 380 mm. Leistung der Maschine = 1200 PS bei einer Umdrehungszahl von 120 pro Minute.

Ganz analog sind die *Brown'schen* Generatoren gebaut, einzig in der Lagerung des Ankers ist ein Unterschied zu bemerken. Die Füße des untern Kranzes fehlen nämlich, dafür besitzt aber die Grundplatte sechs starke I-förmige Rippen, die an ihren Enden zu Auflageflächen für den Anker ausgebildet sind.

Zwei ältere Maschinen unterscheiden sich ferner in der Konstruktion des Polrades; statt der schirmförmigen Gestalt weist dasselbe ein Armsystem mit Kranz auf.

Fig. 8 stellt in einem Schnitte den zwölfpoligen, bereits erwähnten Gleichstromgenerator dar. Die Konstruktion des Jochs und der Pole liess uns die bekannte Thury-Type erkennen, doch verdient die Maschine zufolge ihrer vertikalen Anordnung sowie der Grössenverhältnisse, namentlich die hohe abzugebende Stromstärke, der Bau des Kollektors und die Stromabnahme, besondere Beachtung. Als Hauptmasse notieren wir Bohrung des Ankers 3000, Ankerbreite 620, Kollektordurchmesser 1000 und achsiale Länge desselben ebenfalls 1000 mm. — Auf dem Joch ruht ein sechsarmiger Träger. Derselbe nimmt das wegen der Kollektor-Anordnung nötige zweite Ringlager auf und dient einem um die ver-

tikale Achse drehbaren Deckel, welcher die Bürstenhalter trägt, zur Führung. Der Anker besitzt Trommelwicklung mit 192 Stäben, die auf ebensoviele Nuten verteilt sind. Als Stirnverbindungen dienen auf hochkant gestellte Kupferbandstreifen. Auf der oberen Seite stellen dieselben zugleich die Verbindung mit den 96 Kollektorsegmenten her. Ihre Befestigung erfolgt durch zwei schmiedeiserne Ringe, welche durch cylindrische Aufsätze, die ihrerseits mit dem Anker festverbunden sind, centriert werden. Diese Aufsätze bezwecken ferner, die Deckplatten für den lamellierten Ankerkern zusammenzupressen. Zum Schutze gegen die Einwirkungen der Centrifugalkraft werden die Ankerbleche in schwalbenschwanzförmigen Nuten von bronzenen Rippen gefasst. Die letztern sind mit dem Ankergehäuse festverschraubt und ihre Anordnung gestattet zugleich eine reichliche Lüftung des Kernes. Die Stromabnahme der || geschalteten Wicklung wird durch Kohlenbürsten bewerkstelligt, von denen jeder der 12 Bürstenhalter 24 aufweist.

Die Umdrehungszahl beträgt entsprechend derjenigen der Turbine 120 pro Minute. Der erzeugte Strom von 4000 Amp. bei einer Spannung von 208 Volt findet in einer in nächster Nähe befindlichen elektro-chemischen Fabrik Verwendung.

Die Erregung der Wechselstrom-Generatoren besorgen drei sechspolige Oerlikon-Dynamos. Ihre Leistung beträgt 600 Amp. bei einer Spannung von 110 Volt. Umdrehungszahl = 250 pro Minute. Diese Anordnung, Antrieb der Erregermaschinen unabhängig von demjenigen der Generatoren, erleichtert wesentlich die Konstanterhaltung der Generatorspannung, bedingt aber im allgemeinen eine Verteuerung der ganzen Anlage. Im vorliegenden Falle war jedoch diese Lösung eine gegebene, weil die zum Antrieb verwendeten Turbinen noch die Kraft für anderweitige Bedürfnisse des Werkes liefern, wie z. B. für den Betrieb der Ölpumpe, für die Bewegung der Abschlusschieber

Elektrizitätswerk Chèvres bei Genf.

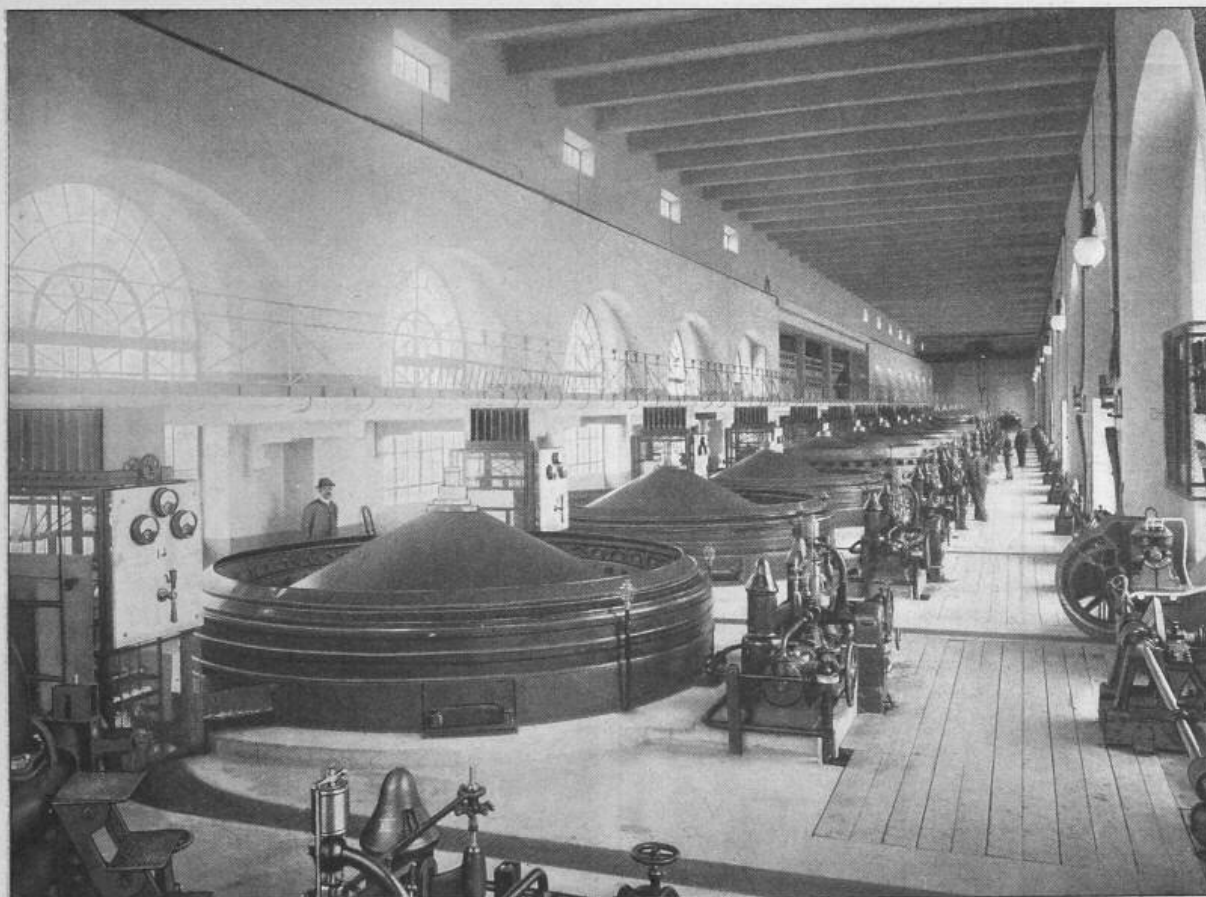


Fig. 10. Ansicht des Maschinenraumes. — Neue Gruppe.

der Turbinenkammern etc. — Bei jedem Generator befindet sich eine Schaltbrettanlage mit den für das Inbetriebsetzen und Ausschalten nötigen Apparaten und Sicherungen.

Das dadurch wesentlich vereinfachte Hauptschaltbrett ist in der Mitte des Gebäudes in der neuen Anordnung nunmehr in einem besondern, nach der Wasserseite zu nachträglich erstellten Ausbau placiert. Es besteht völlig aus Eisenkonstruktion, alle stromführenden Teile (nach der Konstruktion von *Brown, Boveri & Cie.*) sind auf Porzellan montiert, die Vorderseite ist mit Marmorplatten verkleidet; die Bedienung wird von einer Gallerie aus bewerkstelligt. Fig. 9 u. 10 geben Ansichten des Maschinenraumes, erstere mit den Generatoren älterer, letztere mit jenen neuerer Ausführung.

Den Abschluss unseres Besuchs bildete die Besichtigung einer Transformatorenstation, die im Erdgeschoss des Verwaltungsgebäudes untergebracht ist. Dort wurde uns mitgeteilt, dass die erzeugte Energie in zwei von einander getrennten Hauptleitungen nach den Verbrauchsstellen übertragen wird, und zwar: 1. in einer unterirdischen Kabelleitung mit einer Spannung, welche derjenigen der Maschinen entspricht, und 2. in einer Luftleitung mit 5000 Volt. Die Transformatorenstation besorgt die für letztere Uebertragung nötige Spannungssteigerung von 2500 auf 5000 Volt.

Der Aufenthalt in Chèvres hatte bereits den ganzen Vormittag in Anspruch genommen. Nach Genf zurückgekehrt, blieb uns für diesen Teil des Tages nur noch Zeit übrig, der bereits erwähnten Inbetriebsetzung der Hochdruck-Centrifugalpumpe in der Coulouvrenière beizuwohnen.

(Forts. folgt.)

Neue Berliner Kauf- und Warenhäuser.

Von Baurat *C. Junk* in Charlottenburg.

IX.

Der Hauptfront des in Nr. 5 (Fig. 35 u. 36) dargestellten „Kaufhaus Köln“, der Rosenstrasse westlich schief gegenüber, liegt das 1897 von *Richard Schaefer* erbaute Kaufhaus Neue Friedrichstrasse 44 (Fig. 50—53). Bei schmaler Front hat dasselbe eine bis zum Gelände der Stadtbahn gehende Tiefe von rd. 107 m. Die Strasse hat eine so geringe Breite, dass es knapp möglich war, in dem Frontgebäude vier Geschosse (über dem Keller) herzustellen. Sehr ungünstig machte sich nun für die Erscheinung desselben geltend, dass das östliche, kurz vorher errichtete, vor der Strassenkreuzung liegende Nachbarhaus 22 m hoch gebaut werden konnte. Nur durch einen auffälligen Aufbau wurde es demnach möglich, die Fassadenerscheinung zur Wirkung zu bringen; zu dem Zweck erhielt der Eigentümer die Genehmigung, die Front um rd. 0,80 m hinter der Bauflucht (in der Flucht der nur durch ein älteres, demnächst zu erneuerndes Bauwerk davon getrennten Garnisonkirche) zu errichten und damit für die Länge der Front 0,80 m Mehrhöhe (also eine entsprechend grössere Frontfläche) zu erzielen, die nun für die nötigen Aufbauten verwendet werden konnte. Damit gelang es auch, dem durch Fahrstuhl zugänglichen Sprechzimmer des im Mansardengeschoss gelegenen Ateliers des Architekten und Hausbesitzers senkrechte Fenster zu geben.

Auch die Kielbögen der Fenster im dritten Obergeschoss sind aus praktischen Gründen bedingt; sie verbergen in geschickter Weise die als Satteldächer ausgeführten Oberlichte in Verlängerung der Frontfenster (S. Schnitt Fig. 53) welche zur Gewinnung genügenden hocheinfließenden Lichtes sich notwendig zeigten. Der Schnitt zeigt auch