

Zeitschrift:	Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber:	Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band:	35/36 (1900)
Heft:	12
Artikel:	Bericht über eine Exkursion der 3. und 4. Jahreskurse der mechanisch-technischen Abteilung am eidg. Polytechnikum
Autor:	Baumann, E. / Bossard, E. / Kunz, Ch.
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-21964

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: 20.01.2026

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

INHALT: Bericht über eine Exkursion der 3. und 4. Jahreskurse der mechanisch-technischen Abteilung am eidg. Polytechnik. II. (Schluss) — Verwaltungsgebäude der Schweiz. Mobiliar-Versicherungs-Gesellschaft in Bern. II. (Schluss) — Les installations électriques de la ville de Lausanne. — Neue Berliner Kauf- und Warenhäuser, X. — Miscellanea: Ueber Luftwiderstandsmessungen. Versuche mit Fahrbahnbelägen in Zürich. Ueber Luxfer-Prismen und Elektro-Verglasung. Eidgenössisches Polytechnikum. Ableitung von Quellwasser aus dem Sihl- und Lorzenthal nach Zürich. Das Eisenbahnmuseum. Ausstellung des Deutschen Beton-Vereins in Düsseldorf. Dynamomaschinen von 7000 P. S. Das Selektorsystem für Fern-

schaltungen. Die XIV. Wanderversammlung des Verbandes deutscher Architekten und Ingenieurvereine. — Konkurrenzen: Bau eines Gemeindehauses mit Turnhalle in Menziken. Neubau für ein Bezirksgefängnis in Lausanne. Evangelische Kirche in Rorschach. — Litteratur: Baukunde des Architekten. Eingegangene literarische Neuigkeiten. — Vereinsnachrichten: Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein. Gesellschaft ehemaliger Studierender der eidgenössischen polytechnischen Schule in Zürich: Stellenvermittlung. Hierzu eine Tafel: Verwaltungsgebäude der Schweizerischen Mobiliar-Versicherungs-Gesellschaft in Bern. Partie des Mittelbaus.

Bericht über eine Exkursion der 3. u. 4. Jahreskurse der mechanisch-technischen Abteilung am eidg. Polytechnikum.¹⁾

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

II. (Schluss.)

Kaum ist das Wasser nach geleisteter Arbeit in das natürliche Flussbett zurückgekehrt, so wird es wiederum gefasst und längs der Berghalde durch einen Tunnel mit 1% Neigung nach der letzten grössten Anlage, dem *Elektricitätswerk Neuenburg*, geleitet. Der 1600 m lange Tunnel kann vermöge seiner Dimensionen zugleich als Accumulator dienen. Direkt oberhalb des Werkes endet derselbe in einer Galerie, von welcher zwei eiserne Rohrleitungen von 1,2 m Durchmesser ausgehen. Jede dieser Röhren ist im Stande, Wasser für vier bzw. fünf Turbinen zu liefern. Die Verteilung auf dieselben erfolgt im Gebäude. Die von *Piccard & Pictet* hergestellten Turbinen haben horizontale Achse und ergeben bei 56 m Gefälle, 0,5 m³ Wasser pro Sekunde und 330 Umdrehungen pro Minute eine Leistung von 300 P. S.; es sind Radialturbinen, zu zwei Vierteln von innen beaufschlagt; zur Regulierung dienen ebenfalls *Piccard'sche Klinkenregulatoren*.

Bezüglich der elektrischen Anlage war beachtenswert die Art der Verteilung der Energie. Kraft und Lichtnetz sind nämlich von einander völlig unabhängig und zwar kommt für ersteres Dreiphasen-, für letzteres Einphasen-Wechselstrom zur Verwendung. Diese Anordnung, obwohl kostspielig, hat den Vorzug der grössten Gleichmässigkeit in der Spannung für das Lichtnetz. — Die Generatoren, Ausführungen der *Elektricitäts-Gesellschaft Alioth*, sind nach der Lauffener Type: feststehender Anker mit rotierendem Einspulen-Magnetfeld und gegenüberliegenden versetzten Polen, gebaut (siehe Fig. 20). In ihrer Konstruktion unterscheiden sich die Einphasen- von den Dreiphasen-Generatoren nur durch die Ankerwicklung und die Polzahl und zwar ist dieselbe bei ersteren

= 18, bei letzteren = 12, entsprechend einer Periodenzahl von 49,5. bzw. 33 pro Sekunde. Der Anker besitzt 18 Nuten, in welchen die 60 Windungen pro Spule untergebracht sind. Die Spannung bei Vollbelastung beträgt 4000 Volt. Zu jedem Generator gehört eine eigene Erregermaschine. Die Regulierung erfolgt getrennt für jede Gruppe. Ausnahmsweise können zwei Maschinen von einem Erreger bedient und die Erregung überhaupt central reguliert werden. Die Verbindungen mit den Turbinen werden durch isolierende Kuppelungen mit Gummipuffern bewerkstelligt. Gegenwärtig sind sechs Gruppen installiert. Einer der sechs Generatoren, als Reserve dienend, kann durch Auswechselung des rotierenden Magnetrades und geeignete Änderung in der Wicklungsschaltung je nach Bedürfnis Ein- oder Dreiphasen-Strom liefern. Erwähnt sei noch, dass die zuletzt installierte Maschine nach dem Gleichpoltyp gebaut ist. Das Schaltbrett weist die gewöhnlichen Kontroll-

apparate, Schalter und Sicherungen auf und entspricht in seinem Bau den neuesten Anforderungen. Die Hochspannungsleitungen werden von denjenigen mit Niederspannung durch eine hinter der Schaltwand befindliche Plattform getrennt. Einen günstigen Eindruck macht die gute Beleuchtung der Schaltanlage. Die Isolation der Generatoren gegen Erde vermittelst Porzellanblöcken, welche zu gewöhnlichen Zeiten durch spezielle Verbindungen aufgehoben ist, wird bei Blitzgefahr durch

Elektricitätswerk Neuenburg. — Usine des Clées.

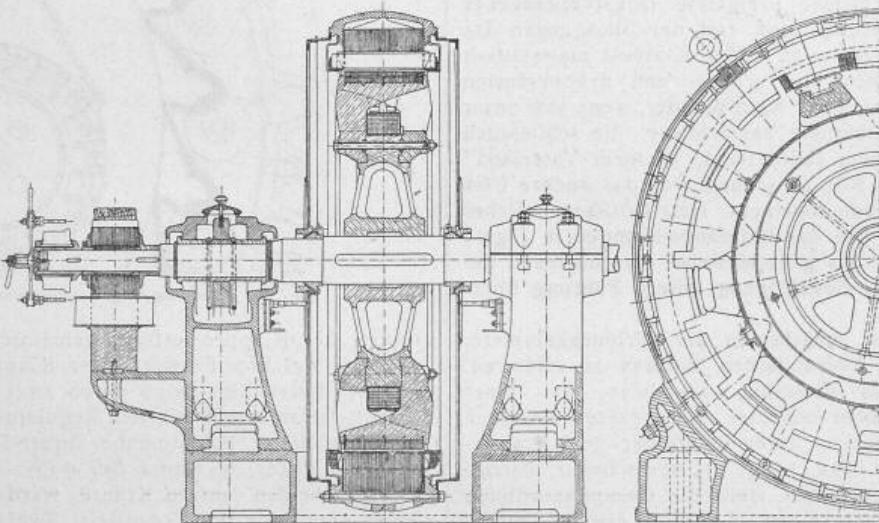


Fig. 20. Einphasen-Wechselstrom-Generator. 1:30.
Gebaut von der Elektricitäts-Gesellschaft Alioth in Münchenstein.

automatisch unterbrechende Hochspannungs-Blitzplatten *Alioth'scher* Konstruktion hergestellt. Die Länge der Luftleitung von der Centrale bis zur Verteilungsstation beträgt etwa 9 1/2 km. —

Leider war die Zeit so vorgerückt, dass der nun folgende schönste Teil des Weges beinahe im Sturmschritt zurückgelegt werden musste. Verstohlen nur konnte man hie und da einen Blick der romantischen Umgebung schenken und wehe demjenigen, der sich etwa verleiten liess, an den schönsten Partien der Schlucht einen kleinen Halt zu machen; zur Strafe für seine Freude an den Naturschönheiten musste er einen förmlichen Laufschritt anschlagen, um endlich im Schweiß seines Angesichts das „Gros“ wieder zu erreichen. Etwas oberhalb Boudry vernahmen wir, durch die daselbst gerade betriebenen Arbeiten aufmerksam gemacht, dass nun auch das letzte zur Verfügung stehende Gefälle des so viel geplagten Flusses zur Ausnutzung gelangen soll. Glücklich erreichten wir in dem oben genannten Ort den Anschluss an die Strassenbahn und trafen programmgemäß in Neuenburg ein. Eine halbe Stunde stand vor dem Mittagessen noch zur Verfügung. Nach den Leistungen des Vormittags mochte daher das Bedürfnis nach einem Frühschoppen sich bei der Mehrzahl eingestellt haben. Der Wissens-Durst siegte aber diesmal gegenüber dem gewöhnlichen und so wurde die kurze Zeit zu einem Besuch der Umtformerstation

¹⁾ Gelegentlich des Berichtes über das *Elektricitätswerk Chèvres* in Nr. 10 d. Bl. heisst es auf Seite 104 nach Besprechung der von der *Cie. de l'Industrie électrique* gelieferten Generatoren: «Ganz analog sind die Brown'schen Generatoren gebaut, einzig in der Lagerung des Ankers ist ein Unterschied zu bemerken». Auf Wunsch der Firma *Brown, Boveri & Cie.* erklären die Verfasser des Artikels hiermit gerne, dass mit diesem Satze nicht gesagt werden sollte, die Brown'sche Ausführung jener Generatoren sei der neuern *Thuryischen* nachgebildet. Es sollte lediglich durch die Detailbeschreibung irgend einer der beiden ähnlichen Ausführungen deren Konstruktion dargelegt werden, wobei auf die Ähnlichkeit naturgemäß verwiesen werden musste, ohne damit etwas über die zeitliche Priorität der Konstruktion aussprechen zu wollen.

für den Trambetrieb „Port-Gare“ benützt. Vielleicht war während des Abstiegs in die unterirdische Station bei einzelnen noch eine leise Hoffnung an eine Art „Kornhauskeller“ aufgetaucht; dieselbe musste aber bald der Wirklichkeit weichen; wir gelangten in den Maschinenraum. Derselbe enthält zwei Asynchronmotoren zu 100 P.S., welche zum Antrieb von zwei Gleichstrom-Dynamos von 500—700 Volt Spannung und 92,5 P.S. Leistung dienen, sowie die zugehörige Schalttafel. Die Station, wie überhaupt die gesamte elektrische Anlage für Neuenburg, wurde von der Elektricitätsgesellschaft Alioth ausgeführt. Nach der Besichtigung der verschiedenen grossen Centralen war die Placierung dieser Transformatorenstation für uns insofern lehrreich, als wir beobachten konnten, wie man sich, wenn es die Umstände erfordern, bei solchen Fragen zu helfen versteht.

Als letztes in der Reihe der grossen Elektricitäts- und Wasserwerke figurierte in unserm Programm dasjenige von Hagneck bei der Einmündung der Aare in den Bielersee. Damit wir auf kürzestem Wege dorthin gelangen konnten, hatte die Hagneckgesellschaft in zuvorkommender Weise an der Station Ligerz ein Extra-Schiff bereitgestellt. Welch herrliche Erinnerungen tauchen beim Gedanken an diese Fahrt über den Bielersee in unserm Geiste auf! Die Höhen des Jura in vielfarbigem Herbstschmuck, zu dessen Füssen dem Ufer entlang freundliche Ortschaften, die St. Petersinsel, welche geschichtliche Ereignisse längst vergangener Tage wachzurufen vermag, und erst der Blick gegen das Hochgebirge hin! Wie sie in voller Klarheit majestätisch zu uns heruntergrüssten, die schnee- und firnbekränzten Gipfel des Berner Oberlandes. Kein Wunder, wenn sich unser eine fast feierliche Stimmung bemächtigte, die schliesslich in dem Liede „O, mein Heimatland, O, mein Vaterland“ ihren Ausdruck fand. Nur zu schnell war das andere Ufer erreicht. Der bauleitende Ingenieur, Herr Kölliker, welcher in liebenswürdiger Weise das Empfangs-Komitee in Ligerz vertreten hatte, teilte uns gruppenweise verschiedenen Beamten zu, die bei der Besichtigung unsere Führung übernehmen sollten.

Begeben wir uns zunächst in die Turbinenkammern, um den Aufbau der hydraulischen Motoren zu studieren. Wir bemerken, dass dieselben aus vier, auf einer Welle etagenförmig über einander angeordneten einzelnen Turbinenkränzen bestehen, deren Laufräder mit Francischaufelung versehen sind. Fig. 21, der schweiz. Patentschrift Nr. 14464 entnommen, stellt die Gesamtanordnung dieser sog. Patentetagenturbinen dar. Ihre Leistung beträgt

Elektricitätswerk Hagneck.

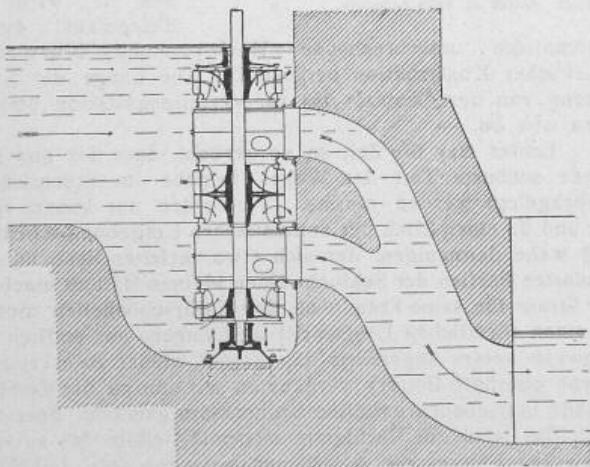


Fig. 21. Gesamtanordnung der Turbinen.

Gebaut von *Bell & Cie.* in Kriens (Patent Schaad).

bei einem Gefälle von 5 m bei Hochwasser bis 9 m bei Niederwasser und 100 Umdrehungen pro Minute 1350 P.S. Um jede einzelne der fünf Kammern abschliessen zu können, ist der Einlauf in dieselben mit grossen Drehtoren aus-

gerüstet. Das Wasser gelangt direkt ohne weitere Zuleitung in die Leitapparate. Das Prinzip der hier angewendeten Regulierung ist folgendes: Jede Leitadschaukel besteht aus einem festen und einem drehbaren Teil, welch letzterer so ausgebildet ist, dass bei offener Stellung die Wasserführung wie in einer normalen Leitradzelle erfolgt; beim Drehen der beweglichen Schaukel findet eine Verengung des Querschnitts statt (s. Fig. 22 aus Patentschrift Nr. 14540). Das

Elektricitätswerk Hagneck.

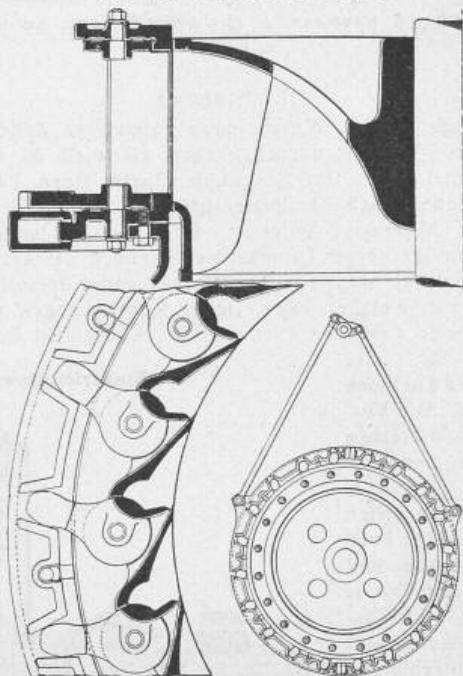


Fig. 22. Turbinen-Regulierung (Patent Schaad).

Drehen der Klappen erfolgt gemeinschaftlich durch einen Ring, in welchen Fortsätze der Klappen zahnförmig eingreifen; dieser Ring wird durch zwei kräftige Zugstangen bewegt, die an einem mit dem Regulator verbundenen Winkelhebel angreifen. Patentinhaber dieser Regulierung ist Oberingenieur Schaad, in Firma *Bell & Cie.*

Die beiden untern Kränze werden automatisch, die beiden oben von Hand reguliert. Zwei Kränze jeder Turbine gießen ihr Wasser nach oben, die andern zwei nach unten aus. Die zwei Abläufe vereinigen sich in einem gemeinschaftlichen Abflussraum, von dem aus ein kurzer Kanal in den Bielersee führt. Ausgeführt wird die Turbinenanlage von der *A.-G. Bell & Cie.* in Kriens. Das Wehr, welches zur Wasserfassung dient, befindet sich etwa 150 m vom Werk entfernt. Aehnlich wie in Chèvres erfolgt der Abschluss auch hier durch sehr grosse und schwere Schützen. Da die Aare verhältnismässig viel Schutt mit sich führt, ist die Sohle des Oberwasserkanals etwa 2 m höher als das Flussbett. Der sich in der Vertiefung ansammelnde Schutt kann daher durch Öffnen der Fallen je nach Bedarf durch die Aare selbst weggeschwemmt werden.

Lieferant für den elektrischen Teil ist die Firma *Brown Boveri & Cie.* in Baden. Der Stand der Montierungsarbeiten erlaubte uns ein eingehendes Studium des Aufbaues der in ihrer Art grossartigen Schaltbrettanlage. Auch hier fanden wir das bereits erwähnte Brown'sche Konstruktionsprinzip für Hochspannungs-Schaltbrettanlagen durchgeführt.

Die Generatoren erzeugen Dreiphasen-Wechselstrom von 8000 Volt Spannung. Sie sind nach derselben Type wie die Brown'schen Zweiphasen-Wechselstrom-Maschinen in Chèvres gebaut. Das rotierende Magnetpolrad ist direkt auf die Turbinenwelle angesetzt. Jede Maschine besitzt einen besondern Erreger, dessen Gestell getrennt von demjenigen des Generators angeordnet ist. Der Antrieb der Erreger-Achse erfolgt durch eine Zahnradübersetzung von der Hauptwelle aus.

Originell ist die Anordnung, um die Konstanterhaltung der Maschinenspannung zu erleichtern. Für die Erregung der Erreger-Dynamos ist nämlich eine eigens hiefür gebaute Maschine vorgesehen.

Etablissements; dabei wurden wir bekannt mit der Herstellung der verschiedensten Arten von Gusstücken vom prächtigsten Ornament bis herab zu den einfachsten Massenfabrikationsartikeln. Nicht weniger Interesse bot die sehr

Roll'sche Eisenwerke in Clus bei Balsthal.

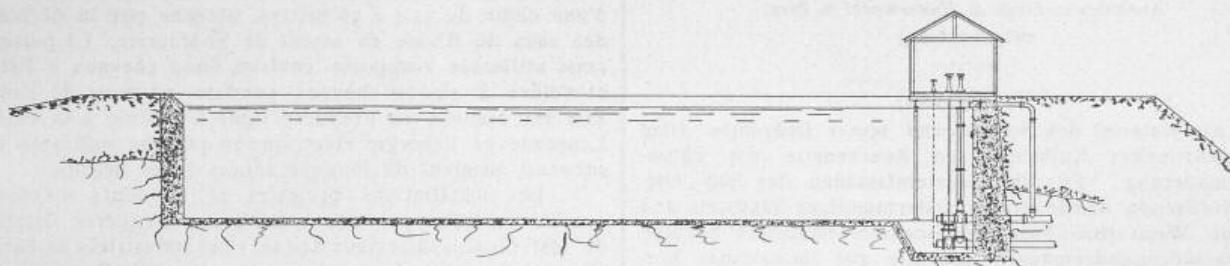


Fig. 23. Hochdruck-Reservoir. — Längenschnitt 1:300.

Signale unseres Extra-Bootes verkündeten „Ende Arbeit“ und dienten zugleich als Einladung zur Weiterfahrt nach Nidau. Nicht wenig überraschte und erfreute es uns, als auf „offener See“ plötzlich vor unsren Augen zwei Kisten geöffnet wurden, die sich als mit Flaschenwein gefüllt erwiesen. Die Hagneckgesellschaft muss unsere Bedürfnisse erkannt haben, denn ihre Fürsorge wurde durch beträchtlichen Zuspruch belohnt. Bald entwickelte sich denn an dem „Seefest“ eine recht gemütliche und feuchtfröhliche Stimmung, die sogar die Fahrt überdauerte und beim Einzug die Nidauer und Bieler beglückte.

Der Montag-Morgen sah uns schon um 8 Uhr in den *v. Roll'schen Eisenwerken* der Clus bei Balsthal. Hauptzweck des Besuchs war das Studium der Wasserakkumulations- und Kraftverteilungsanlage der Fabrik, da dieselben den diesjährigen Diplom-Arbeiten im Gebiete des Turbinenbaues und der Elektrotechnik zu Grunde gelegt sind. Wir konnten beobachten, dass neben zwei Niederdruckturbinen, die von der Dünnern gespeist werden, noch eine Anzahl kleinere Hochdruckturbinen und Elektromotoren zur Lieferung der für den Betrieb nötigen Kraft verwendet wird. Die Elektromotoren erhalten ihren Strom vom *Elektricitätswerk Wynau*. Für die Hochdruckturbinen besteht eine eigene Akkumulationsanlage. Die eine der beiden Niederdruckturbinen arbeitet nämlich während der Nacht gemeinsam mit einem Asynchronmotor auf eine Hochdruckpumpe, die ihr Wasser in ein 134 m hoch gelegenes Reservoir (s. Fig. 23 u. 24) fördert. Von hier aus kann dann tagsüber das aufgespeicherte Wasser nach den verschiedenen Hochdruck-Turbinen verteilt werden.

Die für obgenanntes Studium nötigen „Streifzüge“ erlaubten uns zugleich auch eine Besichtigung des ganzen

gut eingerichtete mechanische Werkstätte mit ihren zahlreichen Werkzeugmaschinen. Eine angenehme Abwechselung bildete während der Mittagspause ein Spaziergang nach Balsthal, wohin uns die Fabrikleitung in verdankenswertester Weise zum Mittagessen eingeladen hatten.

Die am Nachmittag vor der Heimreise zur Verfügung stehende Zeit wurde noch verwendet zur Besprechung über die Dispositionen einer elektrischen Beleuchtungsanlage sowie zur Aufnahme von verschiedenen Skizzen.

Wir glauben gewiss im Namen sämtlicher Teilnehmer zu handeln, wenn wir zum Schlusse den Veranstaltern und

Elektricitätswerk in Rageat.

Gefälle $H = 357$, Umdrehungszahl $n = 180$ pro Min., Wassermenge $Q = 616$ l/Min.

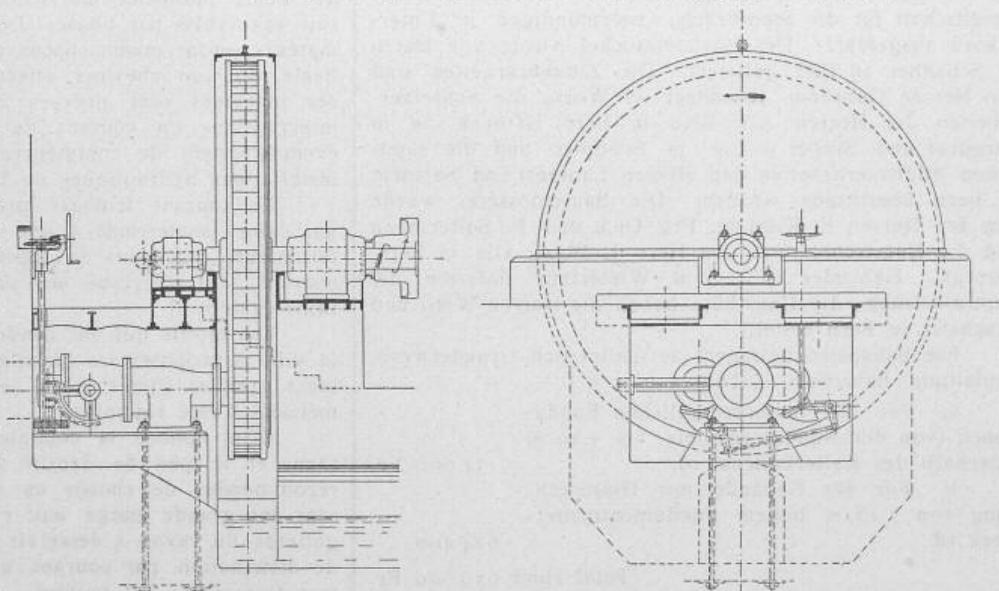


Fig. 25. Projekt einer Hochdruckturbine von 2200 P. S. für das Elektricitätswerk in Rageat.¹⁾ 1:80.
Gebaut von Piccard & Pictet in Genf.

Leitern dieser in jeder Beziehung so wohlgelegenen Exkursion, den Herren Professoren *Prasil* und *Wyssling* unsren besten Dank aussprechen.

¹⁾ Ergänzender Nachtrag zu den Fig. 12—14. Text siehe Nr. 11, Seite 109, 1. Spalte.