

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 37/38 (1901)  
**Heft:** 7

**Artikel:** Specialbericht über die Turbinen und deren Regulatoren an der Weltausstellung in Paris 1900  
**Autor:** Prášil, Franz  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-22671>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 01.04.2025

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

liegenden Entwurf in Aussicht genommene Baustelle neben der Predigerkirche wäre für ein Gewerbeschulgebäude die denkbar günstigste; das Quartier ist ein sehr ruhiges, liegt im Mittelpunkt der Stadt und unweit von zwei Haupt-Tramlinien.

Für die Zeichensäle ist fast ausschliesslich Nord- und Nordwest-Licht vorgesehen. Obschon die im Programm berücksichtigten Raumbemessungen für viele Jahrzehnte ausreichen dürften, ist der Umstand, dass die an den Bauplatz anstossende kantonale Bibliothek mit der Zeit verlegt werden dürfte, für die Möglichkeit einer späteren Erweiterung von Bedeutung, da in dem frei werdenden Raum andere Lehrwerkstätten für Mechaniker, für Spengler u. s. w. eingerichtet werden könnten. Wenn sich die Behörden für diese Baustelle entschliessen und sie der Gewerbeschule zur Schaffung eines, schon so lange als dringendes Bedürfnis empfundenen eigenen Heims anweisen, so würden sie einem sehnlischen Wunsche der städtischen Handwerkerkreise entsprechen. Ihre Entscheidung würde gewiss ein freudiges Echo bei einem namhaften Teil der städtischen Bevölkerung finden, der trotz der grossen Opfer, die ein solches Werk erheischt, seine Zustimmung dazu gerne geben wird. Die Kosten des projektierten Baues, dessen Kubik-

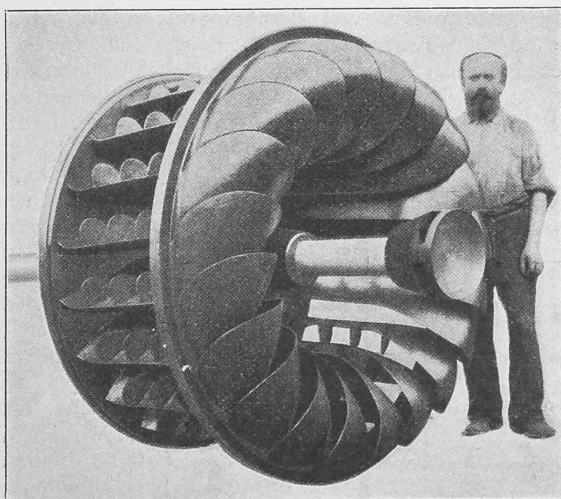


Fig. 9. Laufwerk der Turbine «Hercule-Progrès».

inhalt auf etwa 47 000 m<sup>3</sup> zu 20 Fr. zu schätzen wäre, würden sich auf rund eine Million Franken belaufen.

A. Chiodera, Arch.

### Specialbericht über die Turbinen und deren Regulatoren an der Weltausstellung in Paris 1900.

Von Professor F. Pröschl, Zürich.

Alle Rechte vorbehalten.

II.

Mit reichhaltigen Kollektionen von Turbinen System „Hercule-Progrès“ und „Excelsior“ hat die Firma *Singrün frères* in Epinal den von ihr gepflogenen Serien-Turbinenbau und die Anpassungsfähigkeit namentlich des ersten Systems an verschiedene Verhältnisse vorgeführt.

Die Fig. 8 giebt die Normalkonstruktion einer solchen Turbine in einer Anordnung, wie dieselbe für Gefälle von 2—8 m im offenen Wasserkasten eingebaut wird.

Die Laufradschaufeln werden immer einzeln aus Gusseisen, Stahlguss oder Bronze hergestellt und an der gusseisernen Nabe, die gleichzeitig eine der seitlichen Begrenzungen der Turbinenkanäle bildet, je nach der Grösse

Singrün frères in Epinal.

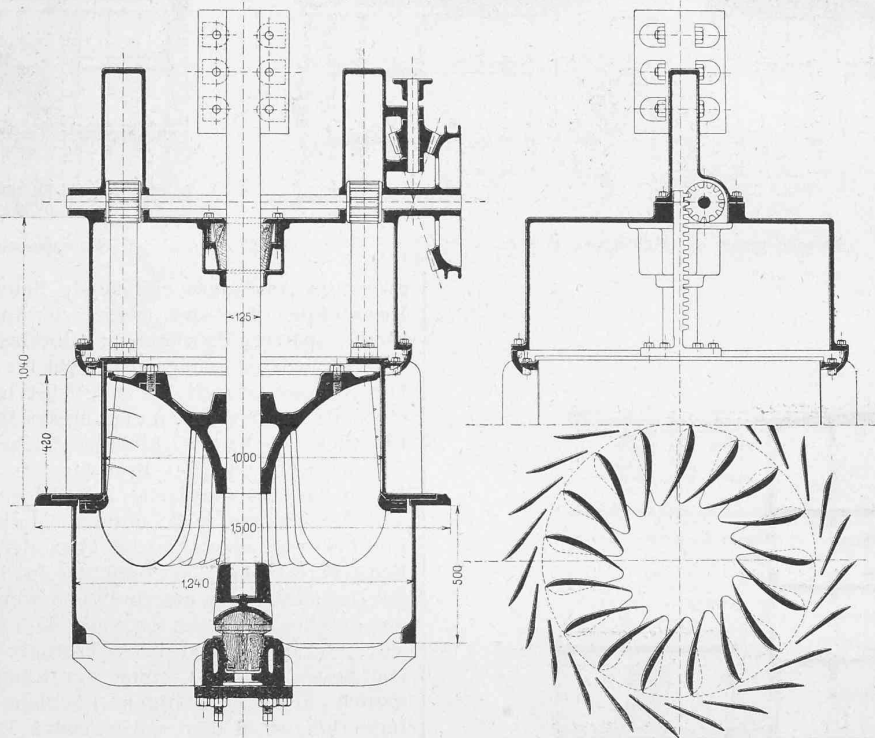


Fig. 8. Offene Turbine, System «Hercule-Progrès», 30 P. S. — 1:25.

mit ein oder zwei Schrauben in der aus der Fig. 8 ersichtlichen Weise befestigt; ausserdem sind die Schaufeln am Umfang von zwei schmiedeisernen Fretten umgeben, wodurch die Befestigung an der Nabe zum Teil entlastet wird. Die Einzelherstellung der Schaufeln bedingt allerdings vermehrte Herstellungskosten, sie erscheint aber wegen der Möglichkeit, die Schaufeln einzeln auf das Genaueste auszuführen und eventuell sogar zu bearbeiten, namentlich auch fehlerhafte Gusstücke überhaupt ausschliessen zu können, dennoch zweckmässig; übrigens hat die Firma auch ein in einem Stück gegossenes Laufrad als gelungenes Werkstück ihrer Giesselei ausgestellt (Fig. 9). Von den im allgemeinen ebenen Leitrad-schaufeln ist eine herausnehmbar, um das Laufrad von aussen reinigen zu können.

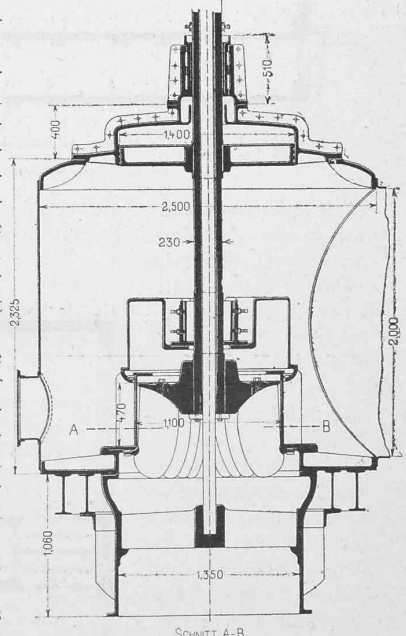


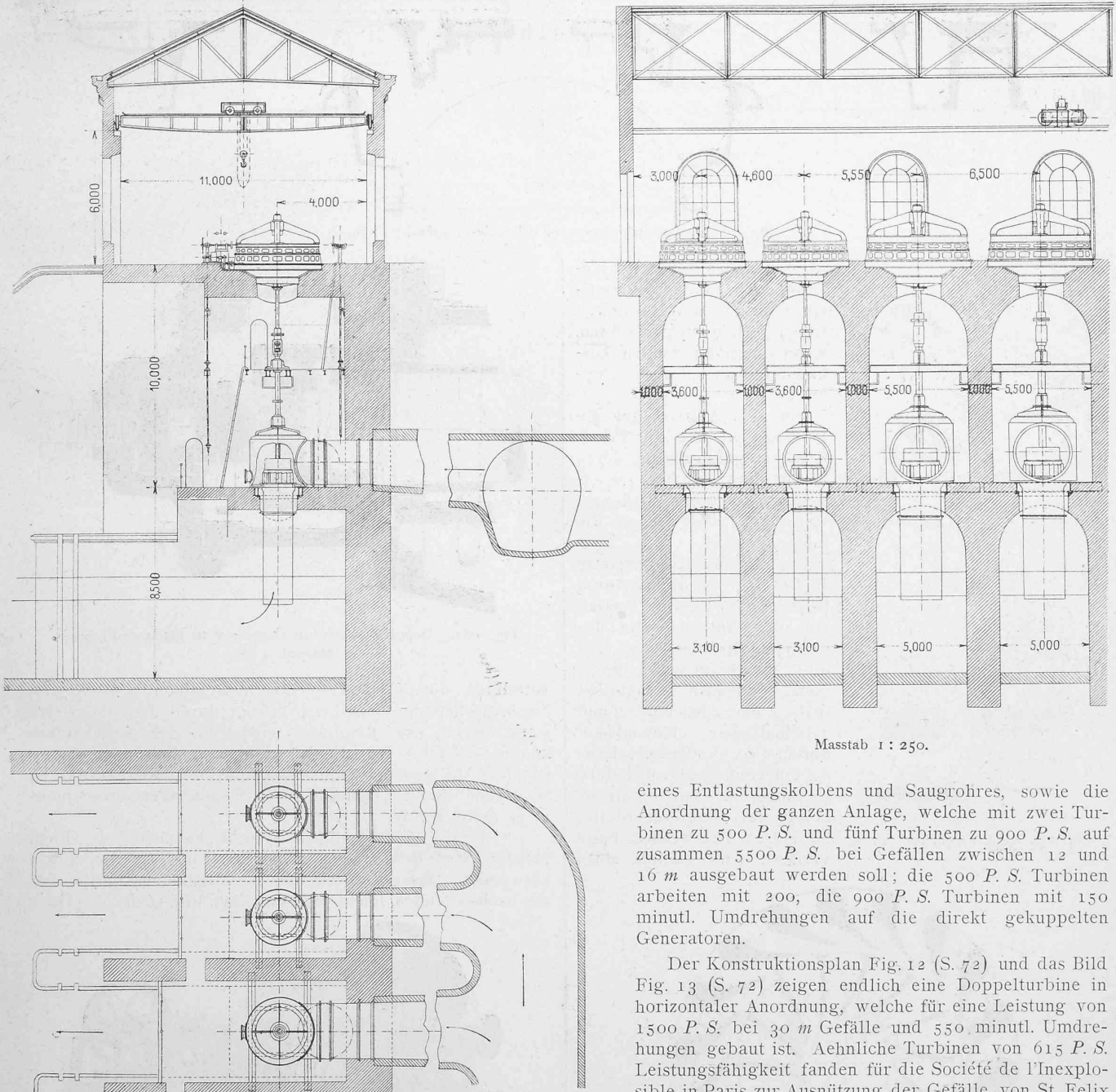
Fig. 10. Geschlossene Turbine „Hercule-Progrès“, 500 P. S. — 1:50.

Bei allen Ausführungen erscheint das Leitrad auf einen gusseisernen Tragring aufgesetzt, der bei offener und geschlossener Anordnung auf den Träger oder im Mauerwerk der Sohle des Oberwasserkastens befestigt ist, bei geschlossener Anordnung gleichzeitig den Boden des Gehäuses bildet. In diesem cylindrischen Tragring ist ferner meistens der Träger für die Wellenlagerung (ein Armkreuz) befestigt. Ausserdem bildet der Tragring entweder direkt oder mit angesetzter Verlängerung das Saugrohr. Ueber dem Leitrad ist eine gusseiserne Haube als Leitraddeckel und Träger des Halslagers für die Turbinenwelle

ersichtliche nachstellbare Pockholzspurlagerung am Fussende der Welle oder Kugellagerung über dem Wasser, im zweiten Fall der Fontainezapfen mit Stahllinsen angewendet. Durch ein kleines Modell war der Einbau einer solchen Turbine in einem offenen Wasserkasten vorgeführt.

Bei mittleren und grossen Gefällen werden solche Turbinen in gleicher Anordnung in Gehäusen aus Stahlblech eingebaut; der Konstruktionsplan Fig. 10, sowie der Bauplan Fig. 11, welche die Ausführung für das Elektrizitätswerk der Aktien-Gesellschaft El Provenir in Zamora darstellen, zeigen die Konstruktion des Oberwasserzapfens,

Fig. 11. Singrün frères in Epinal. — Elektrizitätswerk «El Provenir» in Zamora.



Masstab 1 : 250.

eines Entlastungskolbens und Saugrohres, sowie die Anordnung der ganzen Anlage, welche mit zwei Turbinen zu 500 P. S. und fünf Turbinen zu 900 P. S. auf zusammen 5500 P. S. bei Gefällen zwischen 12 und 16 m ausgebaut werden soll; die 500 P. S. Turbinen arbeiten mit 200, die 900 P. S. Turbinen mit 150 minüt. Umdrehungen auf die direkt gekuppelten Generatoren.

Der Konstruktionsplan Fig. 12 (S. 72) und das Bild Fig. 13 (S. 72) zeigen endlich eine Doppelturbine in horizontaler Anordnung, welche für eine Leistung von 1500 P. S. bei 30 m Gefälle und 550 minüt. Umdrehungen gebaut ist. Aehnliche Turbinen von 615 P. S. Leistungsfähigkeit fanden für die Société de l'Inexplosible in Paris zur Ausnützung der Gefälle von St. Felix Anwendung. Diese Turbinen haben, bei sonst gleichem Aufbau wie die bisher beschriebenen, keinen Spaltschieber, sondern die Regulierung findet am äusseren Leitradumfang mittels eines um eine halbe Teilung verdrehbaren Gitterschiebers statt, durch den sämtliche Leitradzellen gleichzeitig geöffnet oder geschlossen werden (Fig. 14 S. 72). Die Detailanordnung ist aus der Zeichnung vollkommen ersichtlich, sodass wir uns darauf beschränken können, bloss auf das Spurlagerdetail Fig. 12 a aufmerksam zu machen. Es sind im

und die Regulierungsmechanismen angeordnet. Die Halslager dieser Haube sind durchwegs Pockholzlager.

Die Regulierung erfolgt durch einen Spaltschieber, der mittels Zahnstangen, Winkel und eventuell Schneckengetriebe gehoben und gesenkt wird und durch Gegengewichte entlastet ist.

Die Welle ist entweder voll aus Stahl oder als hohle Gusswelle ausgeführt. Im ersten Fall wird eine aus Fig. 8

vorliegenden Fall zwei Spurlager in einem Gehäuse untergebracht, von denen dasjenige mit Linsen dazu bestimmt ist, einen gegen das Wellenende auftretenden Druck auf-

Hebelwerkes die Scheibe verdreht, die Klinken können in das Schaltrad einfallen dort, wo der cylindrische Rand unterbrochen ist, bis durch Zurückdrehen der Scheibe in die

Singrün frères in Epinal.

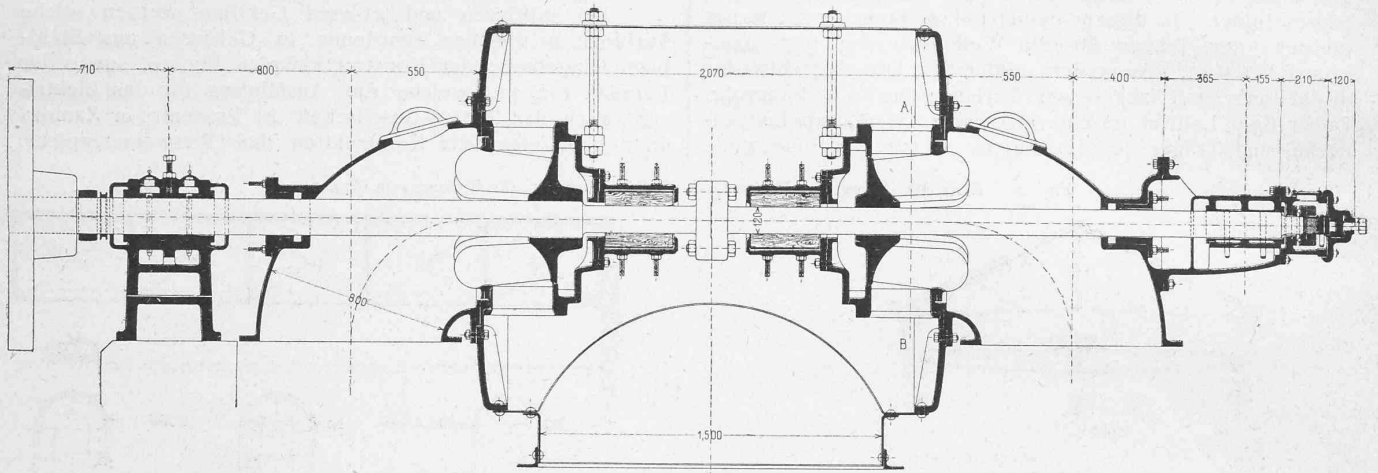


Fig. 12. Doppelturbine System «Hercule-Progrès». 1:30.

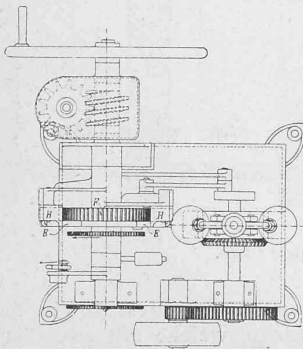
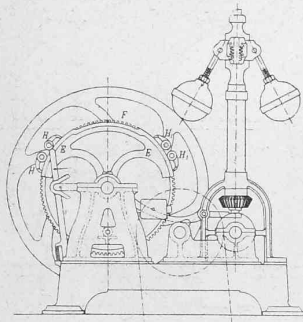


Fig. 15. Klinkenregulator. 1:20.

zunehmen, während das Kugellager bei entgegengesetzten Drücken in Wirksamkeit treten soll, namentlich dann, wenn eines der beiden Turbinenräderpaare ausgeschaltet ist.

Für den Antrieb der Regulierung wendet die Firma Klinkenregulatoren an, deren Bauart aus der Fig. 15 ersichtlich und deren Wirkungsweise im wesentlichen die folgende ist:

Ein oder zwei Klinkenpaare  $HHH'H'$  erhalten durch Kurbel- oder Excenterantrieb von der Antriebswelle des Centrifugalpendels aus eine hin- und hergehende Bewegung, sind jedoch am Einfallen in die Zähne eines unter ihnen befindlichen Schaltrades

durch die cylindrischen Ränder einer Scheibe  $E$  verhindert, so lange das Centrifugalpendel in der Mittellage bleibt. Sobald das Pendel diese Lage verlässt, wird mittels eines

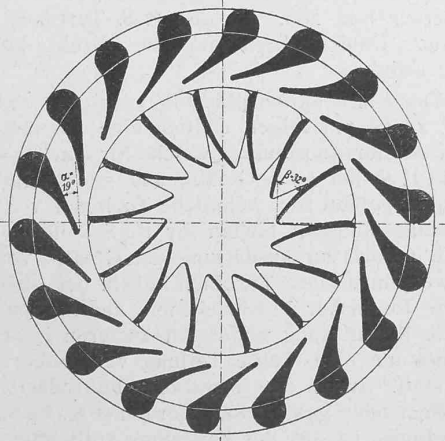


Fig. 14. Schnitt durch Laufrad, Leitrad und Reglerschieber der Doppelturbine «Hercule-Progrès». 1:15.

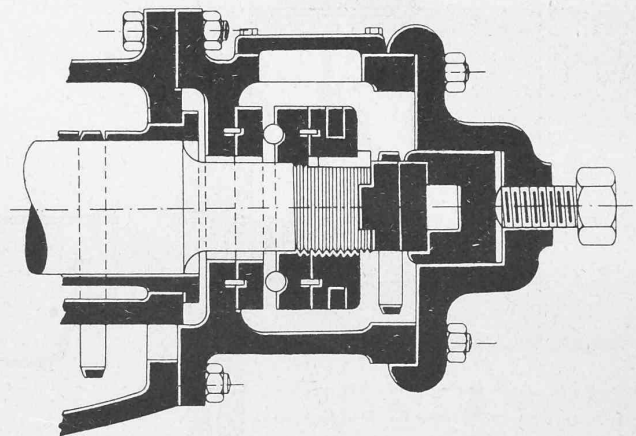


Fig. 12 a. Doppelspurlager zur Doppelturbine «Hercule-Progrès». Masstab 1:6.

Mittellage die Klinken wieder ausgehoben werden. Das Zurückdrehen der Scheibe  $E$  erfolgt durch dasselbe Hebelwerk, wenn der Regulator wieder in die Mittelstellung kommt; es fehlt also die Rückführung. In seinem Aufbau ist der Mechanismus eine Variante des Regulators von Scholfied. (Siehe „Bulletin de la Société d'encouragement“ 1894 Seite 706.)

Die Hochdruckturbinen System „Excelsior“ der Firma Singrün sind Peltonräder. Als Neuerung ist die hierbei verwendete Düsen-Konstruktion hervorzuheben, die — wie aus nachstehenden, leicht verständlichen Fig. 16 u. 16 a ersicht-

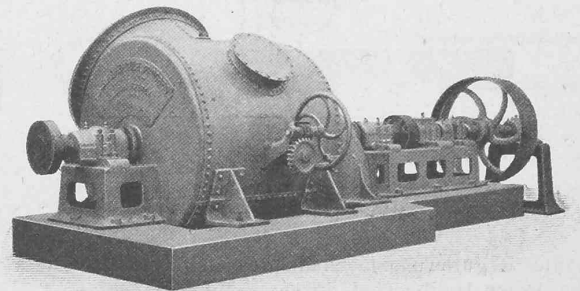


Fig. 13. Doppelturbine «Hercule-Progrès».

lich ist — eine Veränderung der Strahldicke ohne Richtungsänderung und ohne Verschiebung des Strahlmittels ergibt.

Eine ähnliche Serie von amerikanischen Turbinen nach dem „Herkules-Typ“ hat die Firma Teissel, Vve. Brault

& Chapron, Paris-Chartres ausgestellt. Die Figuren 1 u. 2 (Nr. 6 S. 53) geben die Form einer einzelnen Schaufel, samt Befestigungs-Verbindungssteilen wieder; der allgemeine Aufbau ist

„System Ribourt“ ausgestellt. Das Wesentliche dieses Regulators besteht darin, dass das Centrifugalpendel durch eine rotierende Pumpe ersetzt ist, welche Flüssigkeit in

Teisset, Vve. Brault & Chapron, Paris-Chartres.

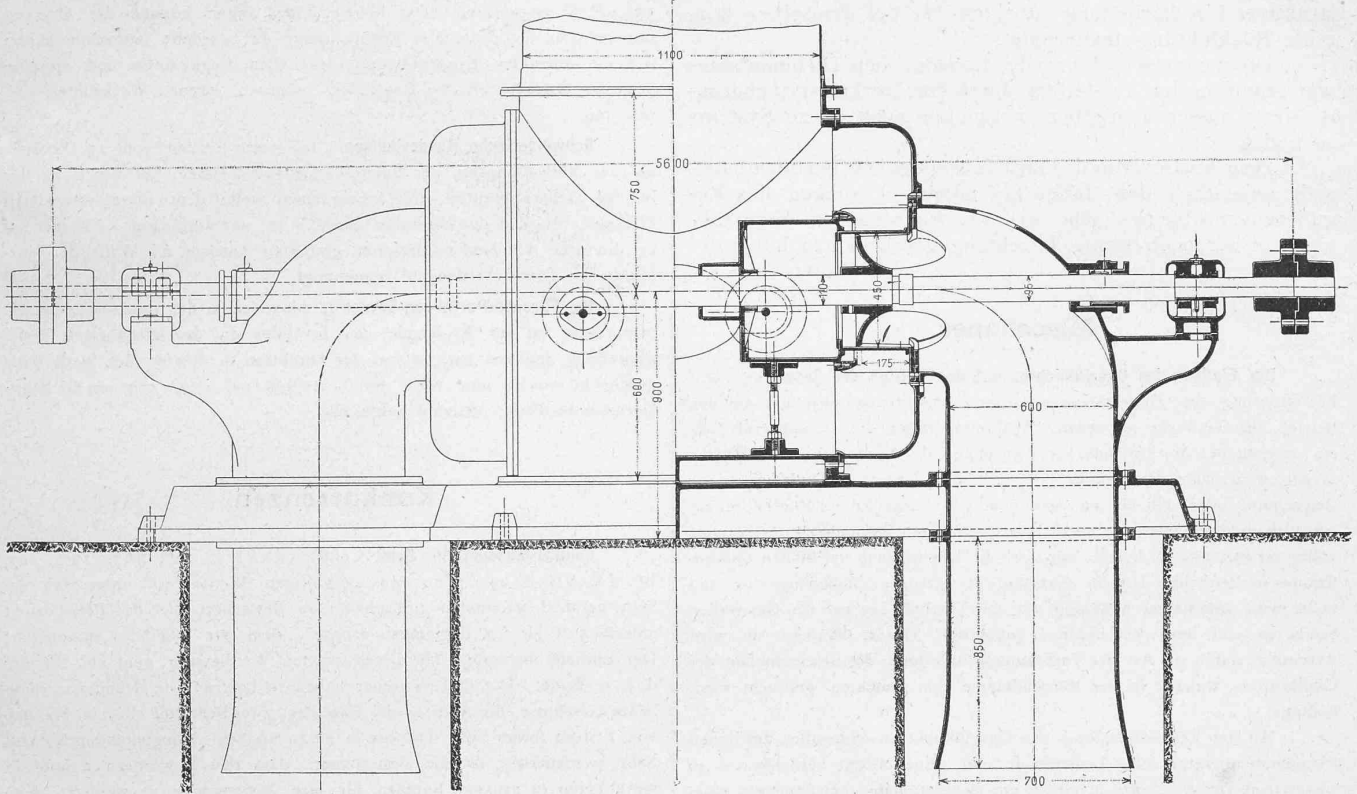


Fig. 18. Doppel-Herkules-Turbine. Masstab 1:25.

derselbe, wie früher beschrieben, die Regulierung erfolgt ebenfalls mittels Spaltschiebers, der durch Zahnstange, Winkel und Schneckengetriebe bewegt wird. Es waren ebenfalls vertikale und horizontale, offene und geschlossene,

ein Reservoir drückt. Dieses ist nach oben beweglichen Kolben abgeschlossen und mit einer Ausflussöffnung versehen, deren Querschnitt mittels eines Kegelvventils derart veränderlich ist, dass der Querschnitt mit zunehmender Pressung im Reservoir abnimmt.

Teisset, Vve. Brault & Chapron, Paris-Chartres.

Singrün frères in Epinal.

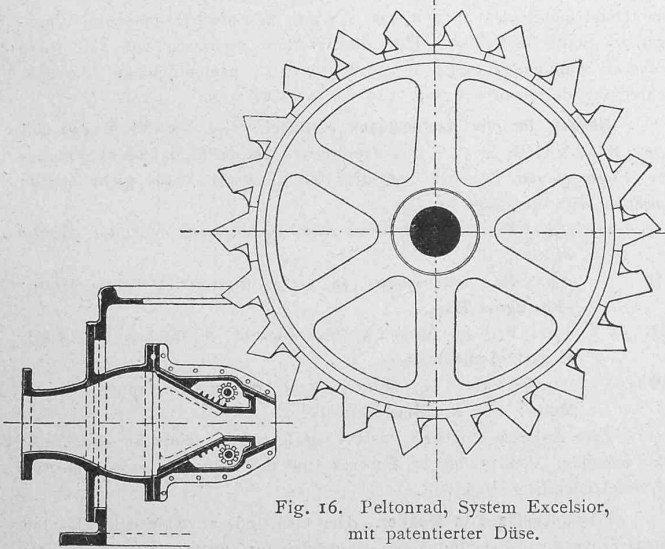


Fig. 16. Peltonrad, System Excelsior, mit patentierter Düse.

einfache und Doppelturbinen (Fig. 17 u. 18) in verschiedenen Grössen zu finden; die Kugellagerung wendet diese Firma nicht an. Ausser dieser Serie von Herkules-Turbinen waren ein Peltonrad normaler Bauart, einige Fontaine-Turbinen (Fontaine war der Gründer der Fabrik) d. h. Achsial-Aktionsturbinen mit Rollschützenregulierung am Leitrad und das Modell eines Regulators

Der Antrieb der Pumpe erfolgt vom allgemeinen Triebwerk aus; es ändert sich demnach die Flüssigkeitsförderung der Pumpe mit der Umdrehungszahl des Motors. Ist das Auslassventil derart eingestellt, dass bei einer bestimmten Tourenzahl Pumpenlieferung und Ausflussmenge gleich sind, so wird hierbei der Kolben still stehen; bei jeder andern Tourenzahl tritt Bewegung desselben ein, welche wie die Hülsenbewegung eines Centrifugalregulators, auf das Steuerventil eines hydraulischen Servomotors über-

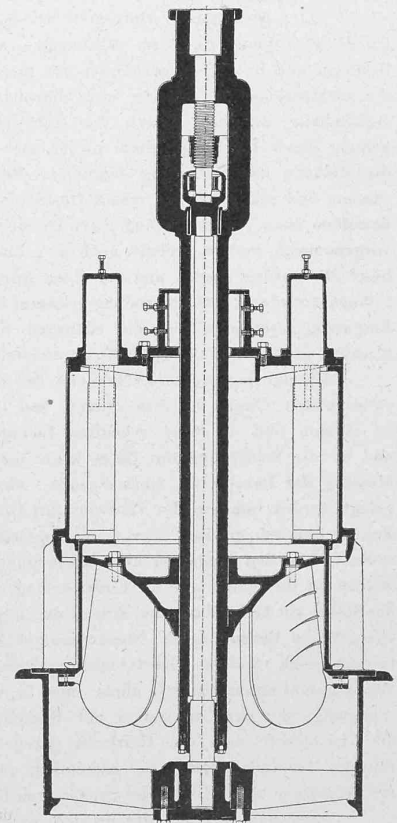


Fig. 17. Offene Herkules-Turbine.

1:15.

Fig. 16 a.

tragen wird. Der Grundgedanke ist nicht neu, wohl aber scheint dies bezüglich der Anordnung des Ventils der Fall zu sein. Die Bewegungsübertragung zwischen Kolben und Steuerventil erfolgte mittels Schnüren; der Apparat ist also jedenfalls noch im Modellstadium und bedarf konstruktiver Durcharbeitung; übrigens ist bei demselben korrekte Rückführung angewendet.

Die moderne Richtung des französischen Turbinenbaues war somit an der Ausstellung durch den Herkulestyp charakterisiert; ausser demselben waren nur noch ältere Systeme zu finden.

Dem Fortschritte des mitteleuropäischen Turbinenbaues und namentlich den dabei gefundenen Lösungen des Regulierungsproblems scheinen die französischen Konstrukteure bisher noch wenig Beachtung geschenkt zu haben.

(Forts. folgt.)

### Miscellanea.

**Der Einfluss des Gasglühlichtes auf den Betrieb der Gaswerke.** Die Einbürgerung des Gasglühlichtes ist von wesentlichem Einfluss auf den Betrieb der Gaswerke geworden. Während früher die «Leuchtkraft» als ein wesentliches Merkzeichen zur Beurteilung des Gases angesehen werden musste, wird heute der weitaus grösste Teil des Gases, gleichviel ob er zur Beleuchtung oder zum Heizen verwendet wird, zunächst im Bunsenbrenner mit Luft gemischt; dadurch werden die leuchtenden Bestandteile der Flamme völlig zerstört und es kommt nur noch die Heizwirkung der blauen Bunsenflamme in Betracht. Die im Gasglühlicht erzeugte Lichtmenge ist nun nicht mehr unmittelbar abhängig von der Qualität des auf den Gaswerken erzeugten und dem Verbraucher gelieferten Gases, sondern sie wird wesentlich durch die Art der Verbrennung und durch die Beschaffenheit des Glühkörpers, welcher in der Bunsenflamme zum Leuchten gebracht wird, bedingt.

Mit der Erkenntnis, dass das Gasglühlicht ausschliesslich der hohen Flammentemperatur seine Leuchtkraft und seinen Glanz verdankt, — so äussert sich Dr. H. Bunte in einem am internationalen Gaskongress 1900 in Paris gehaltenen Vortrag — müssen sich naturgemäss auch die Grundsätze für die Beurteilung der Eigenschaften des Leuchtgases und der Methoden zu seiner Darstellung ändern, denn die Lichterzeugung ist mit der Einführung des Auerlichtes zu einer reinen Heizungsfrage geworden.

Unter der früheren Herrschaft der Schnitt- und Rundbrenner musste auf die Erzeugung eines an sogenannten schweren Kohlenwasserstoffen, Aethylen und Benzol reichen Gases der grösste Wert gelegt werden, weil die Lichtwirkung der Flamme ausschliesslich von der Gegenwart dieser Bestandteile herrührt. Durch die Rücksicht auf Gewinnung und Erhaltung dieser Lichtgeber wird sowohl die Auswahl des Rohstoffes wie die Methode der Entgasung bestimmt. Bei Steinkohlengas ist eine bestimmte und seltene, daher teure Gaskohle erforderlich; die Destillation derselben kann bei Gaswerken jeder Grösse nur in relativ kleinen Retorten vorgenommen werden, welche nach je 4 bis 6 Stunden entleert und neu beschickt werden müssen und die einen grossen Aufwand von Arbeit und Löhnen erfordern; bei Anwendung grösserer Destillationsräume und längerer Entgasungsperioden würden die schweren Kohlenwasserstoffe gossenteils zerstört und die Leuchtkraft des Gases dadurch erheblich geschädigt werden.

Mit der wachsenden Verbreitung des Glühlichtes und der Verwendung entleuchteten Gases für Beleuchtung und Heizung verlieren diese früher so nötigen und so teuer erkauften Lichtgeber immer mehr an Wert, und für die Beurteilung des Gases kann nicht mehr die photometrische Messung der Leuchtkraft eines Schnitt- oder Argandbrenners zu Grunde gelegt werden, sondern der Heizwert des Gases spielt nun die wichtigste Rolle. Dadurch gewinnt aber die Gasindustrie in der Auswahl der Rohstoffe und in den Methoden der Gaserzeugung eine Freiheit der Bewegung, welche für ihre ganze künftige Entwicklung sowohl, als für die Versorgung der Städte mit Licht, Kraft und Wärme durch gasförmigen Brennstoff von der allergrössten Bedeutung ist. Namentlich gewinnen neben dem Destillationsprozess auch andere Gaserzeugungsprozesse erhöhte Bedeutung: Die Wassergasverfahren für sich allein oder in Verbindung mit der Oelgaserzeugung oder der Carburierung mit Benzoldämpfen, durch welche neben der Leuchtkraft auch die Heizkraft geregelt wird, können zur Unterstützung des Steinkohlengases, namentlich in Zeiten der Kohlennot und zur Erzeugung eines Mischgases der Gasindustrie wesentliche Dienste leisten.

So eröffnet sich mit der grossen Verbreitung des Gasglühlichtes ein weites Feld der Tätigkeit und des Fortschrittes für die Gaserzeugungsverfahren und die Gestaltung der Fabrikationseinrichtung.

**Niagara-Fälle.** Wir erfahren mit grosser Befriedigung, dass die «Niagara-Falls»-Gesellschaft, welche das Haus *Escher Wyss & Cie.* in Zürich im letzten Sommer beauftragt hatte, zur Erweiterung ihrer Kraftanlage neue Turbinen zu entwerfen, das Projekt von Escher Wyss & Cie. angenommen und beschlossen hat, nach demselben sechs Turbinen von je 5500 P. S. auszuführen. Der hohen Zölle wegen können die Motoren zum grössten Teile nicht in Europa ausgeführt werden; immerhin haben sich die genannten Konstrukteure vorbehalten, Regulatoren und einzelne wichtige Stücke, z. B. die Laufräder, in ihren eigenen Werkstätten auszuführen.

**Schweizerische Bundesbahnen.** In seiner Sitzung vom 15. Februar hat der Verwaltungsrat der Bundesbahnen beschlossen, zur Besetzung der in der Generaldirektion frei gewordenen Stelle dem Bundesrate Herrn *O. Sand*, Mitglied der Direktion der V. S. B., vorzuschlagen. — Ferner hat er die von der Generaldirektion gestellten Anträge zur Wahl der Vorstände der Dienstabteilungen<sup>1)</sup> genehmigt.

**Das Fayence-Portal von Sèvres<sup>2)</sup>,** mit welchem die französische Staatsmanufaktur auf der Esplanade des Invalides an der letztjährigen Weltausstellung gegläntzt hat, ist von der Direktion in Sèvres der Stadt Paris geschenkt worden und wird durch letztere auf dem «Square de Saint-Germain-des-Près» bleibend aufgestellt.

### Konkurrenzen.

**Central-Museum in Genf.** (Bd. XXXVI S. 127, 167, 177, 217, Bd. XXXVII S. 29) Für den endgültigen Wettbewerb unter den auf Seite 29 d. B. genannten preisgekrönten Bewerbern hat das Preisgericht unterm 5. d. M. ein Reglement erlassen, dem wir folgendes entnehmen: Der Einlieferungstermin für diesen zweiten Wettbewerb geht am 16. Mai d. J. zu Ende. Die fünf Bewerber haben zu liefern: Die Grundrisse sämtlicher Geschosse, die Aufrisse der Fassaden, zwei Schnitte, alles im Masstab von 1 : 100, ferner zwei Travées in 1 : 20 und einen begleitenden Bericht. Sehr zweckmässig ist die Bestimmung, dass den Bewerbern empfohlen wird, keine zu grossen Rahmen für ihre Zeichnungen zu wählen; denn was in dieser Beziehung, namentlich von den Herren Architekten französischer Schule geleistet wird, geht oft ins Ungeheuerliche. Nachahmung verdient ferner die Bestimmung, dass nur das vollständige Preisgericht endgültig entscheiden darf. Sollten infolge höherer Gewalt Mitglieder desselben an den Beratungen nicht teilnehmen können, so wird der Gemeinderat von Genf, im Einverständnis mit den Preisrichtern, Ersatzmänner bezeichnen. Eine achttägige Ausstellung der eingelieferten Entwürfe und der Skizzen des ersten Wettbewerbes findet nach der preisgerichtlichen Beurteilung im «Hôtel municipal» in Genf statt. Sämtliche Entwürfe gehen ins Eigentum der Stadt Genf über. Für alles Weitere verweisen wir auf unsere früheren Mitteilungen über diesen Wettbewerb, namentlich auf die Beschreibung desselben auf Seite 127 Bd. XXXVI u. Z.

**Neubau für die Kantonalbank in Basel.** (Bd. XXXVI, S. 139 und 176; Bd. XXXVII, S. 51.) Das Preisgericht hat am 8., 9. und 11. Februar die eingelaufenen Entwürfe geprüft. Ein I. Preis wurde nicht erteilt; dagegen sind zuerkannt worden:

- I. Preis: (1400 Fr.) «ex aequo» an *Karl Moser*, Arch. in Aarau, Motto: «1901»,
- II. » (1400 Fr.) «ex aequo» an *Gebr. Stamm* in Basel, Motto: «Rheingold III»,
- III. » (1000 Fr.) an *Suter & Burckhardt*, Architekten in Basel, Motto: «Lällenkönig»,
- IV. » (700 Fr.) an *L. Sandreuter*, Arch. aus Basel in Frankfurt a. M., Motto: «An Böcklins Vaterstadt».

Zum Ankaufe empfiehlt das Preisgericht das Projekt Nr. 48, Motto: «Va banque». Vom 13. bis 27. Februar sind die Pläne im Gewerbemuseum zu Basel öffentlich ausgestellt.

**Primarschulhaus in Moutier.** Der Gemeinderat von Moutier (Kanton Bern) eröffnet zur Erlangung von Entwürfen für ein Primarschulhaus unter den schweizerischen und in der Schweiz niedergelassenen Architekten einen Wettbewerb mit der allerdings etwas kurz bemessenen Eingabefrist bis zum 31. März d. J. Bausumme: 150000 bis höchstens 180000 Fr. Dem aus den Herren Architekten Tièche in Bern, Stöcklin in Burgdorf und Reutter in La Chaux-de-Fonds bestehenden Preisgericht sind 2000 Fr. zur Verteilung an die Verfasser der drei besten Entwürfe zugewiesen.

<sup>1)</sup> S. Bd. XXXVII S. 41.

<sup>2)</sup> S. Bd. XXXVI Seite 211.