Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung

Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine

Band: 37/38 (1901)

Heft: 16

Artikel: Specialbericht über die Turbinen und deren Regulatoren an der Weltausstellung in Paris

Autor: Prášil, Franz

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-22697

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: 12.12.2025

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

auch keine Angst; im Verkehrswesen kann man immer Optimist sein und je grösser, je weiter die Auffassung ist, desto sicherer wird der Erfolg eintreffen. Auf einem viel verzweigten Blutadersystem, das das Blut in alle Teile des Körpers strömen lässt und dieselben ernährt, beruht die Kraft unseres Landes. So rufen wir denn auch im Hinblick auf neue innerschweizerische Strassenbauten — vivat sequens!

Zum Schlusse liegt uns noch die angenehme Pflicht ob, den beiden Herren Kantonsingenieuren Müller und Hefty, sowie den Ingenieuren Gerber und Schneiter den besten Dank auszusprechen für die Freundlichkeit, mit der sie uns bei dieser Berichterstattung mit Material unterstützt haben.

Joh. Jacob Rieter & Cie. A.-G. in Winterthur.

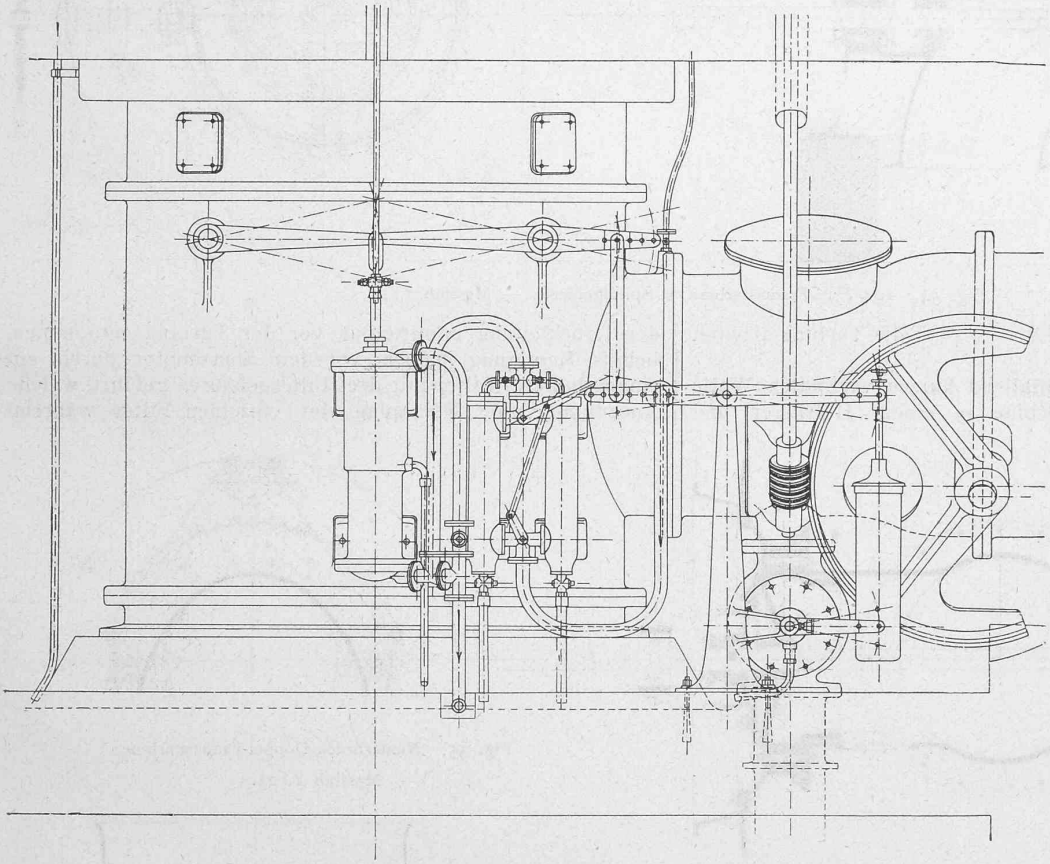

Fig. 51. Hydraulische Regulierung zur 1100 *P. S.*-Turbine von Montbovon. — Vorderansicht 1 : 25.

Villa des Herrn E. Gessner-Heusser in Wädensweil.

Architekt: Prof. *Alb. Müller* in Zürich.

(Mit einer Tafel.)

Im Mai 1898 wurde mit dem Bau dieser in der Nähe der protestantischen Kirche von Wädensweil gelegenen Villa begonnen und im September des nächstfolgenden Jahres konnte sie bezogen werden.

Auf einem Unterbau aus Goldauer Nagelfluh erheben sich die mit Tuffstein verkleideten Fassaden, die unter Dach an einzelnen Stellen Riegelmauerwerk mit weissen Putzflächen zeigen. Zu den Thüren- und Fenstereinfassungen wurde im Unterbau Granit, in den darüberliegenden Geschossen Sandstein verwendet. Das Dach ist mit roten Ziegeln gedeckt.

Wie aus dem Erdgeschoss-Grundriss (Seite 170) und den beiden Aufrissen ersichtlich ist, befindet sich der Haupteingang mit einer Unterfahrt aus Kalkstein von St. Imier auf der Nordseite des Baues. Ueber einen Vorplatz gelangt man in gerader Linie in das Vestibule, das von den Fenstern des ersten Stockes beleuchtet wird. Links liegt die Küche mit den dazu gehörenden Nebenräumen, daran schliessen sich, um das Vestibule gruppiert: das Esszimmer, der Salon und die weiteren Räume des Erdgeschosses. Vom Esszimmer aus gelangt man in eine geräumige Loggia, die einerseits mit einer Terrasse, anderseits durch eine Treppe mit dem Garten verbunden ist. Küche und Office stehen in direkter Verbindung mit dem Untergeschoss, wo sich die Keller, die Waschküche, das Glättezimmer und der Dienstboten-Abort befinden. Die Haupttreppe in Oggionostein führt bis zum ersten Stock mit den Schlaf-, Gast-, Lehr- und Bade-Zimmern (siehe den Grundriss auf Seite 171). Die beiden grössten Schlafzimmer stehen mit einer gedeckten Veranda in Verbindung; eine Loggia öffnet sich an der südwestlichen Ecke des Baues, wie dies die perspektivische Ansicht der beiliegenden Tafel zeigt. Das Vestibule des ersten Stockes geht auch noch durch den Dachstock, der gleichfalls Schlaf- und Gastzimmer enthält. Die lichten Höhen des Erdgeschosses, ersten Stockes und Dachstockes betragen: 3,70, 3,50 und 3,30 *m*.

Auf die Ausstattung der Räume übergehend, sei bemerkt, dass die wichtigeren Zimmer und das Vestibule im Erdgeschoss Stukkdecken in freier Auftragearbeit erhalten haben. Die Wahl der Holzgattung für das Getäfer wurde jeweilen der Bestimmung der Räume angepasst. Elektrisches Licht und Gasbeleuchtung erhellen das in der kalten Jahreszeit durch eine Wasserheizung erwärmte Haus.

Die Baumeister- und Sandstein-Arbeiten der Villa führte Herr *A. Dietliker* in Wädensweil aus.

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

Von Professor *F. Prášil*, Zürich.

Alle Rechte vorbehalten.

VI.

Aktiengesellschaft vorm. Joh. Jacob Rieter & Cie. in Winterthur. — Wie aus dem Gesamtbild Fig. 7 des einleitenden Berichtes[1]) ersichtlich, waren von dieser Firma eine mit dem Generator direkt gekuppelte, geschlossene Turbine und eine Turbine amerikanischen Systems mit Winkelrädergetriebe auf anschauliche Weise in entsprechenden Modellen des Mauerwerkes der dieselben umgebenden Wasserkammern ausgestellt.

Die erste Turbine bildet mit ihrem Generator eine der vier 1100-pferdigen Einheiten des Elektricitätswerkes Montbovon bei Romont, in welchem ausserdem noch zwei 500-pferdige Einheiten gleicher Konstruktion und zwei Erregereinheiten von je 100 *P. S.* aufgestellt werden.

[1]) S. Bd. XXXVI S. 122.

Die grossen Turbinen sind innenbeaufschlagte Radialturbinen mit Spaltschieberregulierung wie dies aus Fig. 50 (S. 172) hervorgeht. Bei 64 *m* Gefälle und 300 minutlichen Umdrehungen ergiebt sich ein Geschwindigkeitskoeffizient am Eintrittsumfang von $u : \sqrt{2gH} = 0{,}485$; die Turbine arbeitet demnach als Grenzturbine.

Die Lagerung der auffallend kurzen vertikalen Welle erfolgt oberhalb der Turbine in einem Halslager und einem über demselben befindlichen Ringspurlager mit Wasserkühlung; oberhalb desselben ist für den Generator wieder ein Halslager angebracht. Am Kopfende der Welle ist das Centrifugalpendel direkt aufgesetzt, welches auf das Regulierventil eines am Gehäuse angebrachten hydraulischen Servomotors wirkt; die Anordnung des letzteren ist aus Fig. 51 u. 52 (S. 172 u. 173) zu entnehmen. — Dieser Servomotor ist in bekannter Weise mit Differentialkolben, das Regulierventil als rückführbares, einfaches Durchflussventil ausgeführt; das Druckwasser für den Betrieb wird der Druckleitung unmittelbar vor der Turbine entnommen, behufs Reinigung jedoch vor dem Servomotor durch ein eingeschaltetes Filter mit drei Filtergehäusen geführt, welche Anordnung eine Reinigung der einzelnen Filter während des Betriebes gestattet; abweichend von Dispositionen anderer Firmen ist das Regulierventil nicht in nächster Nähe des Servomotors, sondern an einer Abzweigung des vom Filter kommenden Druckrohres ange-

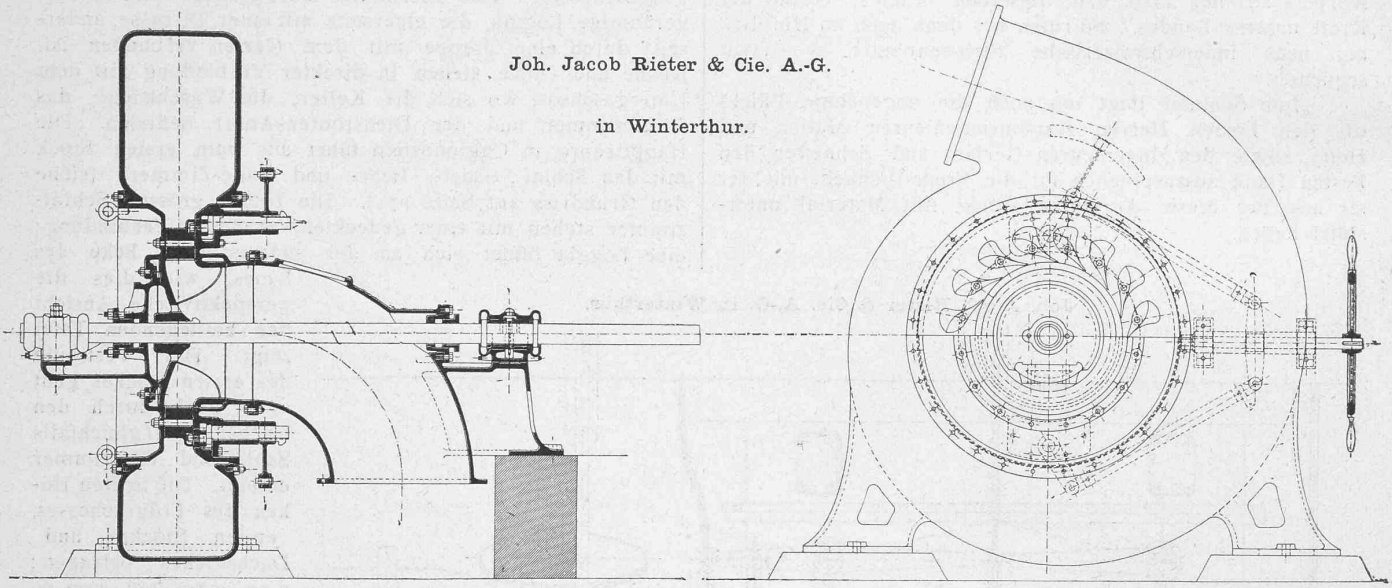

Fig. 54. 104 *P.S.*-Francisturbine in Spiralgehäuse. — Masstab 1 : 25.

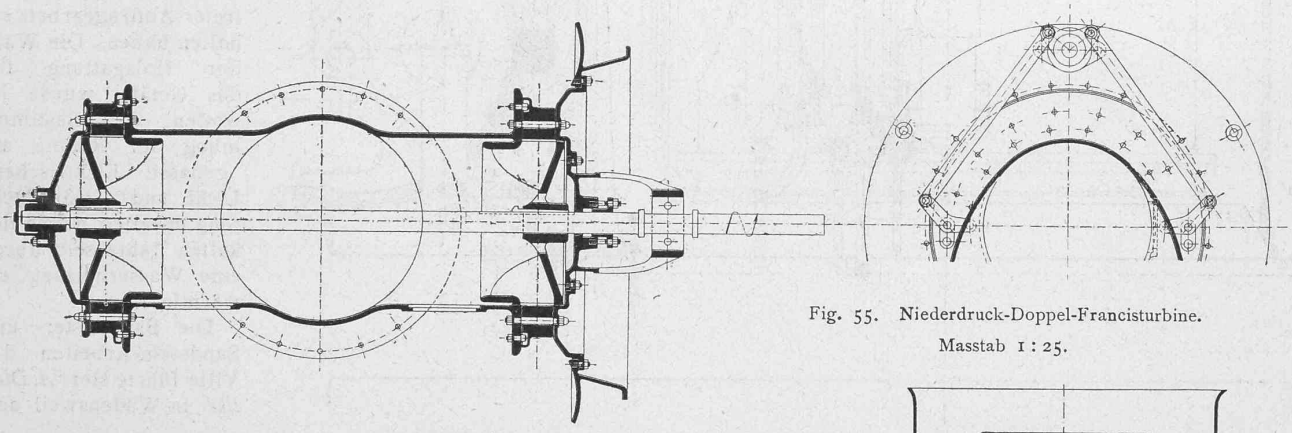

Fig. 55. Niederdruck-Doppel-Francisturbine. Masstab 1 : 25.

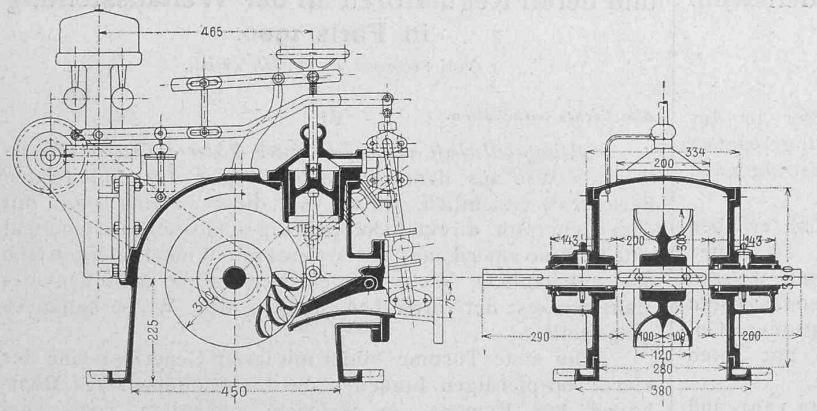

Fig. 56. Peltonrad mit hydraulischer Regulierung. Masstab 1 : 15.

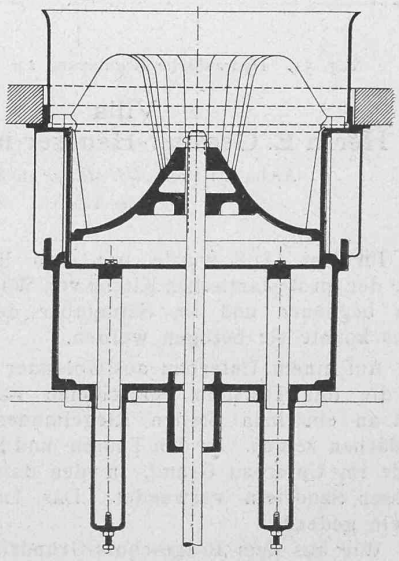

Fig. 53. Herkules-Turbine. 1 : 30.

Villa Gessner-Heusser in Wädensweil.

Architekt: Prof. *Albert Müller* in Zürich.

Nach einem Aquarell von *W. L. Lehmann* aus Zürich in München.

Typ. Zürcher & Furrer in Zürich.

Aetzung von *Meisenbach, Riffarth & Cie.* in München.

Seite / page

174 (3)

leer / vide / blank

ordnet und mithin jedenfalls der Massenwirkung des in dieser Rohrleitung während des Regulierungsvorganges mit veränderlicher Geschwindigkeit strömenden Wassers ausgesetzt; der Servomotor wirkt auf den Spaltschieber durch einen Hebelmechanismus und von diesem wird ein automatischer Druckregulator bewegt, der aus dem bekannten Katarakt mit Gewichtsbelastung und einem aus Fig. 51 (S. 173) ersichtlichen Drehschieber besteht. Vor der Turbine

Joh Jacob Rieter & Cie. A.-G. in Winterthur.

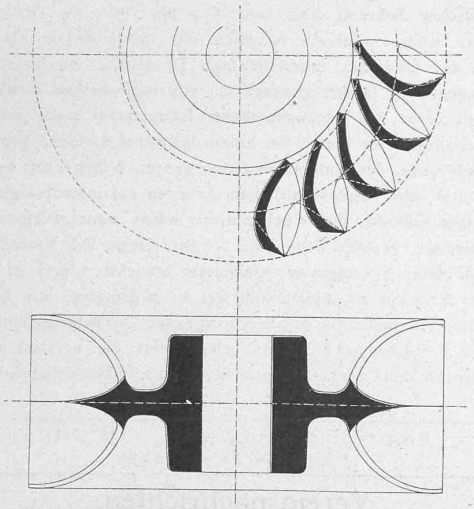

Fig. 57. Peltonrad. — Schaufelplan. 1 : 5.

ist eine von Hand, mittels Schneckengetriebes verstellbare Drosselklappe eingeschaltet. Die ganze Anordnung ist äusserst gedrungen, jedoch trotzdem in ihren einzelnen Teilen genügend zugänglich.

Die Bauart der amerikanischen Turbine bietet gegen die bereits beschriebenen Hercules-Typen nichts wesentlich Neues, als etwa die aus Fig. 53 ersichtliche Form der Schaufelaustrittskante, bei der einerseits die grosse Annäherung an die Welle vermieden, andrerseits jedoch ein verhältnismässig kurzer Uebergang zwischen centrifugalem und centripetalem Austritt geschaffen ist.

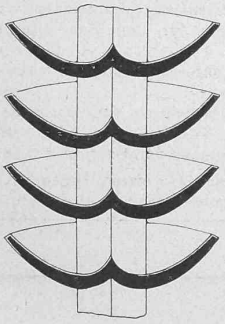

Fig. 58. Peltonrad. Querschnitt durch die Schaufeln. 1 : 4.

Jedenfalls ist es zu begrüssen, wenn sich die schweizerische Maschinenindustrie auch durch den Ausbau dieser Typen dem bestehenden und kommenden Konkurrenzkampf anpasst.

Eine einfache Francisturbine (Fig. 54) in Spiralgehäuse und eine Doppel-Francisturbine (Fig. 55) für den Einbau in offenem Wasserkasten, beide mit horizontalen Wellen und Fink'scher Regulierung, sowie halbamerikanischer Schaufelung zeigten, dass auch diese Firma sich der jetzigen, dieses System allgemein bevorzugenden Richtung angeschlossen und dasselbe in sachgemässer Weise eingeführt hat. Ein Unterschied gegenüber anderen Konstruktionen besteht in der Auflösung der Schlitzführung an dem zur Leitradschaufel-Verdrehung dienenden Ring in einen Doppellenker, wodurch eine Verminderung der Reibungsverluste angestrebt wird.

Der Umfangsgeschwindigkeits-Koeffizient beträgt in beiden Fällen rund $u : \sqrt{2gH} = 0{,}62$.

Die energische Aufnahme des Baues von Francis- und von Herkulesturbinen, sowie der in Fig. 56, 57 u. 58 dargestellten Peltonturbinen mit hydraulischen Servomotoren fällt auch bei dieser Firma in die Zeit nach 1896; ausserdem hat dieselbe noch ältere Systeme weitergebaut, was an der Ausstellung in Paris jedoch nur durch eine kleine Girard-Partialturbine auf horizontaler Welle zum Ausdruck kam.

Die ausgestellten Regulatoren wiesen, gegenüber den von der Firma an der Genfer Ausstellung vorgeführten keine wesentlichen Neuerungen auf. (Forts. folgt.)

Miscellanea.

Funkentelegraphie zwischen Borkum Leuchtturm und Borkum Riff. Auf der zwischen Borkum Leuchtturm und Feuerschiff Borkum Riff am 15. Mai 1900 eröffneten Anlage für drahtlose Telegraphie sind bis Ende Dezember vorigen Jahres insgesamt 655 Telegramme mit 8040 Wörtern befördert worden. Der Verkehr hat sich in durchaus zufriedenstellender Weise abgewickelt. Die Funkentelegraphie diente jedoch nur zur Vermittlung des Verkehrs zwischen den genannten beiden Stationen, während der Verkehr zwischen ihnen und den vorüberfahrenden Schiffen vorwiegend durch die optische Signaltelegraphie vermittelt wurde. Die hervorragendste Leistung ist, nach der «Elektrotechn. Ztschft.» im Verkehr mit dem Lloyddampfer «Kaiser Wilhelm der Grosse» erzielt worden; zwischen ihm und der Leuchtturmstation fand auf eine Entfernung von etwa 74 *km* recht gute Verständigung statt, der Leuchtturm erhielt sogar auf 98 *km* noch deutliche Telegraphenzeichen. Betriebsstörungen der Anlage sind im Sommer selten gewesen; ihre Ursache waren in der Regel Gewitterentladungen; längere Störungen in Herbst und Winter sind darauf zurückzuführen, dass Sturm und Unwetter die Rahen und Masten zur Befestigung der Luftleitungen, die zur Ausstrahlung in den Luftraum dienen, beschädigt hatten. — Besonderen Schwierigkeiten unterliegt der Betrieb auf der Funkentelegraphenstation des Feuerschiffes. Bei stürmischer See tritt ein so heftiges Stossen und Schlingern des Feuerschiffes ein, dass alle Einrichtungsgegenstände der Station, die nicht niet- und nagelfest sind, hin- und hergeschleudert werden, was natürlich den empfindlichen Apparaten nicht zuträglich ist. Hierzu kommt, dass bei dem beschränkten Raum auf dem Feuerschiffe die Apparate in einem auf Deck befindlichen Raume untergebracht werden mussten, zu dem die salzige feuchte Seeluft ungehinderten Zutritt hat. — Besondere Erwähnung verdient, dass die Stationen nicht durch Telegraphisten von Beruf, sondern von dem Personal des Leuchtturmes und des Feuerschiffes nach kurzer Ausbildung bedient worden sind.

Anwendung von Kohlensäure im Bergbau. Die Gesellschaft für Steinkohlenbau im Wurmrevier zu Kohlscheid teuft auf ihrer Grube «Maria» einen neuen Schacht ab, der, da von ungefähr 50 *m* ab wasserreicher Schwimmsand vorkommt, mittels Gefrierverfahren durchteuft wurde. Die von der Firma Gebhard & König in Nordhausen durchgeführten Arbeiten gelangen vollständig. Der Schacht wurde, wie die «Montanztg.» meldet, 61,8 *m* tief unter dem Schutze der Frostmauer geteuft, woselbst in dem Steinkohlengebirge ein guter, etwa 1,25 *m* starker Mauerfuss an- und ein Cuvelagefuss aufgesetzt werden konnte; der Schacht hat eine lichte Weite von 4,5 *m* und soll mit den tieferliegenden Flötzen, bezw. Arbeitstellen direkte Verbindung erhalten. Alle zwischen der Cuvelage und gefrorenem Gebirge vorhandenen Zwischenräume wurden mit Beton, bezw. mit Cement ausgefüllt. Die Bohrungen zur Aufnahme der Gefrierapparate wurden im November vor. J. begonnen, durch eine über dem Wasserspiegel vorhandene trockene feste Kieselsteinschicht erfuhren diese Arbeiten aber einige Wochen Verzögerung. Nach Fertigstellung der Löcher wurde die Montage der Verteilungsringe vorgenommen und diese mit den Gefrierapparaten und den Maschinen verbunden, um die Kälteerzeugung zu beginnen. Zur Kälteerzeugung fand das Kohlensäure-Kompressions-System mit Zwischenkühlung (System Gebhardt) Anwendung, mit dem eine Temperatur bis 37° erzeugt wurde, obgleich nur ein Kühlwasser von fast 28° Zuflusstemperatur zur Verfügung stand. Nachdem nun trotz aller Schwierigkeit das Abteufen des Schachtes im Gefrorenen von 5 *m* lichter Weite definitiv begonnen wurde, konnte dasselbe auch ohne Zwischenfall fortgesetzt und der Cuvelageausbau bis über Wasserspiegel vorgenommen werden. Durch die Fertigstellung dieses Schachtes in so sehr wasserreichen Schwimmsandschichten dürfte die Anwendbarkeit des Gefrierverfahrens mittels Kohlensäure bewiesen sein.

Platinagewinnung im Ural. Das auch für die Elektrotechnik höchst wichtige Platinametall wird fast ausschliesslich im Ural gewonnen; nur etwa 4 % der gesamten Produktion der Welt fallen auf andere Länder. Trotz der gesteigerten Verwendung dieses Metalles und der dadurch hervorgerufenen bedeutenden Preiserhöhung (der Preis stellte sich 1900 auf nicht weniger als 14000 Rubel für das Pud = 16,379 *kg*, während die Produktionskosten nur 4000 bis 7000 Rbl. für das Pud betragen) hat die Ural-Platinaindustrie in den letzten zehn Jahren keine weitere Ausdehnung erfahren, weil die wenigen vorhandenen Minen schon vor zehn Jahren in vollem Betrieb waren und neue Fundstellen inzwischen nicht entdeckt worden sind. Das russische Blatt «Viestnik Finansoff» giebt die Ausbeute von Platin im Jahre 1891 mit 258 Pud an, sie nahm allmählich bis auf 365 Pud im Jahre 1899 zu und weist für das Jahr 1900 mit 332 Pud wieder eine Abnahme auf.

gemeinen viel zu wenig durchgearbeitet zur Vorlage, weil niemand die Kosten gründlicher Vorstudien bezahlen oder vielmehr wagen will. Bei der Durchführung des Baues erkennt man dann allerdings bald genug, welche ganz andere

Joh. Jacob Rieter & Cie. A.-G. in Winterthur.

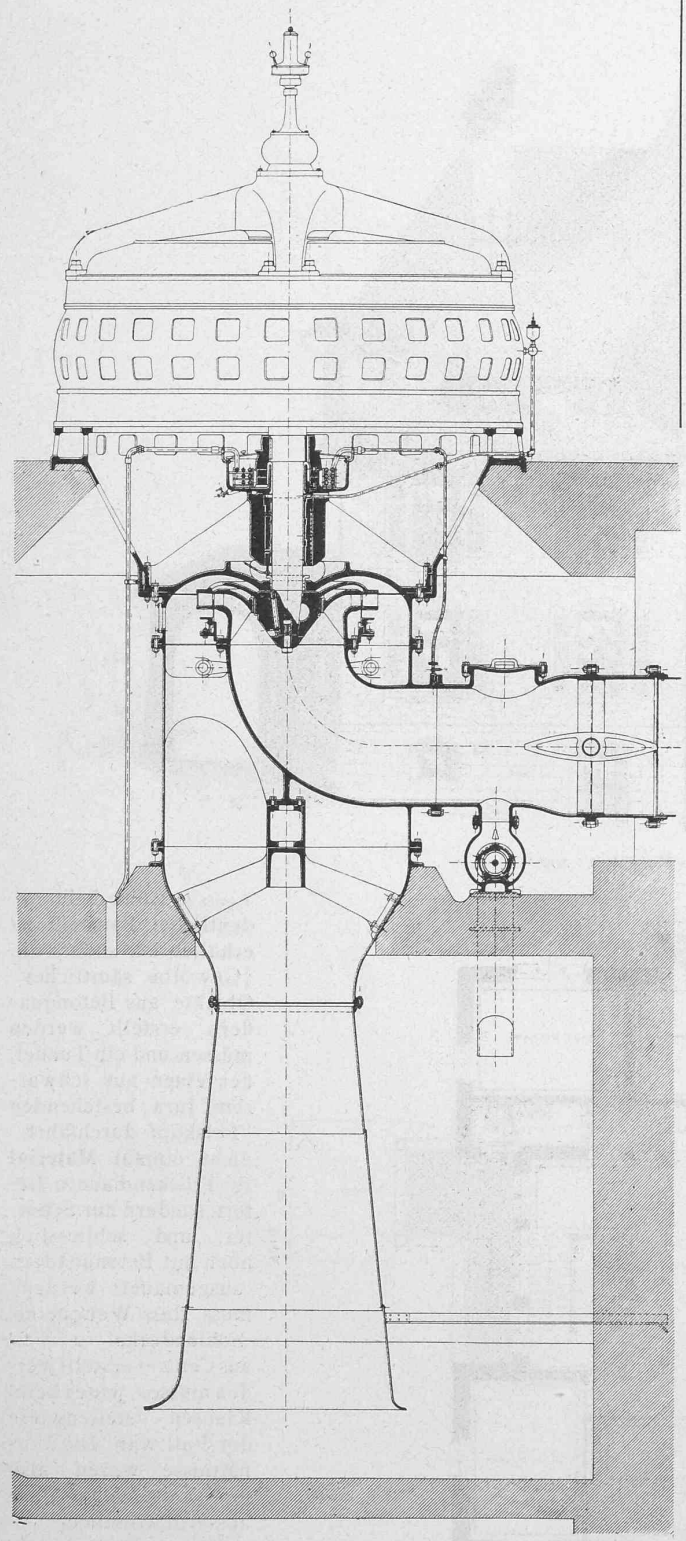

Fig. 50. 1100 *P. S.*-Turbine des Elektricitätswerkes Montbovon. Masstab 1 : 50.

Kosten derselbe erfordern wird; aber man darf es selbstverständlich nicht zu rasch kundgeben . . .

Es wäre gut, wenn der Bund, der schliesslich doch den Löwenanteil an die Kosten beitragen muss, jeweilen mit noch mehr Kompetenzen ausgerüstet werden könnte, um namentlich seinen Einfluss dahin geltend zu machen, dass von Anfang an gründlicher vorgegangen werde. In Bezug auf die Pragelstrasse scheint er dies thun zu wollen, da er verlangt, dass behufs Aufstellung der Projektpläne vorher eingehende Vermessungen vorgenommen werden. Daran wären auch sorgfältige Bodenuntersuchungen durch einen Geologen zu schliessen, die gerade beim Gebiete des Pragel vor allem nötig sind, da man hier stellenweise auf noch schlechteren Baugrund stossen wird als beim Klausen. Es ist dann vorauszusehen, dass wenn von Anfang an umsichtig vorgegangen wird, sich die Kosten einer Pragelstrasse doch etwas niedriger stellen dürften, als beim Klausen, umsomehr, als die klimatischen Einflüsse weniger stark mitsprechen werden.

Unterdessen freuen wir uns des zustande gekommenen schönen Werkes, das zu neuen Bauten in diesen Regionen Anstoss geben wird. Kann sich der Verkehr einmal bestimmter Zonen bemächtigen, so wird die angeregte Entwickelung weiter um sich greifen; es ist Leben und Fluss in den Verkehr der betreffenden Gebiete gekommen, der Segen für das ganze Land bringt. Scheue man sich nicht vor den grossen Kosten; Strassen haben noch nie ein Land ärmer gemacht, wohl aber reicher; suche der Bund fruchtbare, praktische Politik zu treiben mit der Ermöglichung solcher Werke, an denen er heute ein um so grösseres Interesse haben muss, als er mit der Uebernahme der Eisenbahnen nun selbst Verkehrspolitik in grossem Masstab zu treiben hat, und bestrebt sein muss, das Verkehrsleben in unserem Lande möglichst zu fördern. Habe er

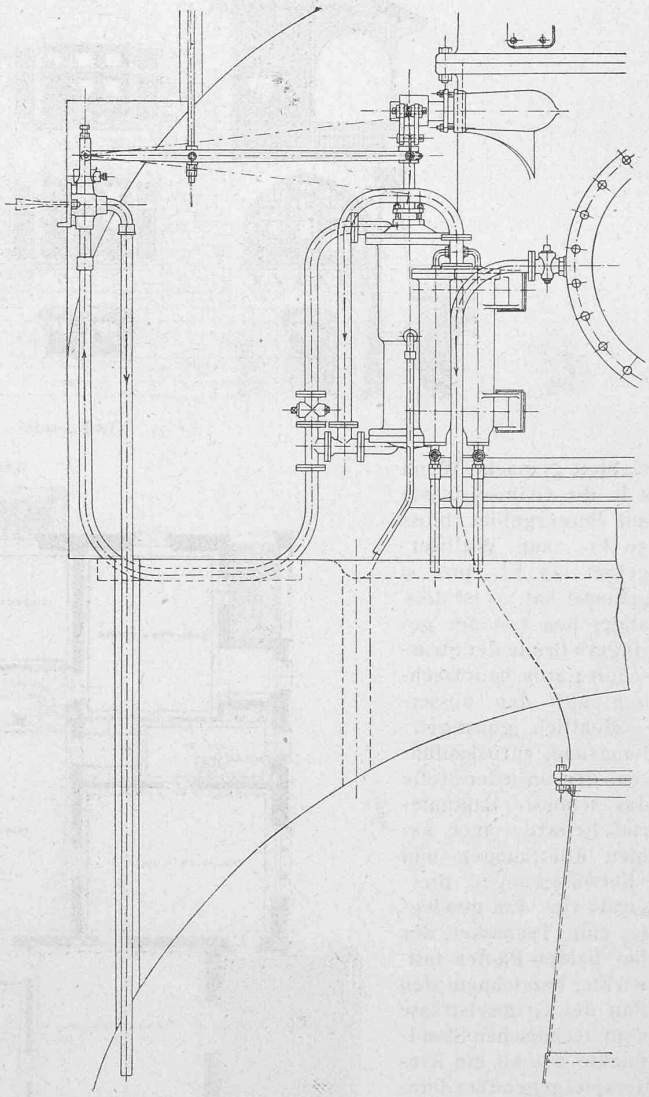

Fig. 52. Hydraulische Regulierung zur 1100 *P. S.*-Turbine von Montbovon. Seitenansicht. — Masstab 1 : 25.