Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung

Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine

Band: 65/66 (1915)

Heft: 10

Artikel: Die Wasserturbinen und deren Regulatoren an der Schweiz. Landesausstellung in Bern 1914

Autor: Prášil, Franz

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-32200

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: 11.01.2026

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

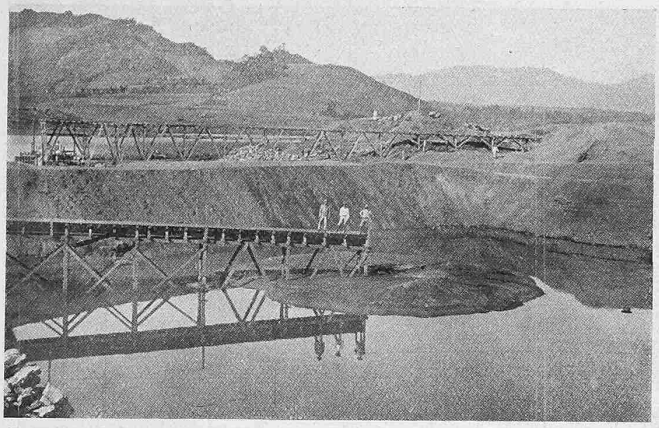


Abb. 12. Lehmkern des Hauptdammes mit Einschwemmkanal.

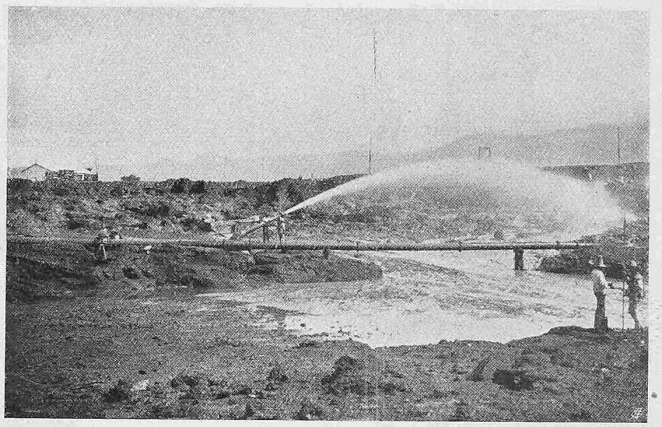


Abb. 11. Lehmgrube mit einem Hydranten in Tätigkeit.

gegen unbeschädigt und trugen viel dazu bei, dass ein gänzlicher Verlust allen Materials verhindert wurde. Die Hauptmasse des weggeschwemmten Dammes hatte sich direkt unterhalb des Pumpenhaus-Reservoirs, wo der Fluss eine scharfe Krümmung macht, abgelagert, weshalb dieses Material sofort wieder zum Neuaufbau verwendet werden konnte. Abbildung 10 gibt ein am Tage nach dem Hochwasser aufgenommenes Bild der Verwüstung. Unverzüglich wurde mit dem Wiederaufbau begonnen; das Pumpenhaus wurde neu erstellt, da die Pumpen und Motoren, dank der guten Verankerung im Betonfundament, zum Teil gerettet waren. Leider wurden diese Rekonstruktionsarbeiten nach fünf Tagen nochmals durch ein Hochwasser unterbrochen. Dieses konnte aber keinen neuen, grossen Schaden mehr anrichten; man musste immerhin das inzwischen wieder fast fertig gestellte Pumpenhaus mit Kabeln vor erneutem Wegreissen festhalten. Mit diesen zwei Hochwassern aber endigte die verhängnisvolle Regenzeit und man konnte sich ungehindert an den Wiederaufbau des Dammes machen. Der entstandene Schaden wurde auf etwa 40 000 Franken geschätzt.

Gestützt auf die gemachten schlechten Erfahrungen wurde der Querschnitt des Dammes in der Weise abgeändert, dass auch für den obern Dammfuss ausschliesslich steiniges, schweres Material vorgeschrieben wurde. Um den so gesteigerten Ansprüchen an Steinen Genüge leisten zu können, wurde 2 *km* oberhalb des Dammes ein Steinbruch eröffnet, durch grosse Minen gewaltige Massen des Gesteins gebrochen und mittels einer Dampfschaufel das Aufladen der Steine in die direkt zum Damme führenden Eisenbahnzüge bewerkstelligt. In Zeit von drei Monaten war der Damm wieder auf seiner frühern Höhe angelangt, und es konnte mit dem Einschwemmen des Lehms in den Dammkern begonnen werden.

Zu diesem Zwecke wurde auf dem rechtsseitigen Hügel hinter dem Damme eine Lehmgrube freigelegt, in dieser ein von der Pumpenstation aus gespeister Hydrant, sog. Monitor, aufgestellt (Abb. 11) und der in Wasser aufgelöste Lehm mittels eines Holzkanals dem Damm zugeleitet. Der Lehm setzte sich dort sehr schnell nieder, und das überschüssige Wasser wurde vermittels eines Ueberlaufes im obern Dammfuss dem Stausee wieder zugeführt. Abbildung 12 gibt ein Bild eines solchen Holzkanales und des eingeschwemmten Lehms. Mit dem Höhersteigen des Lehmkerns wurde auch sukzessive die Betonkernmauer aufgebaut (man verwendete dazu eine Hängebahn, siehe Abbildung 13), bis sie ihre maximale Höhe erreicht hatte; Abbildung 14 zeigt den obern Dammfuss, den Lehmkern und die letzte Erhöhung der Betonkernmauer, noch eingeschalt. Der Lehm im Lehmkern erhärtete sehr rasch und nach dem Abfliessen des Wassers war es jeweilen ein Leichtes, die Holzrinne wegzunehmen und auf ein neues, höheres Gerüst aufzusetzen.

(Schluss folgt.)

Die Wasserturbinen und deren Regulatoren an der Schweiz. Landesausstellung Bern 1914.

Von Prof. Dr. *Franz Prášil*, Zürich.

(Fortsetzung von Seite 100.)

Aktiengesellschaft vorm. Joh. Jakob Rieter & Cie. in Winterthur.

Die Abbildung 65 zeigt die ganze Sammlung von Turbinen und Regulatoren im Stand der Firma an der Ausstellung; sie bildet eine Ergänzung der Zusammenstellungen auf den Seiten 125 bis 127 in Nr. 11 vom 12. Sept. 1914 von Band LXIV [1]).

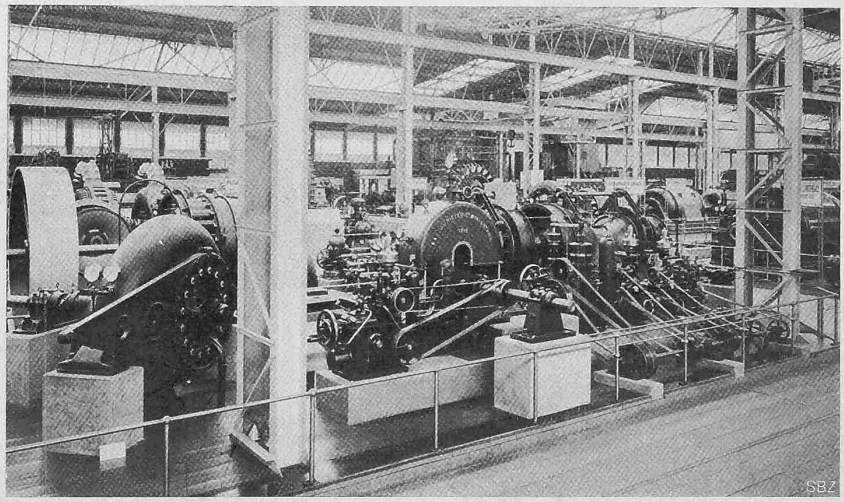


Abb. 65. Ausstellungsstand der A.-G. vorm. Joh. Jak. Rieter & Cie., Winterthur.

Die dreifache Francisturbine für die Spinnerei Niedertöss.

Die durch Kombination einer zweifachen mit einer einfachen Turbine entstandene Konstruktion ist in Ansicht auf Abbildung 66, im Schnitt auf Abb. 67 (S. 108) dargestellt. Die drei Räder sind gleich dimensioniert und geben zusammen 267 *PS* bei 4,9 *m* Gefälle und 150 *Uml/min*; da das Rad der einfachen Turbine fliegend auf der Welle sitzt, sind nur zwei Lager nötig, die als Ringschmierlager ausgeführt sind. Auf Abbildung 67 sind die hauptsächlichsten

[1]) Diese Photographie war zu spät eingetroffen, um noch in der betreffenden Nummer Aufnahme finden zu können. *Red.*

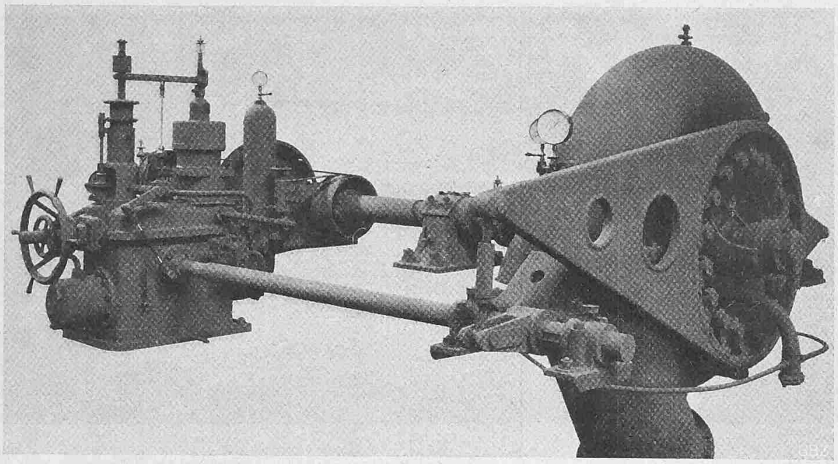


Abb. 69. Spiral-Francisturbine mit Isodrom-Regulator für die Zentrale Lauterbrunnen.

Dimensionen eingetragen; ferner ersieht man aus derselben die Anordnung der Regulierung, sowie der Druckausgleichrohre zwischen den an die Nabenscheibe angrenzenden Räumen und den Saugräumen.

Abbildung 68 zeigt noch im Detail die Form der Leitschaufeln und die Disposition der Lenker zwischen diesen Schaufeln und dem Regulierring mit dem von der Firma zur Abhaltung von Schwemmkörpern verwendeten, patentierten Deckring *R* (Schweiz. Patent Nr. 36 208). Dieser ist mit Schlitzen *S* versehen, durch die die in den Leitradschaufeln steckenden Gelenkbolzen *G* hindurchreichen; zur Ueberdeckung der Schlitze sind an die Leitschaufeln entsprechende Decklappen *L* angegossen; ferner ist die Hubbegrenzung *H* in dieser Abbildung zu ersehen.

Die beiden Turbinen erhalten getrennte Regulierwellen, sodass sie einzeln oder nach entsprechender Kupplung zusammen betätigt werden können.

Die Anordnung erfordert getrennte Wasserkammern oder doch wenigstens den Einbau eines gemauerten Schachtes für die Aufnahme des Zwischenlagers, bietet jedoch den Vorteil der Anwendbarkeit von Normalausführungen.

Die Spiral-Francisturbine für Lauterbrunnen.

Diese für die Zentrale Lauterbrunnen der Jungfraubahn bestimmte Turbine ist in Verbindung mit einem Isodromregulator der Firma auf Abbildung 69 in Ansicht, auf Abbildung 70 im Hauptschnitt dargestellt. Sie ist für eine Leistung von 600 *PS* bei 37,5 *m* Gefälle und 400 *Uml/min* konstruiert.

Die Turbine ist als Francisturbine im Spiralgehäuse mit liegender Welle, entsprechend der Normalkonstruktion der Firma für Hochdruck-Francisturbinen ausgeführt und hat Fink'sche Leitradschaufelung mit aussenliegendem Antriebsmechanismus; aus der Schnittfigur kann man folgende besondere Konstruktionsdetails erkennen:

Die Leitradseitenwände sind von den Gehäusedeckeln getrennt, daher bei Abnützung durch Sand leicht auswechselbar, und enthalten die Büchsen für die Lagerung der Drehschaufelbolzen. Von den am Spiralgehäuse befestigten Gehäusedeckel trägt der eine das Endlager, der andere den Saugrohrkrümmer. An ersterem ist ausserdem die Wellenstopfbüchse und ein Ring mit den Aussenlagern für die diesseitigen Drehschaufelbolzen befestigt. Letztere

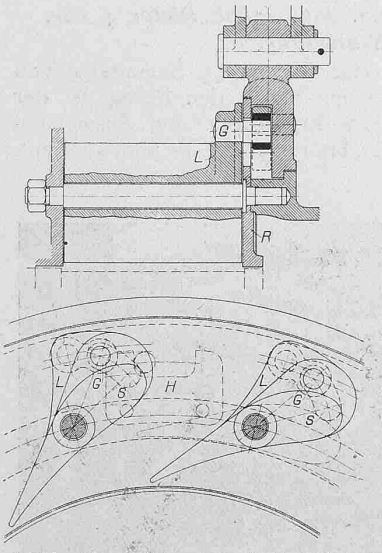


Abb. 68. Leitapparat mit Deckring.

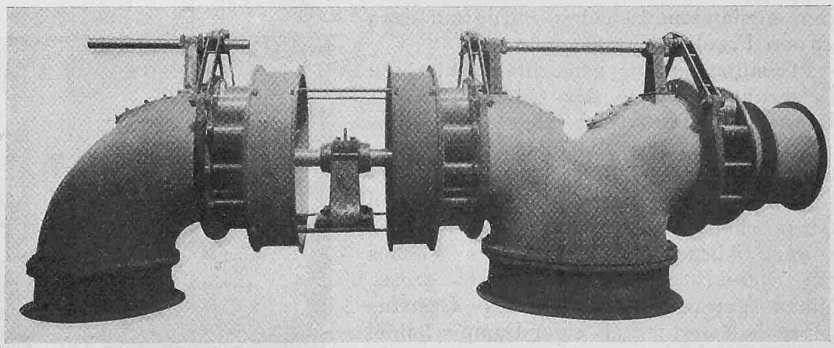


Abb. 66. Dreifache Francisturbine für die Spinnerei Niedertöss.

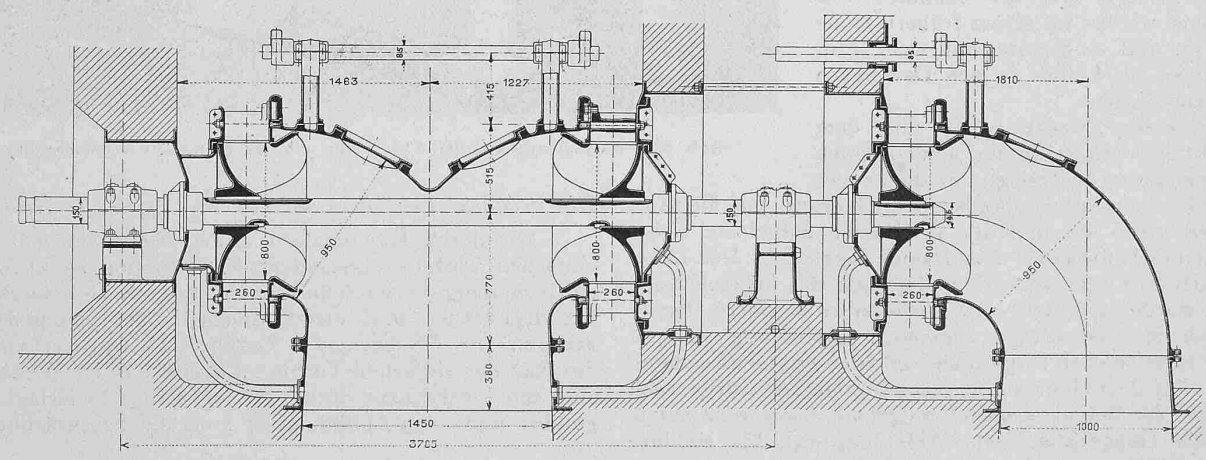


Abb. 67. Dreifache Francisturbine für die Spinnerei Niedertöss, gebaut von der A.-G. vorm. J. J. Rieter & Cie., Winterthur.
Für $H = 4{,}9\ m$, $n = 150$ *Uml/min*, $N = 267$ *PS*. — Masstab 1 : 40.

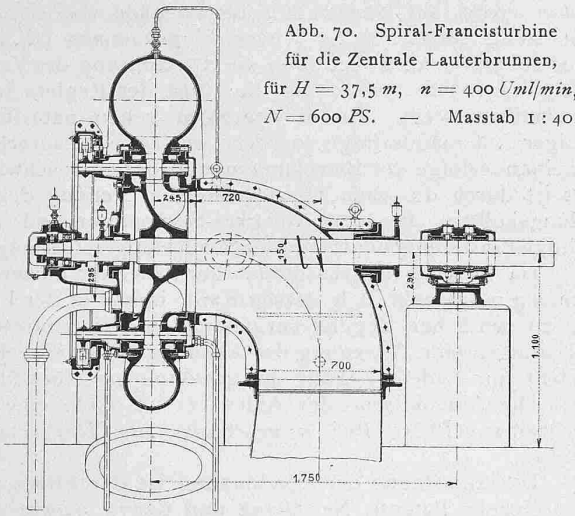


Abb. 70. Spiral-Francisturbine für die Zentrale Lauterbrunnen, für $H = 37{,}5\ m$, $n = 400\ Uml/min$, $N = 600\ PS$. — Masstab 1 : 40.

tragen fliegend die Hebel, die mittels Lenker mit dem Regulierring verbunden sind; dieser ist, wie aus Abbildung 69 ersichtlich, mit einer kräftigen, dreieckförmigen Platte in einem Stück gegossen, an deren Spitze die Zugstange angreift, mittels welcher der Regulator die Regulierung betätigt. Der Regulierring ist auf dem die Aussenlager der Schaufelbolzen tragenden Ring mittels Rollen gelagert; dieser letztere Ring dient noch, ebenso wie ein auf der Saugrohrseite am dortigen Gehäusedeckel befestigter Ring, als Sammelraum für das an den Drehschaufelbolzen austretende Tropfwasser, das sodann durch Rohre nach unten abgeleitet wird. Die Abdichtung an diesen Bolzen findet mit Ledermanschetten statt, die mit den um die Bolzen liegenden einzelnen Ringen an den Gehäusedeckeln befestigt sind.

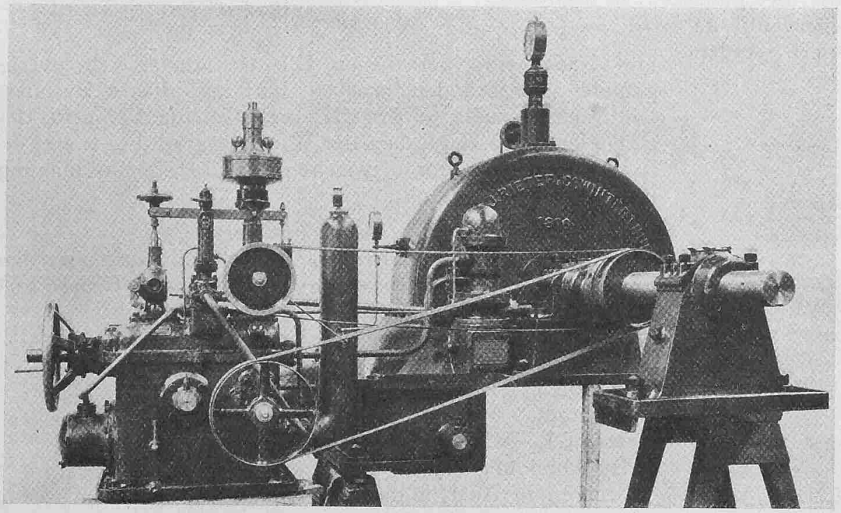


Abb. 71. Peltonturbine mit Regulator für die Anlage Moulin des Combes in Sitten. $H = 205\ m$, $n = 500\ Uml/min$, $N = 500\ PS$.

Das Endlager ist als Kugellager ausgebildet; es sei diesbezüglich auf den in Nr. 13 vom 26. September 1914 (Band LXIV) erschienenen Artikel von Herrn Ingenieur W. Ahrens in Winterthur „Die Kugellager und ihre Verwendung im Maschinenbau" aufmerksam gemacht, in welchem auch mehrere Anordnungen von Kugellagern angegeben sind, die von der Firma Rieter & Co. für die Stützung von hängenden bezw. liegenden Turbinenwellen angewendet werden. Das auf Abb. 70 (links) gezeichnete Lager ist ein kombiniertes Trag- und Stützlager.

Der zweiteilige Saugrohrkrümmer enthält die Wellenstopfbüchse; das in deren Nähe befindliche Traglager ist mit Ringschmierung versehen. Druckausgleichrohre sind auch bei diesen Turbinen verwendet.

Die Turbine besitzt noch ein Schwungrad, das auf Abbildung 69 weggelassen ist.

Die Peltonturbine mit kombinierter Nadel- und Strahlablenker-Regulierung.

Die ausgestellte Turbine entspricht dem für die Anlage Moulin des Combes der Stadt Sitten verwendeten Modell; sie ist für eine Leistung von 500 *PS* bei 205 *m* Gefälle und 500 *Uml/min* gebaut und mit dem zugehörigen Druckölregulator auf Abbildung 71 in Ansicht dargestellt. Abbildung 72 zeigt ausserdem das Laufrad mit der Schaufelbefestigung durch Einklemmen zwischen der Nabenscheibe und einem Klemmring.

Die Turbine ist mit kombinierter Nadel- und Strahlablenkerbewegung ausgerüstet, die durch getrennte Servomotoren hervorgebracht wird, deren Steuerung von einem gemeinschaftlichen Regulierventil aus stattfindet. Für die Nadelbewegung dient, im Gegensatz zu den bisher geschilderten Kombinationen dieser Art, der Servomotor des Druckölregulators, während für die Bewegung des Ablenkers ein besonderer Servomotor angeordnet ist. Die Rückführung des Regulierventils findet unter dem Einfluss der Bewegungen beider Servomotoren statt.

Wesentlich ist nun, dass hiebei die Anordnung derart getroffen ist, dass bei Eintreten eines Reguliervorganges infolge einer Entlastung der Ablenker rasch eingeschwenkt, dann gleichzeitig mit der Nadelbewegung immer wieder in die ganz ausgeschwenkte Lage zurückgeführt wird, sodass im Beharrungszustand der Ablenker immer dieselbe Lage hat. Im Vergleich zu den bisher geschilderten Anordnungen enthält daher diese Konstruktion keinen Mechanismus zur Einstellung zugehöriger Nadel- und Ablenkerlagen; hingegen muss der Rückführungsmechanismus des Regulierventiles so angeordnet sein, dass die Mittellage des Ventils nur bei vollständiger Auslenkung des Ablenkers, d. h. in dessen Ruhelage, möglich ist.

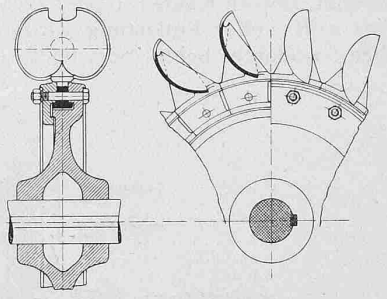


Abb. 72. Schaufelbefestigung (zu Abb. 71).

Das Schema Abbildung 73 zeigt den Servomotor für die Ablenkerbewegung, dessen Anordnung und Lage gegen die Nadeldüse und die Regulierwelle des Druckölregulators, ferner den Mechanismus zur Rückführung, bezw. zur Erzielung der Bewegung des Punktes *R*, der die Achse des Gelenkes bezeichnet, an den das eigentliche Rückführungsgestänge angreift (siehe nächste Seite).

Konstruktiv interessant ist die Befestigung der Dichtungsmanschetten im Servomotor für die Ablenkerbewegung mittels des durchlochten Zwischenstückes *Z*. Der Druckölregulator umfasst im wesentlichen dieselben Bestandteile, wie andere Konstruktionen gleicher Art; der Servomotor besitzt Differentialkolben; der Arbeitsraum des kleinen Kolbens ist mit einem Windkessel verbunden, in den die Oelpumpe fördert und der mit dem Arbeitsraum des kleinern Kolbens im Ablenker-Servomotor direkt und mit den Arbeitsräumen der grössern Kolben durch das Regulierventil und entsprechende Rohrleitungen in Verbindung steht bezw. gebracht werden kann. Als Oelpumpe dient ein Zahnradkapselwerk. Die Hülse des Fliehkraftreglers hat Federbelastung, die Gelenke sind in Schneiden gelagert (siehe

Abbildung 74). Das Regulierventil (schematisch auf Abbildung 75 dargestellt) ist vorgesteuert; der Schwebekolben hat zwei Verteilungsflächen, die eine für den Strahlablenker, die andere für den Nadel-Servomotor und ist für die Vorsteuerung noch mit einem Differentialkolben versehen. Die zur Erhaltung der Ruhestellung bezw. der Bewegung des Schwebekolbens durch Aenderung des Druckes p_x nötige Ein- oder Verstellung des Vorsteuerventiles kann aus Abbildung 75 leicht ersehen werden. In der Mittellage des Ventiles überdeckt der Verteilungskolben für die Steuerung des Ablenkerservomotors den Kanal nicht vollkommen, und zwar in der Weise, dass der Arbeitsraum des Servomotors mit dem Ablauf in Verbindung steht; es wird hierdurch die Erhaltung der Ruhelage des Ablenkers gesichert, da am Servomotorkolben Ueberdruck an der obern Kolbenfläche besteht.

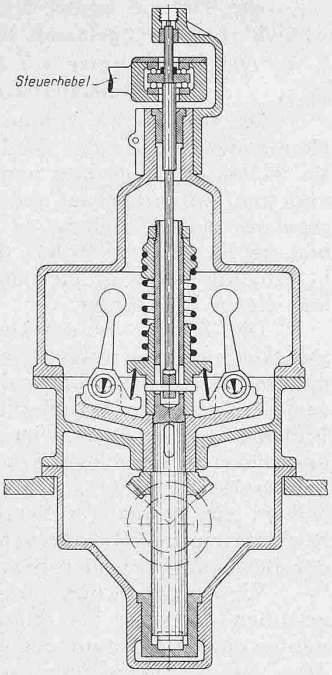


Abb. 74. Fliehkraftregler.

Am Schema Abbildung 73 kann nun der Reguliervorgang bei Entlastung wie folgt geschildert werden:

Die Nadel ist ganz zurückgezogen, sodass der Strahl in grösster Stärke austritt; der Ablenker ist ganz ausgeschwenkt, dessen Kante σ liegt nahe am Strahl. Bei plötzlicher z. B. voller Entlastung wird das Regulierventil gehoben, wodurch beide Servomotoren gesteuert werden,

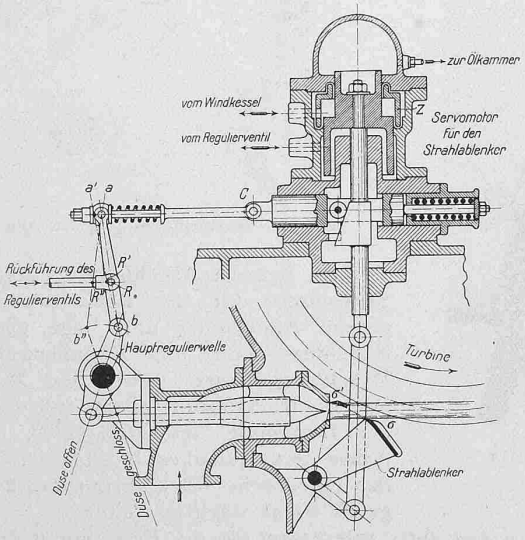


Abb. 73. Servomotor für den Strahlablenker u. Rückführungsmechanismus.

derjenige des Ablenkers für rasche Bewegung, sodass σ nach σ' gelangt, derjenige der Nadel für langsame Schliessbewegung. Mit der raschen Ablenkerbewegung kommt a rasch nach a'; da b noch nahezu am Platze bleibt, kommt R, d. i. der Punkt der Schwinge ab, von dem die Bewegung des Rückführungsgestänges ausgeht, nach R'. Es findet also bereits eine geringe Rückführung des Ventiles statt, die noch fortgesetzt wird durch die einsetzende Schliessbewegung der Nadel, wobei b gegen b'' gelangt. Infolge der Dimensionierung des Verteilungskolbens für den Ablenker-Servomotor wird die Druckverteilung in diesem Servomotor wieder auf langsames Ausschwenken von σ' nach σ eingestellt, sodass, wenn b nach b'' gekommen ist, R die Lage R'' annimmt, wobei dann die Rückführung des Ventiles erfolgt ist, wenn gleichzeitig die Hülse des Reglers in der Leerlauflage steht. Die Bewegungen gehen natürlich in stetiger Aufeinanderfolge vor sich; die zweckentsprechende Aufeinanderfolge der Bewegungen und deren Geschwindigkeit ist durch die oben hervorgehobene Stellung des Verteilungskolbens für den Ablenker-Servomotor und durch richtige Einstellung der Länge der Schubstange aC ermöglicht.

Da in Beharrungszuständen der Ablenker immer vollkommen ausgelenkt, d. h. dessen Kante immer in der Lage σ ist, so wird bei Reguliervorgängen infolge eintretender Belastungen eine Bewegung des Ablenkers nicht eingeleitet; es tritt nur Nadelbewegung mit gewöhnlicher Rückführung ein. Die Ablenkfläche des Ablenkers ist durch eine auswechselbare Platte (bei σ geschärft) aus Werkzeugstahl gebildet.

Die Anordnung der Kombination ist der Firma durch die schweiz. Patente Nr. 58752 und 62073, sowie durch französische, deutsche und italienische Patente geschützt. Der Druckölregulator entspricht mit Ausnahme des geschilderten Regulierventils der Normalkonstruktion der Firma, über die weiter unten berichtet wird.

Peltonturbinen für die Kleinindustrie.

Abbildung 76 zeigt die beiden ausgestellten Modelle, von denen das kleinere 150, das grössere 225 *mm* theoretischen Laufraddurchmesser besitzt. Schaufelung, Düse

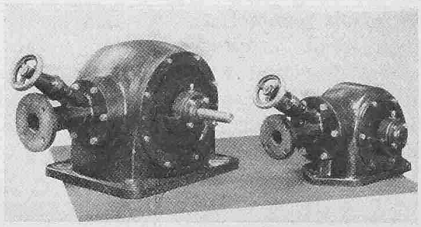


Abb. 76. Pelton-Kleinturbinen der Firma A.-G. vorm. J. J. Rieter & Cie. in Winterthur.

und Nadel sind bei diesen Kleinmotoren gleich durchgebildet wie bei den grossen Turbinen dieses Systems. Die Wellen laufen in Kugellagern. Genaue Versuche der Firma haben gezeigt, dass der Wirkungsgrad dieser wassersparenden Kleinmotoren zwischen $^2/_4$ und $^4/_4$ Beaufschlagung nicht unter 75 % sinkt.

Drucköl-Regulatoren.

Die normalen Rieter'schen Drucköl-Regulatoren werden bis jetzt in sechs Grössen serienweise fabriziert. Grösse I ist für eine maximale Regulierarbeit von 50 *mkg*, Grösse VI für eine solche von 2000 *mkg* konstruiert. Ausgestellt waren die Grössen I—IV.

Die Abbildungen 77 und 78 zeigen in Ansicht die Grössen I und II. Die Abbildung 79 zeigt den Handregulierungs-Antrieb für die grössten Nummern, die Abbildung 80 das Detail für die Ein- und Ausrückung der zweiteiligen Mutter M bei Handbetrieb bezw. automatischem Betrieb der Regulierung. Aus letzterer erkennt man, dass bei eingerückter Mutter diese mittels des Handrades H verdreht und hiermit die Spindel S ein- oder ausgezogen werden kann, während sie bei ausgerückter Mutter unbehindert die ihr bei automatischer Regulierung vom Servomotor aufgezwungene Bewegung annehmen kann.

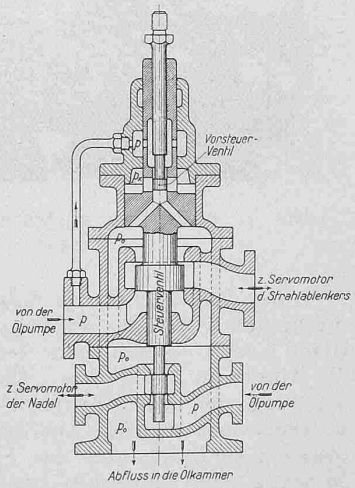


Abb. 75. Regulierventil (Schema).

Die Wasserturbinen und deren Regulatoren an der Schweiz. Landesausstellung in Bern 1914.

Drucköl-Regulatoren der A.-G. vorm. Joh. Jak. Rieter & Cie. in Winterthur.

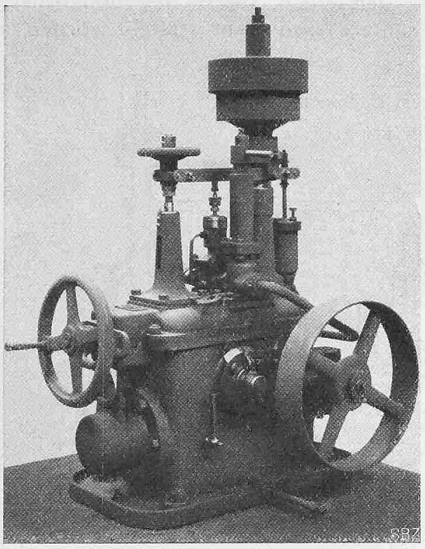


Abb. 77. Grösse I.

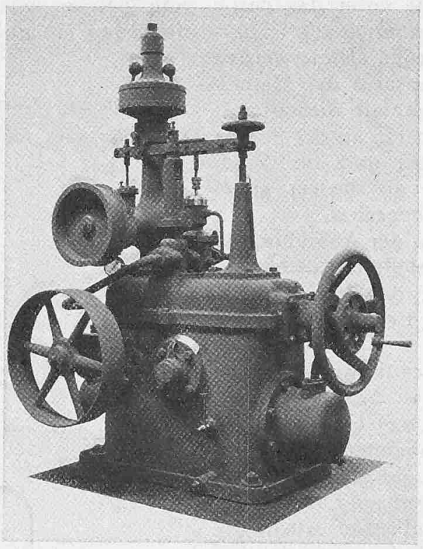


Abb. 78. Grösse II.

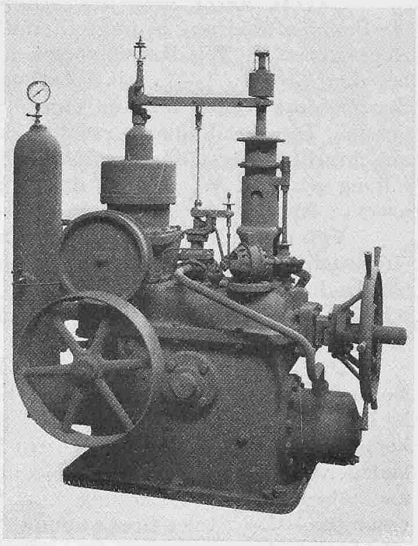


Abb. 82. Grösse IV.

Ueber die Konstruktion der Regulatoren berichtet die Firma folgendes: Die grössern Serien und Spezialmodelle sind mit doppelwirkendem Servomotor versehen, die ausgestellten Normalregulatoren mit Differentialkolben-Servomotor. Der Oelkasten, der als Stativ für alle Regulatorbestandteile dient, trägt diese letztern in der Hauptsache äusserlich an- und aufmontiert. Diese übersichtliche äussere Anordnung gestattet eine leichte Verständlichkeit der Funktionen der verschiedenen Organe, erleichtert die Herstellung und ermöglicht infolge Auflösung in kleine Elemente deren leichten Austausch und billigen Ersatz. Beim Regulator Nr. 1 wird der auf Schneiden gelagerte Fliehkraftregler von der Pumpenwelle mit geschnittenen konischen Rädern angetrieben. Die Räderpumpe fördert das Drucköl in den kleinen Servomotorzylinder. Von diesem führt ein Rohr zum Steuerventil. Letzterem vorgeschaltet ist das Sicherheitsventil, das den Rückfluss des überflüssigen Förderöles in den Oelbehälter, sowie auch die Ausserdrucksetzung des Regulators gestattet. Das entlastete, einfache, direkt vom Regulatorhebel bediente Steuerventil gestattet bei Bewegung von der Mittellage nach oben Ueberströmen der Druckflüssigkeit von der Pumpe durch den kleinen Zylinder über das Steuerventil in den grossen Arbeitszylinder und bewirkt dadurch die Veränderung der Kolbenstellung und des Reguliergestänges in schliessendem Sinne. Der tiefliegende Kolben überträgt seine Bewegung mittels Kreuzzapfenschleifgelenk und Hebel auf die über dem Servomotor liegende horizontale Regulierwelle, deren Ausschlag rd. 53° beträgt. Die Spindelaxe der Handregulierung liegt über der Regulierwelle in der Vertikalebene der Servomotorzylinderaxe. Die horizontale Regulierwelle steht senkrecht auf dieser Ebene. Der Doppelhebel des Regulierwellenangriffes bringt mit seinem obern Ende die Stellung der Handregulierspindel in Abhängigkeit von der Arbeitskolbenbewegung (bis hierher kann die Einrichtung auch am nachfolgenden Schema Abb. 83 (S. 112) verfolgt werden) und bewegt gleichzeitig einen horizontalgeführten Schlitten mit schräger Bahn, auf die sich die Rolle der starren Rückführspindel mittels Federdruck stützt. Das Regulierventil (siehe Abbildung 81) sitzt in der Mitte zwischen Rückführspindel und Zentrifugalregleraxe. Im Betrieb folgt die bis zum Anschlag des Stellringes an der Mutter zurückgeschobene Regulierspindel mit dem Handrad den Bewegungen des Servomotorkolbens in entgegengesetztem Sinne. Durch axiale Festlegung der Handregulierspindel mittels Querriegel, oszillierendem Führungsstück und durch Auslösen des Sicherheitsventiles (Griffdrehung desselben) kann der durch letztere Operation drucklos gewordene Regulator und damit der Turbinenleitapparat von Hand geöffnet und geschlossen werden.

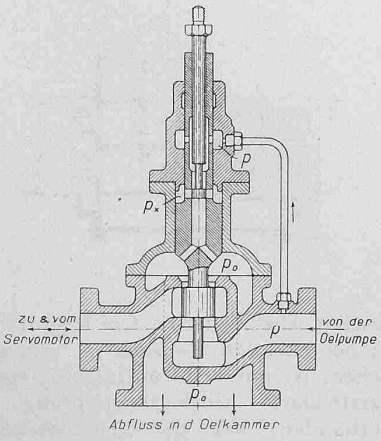


Abb. 81. Regulierventil (Schema).

Die Regulatoren II, III und IV, die normal im Prinzip gleich ausgeführt werden wie Nr. I, zeigen folgende Abweichungen von diesem letztern: 1. Die Antriebe von Pumpe und Zentrifugalregler sind getrennt; jedes dieser Organe besitzt seine eigene Antriebsscheibe (vergl. Abbildung 78). 2. Die Spindel der Handregulierung ist horizontal geführt

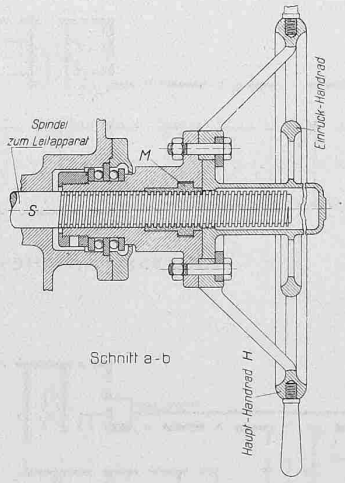


Abb. 79 (links).

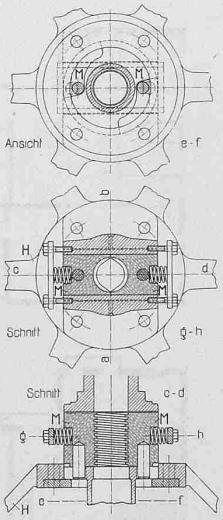


Abb. 80 (rechts).

und wird vom Doppelhebel des Regulierwellenangriffes in gleicher Weise betätigt, wie dieser vom Servomotorkolben; der Doppelhebel ist längs und quer symmetrisch und die Büchsen der beiden Dreh- und Schleifgelenke sind auswechselbar. Regulierspindelaxe und Arbeitskolbenaxe liegen

symmetrisch zur Regulierwellenaxe. 3. Die Rückführung erfolgt durch schräge Bahn, die durch einen auf das Spindelauge aufgeschraubten Keil gebildet wird.

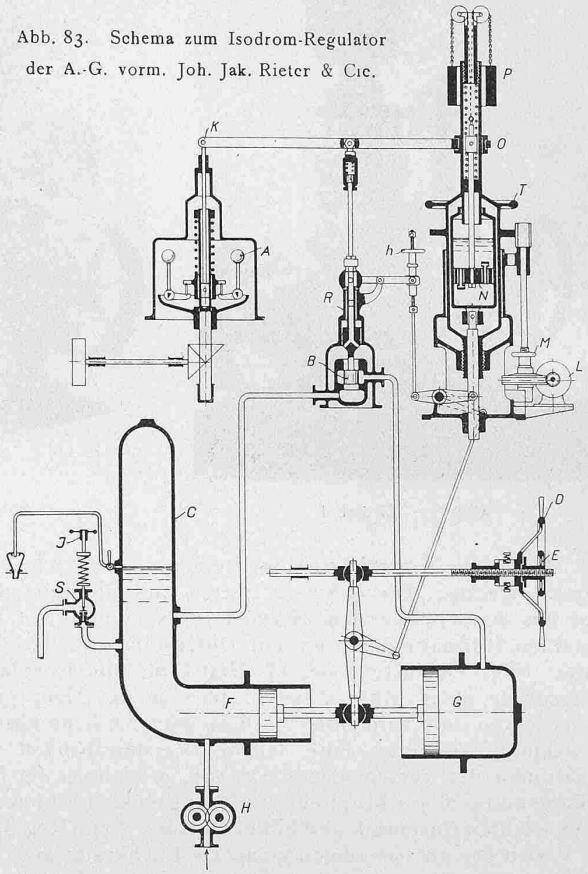
Zwecks Verkürzung der Schlusszeit unter das durch die Pumpenförderung bedingte Zeitmass können alle Rieter-Regulatoren mit Windkessel versehen werden. Diese werden bei den Grössen I—IV als Ellenbogenansätze der kleinen Servomotorzylinder und in einem Stück mit diesen ausgeführt. Die Windfüllung geschieht durch ein an der Pumpe angebrachtes verstellbares Schnarchventil und die Windfüllung wird im Windkessel durch eine an diesem angebrachte Abblasvorrichtung automatisch begrenzt.

Von besonderem Interesse ist das in der Abbildung 82 dargestellte Modell Nr. IV in der ausgestellten Ausführung als Isodromregler. Unter Hinweis auf das Schema Abbildung 83 gibt die Firma folgende Beschreibung der Wirkungsweise.

Die Räderpumpe *H* fördert Drucköl wie bei den Normalregulatoren entweder in den kleinen Zylinder *F* oder in den mit diesem verbundenen Windkessel *C*. Als Windkesselgarnituren sind vorhanden ein Manometer, das Sicherheitsventil *S* mit Ein- und Auslösung *J* und die vorstehend angeführte Abblasvorrichtung zur Begrenzung des Luftvolumens. Bei Regulatoren ohne Windkessel wird, wie schon angedeutet, das Sicherheitsventil dem Steuerventil vorgeschaltet. Unter dem Einfluss des Zentrifugalreglers *A* steht durch die Reglermuffe *K* und den Pendelhebel das in diesem Falle vorgesteuerte Regulierventil *B*, das Drucköl aus dem Windkessel *C* erhält und dessen Gehäuse mit dem grossen Zylinder *G* sowie mit dem Oelkasten in Verbindung steht. Zylinder, Regulierwelle und Handregulierung entsprechen der bereits beschriebenen Normalausführung. Die Rückführung ist an die Regulierwelle mittels Hebel und Schubstange angeschlossen. Durch Schliessbewegung des Servomotorkolbens wird durch das Rückführungsgestänge der Oelkatarakt mit dem Kolben *N* nach unten geschoben. Dieser Bewegung folgt die mit der Kataraktkolbenstange verbundene Muffe *O* des Pendelhebels. Diese steht oben und unten unter dem Druck von zwei Federn, deren äussere Enden in den Rohrfortsatz des feststehenden Gehäuses *T* festgehalten werden. Infolge der Wirkung des Oelkataraktes arbeitet also die Rückführung bei rascher Kolbenbewegung im ersten Momente starr. Der Hub der Muffe *O* wird aber durch den Federdruck und den diesem bremsend entgegenwirkenden Widerstand des Kataraktkolbens in kurzer Zeit auf Null reduziert, infolgedessen wird auch die Regulatormuffe *K* ebenfalls wieder in die Stellung vor Beginn des Regulierprozesses zurückkehren, durch welche Bewegungen das Ventil in der Mittellage verbleibt.

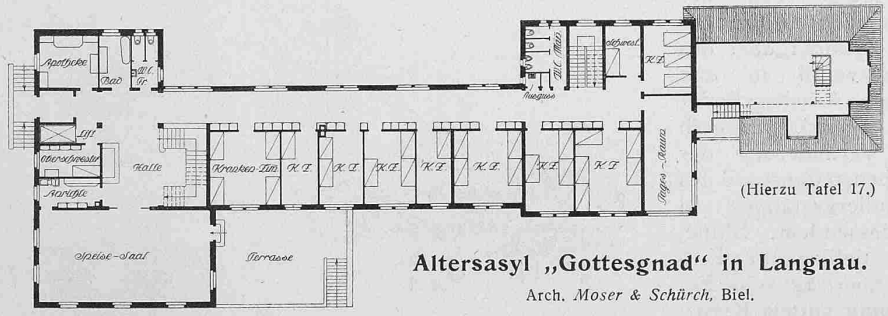
Die Umdrehungszahl ist also vor dem Regulierprozess die gleiche, wie nach demselben, sofern der Hohlkörper *T* in seiner Höhenlage unterdessen nicht verstellt worden ist.

Abb. 83. Schema zum Isodrom-Regulator der A.-G. vorm. Joh. Jak. Rieter & Cie.

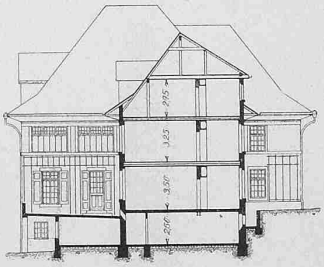


Die Veränderung der Höhenlage dieses Hohlkörpers *T*, entweder durch Drehung am Griffkranz, oder durch den Elektromotor *L* mit Schnecke, Schneckenrad und Stirngetriebe, erlaubt die Veränderung der Tourenzahl während des Ganges. Der Antrieb dieses Elektromotors kann durch die Friktionsvorrichtung *M* ein- und ausgerückt werden. Zwecks Begrenzung der Turbinenöffnung und um ein rasches Abstellen der vom Regulator zu bedienenden Turbine zu ermöglichen, ist mit der Rückführung eine verstellbare Blockiervorrichtung *h* verbunden, mit der das Steuerventil dem Einfluss des Zentrifugalreglers entzogen werden kann. Was den Oelkatarakt der elastischen Rückführung anbelangt, so hat sich in der Praxis der Ausgleich der auf den Federn ruhenden Gewichtsbelastung auf *O* durch ein über Rollen geführtes Gegengewicht *P* als sehr vorteilhaft erwiesen.

(Schluss folgt.)



(Hierzu Tafel 17.)



Altersasyl „Gottesgnad" in Langnau.

Arch. *Moser & Schürch*, Biel.

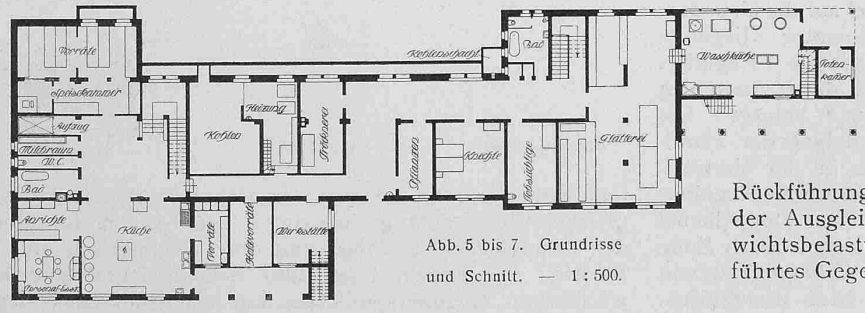


Abb. 5 bis 7. Grundrisse und Schnitt. — 1 : 500.