

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 37/38 (1901)
Heft: 14

Artikel: Das Carbidwerk Flums
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-22773>

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: 21.02.2026

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

Naturalien sich darstellt. Eine reichhaltige Gipsformensammlung vermittelt die Kenntnis der Stile von der Antike bis zur Neuzeit; weiter findet der Lernfleiss im Gewerbe-museum, im historischen Museum, im botanischen und zoologischen Garten eine unerschöpfliche Quelle von dem Studienmaterial, das geeignet ist, der den Anforderungen der Neuzeit entsprechenden Erziehung zu dienen.

Das Eingehen der Behörde auf die besondere Förderung kunstgewerblicher Interessen kann kaum genug geschätzt werden; es ist zu hoffen, dass dasselbe noch vollwertige Früchte in dem stets heisseren Wettkampf zeitigen helfe.

Als eine solche Frucht wäre z. B. das Aufblühen keramischer Kunst zu nennen und zu erstreben. Allerorts regt sich das Verständnis und die Liebe zu dieser einst hochedlen schweizerischen Kunst-Industrie. Leider blieb auf diesem Gebiet Basel im Rückstand. Fleissige Leistungen, wie sie der grosse Ofen von B. Sutter zeigt, müssen mit Bedauern als in Form und Technik unbefriedigend und von den neuzeitlichen Erzeugnissen weit überholt bezeichnet werden.

Kostbare Schätze alter und neuer Keramik finden sich im historischen und im Gewerbe-Museum, zur Verfügung der Hände, welche im stande sind, weniger durch Kopieren als durch verständnisvolles Verarbeiten aus der Summe der erhaltenen Eindrücke reichen Nutzen zu ziehen.

Gesellt sich zur leistungsfähigen Hand des Ton- und Glasur-Technikers diejenige des berufenen Künstlers, so dürften auch in Basel auf diesem Gebiete erfreuliche und konkurrenzfähige Resultate erzielt werden. Damit würde eine Lücke ausgefüllt im Gebiete des Basler Kunsthändlerwerkes, das auch bewährte Meister der dekorativen Malerei, Glasmalerei und Kleinkunst aufzuweisen hat und der verständnisvollen und oferfreudigen Pflegestätte zur Zierde gereicht.

Das Carbidwerk Flums.

III.

Bei der grossen Länge der Leitung, dem bedeutenden Druck und der verhältnismässig grossen Wassergeschwindigkeit, musste auch die Frage der Sicherheit gegen hydraul-

Das Kunstgewerbe an der Basler Gewerbeausstellung 1901.

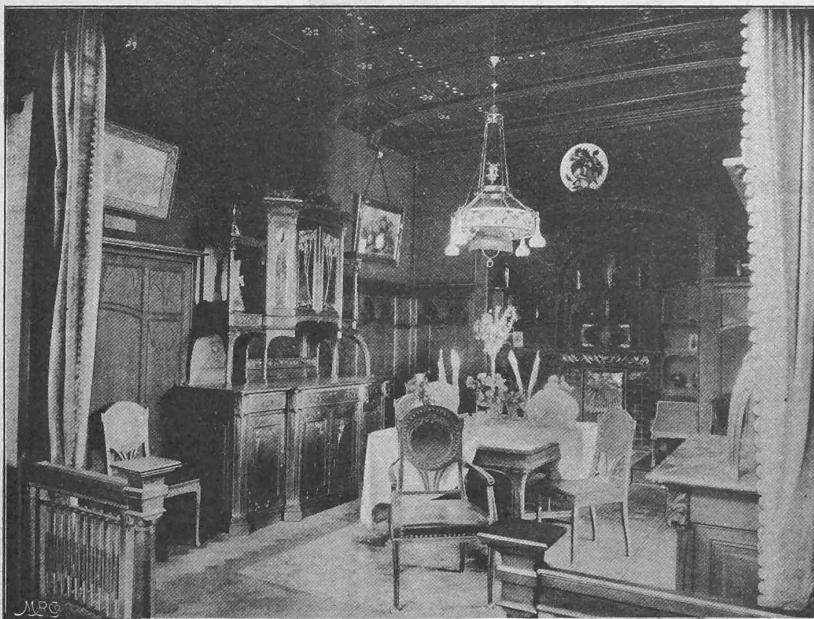


Abb. 7. Zimmereinrichtung von Zehnle, Bussinger & Cie. in Basel.

lische Stösse eingehend geprüft werden. Wie die Erfahrung gezeigt hat, sind bei elektrischen Kraftcentralen wie die vorliegende erhebliche, plötzliche Kraftschwankungen zu gewärtigen, die in verderblicher Weise auf die Zuführungsleitung rückwirken können und dies um so intensiver,

je länger die Rohrleitung ist. Aus diesem Grunde wurde in der untersten Partie der letzteren, direkt vor dem Turbinenhaus, ein grosser Federaccumulator (Abb. 20) eingeschaltet, dessen Plunger einen Durchmesser von 350 mm

Das Kunstgewerbe an der Basler Gewerbeausstellung 1901.

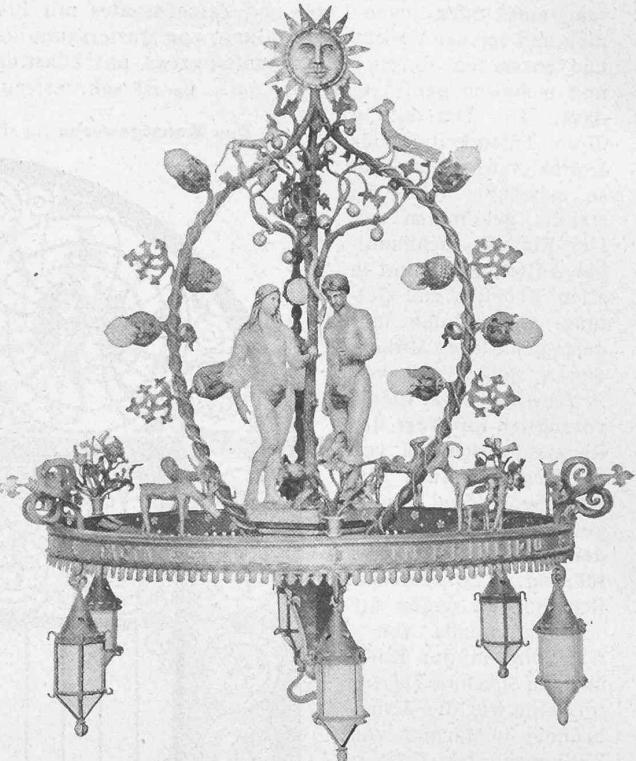


Abb. 6. Kronleuchter von Vohland & Bär in Basel.

besitzt. Derselbe nimmt, gewissermassen auf dem Wasser schwimmend, Drucksteigerungen zunächst auf, indem er durch Kompression der in grosser Anzahl angeordneten Belastungsfedern sein Volumen ohne erhebliche Druckzunahme vergrössert. Hält die Drucksteigerung an, so wird beim Höhergehen des Plungers ein Leerlaufventil geöffnet, wodurch das Wasser freien Austritt erhält. Dieses Leerlaufventil ist mit Katarakt versehen, der dasselbe ganz allmäthlich und stossfrei wieder schliesst. Ausserdem ist in der Nähe des Endpunktes der Leitung, beim Entleerungsschieber eine Brechplatte von 150 mm Durchmesser eingebaut, die bei einer erheblichen Drucksteigerung bricht und dem Wasser freien Auslauf nach dem Leerschuss gestattet (siehe Abb. 11 S. 131). Nach Versuchen tritt der Bruch bei etwa 45 Atm. Druck in der Leitung ein.

Zur Sicherung der oberen Partie der Leitung ergab sich in sehr willkommener Weise die Möglichkeit, eine Ausgleichsleitung von 800 mm l. W. anzordnen, die, wie aus deren Längenprofil (Abb. 21 S. 148) ersichtlich, seitwärts am Abhang emporführt und in ein grösseres Ausgleichs-Reservoir mündet. Der Ueberfall dieses Reservoirs liegt auf gleicher Höhe, wie der Ueberfall am Wasserschloss. Treten im untern Teil der Leitung Stauungen ein, so kann sich das Wasser des obern Teils durch diesen Ueberfall in einen Wildbach ergieissen. Die Erfahrung hat gezeigt, dass diese Ausgleichsleitung schon bei den geringsten Druckschwankungen im Turbinenhaus in Wirksamkeit tritt und ihren Zweck in vollkommener Weise erfüllt.

Unterhalb des Punktes, an dem die Ausgleichsleitung

von der Hauptleitung abzweigt, ist ferner ein automatischer durch die *L. von Roll'schen Eisenwerke* erstellter Rohrabschluss (Abb. 22) in die 800 mm Leitung eingebaut. Derselbe zweckt, bei einem allfälligen Rohrbruch in der unteren Partie einen vollständigen Abschluss des Wassers herbeizuführen, damit die obere Partie sich nicht nach unten entleeren kann.

Der Apparat wirkt in folgender Weise: Das Wasser strömt in der Richtung der Pfeile (Abb. 22) durch den Rohrabschluss und übt bei der Wassergeschwindigkeit, die dem normalen Betrieb im Turbinenhaus entspricht, einen gewissen Stoss auf die im Apparat liegende Klappe aus. Dieser Stoss vermag die Klappe nicht zu schliessen, weil dieselbe durch zwei dem Wasserstoss entgegenwirkende, an Hebeln angebrachte Gegengewichte offen gehalten wird. Vergrössert sich die Wassergeschwindigkeit in dem Apparate, etwa verursacht durch einen Rohrbruch unterhalb des Rohrabschlusses, so vergrössert sich auch der Wasserstoss auf die Klappe und nimmt im Quadrate der Wassergeschwindigkeit zu; diesen vergrösserten Stoss vermögen die beiden Gegengewichte nicht mehr auszugleichen und die Klappe schliesst die Leitung ab. Hierbei muss ein auf die Klappe montierter Ringkolben ein gewisses Quantum Wasser aus einem Hohlcylinder mit ringförmiger Grundfläche durch die Katarakteleitung und durch den kleinen Zwischenraum zwischen Ringkolben und Hohlcylinder hindurch verdrängen, womit erreicht werden soll, dass die Klappe nicht allzu rasch abschliesst. Die Katarakteleitung kann beliebig weit offen gehalten werden, um das im Hohlcylinder liegende Wasser schneller oder weniger schnell entweichen zu lassen, sodass man es teilweise in der Hand hat, den Abschluss bei der Klappe zu verzögern oder zu beschleunigen. Sobald der Rohrabschluss erfolgt ist,

Das Carbidwerk Flums.

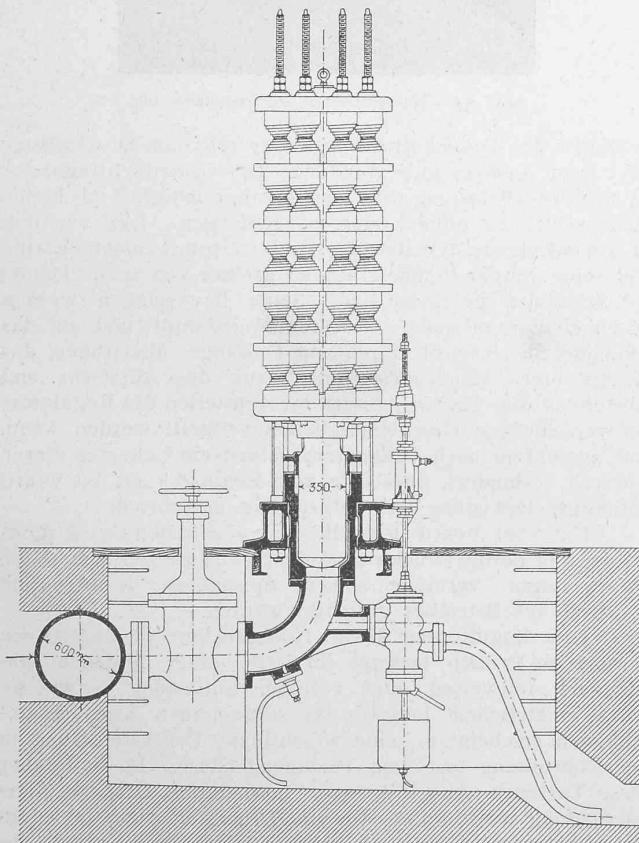


Abb. 20. Feder-Accumulator. — Masstab 1:50.

tritt Luft automatisch in die Rohrleitung ein, um zu verhindern, dass in derselben Luftverdünnung entstehe. Hierfür ist beim „Lufteingang“ eine Rücklaufklappe angebracht, die Luft in die Leitung eintreten, aber kein Wasser austreten lässt, wenn die Leitung unter Wasserdruck steht. An den

Rohrabschluss ist ferner eine Umleitung montiert, mit der man die leere Rohrleitung langsam anfüllen kann. Die in der Rohrleitung liegende Luft entweicht dann durch einen Schieber beim „Luftaustritt“.

Auf dem Apparat befindet sich ferner ein kleines Lufthähnchen, um allfällig angesammelte Luft aus demselben

Das Carbidwerk Flums.

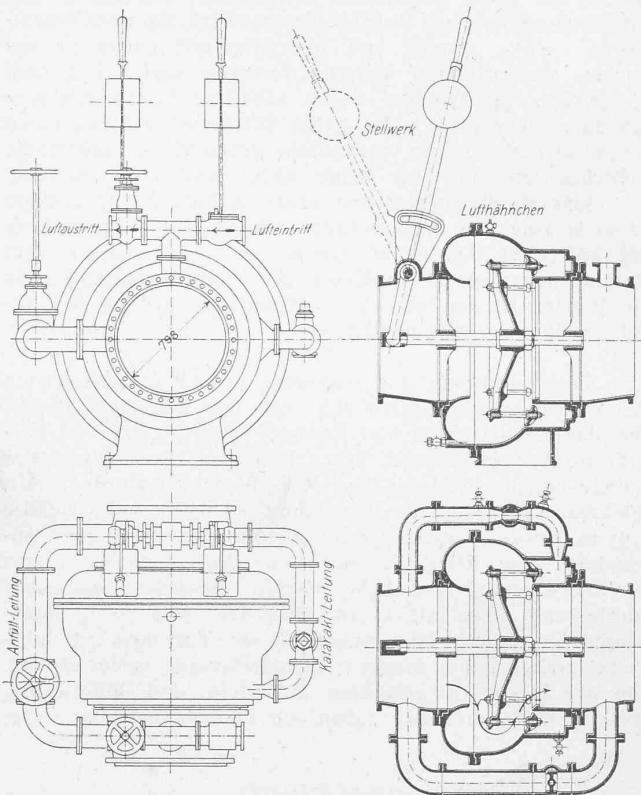


Abb. 22. Automatischer Rohrabschluss. — Masstab 1:50.

entweichen zu lassen. Anderseits dient ein Reinigungshahn an der tiefsten Stelle des Apparates zum zeitweisen Ausblasen von Sand, der dort etwa liegen bleiben könnte.

Der Apparat ist wiederholt probiert worden und so eingestellt, dass er beim Durchfluss von 1050 l per Sekunde sozusagen stossfrei abschliesst.

Die Rohrleitung mit sämtlichen zugehörigen Teilen wurde entworfen und ausgeführt durch die Firma *Gebrüder Sulzer* in Winterthur. Nach beendigter Montierung sind sämtliche Teile der Leitung auf das Anderthalbfache des Betriebsdruckes probiert und die Fixpunkte durch Abschluss einzelner Rohrpartien auf den vollen Achsialschub geprüft worden. Die ganze Rohranlage befindet sich seit September 1900 in dauerndem Betrieb.

Längs der offen verlegten Druckleitung ist auf die ganze Länge ein Dienstweg erstellt worden, wodurch einerseits der Transport, anderseits die eingehende Kontrolle der Leitung sehr erleichtert wird.

Da die Spinnerei der Herren Spörry & Cie. vom Betrieb des neuen Carbidwerkes absolut unabhängig sein muss, wurde neben dem Maschinenhaus (Abb. 23 S. 148) des letzteren in Pravizi ein kleiner Regulierweiher von 3130 m³ Inhalt erstellt, der den Betrieb der Spinnerei während etwa 1½—2 Stunden sichert, wenn aus irgend einem Grunde die Rohrleitung bzw. die Turbinen abgestellt sein müssen; so lange ungefähr braucht das Wasser zur Zurücklegung der Distanz Bruggweite-Pravizi im alten Bachbett.

Der Ablauf der Turbinen ist, wie aus dem Lageplan der Centrale (Abb. 24 S. 149) ersichtlich, sowohl mit dem Regulierweiher als auch mit der alten Wasserstube der Spinnereileitung in Verbindung und das Aufschlagswasser kann entweder dem Weiher oder mit Umgehung desselben direkt der bestehenden Wasserstube zugeführt werden, wo

es sich mit dem durch den alten Stollen zufließenden, von der Bruggweite bis zur alten Fassung hinzukommenden Wasser vereinigt.

Überdies kann das Wasser von den Turbinen auch direkt in die Schilsschlucht geleitet werden mit Umgehung von Weiher und Wasserstube.

Das Reservoir ist grösstenteils in Fels gesprengt und besitzt bei einer maximalen Wassertiefe von 4.0 m vier Ummassungswände aus Bruchsteinmauerwerk, die mit Cementmörtel 1:2 $\frac{1}{2}$ erstellt und inwendig mit einem 22 mm starken wasserdiichten Verputz versehen sind. Um dem Entweichen des Wassers durch allfällige Felsspalten vorzubeugen, wurde auch die ganze Weihersohle durch einen Betonboden von 25 cm wasserdiicht gemacht. Irgendwelche Undichtheiten sind bis heute nicht beobachtet worden.

Das Maschinenhaus der neuen Anlage ist im Lichten 22,00 m lang und 9,20 m breit, aus Bruchstein-Mauerwerk mit hölzernem Dachstuhl erstellt und weist außer dem Maschinenraum noch ein kleines Werkstättenlokal auf. Für die Wärter ist ein besonderes Wohnhaus nördlich des Regulierweihers erbaut worden.

Die Ausnutzung der insgesamt 2400 P.S. umfassenden Wasserkraft erfolgt durch eine von der Aktiengesellschaft der Maschinenfabriken von Escher Wyss & Co. in Zürich ausgeführte Turbinenanlage, deren Einheiten dem Zweck der Anlage entsprechend zu 800 P.S. bemessen wurden. Mit Rücksicht auf das zur Verfügung stehende hohe Gefälle (335 m netto) kamen Hochdrucklöffelturbinen¹⁾ zur Anwendung, eine Konstruktion, welche von genannter Firma der Verwendung für hohe Gefälle besonders angepasst wurde und diese mit einem Nutzeffekt von 80 % auszubeuten gestattet. Die Achse dieser Turbinen ist horizontal gelagert und macht 500 Umdrehungen in der Minute. Die aus Bronze hergestellten Schaufeln sind löffelförmig gestaltet und durch Schrauben am Laufrad befestigt. Der

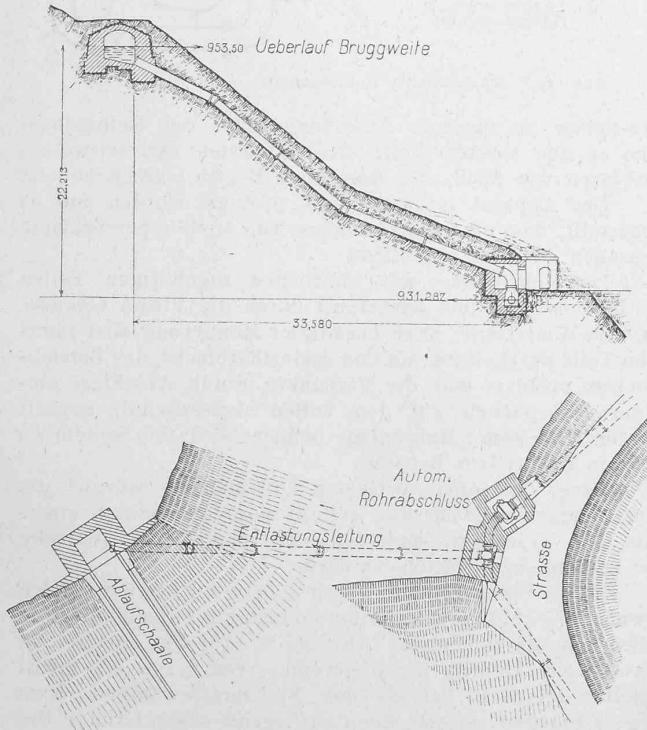


Abb. 21. Entlastungsleitung mit Ueberfall und automatischem Rohrabschluss. Maßstab 1:600.

Leitapparat wird durch eine gusseiserne Düse gebildet, deren rechteckige Ausflussöffnung durch eine im gusseisernen

¹⁾ Abbildungen dieser Turbine sowie des weiterhin beschriebenen automatischen Geschwindigkeitsregulators und zugehörigen Filters sind bereits in Bd. XXXVII S. 128, 131 und 132 in den Figuren 37, 39, 41 und 42 gebracht worden.

Die Redaktion.

Gehäuse der Turbine drehbar gelagerte, genau eingepasste Zunge aus Stahlguss verschließbar ist. Diese Zunge, die den einen Schenkel eines Winkelhebels bildet, ist in ihrer Lagerung gegen das Druckwasser einseitig abgedichtet und wird von diesem nach oben gepresst. Sie schliesst den Einlauf nur dann, wenn am andern, hydraulisch entlasteten Schenkel des Winkelhebels eine Kraft wirkt. Diese wird von einem Druckkolben ausgeübt, dessen untere Fläche dauernd dem Wasserdruck ausgesetzt ist, während seine obere Fläche teilweise oder vollständig durch ein Druckwasserventil entlastet wird. Letzteres wird durch ein kleineres Ventil vom Centrifugalregulator aus mittels Druckwassers gesteuert und setzt den Cylinderraum

Das Carbidwerk Flums.

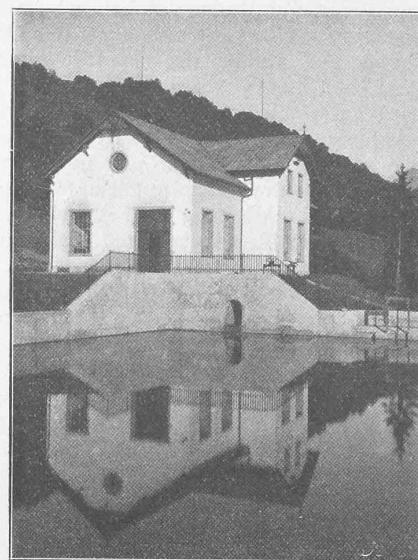


Abb. 23. Maschinenhaus am Regulierweiher.

oberhalb des Druckkolbens entweder mit dem Druckwasser oder dem Ausfluss in Verbindung. Der Centrifugalregulator ist mit Federbelastung versehen und hat lediglich das kleine Steuerventil zu öffnen oder zu schliessen. Der von ihm zu überwindende Arbeitswiderstand ist somit äusserst gering und seine Empfindlichkeit um so grösser, als seine Pendel auf Schneiden gelagert sind. Seine Bewegungen werden durch eine regulierbare Oelbremse gedämpft und auf das genannte Steuerventil durch ein Gestänge übertragen, das mittels eines Handrades zum Zweck des Anlassens und Abstellens der Turbine, sowie für Einstellen des Regulators auf verschiedene Geschwindigkeiten verstellt werden kann, und außerdem nach bekanntem Prinzip ein Ueberregulieren dadurch verhindert, dass jede vom Regulator auf das Ventil betätigte Bewegung sich selbstthätig unterbricht.

Um vom Ventil Fremdkörper abzuhalten, wird demselben das nötige Druckwasser durch einen Filter zugeleitet. Dieser kann vermöge seiner sinnreichen Konstruktion während des Betriebes gereinigt werden.

Eine Regulierung dieser Hochdruckturbinen nach oben erwähntem Prinzip bedingt im Falle einer plötzlich eintretenden teilweisen oder völligen Entlastung — wie sie beim elektrischen Betrieb im allgemeinen nicht ausgeschlossen erscheint — eine wesentliche Drucksteigerung in der Rohrleitung und dem Turbinengehäuse. Es sind daher diese Turbinen noch mit einer besonderen Druckregulierung vorrichtung ausgestattet, die eine Drucksteigerung in jedem Falle unterdrückt und gleichzeitig besondere Vorteile insofern bietet, als dadurch Windkessel, Sicherheitsventile und drgl. entbehrlich und gleichzeitig die präzise Wirkungsweise des automatischen Geschwindigkeitsregulators begünstigt werden. Diese Vorteile erreicht man durch genannte Vorrichtung, indem dieselbe selbstthätig für das Druckwasser einen seitlichen Abfluss im Turbinengehäuse öffnet, der nötigenfalls die gesamte der Turbine zufließende Wasser-

menge ableiten kann — in dem Masse, als der Regulator den Leitapparat der Turbine abschliesst — und darauf selbstthätig mit einer Geschwindigkeit, die durch einen Oelkatarakt beliebig reguliert werden kann, wieder schliesst. Auf diese Weise wird erreicht, dass trotz augenblicklicher Wirksamkeit des Regulators die Geschwindigkeit des Wassers in der Rohrleitung doch nur ganz allmähliche Änderungen erfährt, sodass gefährliche Drucksteigerungen in der Rohrleitung auch bei plötzlicher vollständiger Entlastung einer Turbine ausgeschlossen sind. In der That ergaben diesbezügliche Versuche, dass bei plötzlicher Entlastung einer Turbine von 800 P. S. bis auf Leerlauf Druckschwankungen von nur $2\frac{1}{2}\%$ eintraten, obgleich weder Schwungrad noch Windkessel vorhanden sind.

(Schluss folgt.)

précaires à cause du niveau encore incertain des hautes-eaux. Cette question ne pourra être définitivement réglée que lorsque l'Aar aura été convenablement canalisée jusqu'à Attisholz ou Wylihof, comme le prévoit d'ailleurs le projet général de la correction des Eaux du Jura.

Cette entreprise à laquelle le canton de Fribourg a sacrifié une somme de fr. 580 088, a nécessité la reconstruction de tous les principaux ports de nos lacs.

A cet effet la loi sur les eaux navigables, du 19 mai 1881, fut décretée. Elle prévoit deux classes de ports: ceux de I^{re} classe, d'Estavayer et de Morat, qui sont des ports-abris et ont été construits par l'Etat, et ceux de II^e classe, exécutés par les communes intéressées et formés de jetées en maçonnerie s'avancant assez loin au large, pour que le tirant, en basses-eaux, permette aux bateaux à vapeur chargés d'aborder.

Das Carbidwerk Flums.

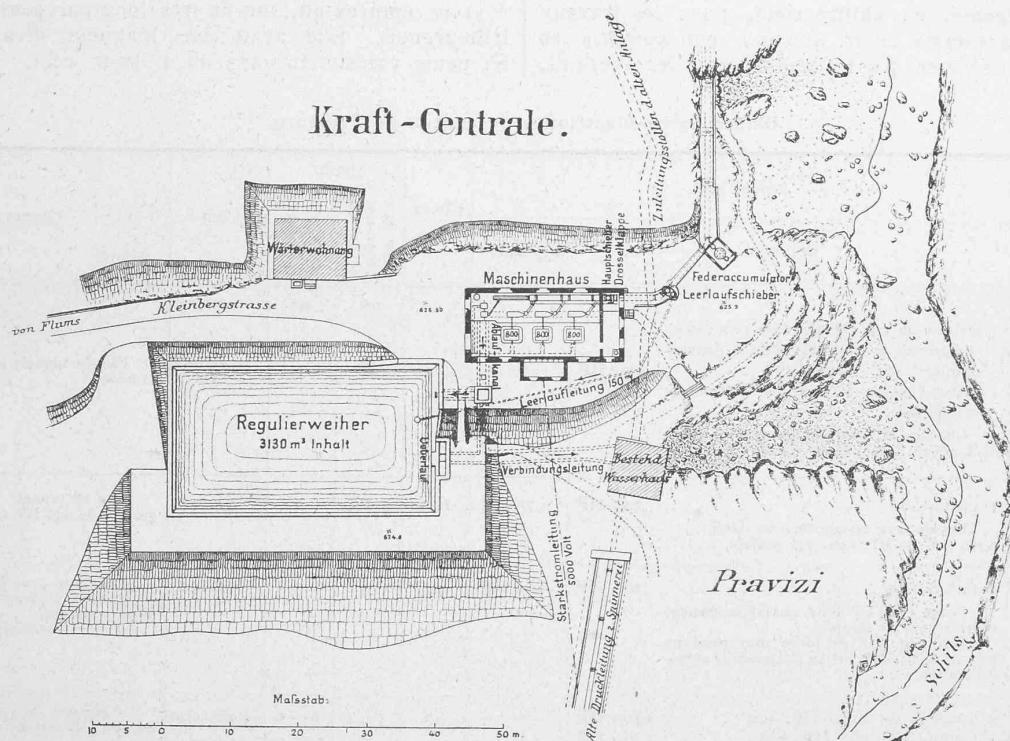


Abb. 24. Lageplan der Kraft-Centrale. — Maßstab 1:1000.

Société suisse des Ingénieurs et Architectes,
39^{me} Assemblée générale
à Fribourg, les 25 et 26 août 1901.

Discours d'ouverture

du Président du Comité local, M. Am. Gremaud.

III.

IV. Lacs et cours d'eau.

Le canton de Fribourg possède en partie ou en totalité les lacs suivants:

1^o Une partie du lac de Neuchâtel, soit approximativement 4620 ha. 2^o Une partie du lac de Morat 1650 ha. 3^o Le lac Noir d'environ 45,75 ha. 4^o Le Lac de Seedorf 10,33 ha. 5^o Le lac de Lussy 3,25 ha. et quelques petits lacs alpins.

Les travaux d'abaissement des Eaux du Jura ont complètement changé l'aspect des trois lacs du Jura et mis à sec une superficie de terrain qui peut être évaluée: pour le lac de Neuchâtel (territoire fribourgeois) à 554 ha.

" " " Morat à 305,5 ha.

Ces terrains ont été en partie cultivés et en partie boisés. Mais leur culture et leur productivité sont très

Les ports de II^e classe sont ceux: de Portalban (Lac de Neuchâtel), de Môtier, de Praz et de Sugiez (Lac de Morat).

Voici les principales données de nos ports:

Désignation	Longueurs des jetées	Ports-abris		Dépenses		Totaux	
		Superficie du bassin	Longueurs des môle	Etat	Commune		
Estavayer .	275	860	150	65	88 824	22 206	111 030
Morat .	pas de jetée	680	110	100	30 000	69 344	99 344
Portalban .	300	—	—	—	31 036	7 760	38 796
Môtier .	50	—	—	—	2 100 sub.	3 200	5 300
Praz .	35	—	—	—	3 350 sub.	5 030	8 380
Sugiez .	{ pas de jetée, débarcadère en bois	—	—	—	1 840	2 760	4 600
	660	1540	260	165	157 150	110 300	267 450

La dépense totale pour la reconstruction des ports a été de fr. 267 450 dont fr. 157 150 payés par l'Etat à titre de subvention. Le coût des ports-abris proprement dits, sans les jetées et autres travaux accessoires concernant le service de la navigation, peut être évalué, en chiffre rond, à fr. 100 par m² carré de bassin.

Quant aux travaux d'endiguement, il n'a été entrepris,