

**Zeitschrift:** Schweizerische Wasserwirtschaft : Zeitschrift für Wasserrecht, Wasserbautechnik, Wasserkraftnutzung, Schifffahrt

**Herausgeber:** Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband

**Band:** 4 (1911-1912)

**Heft:** 14

**Artikel:** Das Alvierwerk : Hochdruckanlage der Firma Getzner-Mutter & Co. [Schluss]

**Autor:** Beilick, A.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-920559>

### **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:** 02.04.2025

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

Verfassung Sache der Kantone; die Kantone werden daher auch die Gebühren und Abgaben festsetzen, die das Wasserwerk zu zahlen hat. Der Bund ist zwar befugt, wie schon bemerkt, dieser Belastung Schranken zu setzen; aber er stösst dabei auf die grössten Schwierigkeiten. Der Entwurf hat es dennoch versucht, in einigen Bestimmungen der Verteuerung der aus Wasserkraft gewonnenen elektrischen Energie einigermassen zu steuern: Art. 39, Absatz 2, bestimmt, dass die dem Beliehenen auferlegten Leistungen das Wasserwerk nicht übermässig belasten sollen; Art. 40 begrenzt die Höhe des Wasserzinses; sodann wird das bedingte Verbot der Ausfuhr von Wasserkraft oder daraus gewonnener Energie in der gewünschten Richtung wirken, und indirekt auch der schon erwähnte Zwang zur Ausnutzung noch nicht benutzter Gewässer. Die Interessen der Zukunft sollen gewahrt werden durch die Bestimmungen über die Dauer der Konzession, die Übertragung, den Heimfall, den Rückkauf und die Zurückziehung der Konzession.

(Fortsetzung folgt.)



## Das Alvierwerk

Hochdruckanlage der Firma Getzner-Mutter & Co.

Von dipl. Ingenieur A. BEILICK, Bern.  
Mit Bewilligung der Firma Getzner-Mutter & Co.

(Schluss.)

### E. Druckleitung.

Das Trasse ist grosszügig und sehr übersichtlich angelegt. Das führt zuerst etwa 300 m durch einen schönen Hochwald und zieht sich über welliges Alp-wiesengebiet, worauf vor einem Menschenalter noch der schönste Lärchenwald stand, bis an den Rand einer 100 m hohen Felswand hinter dem Turbinenhaus. Diese senkrechte, teilweise überhängende Fluh überwand man vermittelst eines im Gefälle von 81% liegenden Rohrstollens. Er besitzt eine schief gemessene Länge von 80 m und ist im Profil senk-



Das Alvierwerk. Abbildung 18. Fixpunkt F mit nach aufwärts im Bau befindlicher Rohrleitung.



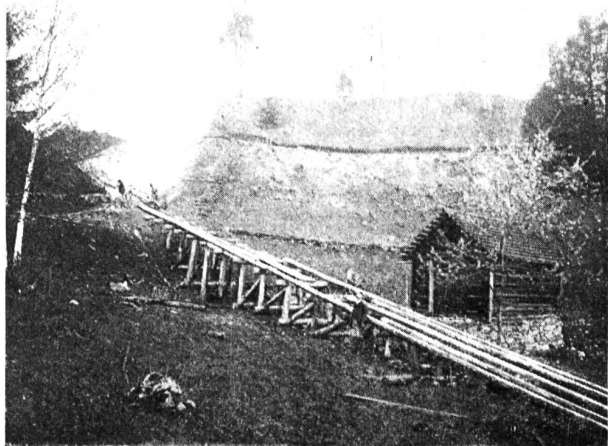
Das Alvierwerk. Abbildung 19. Seilbahn für den Rohrtransport.

recht zur Axe 2,2 m hoch und 2,3 m breit. Man vergab diese Arbeit im Herbst 1909 an einen Bauunternehmer. Dieser stiess mit den Bohrungen plötzlich auf eine Schicht von Sand, Geröll und Wasser. Das Material brach in der Nacht in den Stollen aus, und die Arbeiter wagten es nicht mehr, vor Ort zu gehen. Da nahm die Bauleitung die Arbeit auf und verbaute vorsichtig 30 m oberhalb des Portals die ganze Stollenbreite. Hierauf ging man mit Getriebezimierung vor, und es gelang mit viel Mühe, die jenseitige Felswand zu erreichen. Es zeigte sich, dass die 20 m breite Spalte in früheren Zeiten durch einen Wildbach ausgewaschen und wieder mit grossen Blöcken und Geröll angefüllt worden war.

Um schneller zum Durchschlag zu gelangen, hatte die Bauleitung zugleich am oberen Ende des Stollens begonnen, und bald nach der Beendigung der Arbeit im Einbruchgebiete erfolgte der Durchschlag. Durch den Stollen hinauf wurde nach dem Verlegen der Rohre eine Treppe betoniert, um eine kurze und leichte Verbindung zwischen Turbinenhaus und oberer Rohrleitung zu erzielen. Das obere Portal ist verschliessbar, damit Unbefugte nicht den Weg durch den Stollen nehmen. (Abbildung 14.)

Die Rohrleitung besitzt 5 Winkelpunkte und 9 Gefällsbrüche, wovon 4 zugleich zu den ersteren gehören. Der unregelmässigen und auf kurze Strecken sich ändernden Gestaltung des Terrains wegen waren einige wenige tiefe Einschnitte und hohe Pfeiler notwendig. (Abbildung 15.)

Damit im Frühling 1910 mit der Montage der Rohre begonnen werden konnte, nahm man die Erdarbeiten noch im strengen Winter in Angriff. Zum Vergeben der Rohrlieferung, Turbinen, Generatoren, Kabel und Motoren berief man das Bureau für technische Beratung, Dr. Martin Krieg aus Magdeburg, das den Bauherrn zur grössten Zufriedenheit bediente. Die Rohre stammen aus der Prager Maschinenbau-Aktiengesellschaft vormals Ruston, die die Montage auf den von der Bauleitung Ig. Wolff erstellten Fundamenten und Fixpunkten übernahm. Zuerst mussten nun die Rohre vermittelt einer Seilbahn durch den Stollen 9 vom Turbinenhausplatz heraufgewunden werden, und oben gelang es, den Weitertransport per Axe zu besorgen. (Abbildung 16.) 45 m oberhalb des Stollens 9 beim Fixpunkt *K* errichtete man eine Rohrdeponie neben dem Lokomobil, das die Winde der Seilbahn betrieb. (Abbildung 17.) Mit der Montage begann man beim



Das Alvierwerk. Abbildung 20. Holzrampe für den Rohrtransport.

Fixpunkt *F*, wo der erste Krümmer von der Bauleitung einbetoniert wurde. (Abbildungen 18, 19, 20.) Die Arbeit ordnete man zweckmässig so, dass jeweils zuerst der Fixpunkt (Winkelpunkt oder Gefällsbruch) mit dem Krümmer darin erstellt wurde. Darauf montierte man die Strecke bis zum nächsten Krümmer auf Holzböcke, gleichviel, ob die Pfeiler schon bis 1 m unter Rohrunterkante betoniert waren oder nicht. (Abbildung 21.) Nun glich man die ganz minimalen, noch vorhandenen Höhen- und Richtungsunterschieden durch Unterkeilen aus und betonierte die inzwischen an die Rohre gehängten Gleitsättel auf den Pfeilern ein. Auf diese Weise erhielt man eine fehlerfreie, schön liegende Leitung.

Die Rohrleitung ist in drei Sektionen geteilt, die oberste hat genietete und geflanschte Rohre und besitzt eine Länge von 335 m. Sie liegt im Wald und ist mindestens 1 m tief überdeckt, damit fallende Stämme keinen Schaden stiften. Rohrlänge 10 m, lichte Weite 90 cm und Wandstärke 5 mm.



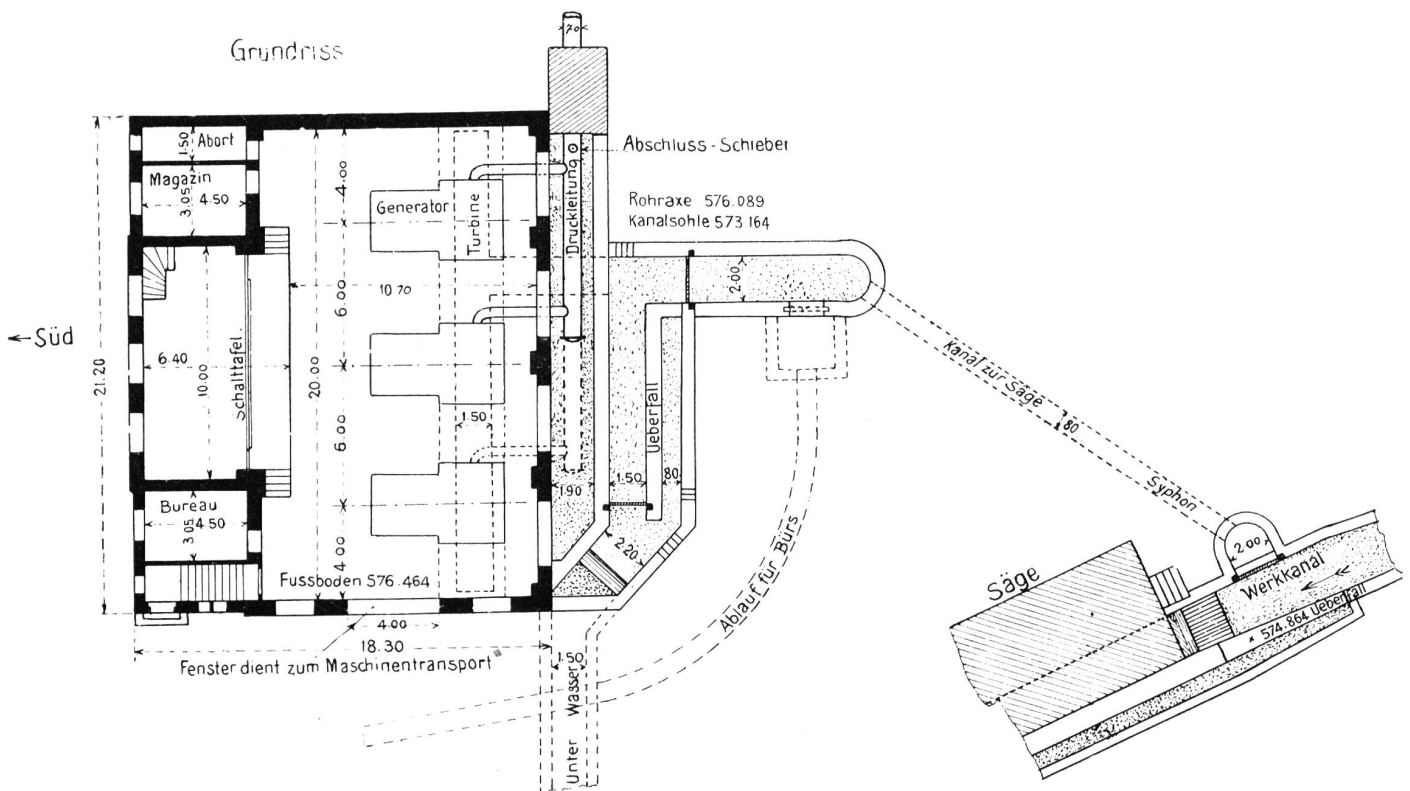
Das Alvierwerk. Abbildung 21. Einbetonieren eines Krümmers.

Die Rohre sind in dieser eingefüllten Strecke mit geteeter Jute umwickelt, damit die Rostbildung kräftig verhindert werde. Die zweite Sektion hat auf eine Länge von 433 m ungeflanschte, genietete Rohre mit einem Lichtraum von 900 mm übergehend in 800 mm und Wandstärken bis zu 6,5 mm. Die dritte Sektion besteht auf 727 m aus 10 m Rohren, die autogen geschweisst und mit Flanschen versehen sind. Die Dichtung bewirkt ein Gummiring. Die Rohrstärke nimmt nach der Ruckhöhe bis auf 12 mm zu, und die Lichtweite sinkt herab auf 700 mm beim Turbinenhaus.

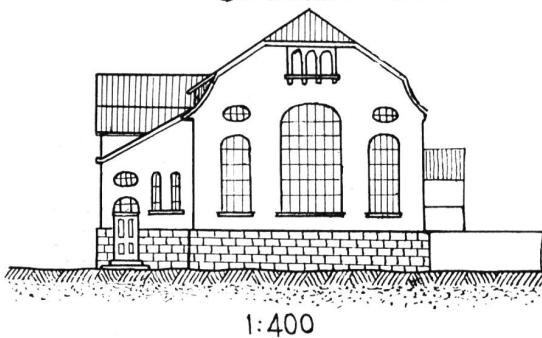
Die Druckleitung hat eine im Gefäll gemessene Länge von 1540,00 m und ist maximal alle 10 m durch einen Pfeiler unterstützt, auf dem sie beim Dilatieren in eisernem Sattel gleitet. In der Regel ist nach jedem Fixpunkt, von oben nach unten gerechnet, eine Expansionsmuffe eingebaut, welche an zwei Stellen zugleich den Übergang der Rohre vom grösseren in den kleineren Durchmesser vermittelt. Die Fixpunkte berechnete man auf die grösstmögliche Beanspruchung durch Wasserstoss, statischen Druck, Wärmeausdehnung und der in die Rohraxe fallenden



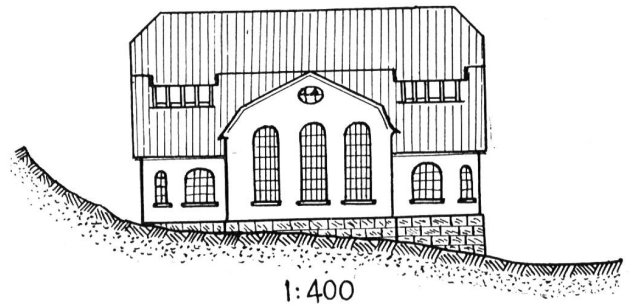
Das Alvierwerk. Abbildung 22. Das Turbinenhaus im Bau.



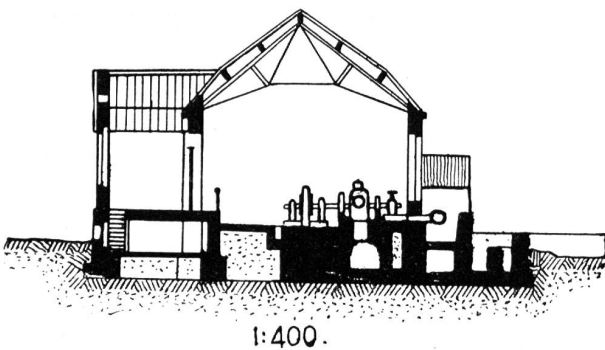
Strassen-Front.



Süd-Front.



Querschnitt.



Das 'Alvierwerk.' Abbildung 23. Grundriss, Situation, Ansicht und Querschnitt des Turbinenhauses 1:300 und 1:400.

Eigengewichtskomponente bei der steilen Lagerung, und zur Sicherheit wurden noch starke, eiserne Verankerungen einbetoniert.

Die Rohrproben mit dem 1½-fachen statischen Druck ergaben durchwegs die besten Resultate. Vom

Oberwasser zum Unterwasser hin besteht ein Nutzgefälle von 250 m, und das kleinste Gefälle beträgt 0,6%, während das grösste 81% aufweist.

**F. Das Turbinenhaus.**

(Siehe Abbildungen 22, 32, 24.)

Man fand bei den Sondierungen für das Fundament den Baugrund unzuverlässig, da er zwischen weichem, durchnässtem Lehm und Bergsturzmaterial wechselte. Deshalb beschloss die Bauleitung, die Foundation in die Hand zu nehmen und erstellte, um ungleiche Senkungen zu vermeiden, eine 1 m dicke Betonplatte mit nur wenigen Aussparungen, worauf man baute. Der Unterwasserkanal konnte leider nicht in der Richtung der Reihenfolge der Turbinen weggeleitet werden, sondern zweigt seitlich ab, um eine notwendige Wasserzufuhr zu der Bürsersäge zu gestatten.

Da zwischen Säge und Turbinenhaus ein Weg vorbeiführt, mussten die Abflusskanäle als Stollen

gebaut werden, wobei der Sägewasserkanal als Syphon funktioniert. Das Unterwasser fliesst in der Richtung der Rohrxaxe unter dem Werkkanal der Säge durch direkt in den Alvierbach.

Mit Ausnahme des Fundaments war der Bau dieser Abflusskanäle und des Maschinengebäudes an Baumeister W. Neier in Bludenz vergeben worden.

#### G. Kräftezeugung und -Übertragung.

Die hier folgenden näheren Angaben verdanken wir dem jetzigen Betriebsleiter Herrn R. Schärpf.

Das Turbinenhaus ist für drei Turbinen eingerichtet. Vorläufig sind zwei Freistrahlturbinen der Firma J. M. Voith in St. Pölten mit je einer Leistung von 1280 P. S. aufgestellt. Jede Turbine hat einen separaten Schieber mit Umlauf, und es wird eine jede mit Strahlabschneider, der von einem selbsttätigen hydraulischen Präzisionsregulator betätigt wird, reguliert. Ausserdem kann man dieselbe Funktion von Hand am Regulator oder vermittelt Düsennadel, sowie von der Hauptschalttafel aus elektrisch ausüben. Die Turbinenverteilung, die auch obige Firma lieferte, und die durch einen grossen Hauptschieber von der Druckleitung getrennt ist, lässt sich durch 2 Leitungen mit vorgebautem Druckvernichter,

welche auch bei starkem Frost teilweise betätigt werden, entleeren. (Abbildung 25.)

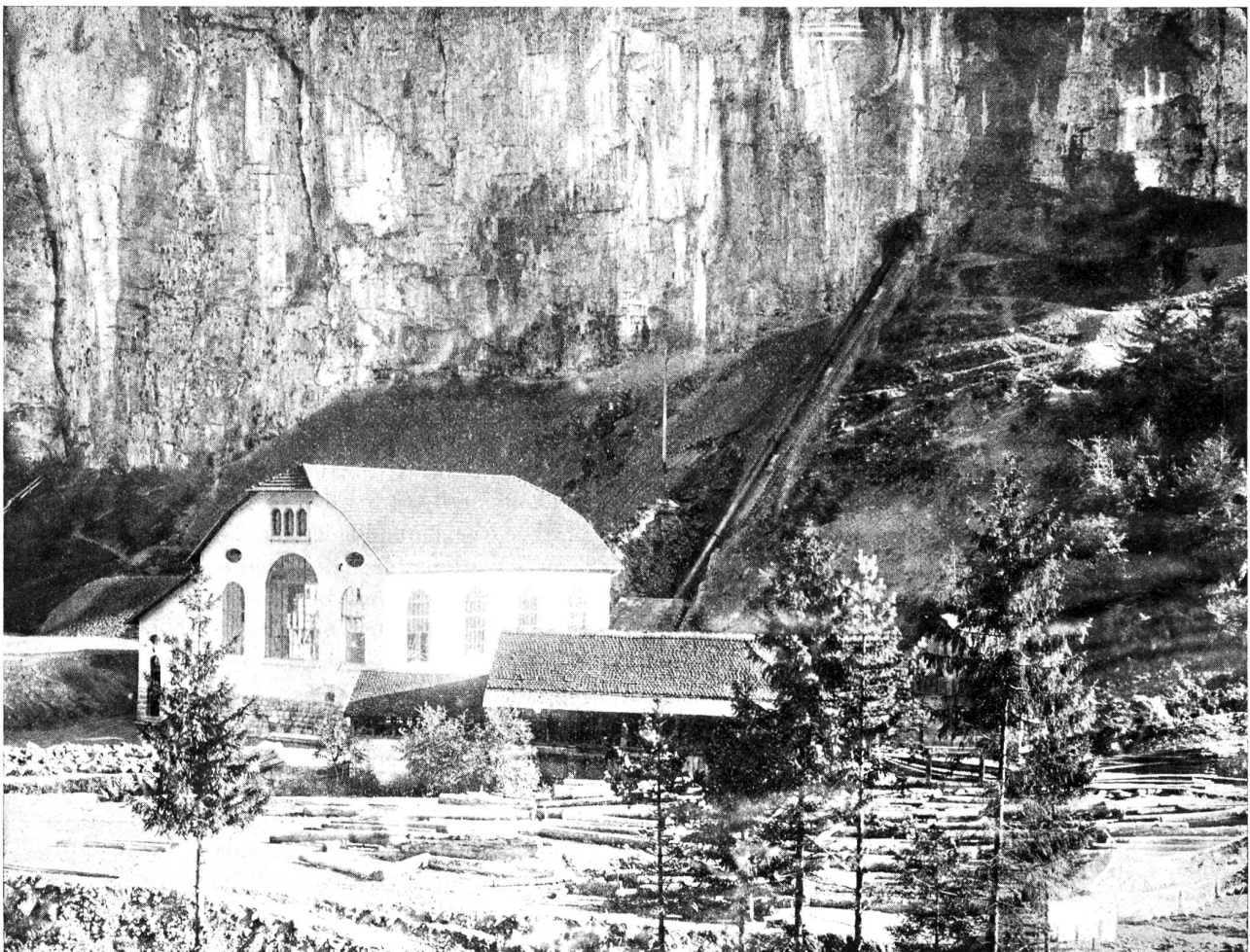
Als elektrische Energieerzeuger dienen von der Firma Siemens-Schuckert in Wien gelieferte Drehstromgeneratoren, welche mit den Turbinen direkt durch Zodel-Voith-Kuppelungen verbunden sind; sie machen 375 Umdrehungen per Minute.

Die Generatoren geben eine Spannung von 3300 Volt bei 70 Perioden und es leistet ein jeder 1080 KW. bei  $\cos S = 1$ .

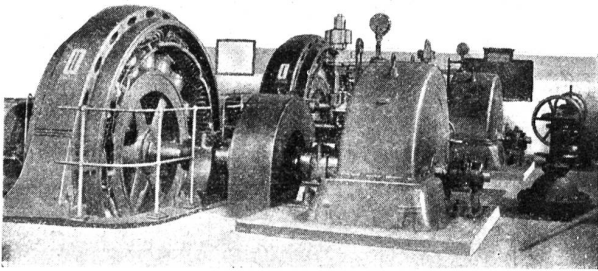
Die Erregermaschinen sind direkt an die Generatoren angebaut und geben bei einer Spannung von 110 Volt 114 Ampère.

Die Bedienungs-Hauptschalttafel, welche auch von der Firma Siemens-Schuckert stammt, führt nur Niederspannung, während die Hochspannungsanlagen in dem Keller unter dem Schalttafelraum in einzelnen mit Asbestwänden abgeteilten Kästen untergebracht sind. (Abbildungen 26, 27.)

Die Spannungsregulierung der Generatoren erfolgt automatisch; mit den Hochspannungsanlagen sind sie durch in Fussboden verlegte Kabel verbunden. Das Kabelnetz, das die Firma Siemens-Schuckert erstellte, verbindet die Zentrale mit den verschiedenen Fabriketablissemerten der Firma Getzner-Mutter, wo die



Das Alvierwerk. Abbildung 24. Ansicht des Turbinenhauses.



Das Alvierwerk. Abbildung 25. Turbinen und Generatoren.

Energie zu Lichterzeugung, Heizung und mechanischer Arbeitsleistung verwendet wird.

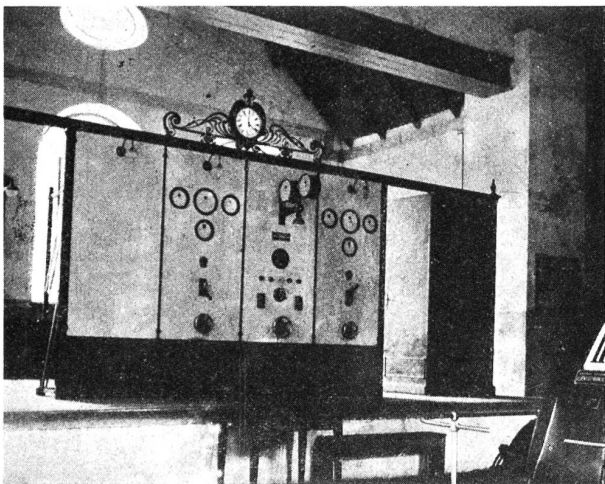
Es sei noch bemerkt, dass bis zu dieser Stunde das Werk ohne geringste Störung Tag und Nacht in Betrieb steht, nachdem es diesem am 1. Januar 1911 provisorisch übergeben war.



### Die Bodensee-Abflussregulierung.

Aus Bern erhalten wir folgende Mitteilungen:

Das eidgenössische Bureau für Landeshydrographie hat ein Gutachten über die Bodensee-Abflussregulierung ausgearbeitet, das, mit 38 Plänen und Tabellen ausgestattet, den Interessenten zugänglich gemacht worden ist. Es erinnert in seinem geschichtlichen Teile daran, dass schon in den 70er Jahren eine technische Kommission sich mit der Angelegenheit beschäftigte. Der inzwischen als badischer Minister verstorbene damalige Baurat Honsell veröffentlichte 1879 die Ergebnisse ihrer Beratungen. 1891 erstattete sodann Ingenieur Legler der thurgauischen Baudirektion einen Bericht über „Die Abflussverhältnisse des Bodensees und Rheins mit Projekten zur Senkung der höchsten Wasserstände“. Ende der 90er Jahre arbeitete im Auftrage des eidgenössischen Oberbauinspektorates Ingenieur Gerber das Projekt Hon-

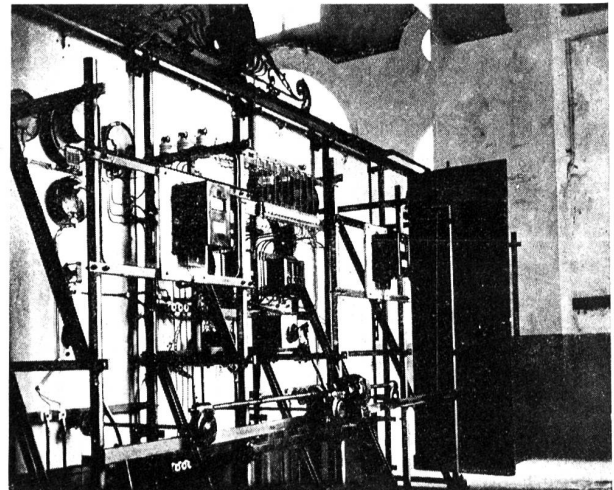


Das Alvierwerk. Abbildung 26. Haupt Schalttafel von vorn gesehen.

sell um. Seither ruhte die Sache, bis anfangs 1911 eine internationale Konferenz beschloss, die schweizerische Landeshydrographie um ein Gutachten anzugehen. Dieses wurde Ende Januar 1912 fertig gestellt.

Dem Gutachten liegen die hydrometrischen Beobachtungen der Wasserspiegelstände während einer längeren Reihe von Jahren (1817—1910) die Angaben über die Grösse der Seefläche bei verschiedenen Wasserspiegeln und über die Ausdehnung des zugehörigen Einzugsgebietes, sowie die Abflusskurven des Sees zu Grunde. In Betracht kommen in der Hauptsache die drei Pegel bei Konstanz, Rorschach und Mammern.

Die Seeoberfläche des Obersees betrug beim Hochwasser 1876 = 577,33 km<sup>2</sup> und bei Mittelwasser = 538,46 km<sup>2</sup>. Der Pegel Rorschach stand im ersten Falle auf 5,6 m und im letztern auf 3,3 m.



Das Alvierwerk. Abbildung 27. Haupt Schalttafel von hinten gesehen.

Bei einer Zunahme der Wasserspiegelhöhe von 2,3 m wächst die Oberfläche beider Seen um 38,89 km<sup>2</sup>.

Die Abflussmengen sind jedoch für Ober- und Untersee getrennt berechnet.

Der Gesamtinhalt des Bodensees (Ober- und Untersee) macht nach Prof. Dr. Penck 48,44 km<sup>3</sup> aus. Die Regulierungsstudien haben natürlich nur praktischen Wert für die im Bereiche der Wasserspiegelschwankungen befindlichen Wassermassen. Bei mittlerem Wasserstande von 398,94 m über Meer beträgt auf der Seeoberfläche der Inhalt einer Schicht von einem Meter Bodensee (Unter- und Obersee) 542,180,000 m<sup>3</sup>. Zwischen dem mittleren Sommer- und Winterwasserspiegel liegen 446,631,000 m<sup>3</sup>. Ein Centimeter Wasserspiegelhöhe in 24 Stunden ergibt 62—65 m<sup>3</sup>/Sek. Die Wasserspiegelschwankungen im Bodensee betragen maximal 3,98 m.

Der durchschnittliche sekundliche Zufluss zum See kann mit 10,7 m<sup>3</sup> eingesetzt werden; der Abfluss ist nach Abzug von Versickerung und Verdunstung = 7,2 m<sup>3</sup>/Sek. für den Untersee und 2,75 m<sup>3</sup>/Sek.