

Das Elektrizitätswerk Andelsbuch im Bregenzer Wald

Autor(en): **Narutowicz, G.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **55/56 (1910)**

Heft 5

PDF erstellt am: **26.06.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-28656>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

INHALT: Das Elektrizitätswerk Andelsbuch im Bregenzer Wald. — Wettbewerb zu Um- und Neubauten für das Eidg. Polytechnikum in Zürich. — Deux petites villas dans les environs de Genève. — Die Vorarbeiten für die eidg. Grundbuchvermessung. — Oberst Dr. Ed. Locher. — Miscellanea: Bundesvorschriften betreffend Erstellung und Instandhaltung elektrischer Starkstromanlagen. Eine Theorie des hydraulischen Widders. Die Frage des elektrischen Betriebes der Bundsbahnen. Bund Schweiz. Architekten. Schweizerische Bundesbahnen. Diepoldsauer Rheindurchstich. Verkehr auf dem Rhein-Rhone-Kanal. Schifffahrt auf dem Oberrhein. Lawinen auf der Südseite

des Lötschbergs. Gesamtausgabe der Werke Eulers. — Konkurrenzen: Kantonale Sparkasse in Genf. Bezirksgebäude in Zürich III. — Nekrologie: Robert Stricker. Werner Burkhard-Streuli. — Literatur: Schweiz. Ingenieur-Kalender 1910. Zeitungskatalog der Annoncen-Expedition Rudolf Mosse 1910. — Vereinsnachrichten: Schweizer. Ingenieur- und Architekten-Verein. Zürcher Ing.- & Architekten-Verein. G. e. P.: Stellenvermittlung. Tafel 17 bis 19: Wettbewerb für die Um- und Neubauten des Eidgenössischen Polytechnikums in Zürich.

Tafel 20: Maisonnets de campagne genevoises.

Band 55.

Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und genauer Quellenangabe gestattet.

Nr. 5.

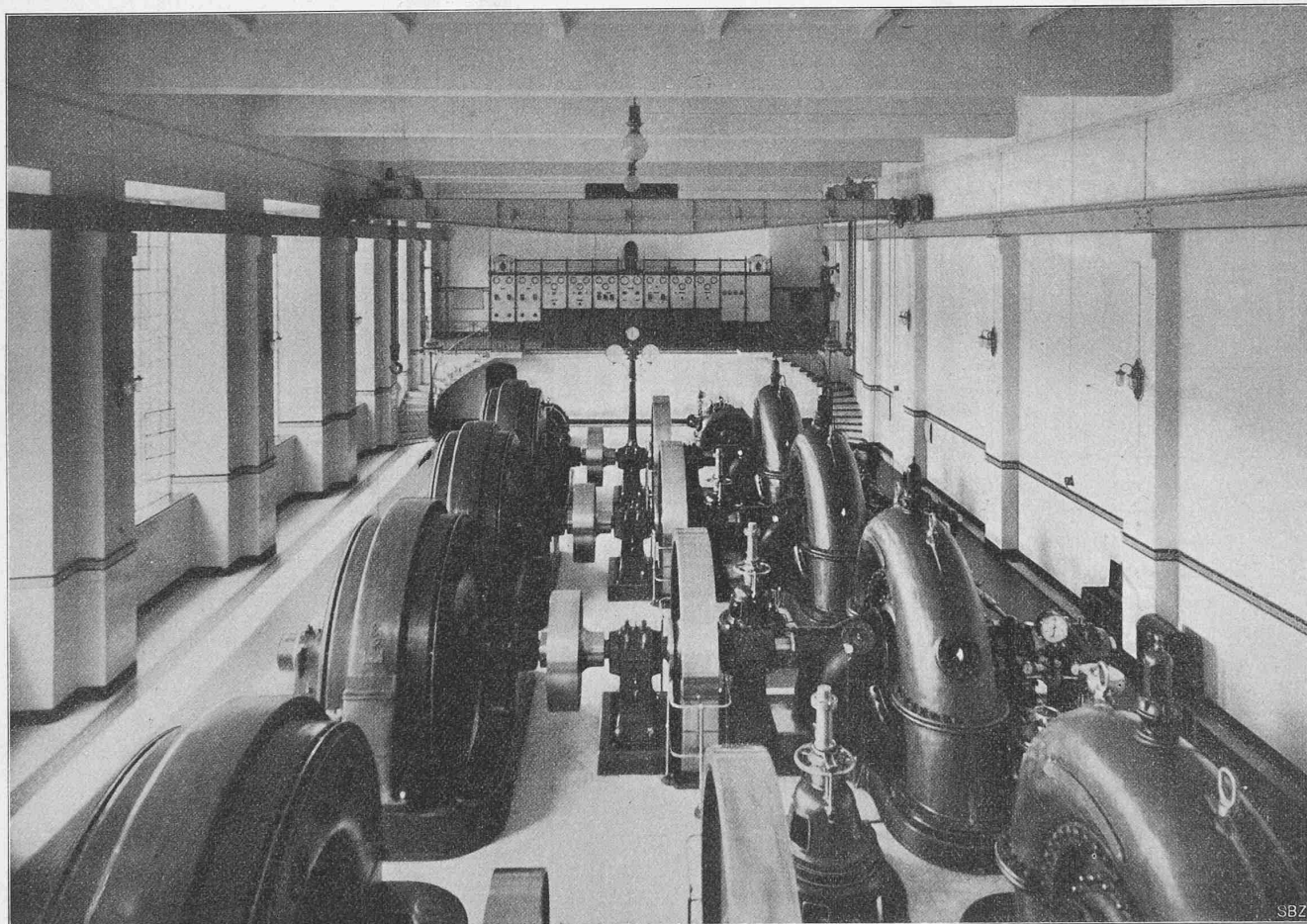


Abb. 43. Gesamtansicht des Maschinsaaes mit Blick gegen das Schaltpodium.

Das Elektrizitätswerk Andelsbuch im Bregenzer Wald.

Von Professor G. Narutowicz in Zürich.

(Fortsetzung.)

Turbinenanlage.¹⁾

An die vier von den Druckleitungen abzweigenden Stützen schliessen die 1000 mm weiten Absperrschieber der Generatorturbinen an. Diese Schieber werden hydraulisch betätigt, können aber im Notfalle nach Aushängen des Ventil-Gestänges auch von Hand bedient werden. Hydraulischer Antrieb und Handbetätigung sind, wie bei allen anderen Absperrorganen, so dimensioniert, dass die Schieber bei vollem einseitigen Arbeitsdruck geöffnet und geschlossen werden können.

Die vier Generatorturbinen (Abbildungen 40 bis 43) sind Doppelfrancisturbinen und für folgende Verhältnisse konstruiert:

Nettogefälle 60 m,
Wassermenge 4 m³ sek,
Leistung 2500 PS,
Umlaufzahl 500 in der Minute.

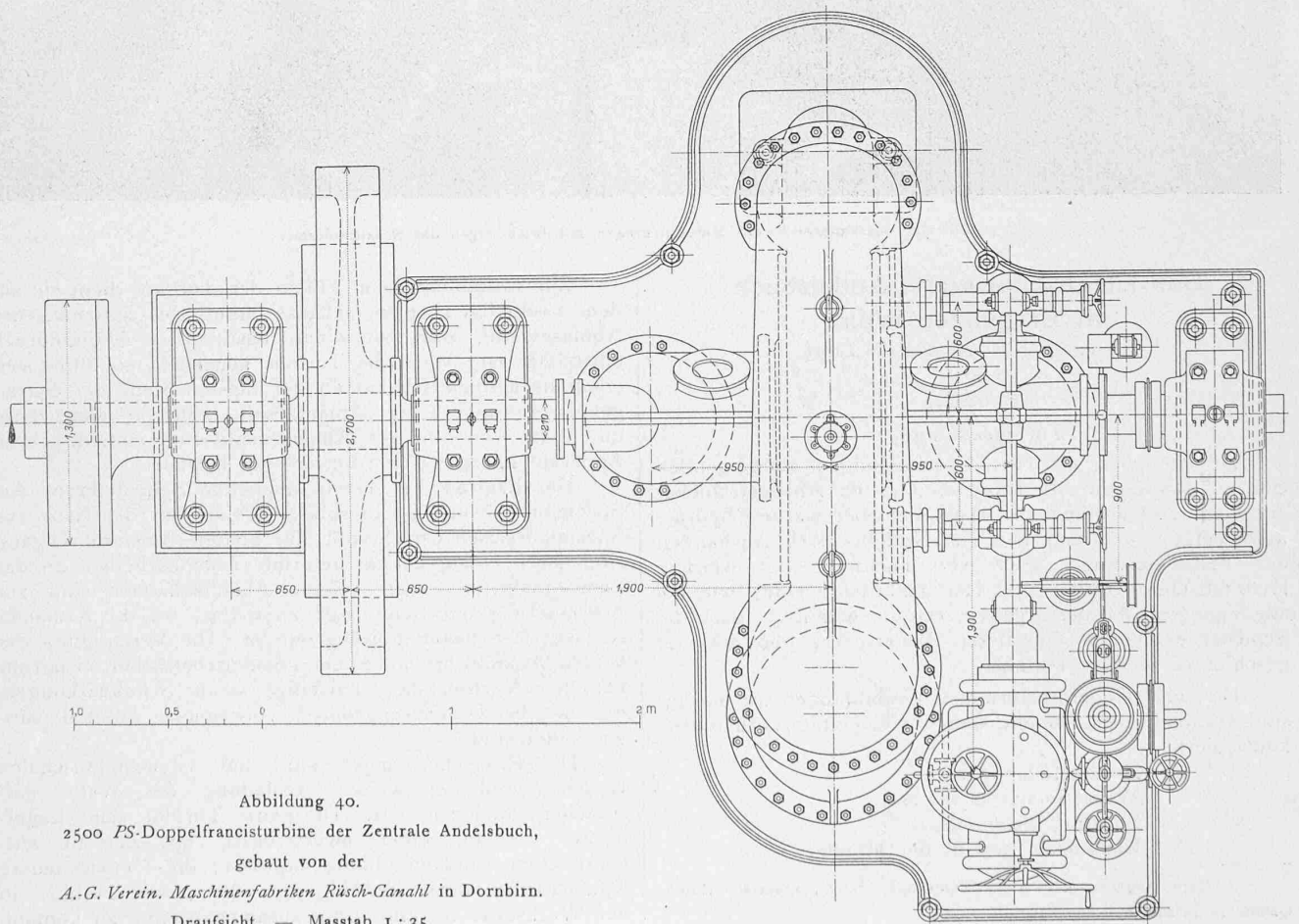
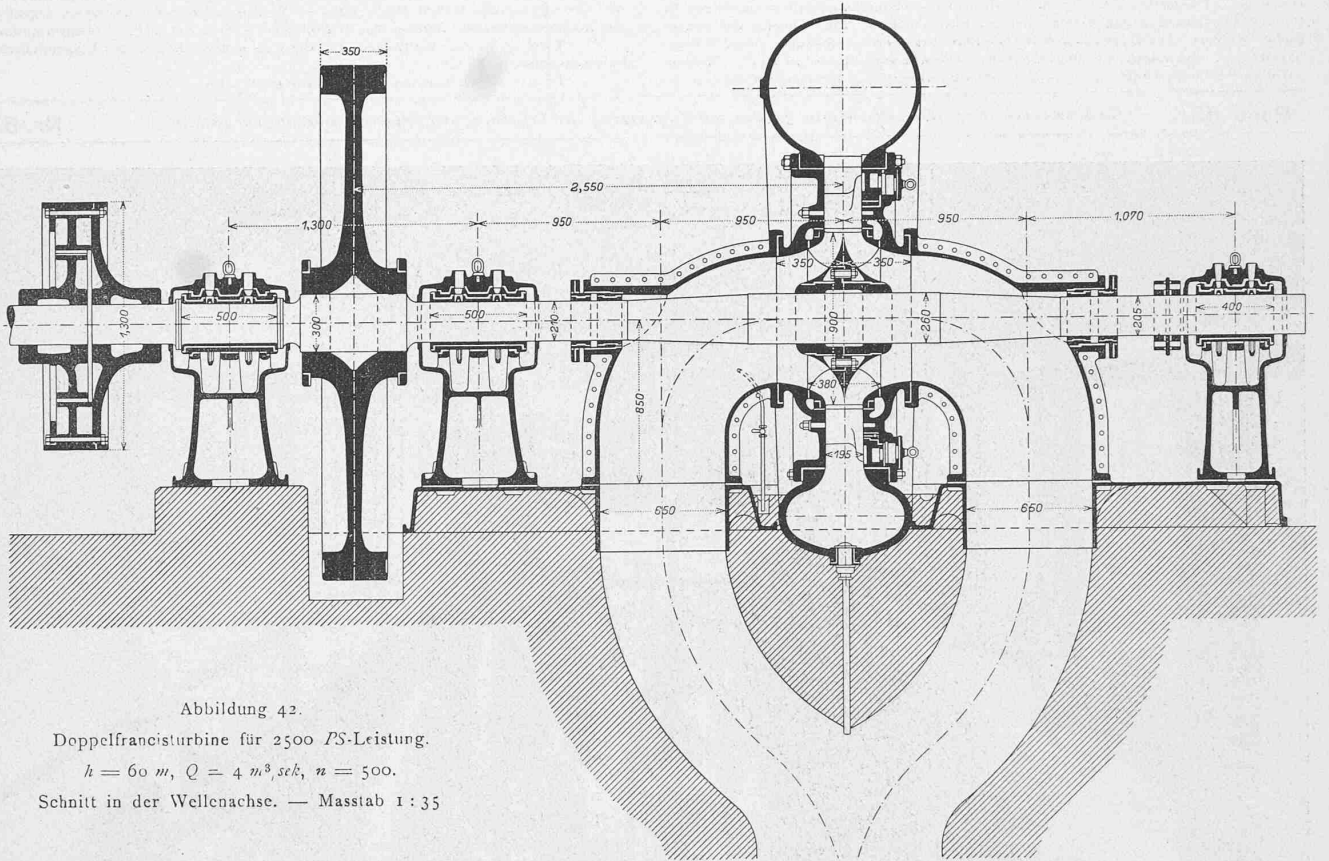
¹⁾ Nach Angaben der A.-G. Vereinigte Maschinenfabriken Rüschi-Ganahl in Dornbirn.

Zur Luftabfuhr beim Füllen der Turbine dient ein auf dem zweiteiligen Spiral-Gehäuse montiertes automatisches Abblaseventil, das auf einen bestimmten Abblasedruck einstellbar ist. Wird die Turbine abgestellt, so öffnet sich ebenfalls automatisch ein an der tiefsten Stelle des Spiralgehäuses angebrachtes Ablaufventil, während gleichzeitig durch das sich öffnende Abblaseventil Luft eintritt. Diese Apparate haben sich im Betrieb gut bewährt.

Das Laufrad hat einen doppelten Schaufelkranz aus Spezialbronze und ist in solider Weise mit der Nabe aus Spezialgusseisen verschraubt; für glatten Wasserdurchgang sind zwei entsprechend geformte Ablenkscheiben an der Laufradnabe befestigt. Beide Ablaufkrümmer sind zur Erleichterung der Demontage zweiteilig; an die Krümmer schliesst sich das Betonsaugrohr an. Die Vereinigung der beiden Ablaufrohre in einem gemeinschaftlichen Saugrohr hat den Vorteil, dass einseitige axiale Schubwirkungen, wie sie bei Doppelsaugröhren vorkommen können, ausgeschaltet sind.

Die Ringschmierlager sind mit Glycometallschalen versehen und der weiten Ausladung der Welle entsprechend dimensioniert. Die ganze Turbine samt Lagerböcken ist auf einer mehrteiligen, mit Zement ausgegossenen Fundamentplatte montiert; diese etwas teure Konstruktion wurde gewählt, um die ganze Turbine in der Werkstätte fix und fertig zusammenstellen zu können.

Das Elektrizitätswerk Andelsbuch im Bregenzer Wald.



Der die Fink'schen Leitschaukeln bewegende, kräftige Reguliererring ist auf Kugeln gelagert und steht mit dem äusseren Reguliergetriebe durch zwei Kurbellaschen in Verbindung. Die Regulierwellen aus Stahl mit aussenliegendem Schmierkopf sind in der Axe der Verbindungsstange zentral gelagert, sodass Biegungsspannungen vermieden sind. Zu diesem Zwecke sind die Stahlgusshebel in der Mitte entsprechend ausgespart.

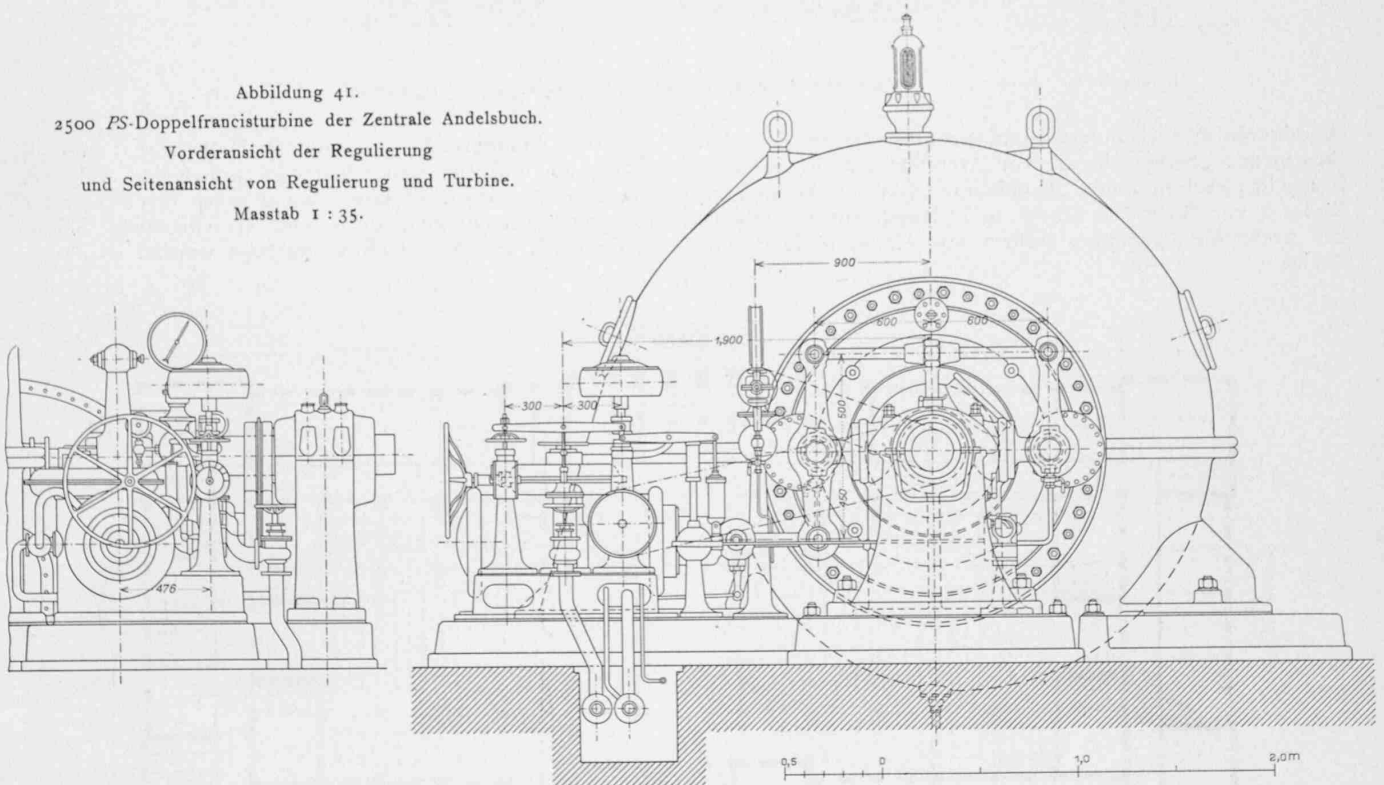
Zur Erhöhung der Gleichförmigkeit sind die Turbinen mit Schwunrädern aus Nickelstahl mit blank geschliffenem Kranz verbunden. Diese sind als Scheiben gleicher Festigkeit ausgebildet und so dimensioniert, dass beim Durchbrennen noch sechsfache Sicherheit gegen Bruch vorhanden ist bei $K_z = 5500 \text{ kg/cm}^2$. Mit den Generatoren sind die Turbinen durch Isolationskupplungen, System Rüschi, verbunden. Diese Kuppelungen haben die Form von zwei ineinander greifenden Zahnrädern, der Zwischenraum

geschwindigkeit sich selbsttätig schliessen, bevor der Differenzialkolben in seiner obersten Stellung angelangt ist.

Um vom Schaltpodium aus fortwährend den Gang der Pumpenanlage kontrollieren zu können, wurde im Maschinenaal zwischen den beiden Erregerturbinen eine Apparatsäule aufgestellt, auf der neben den Wasser- und Oeldruckmanometern zwei Lux'sche Tourenzähler montiert sind; des weitern sind auf derselben Apparatsäule farbige Glühlampen angebracht, welche die äussersten Lagen der Akkumulatorkolben anzeigen. Sämtliche Oelleitungen sind doppelt ausgeführt, um auch für diesen Teil der Anlage die grösste Betriebssicherheit zu gewährleisten.

Die zum Antrieb der beiden Erregermaschinen aufgestellten Turbinen sind einfache Francisturbinen, ebenfalls mit dem Regulator auf einer gemeinsamen Grundplatte montiert. Sie sind konstruiert für eine Leistung von je 200 PS bei 90 Uml/min, die Absperrschieber dieser Tur-

Abbildung 41.
2500 PS-Doppelfrancisturbine der Zentrale Andelsbuch.
Vorderansicht der Regulierung
und Seitenansicht von Regulierung und Turbine.
Masstab 1 : 35.



zwischen den Zähnen ist durch ein endloses Gummiband ausgefüllt.

Die automatische Geschwindigkeitsregulierung wird bewerkstelligt durch Oeldruckregulatoren, die an eine gemeinsame Pressölleitung angeschlossen sind. Die Federpendel sind von der Turbinenwelle mit Doppelriemen angetrieben. Mit dem Kraftkolben des Regulators ist als Sicherheitsorgan eine Handregulierung derart verbunden, dass diese in jeder beliebigen Stellung des erstern sofort ein- und ausgerückt werden kann.

Das Pressöl wird in einer zentralen Pumpenanlage erzeugt, die in Höhe des Rohrbodens untergebracht ist. Zum Antrieb der beiden dreizylindrigen Pressölpumpen dienen zwei kleine Peltonturbinen, deren jede beide Pumpen antreiben kann; gewöhnlich ist nur eine Pumpe in Betrieb, die zweite bildet Reserve. Jede Ölpumpe fördert in der Minute 180 l bei 25 at. Druck. Die Pumpen sind mit hydraulischen Oeldruckakkumulatoren verbunden, die als Differenzialkolben ausgebildet, auf der Niederdruckseite mit der Turbinenrohrleitung verbunden sind. Das Übersetzungsverhältnis ist daher 6/25 at. Zur Unschädlichmachung des Einflusses eines allfälligen Rohrbruchs sind die Akkumulatoren mit automatischen Abschlussklappen verbunden, die bei plötzlich eintretender erhöhter Wasser-

binen sind von Hand vom Maschinenaal aus zu betätigen.

Die gesamte Turbinenanlage samt Zubehör wurde von der A.-G. Vereinigte Maschinenfabriken Rüschi-Ganahl in Dornbirn geliefert und ergab laut den durch Herrn Prof. Dr. F. Prasil in Zürich durchgeführten eingehenden Abnahmeversuchen sehr befriedigende Resultate. Der Wirkungsgrad der Generatorturbinen war:

| bei Beaufschlagung | garantiert | gemessen |
|--------------------|------------|---------------------|
| $\frac{1}{4}$ | 78 0/0 | 78 0/0 bis 80,3 0/0 |
| $\frac{3}{4}$ | 80 0/0 | 85,6 0/0 " 86,3 0/0 |
| $\frac{2}{4}$ | 76 0/0 | 79,9 0/0 " 83,0 0/0 |

und die maximale Geschwindigkeitsänderung

| bei Belastungsänderungen | garantiert | gemessen |
|--------------------------|-------------------------|---------------------|
| um 25 0/0 | max. $2\frac{1}{2}$ 0/0 | 1,8 0/0 bis 2,4 0/0 |
| " 50 0/0 | " 5 0/0 | 2,5 0/0 " 3,5 0/0 |
| " 100 0/0 | " 10 0/0 | 5,5 0/0 " 6,1 0/0 |

Auch die Leistungsgarantie von 2500 PS bei 60 m Nettogefälle ist überschritten, indem alle vier Turbinen bei Vollbeaufschlagung und Totalgefällen von über 60,7 m mehr als 2700 PS ergaben.

Ebenso sind die Garantien für die Erregerturbinen und die Pressölanlage eingehalten oder überschritten worden, sodass die gesamte Anlage als durchaus gelungen bezeichnet werden kann. (Schluss folgt.)