

**Zeitschrift:** Wasser- und Energiewirtschaft = Cours d'eau et énergie  
**Herausgeber:** Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband  
**Band:** 38 (1946)  
**Heft:** 7-8

**Artikel:** Das Kraftwerk Wolfenschiessen des kantonalen Elektrizitätswerkes Nidwalden (Unterstufe des Bannalpwerkes)  
**Autor:** Caflisch, A.L.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-921368>

### **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:** 04.01.2025

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

## Das Kraftwerk Wolfenschiessen des kantonalen Elektrizitätswerkes Nidwalden (Unterstufe des Bannalpwerkes)

Von Ing. A. L. Caflisch, Zürich

Der Ausbau des Werkes Wolfenschiessen als ergänzendes Laufwerk zu dem im Jahre 1937 in Betrieb genommenen Bannalpwerk war von Anfang an in das Gesamtprogramm der Elektrizitäts-Kommission des Kantons Nidwalden eingestellt. Die Vorarbeiten dafür wurden schon im Jahre 1930 begonnen, obwohl die Erstellung dieses Werkes entsprechend der früheren Entwicklung des Bedarfes an elektrischer Energie des Kantons Nidwalden erst auf die Jahre 1948/50 in Aussicht genommen werden konnte. Infolge der nach Inbetriebnahme des Bannalpwerkes vorgenommenen starken Reduktion des Energiepreises und der kriegsbedingten Mehranschlüsse, trat eine erhebliche Steigerung des Bezuges an elektrischer Energie ein, was die Elektrizitäts-Kommission zwang, die Vorarbeiten für die Inangriffnahme des Baues des Werkes Wolfenschiessen vorzuschieben und diese schon im Jahre 1942 an die Hand zu nehmen.

Für die Durchführung der wasserwirtschaftlichen Berechnungen über die durch das Werk Wolfenschiessen im Parallelbetrieb mit dem Speicherwerk Bannalp erzeugbaren Energiemengen standen die Ergebnisse der Messungen über die Abflussmengen des Secklisbaches beim Käppelistutz seit April 1930 zur Verfügung. Diese Berechnungen sowie die damit verbundenen betriebstechnischen Ueberlegungen ergaben bei minimaler Abflussmenge des unter Bannalp gelegenen Einzugsgebietes, verbunden mit voller Inanspruchnahme des heutigen Ausbaus des Bannalpwerkes, eine minimal ausnützbare Wassermenge von 1150 l/sec und die wirtschaftlich tragbare Ausnutzung einer maximalen Wassermenge von 2500 l/sec. Damit errechnete sich für das Werk Wolfenschiessen für ein mittleres Jahr eine Energieproduktion von 5,10 Mio kWh über das sechsmonatige Winterhalbjahr und von 9,80 Mio kWh über das Sommerhalbjahr unter Annahme der Erstellung eines Tagesausgleichweiheres von 40 000 m<sup>3</sup> nutzbarem Inhalt.

Das Werk Wolfenschiessen nützt die zweite Gefällstufe des Secklisbaches von dem sogenannten Käppelistutz am unteren Ende des Talbodens von Oberreichenbach bis auf den Talboden der Engelberger Aa bei Wolfenschiessen aus mit einem Höhenunterschied von rund 290 m (Abb. 1). Der Secklisbach wird beim Käppelistutz durch eine Staumauer mit Ueberlauf auf Kote 787,50 bzw. 789 m ü. M. gefasst (Abb. 2). Der Ueberlauf hat eine Breite von 12,0 m; er ist berechnet für das Abführen einer maximalen Wassermenge von

40 m<sup>3</sup>/sec. Auf der rechten Talseite ist eine Grundablaßschütze mit anschliessenden kurzen Ablaufstollen für eine Wassermenge von 10—40 m<sup>3</sup>/sec in die Staumauer eingebaut. Die Bedienung dieser Schütze erfolgt von einer auf der Staumauer aufgebauten Schützhütte aus, in der auch der Geberapparat zur Wasserstands-Fernmeldeanlage mit automatischer Leistungssteuerung untergebracht ist.

Durch den jetzigen Stau (Kote 789,00) ist ein Tagesausgleichbecken von ca. 130 000 m<sup>3</sup> nutzbarem Inhalt geschaffen bei einer maximalen Absenkung auf Kote 785,50 m. Bei dem vorgesehenen späteren Anbau des Werkes wird die Staumauer auf Kote 795,50 m erhöht.

Anschliessend an den Grundablass liegt ca. 8,50 m flussaufwärts das Einlaufbauwerk (Abb. 3, 4, 5). Dieses enthält als Stollenabschlussorgan eine Drosselklappe von 1300 mm l.W. mit vorgelagertem, aufziehbarem Grobrechen von 2,80 m Breite und 3,00 m Höhe. Ein mit kräftigen Rippen versehenes Anschlußstück vermittelt den Uebergang zum Druckstollen.

Die Länge des Stollens von der Wasserfassung bis zum Wasserschloss beträgt 850 m und von hier bis zur Apparatenkammer noch 20 m. Er durchfährt zunächst standfesten Kieselkalk, dann eine durch Moräne überdeckte Felsmulde und nachher wieder kom-

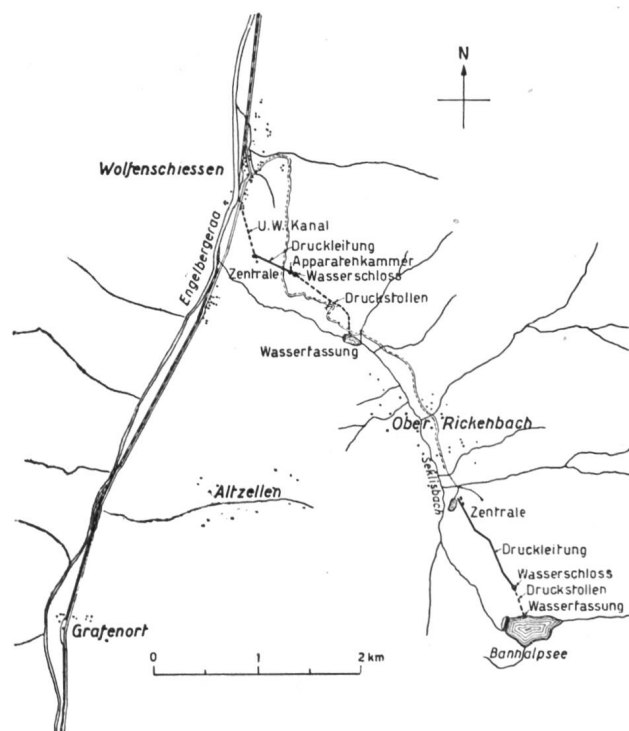


Abb. 1 EW Wolfenschiessen. Situation, 1 : 25 000.

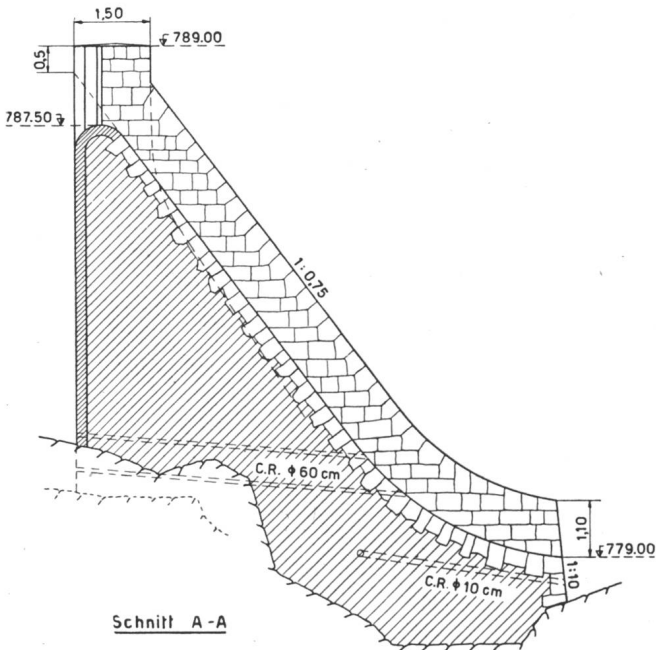


Abb. 2 Schnitt durch die Staumauer, 1:150.

pakten standfesten Kieselkalk. Die lichte Weite des kreisrunden, ausbetonierten Stollenprofils ist 1,90 m. Die ca. 80 m lange Moränenstrecke wurde mit einer 30 cm starken Betonverkleidung versehen und gunitiert. In den Felsstrecken ist der Stollen auf einen lichten Durchmesser von 2,22 m ausgebrochen und mit einer 4 cm starken Gunitschicht überzogen. Ungefähr in der Mitte des Stollens wurde ein Baufenster von 38 m Länge angelegt, das durch eine eiserne Türe abgeschlossen ist. Etwa 20 m vor dem Stollenende ist das senkrechte Wasserschloss (Abb. 6) an den Stollen angeschlossen, das in seinen wirksamen Höhen eine lichte Weite von 3 m und eine totale Höhe von 20 m aufweist. Eine darin angebrachte Leiter ermöglicht bei entsprechender Absenkung des Wassers die Begehung zwecks Reinigung des hier der Apparatekammer vorgelagerten Feinrechs. Der Stollen führt über ein konisches Blechrohr von 1900/900 mm lichter Weite bei 3,5 m Länge in die Apparatekammer (Abb. 7). Diese enthält eine normale Ausrüstung, bestehend aus einer Drosselklappe von 900 mm l. W. mit Handantrieb, einem automatischen Rohrabschluss horizontaler Anordnung von 900 mm l. W., mit hydraulischen und elektrischen Auslöseapparaten, einer Entleerung von 200 mm l. W. und einem auf das erste Rohr der Druckleitung aufgesetzten Lufteinlassventil. Dieses ist leicht abhebbar, so dass dessen Rohrstützen gleichzeitig als Mannloch zur Begehung der obersten Druckleitungsstrecke dient.

Die Druckleitung hat eine totale Länge von 486,5 m; wovon 141,6 m mit 900 mm l. W., 189,7 m mit 850 mm l. W. und 155,2 m mit 800 mm

l. W. Die Strecke von der Kreuzung der Strasse Wolfenschiessen-Oberriickenbach aufwärts in der Länge von ca. 170 m musste wegen Steinschlages unter Boden verlegt werden, während der unterliegende Teil offen verlegt ist, wobei in den Teilstrecken zwischen den Fixpunkten in üblicher Weise jeweils am oberen Ende Expansionen eingebaut sind. Die Druckleitung

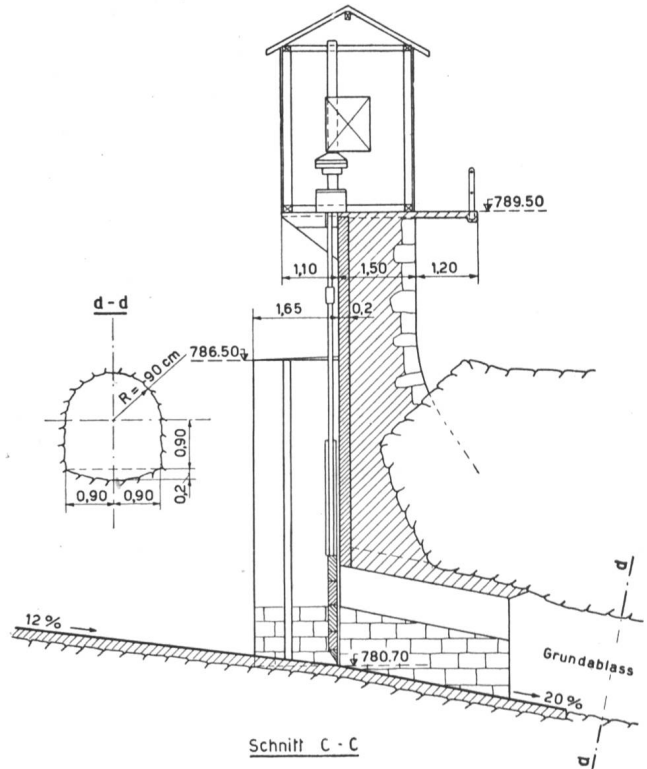


Abb. 3 Schnitt durch den Grundablass, 1:150.

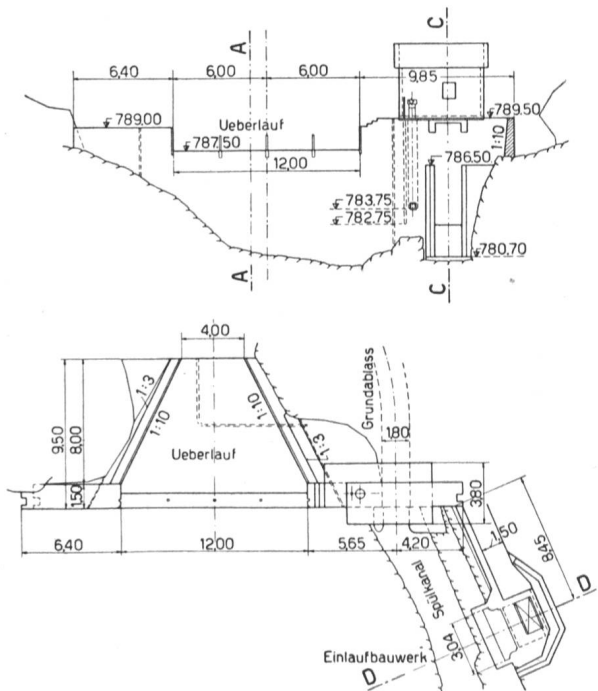


Abb. 4 Staumauer und Einlaufbauwerk, 1:500.

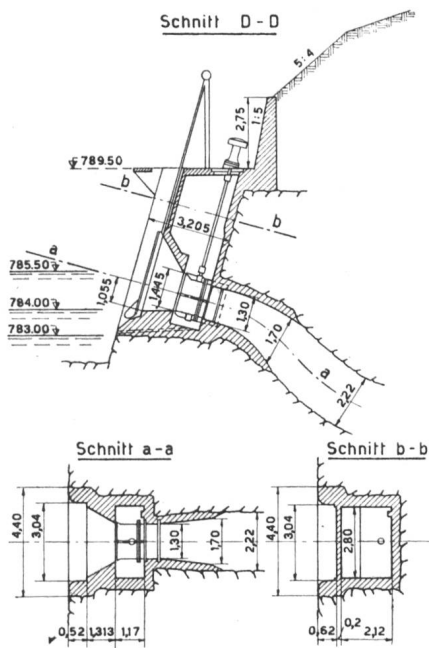


Abb. 5 Einlaufbauwerk, 1 : 300.

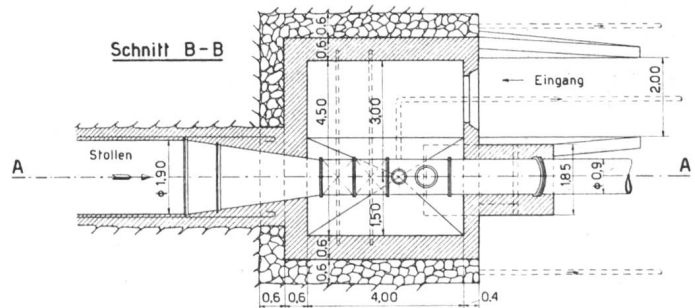
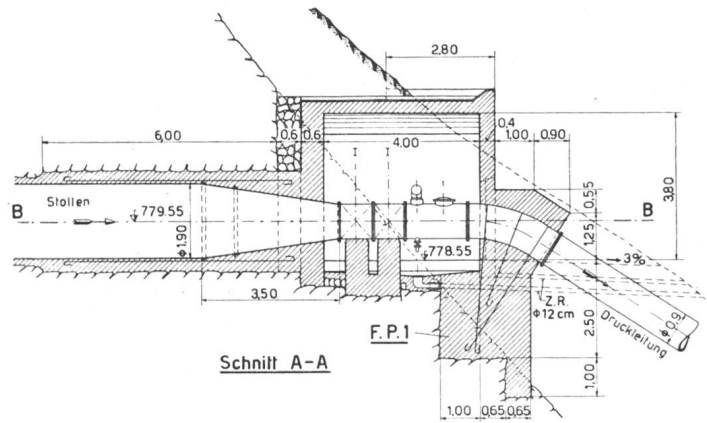


Abb. 7 Apparatenkammer, 1 : 200.

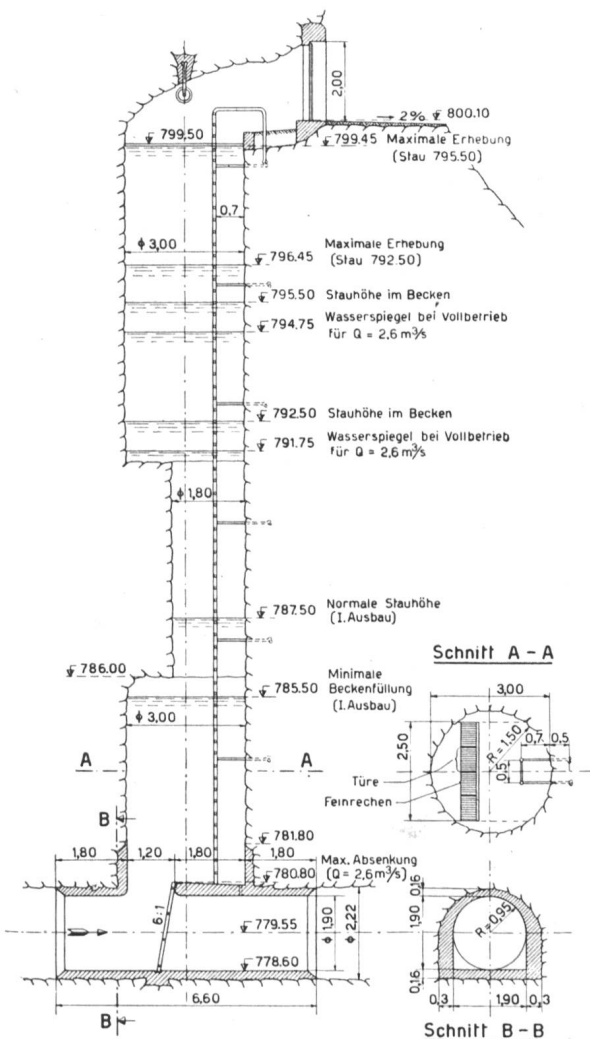


Abb. 6 Schnitt durch das Wasserschloss, 1 : 200.

ist auf die ganze Länge elektrisch geschweisst; es bestehen vom Anschlussflansch an den automatischen Rohrabschluss in der Apparatenkammer bis zum Anschlussflansch an den Drehschieber vor der Turbine keine Flanschverbindungen. An das horizontale Ende des untersten Festpunktrohres schliesst das mit einer neuartigen Verstärkung versehene Verteilrohr an. Der unter  $45^\circ$  abzweigende Stutzen von 630/500 mm l.W. führt direkt zum Drehschieber der aufgestellten Maschinengruppe; während das andere Rohrende von 550 mm l. W. für den Anschluss der zweiten Maschinengruppe jetzt mit dem Blinddeckel abgeschlossen ist. Eine unmittelbar oberhalb des Verteilrohres abzweigende Entleerungsleitung von 200 mm l. W. besitzt am unteren Ende einen in der Seitenmauer des Ablaufkanals stark verankerten Energievernichter.

In der Zentrale ist im jetzigen ersten Aufbau eine dreilagerige horizontalachsige Maschinengruppe aufgestellt mit einer Nennleistung von 3850 PS bzw. 3500 kVA bei 500 Umdr./Min. Die Pelton turbine ist berechnet für ein Nettogefälle von 269,16 m und eine Wassermenge von 1250 l/sec; sie besitzt zwei Düse einläufe mit Doppelregulierung, von denen der eine abschaltbar ist. Diese Einrichtung gestattet, auch geringe Wassermengen noch mit gutem Wirkungsgrad auszunutzen. Der Geschwindigkeitsregler ist mit einer wasserstandsabhängigen Leistungsregulierung versehen, die von dem bei der Wasserfassung aufgestellten Geberapparat ferngesteuert wird; parallel da-

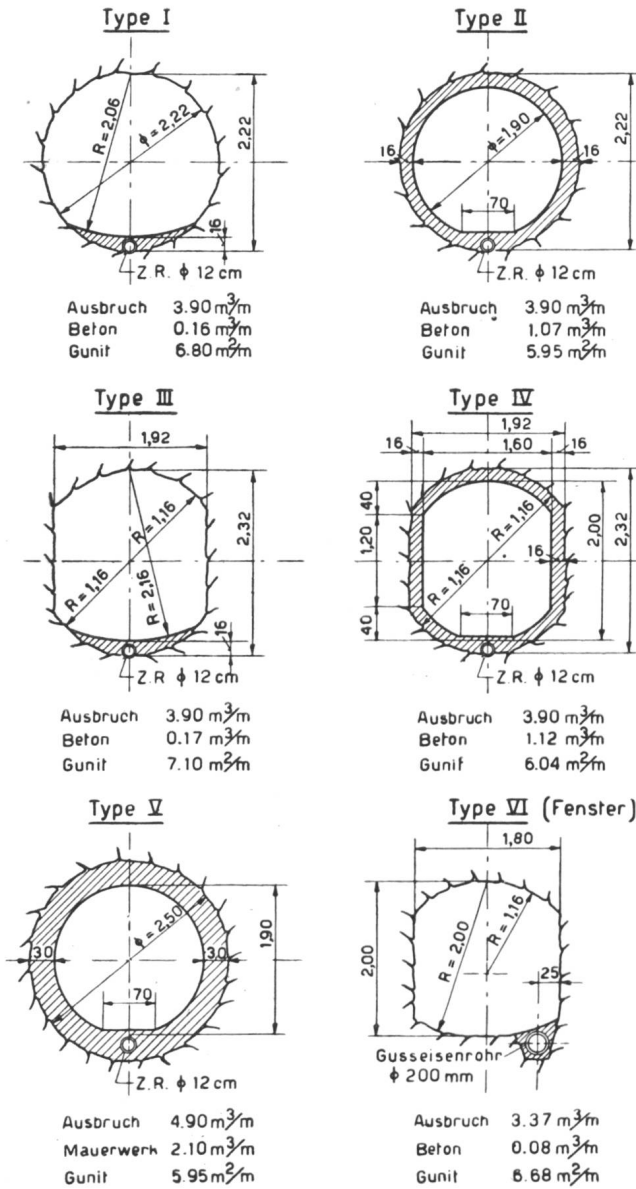


Abb. 8 Stollentypen, 1 : 100.

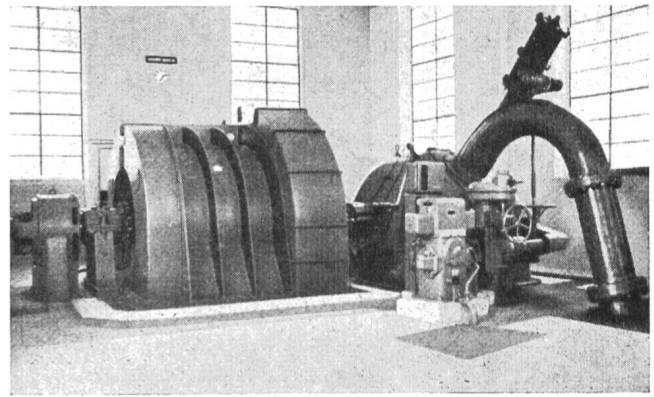


Abb 9 Maschinengruppe 4000 PS.

mit wird der in der Zentrale angebrachte Wasserstandsmelder mit Registrierung betätigt.

Das Ablaufwasser gelangt über einen ca. 20 m langen Unterwasserkanal, an dessen unterem Ende in den Ablaufkanal von 500 m Länge aus Betonrohren von 125 cm l. W. ein Messüberfall eingebaut werden kann. Mit dem Sohlgefälle von 2,5 % wird damit die maximale Betriebswassermenge von 2500 l/sec der Engelberger Aa dem Dorfe Wolfenschiessen zugeführt.

Der mit der Turbine gekuppelte Dreiphasen-Generator geschlossener Bauart ist berechnet für 382 A bei der Spannung von 5300 V; die Erregermaschine von 20,4 kW Leistung ist direkt angebaut (Abb. 9). Die erzeugte Energie geht über eine im Innenraum der Zentrale aufgestellte Schaltanlage mit den für 5,3, 25 und 50 kV nötigen Messapparaten, Ueberspannungsschutz und Druckluftschaltern an einen im Freien aufgestellten Dreiwicklungstransformer mit na-

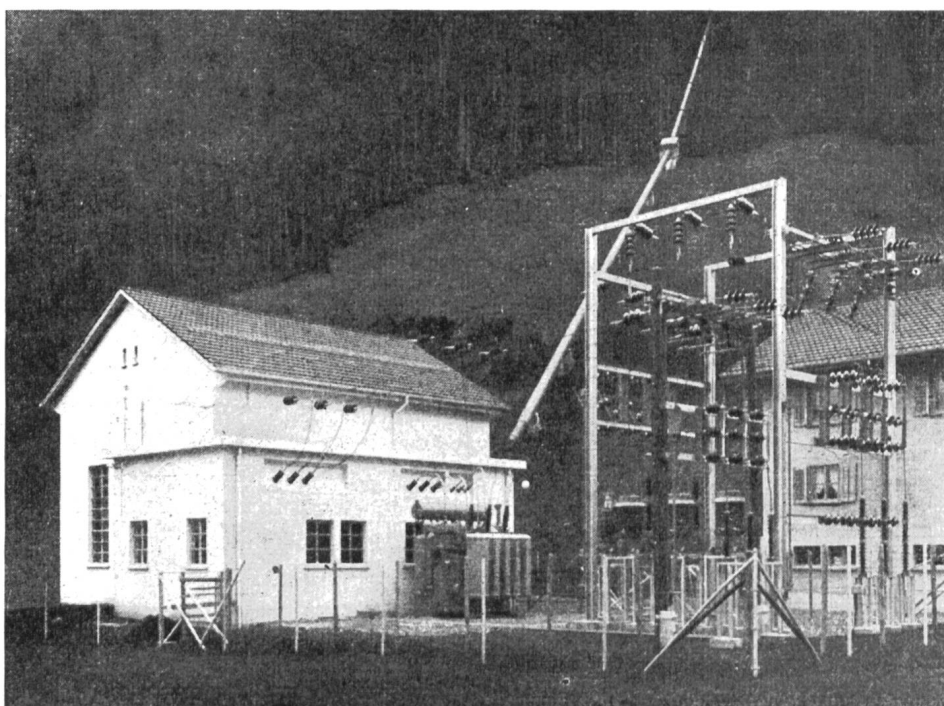


Abb. 10 EW Wolfenschiessen. Ansicht der Zentrale.

türlicher Kühlung, von dem aus die Verteilung einerseits mit 25 kV an die Stammleitung des kantonalen EW. Nidwalden und andererseits mit 50 kV an die Leitung des Elektrizitätswerkes Luzern-Engelberg erfolgt.

Mit den Bauarbeiten des Werkes wurde Anfang Juni 1944 begonnen und die Arbeiten trotz der Schwierigkeiten in der Materialbeschaffung so gefördert, dass die Zentrale am 6. September 1945 den

Probetrieb aufnehmen konnte. Die definitive Inbetriebnahme erfolgte am 31. Oktober 1945. Im Winterhalbjahr Okt. 45—März 46 lieferte sie trotz einem Betriebsunterbruch von acht Tagen eine Energiemenge von 5,5 Mio kWh.

Die Baukosten einschliesslich der im Jahre 1946 noch vorgenommenen Aufräum- und Ergänzungsarbeiten belaufen sich auf rund 1,46 Mio Fr. gegenüber einem Voranschlag von 2,0 Mio Fr.

## Die bündnerischen Wasserkräfte

Vortrag von Regierungspräsident *W. Liesch*, Chur, Dienstag, den 18. Dezember 1945, 15.30 Uhr, im Restaurant «Du Pont», Zürich 1, an der gemeinsamen Versammlung des Schweiz. Wasserwirtschaftsverbandes und des Linth-Limmatverbandes.

### Allgemeines

Graubünden gehört zum Quellgebiet grosser Ströme, die sich in verschiedenen Himmelsrichtungen in die Meere ergiessen. Unser Kanton kann infolgedessen mit Recht ein «Wasserschloss» genannt werden. Aber auch vom schweizerischen Standpunkt aus beurteilt — und hier insbesondere in den Energieerzeugungsmöglichkeiten und der Schaffung von Elektrizitätswerken —, verdient Graubünden diesen Namen.

Unser Kanton umfasst rund einen Sechstel des gesamtschweizerischen Gebietes; er hat daher einen wesentlichen Einfluss auf die Sammel- und Abflussverhältnisse der jahreszeitlichen Niederschläge. Ein weiterer Vorzug für den Ausbau der Wasserkräfte unseres Kantons sind die grossen Höhendifferenzen. Graubünden weist eine mittlere Höhe von 2030 m über Meer auf, gegenüber einer durchschnittlichen Meereshöhe der Schweiz von 1200 m. Die Meereshöhe der verschiedenen Wasserläufe an den Punkten, wo sie unseren Kanton verlassen, beträgt im Mittel 650 m. Schon aus diesen wenigen Zahlen geht hervor, dass unser Kanton sehr grosse Gefälle besitzt, die für die Ausnützung des Wassers von wesentlicher Bedeutung sind. Daneben hat Graubünden grosse Schneefelder und Gletscher, die mit ihrer Ausgleichsmöglichkeit zwischen trockenen warmen und nassen kühlen Sommern bei der Verwandlung des Wassers in elektrische Energie ebenfalls wertvoll sind. Die geologischen Verhältnisse sind im allgemeinen günstig. Dann besitzen wir in den Höhenlagen des Kantons eine Anzahl von grösseren Talmulden, die sich als Sammelbecken ausgezeichnet eignen. Am Rande dieser Staubecken finden wir oft schmale Stellen oder Schluchten, die es ermöglichen, Staumauern mit wirtschaftlich tragbaren Kosten und mit guter Verankerung zu erstellen.

Die Niederschlagsverhältnisse sind in Graubünden recht verschieden. Grosse Gebiete weisen reichliche Niederschlagsmengen auf. Die mittlere Niederschlagshöhe kann zu 1,40 m im Jahr und die mittlere Abflusshöhe zu rund 1 m angegeben werden. Dass im Winter wesentlich weniger Wasser abfließt als im Sommer, hängt davon ab, dass der Winter in unserem Alpengebiet weniger Niederschläge aufweist als der Sommer und diese zudem überwiegend in Form von Schnee fallen. So fließt in den sieben Wintermonaten Oktober bis April ungefähr ein Fünftel der im Jahr verfügbaren Wassermenge ab, wobei noch zu erwähnen ist, dass die Monate Januar, Februar und März am ungünstigsten sind. Die übrigen vier Fünftel entfallen auf die fünf Sommermonate. Aufgabe der Staubecken ist, in dieser Hinsicht einen gewissen Ausgleich zu schaffen. Für die Erstellung von grossen Staubecken ist die Beschaffung des Baumaterials wie Steine, Kies, Sand, Holz usw. wichtig. Graubünden besitzt diese Baustoffe in grossen Mengen und vielfach in der Nähe der zu erstellenden Werke.

### Berechnungsgrundlagen

Für die Beurteilung der verschiedenen Wasserkraftprojekte ist eine gemeinsame Vergleichsgrundlage notwendig. Für zahlreiche Werke bestehen bereits Studien, so für das bündnerische Rheingebiet ein umfangreicher Bericht des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes (veröffentlicht im Jahre 1920). Für die in diesem Bericht dargestellten Projekte sind zur Ermittlung der technischen Daten und der Kosten möglichst einheitliche Grundlagen verwendet worden. Auch das eidgenössische Amt für Wasserwirtschaft hat sich bemüht, für seine verdienstlichen Untersuchungen der noch möglichen Akkumulierwerke der