

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 68 (1950)
Heft: 25

Artikel: Das Donaukraftwerk Ybbs-Persenbeug
Autor: Stambach, Ernst
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-58036>

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: 22.12.2024

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

dass dank zweckmässiger Wahl der Belastung bei der Raumtemperatur (20° C) kein Kriechen des Messtabes auftritt, die Anzeige sich also nicht ändert. Für den praktischen Gebrauch ist ferner die staubdichte Abschliessung der empfindlichen Teile wichtig, die so vor Sonnenbestrahlung oder anderen störenden Einflüssen geschützt, wie auch dem Zugriff Unberufener entzogen sind.

E. Bemerkungen über die wirtschaftliche Bedeutung

Der Wärmehähler soll zum Sparen anregen. Erfahrungsgemäss ergeben sich bei Zentralheizungsanlagen mit mehreren Wärmebezügern Einsparungen infolge zuverlässiger Wärmeverbrauchsmessung zwischen 20 und 40%. Sie rechtfertigen die verhältnismässig geringen Kosten der Wärmehähler, indem die Konsumenten dauernd den Vorteil kleinerer Heizkosten geniessen.

Volkswirtschaftlich sind diese Einsparungen ebenfalls bedeutend, was aus folgenden Zahlen hervorgeht: Im Jahre 1938 wurden 3,2 Mio t Kohle und 0,17 Mio t flüssige Brenn-

stoffe in die Schweiz eingeführt, während der Inlandverbrauch an elektrischer Energie $5,6 \cdot 10^9$ kWh betrug. Vom entsprechenden Wärmewert von $30,5 \cdot 10^{12}$ kcal fallen etwa 25 bis 30% auf die Raumheizung. Davon unterliegt ein beträchtlicher Teil der Einsparmöglichkeit, die sich aus der Wärmehähler ergibt. Es ist darauf hinzuweisen, dass in den letzten 25 Jahren in der Schweiz etwa 4,5 mal mehr Wohnungen als Einfamilienhäuser gebaut wurden, dass also das Anwendungsgebiet für Wärmehähler sehr gross ist und eher noch zunimmt, weil Ofenheizungen und Etagenheizungen in Mehrfamilien- und Geschäftshäusern immer seltener werden. An weiteren Unterlagen⁴⁾ kann man feststellen, dass der jährliche Kohlenbedarf pro Einwohner in der Schweiz und in Deutschland etwa 400 kg beträgt, also sehr gross ist. Daraus lassen sich die voraussichtlichen Einsparungsmöglichkeiten bei weitgehender Anwendung von Heizkostenverteilern in diesen Ländern und damit auch in andern Ländern mit ähnlichen Lebensbedingungen abschätzen.

⁴⁾ Dr. Ing. F. Münzinger: Dampfkraft. 3. Aufl. Berlin/Göttingen/Heidelberg 1949, Springer-Verlag, S. 16.

Zur Einführung der Masseinheiten Kilopond und Joule

DK 53.081

Zur Frage der Einführung dieser neuen Masseinheiten hat der Wissenschaftliche Beirat des VDI am 5. Sept. 1949 folgende Beschlüsse gefasst:

1. Der Wissenschaftliche Beirat ist der Ansicht, dass die Bezeichnung Kilogramm für die technische Einheit des Gewichts und der Kraft mit Rücksicht auf ihre allgemeine Verbreitung in Technik und Wirtschaft beibehalten werden muss. Da das Zeichen kg aber auch eine Masseinheit bedeuten kann, empfiehlt er für den Fall, dass eine Unterscheidung unerlässlich ist, der Masseinheit den Index *i* (inert), der Gewichts- und Kraftereinheit den Index *p* (pond) zu geben. Als dann bedeuten: kg_i das Massenkilogramm und kg_p das Kraftkilogramm. Nach Ansicht des Wissenschaftlichen Beirates ist dies die beste Lösung. Er hält jedoch eine Entscheidung im internationalen Rahmen — unter Berücksichtigung der Bedürfnisse aller Kreise — für sehr erwünscht. Deshalb erscheint es ihm nicht zweckmässig, das Zeichen kg_p durch kp (Kilopond) oder ein anderes noch nicht gebräuchliches Zeichen zu ersetzen.

2. Der Wissenschaftliche Beirat hat starke Bedenken gegen den Beschluss der 9. Generalkonferenz für Mass und Gewicht vom Oktober 1948, die Kalorie als Einheit der Wärme-

menge abzuschaffen und sie durch die Energieeinheit des Giorgischen Masssystems, das Joule, zu ersetzen. Die weite Verbreitung der Kalorie (cal) und ihres Tausendfachen, der Kilokalorie (kcal) im technischen und naturwissenschaftlichen Schrifttum und ihr einfacher Zusammenhang mit der spezifischen Wärme des Wassers sprechen für die Beibehaltung. Demgegenüber spielt die Tatsache, dass die Kalorie aus dem Giorgischen System herausfällt, keine wesentliche Rolle. Dagegen ist es erwünscht, die Kalorie messtechnisch an das absolute Joule anzuschliessen.

Diese Beschlüsse wurden in «Z.VDI» Nr. 7 vom 1. März 1950 veröffentlicht. Sie waren notwendig, um die Unsicherheit zu vermeiden, die bis zum Zeitpunkt einer allgemein verbindlichen Festlegung durch das Nebeneinander zweier Masseinheiten verursacht werden könnte. Man wird bei einer solchen Festlegung nüchtern prüfen müssen, ob nicht die grossen Mehrarbeiten, Unannehmlichkeiten und Kosten der Umstellung die möglichen Vorteile einer strengen Systematik überwiegen, und man wird dabei bedenken müssen, dass die bisherigen technischen Masseinheiten auf den weiten Gebieten des Maschinen- und Bauingenieurwesens, sowie auf allen Zweigen der Wirtschaft den heutigen Anforderungen durchaus genügen.

Das Donaukraftwerk Ybbs-Persenbeug

DK 621.311.21(436)

Das einzige Kraftwerk an der Donau wurde im Jahre 1927 bei Passau mit einer Ausbauleistung von 33 000 kW errichtet¹⁾. Von den vielen projektierten Kraftwerken an der obern Donau, deren Verwirklichung eine Gesamtenergieproduktion von etwa 10 Mrd kWh ergeben würde, ist bisher nur dasjenige unseres Landmannes Dipl. Ing. Oskar Höhn für die Stufe Ybbs-Persenbeug im Jahre 1932 konzessioniert worden²⁾. Inzwischen ist dieses Projekt von verschiedenen Bearbeitern mehrfach umgestaltet worden (es sollen 55 Varianten vorliegen!) und hat schliesslich durch Prof. Dr. Ing. Anton Grzywiński eine Fassung erhalten, die den neuen Erkenntnissen der Technik Rechnung trägt³⁾. Da diese Anlage nicht nur der Gewinnung elektrischer Energie dienen soll, sondern auch die Förderung der Schifffahrt, die Flussregulierung und den Hochwasserschutz bezweckt, stellt sie eine Aufgabe von grosser Bedeutung für die Wirtschaft des ganzen Stromgebietes dar. Auch räumlich betrachtet darf dieses Werk als Grossanlage bezeichnet werden. Die an der Sperrstelle etwa 300 m breite Donau weist ein Einzugsgebiet von 92 450 km² auf (Rhein bei Basel 36 500 km²) und kann Hochwasser bis 10 000 m³/s führen. Die gefahrlose Ableitung eines solchen

Wasseranfalles stellt an die Kraftwerkanlagen beim Bau und Betrieb ganz erhebliche Anforderungen, die im Zusammenhang mit den Problemen der Geschiebeabfuhr (jährliche Geschiebefracht 400 000 bis 600 000 m³), der Flusserosion und der Kolkbildung im Unterwasser, sowie der Aenderung der Grundwasserhältnisse die Gestaltung der Anlagen weitgehend bedingen. Im Verlauf einer fast dreissigjährigen Projektierungsperiode wurden, ausgehend von der klassischen Wehr- und Maschinenhausdisposition des Vorschlages Höhn (ähnlich Laufenburg, Eglisau und Chancy-Pougny), auch Unterwasser- und Pfeilerkraftwerke studiert, um schliesslich in der neuesten Bearbeitung von Prof. Grzywiński wieder auf die bewährte, einfache Gliederung, wie wir sie von Ryburg-Schwörstadt, Klingnau und Reckingen her kennen, zurückzukommen. Beim Kraftwerk Ybbs-Persenbeug spielen die gleichzeitig und als ebenso wichtig zu behandelnden Schifffahrtsschleusen für die Gesamtkonzeption eine grosse Rolle. Von dem auf 430 m verbreiterten Flussprofil beanspruchen in der Reihenfolge vom linken zum rechten Ufer die Schleusen 70, das Wehr 190 und das Maschinenhaus 170 m. Die unteren Schleusentore, die Wehrschützen und die Turbinen liegen in der gleichen Flucht (Bild 1). In geologischer Hinsicht besteht der Baugrund durchwegs aus Gneisen guter Qualität.

Bei der Dimensionierung der Schleusenanlagen wurde auf die besonderen Verhältnisse der Donauschifffahrt Rücksicht genommen, die sich grundsätzlich etwas anders abwickelt als beispielsweise der Rheinschiffverkehr. Infolge der starken Krümmungen und nautischen Schwierigkeiten im Wildbett der Donau werden die Kähne bei der Talfahrt am Kreuzseil kurz gehalten und bis zu dreien längsseits zusam-

¹⁾ Sogenannte Kachletstufe, SBZ 1926, Bd. 88, S. 100*, und 1928, Bd. 92, S. 128*.

²⁾ SBZ 1939, Bd. 114, S. 138*.

³⁾ Das Donauwerk Ybbs-Persenbeug. Von Dr. Ing. Anton Grzywiński, Professor an der Technischen Hochschule Wien. 58 S., 27 Abb. Wien 1949, Springer-Verlag. Seit dem Erscheinen dieser Abhandlung ist das Projekt weiter gefördert worden. Dabei hat sich unter anderem nach eingehenden Modellversuchen, ausgeführt durch die Staatliche Versuchsanstalt für Wasserbau des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft in Wien, die Zweckmässigkeit der einteiligen Maschinenhausanordnung bestätigt.

mengekoppelt, während sie bei der Bergfahrt einzeln hintereinander gereiht sind. Dieser Schifffahrtsbetrieb führt unter der Annahme von 1200 t-Kähnen (75/19/2,3 m) zu grössten Schleusengrössen von 24/250 m für die Berg- und von 32/200 m für die Talfahrt. Die endgültigen Abmessungen der Schleusen sind vom Amt für Schifffahrt noch festzusetzen. Mit den 300 bzw. 160 m langen Vorhäfen im Ober- bzw. Unterwasser zusammen erfordern die Schifffahrtsanlagen eine Trennmauer gegen den Fluss von rd. 730 m Länge, die im Hinblick auf die Schleusenhöhe von 20 m an sich schon ein beachtenswertes Bauwerk darstellt. Mit dem durch den Kraftwerkbau erzeugten Einstau einer 500 m langen S-förmigen Schlucht, dem Greiner Struden, fällt eines der einschneidendsten Schifffahrtshindernisse im Oberlauf der Donau dahin.

Das Wehr (Bild 2) besteht aus fünf Öffnungen mit 30 m lichter Weite und 7,5 m breiten Zwischenpfeilern. Ueber der Wehrschwelle wird das Wasser rd. 15 m hoch gestaut. Als Abschlussorgane sind Haken-Doppelschützen vorgesehen, die mit Laschenkettens-Windwerken bewegt werden. Im Projekt Höhn waren 48 m weit gespannte, walzenförmige Abschlusskörper bei 1,5 m tiefer liegendem Stauziel geplant. Für die Hochwasserabführung wird mit einem Abfluss pro Meter Wehrbreite von maximal 67 m³/s gerechnet (zum Vergleich: Ryburg-Schwörstadt 75, Reckingen 65 m³/s bei je einer geschlossenen Wehröffnung). Ober- und unterwasserseits können mit einem Portalkran Dammbalken eingesetzt werden. Der mächtige Kran läuft auf zwei Wehrbrücken und in der Verlängerung auch über das Maschinenhaus (Bild 3). Dessen Hochbau ist im Gegensatz zu den bisherigen Kraftwerken in der Schweiz nur rudimentär ausgebildet, indem der Generatorenraum knapp über den Maschinen mit einem Deckel abgeschlossen wird. Bei Revisionen werden die Maschinenteile vom erwähnten Kran ins Freie gehoben. Bei dieser Anordnung ragen die festen Hochbauten nur 8,5 m über das Stauziel, während das Maschinenhausdach beim Projekt Höhn 25 m über dem Ober-Wasserspiegel lag. Jede der acht in Aus-

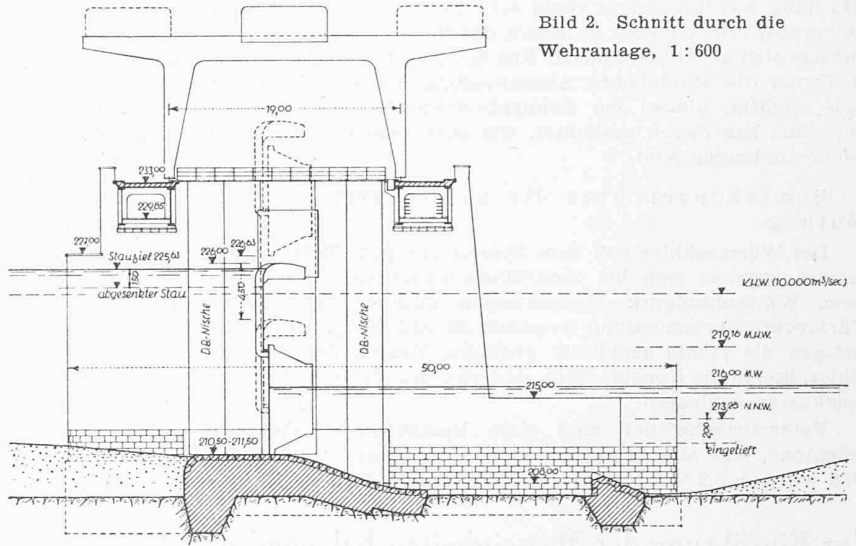


Bild 2. Schnitt durch die Wehranlage, 1 : 600

sicht genommenen Kaplan-turbinen hat ein Schluckvermögen von 250 m³/s und leistet bei 11 m Gefälle etwas über 20000 kW. Die installierte Gesamtleistung des Werkes wird mit 154000 kW und die durchschnittliche mit 115000 kW angegeben. Die hydraulisch bedingten Abmessungen der Wassereinflüsse, der Turbinen und der Saugkrümmer entsprechen ungefähr denjenigen im Kraftwerk Klingnau. Die Drehstromgeneratoren leisten 25000 kVA bei $\cos \varphi = 0,8$. Das Kraftwerk soll für halbautomatischen Betrieb eingerichtet werden.

Die zu erwartende Energieerzeugung beläuft sich auf eine Milliarde kWh/Jahr, wovon etwa 45% im Winterhalbjahr anfallen dürften. Auf die Preisbasis 1949 bezogen, werden die totalen Kosten der Gesamtanlage auf 300 Mio Fr. geschätzt, die sich zu 58% auf die Hauptobjekte, zu 28% auf den Grunderwerb und die Bauten im Staugebiet und zu 14% auf allgemeine Kosten verteilen. Bei der Frage nach der Wirtschaftlichkeit ist zu bedenken, dass dieses Werk ausser der Energieproduktion in erster Linie der Schifffahrt, aber auch noch anderen öffentlichen Interessenten dient, die alle Nutzniesser sind und finanziell nicht belastet werden

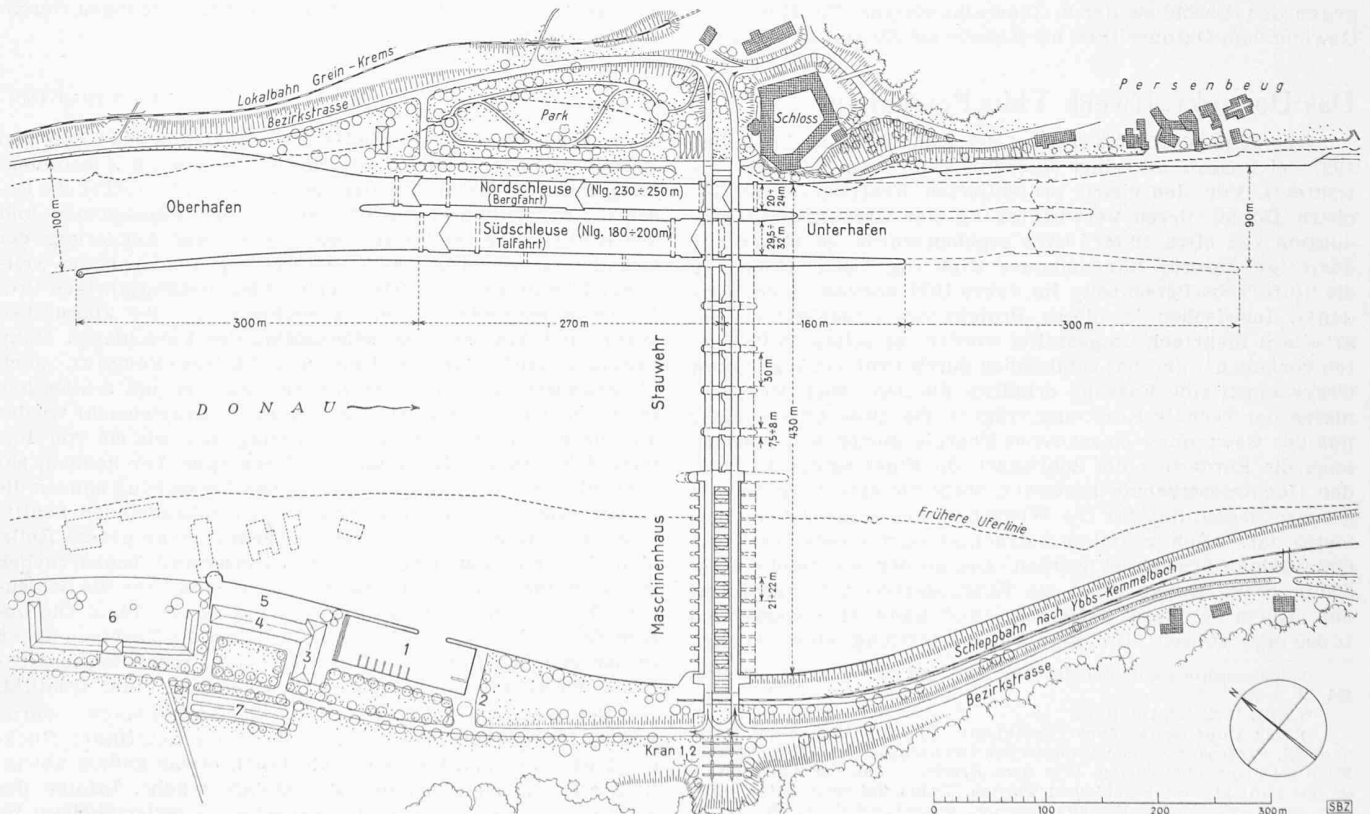
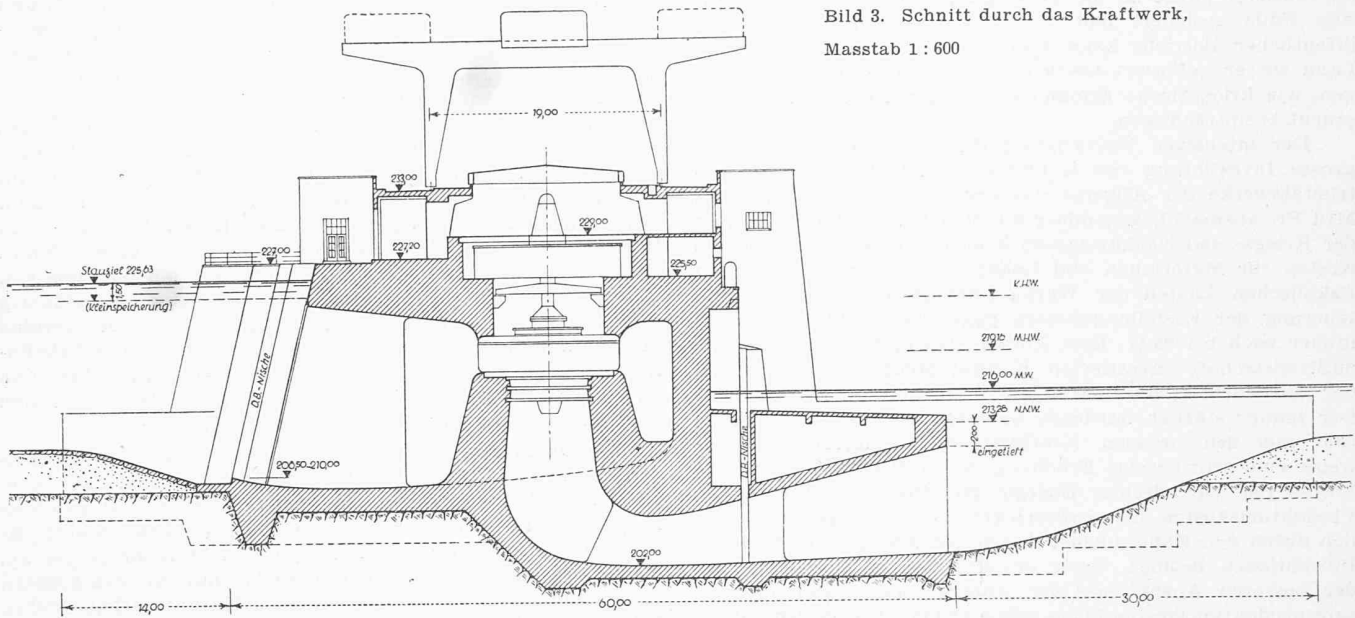


Bild 1. Das Kraftwerk Ybbs-Persenbeug nach dem Projekt von Prof. Dr. A. Grzywiński, Wien. 1 Sporthafen, 2 Motorbootstation, 3 Bootunterkunft, 4 Strandhotel, 5 Hotelterrasse, 6 Strandbad, 7 Parkplatz. Masstab 1 : 6500



können (es sollen keine Schleusengebühren erhoben werden). Im Vergleich mit andern Mehrzweckanlagen, wie z. B. dem Kentucky-Dam am Tennessee River mit 160 000 kW Leistung, scheint das Werk Ybbs-Persenbeug in ökonomischer Beziehung günstig zu sein. Die Bedeutung der Energieerzeugung des Kraftwerkes für die österreichische Wirtschaft wird vielleicht am sinnfälligsten damit dargelegt, dass der Erlös aus der jährlichen Energieproduktion dem Gegenwert von 600 000 t aus dem Ausland einzuführender Kohlen gleichkommt.

Ernst Stambach

Die Elektrizitätswirtschaft im Jahre 1949

DK 621.311(494)

Der Jahresbericht des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätswerke (VSE) für 1949 konstatiert zu Beginn die befriedigende Entwicklung, die die schweizerische Wirtschaft auch im Berichtsjahr genommen hat. Der Beschäftigungskoeffizient bewegte sich um 107 Punkte, wobei 1947 mit 141 Punkten als Hochkonjunktur, 100 Punkte aber als befriedigende Beschäftigungslage angesehen werden. Dem Beschäftigungsgrad entsprechend hat auch die Nachfrage nach elektrischer Energie weiterhin zugenommen. Leider mussten wegen ausserordentlicher Trockenheit im Sommer 1948 Einschränkungen für das erste Quartal 1949 vorgenommen werden. Die Anstrengungen der Werke haben aber das Gleichgewicht zwischen Angebot und Nachfrage bis Ende 1949 sehr nahe gerückt.

Die hydrologischen Verhältnisse waren 1949 ausserordentlich ungünstig, erreichte doch der Rhein die langjährige mittlere Wasserführung nur Ende April 1949 und überstieg diese nur an wenigen Tagen. In der Folge musste die Belieferung der Elektrokessel und der kombinierten Glüh- und Schmelzöfen eingestellt werden. Die thermischen Anlagen

waren ab Oktober 1949 16 Stunden täglich in Betrieb. Im Winter 1949/50 konnte dank der Vorkehrungen der Werke von Einschränkungen abgesehen werden.

Die Erzeugung elektrischer Energie ist 1949 gegenüber dem Vorjahr leicht gesunken und liegt etwas unter 10 Mrd kWh. Die Einfuhr stieg von 54 im Vorjahr auf 135 Mio kWh, und die thermische Erzeugung brachte 109 Mio kWh mehr als 1948. Es ist aber besonders der engen Zusammenarbeit aller Werke zu verdanken, wenn trotz der spärlichen Wasserführung der Winter 1949/50 ohne Einschränkungen überbrückt werden konnte. Die Höchstbelastung der Werke mit 1 348 000 kW trat im Juni 1949 auf.

Der Gesamtverbrauch elektrischer Energie ist 1949 etwas zurückgegangen, weil die Elektrokessel nur während drei Monaten beliefert werden konnten. Auch bei der Industrie ist ein leichter Rückgang um 140 Mio kWh festzustellen. Erfreulich hebt sich daneben die Gruppe «Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft» ab, die im Berichtsjahr 108 Mio kWh mehr Elektrizität benötigte als im Vorjahr.

Aus dem Jahresbericht des VSE geht eine erfreuliche Tätigkeit im Kraftwerkbau hervor. Die Zunahme der mittleren Jahreserzeugung durch die 1949 fertiggestellten Werke beträgt rund 600 Mio kWh. Von den noch im Bau befindlichen Werken seien Lavey, Aletsch, Meiringen II, Salanfe-Miéville, Handeck II, Calancasca, Neuhausen, Wildegg-Brugg, Maggia-Verbano, sowie Marmorera genannt.

Die Erweiterung der Kraftübertragungs- und Verteilungsanlagen ist mit dem Bau von neuen Kraftwerken eng verbunden und wurden auch im Jahre 1949 fortgesetzt. Zu erwähnen sind die grossen Leitungen Wassen-Amsteg, Bad Ragaz-Wallenstadt, Realta-St. Gallen und die 380 000-Volt-Leitung Lavorgo-Lukmanier-Amsteg, die 1949 fertiggestellt wurde und vorläufig mit 150 000 Volt betrieben wird. Für

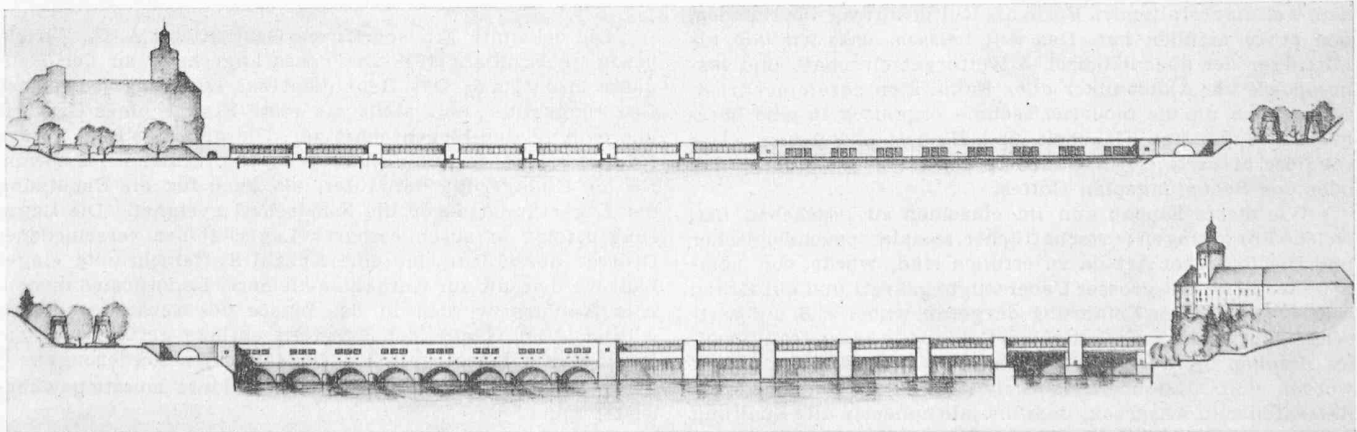


Bild 4. Ansichten, oben vom Oberwasser, unten vom Unterwasser, Masstab 1 : 3500