Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke

Band: 55 (1964)

Heft: 5

Artikel: Österreichische Energieanlagen im Bau

Autor: Königshofer, E.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-916690

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: 10.07.2025

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

insbesondere in den hochindustrialisierten Staaten Regelsysteme, die auf den bekannten, weiter oben beschriebenen Messmethoden mit Radionukliden aufbauen, bei der Qualitätskontrolle von Papier, Gummi, Metallen, Kunststoffen, Tabak, Überzügen, Imprägniermaterial usw. Verwendung [26; 36]. Fachleute glauben, dass die Isotopentechniker zusammen mit den Elektronikern und Automationsfachleuten durch blosse Kombination bereits bekannter Techniken das Zeitalter der «nuklearen Automation» einleiten werden [24; 26].

Abschliessend sei nochmals betont, dass die gegebene Auswahl von Anwendungen radioaktiver Isotope keineswegs erschöpfend ist. Sie soll vielmehr den einzelnen Ingenieur anregen, zu untersuchen, ob gewisse Probleme seines Verantwortungsbereiches wirtschaftlich mit Isotopen zu lösen sind. Genauere Informationen über isotopenmesstechnische Einzelheiten sind dann aus der Fachliteratur ersichtlich. Auch empfiehlt sich die Konsultierung von Institutionen und Forschungsinstituten, die sich mit der praktischen Isotopenanwendung beschäftigen.

Literatur

Abkürzungen

G. B. I 15 = Proceedings of the International Conference on the Peaceful Uses of Atomic Energy, Genf 1955, vol. 15.

G. B. II 19 = Proceedings of the Second U. N. International Conference on the Peaceful Uses of Atomic Energy, Genf 1958, vol. 19.

[1] *Kimura, Kenjiro:* Applications of Radioisotopes to Research and Industrial Problems in Japan. G. B I 15, S. 220...225.

[2] *Beatty, K. O.* u. a.: Radioisotopes in the Study of Fluid Dynamics. G. B. I 15, S. 194...198.

[3] *Dr. Hogrebe, Kernforschungszentrum Karlsruhe:* Persönliche Mitteilungen.

[4] *Been, U.* und *E. Saeland:* Some Industrial Uses of Radioisotopes in Norway. G. B. I 15, S. 170...173.

[5] *Lévêque, P.* u. a.: Some New Applications of Radioelements in France. G. B. II 19, S. 34...41.

[6] *Clancy, M. J.:* Radioactive Wire-Splice Tags. Nucleonics 19(1961)3, S. 84.

[7] *Djatschenko, P. J.:* Verschleissuntersuchungen mit Hilfe radioaktiver Isotope. Berlin Technik 1958.

[8] *Dahl, W.* und *Lueg, W.:* Über ein Verfahren zur Verschleissmessung beim Drahtziehen mit aktivierten Ziehsteinen. Stahl und Eisen 76(1956)5, S. 257...261.

[9] *Dietrich, M.* u. a.: Untersuchungen des Materialtransports an elektrischen Abhebekontakten mit Hilfe radioaktiver Isotope. Z. angew. Phys. 12(1960)12, S. 538...544.

[10] *Kato, Masao:* Brief Review of Applications of Isotopes in Process and Quality Control. G. B. I 15, S. 167...169.

[11] *Rössler, Ch.:* Radioaktive Isotope in der Elektronenröhren- und Halbleiterindustrie. Isotopentechn. 1(1960)1, S. 25...26.

[12] *Schwabe, K.* und *H. Dahms:* Untersuchung des Ionenaustausches an Glaselektroden mit Radioindikatoren. Isotopentechn. 1(1960)2, S. 34...39.

[13] *Saito, T.:* Process Analysis by Radioisotopes in the Chemical and Metalurgical Industries. G. B. II 19, S. 201...212.

[14] *Simnad, M. T.:* Advances in the Application of Radioisotopes and Nuclear Irradiation in Metallurgical Research. G. B. II 19, S. 193...198.

[15] *Brook, B.:* A Study of Element Redistribution in Metall Alloys and Welds by Autoradiographic and Radiometric Methods. G. B. II 19, S. 219...230.

[16] *Kishkin, S. T.* und *S. Z. Bockstein:* Distribution and Diffusion of Components in Metall Alloys studied by the Autoradiographic Method. G. B. I, B. 15, S. 87...98.

[17] *Riezler W.* und *W. Walcher:* Kerntechnik. Stuttgart: Teubner. S. 318.

[18] *Born, H.-J.:* Zum Entwicklungsstand und Anwendungsbereich der Aktivierungsanalyse. Kerntechn. 3(1961)1, S. 12...14.

[19] *Berthold, R.:* Stand und Entwicklung der industriellen Anwendung geschlossener Radioisotope. Dechema-Monographien, Bd. 30, S. 133...162; dort weitere Literaturangaben.

[20] *Anonym:* G. B. I 15, 3 Veröffentl., S. 174...180.

[21] *Baimler, M.:* The Present State of the Utilization of Radioactive Isotopes for the Nondestructive Testing of Materials in Czechoslovakia. G. B. II, B. 19, S. 51...59.

[22] *Listwan, W.:* Anwendung radioaktiver Nuklide zur Kontrolle von schwer zugänglichen Dampfkesselschweissnähten. Isotopentechn. 2(1962)2, S. 40...42.

[23] *Rumyantsev, S. V.* und *L. N. Matsyuk:* Thulium 170, Europium-155 und Cerium-144 Isotopes as Sources of Radiation for Checking Thin-walled Products. G. B. II(1959)19, S. 120...126, Abb. 14.

[24] *Putman, J. L.:* Recent Developments in the Use of Radioisotopes for Industrial Research and Process Control. G. B. II(1959)19, S. 23.

[25] *Pecsok, D. A.* u. a.: Beneficial Applications of Radiation in Sanitary Engineering. G. B. II(1959)19, S. 333...337, insb. S. 335.

[26] *Aebersold, P. C.* und *E. E. Fowler:* Recent Developments in Industrial Applications of Isotopes: Gaging and Nondestructive Testing. G. B. II (1955)19, S. 76...83, insb. S. 81.

[27] *Berthold, R.:* Schichtdickemessungen mit Beta-Strahlen und Zählrohr. Z.-VDI 97(1954)7, S. 207...210.

[28] *Danguy, L.* und *F. Grard:* G. B. II(1959)19, S. 176...179.

[29] *Schultz, W. W.* u. a.: The Use of Activation in Making Isotope Techniques more Available to Industry. G. B. II(1959)19, S. 112...119.

[30] *Fisher, C.:* Neuere technische Isotopenanwendungen. Atomwirtsch. 4(1961)10, S. 480...482.

[31] *Sheard, H.:* Zukunftsaspekte der industriellen Isotopenanwendung. Atomwirtsch. 4(1961)10, S. 477...479.

[32] *Heusinger, H.:* Luminiszenzanregung mit Tritium-Beta-Strahlung. Kerntechn. 3(1961)2, S. 67...70.

[33] *Reifenschweiler, O.:* A Suitable Tritium Carrier for Gas Discharge Tubes. G. B. II 19, S. 360...362.

[34] *Riehl, N.:* Radionuklide als Energiequelle. Kerntechn. 3(1961)1, S. 8...11.

[35] *Wenzel, P.:* Gewinnung von Elektroenergie aus radioaktiven Isotopen. Isotopentechn. 2(1962)3, S. 85...92.

[36] *Sahner, G.:* Die Dimensionierung von Strahlenrelais und mit Isotopen arbeitenden Grenzwertschaltern. Isotopentechn. 1(1960/61)4, S. 107...109; 7, S. 204...207; 8, S. 236...238.

[37] *Häusler, W.:* Anwendung radioaktiver Isotope im Fahrbetrieb des Braunkohlenbergbaus. Isotopentechn. 1(1960/61)5/6, S. 155...156.

[38] *Netz, V.:* Die Anwendung von Strahlenschranken im Verkehrswesen. Isotopentechn. 1(1960/61)5/6, S. 157...158; 7, S. 207...209.

[39] *Born, H.-J.:* Radioaktives Licht. Schriftenreihe des Bundesministeriums für Atomenergie und Wasserwirtschaft. Radionuklide, —(1960)2.

[40] *Kühn, W.:* Feuchtigkeitsbestimmung durch elastische Streuung schneller Neutronen. Atomprax. 5(1959), S. 135...137.

[41] *Kühn, W.:* Zur Röntgen-Fluoreszenzspektroskopie mit radioaktiven Isotopen. Nukleonik 4(1962)1, S. 30...33.

[42] *Morse, J. G.* und *D. G. Harvey:* Nuclear Energy in Space-Radioisotope Auxiliary Power Systems. Aero Space Eng. 20(1961), S. 8...9; S. 58...62.

[43] *Morse, J. G.:* Suap Radioisotopic Power Systems. Trans. IRE on Nuclear Sci. NS-9(1962)1, S. 34...44.

[44] *Fleury, G.:* Nuclear Energy and Space Problem. Energie Nucleaire 4, S. 78...84.

Adresse des Autors:

Dipl.-Ing. *K. Detzer,* Isotopen-Studiengesellschaft e. V., Postfach 16 445, Frankfurt/M. (Deutschland).

Österreichische Energieanlagen im Bau *)

Von *E. Königshofer,* Wien

621.311.21 : 621.311.22 : 621.311.4 (436)

Dem unverminderten Anstieg des Energiebedarfes Rechnung tragend, wird der Energieanlagenbau in Österreich fortgesetzt. Nachfolgend werden die gegenwärtig getätigten Bauten aufgezählt und kurz erläutert, wobei die Wasserkraftwerke unter 1, die Dampfkraftwerke unter 2 und die Umspannwerke und Freileitungen unter 3 besprochen werden.

En Autriche, l'aménagement d'installations de production d'énergie électrique se poursuit activement, afin de pouvoir satisfaire aux besoins qui ne cessent de s'accroître. L'auteur énumère et décrit succinctement les ouvrages en cours, au chapitre 1 les usines hydroélectriques, au chapitre 2 les usines thermoélectriques et au chapitre 3 les postes de transformation et les lignes aériennes.

1. Wasserkraftwerke

Im Kaunertal in Tirol errichtet die TIWAG [1]) ein Grosskraftwerk für 325 MW, das einerseits durch seine Bedeutung für die europäische Energieversorgung, anderseits durch die technische Ausführung besonderes Interesse beansprucht. Die Nutzung der Donau findet im Ausbau der grössten Stufe Aschach ihre Fortsetzung. Der tiefe Stau von 40 km beeinträchtigt den Unterwasserspiegel des seit rd. 40 Jahren

[1]) Tiroler Wasserkraftwerke AG.

*) Eingang des Manuskriptes bei der Redaktion: 18. Juli 1963.

32'682-684

Fig. 1
Baustelle Staudamm Gepatsch
Einbau des Dichtungskernes und der anschliessenden Übergangszonen innerhalb der Stützkörper des Dammes

bestehenden Kraftwerkes Partenstein, so dass in diesem neue maschinelle Einrichtungen aufgestellt werden müssen. Die Tauernkraftwerke AG erweitert ihr Kraftwerk Gerlos zu einer zweigliedrigen Gruppe durch den Bau des Speichers Durlassboden. Die Vorarlberger Illwerke AG errichten den Speicher Kops, dessen Wasser vorerst in einem bestehenden Kraftwerk, später in einem hinzukommenden abgearbeitet wird. Der Ausbau der Innkraftwerkskette findet mit dem Bau des Kraftwerkes Passau, die Nutzung der Enns und Mur durch die Errichtung der Werke Krippau, St. Pantaleon bzw. Gralla ihre Fortsetzung. Die Errichtung weiterer Stufen an der Drau ist geplant und dürfte demnächst in Angriff genommen werden. Die SAFE [2]) errichtet das Diessbach-Speicherwerk, das durch eine besonders grosse Fallhöhe gekennzeichnet ist.

1.1 Das Kaunertalwerk

Das Kaunertal ist ein Seitental des Inntales. Es wird vom Faggenbach durchflossen, der sich etwa 11 km flussaufwärts der Stadt Landeck in den Inn ergiesst. Die günstigen Gegebenheiten für die Errichtung eines Speicherkraftwerkes im Kaunertal sind schon lange erkannt. Mit ihrem Studium hat sich die TIWAG eingehend befasst und ein baureifes Projekt ausgearbeitet. Nach Abschluss eines Energielieferungs- und Finanzierungsvertrages mit der Rheinisch-Westfälischen Elektrizitätswerk AG (RWE) in Essen und der Bayernwerk AG in München wurde mit dem Bau der Anlage im Frühjahr 1961 begonnen.

Der Speicher des Werkes — der Gepatschspeicher — ist für den Nutzinhalt von 140 Mill. m³ ausgelegt, die Füllung erfolgt ausser durch den Faggenbach zusätzlich durch mehrere aus den näheren Tälern zugeleitete Bäche. Das Staubecken ist 6 km lang, es wird mit einem 630 m langen Felsschüttdamm abgeschlossen, dessen Krone 130 m über der Talsohle und 150 m über der Felsoberfläche liegt. Gestaut wird bis zur Meereshöhe 1767 m, abgesenkt bis 1665 m. Die Freilegung des Dammfundamentes, das aus Augengneiss von Ablagerungen herrührt, erforderte den Aushub von 1 Mill. m³, zu schütten sind 7,5 Mill. m³. Die Bachüberleitungen erweitern das natürliche Einzugsgebiet des Speichers von 107 auf 287 km². Es sind zehn Bachüberleitungen vorgesehen, die den Bau von 32 km Freispiegelstollen erforderlich machen (Fig. 1).

Der Druckstollen weist eine Länge von 13,5 km auf. Er wird durch zwei Fensterstollen in drei Bauabschnitte unterteilt und erhält einen betonverkleideten Kreisquerschnitt von 4 m Durchmesser. Das Wasserschloss wird nach dem Zweikammernsystem ausgeführt; es schliesst sich hierauf der 1,9 km lange gepanzerte Druckschacht von 3,3/2,85 m Durchmesser an. Er wird durch ein Zwischenfenster unterteilt. Die Flachstrecke, zuletzt als Rohrstollen ausgeführt, findet ihr Ende im Kraftwerk Prutz im Inntal, bei der Ortschaft gleichen Namens.

In der 110 m langen Maschinenhalle werden fünf Maschinensätze aufgestellt, jeder bestehend aus einem 80-MVA-Generator mit an jeder Seite angeordneter Freistahlturbine von zusammen 9,6 m³/s Schluckfähigkeit.

Insgesamt wird die mittlere installierte Leistung des Kraftwerkes 325 MW betragen (die Fallhöhe schwankt zwischen 800 und 900 m). Das Jahresarbeitsvermögen wird 570 GWh betragen, davon 59 % in den Wintermonaten. Im Bau befindet sich auch eine Freiluftschaltanlage und ein Unterwerk; Transformatoren von 80 MVA werden die Generatorspannung von 10 kV auf 220 kV umsetzen.

Der Unterwasserkanal zwischen Maschinenhaus und Inn ist rund 300 m lang.

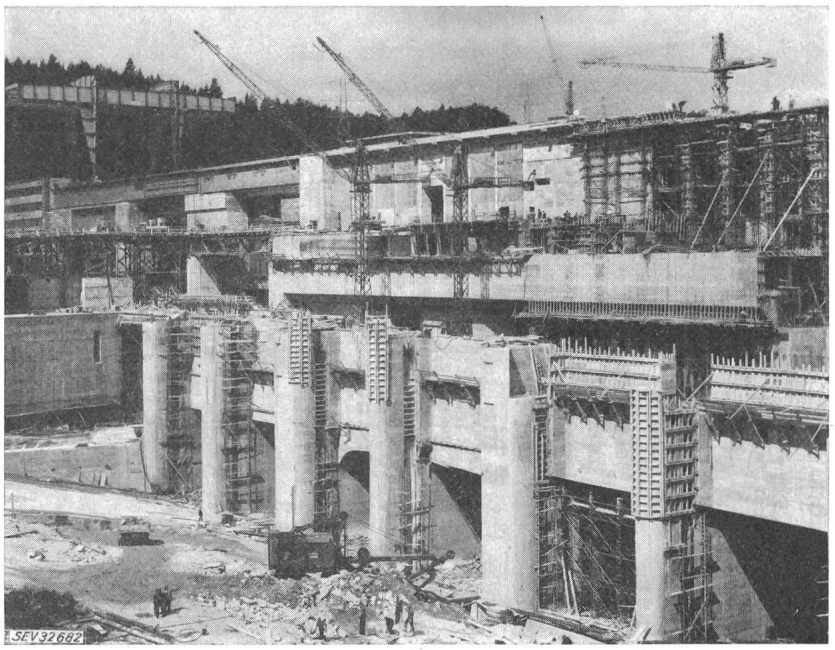
Über den Stand der Bauarbeiten am 1. Juli 1963 ist folgendes zu berichten:

Die Baustelle wurde durch umfangreiche Strassenbauten erschlossen. Die abgeschlossene Ausführung der Fensterstollen bedingte die Errichtung umfangreicher Schwerseilbahnen und Schrägaufzüge.

Nachdem der Faggenbach im Juli 1961 mittels eines Umlaufstollens abgeleitet wurde, erfolgte der im Vorjahr abgeschlossene Aushub von 650 000 m³ für die 30 m tiefe Kernbaugrube. Hierauf wurde mit dem Kerneinbau und dem Schütten des wasserseitig vergüteten Kernes und der zwei Übergangsschichten im Vorjahr begonnen und bis zum Einsetzen ungünstiger Witterung fortgesetzt. Die Baugrubenzwickel der Kernbaugrube wurden ebenfalls im Vorjahr ausgefüllt, die Schüttung des Stützkörpers begonnen und in den Wintermonaten fortgesetzt. Von der 7,5 Mill. m³ betragenden Schüttung wurden bis 1. Juli 1963 2,03 Mill. m³ geschüttet. Der Ausbruch des Druckstollens ist fertiggestellt, die Stollenauskleidung wird betoniert, die dünnwandige Panzerung im Wasserschlossbereich ist montiert. Im Druckschacht wurde mit dem Einbau der Panzerung begonnen. Maschinenhaus und Betriebsgebäude sind im Rohbau fertig, die Montage des Stahlgerüstes der Freiluftschaltanlage steht vor dem Abschluss. Ebenso liegen die Arbeiten an den Bachüberleitungen termingerecht im Zeitplan.

[2]) Salzburger AG für Elektrizitätswirtschaft.

Fig. 2
Ansicht des Kraftwerkes und der Schleuse



Die Anlage ist erweiterungsfähig; geplant ist neben der Überleitung weiterer Bäche die Ausnützung des im benachbarten Pitztal in 2200 m Höhe gelegene Rifflsees. Der Höhenunterschied zwischen diesem See und dem Gepatschspeicher beträgt rund 500 m. Geplant ist die Errichtung eines Pumpspeicherwerkes für 70 MW. Es liessen sich hierauf weitere 680 GWh/Jahr gewinnen, davon 57 % in den Wintermonaten. Für Pumparbeit müssen 180 GWh Sommer-Nachtenergie aufgewendet werden.

Das Kraftwerk Prutz wird mittels einer 220-kV-Freileitung mit dem im Bau befindlichen Unterwerk Westtirol (siehe Abschn. 3.3) verbunden, von wo aus die Energie über die ebenfalls im Bau befindliche 380-kV-Leitung Unterwerk Westtirol-Vöhreningen (Deutschland), anfangs mit 220 kV an die Vertragspartner der TIWAG, RWE und Bayernwerk AG weitergeleitet wird (siehe Abschn. 3.2).

Im Herbst 1964 sollen die ersten zwei Maschinensätze im Kraftwerk Prutz mit einem Teilstau in Betrieb genommen werden. Der Vollbetrieb soll 1966 aufgenommen werden.

1.2 Das Donaukraftwerk Aschach
(Fig. 2)

1955 wurde ein Rahmenplan für den Ausbau der österreichischen Donau fertiggestellt, der wohl zwischenzeitig gewissen Änderungen unterzogen wurde — insbesonders konnte auf Grund von gewonnenen Erfahrungen die Leistung einiger Stufen heraufgesetzt werden — grundsätzlich aber richtunggebend verblieb. In 15 Stufen sollen Maschinensätze mit einer gesamten installierten Leistung von 2296 MW aufgestellt werden; Österreich bezieht aus diesen 14,43 TWh (die Energie der Grenzkraftwerke ist nur zur Hälfte darin enthalten). Das Grenzkraftwerk Jochenstein und die Stufe Ybbs-Persenbeug werden seit 1955, bzw. 1957 betrieben. Seit 1959 ist die ergiebigste Stufe Aschach im Bau.

Nachfolgend seien die Anlagenteile in der räumlichen Reihenfolge aufgezählt und dabei vermerkt, wie weit ihre Errichtung am 1. August 1963 gediehen war.

Am rechten Donauufer befinden sich die Freiluftschaltanlage und das Betriebsgebäude; beide betriebsbereit für den in der ersten September-Woche 1963 beginnenden Teilbetrieb mit einem der vier Maschinensätze.

Die Südschleuse ist seit Oktober 1961 fertiggestellt und tätigt seither den Schiffsdurchzug. Die Nordschleuse ist fertiggestellt worden, sie wurde geflutet und hat den Probebetrieb bestanden.

Es folgt nunmehr das Maschinenhaus, in welchem die 4 Maschinensätze für je 85 MVA (70 MW) aufzustellen sind. Der erste Satz ist aufgestellt, es sind noch restliche Arbeiten (Ausheizen, Blechmontage) durchzuführen. Der zweite Maschinensatz wird noch im Jahr 1963 in Betrieb genommen. Laufrad, Turbinendeckel und Welle sind montiert, mit der Generatormontage wurde begonnen. Die Vormontage des 3. und 4. Maschinensatzes wurde beendet (Leitradring, Leitapparat, Stützschaufelringe und Generatorringe ebenso die Spiralendecke des 3. Satzes sind fertig montiert, der Hochbau wird fertiggestellt).

Der anschliessende Trennpfeiler ist bis auf den Hochbau fertig. Im Trennpfeiler befinden sich zwei Hausmaschinensätze; ihr Ein- und Auslauf ist fertiggestellt, die Vormontage ist beendet, die Hauptmontage wird durchgeführt.

Die anschliessende Wehranlage, bestehend aus 5 Wehrfeldern, ist baulich und montagemässig fertig. Das dem rechten Ufer am nächsten gelegene Wehrfeld ist trockengelegt, es werden die Notverschlüsse eingesetzt. Der Wehrhöcker wird aufbetoniert.

Die Dockanlage im Betriebshafen ist baulich fertig, die Montage der Verschlussarmierungen ist durchgeführt.

Die Uferschutzbauten im Unterwasser sind beendet, mit dem Begrünen wurde begonnen.

Der 40 km lange Staudamm erforderte sehr umfangreiche und kostspielige Uferschutzbauten, die so gut wie abgeschlossen sind.

Vom 15. bis 20. August 1963 wird ein Teilstau erfolgen.

Über das Hauptbauwerk führt keine Brücke. 2 km stromabwärts bei der Stadt Aschach wurde eine Donaubrücke errichtet, die seit längerer Zeit in Benützung steht.

1.3 Umbau des Kraftwerkes Partenstein der Oberösterreichischen Kraftwerke AG (OKA)

Der Rückstau des Donaukraftwerkes Aschach hebt die Unterwasserhöhe des Kraftwerkes Partenstein der OKA, in welchem deshalb eine Erneuerung der maschinellen Einrichtung erfolgt. Durch die damit verbundene Steigerung der Turbinenschluckfähigkeit ergibt sich eine Steigerung von Leistung und Energie u. zw. von 30 MW und 88 GWh auf 35 MW und 100 GWh.

1.4 Der Speicher Durlassboden

Die Tauernkraftwerke AG, die Sondergesellschaft, die die Kraftwerkgruppe Glockner—Kaprun errichtete, hat kürzlich die Erweiterung des Kraftwerkes Gerlos zu einer zweigliedrigen Kraftwerkgruppe beschlossen und in Angriff genommen. Das Kraftwerk Gerlos in Zell a. Ziller nützt den

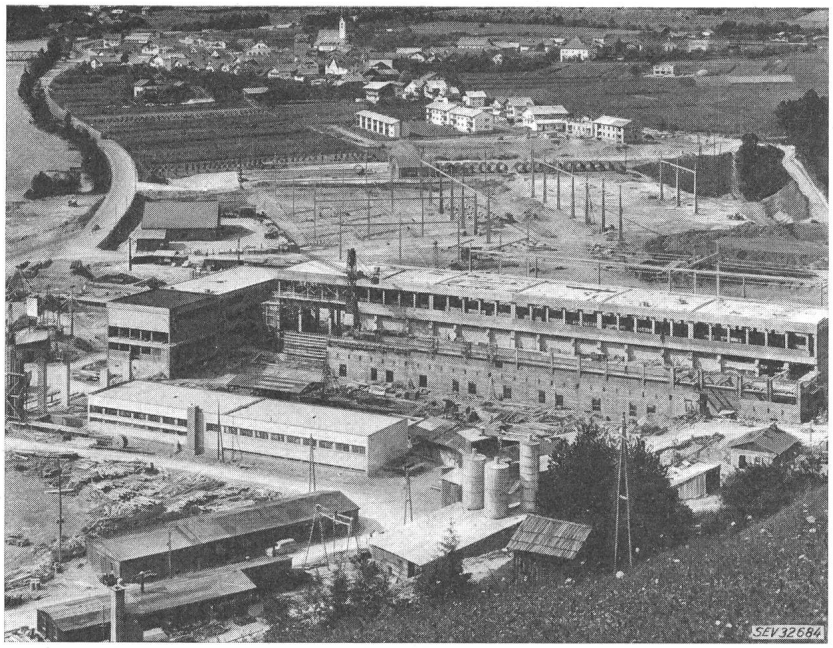


Fig. 3
Maschinenhaus Prutz
Maschinenhalle mit Nebengebäuden und 220/110-kV-Freiluftschaltanlage

Gerlosbach aus und erzeugt gegenwärtig im Normaljahr 234 GWh, hievon nur 22 % in den Wintermonaten. Die Rohfallhöhe beträgt 609,7 m, der Wochenspeicher hat 0,88 Mill. m³ Nutzinhalt. Die begonnene Erweiterung besteht in der Errichtung des Langzeitspeichers Durlassboden im Vorlauf des Gerlosbaches mit einer zusätzlichen Beileitung der Salzach. Das zu erstellende zweite Werk Funsingau wird 25 MW leisten. Die zweigliedrige Kraftwerkkette wird im Normaljahr 297 GWh erzeugen, davon 50 % im Winter.

1.5 Der Speicher Kops der Vorarlberger Illwerke AG

Die Vorarlberger Illwerke AG hat 1961 den Bau des Speichers Kops in Vorarlberg, knapp an der Tiroler Grenze, in Angriff genommen. Bei dem Stauziel 1809 und dem Nutzinhalt von 44 Mill. m³ wird der Speicher einen Teil des Wassers beigeleiteter Bäche aus Tirol speichern. Die Abarbeitung erfolgt vorerst wie bisher im bestehenden Kraftwerk Parthenen, doch ist im Zuge des Ausbaues eine Erweiterung der Bachbeileitungen und die Anlage eines eigenen Kopswerkes mit 210 MW Leistung im Illtal gegenüber Parthenen vorgesehen. Die Fertigstellung des Speichers ist für 1965 angegeben, das Kopswerk wird ein bis zwei Jahre später den Betrieb aufnehmen.

1.6 Das Innkraftwerk Passau

Der Ausbau der Grenzstrecke des Inn wurde der gemischtstaatlichen «Österreich-Bayerischen Kraftwerke AG» übertragen, die nach Fertigstellung der zwei Stufen Braunau (90 MW, 534 GWh) und Schärding (92,6 MW, 532 GWh) seit Mitte des vorigen Jahres die Staustufe Passau errichtet. Das Gefälle dieser Stufe von 9,8 m bei Mittelwasser ist kleiner als die von Braunau (11,5 m) und Schärding (11,25 m). Es werden daher nur 78,5 MW installiert werden; die mittlere Jahresarbeit wird 432 GWh betragen.

Die Inbetriebnahme der ersten der 4 Maschinen wird im Juli 1965, der letzten im Januar 1966 erfolgen.

1.7 Kraftwerksbauten an Enns und Mur

An der mittleren Enns werden 5 Stufen nach dem Projekt der Steweag [3]) errichtet: eine Stufe (Altenmarkt 20 MW, 140 GWh) ist ausgebaut, an der Stufe Krippau (20 MW, 140 GWh) wird gegenwärtig gearbeitet.

An der unteren Enns wird die Kraftwerkkette der Ennskraftwerke AG durch das Kanalkraftwerk St. Pantaleon erweitert. In 8,1 km Entfernung von der Einmündung der Enns in die Donau wird das vom Maschinenhaus fernbediente Wehr errichtet. Der Oberwasserkanal ist 6,7 km, der Unterwasserkanal 2,2 km lang. Im Maschinenhaus werden 2 Maschinensätze aufgestellt, bestehend aus einer Kaplanturbine, die bei der Ausbaufallhöhe von 20,8 m und dem Ausbaudurchfluss von 140 m³/s 25 800 kW (35 100 PS) leistet. Der Generator eines Maschinensatzes liefert 50-Hz-Drehstrom ins öffentliche Netz, der des anderen Maschinensatzes 16 ²/₃-Hz-Einphasenstrom ins Bahnnetz. Die Nennleistung jedes Generators ist 32 MVA. Die Fertigstellung erfolgt 1965.

An der Mur errichtet die Steweag das Kraftwerk Gralla für eine Leistung von 2 × 7 MW und eine Energie von 70 GWh.

1.8 Das Diessbachwerk der SAFE

Die Landesgesellschaft für Salzburg, SAFE [4]), errichtet das Kraftwerk Diessbach im Saalachtal auf Kote 686. Der Speicher hat einen Nutzinhalt von 4,8 Mill. m³, das Stauziel ist 1415 m. Die Anlage ist somit durch die grosse Fallhöhe von über 700 m gekennzeichnet. Aufgestellt wird ein Maschinensatz für 12 MW, die zu gewärtigende Normaljahreserzeugung beträgt 26 GWh, hievon 47 ½ % im Winter.

2. Dampfkraftwerkbauten

Der Verbundkonzern hat kein Dampfkraftwerk in Bau, es ist auch nicht bekannt, dass er sich mit der Planung einer solchen Anlage befasse. Wird bedacht, dass bei Beibehaltung der gegenwärtigen inländischen Kohlenförderung die Lebensdauer eines neu zu projektierenden und zu errichtenden Dampfkraftwerkes über den Zeitpunkt hinausreicht, zu welchem diese Kohle erschöpft sein wird, so ist kein grösserer Kraftwerkbau auf Basis der Inlandskohle zu gewärtigen.

Die Aufstellung thermischer Leistung zur ausschliesslichen Energiegewinnung erfolgt gegenwärtig durch die zwei Landesgesellschaften für Wien und Niederösterreich: In Wien wird das Dampfkraftwerk Simmering durch einen 110-MW-Block bis 1965 erweitert, die Niederösterreichische Elektrizitätswerke AG, NEWAG, errichtet das Kraftwerk Hohe Wand für 78 MW (Fertigstellung 1964). Daneben sind Fernheizkraftwerke im Bau: in Graz (57 MW), in Pinkafeld (Burgenland 12 MW); erweitert werden das Fernheizkraftwerk Klagenfurt um 12 MW, dasjenige von Salzburg um 10 MW und St. Pölten um 4 MW.

[3]) Steirische Wasserkraft- und Elektrizitäts AG.

[4]) Salzburger AG für Elektrizitätswirtschaft.

3. Freileitungen und Unterwerke

Mit dem Bau der unter Ziff. 3.1 und 3.2 aufzuzählenden Freileitungen und des Unterwerkes Westtirol wurde nach einer sehr langwierigen und eingehenden Projektierungstätigkeit begonnen. Schon in der Kriegszeit wurde erkannt, dass die Ötztaler Alpen im Tirol besonders günstige Voraussetzungen für das Anlegen von Speicherseen bieten. Die während des Krieges begonnene Ausnützung dieser Möglichkeiten zeigte keine bemerkenswerten Bauerfolge. Die nach Kriegsende ins Leben gerufene «Studiengesellschaft Westtirol» hat den Speicherausbau, sowie des im Bau befindlichen Unterwerkes bei der Einmündung der Ötztaler Ache in den Innfluss, die Errichtung von 380-kV-Freileitungen, die von diesem Unterwerk nach dem Westen und dem Osten Österreichs, nach Deutschland und Italien ausstrahlen, eingehend studiert, trassiert und kommissioniert. Die ausgearbeiteten Projekte einschliesslich aller Detailpläne wurden nachträglich der Verbundgesellschaft zum Ausbau überlassen.

Bemerkenswert ist schliesslich die Errichtung des ersten unterirdischen Unterwerkes in Österreich durch die Stadt Wels in Oberösterreich.

3.1 Die 220-kV-Doppelleitung Kaprun—Unterwerk Westtirol

In den ersten Nachkriegsjahren war die österreichische Energiewirtschaft auf den Ausbau der Erzeugerkapazität in der Kraftwerkgruppe Glockner—Kaprun ausgerichtet; die geschaffenen Leitungsanlagen bezweckten, der Stadt Wien Energie aus Kaprun bzw. aus den Kraftwerken an der Drau zuzuführen. Die Verlängerung der damals errichteten Sammelschiene Wien—Ernsthofen—Kaprun nach dem Westen wurde durch die seit der Kriegszeit zur Diskussion gestellte Ausnützung der besonders ergiebigen Speichermöglichkeiten in den Ötztaler Alpen im Tirol angeregt. Die Inangriffnahme des Speicherwerkes im Kaunertal und der angestrebte Energieaustausch mit den Kraftwerken der Vorarlberger Illwerke AG zwangen zur Verlängerung der Sammelschiene von Kaprun bis vorerst zum Unterwerk Westtirol.

Die 180 km lange 220-kV-Sammelschiene Kaprun—Unterwerk Westtirol wird als Doppelleitung ausgeführt. Im Unterwerk Zell a. Ziller (70 km westlich von Kaprun) wird die Energie, die aus dem im Bau befindlichen Speicher Durlassboden gewonnen wird, in diese Sammelschiene eingespeist, weshalb die Teilstrecke Kaprun—Zell a. Ziller mit Zweierbündeln bestückt, während die übrige Strecke mit Einleitern ausgestattet wird. Im gebirgigen Teil der Bündelleiterstrecke werden Teilleiter aus Stahlaldrey 240/40, in der Flachstrecke Stahlaluminiumseile 240/40 zugespannt. Das gleiche Seilmaterial wird für das Erdseil verwendet.

Die Fertigstellung der Doppelleitung Kaprun—Unterwerk Westtirol steht bevor.

3.2 Die 380-kV-Leitung Unterwerk Westtirol—Staatsgrenze

Die seit dem Kriege diskutierte Ausnützung der Speichermöglichkeiten in den Ötztaler Alpen regte zur Planung einer Verbindung zwischen den neuen Speicherwerken und dem deutschen Verbundnetz an. Die unmittelbare Veranlassung zum Bau einer 380-kV-Leitung vom Unterwerk Westtirol zum deutschen Verbundnetz war der Bau des Kaunertalwerkes. Diese 50 km lange Doppelleitung findet ihre Fortsetzung auf deutschem Boden zum Unterwerk Vöhringen und überquert die Grenze unweit von Füssen. Sie ist die erste Viererbündelleitung in Österreich. Die Leitung erreicht auf dem Marienberger Joch die Seehöhe von 1800 m. Die zwei festgelegten Zonen sehen Ausnahme-Eislasten von 4 bzw. 6 kg/m vor. In der ersten Zone bestehen die Teilleiter aus Stahlaluminiumseilen 240/40, in der zweiten Zone aus ebensolchen Leitern 257/60. Die Leitung wird Ende 1963 fertiggestellt sein.

3.3 Das Unterwerk Westtirol

Unweit der Mündung der Ötztaler Ache in den Inn (45 km westlich Innsbruck) errichtet die Verbundgesellschaft mit Beteiligung der TIWAG das Umspannwerk Westtirol. Es wird wohl vorerst durchwegs mit 220 kV betrieben werden, seine Auslegung sieht jedoch schon jetzt den späteren Übergang auf die Übertragungsspannung von 380 kV vor. Im Vollausbau wird es mit Dreifachsammelschienen für 220 kV und mit Zweifachsammelschienen für 380 kV ausgestattet sein. Eine von der TIWAG zu errichtende 220-kV-Doppelleitung wird die im Kaunertal zu gewinnende Energie diesem Unterwerk zuführen. Vorgesehen wird auch der 220-kV-Anschluss an die in den Ötztaler Alpen zu einem späteren Zeitpunkt zu errichtenden Kraftwerke. Eingeführt wird die 220-kV-Doppelleitung von Kaprun (später Unterwerk Zell am Ziller). Vorgesehen wird die Kupplung der 220-kV-Sammelschienen mit der 110-kV-Landesversorgung Tirols. Vorgesehene Reservefelder lassen die nachträgliche Kupplung mit dem italienischen Netz zu. An die 380-kV-Sammelschienen wird später die im Bau befindliche Viererbündel-Doppelleitung zur Staatsgrenze angeschlossen. Es wird Platz vorgesehen, um die geplante 380-kV- Verbindung mit dem Unterwerk Bürs der Vorarlberger Illwerke AG zu bewerkstelligen, und die in den Ötztaler Alpen zu errichtenden Kraftwerke anzuschliessen.

Dem Unterwerk Westtirol wird besonders betriebliche Bedeutung zukommen: Es wird nicht nur die Kupplung der drei Netze Österreichs (des Verbundnetzes, der Netze der Vorarlberger Illwerke AG und der TIWAG) durchführen, es wird auch den Energieaustausch zwischen Österreich und der Bundesrepublik Deutschland, bzw. Italien bewerkstelligen; es wird damit die Funktion einer Drehscheibe im europäischen Energietransport ausüben.

3.4 Das unterirdische Unterwerk der Stadt Wels

Bisher wurden in Europa in nur zwei Städten unterirdische Unterwerke errichtet: in Basel und in Turin. Nunmehr steht auch die Stadt Wels in Oberösterreich vor der Fertigstellung eines unterirdischen Unterwerkes.

Da die stadteigenen Kraftwerke den sich ständig steigenden Bedarf nicht zu decken vermögen, bezieht die Stadt Wels Energie aus dem Netze der Oberösterreichischen Kraftwerke AG (OKA) und transformiert im unterirdischen Unterwerk von der Bezugsspannung 110 kV auf die Verteilspannung. Der Anschluss des Unterwerkes an die OKA erfolgt mittels dreier Einleiter-Ölkabel 120 mm² von je über 3,5 km Länge bei 11,5 m Niveauunterschied. Der Ölinhalt

der drei Kabelstränge beträgt 6700 Lit. Die durch Temperaturschwankungen hervorgerufenen Volumenänderungen des Kabelöles werden durch 6 Druckgefässe pro Phase ausgeglichen. Manometer mit Maximal- und Minimalkontakten an der höchsten Einspeisestelle überwachen den Öldruck. In der laufenden Strecke sind die Kabel 1,2 m tief im Dreieck angeordnet, in Betontrögen verlegt, die mit bewährten Betonplatten zugedeckt werden. Mitverlegt wurde ein Steuerkabel für Meldungen, Befehle und den Differenzialschutz. Das Kabel unterfährt den Bahnhof Wels (13 Geleise, vier Bahnsteige) in einem 105 m langen begehbaren Kanal, in dem weitere Kabel untergebracht werden können.

Die Baugrube für das unterirdische Unterwerk wurde in offener Bauweise ausgehoben (Tiefe 7,5 m, Böschungswinkel 45°, Aushubmenge 8074 m^3). Es musste Rücksicht auf ein bestehendes Projekt, das den Stau des Traunflusses vorsieht, Rücksicht genommen werden, indem das Bauwerk bis zum Niveau des gehobenen Grundwasserspiegels als flüssigkeitsdichte und gegen Auftrieb gesicherte Stahlbetonwanne ausgeführt wurde. Die 40 cm starke Sohlenplatte von 290 m^2 Oberfläche wurde in einem Arbeitsgang betoniert.

Das Bauwerk ist für 2 Transformatoren von je 25 MVA ausgelegt und für die Verdoppelung dieser Leistung ausbaufähig. Da sich eine Ölauffanggrube nicht anordnen liess, wurden die Eingangstüren der 2 Transformatorenboxen etwa 1,6 m über dem Boden versetzt, der Transformatorenraum unter der Türschwelle kann als flüssigkeitsdichte Wanne die Aufgabe der Ölwanne übernehmen. In den Boxen ist je eine Sprühflutanlage als Brandschutz untergebracht. Aussparungen in der Decke des Transformatorenraumes lassen die Einbringung der Transformatoren zu.

Ein 20,7 m langer Gang, 2 × 2,63 m, verbindet den Keller des Verwaltungsgebäudes des Elektrizitätswerkes Wels AG mit dem Obergeschoss des Unterwerkes. Er ist als Kabelboden für die abgehenden 10-kV-Kabel ausgebildet. Es sind ein Noteinstieg 1,2 × 1,2 m und eine Montageöffnung 1,4 × 2 m vorgesehen.

Jeder Transformator ruht auf 4 Federisolatoren, um die Übertragung von Schwingungen auf das Bauwerk möglichst zu verhindern. Die Kühlung erfolgt mittels Ölumwälzpumpen mit Wasserkühlung. Die Kühlanlage ruht zur Schwingungsdämpfung auf einer 5 cm starken Korkplatte.

Die Anlage nahm den Teilbetrieb mit einem Transformator im Mai 1963 auf.

Adresse des Autors:
Prof. Dr. *E. Königshofer*, Österreichische Elektrizitätswirtschafts-AG, Am Hof 6A, Wien I (Österreich).

ABBÉ CLAUDE CHAPPE

1763—1805

Larousse, Paris

Das Bedürfnis, Nachrichten über grosse Entfernungen möglichst rasch zu übertragen, hat Fürsten und namentlich auch Heerführer von altersher zu immer neuen Lösungen angespornt. Schon Theseus, König von Athen, soll um 450 v. Chr. sich dafür weisser und schwarzer Tücher bedient haben, und zu Agamemnons Zeiten kamen Feuersignale zur Anwendung. Diese Arten der Signalübertragung erhielten sich bis in die Römerzeit, wo auf den Hochwachten auch mit schwarzem und weissem Rauch operiert wurde.

Claude Chappe gehörte weder zu den Fürsten noch zu den Heerführern, aber er war ein wacher Geist. Ein Onkel, Abbé Jean Chappe d'Anterroche, war Physiker und begeisterte Claude Chappe, der ebenfalls Abbé wurde, für physikalische Probleme. Um mit seinen Freunden auf Distanz verkehren zu können, ersann er, wohl angeregt durch viele ältere Veröffentlichungen Robert Hooks, 1792 einen optischen Telegraphen, bei dem jede «Idee» (jeder Begriff) durch ein, selten durch zwei Signale übertragen werden konnte. Bei einem am 12. April 1793 auf eine Entfernung von 70 km durchgeführten Versuch gelang es Chappe mit seinem Flügeltelegraphen in 11 min 39 Worte zu übertragen. Verwendet wurden bewegliche Arme, deren Stellung und Kombination die Begriffe versinnbildlichen. Er erhielt darauf vom Staat den Auftrag, drei Telegraphen-Verbindungen aufzubauen.

Die erste kam 1794 zwischen Paris und Lille zustande. Die 270 km lange Strecke war durch 22 Stationen unterteilt. Das erste Telegramm meldete die Rückeroberung der Condé von den Österreichern, was natürlich die Bedeutung des Telegraphen in ein sehr günstiges Licht rückte. Die Nationalversammlung ernannte ihn in Anerkennung seiner Leistung zum Telegraphen-Ingenieur. Die Linie Paris—Lille wurde später bis Dünkirchen und Brüssel verlängert.

Chappe, im Jahre 1763 in Brûlon (Dep. Sarthe) geboren, hatte aber viele Neider, die ihm seine Erfindung streitig machten. Chappe war dieser Enttäuschung nicht gewachsen, verfiel in Melancholie und setzte seinem Leben schliesslich ein Ende, indem er sich am 23. Januar 1805 in einen Brunnen stürzte.

1893 wurde ihm zu Ehren in Paris eine Statue aufgestellt. Obwohl er nicht zu den Elektrikern, dafür aber zu den «Telegraphen»-Pionieren gehört, sei seiner anlässlich der 200. Wiederkehr seines Geburtstages gedacht. *H. W.*