Fortschritte an der Drau

Autor(en): **Kralupper, Kurt**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Wasser- und Energiewirtschaft = Cours d'eau et énergie**

Band (Jahr): **61 (1969)**

Heft 5-6

PDF erstellt am: **24.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-921567

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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

FORTSCHRITTE AN DER DRAU

DK 621.221.2 (436)

Dipl.-Ing. Kurt Kralupper, Wien

Die Wiege des österreichischen Flusskraftwerkbaues stand an der Drau, dem Nebenfluss der Donau, der in Osttirol entspringt, somit in jenem Teil des Bundeslandes Tirol, der durch einen Italien zugesprochenen Landstreifen vom Hauptteil Tirols, von Nordtirol, abgetrennt wurde. In rund 200 km der 720 km Flusslänge ist die Drau österreichischer Binnenfluss. An der Drau wurde bereits in der österreichisch-ungarischen Monarchie mit dem Ausbau einer ersten Stufe begonnen; sie wurde 1918 fertiggestellt. Die Leistung dieses Werkes, Faal, war für die damalige Zeit beachtlich, sie betrug 39 000 PS, in sechs Turbinen untergebracht. Die Geschichte dieses Kraftwerkes und der später in Angriff genommenen und teils fertiggestellten Werke, sowie die der eingerichteten Baustellen beweist die Abhängigkeit der Besitzverhältnisse auf Baustellen und in Kraftwerken von den politischen Machtverhältnissen. Nach dem Ende des Ersten Weltkrieges wurden neue Staatsgrenzen festgelegt, das erste Draukraftwerk fiel an Jugoslawien und taufte sich in Fala um.

Durch den wirtschaftlichen Niedergang der Zwischenkriegszeit gezwungen, verzichtete die erste österreichische Republik auf die Fortsetzung des Ausbaues der Drau, obwohl besondere Eigenheiten dieses Flusses zum Kraftwerkbau anregten: die eigenartig günstige Wasserführung — durch ihren mächtigen Zubringer, die Gail, weist die Drau eine zweite Spitze, die Adriaspitze, im Spätherbst auf, die sich den durch mediterranen Charakter gekennzeichneten übrigen Zubringern der Drau superponiert —, die durchwegs günstigen Gefällswerte, topographisch günstige Schluchten, günstige klimatologische und geologische Gegebenheiten.

Aeusserst rege war die Bautätigkeit an der Drau nach der Eingliederung Oesterreichs in das Deutsche Reich. Das Kriegspotential des Reiches sollte durch eine Kraftwerkkette an der Drau gehoben werden. Ueber diese Tätigkeit, über die aktivierten Baustellen, die begonnenen und fertiggestellten Stufen und über ihr Schicksal nach Beendigung des Zweiten Weltkrieges wurde im Heft 8/9, WEW 1961, eingehend berichtet. Als wieder neue Staatsgrenzen festgelegt wurden, gelangte Oesterreich nur in den Besitz der zwei Stufen Schwabeck und Lavamünd, die stromabwärts gelegenen Kraftwerke und Baustellen fielen an Jugoslawien.

Die nachfolgenden Ausführungen ergänzen die vorgenannte Arbeit in dieser Zeitschrift.

Das Kraftwerk Schwabeck bedeutete einen wertvollen Zuwachs für die innerösterreichische Stromversorgung, deren Kraftwerke durch die Kriegseinwirkungen grösstenteils ausser Betrieb waren. Schwabeck wurde vorerst — bis zur Fertigstellung des Grosskraftwerkes Kaprun — als taktgebendes und frequenzhaltendes Werk eingesetzt. Das untere Kraftwerk, Lavamünd, war zu Kriegsende nicht voll ausgebaut; von Interesse ist seine Ausführung als Pfeilerkraft-

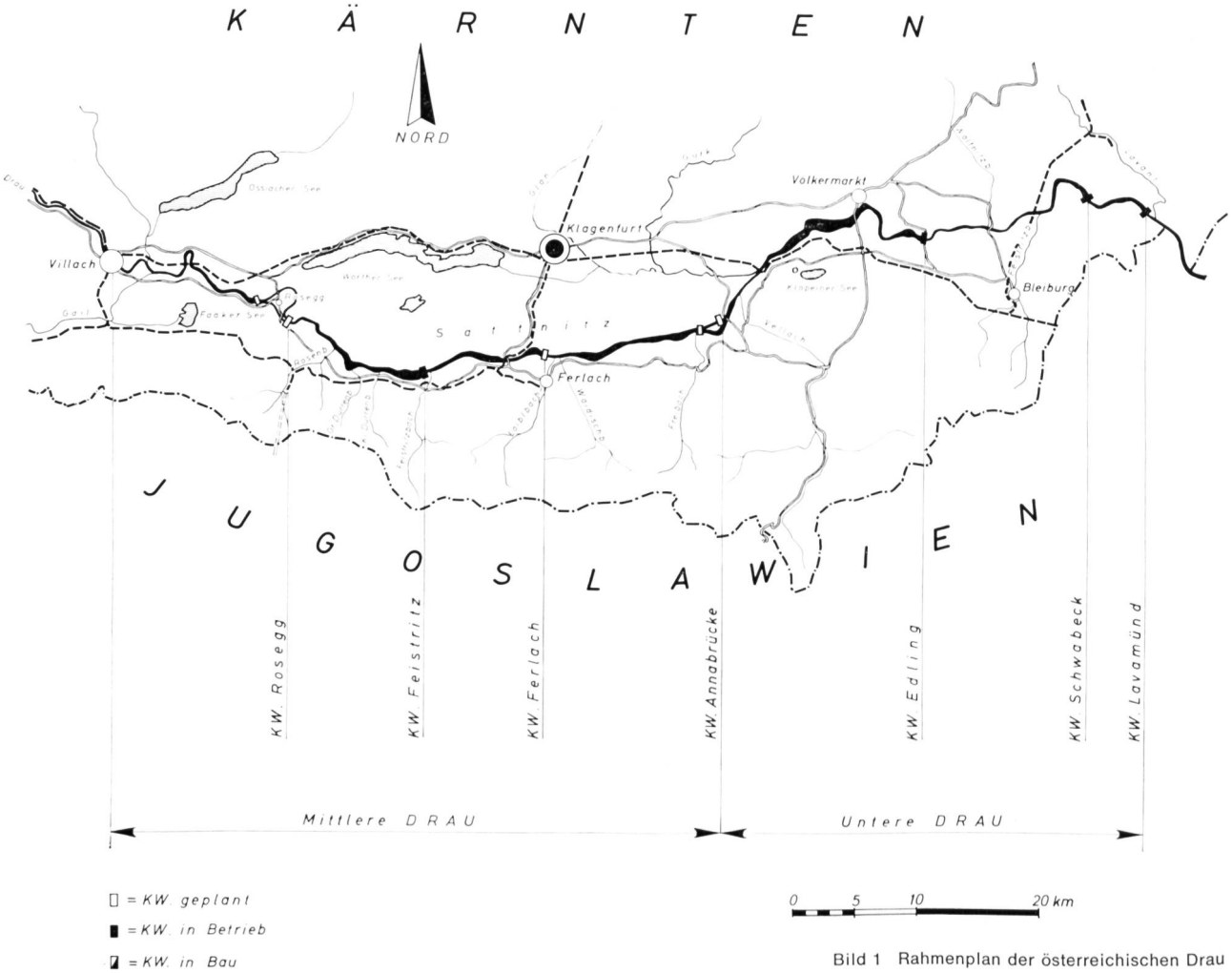
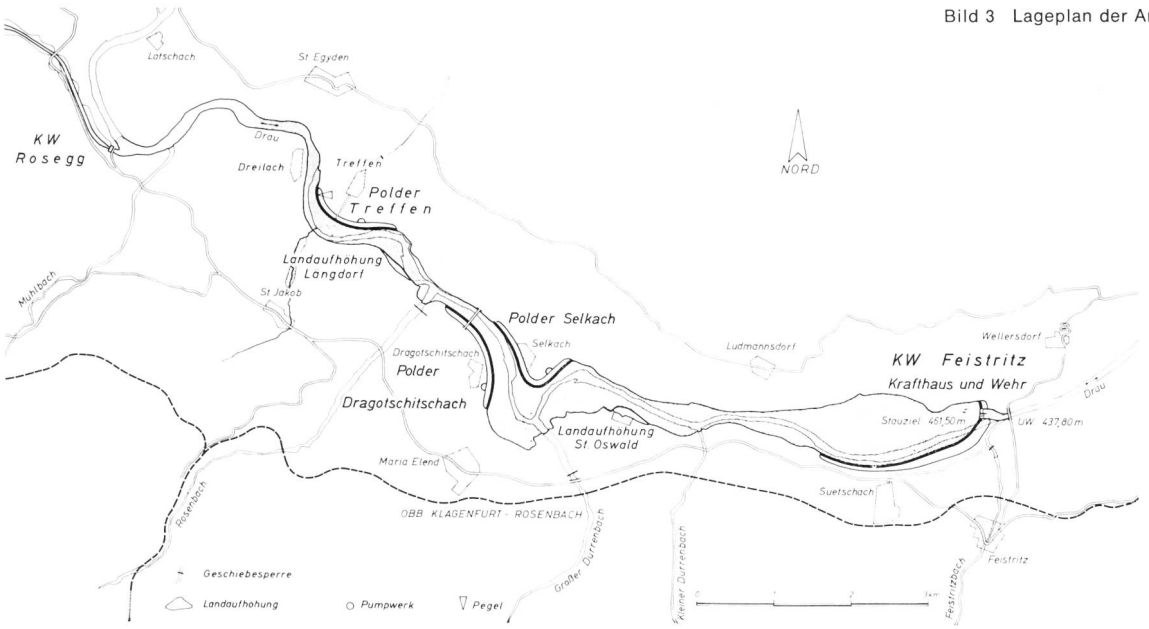


Bild 1 Rahmenplan der österreichischen Drau

Bild 3 Lageplan der Anlage Feistritz



werk nach den Vorschlägen des emeritierten Professors der Technischen Hochschule Graz, Dr. Grengg, und seiner Mitarbeiter.

Die zweite Republik Oesterreich aktivierte die Oesterreichischen Draukraftwerke AG und übertrug ihr, neben anderen Aufgaben, auch den Ausbau der österreichischen Drau. In Erfüllung dieser Aufgaben erfolgte der Ausbau der Kraftwerkgruppe Reisseck-Kreuzeck für 138 MW und 344 GWh mit dem grössten Gefälle der Welt von 1702 m, die Errichtung der Dampfkraftwerke Voitsberg (125 MW, 110 atü/525°), St. Andrä (177 MW, 207 atü/530°) und Zeltweg (130 MW, 207 atü/535°). Die Draukraftwerke AG verfasste einen Rahmenplan für den Drauabschnitt Villach — Staatsgrenze, dem als unterste Werke Schwabeck und Lavamünd angehören. Dieser Rahmenplan wurde laufend den neuesten Erkenntnissen im Flusskraftwerkbau angepasst, es wurde die Anzahl der Stufen herabgesetzt, die jeweils ausgenützte Rohfallhöhe gehoben und damit grössere Kraftwerkleistungen erzielt. Die letzte und endgültige Fassung des Planes zeigt Bild 1.

Fertiggestellt wurden seit der letzten Veröffentlichung in dieser Zeitschrift die Werke Edling und Feistritz.

Das Kraftwerk Edling (Bild 2) liegt an der Stauwurzel des Kraftwerkes Schwabeck. Die zitierte Veröffentlichung enthält eine eingehende Beschreibung des bei ihrem Erscheinen vor der Fertigstellung gestandenen Werkes. Es wurde darin auf die ergriffenen baukostensenkenden Massnahmen hingewiesen, wie: Anordnung der Wehrstelle an eine im Flusslauf vorhandene Halbinsel, Entwicklung und Verwendung eines Pumpbetons besonderer Güte mit Hilfe des Betonzusatzmittels Planasit und damit Ersparung einer Baubrücke, Anwendung eines besonderen Dichtungsverfahrens bei den Staudämmen, Vermeidung der Verlandung des Staues durch besondere Einrichtungen.

Die Hauptdaten des Werkes Edling sind: Einzugsgebiet 10 656 km², Jahresmittelwassermenge 260 m³/s, Ausbau-

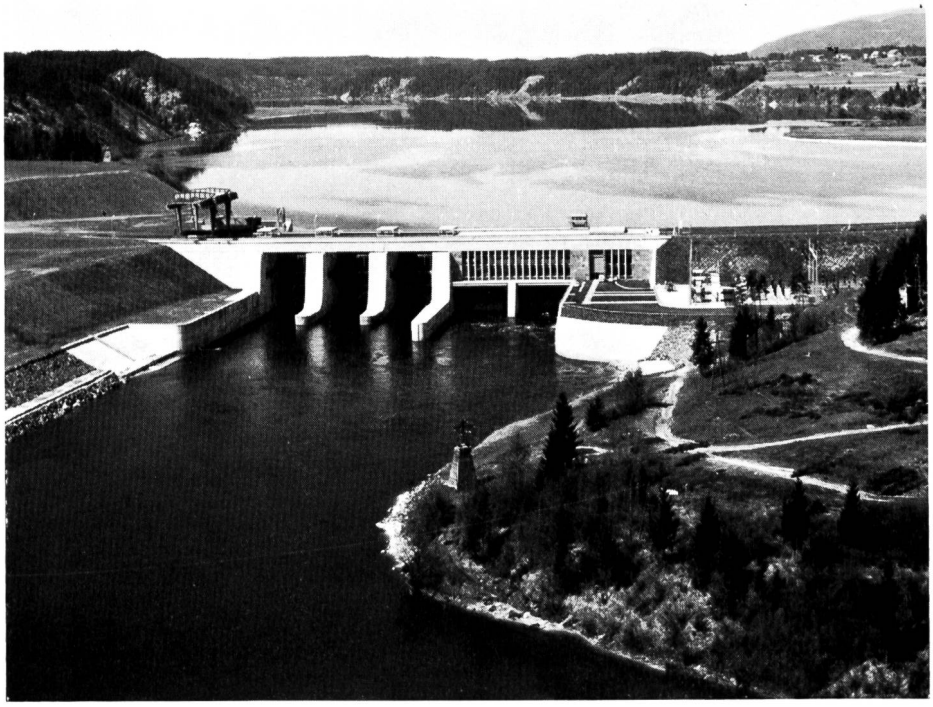


Bild 2
Ansicht des Kraftwerkes Edling

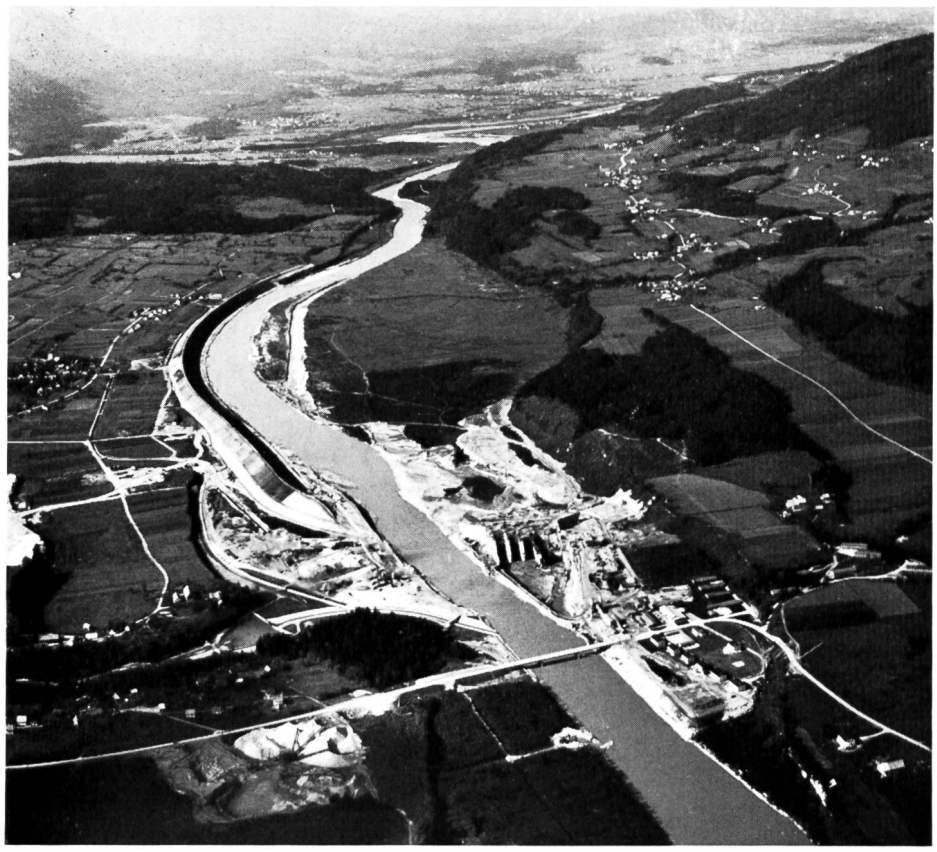


Bild 4
Ansicht der Anlage
Feistritz im Bauzustand

wassermenge 390 m³/s, Nutzfallhöhe 20,6 m, zwei Kaplanturbinensätze für je 44 MVA und 10,5 kV, Ausbauleistung 70 MW, jährliche Energieproduktion 360 GWh, Aufspannung auf 220 kV.

Folgendes erscheint besonders erwähnenswert: Der Stausee des Werkes von 21 km Länge und rund 80 Millionen m³ Inhalt bereichert das Bundesland Kärnten mit einer neuen Attraktion, mit einem neuen See, dem drittgrössten Kärntens. Er zieht Sportfreunde und Sommerfrischler an; das Seeufer ist ein begehrtes Gebiet für die Errichtung von Sportanlagen und Sommerfrischen geworden. Das Werk Edling ist eine typische Mehrzweckanlage, die Erfüllung der zusätzlichen Zwecke erschliesst dem Staat und der Bevölkerung ergiebige Einnahmequellen. Dieser Fall zeigt, dass es berechtigt ist, der Stromgewinnung aus einer solchen Anlage einen höheren Preis zuzubilligen als dem in anderen Werken erzeugten. Zur weiteren Begründung sei angeführt, dass die Grossanlage Kaprun vor geraumer Zeit den einmillionsten Besucher zählte. Der Besucherstrom hat dem Staat und der Hotellerie ansehnliche Einnahmen erbracht.

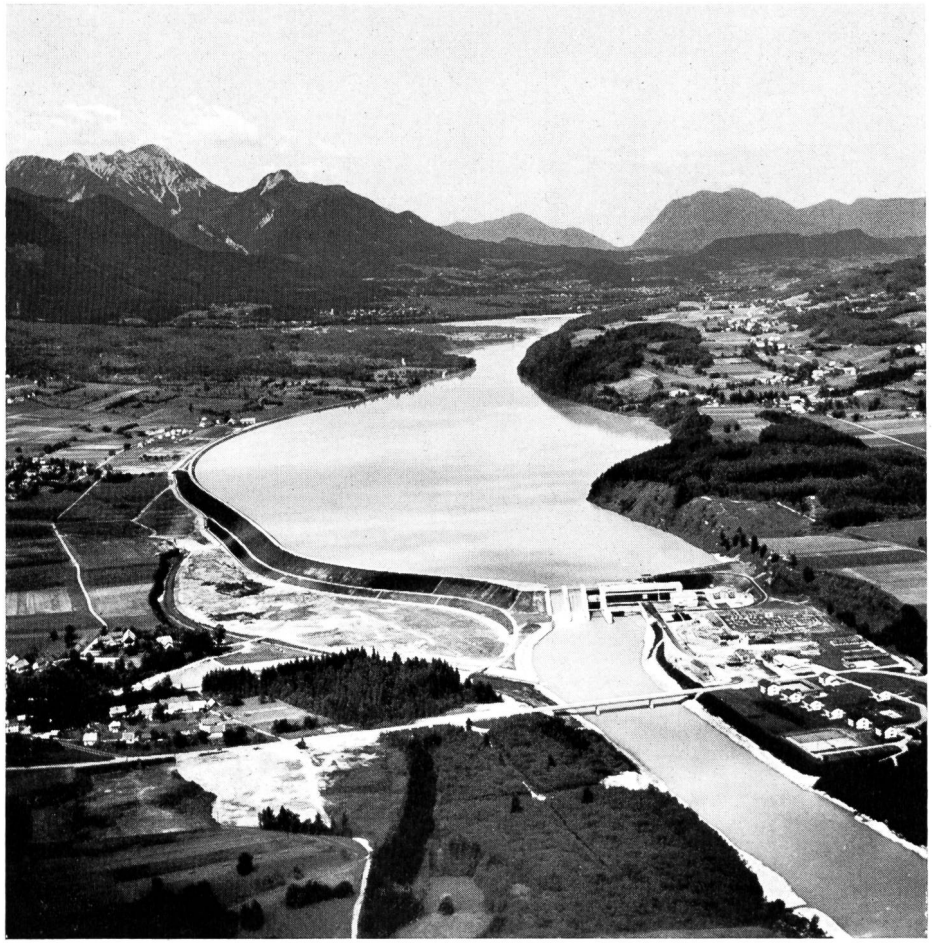
Im Jahre 1965 wurde mit dem Ausbau der Stufe Feistritz begonnen, die inzwischen fertiggestellt wurde. Bild 3 zeigt den Lageplan der Anlage, Bild 4 eine stromaufwärts gerichtete Luftaufnahme des Baubereiches in einem Anfangstadium der Arbeiten. Der Bau der Wehranlage und des Kraftwerkes erfolgte am linken Drauufer im Trockenen. Am rechten Ufer musste ein Damm von 2,4 km Länge und 28 m maximaler Höhe errichtet werden; seine Kubatur beträgt 1,3 Millionen m³, er wurde nach Umleitung des Oberlaufes der Drau durch das Hauptbauwerk quer durch das alte Flussbett verlängert. Stromabwärts ist in Bild 4 die für den Bau errichtete Draubrücke zu erkennen. Das Bauwerk wurde in nur einer Grube auf dem tragfähigen Baugrund aus Konglomeraten errichtet. Die Wehranlage wurde als dreifeldriges Staubalkenwehr von je 150 m lichter Weite ausgeführt. Es mussten 70 000 m³ Erdreich ausgehoben werden, es wurden 60 000 m³ Beton und 1200 t Bewehrungsstahl eingebracht. Das Tosbecken wurde in Muldenform ausgeführt; mit Rücksicht auf die grosse Stauhöhe von 23,7 m wurde zwischen Wehrschwelle und Stauziel ein Staubalken aus Stahlbeton angeordnet. Die unteren Oeffnungen werden mit Segmentschützen, die oberen mit Klappen abgeschlossen; der Antrieb erfolgt hiebei hydraulisch. Oberwasserseitig werden die Dammbalkenverschlüsse mittels Kranes, unterwasserseitig mittels aufzustellendem Nadelverschluss eingesetzt. Die ungewöhnlich tief liegende Saugrohrsohle bedingte den grossen Aushub von rund 100 000 m³. Vorgesehen sind Einlaufrechen, Dammbalken als oberwasserseitiger Notverschluss, unterwasserseitiger Dammbalkennotverschluss am Saugrohrende. Das Stauziel wurde mit 461,5 m ü. M. festgelegt; die Krone des Hauptbauwerkes liegt 2 m höher, auf ihr befinden sich die Rechenreinigungsmaschine und der Dammtafelkran. Die Bauwerkhöhe beträgt 46 m. Aufgestellt wurden zwei Maschinensätze für je 40 MW, die von Kaplanturbinen angetriebenen Drehstromgeneratoren erzeugen den Strom mit 10,5 kV. Die Freiluftschaltanlage ist flussabwärts angeordnet und spannt auf 220 kV um. Dort sind ferner Werkstätten, Unterkünfte und Kantinen errichtet worden.

Eine besonders schwierige Aufgabe ergab die Rückführung der Drau vom Wehr in das alte Flussbett. Hiefür mussten 80 000 m³, davon 54 000 m³ Konglomerat, ausgehoben werden.

Es seien die Hauptdaten des Werkes zusammengefasst und ergänzt: Stauziel 461,5 m, Ausbauwassermenge 320 m³/s, Rohfallhöhe 23,7 m, installierte Leistung 80 MW, Jahresarbeit 365 GWh, Länge des Staues 15 km. Die Jahresarbeit wurde aus den Abflussganglinien der Jahre 1901 bis 1950 ermittelt. Feistritz ist das zweitgrösste Kraftwerk der Draukette. Die Hochwässer der Jahre 1965 und 1966 überfluteten die Baugrube.

Die in Bild 1 gezeigten Stufen Rosegg, Feistritz, Ferlach und Annabrücke werden zur Gruppe «Mittlere Drau», die

Bild 5
Ansicht der fertigen Anlage
Feistritz



Bildernachweis:
Pläne und Werkfotos der
Oesterreichischen
Draukraftwerke AG

Stufen Edling, Schwabeck und Lavamünd zur «Unteren Drau» zusammengefasst.

Feistritz wird als Taktgeber der «Mittleren Drau» bei dem in Aussicht genommenen Schwell- und Durchlaufspeicherbetrieb eingesetzt werden. Von hier aus werden die Werke dieser Gruppe ferngesteuert und fernüberwacht werden.

Als nächste Stufe wird Rosegg in Angriff genommen werden. Es lässt sich vorerst nicht voraussagen, wann dies der Fall sein wird, da sich in Oesterreich die Tendenz bemerkbar macht, vom Wasserkraftwerk abzurücken und sich dem angeblich viel wirtschaftlicheren Atomkraftwerk zu widmen. Die Gegner dieser Auffassung weisen mit Recht darauf hin, dass die wirtschaftlichen Vorteile des Atomkraftwerkes erst bei einer Leistung ab 500 MW in Erscheinung treten. Eine solche konzentrierte Leistung lässt sich in das österreichische Verbundnetz nicht eingliedern, soll der Betrieb sicher geführt werden. Die Vorteile des hydraulischen Werkes als Mehrzweckanlage gehen aus den vorstehenden Ausführungen deutlich hervor und rechtfertigen die Stellungnahme der Mehrheit der österreichischen Energiewirtschafter, die im Atomkraftwerk das Werk einer späteren Zukunft sehen.

WILDBACH- UND LAWINENVERBAUUNGEN SOWIE SANIERUNG DER EINZUGSGEBIETE
8. Tagung der FAO-Arbeitsgruppe im September 1967 in Rumänien

C. Lichtenhahn, dipl. Ing. ETH,
Sektionschef für allgemeine Gewässerfragen beim Eidg. Amt für Strassen- und Flussbau, Bern

DK 061.3 : 627.5 + 551.311.1

1. Einleitung

Die Arbeitsgruppe für Wildbach- und Lawinenverbauungen sowie Sanierung der Einzugsgebiete in der europäischen Forstkommission der FAO (Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen) hat ihre 8. Session vom 11. bis 22. September 1967 in Rumänien abgehalten. Nach vier Tagen Arbeitssitzungen in Braşov (früher Kronstadt) folgte eine Besichtigungsreise im östlichen Teil des Landes.

An der Tagung waren elf Länder mit 26 Delegierten vertreten: die Bundesrepublik Deutschland, Frankreich, Griechenland, Italien, Jugoslawien, Norwegen, Oesterreich, Rumänien, die Schweiz, Spanien und die Türkei. Die Sitzungen standen unter dem Vorsitz des Präsidenten J. Messines (Frankreich); die Arbeitssprachen waren Englisch und Französisch. Der stellvertretende Minister für Forstwirtschaft, F. Tomulescou, neuerdings Präsident der Europäischen Forstkommission der FAO, eröffnete die Tagung und nahm auch an der Abschluss-Sitzung teil. Von den behandelten Themen sollen einige nachstehend besprochen und anschliessend die Studienreise kurz beschrieben werden.