

Zeitschrift:	Wasser- und Energiewirtschaft = Cours d'eau et énergie
Herausgeber:	Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band:	62 (1970)
Heft:	4
Artikel:	Die künftige Rolle der hydraulischen Speicherkraftwerke und die Möglichkeit ihrer Nutzungssteigerung
Autor:	Ruttner, Alfred
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-921059

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: 18.02.2026

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

LITERATUR

- [1] F. Lugiez, P. Kasser, H. Jensen, P. Guillot:
La prévision des débits du Rhin. Bulletin AIHS, No 3, September 1969, S. 91/116
- [2] Martinec, J.: Forecasting streamflow from snow storage in an experimental watershed. General Assembly of Berkeley of I.U.G.G., Symposium Surface Waters, S. 127/134.
- [3] Eidg. Amt für Wasserwirtschaft, Bern:
Limnigraphenaufzeichnungen vom Dischmabach 1964 bis 1967
- [4] Sherman L. K.: Stream flow from rainfall by the unit-graph method. Eng. News-Rec., Vol. 108, S. 501/505, 1932
- [5] Snyder F. F.: Synthetic unit-graphs. Trans. Amer. Geophys. Union, Vol. 19, S. 447/454, 1938
- [6] Remenieras G.: Détermination de l'hydrogramme consécutif à une averse donnée par la méthode de l'hydrogramme unitaire. La Houille Blanche, No spécial B, Déc. 1960
- [7] Jacquet J.: Application de la méthode de l'hydrogramme unitaire à quelques cours d'eau français. La Houille Blanche, No spécial B, Déc. 1960
- [8] Ven Te Chow: Applied Hydrology, Section 14, S. 14—14. Mc Graw-Hill, 1964
- [9] Linsley R. K., Kohler M. A., Paulhus J. L. H.: Applied Hydrology. Mc Graw-Hill, 1949
- [10] Zingg Th.: Schneeverhältnisse in den Schweizer Alpen. Schnee und Lawinen in den Schweizer Alpen, Winter 1965/66, Eidg. Institut für Schnee- und Lawinenforschung Weissfluhjoch/Davos. Eidg. Drucksachen- und Materialzentrale, Bern.
- [11] Kirpich Z. P.: Time of concentration of small agricultural watersheds. Civil Eng., Vol. 10, No 6, S. 362, June 1940
- [12] Gray D. M.: Derivation of Hydrographs from small watersheds from measurable physical characteristics. Iowa State University of Science and Technology, Research Bulletin 506, June 1962
- [13] De Quervain M.: Ueber den Abbau der alpinen Schneedecke AIHS, Assemblée générale d'Oslo 1948, Vol. II, Commission de la Neige et des Glaciers, S.55/68
- [14] Walser E.: Beitrag zur Theorie der Hochwasser, Wasser- und Energiewirtschaft Nr. 12, 1954

Adresse des Verfassers:

Dipl.-Ing. Jaroslav Martinec, Eidg. Institut für Schnee- und Lawinenforschung, Weissfluhjoch/Davos

DIE KÜNFTIGE ROLLE DER HYDRAULISCHEN SPEICHERKRAFTWERKE UND DIE MÖGLICHKEIT IHRER NUTZUNGSSTEIGERUNG

Alfred Ruttner

DK 621.221.3

Vorwort

Der rasante Einbruch der Kernenergienutzung in die konventionellen Erzeugungsarten elektrischer Energie führt zu einem strukturellen und funktionellen Wandel innerhalb dieses Sektors der Energiewirtschaft. Standen bisher die hydraulischen und die kalorischen Elektrizitätswerke im allgemeinen in gleichwertiger und ergänzender Partnerschaft zueinander, so zielt nun mit dem Sturmlauf der Reaktorwerke die Entwicklung auf die Zurückdrängung des Baues neuer Wasserkraftwerke und auf die dirigierte Einordnung der vorhandenen hydraulischen Energiekapazität in die von Reaktorwerken kalorisch erzeugte Energiemasse.

Die bisherige Hauptaufgabe der hydraulischen Speicher- und Pumpspeicherwerke, den Sommerzufluss für die Erzeugung von wertvoller Winterenergie zu speichern, wird an Bedeutung verlieren. Sie werden aber, wegen ihrer ausser-

ordentlich raschen Regelbarkeit, die sehr wichtige Aufgabe der Deckung der Bedarfsspitzen in weit höherem Ausmass als bisher zu übernehmen und die gleichfalls notwendige Rolle einer Momentanreserve zu erfüllen haben. Dies um so mehr, je grösser die Einheiten der Reaktor-Grundlastwerke sein werden.

In Ländern wie der Schweiz, in denen die Möglichkeiten der wirtschaftlichen Nutzung von Speicherräumen für Wasserkraftanlagen bereits weitgehend ausgewertet sind, werden Ueberlegungen anzustellen sein, ob nicht die bereits vorhandenen Speicher erweitert, d. h. ihr Nutzraum vergrössert werden kann. Eine sehr wirtschaftliche Ausbaumöglichkeit für Speicher mit Gewichtsmauern als Sperrenbauwerk wird hier anhand einer, in ihrer Art neuesten, erprobten Bauweise dargelegt.

Der Ansturm der Atomkraftwerke

Die elektrische Energie ist ein dominierender Faktor in Technik und Wirtschaft unseres Zeitalters geworden. Zu ihrer konventionellen Erzeugung durch Nutzung der potentiellen Energie des Wassers und der thermischen Energie verschiedener Energieträger — im wesentlichen Kohle, Erdöl und Erdgas — ist die beim künstlichen Atomkernspaltungsprozess freiwerdende Energie gekommen.

Die technische Entwicklung und die derzeit schon erzielte Wirtschaftlichkeit der auf diesem Prozess basierenden thermischen Reaktorkraftwerke ist soweit gediehen, dass nun ihre Zahl und Leistungsgrösse ständig und rasch im Wachsen ist.

Die US-Atomenergiekommission rechnet, dass, einschliesslich der bereits errichteten Kernkraftwerke, in acht

Jahren 120 Leistungsreaktoren in den USA in Betrieb sein werden; davon waren Ende 1968 44 in Bau, 42 in Planung. Im EWG-Bereich waren anfangs 1969 41 Leistungsreaktoren mit zusammen 13 150 MW Nettoleistung in Betrieb. Der weit überwiegende Anteil entfällt hier auf Grossbritannien, wo der Bau der Atomkraftwerke seinen Ausgang genommen hatte. 1958 wurde nach mehrjährigen Entwicklungs- und Bauarbeiten in Calder-Hall das erste Atomkraftwerk der Welt zur industriellen Erzeugung elektrischer Energie in Betrieb genommen. Bis 1969 wurden in rascher Folge elf Reaktorkraftwerke dieses Typs (Magnox) errichtet und mit einer Gesamtleistung von 5 300 MW in Betrieb genommen. Eine weitere Baureihe von vier Kraftwerken mit je zwei Reaktoren mit einer Gesamtleistung von 5 000 MW wird 1970 bis 1974

in Betrieb gehen; ein Kraftwerk mit vier Reaktoren und mit 2 500 MW wird erwogen. Diese Reihe arbeitet mit dem fortgeschrittenen gasgekühlten Reaktor (AGR) mit angereichertem Uran.

Es gibt derzeit eine Anzahl weiterer erprobter Systeme, die mit angereichertem Uran, andere, die mit Natururan arbeiten. Diese «thermischen» Systeme sind mit einem Moderator versehen, der die Neutronenstrahlen des Spaltungsprozesses abbremst und schluckt. Die Zukunft dürfte dem ohne Moderator arbeitenden «schnellen Brutreaktor» gehören, der den Energieinhalt des Brennstoffes in einem entscheidend höheren Masse nutzt.

Ein Versuchsreaktor dieses Typs ist seit 1959 in Dounray in Schottland in Betrieb, wo auch ein Prototyp mit 250 MW Leistung in Bau ist, dessen Inbetriebnahme voraussichtlich 1971 erfolgen wird. Gegenwärtig wird in den USA, den UdSSR, der BRD und in Frankreich an der Entwicklung und dem Bau solcher Reaktoren gearbeitet.

Eine Wirtschaftlichkeitsprüfung, durchgeführt von der britischen Central Electricity Generating Board hat gezeigt, dass AGR-Kraftwerke wirtschaftlicher sind als auf Kohlefeldern stehende, konventionelle thermische Kraftwerke.

Die künftige Rolle der hydraulischen Speicherwerk

Kernkraftwerke sind, wegen der sehr beträchtlichen Wärmeleistung des Reaktors, auf Maschineneinheiten hoher Leistung in der Größenordnung von 300, 400 bis über 600 MW ausgerichtet. Ihre optimale Nutzung ist dann gegeben, wenn diese Einheiten voll und gleichmäßig belastet werden, die erzeugte Energie also in den Grundlastbereich einschleusen. Sie können, wie im allgemeinen alle kalorischen Kraftwerke mit Dampfphase, den Schwankungen in der Netzbelastung nur in beschränktem Ausmass folgen. Der Weg vom Energieträger (Kohle, Erdöl, Erdgas, Kernspaltstoff), beginnend mit dem Verbrennungs- bzw. Umwandlungsprozess und weiterlaufend über den Wärmewiderstand des Wassers bis zur Dampferzeugung in mächtigen Kesselanlagen mit ihren Anwärme- und Anlaufzeiten bis zur vollen Auswirkung am Laufrad der Dampfturbine, bedingt eine unvermeidliche, zwischengesetzte Zeitphase. Bei hydraulischen Antriebsmaschinen ist diese Zeitphase um eine Größenordnung kürzer. Zur Auswirkung der potentiellen Energie des Wassers an der Turbinenschaufel bedarf es lediglich der Beschleunigung des Wasserzustromes und der Ueberwindung der Trägheit der rotierenden Massen. Der Zeitbedarf vom Stillstand bis zur vollen Leistung der Turbine liegt hier, auch bei den grössten Einheiten, unter einer Minute.

Vermöge dieser betrieblichen Charakteristik erfüllen die hydraulischen Speicherwerke die Funktion der Deckung der Spitzenlasten und die Aufgabe als Momentanreserve für den Fall eines drohenden Netzzusammenbruches in idealer, in dieser Leistungsdimension sonst unerreichbaren Weise.

Als Beispiel dieser Stützungsfunktion sei kurz die Werkgruppe «Obere III-Lünersee» in Vorarlberg erwähnt. Sie arbeitet im Verbundbetrieb primär mit dem westdeutschen Verbundnetz im Zusammenschluss mit den Braunkohlenkraftwerken des rheinisch-westfälischen Industriegebiets. Sie liefert über 380 kV-Leitungen Spitzenenergie in Starklastzeiten und bezieht Ueberschussenergie in Schwachlastzeiten für den Betrieb der Speicherpumpen. Ein solcher zweimaliger Richtungswechsel des enormen Energieflusses von 200 MW auf Hunderte Kilometer vollzieht sich an Werktagen sogar am Beginn und Ende der kurzen Industriearbeitspause um 9 Uhr vormittags. Dadurch wird ein Durchlauf der Dampfkraftwerke mit konstanter Leistung ermöglicht.

Nach Angaben der Internationalen-Atomenergie-Organisation (IAEO) sollen die Brennstoffkosten je erzeugte Kilowattstunde 3,75 Groschen bei Kernkraftwerken, betrieben mit angereichertem Uran, und 2,0 Groschen bei Schwerwasserkraftwerken mit Natururan betragen. Bei Brutreaktoren dürften sie bei 1,25 und darunter liegen; das sind 0,62, 0,33 und 0,21 Rappen.

Es ist vorauszusehen, dass gegen Ende dieses Jahrhunderts der Bedarf an elektrischer Energie soweit angestiegen sein wird, dass die Hauptlast nur durch Kernenergiekraftwerke zu bewältigen sein wird. Nach Schätzungen der IAEO wird der Anteil der in Kernkraftwerken erzeugten elektrischen Energie im Jahre 1970 rd. 3 %, 1980 rd. 13 % und gegen Ende des Jahrhunderts rd. 50 % der Weltproduktion an elektrischem Strom erreichen.

Dieser Entwicklung tragen auch Länder mit hohem Wasserkraftpotential, wie die Schweiz und Oesterreich, Rechnung. In der Schweiz sind bekanntlich die Kernkraftwerke Beznau — das erste kontinental europäische Atomkraftwerk — mit 2 x 350 MW und Mühleberg a. d. Aare mit 306 MW in Teilbetrieb, bzw. in Bau. In Oesterreich wird ein 600 MW-Reaktorwerk westlich von Wien errichtet.

Das Schalt-Zeitdiagramm der automatischen Steuerung zeigt: Turbinen-Vollast mit 200 MW aus dem Stillstand in 0,8 Minuten, Pumpen-Vollast aus dem Stillstand in 3,1 Minuten. Die Nutzfallhöhe aus dem Speicher beträgt 894 m, die manometrische Förderhöhe der Pumpen 972 m, der Nutzinhalt des Lünerseespeichers 76 Mio m³.

Die Steuerung dieser Werkgruppe erfolgt durch automatische Leistungs frequenz-Regelung des Verbundnetzes der EVS und des RWE mit einer Engpassleistung von 850 MW. Vom zentralen Netzregler in Brauweiler bei Köln gehen die Regelungsimpulse über Hochfrequenzkanäle bis zum Turbinenregler im Pumpwerk Lünersee.

Energietransporte ähnlicher Größenordnung gehen aus den neuen Grossspeicherwerken Kaunertal in Tirol und Zemmtal in Tirol nach der BRD.

Aus diesen Zahlenwerten ist zu erkennen, dass solche hydraulischen Speicherwerke in ihrer Stützungs- und Reservehaltungsfunktion eine unentbehrliche Ergänzung der nuklearen Stromerzeugungsgiganten der Zukunft sein werden.

Trotzdem erscheint die Neuerrichtung grosser Stauanlagen und Pumpspeicherwerke für reine Stromerzeugung wirtschaftlich im allgemeinen nicht mehr vertretbar zu sein. Sie erfordern sehr hohe Anlagekosten für das Sperrenbauwerk und die überwiegend aus Stollen bestehenden Wasserwege. Der Gestehungspreis der so erzeugten Energie erreicht ein Vielfaches der aus kalorischen Kraftwerken stammenden Energie. Die hohen Stromkosten solcher Speicherwerke waren bisher gedeckt durch den meist überwiegenden Anfall an wertvoller Winterhochlastenergie. Das künftig zu erwartende Angebot an Massenenergie aus Reaktorwerken verbilligt die Winterenergie und drückt damit die Wirtschaftlichkeitslimite von Speicherwerken wesentlich herab.

Das gilt besonders für Länder wie die Schweiz, wo die kostengünstigen Möglichkeiten des Ausbaues von Speicherwerken längst genutzt sind und jedes weitere Projekt solcher Art in mehrfacher Hinsicht vor immer schwierigeren Situationen steht.

Dieser Sachverhalt leitet und zwingt zu Ueberlegungen, ob es nicht zweckmäßig und gewinnbringend erscheint, die Kapazität schon bestehender Speicherwerke durch Vergrösserung ihres Nutzraumes zu erhöhen. Dazu wird ent-

weder das alte Sperrenbauwerk durch eine höhere neue Sperre ersetzt, wie z. B. im Falle der Grande Dixence, oder neuerdings des Tauernmoospeichers in den Hohen Tauern in Österreich, oder es wird im bescheideneren Falle die

Sperre aufgestockt, wie u. a. bei den Sperren der Brusio-kraftwerkgruppe 1940/41 in der Schweiz. Für den ersten Fall gilt hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit das vorhin Gesagte, also zu kostspielig.

Die Erhöhung von Staumauern

Eine Erhöhung kommt nur bei Gewichts- und Bogengewichtsmauern und nur in begrenztem Ausmass in Frage. Die Hebung des Stauziels bei den Brusiosperren betrug 1,50 m. Sie wurde erzielt durch einen überhöhten Freibord, statisch betrachtet durch Aufsetzen einer entsprechenden zusätzlichen Auflast aus Betonmauerwerk, d. h. also Gewichtsbelastung.

Ein grösseres Ausmass der Aufhöhung würde eine Verstärkung des ganzen Mauerprofiles erfordern, eine Massnahme, die sich bei allen derartigen Planungen als unwirtschaftlich erwiesen hat.

Eine neue, sehr wirtschaftliche, in Europa zur Ausführung kommende Erhöhung kam bei der Erweiterung des Spullerseespeichers in Vorarlberg 1962 bis 1965 zur Durchführung. Auf Vorschlag und nach dem Projekt des Verfassers wurden die Kronen der beiden Staumauern (Nord- und Südsperre) um 3,27 m erhöht und das Stauziel dabei um 4,60 m (siehe Bild) gehoben. Damit wurde eine Vergrösserung des Nutzinhaltes des Speichers um 20 % erzielt.

SPERRENERHÖHUNG MIT VORSPANNUNG

In diesem Falle wurde das Verfahren der sogenannten Vorspannung bei den seit 1923 bestehenden Talsperren zur Anwendung gebracht. Nach Abtragen der alten Sperrenkronen wurden die Sperren rund 4 m hoch in Kronenbreite aufbetoniert. Von den neuen Sperrenkronen ausgehend, wurden lotrechte Ankerkanäle, bis in den Felsuntergrund reichend, abgebohrt. Nach dem Einfahren der Anker und dem Verheften an ihren Tiefenenden erfolgte das Spannen der Anker. Damit wurde eine statisch wirksame Druck-Vorspannung in den Mauerkörper eingebracht, die im Verein mit dem Gewicht der Aufmauerung den erhöhten Wasserdruck aufzunehmen vermag. Die Ankerkräfte wurden so bemessen, dass die Stand- und Kippsicherheit der Sperren für das erhöhte Stauziel in vollem Masse gegeben ist.

Nach den strengen österreichischen Richtlinien für den Bau von Gewichtsmauern muss der statische Nachweis erbracht werden, dass ein Sperrenblock durch die Belastung bei maximalem Aufstau weder gekippt noch abgeschoben werden kann; dies unter der extremst möglichen Annahme, dass sich über die ganze Breite des Sperrenquerschnittes eine theoretische, horizontale Fuge gebildet hat, in welcher der volle Auftrieb zur Auswirkung kommt.

Mit den vorhin dargelegten Massnahmen konnten für den erhöhten, nunmehr schlankeren Sperrenquerschnitt, diese Sicherheitsforderungen erfüllt werden.

Auf einige technische Details soll hier zur Orientierung kurz eingegangen werden.

DAS ANKERSYSTEM

Von allen im Bauwesen bewährten Systemen von Stab- und Vieldraht-Spannankern war im Einvernehmen mit dem Amtssachverständigen der Obersten Wasserrechtsbehörde, Prof. Dr. E. Chwalla, als günstigste, für diesen heiklen Sonderzweck geeignete Konstruktion das schweizerische «Spannankersystem BBRV» der Stahlton AG, Zürich, ermittelt und gewählt worden.

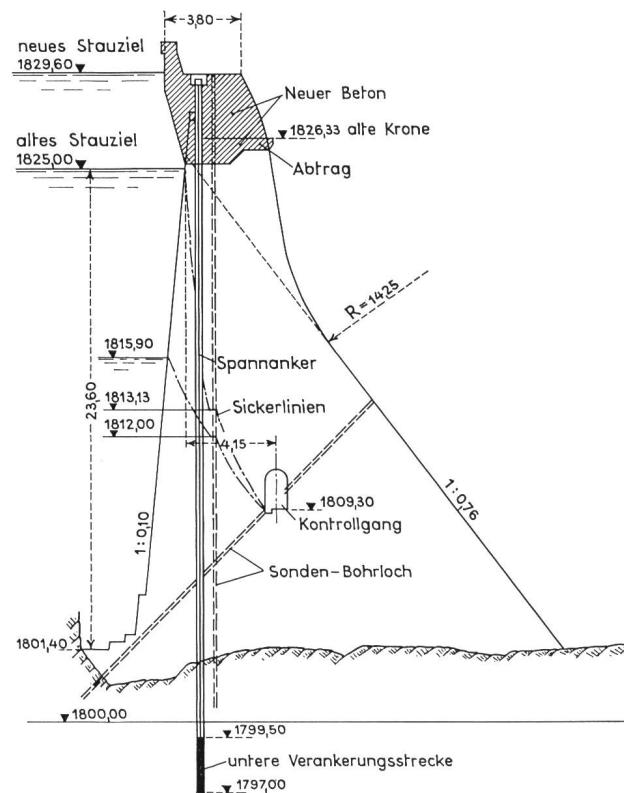
Die Anker dieses Systems weisen in ihrer patentierten Konstruktion am Tiefenende eine normalerweise 5 m lange

«Haftstrecke» auf, die unter erhöhtem Druck mit Zementmörtel verpresst wird, womit nach dem Erhärten dieses Haftpropfens eine Einspannung des Ankers am unzugänglichen Bohrlochgrund mit Sicherheit gewährleistet ist. Das BBRV-System hat auch in diesem schwierigen Sonderfall die Bewährungsprobe voll bestanden.

Die Anker mit einer durchschnittlichen Länge von 30 m und einer Grösstlänge von 41 m wurden nach Festlegung der optimalen Ankerdistanz entsprechend den statischen Erfordernissen dimensioniert. Ihr Zusammenbau erfolgte im Werk Aarau der Stahlton AG unter Verwendung von 7 mm Spannstahldrähten des Stahlwerkes Felten & Guillaume, Bruck a. d. Mur.

PROBLEME

Die Vorspannung hat auf allen Gebieten der modernen Stahlbetonbautechnik, gefördert durch den technologischen



Nordsperrre des Spullerseespeichers in Vorarlberg

Die Zeichnung zeigt den Normquerschnitt der aufgehöhten Nordsperrre. Die frühere Sperrenkrone ist gestrichelt eingetragen; der Aufhöhungsquerschnitt mit einem gleichbleibenden Flächenausmass von 16,3 m² ist schraffiert. Die Südsperre ist über dem Horizont von 1803,60 m in ihrem Grundquerschnitt identisch mit dem der Nordsperrre. In MH 1803,60 m weist die Südsperre eine Berme von 2,40 m Breite auf und hat darunter eine luftseitige Abböschung von 1:0,87. Die Südsperre ist damit in ihrem unteren Bereich wesentlich verbreitert. Abweichend von der Nordsperrre sind noch die Lage des Kontrollgangs, die Dimensionierung und der gegenseitige Abstand der Anker. Der Unterschied ergibt sich aus dem Umstand, dass, im Gegensatz zur geradlinigen Südsperre, die Nordsperrre als Bogengewichtsmauer errichtet wurde, wobei in der statischen Berechnung als Kompensation der Gewölbeverspannungskräfte die Reduktion des Auftriebes auf 0,9 · jw · h zugelassen ist.
(Cliché aus SBZ 1966 Nr. 4 S. 83)

Fortschritt in der Erzeugung hochfesten Stahles, ein weites Anwendungsfeld gefunden. Auch im Talsperrenbau waren projektmäig vorgespannte Bauglieder in den Baukörper einbezogen worden. Ein europäisches Beispiel ist die 1958 fertiggestellte Alit-Nei-Laridge-Sperre in Schottland. Hier waren Spannanker mit je 470 t Spannlast vorgesehen und in 8,60 m Abstand im Zuge des Bauvorganges in den Sperrkörper miteingebaut worden.

Bei der Neuplanung einer Talsperre mit Spannankern können in der Gestaltung, Dimensionierung, der Materialstruktur des Baukörpers und der Anker alle notwendigen Vorsorgen für die Sicherheit des Bauwerkes eingeplant werden.

Schwierige Probleme und Forderungen stellt der n a c h trägliche Einbau von Spannankern in Talsperren. Sie beginnt mit den Fakten der Materialfestigkeit, der Porosität, der Wasserdurchlässigkeit des Altbetons und der Durchsickerung, der Auftriebs- und Gründungsverhältnisse der alten Sperre. Sie betreffen weiter das Relaxationsverhalten und den Korrosionsschutz der Spannanker, die Wirkungskontrolle der Spannlast u. a. Fragen mehr.

Der Baudurchführung der Spullersee-Sperrenerhöhung waren dementsprechend Reihen von Untersuchungen vor-

ausgegangen; Messungen und Beobachtungen an acht Bohrsonden, Materialprüfungen an Reihen von Bohrkernen; Einbau von fünf volldimensionierten Probeankern mit Dehnungs- und Zerreissversuchen, Relaxations- und Korrosionsuntersuchungen im unbelasteten und im gespannten Zustand über einen Zeitraum von zweieinhalb Jahren.

Der Verfasser hat über die Ergebnisse und im einzelnen neuen Erkenntnisse in der Schweizerischen Bauzeitung, Heft 4 vom 27. Januar 1966 und über die Baudurchführung in Heft 50 vom 12. Dezember 1968 berichtet.

Schlusswort

Dieser neuartige Fall der Erhöhung von Talsperren hat erwiesen, dass es mit einer solchen durch Voruntersuchung gestützten Baumassnahme möglich ist, den nutzbaren Stauraum von Speichern mit Gewichtsmauern auf wirtschaftliche Weise und in manchem Falle in ansehnlichem Ausmass zu vergrössern und damit den Funktionswert der bestehenden Wasserkraftanlage zu erhöhen.

Adresse des Verfassers:

Dipl. Ing. Alfred Ruttner, Erzbischofsgasse 5/2, A-1130 Wien 13

AKTUELLE FRAGEN DER FERNWÄRMEVERSORGUNG

Bericht über die Tagung «Heizkraftwirtschaft» der Vereinigung Deutscher Elektrizitätswerke (VDEW) im Oktober 1969 in Düsseldorf

Arnold Th. Gross

DK 061.3:621.311.22:697.34

Zum Stand der FernwärmeverSORGUNG

Die FernwärmeverSORGUNG hat sich in den letzten 20 Jahren stürmisch entwickelt. Neben rund 700 meist kleineren Heizwerken bestanden 1967 in der Bundesrepublik Deutschland 107 Heizkraftwerke mit einer Wärmelieferung zwischen 20 Tcal und 25 000 Tcal. Die Trassenlänge der Wärmeverteilungsnetze dürfte inzwischen 5 000 km erreicht haben.

Detaillierte Angaben über den Stand der FernwärmeverSORGUNG und der Heizkraftwirtschaft in der Welt machte Prof. I. D. Stancescu, Bukarest, in seinem Uebersichtsvortrag «Die FernwärmeverSORGUNG aus internationaler Sicht». Sein

Zahlenmaterial, das 23 Länder erfasst, stützt sich auf eine internationale Erhebung der Weltenergiekonferenz für Ende 1966, ergänzt durch statistische Angaben eines Sonderberichts zur VII. Volltagung der Weltenergiekonferenz in Moskau 1968 und aus anderen Quellen. Es enthält allerdings nicht die schwer zu erfassende Wärmelieferung aus betriebseigenen Heizkraftwerken der Industrie, die z. B. in der BR Deutschland sehr beträchtlich ist. Deshalb lassen die folgenden Zahlen nicht den gesamten Umfang des heutigen Entwicklungsstandes erkennen.

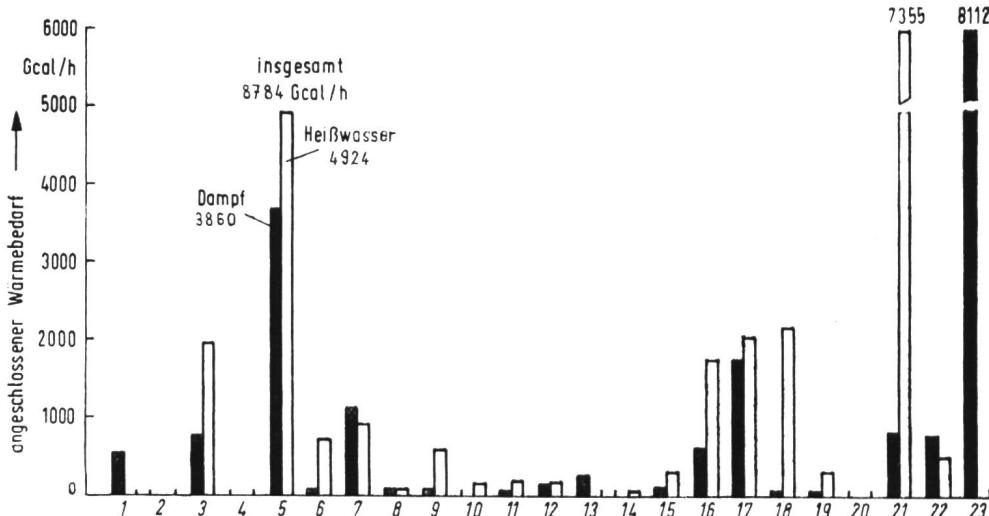


Bild 1 Angeschlossener Wärmebedarf 1966: insgesamt 43 260 Gcal/h, davon Dampf 19 148 Gcal/h, Heißwasser 24 112 Gcal/h

Die Ziffern 1 bis 23 an der Abszisse bezeichnen folgende Länder:

- 1 Belgien
- 2 Bulgarien
- 3 Dänemark
- 4 DDR
- 5 Bundesrepublik Deutschland
- 6 Finnland
- 7 Frankreich
- 8 Grossbritannien
- 9 Holland
- 10 Island
- 11 Italien
- 12 Jugoslawien
- 13 Kanada
- 14 Norwegen
- 15 Oesterreich
- 16 Polen
- 17 Rumänien
- 18 Schweden
- 19 Schweiz
- 20 Tschechoslowakei
- 21 Moskau
- 22 Ungarn
- 23 USA