Zeitschrift: Wasser- und Energiewirtschaft = Cours d'eau et énergie
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 60 (1968)
Heft: 12

Artikel: Ausbau der schweizerischen Elektrizitätsversorgung
Autor: Töndury, G.A.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-939251

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: 13.07.2025

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

recherche anxieuse du mythe marcusien de la liberté et du bonheur, et l'acceptation passive de la civilisation où la technocratie risque d'enlever à la société toute dimension humaine, il est absolument nécessaire de trouver le juste milieu, qui ne devra pas être le résultat d'un compromis, mais un vrai choix politique tendant à sauvegarder la dignité de l'homme; de l'homme qui veut rester consciemment juge de son futur au sein d'une société humaine plus juste et plus généreuse.

AUSBAU DER SCHWEIZERISCHEN ELEKTRIZITAETSVERSORGUNG

DK 620.9

(Bericht 1968 der «Zehn Werke»)

In den Jahren 1963 und 1965 veröffentlichten die sechs grossen Ueberlandwerke Aare-Tessin AG für Elektrizität, Olten (Atel), Bernische Kraftwerke AG, Bern (BKW), Centralschweizerische Kraftwerke AG, Luzern (CKW), Elektrizitäts-Gesellschaft Laufenburg AG, Laufenburg (EGL), SA l'Energie de l'Ouest-Suisse, Lausanne (EOS), Nordostschweizerische Kraftwerke AG, Baden (NOK), zusammen mit den drei Städtewerken Basel, Bern und Zürich und mit den Schweizerischen Bundesbahnen, Bern, eine Studie über die Eingliederung der ersten Atomkraftwerke in die schweizerische Energiewirtschaft bzw. über den Ausbau der schweizerischen Elektrizitätsversorgung; diese beiden Studien sind als «Berichte der 10 Werke» in die Diskussion eingegangen. Seit Erscheinen dieser Berichte sind sowohl auf der Produktions-, als auch auf der Verbrauchsseite Aenderungen eingetreten, welche die 10 Werke bewogen, den Bericht von 1965 im Lichte der seitherigen Entwicklung zu überarbeiten.

Die früheren beiden Studien und der neueste, vom Juni 1968 datierte Bericht sind jeweils in den Seiten VSE des SEV-Bulletins veröffentlicht worden, der neueste im Jahrgang 1968 S. 699/706. Die Bekanntgabe der Studienergebnisse 1968 wurde zudem noch mit der Durchführung einer Pressekonferenz am 11. Juli 1968 verbunden, um dem Bericht, der einen neuen Ueberblick über die voraussichtliche Elektrizitätsversorgungslage bis Mitte der siebziger Jahre gewährt, eine möglichst grosse Verbreitung zu geben.

In dieser Zeitschrift haben wir im Zusammenhang mit der Bekanntgabe der Studienergebnisse der SWV-Kommission für Wasserkraft im Aprilheft 1967[1] uns auch mit dem Bericht 1965 der 10 Werke befasst, indem sich die Studien des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes für die Bedarfsprognose ganz darauf basierten.

Nachstehend veröffentlichen wir die wichtigsten Ergebnisse aus dem neuesten Bericht der 10 Werke, grösstenteils im Wortlaut; diese und die vorgängigen Studien stützen sich weitgehend auf statistisches Material des Eidg. Amtes für Energiewirtschaft und des Eidg. Amtes für Wasserwirtschaft. Wie dem Bericht zu entnehmen ist, sind nicht nur auf Seiten der Elektrizitätserzeugung Aenderungen eingetreten, die eine Korrektur des im April 1965 entworfenen Zukunftsbildes erfordern. Auch die Zuwachsraten des Elektrizitätsverbrauches, wie sie im letzten Bericht für den Zeitraum 1964/65 bis 1969/70 auf 6 % im Winter- und 5 % im Sommerhalbjahr und für die Periode 1970/71 bis 1975/76 um 0,5 % tiefer geschätzt worden waren, wurden in den letzten Jahren nicht mehr erreicht. Hierfür sind drei Gründe anzuführen: Die Verlangsamung des Konjunkturanstieges, die durch staatliche Massnahmen gefördert wird; die Verlangsamung der Bevölkerungszunahme wegen der behördlichen Beschränkung der Zulassung ausländischer Arbeitskräfte und schliesslich die Konkurrenzierung der Elektrizität durch das Oel bei Wärmeanwendungen. Eine Anpassung der damals geschätzten Zuwachsraten drängte sich daher auf. In der Zeitspanne 1950/51 bis 1964/65 lag die durchschnittliche Verbrauchszunahme

im Winterhalbjahr bei 5,9 %,
im Sommerhalbjahr bei 5,1 %,
im Jahr bei ca. 5,5 %.

Diese Zuwachsraten wurden in den letzten Jahren deutlich unterschritten. Auch im Winterhalbjahr 1966/67 erhöhte sich der Landesverbrauch nur um 3,6 % und im Sommerhalbjahr 1967 um 4,4 %. Nach Ansicht der 10 Werke dürften sich die in den zwei letzten Jahren festgestellten niedrigen Zuwachsraten, insbesondere wegen des teilweisen Wegfalls der erwähnten behördlichen Konjunkturdämpfungsmassnahmen, wieder etwas erhöhen, so dass für die nächsten fünf Jahre eine durchschnittliche Zuwachsrate in der Grössenordnung von 4,5 % als wahrscheinlich erscheint, wobei dem unterschiedlichen Anstieg im Sommer- und im Winterhalbjahr Rechnung zu tragen ist. Bei dieser eher bescheidenen Annahme wurde derselbe Wert für die beiden Fünfjahresperioden angenommen und damit auf die im letzten Bericht erfolgte Differenzierung verzichtet. Auf Grund dieser Ueberlegungen wird ein jährlicher Verbrauchsanstieg gemäss Tabelle 1 erwartet und den Untersuchungen zugrunde gelegt.

Schätzung des jährlichen Verbrauchszuwachses — Tabelle 1

Periode	Winterhalbjahr	Sommerhalbjahr	Jahr
1966/67 — 1970/71	5 %	4 %	somit ca. 4,5 %
1971/72–1975/76	5 %	4 %	somit ca. 4,5 %

Unter diesen Voraussetzungen ergeben sich für die Stichjahre 1970/71 und 1975/76 die aus Tabelle 2 ersichtlichen Verbrauchszahlen.

Sollte statt der angenommenen Zuwachsraten ein um beispielsweise ± 0,5 % abweichender Verbrauchszuwachs eintreten, so würde sich gegenüber den geschätzten Zahlen ein Mehr- oder Minderverbrauch von rund 700 GWh im Jahre 1970/71 und von 1700 GWh im Jahre 1975/76 ergeben. Dies entspricht der maximal erzielbaren Produktion eines thermischen Kraftwerkes von ca. 100 MW im ersten und von rund 240 MW im zweiten Stichjahr. Die Elektrizitätsversorgungsunternehmen sind darauf vorbereitet, sich den zu erwartenden Schwankungen in der Bedarfszunahme rechtzeitig anzupassen.

[1] Stellungnahme und Thesen des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes zum Ausbau der Schweizer Wasserkräfte, WEW 1967, S. 93/100, beim Verband auch als Separatdruck erhältlich.

Geschätzte Verbrauchsentwicklung

Tabelle 2

Basis- bzw Stichjahr	Inlandverbrauch in GWh [1] (ohne Elektrokessel und Speicherpumpen)			Mehrverbrauch gegenüber 1965/66 in GWh [1]		
	Winterhalbjahr 1. 10 — 31. 3.	Sommerhalbjahr 1. 4. — 30. 9.	Jahr 1. 10. — 30. 9.	Winterhalbjahr 1. 10. — 31. 3.	Sommerhalbjahr 1. 4. — 30. 9.	Jahr 1. 10. — 30. 9.
1965/66	11 622	11 069	22 691	—	—	—
1970/71	14 800	13 500	28 300	3200	2400	5 600
1975/76	18 900	16 400	35 300	7300	5300	12 600

[1] 1 GWh = 1 Gigawattstunde = 1 Million Kilowattstunden (kWh).

Für die ausgewählten Stichjahre wurden für den Leistungsbedarf folgende Maxima angenommen:

Geschätzte Entwicklung der Höchstbelastung

Tabelle 3

Basis- bzw. Stichjahr	Maximale Belastung in MW[2]	Mehrbelastung gegenüber 1965/66 in MW[2]
1965/66	4060	—
1970/71	5100	1100
1975/76	6500	2500

[2] 1 MW = 1 Megawatt = 1000 Kilowatt (kW)

Ueberschlägige Berechnungen zeigen, dass die schweizerischen Elektrizitätswerke für absehbare Zeit über ansehnliche Leistungsreserven verfügen.

Bis Oktober 1965 war die schweizerische Elektrizitätsversorgung fast ausschliesslich auf Wasserkraft aufgebaut. Seither ist das Oelkraftwerk Chavalon (284 MW) in Betrieb gekommen, und die im Bau befindlichen Atomkraftwerke Beznau I (350 MW) und Mühleberg (306 MW) sollen am 1. Oktober 1969 bzw. am 1. Oktober 1971 den Betrieb aufnehmen. Mit der Inbetriebnahme des Kernkraftwerkes Beznau II (350 MW) kann im Frühjahr 1972 gerechnet werden.

Bei der Schätzung der Erzeugung genügte es also nicht mehr, die unterschiedlichen Wasserverhältnisse (Trockenjahr, Mitteljahr, Nassjahr) zu berücksichtigen. Es musste zusätzlich der voraussichtliche Einsatz der Wärmekraftwerke geschätzt werden, indem für jedes thermische Kraftwerk eine bestimmte Benützungsdauer angenommen wurde.

Auf Grund der neuesten Schätzungen des Eidg. Amtes für Wasserwirtschaft und im Einvernehmen mit den 10 Werken kann in den angenommenen Stichjahren mit folgenden im Mittel hydraulisch erzeugbaren Energiemengen gerechnet werden (siehe Tabelle 4).

Schätzungen der mittleren hydraulischen Erzeugung

Tabelle 4

Stichjahr	Winterhalbjahr GWh	Sommerhalbjahr GWh	Total GWh
1965/66	11 200	14 600	25 800
1970/71	13 100	16 600	29 700
1975/76	13 300	16 800	30 100

Diese Zahlen stellen die mittlere Nettoproduktion aller bestehenden Wasserkraftwerke dar, unter Berücksichtigung derjenigen, die sich am 1. Januar 1968 im Bau befanden oder deren Baubeschluss bis zu diesem Datum gefasst worden war. Von der Gesamterzeugung ist der Bedarf an Pumpenenergie, der zur Füllung der Saison-Speicherbecken benötigt wird, abgezogen.

Die in Wasserkraftwerken erzeugbaren Energiemengen reduzieren sich gegenüber dem langjährigen Mittel in Jahren ungünstiger Wasserführung bis um ca. 20 % und erhöhen sich in wasserreichen Jahren bis um ca. 15 %.

In den Zahlen der Tabelle 4 ist berücksichtigt, dass die Nutzung der Speicherseen nur zu ca. 80 % auf den Winter entfällt. Im verbleibenden zwanzigprozentigen Anteil des Speicherinhaltes ist die nicht immer vollständige Füllung am 1. Oktober und die Reserve für die Uebergangsmonate April und Mai berücksichtigt. Bei fortschreitendem Anteil der Wärmekraftwerke an der Deckung des Bedarfs kann angenommen werden, dass diese Frühjahrs-Reserve nicht mehr im bisherigen Umfang notwendig sein wird. Sie wird sich aber im betrachteten Zeitraum vermutlich noch nicht wesentlich ändern und wurde deshalb in dieser Studie als konstant betrachtet.

Energiebudget bei mittlerer Wasserführung für die Stichjahre 1970/71 und 1975/76

Tabelle 5

Jahr	Winterhalbjahr 1965/66 GWh	1970/71 GWh	1975/76 GWh	Sommerhalbjahr 1966 GWh	1971 GWh	1976 GWh
Energiebedarf	11 600	14 800	18 900	11 100	13 500	16 400
Energieerzeugung						
Wasserkraftwerke im Mitteljahr	11 200	13 100	13 300	14 600	16 600	16 800
Wärmekraftwerke	380	2 800	5 400	140	1 375	3 200
Total	11 580	15 900	18 700	14 740	17 975	20 000
Ueberschuss		+1 100		+3 640	+4 475	+3 600
Manko	— 20		— 200			

Ein weiterer Schritt in der Anpassung der Produktion der Wasserkraftwerke an den Energiebedarf besteht darin, dass seit einigen Jahren vermehrt Speicherwerke mit Pumpanlagen, insbesondere solche mit Umwälzbetrieb, erstellt werden. Diese erlauben, die in den Schwachlastzeiten vorhandenen Energieüberschüsse zu veredeln, damit diese Energie in Starklastzeiten wieder zur Verfügung steht. Mit dem zunehmenden Einsatz von Atomkraftwerken werden die Pumpspeicheranlagen noch an Bedeutung gewinnen; sie ermöglichen eine bessere Ausnutzung der Atomkraftwerke und erhöhen dadurch deren Wirtschaftlichkeit.

Das von den 10 Werken erarbeitete Energiebudget bei mittlerer Wasserführung für die Stichjahre 1970/71 und 1975/76 ist in Tabelle 5 dargelegt.

Das schweizerische Hochspannungsnetz ist mit den Nachbarnetzen über siebzehn 220 kV und 380 kV-Leitungen verbunden. Diese haben im heutigen Zeitpunkt eine Transportkapazität von rund 7000 MW und werden laufend weiter ausgebaut. Dank diesen leistungsfähigen Verbindungen ist die gegenseitige Aushilfe zwischen der Schweiz und den Nachbarländern sichergestellt. Dies verbürgt eine erheblich verbesserte Sicherheit der Stromversorgung, insbesondere bei Störungen, und ermöglicht auch, die Reserven des einzelnen Landes an Leistung und Energie kleiner zu halten, als dies bei einem nationalen Inselbetrieb notwendig wäre.

Für die schweizerische Elektrizitätswirtschaft erhält der Verbundbetrieb eine besondere Bedeutung dadurch, dass unsere Versorgung noch auf längere Zeit weitgehend von den Wasserverhältnissen abhängig ist. In Zeiten guter Wasserführung, vor allem im Sommer, dürfte der Energieüberschuss aus der Erzeugung der Wasserkraftwerke im Ausland verwertet werden können. Die gelieferte Energie wird zum Teil verkauft, zum Teil aber auch im Austausch abgegeben bzw. als Reserve für das nächste oder ein nächstes Winterhalbjahr gutgeschrieben.

In den Monaten niedriger Wasserführung, vor allem im Winter, kann dann die Produktionseinbusse der inländischen Wasserkraftwerke durch Inanspruchnahme der im Sommer geschaffenen Reserven im Ausland sowie durch weitere Energieeinfuhr ausgeglichen werden. Soweit auszugsweise die Studienergebnisse der 10 Werke.

Der Bau von Atomkraftwerken in der Schweiz hat seit etlichen Jahren zu Diskussionen über Wert und Unwert unserer Wasserkräfte geführt, die einer eigentlichen Diskriminierung unseres wichtigsten Rohstoffes Wasser gleichkommen und die Nutzung dieses Rohstoffes auch in noch wirtschaftlich realisierbaren guten Wasserkraftanlagen in Frage stellen. Diese Entwicklung bewog den Ausschuss des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes (SWV), im Frühjahr 1966 eine SWV-Kommission für Wasserkraft mit dem Studium der Frage zu beauftragen, welche Rolle, welchen Wert und welche Bedeutung der Wasserkraft im Atomzeitalter noch zukommt. Die Studienergebnisse dieser Kommission wurden vom Ausschuss SWV im März 1967 behandelt, wobei der Schlussbericht und die darin aufgeführten Thesen als solche des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes erhoben wurden.

Dass die Studie des SWV im interessanten und aufschlussreichen Bericht der 10 Werke überhaupt nicht erwähnt wird, ist eigenartig, um so mehr als in der SWV-Studienkommission u. a. auch massgebende Fachleute der «10 Werke» mitwirkten und die Stellungnahme und Thesen des SWV mitgestaltet haben.

Dass von massgebenden Vertretern der Elektrizitätswirtschaft und vor allem von Persönlichkeiten in leitender Stellung immer wieder auf den Endausbau der Wasserkräfte hingewiesen und damit die Wasserkraft in gewissem Sinne unvermeidlich diskreditiert wird, ist m.E. unverständlich und ungeschickt, ist man doch auch für den sukzessiv erforderlichen Ausbau zahlreicher veralteter Wasserkraftanlagen, vor allem aber bei der kontinuierlich notwendigen Konversion von Kraftwerkanleihen auf das Verständnis der Geldgeber angewiesen; mit der seit einigen Jahren geübten Diskriminierung fördert man aber das Interesse für die Wasserkraft bestimmt nicht!

G. A. Töndury

MARKSTEINE IM AUSBAU DER ENGADINER KRAFTWERKE

DK 621.221

Im Laufe des nun zu Ende gehenden Jahres sind bei den Anlagen der Engadiner Kraftwerke AG (EKW) einige Marksteine zu verzeichnen.

Am 21. Juni 1968 kennzeichnete eine lange Tanne auf der hohen Bogenstaumauer Punt dal Gall, die im Livignotal rittlings der schweizerisch-italienischen Grenze errichtet wurde, deren wohlgelungene Vollendung; mit der Einbringung des sog. «letzten Betonkübels» wurde die Aufrichtefeier von der grossen Belegschaft und zahlreichen Gästen gebührend begangen[1]. Mit den Arbeiten für dieses bedeutende Bauwerk wurde im November 1964 begonnen, und ein Jahr später waren bereits 250 000 m³ Fundamentaushub erfolgt. Das Betonieren der grossen Talsperre setzte am 13. Mai 1966 ein, und bis zur Aufrichtefeier sind 1,7 Mio Arbeiststunden aufgewendet worden. In 332 Arbeitstagen wurden 760 000 m³ Beton eingebracht.

[1] Ausführliche Berichterstattung über die Engadiner Kraftwerke siehe u. a. WEW 1967 S. 223/247

An der Aufrichte-Feierstunde wurden zahlreiche Ansprachen gehalten, so von Dir. R. Scheurer als Vertreter der Bauunternehmung AG Conrad Zschokke und Dr. G. Torno für die Torno SA, Torino; den Gruss der EKW überbrachte deren Verwaltungsratsdelegierte Ing. M. Philippin, wobei er auch über die dornenvolle Geschichte und zahlreichen Probleme des grossen Bauvorhabens orientierte, und als Seelsorger der Arbeiterschaft sprach Don Filip Stimpfel.

Am Festessen dankte der Verwaltungsratspräsident der EKW, Dr. P. C. von Planta (Zuoz) für die geleistete grosse Arbeit, Reg. Rat Dr. H. Ludwig entbot die Grüsse des Kleinen Rates und dann folgten noch etliche Ansprachen.

Nachdem die in den schweizerischen und italienischen Wasserrechtsverleihungen für die internationale Speicheranlage Livigno — Ova Spin vorgeschriebene Kollaudation der Staumauer Punt dal Gall durch Vertreter der schweizerischen und italienischen Regierung am 19. September 1968 durchgeführt wurde, haben beide Staaten der Engadiner