Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 119/120 (1942)
Heft: 21

Artikel: Die schweizerische Energieversorgung: Autoreferat des Vortrages
Autor: Steiner, E.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-52367

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

Die schweizerische Energieversorgung

Autoreferat des Vortrages von Ing. Dr. E. STEINER, Vizepräsident des *Schweiz. Energiekonsumentenverbandes,* gehalten am 10. April 1942 im Technischen Verein Winterthur.

Trotz allerlei Schwierigkeiten in der Beschaffung von ausländischen Brennstoffen und der gewaltigen Zunahme des Verbrauchs an elektrischer Energie bekamen wir den Ernst der Lage doch erst durch die Trockenheit und den dadurch verursachten Mangel an elektrischer Energie im vergangenen Winter im vollen Umfang zu spüren. In den zwei Vorjahren war die Wasserführung der schweizerischen Gewässer bis in den Herbst 1941 hinein selten günstig, sodass keinerlei Einschränkungen des Elektrizitätsverbrauchs nötig wurden. Die Erzeugung der Wasserkraftwerke stand weit über dem Mittel, sie war so gross, wie sie nach der Inbetriebsetzung der neuen grossen Kraftwerke Innertkirchen (zweite Stufe Oberhasli) und Verbois (Genf) in Jahren mit mittlerer Ausnützung zu erwarten ist.

Schweren Mangel an Brennstoffen brachte uns erst das letzte Halbjahr. Die Kohlenlieferanten waren nacheinander ausgeschieden, zuerst Polen, dann das Saargebiet und das Lothringer Kohlenbecken, Belgien und Holland, zuletzt England und Nordamerika. Die Rheinschiffahrt war während 1 $^1/_2$ Jahren völlig gesperrt und die hohen Frachtsätze des Bahntransportes erhöhten die auch sonst steigenden Kohlenpreise beträchtlich. Die *Kohleneinfuhr*, die seit 1886 bis zum ersten Weltkrieg von 0,8 Mio auf 3,4 Mio t gestiegen war, und während diesem auf die Hälfte zurückging, überschritt schon im Jahre 1929 mit 3,5 und im Jahre 1938 mit 3,55 Mio t wieder ihren früheren Stand. Der Minderverbrauch der inzwischen auf elektrischen Betrieb umgebauten Bundesbahnen und vieler Fabrikbetriebe wurde durch den Mehrverbrauch der Gaswerke und der vielen neu eingerichteten Zentralheizungen ausgeglichen. Im Jahre 1940 entfielen vom gesamten Kohlebedarf 40 % auf den Hausbrand, 25 % auf die Gaserzeugung, 25 % auf die Industrie und auf den Verkehr nur noch 10 % [1]).

Der drohende Krieg liess die Einfuhr im Jahre 1939 auf 3,967 Mio t, mit einem Wert von 166 Mio Fr. franko Grenze unverzollt, anschwellen. Dazu kamen 193 500 t flüssiger Brennstoffe für 18 Mio Fr. franko Grenze unverzollt. 44 % dieser Kohlenmenge stammten aus Deutschland, der Rest aus den für uns zur Zeit gesperrten Ländern. Von den in den Gaswerken verwendeten Kohlen kommen dem Markt wieder gegen 400 000 t in Form von Koks zu. Im Jahre 1940 konnten wegen wesentlich geringerer Einfuhr den Gaswerken nur 90 % und der Industrie bis zum 1. Oktober 1941 80 % und seither nur noch etwa 50 % ihres gewöhnlichen Bedarfes zugeteilt werden. Nur 35 % verblieben der anpassungsfähigeren Raumheizung.

Der *Preis* für 1 Tonne Industriekohle, der während des ersten Weltkrieges und bis zum Jahr 1920 auf mehr als das 6-fache des Friedenspreises gestiegen war, steht heute auf 91 bis 97 Fr. gegenüber 25 bis 35 Fr. im September 1939, und der Kokspreis auf 125 Fr. franko verzollt Grenzbahnhof; der Preis für 100 kg Heizöl auf 60 Fr. unverzollt.

Dass der Kohlenverbrauch der Gaswerke weniger eingeschränkt worden ist als der übrige Bedarf, liegt u. a. daran, dass ein Teil der Kohle nicht verbraucht, sondern in Form von Koks als sehr geschätztes Feuerungsmaterial wieder verfügbar ist. Sodann bilden die *Nebenerzeugnisse der Gaswerke* die unentbehrliche Grundlage einer grossen chemischen Industrie [2]). Die Gasversorgung von 480 Gemeinden durch 76 Gaswerke benötigte im Jahr 1940 für 63 Mio Fr. Kohle. Der Gasverkauf brachte 65 Mio Fr. ein und die Nebenerzeugnisse dazu noch 46 Mio Fr.

Der Anteil einheimischer Kohle und des Torfs an der Brennstoffversorgung ist unbedeutend. Wesentlich grösser ist der Anteil des einheimischen *Brennholzes*, durch das in Friedenszeiten etwa 10 bis 15 % des gesamten schweizerischen Brennstoffbedarfes gedeckt werden. Gemäss bundesrätlicher Verfügung wurde für 1941 und 1942 die Verdoppelung des üblichen Holzschlages verfügt, einesteils zur Schaffung von Vorräten, anderenteils zur Deckung der neuen Bedürfnisse der Gaswerke, des Verkehrs, der Holzverzuckerung usw. Eine kriegswirtschaftliche Verordnung wird die *Verbesserung der Feuerungsanlagen* fördern und zur Verminderung des Holzverbrauches führen. Grosse Einsparungen sind durch gute Austrocknung des Holzes möglich.

Betrachten wir nun nach diesem Ueberblick über die heutige Brennstoffversorgung *Entwicklung und heutigen Stand der schweizerischen Elektrizitätswirtschaft.* Seit 1914 hat sich die Energieerzeugung verfünffacht. Die Werke Wäggital, Ryburg-Schwörstadt, Oberhasli, Dixence, Etzel sind Marksteine in diesem Werdegang, dem sich die künftigen Hinterrheinwerke anschliessen werden. Eine grosse Zahl von Leitungen ermöglicht seit einigen Jahren einen heute besonders willkommenen Energieausgleich über alle Landesteile.

Leistung. Alle schweizerischen Werke der allgemeinen Energieversorgung, der Bundesbahnen und der Industrie verfügen zur Zeit über eine Maschinenleistung von insgesamt etwa 2 Mio kW und können jährlich rund 8 Milliarden kWh erzeugen. Bald werden hierzu noch 200 000 kW des Werkes Innertkirchen mit einer möglichen Jahresarbeit von 430 Mio kWh und 66 000 kW des Werkes Verbois bei Genf mit einer Jahresarbeit von 350 bis 400 Mio kWh kommen. Das ebenfalls im Bau begriffene Werk Rupperswil wird 27 000 kW leisten und jährlich 200 Mio kWh liefern.

Finanzen. In Kraftwerken, Uebertragungsleitungen und Verteilanlagen sind insgesamt 2700 Mio Fr. angelegt. Der Wert der gesamten Energielieferung beläuft sich auf rund 300 Mio Fr. Davon entfallen rund 25 Mio Fr. auf die Energieausfuhr und etwa 95 Mio Fr. auf die Haushaltungen. An den Anlagekosten sind die Werke für die allgemeine Versorgung mit 2100 Mio Fr. und davon die Unternehmungen der öffentlichen Hand allein mit rund 1500 Mio Fr. beteiligt. Diese bedienen auch drei Viertel der schweizerischen Bevölkerung. Ueber 99 % der Schweizer Bevölkerung sind mit Elektrizität versorgt, die heute fast restlos aus unsern Wasserkräften stammt. Im Jahre 1937 betrugen die Einnahmen aus dem Energieverkauf 12 % der Baukosten. Ein weiterer wesentlicher Teil der erzeugten Energie fliesst, heute gewissermassen im Tauschhandel gegen Kohle usw., ins Ausland. Auf einen Einwohner werden in der Schweiz jährlich insgesamt 1650 kWh erzeugt.

Verteilung des Verbrauches. Der kleinste, aber best bezahlte Anteil entfällt auf die Beleuchtung. Ein Vielfaches davon nehmen die 180 000 Elektromotoren mit einer Gesamtleistung von 685 000 kW auf, sodann die SBB, die 95 % ihrer gesamten Verkehrsleistung auf elektrischem Weg bemeistern. Die grössten Energieverbraucher sind die elektrischen Wärmeerzeuger jeglicher Art und Grösse (Schmelz- und Brennöfen, Elektrodampfkessel usw.). In die Hunderttausende gehen die Kochherde und Heisswasserspeicher; seit 1931 wurden deren jährlich etwa 18 000 Stück neu angeschlossen.

Die *Nöte der heutigen Energiewirtschaft* erfordern die Vorsorge und das Eingreifen des Bundesrates und des Kriegs-Industrie- und Arbeits-Amtes: Verordnungen betr. Einsparung und zweckmässige Verteilung der Elektrizität und der Brennstoffe und Tätigkeit der Preiskontrollstelle, durch die eine allgemeine Steigerung der Elektrizitätstarife verhütet werden konnte. Die erste Ursache der Einschränkungen des Elektrizitätsverbrauches im Winter 1941/42 lag bereits in der schlechten Füllung der Stauseen. Bis Neujahr gab es nur wenig Niederschläge, im Januar 1942 nur Schnee und der Februar blieb trocken. Auch ohne den ausserordentlich grossen Verbrauchszuwachs namentlich durch Wärmegeräte war Grund genug zu scharfen Sparmassnahmen vorhanden. Der Erfolg der anfangs November erlassenen Verfügungen war bis Ende Dezember ungenügend und rief noch schärferen Eingriffen vor allem im Betrieb der Warmwasseranlagen, der Papierfabriken, der elektrischen Schmelzöfen und Bahnen. Föhn und Regen brachten in der zweiten Märzwoche die ersehnte Wendung, und im kommenden Sommer dürfte für die Elektrizitätsversorgung nichts zu befürchten sein. Nur die Besitzer der Elektrokessel werden sich in einem gewissen Mass noch gedulden müssen, weil jetzt vor allem die Staubecken gefüllt werden müssen.

Der Energiebedarf unseres Landes wächst jedes Jahr um etwa 250 Mio kWh. Die im Bau befindlichen Kraftwerke werden in Jahren mit geringer oder mittlerer Wasserführung kaum viel mehr als den heutigen Mehrbedarf decken können; *es droht also in absehbarer Zeit eine neue ernstliche Energieknappheit.* Nach dem Bauprogramm S. E. V./V. S. E. [3]) sollen in den nächsten Jahren Lauf- und vor allem Speicherkraftwerke für eine Jahresarbeit von 2,2 Mia kWh erstellt werden. Bedenken wegen der hohen Materialpreise und des Materialmangels müssen angesichts der möglichen künftigen Entwicklung der Kohlenpreise und der sonstigen wirtschaftlichen Verhältnisse zurückstehen. Auch die Gefahr des Ueberbauens besteht nicht, wenn man bedenkt, dass z. B. in den Jahren 1930 bis 1935 allein für die Kraftwerke der allgemeinen Versorgung (ohne Verteilanlagen) jährlich im Durchschnitt 50 Mio Fr. aufgewendet wurden, von 1935 bis 1940 aber dann nur noch etwa 15 Mio Fr. Richtig ist, *dass nur die Kraftwerke mit den billigsten Gestehungskosten*

[1]) Vgl. *M. Hottinger*: Brennstoffeinfuhr, Elektrizitätserzeugung und Heizwärmebedarf der Schweiz, SBZ Bd. 113, S. 189 (1939).

[2]) Siehe *H. Zollikofer*: Gaswerke und Kraftwerkbau, SBZ Band 119, S. 141 (1942).

[3]) Siehe SBZ Bd. 119, S. 42*, 52, 210*, 236* (1942).

Abb. 2. Ostfront am Friedheimweg des Wohlfahrtshauses der Dr. A. Wander A. G., Bern

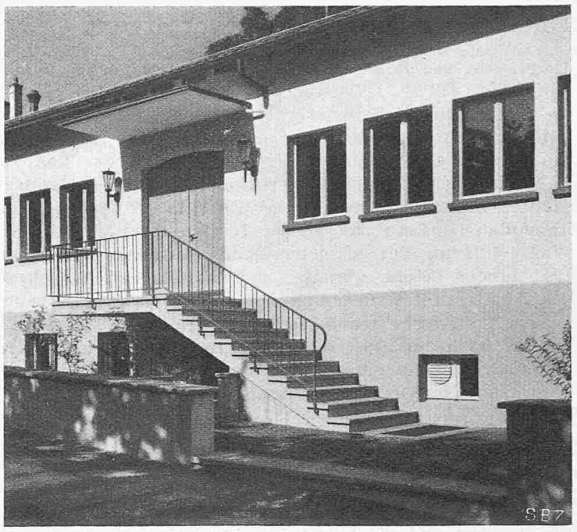


Abb. 3. Aussenzugang zum Saal

pro kWh gebaut werden können. Den Bau des Wäggitalwerks, bei dem die kWh auf 6 Rp. zu stehen kam, durfte man damals wagen, weil man die Energie zu entsprechend hohen Preisen für Beleuchtung und Motorbetrieb absetzen konnte. Inzwischen sind nicht nur die Verkaufspreise gesunken, sondern weitaus der grösste Teil der elektrischen Arbeit soll zu den billigsten Preisen für elektrothermische und elektrochemische Zwecke und die Wärmeerzeugung verkauft werden. So erzielten die grössten schweizerischen Kraftwerksunternehmungen, die zumeist nur Grossabnehmer und Wiederverkäufer bedienen, für den jeweils zuwachsenden Energieabsatz in den Jahren 1935 bis 1940 durchschnittlich nur 1,5 bis 1,7 Rp./kWh. Auch die Energie aus Speicheranlagen darf nicht teuer werden. Das 10-Jahresprogramm enthält denn auch nur Projekte für Grosskraftwerke, bei denen, auf den Preisstand 1939 bezogen, die kWh nicht über 1,5 bis 2 Rp. kosten wird.

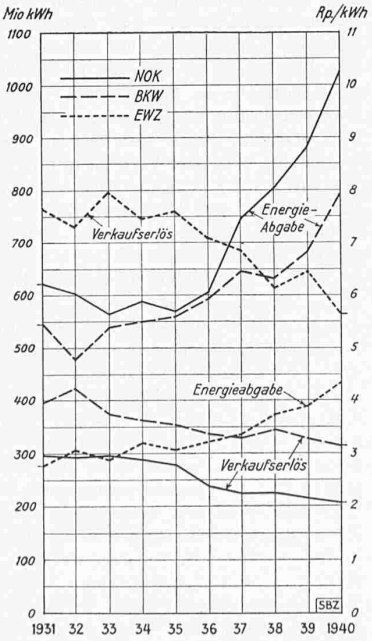
Es liegt nun auch an den *Behörden*, den Bau neuer Kraftwerke zu fördern. Insbesondere erwartet man von ihnen die baldige Erteilung der noch fehlenden Wasserrechtskonzessionen, erträgliche Bedingungen und mässige Bemessung der Wasserzinse. Die Art. 23 und 24 bis der Bundesverfassung und das eidg. Wasserrechtsgesetz von 1916 gewähren den Bundesbehörden weitgehende Befugnisse zum raschen Handeln und zur Entscheidung strittiger Fragen.

Wie viele Wasserkräfte wir noch ausbauen können, oder vielleicht müssen, hängt stark vom künftigen Brennstoffmarkt ab. Die Grundzüge unserer Elektrizitätswirtschaft erwiesen sich bisher als richtig und erfolgreich, ihre weitere zielbewusste Innehaltung wird unsern Tribut an das Ausland stetig vermindern und mithelfen, dass man auf dem internationalen Energiemarkt auf uns hören muss.

Zur Preisentwicklung der elektr. Energie

Im Anschluss an obige Ausführungen Dr. Steiners geben wir hier eine bildliche Darstellung der Entwicklung der von drei charakteristischen Werken erzielten mittl. Verkaufserlöse im letzten Jahrzehnt. Zur Erklärung der sehr bedeutenden Unterschiede diene folgendes.

Das Elektrizitätswerk der Stadt Zürich (EWZ) erfuhr bei einer Absatzsteigerung von (1931) rd. 277 Mio kWh auf (1940) 435 Mio kWh eine Senkung des Verkaufserlöses von 7,9 auf 5,7 Rp./kWh. Dabei vereinigt das EWZ in seiner Hand die Energie-Erzeugungs-, Uebertragungs- und Verteil-Anlagen bis zum letzten *Verbraucher*. Bei diesem erzielt es, nicht zuletzt dank der städtischen Verhältnisse seines Absatzgebietes mit grossen Anteilen an hochwertigen Verwendungszwecken (Beleuchtung, Kleinapparate, Motoren usw.) einen wenigstens anscheinend recht hohen mittl. Verkaufserlös von (1940) 5,7 Rp./kWh. Davon kommen indessen in Abzug die Kosten für Uebertragung aus Graubünden und Verteilung mit insgesamt 3,735 Rp./kWh, sodass ihm als tragbare Gestehungskosten ab Werk in Graubünden 1,965 Rp./kWh verbleiben.



Energieabgabe und Erlös-Entwicklung 1931 bis 1940 für EWZ, BKW und NOK

Die Bernischen Kraftwerke (BKW) übertragen und verteilen ihre Energieerzeugung nur zum kleineren Teil bis zum eigentlichen Verbraucher, grösstenteils dagegen nur an regional und gemeindeweise organisierte *Versorgungs-Unternehmungen*, haben also nicht so grosse Verteilungskosten und weniger Verluste zu tragen. Dementsprechend können sie auch nur einen wesentlich niedrigern Verkaufserlös erzielen, 1940 im Mittel noch 3,15 Rp./kWh. Auch sie haben also bei steigendem Absatz eine wesentliche Senkung des Erlöses erfahren.

Die Nordostschweiz. Kraftwerke (NOK) endlich sind eigentliche Grossisten. Ihre Abnehmer sind die Elektrizitätswerke der *Kantone* Aargau, Schaffhausen, Thurgau, Zug und Zürich, sowie die St. Gall.-Appenzell. Kraftwerke und Glarus. Diese tragen also die Hauptlasten der auf die Energieerzeugung der NOK entfallenden Uebertragungs- und Verteilkosten samt Verlusten selbst. Dafür ist aber auch der für die NOK erzielbare Verkaufserlös noch kleiner als bei den BKW; er betrug 1940 nur noch rund 2,1 Rp./kWh im Mittel. Hiervon gehen ab die Uebertragungskosten und Verluste ab Werk in Graubünden mit 0,35 Rp./kWh, sodass sich die für die NOK tragbaren Gestehungskosten ab Werk in Graubünden auf 1,75 Rp./kWh reduzieren (in guter Uebereinstimmung mit den 1,96 Rp. des EWZ).

Aus diesen Zahlen ergibt sich die *zwingende Notwendigkeit der niedrigsten Gestehungskosten* für die neu zu beschaffende Energie. Dazu ist noch zu sagen, dass die in unserem Kurvenbild zum Ausdruck kommende sinkende Tendenz der Erlös-Preise noch keineswegs abgeschlossen ist, denn der Bedarfzuwachs entfällt in zunehmendem Mass auf grosse Arbeitsmengen für Wärmezwecke zu Brennstoff-Paritätspreisen, zwischen 2 u. 1 Rp./kWh. Nur der Umstand, dass ein bedeutender Teil dieser Arbeitsmengen in Mittelspannung abgegeben und aus sog. Ueberschussenergie gedeckt werden kann, lässt solche Preise gerechtfertigt und tragbar erscheinen.

Wohlfahrtshaus der Dr. A. Wander A.-G. in Bern

Dipl. Arch. ULRICH WILDBOLZ, S. I. A. Zürich

Gegen Süden anstossend an das bestehende Fabrikareal der Dr. A. Wander A.-G. in Bern stand ehemals in einem von Gebüschen, Stauden und alten Bäumen wild überwucherten Garten eine unansehnliche «Villa». Diese wurde im Dezember 1939 abgebrochen, um dem neuen Wohlfahrtsgebäude Platz zu machen.