Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke

Band: 51 (1960)

Heft: 26

Rubrik: Energie-Erzeugung und -Verteilung : die Seiten des VSE

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: 12.07.2025

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

Energie-Erzeugung und -Verteilung

Die Seiten des VSE

Aus der Tätigkeit des Vorstandes VSE

061.2(494) VSE : 621.31 : 06.046

Die Geschäfte, die der Vorstand in seinen Sitzungen zu erledigen hat, sind mannigfach. Einerseits sind es die laufenden Aufgaben, wie Aufnahmegesuche, Kreditgesuche, Vorbereitung der Verbandsanlässe (Generalversammlung), Genehmigung der von einzelnen Kommissionen ausgearbeiteten Empfehlungen und Richtlinien, die den Vorstand in Anspruch nehmen. Anderseits hat er sich aber auch mit den Tagesfragen der Energiewirtschaft, der Elektrizitätspolitik, der Entwicklung auf allen Gebieten, die die Geschäfts- und Betriebsführung der Elektrizitätswerke berühren, zu befassen.

Eine Frage, die nach wie vor die für die Landesversorgung mit wohlfeiler elektrischer Energie verantwortlichen Leiter der Elektrizitätswerke beschäftigt, ist jene der Nutzung anderer Energiequellen auf den Zeitpunkt, an dem der Ausbau unserer einheimischen Wasserkräfte sich seiner Vollendung nähern wird. So ist es verständlich, dass der Vorstand sich in mehreren Sitzungen mit dem Entwurf des Bundesrates betreffend Gründung einer Dachgesellschaft für Atomkraftwerke befasste und für eine angemessene Vertretung der Elektrizitätswerke in den neu zu schaffenden Gremien, zwecks Wahrung der berechtigten Interessen unseres Wirtschaftszweiges, sorgte. Auch die Aufgaben und die Organisation der eidgenössischen Ämter, insbesondere desjenigen für Elektrizitätswirtschaft, waren Gegenstand eingehender Erörterungen. Das Amt für Elektrizitätswirtschaft bleibt bestehen, wird sich aber auch mit der allgemeinen Energiewirtschaft zu befassen haben.

Sodann widmete sich der Vorstand den ersten Vorbereitungsarbeiten für die Landesausstellung 1964 in Lausanne. Unser Verband wird alles daran setzen, dass die Elektrizitätsschau an dieser Ausstellung einen würdigen Rahmen erhält und die Bedeutung der elektrischen Energie im Wirtschaftsleben unseres Landes ins richtige Licht gesetzt wird. Bezüglich der gefassten Beschlüsse und der bereits unternommenen Schritte sei auf die Mitteilung in der letzten Nummer der «Seiten des VSE» hingewiesen[1]).

In die Kommissionen des VSE wurden im Laufe des Jahres folgende Ergänzungswahlen vorgenommen: Als neue Mitglieder der Kommission für Energietarife wurden anstelle der Herren Jäcklin und Engler die Herren H. Frymann, Direktor des Elektrizitätswerkes der Stadt Zürich, und E. Heimlicher, Direktor des Elektrizitätswerkes des Kantons Schaffhausen, gewählt. Anfangs 1960 hat Herr Engler den Wunsch ausgesprochen, als Mitglied des «Comité de direction» der «Union Internationale des Producteurs et Distributeurs d'Energie électrique» zurückzutreten. Zu seinem Nachfolger wählte der Vorstand Herrn F. Aemmer, Direktor der Nordostschweizerischen Kraftwerke A.-G., Baden.

Für die Hausinstallations-Kommission des SEV/VSE (HK) ist, wie bekannt, eine Neuordnung im Gange; die Nachfolgeorganisation soll dem CES angegliedert und in personeller Hinsicht neu bestellt werden. Ein «Sicherheitsausschuss» wird die Arbeit des «FK 200 Hausinstallationen» und einer Anzahl weiterer, noch zu bildenden FK für die einzelnen Spezialgebiete in sicherheitstechnischer Hinsicht überwachen. Der VSE, bzw. die Elektrizitätswerke, werden im Sicherheitsausschuss 3 und im FK 200 6 Vertreter haben, die vom Vorstand bereits namentlich vorgeschlagen worden sind. Für die weiteren FK hat der Vorstand einen kleinen Ausschuss mit der Ausarbeitung von Wahlvorschlägen betraut.

Ebenfalls ist für das Schweizerische Beleuchtungs-Komitee (SBK), das gleichzeitig Nationalkomitee der «Commission Internationale de l'Eclairage (CIE)» ist, eine Reorganisation geplant. Nachdem die Aufgaben des SBK an Umfang wesentlich zugenommen haben, drängt sich eine Erweiterung der dieses Komitee tragenden Kreise auf. Vorgesehen ist eine im Prinzip eigene Organisation. Der Vorstand VSE hat den ihm vorgelegten Entwurf zu neuen Statuten gebilligt. Er wies jedoch dabei auf die Wünschbarkeit hin, die neue Geschäftsstelle einer bestehenden anzugliedern, um damit die Schaffung eines weiteren selbständigen Sekretariates und eine Zersplitterung der Kräfte zu vermeiden.

Im Sommer 1960 hat die Paritätische Radio-Entstörungskommission PTT/SRG den VSE und die Elektrizitätswerke um moralische und finanzielle Unterstützung ihrer UKW-Werbeaktion 1960 ersucht. Erwartet wurde ein Beitrag an die Entwicklungskosten eines in der Schweiz herzustellenden und verbilligt abzugebenden UKW-Empfängers, der auch im Bereich von Hochspannungsleitungen einen einwandfreien Empfang gewährleisten soll. Zu diesem Gesuch stellte der Vorstand zunächst fest, dass die Erbauer von Hochspannungsleitungen für die Störungsbekämpfung und für die Verbesserung des Radioempfanges ansehnliche Summen aufwenden, sei es durch zusätzliche bauliche Massnahmen oder auf der Empfangsseite durch Mitfinanzierung des Austausches von unbefriedigend arbeitenden Radioapparaten. Mit diesen freiwilligen Leistungen erfüllen die Elektrizitätswerke durchaus ihre Pflicht. Trotzdem wollte der Vorstand, um die Sympathie der Elektrizitätswerke für die Bergbevölkerung, der die UKW-Werbeaktion in erster Linie zugute kommt, zum Ausdruck zu bringen und um die Bemühungen der Paritätischen Radio-Entstörungskommission zu unterstützen, ein Weiteres

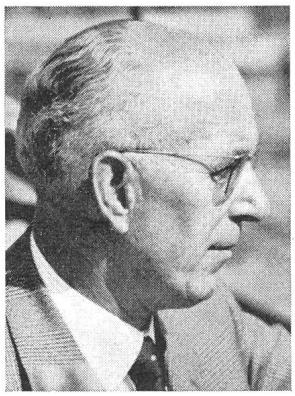
[1]) Bull. SEV Bd. 51(1960), «Seiten des VSE», Nr. 25, S. 1310.

tun. Er hat deshalb die Leistung eines einmaligen Beitrages an diese Aktion von Fr. 10 000.— beschlossen.

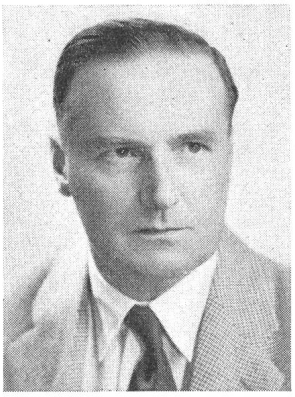
Im Juni 1960 haben der Heimatschutz und der Naturschutz sich an den VSE gewandt, mit der Bitte, ihre Aktion zur Erhaltung des Städtchens Werdenberg durch einen finanziellen Beitrag zu unterstützen. Wie der Vorstand hierzu feststellte, unterstützen die Elektrizitätswerke die Bestrebungen des Heimat- und Naturschutzes am besten dadurch, dass sie bei der Erstellung ihrer technischen Bauten wie bis anhin Mehrausgaben für landschaftlich gute Lösungen auf sich nehmen. Daneben beteiligen sich die einzelnen Unternehmungen in ihrem eigenen Versorgungsgebiet immer wieder an der Erhaltung ideeller Werte. In diesem Sinne richtete der Vorstand VSE an die Mitgliedwerke einen Appell, die Aktion des Heimatschutzes und des Naturschutzes zur Erhaltung des Städtchens Werdenberg durch Gewährung von Beiträgen zu unterstützen.

Im laufenden Jahr haben folgende Unternehmungen um Aufnahme in den VSE ersucht: Elektrizitätswerk Obwalden, Sarnen; Elektrizitätswerk Vordemwald/AG; Verzasca S. A., Lugano; Ph. Maissen's Erben, Rabius/GR; Färberei Sitterthal A.-G., St. Gallen; Simmenthaler Kraftwerke A.-G., Erlenbach i. S./BE; Engadiner Kraftwerke A.-G., Zernez/GR., H. Heiniger, elektrische Anlagen, Hüswil/LU; Elektrizitätswerk Bassersdorf/ZH; Sanec, Société Anonyme Neuchâteloise de constructions hydro-électriques, Neuchâtel; Forces Motrices du Mühlebach et de la Binna S. A., Sion. *Mo.*

Die im Jahre 1960 zurückgetretenen Mitglieder des Vorstandes des VSE



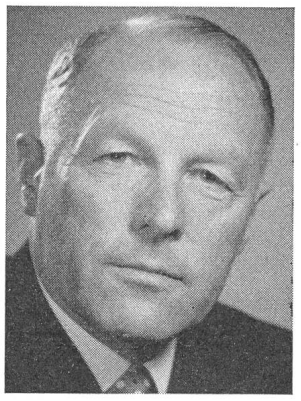
Direktor H. Müller, Aarau



Direktor Dr. H. Sigg

Die neuen Mitglieder des Vorstandes des VSE

Direktor A. Zeindler, Schaffhausen



Direktionspräsident Dr. E. Zihlmann, Luzern

Aus der Tätigkeit der Kommissionen des VSE

061.2(494) VSE : 621.31 : 06.049

Kommission für Aufklärungsfragen

Wie in den letzten Jahren hat die Aufklärungskommission auch dieses Jahr die Generalversammlung dazu benützt, um mit den an dieser Veranstaltung teilnehmenden Vertretern der Presse eine Aussprache über Fragen der Elektrizitätswirtschaft zu pflegen. Dieser Gedankenaustausch war sehr interessant und fand seinen Niederschlag in zahlreichen Artikeln über unsere Tagung.

Im November führte die Kommission für Aufklärungsfragen eine weitere *Aussprache mit Chefredaktoren* durch, bei welcher Gelegenheit die Frage des Baues von Versuchsleistungsreaktoren und der Ausbau des schweizerischen Höchstspannungsnetzes erörtert wurden. Auch diese Aussprache hat bestätigt, dass ein enger Kontakt mit der Presse notwendig ist. In diesem Zusammenhang darf erfreulicherweise festgestellt werden, dass das Verhältnis zwischen den Elektrizitätswerken und der Presse im Laufe der letzten Jahre in verschiedener Hinsicht besser geworden ist. Die Kommission für Aufklärungsfragen ihrerseits hat sich bemüht, das ihrige für eine Verbesserung dieses Klimas und das zunehmende Verständnis des Publikums für unsere Belange beizutragen, so durch vermehrte Kontaktnahme mit der Presse, die Veranstaltung von Ausstellungen, eine neuzeitliche Gestaltung des Jahresberichtes, die Herausgabe von Bulletins über die Versorgungslage und über die Erzeugung und Verteilung elektrischer Energie. Die Zusammenarbeit mit der Elektrowirtschaft, gemäss der Vereinbarung vom November 1955, war auch im abgelaufenen Jahr äusserst eng.

Auf Initiative von Herrn Direktor Müller, Aarau, hat sich seinerzeit die Aufklärungskommission die Aufgabe gestellt, zwei *Unfallverhütungsfilme* herstellen zu lassen. Der erste, für die Öffentlichkeit bestimmte Film, mit dem Titel «Sicherheit für Alle», konnte Ende 1956 erstmals vorgeführt werden; er ist inzwischen von über 350 000 Personen gesehen und überall gut aufgenommen worden. Ende November fand nun die erstmalige Aufführung des zweiten Unfallverhütungsfilmes statt. Es handelt sich hierbei um einen Farbfilm von 14 Minuten Spieldauer, der für das Personal der Werke be-

stimmt ist und der unter dem Titel «Gib acht» laufen wird. Der Film macht anhand von Beispielen aus dem täglichen Leben auf die Notwendigkeit der Beachtung und Innehaltung der Vorschriften zur Verhütung von Unfällen aufmerksam. U. a. wurde auch Gewicht darauf gelegt, eine gewisse Gewöhnung an die Gefahren der Elektrizität zu bekämpfen. Bereits haben sich zahlreiche Elektrizitätswerke und Industriefirmen, aber auch ausländische Unternehmungen für den Film interessiert.

Die im Jahre 1960 geplante *Aufklärungsaktion*, deren Ziel darin bestehen sollte, die Jugend für die Technik und insbesondere für die Elektrizitätswirtschaft zu begeistern, konnte leider aus Termingründen nur zu einem kleinen Teil verwirklicht werden. Die Aktion soll nun im Sommer 1961 durchgeführt werden.

In ihrer letzten Sitzung befasste sich die Aufklärungskommission mit der Frage der *Beteiligung der Elektrizitätswerke an der Landesausstellung 1964*. Sie gelangte zum Schluss, dass die Elektrizitätswerke an dieser Ausstellung aktiv mitmachen sollten. Inzwischen ist ein Arbeitsausschuss unter der Leitung von Herrn Direktor Vetsch beauftragt worden, ein erstes Konzept für einen Elektrizitätspavillon auszuarbeiten.

Kommission für Versicherungsfragen

Die Kommission für Versicherungsfragen führte im abgelaufenen Jahr die Verhandlungen über die *Revision des Verbandsvertrages über die Haftpflicht- und Unfallversicherung* zu Ende. Der neue Verbandsvertrag ist inzwischen auf den 1. Juli 1960 in Kraft getreten. Bei der Haftpflichtversicherung liess sich leider eine wesentliche Erhöhung der Prämien nicht umgehen, da der Schadenverlauf in den letzten Jahren für die Versicherungsgesellschaften ungünstig war. Es ist aber der Kommission gelungen, verschiedene Verbesserungen, so namentlich in Bezug auf den Deckungsumfang zu erreichen. Es betrifft dies u. a. den Einschluss der Arbeiter- und Angestelltenwohnungen in die normale Deckung, eine klarere und für die Werke günstigere Umschreibung der sog. «Obhutschäden», eine weitergehende Deckung bei Bauarbeiten, die in eigener Regie ausgeführt werden sowie unter gewissen Bedingungen den Einschluss von direkten Vermögensschäden. Eine weitere Verbesserung gegenüber dem bisherigen Vertrag besteht darin, dass im Falle von Partnerleitungen die einzelnen Partner nunmehr nur noch eine Prämie entsprechend ihrem Eigentumsanteil an der Leitung zu entrichten haben.

Mit ihrem Einverständnis zur Erhöhung der Prämien bei der Haftpflichtversicherung haben die Elektrizitätswerke und der VSE ihr Verständnis für die Lage der Versicherungsgesellschaften zum Ausdruck gebracht. Es bleibt nun abzuwarten, welche Erfahrungen mit dem neuen Vertrag gemacht werden.

Die Bestimmungen über die Kollektiv-Unfallversicherung wurden von Grund auf neu gestaltet, um sie den heutigen Verhältnissen anzupassen. Neben der bisher üblichen Versicherung für zum vornherein in der Police bezeichnete Personen wurde die Versicherung ohne Namensaufgabe eingeführt. Ferner besteht nach dem neuen Vertrag die Möglichkeit, die Pensionierten in die Kollektiv-Unfallversicherung einzuschliessen.

Das Sekretariat ist bezüglich der Anpassung der Haftpflicht- und Unfallversicherungspolicen an den neuen Verbandsvertrag von zahlreichen Werken um Auskünfte und Interpretationen angefragt worden. Dabei zeigte es sich, dass viele Werke die Gelegenheit des Abschlusses einer neuen Police benützen, um bei der Haftpflichtversicherung die Garantiesumme z. T. wesentlich zu erhöhen. Grosser Beliebtheit erfreuen sich die neu eingeführten Einheitsgarantien. *Wi.*

Die Entwicklung des Energieverbrauchs in der Schweiz während der Jahre 1949 bis 1959

31 : 620.9(494)

Im Jahre 1954 hat das Schweizerische Nationalkomitee der Weltkraftkonferenz eine Reihe von Berichten über unsere Enegiewirtschaft veröffentlicht [1]). In einem dieser Berichte, betitelt «Übersicht über den gesamten Energieverbrauch der Schweiz im heutigen Zeitpunkt und Schätzung des künftig zu erwartenden gesamten Energiebedarfs» haben die Verfasser, Prof. Dr. *B. Bauer*, Dr. h. c. *H. Niesz* und Dr. *E. Steiner*, besonders auch eine Tabelle publiziert, welche die Entwicklung des gesamten Rohenergieverbrauches in den Jahren 1910 bis 1951 wiedergibt; sie wird durch die nachstehend veröffentlichte Tab. I bis zum Jahre 1959 ergänzt (die Zahlen für die Jahre 1949 bis 1951 sind nachträglich abgeändert worden und stimmen mit denen des eingangs erwähnten Berichtes nicht überein). [2])

Wie aus den in Tabelle I aufgeführten Prozentzahlen, die den Anteil der verschiedenen Energieträger am gesamten Rohenergieverbrauch angeben, hervorgeht, hat sich die Struktur unserer Energiewirtschaft in den Jahren 1949 bis 1959 stark geändert. Während der Anteil der elektrischen Energie praktisch unverändert blieb, haben das Holz, der Torf und das Gas anteilsmässig ständig abgenommen. Das Holz und der Torf deckten im Jahre 1959 nur noch 6,5 % des gesamten Rohenergiebedarfes gegenüber 13,2 % im Jahre 1949; in zehn Jahren ist der Anteil dieser Energieträger also auf die Hälfte zurückgegangen. Beim Gas ist der Rückgang etwas weniger stark; er beträgt ca. 40 %. Was die Kohle und die flüssigen Brennstoffe anbelangt, so ist bei diesen Energieträgern eine gegenläufige Entwicklung festzustellen. Während sich der Anteil der letzteren in 10 Jahren verdoppelt hat, erreicht der Wert für die Kohle heute nur noch 65 % des Wertes von 1949; seit dem Jahre 1955 stehen die flüssigen Brennstoffe – an Stelle der Kohle – in der schweizerischen Energiebilanz an erster Stelle.

[1]) Schweizerisches Nationalkomitee der Weltkaftkonferenz: Berichte des Komitees für Energiefragen. Sonderdruck aus Wasser- u. Energiewirtsch. N. 11 und 12, 1953, Nr. 1 und 2, 1954.

[2]) Die in Tab. I aufgeführten Zahlen hat Herr *W. Schrof*, Baden, zusammengestellt.

Von Interesse sind auch die Zahlen betreffend die Zunahme des Rohenergieverbrauches seit 1949. In zehn Jahren betrug die Zunahme ungefähr 80 %, was einem durchschnittlichen jährlichen Zuwachs von 6 % entspricht. Die seinerzeitigen Schätzungen des Schweizerischen Nationalkomitees der Weltkraftkonferenz gingen von den Zahlen für das Jahr 1951 aus und erstreckten sich bis zum Jahr 1960. Die Verfasser des Berichtes unterschieden die drei möglichen Fälle: Wirtschaftskrise, normale Wirtschaftslage und Hochkonjunktur. Für diesen letzteren Fall stellten sie eine mittlere jährliche Zuwachsrate von 3 1/3 % in Rechnung; für das Jahr 1960 ergab sich auf diese Weise ein Rohenergiebedarf von 70 000 GWh. In Wirklichkeit wird der Rohenergieverbrauch aber ungefähr 80 000 GWh betragen.

Die «Energiebilanz», die hier zur Diskussion steht, bedarf verschiedener Erläuterungen. Zunächst einmal wäre zu sagen, dass die Einführung der elektrischen Energie – und im besonderen der hydroelektrischen Energie – in eine solche Bilanz heikle Probleme stellt, die noch nicht gelöst sind und auf internationaler Ebene wahrscheinlich auch nie gelöst werden können.

Tatsächlich gibt es ebensoviele Energiebilanzen wie verschiedene Gesichtspunkte. Die Darstellung, die das Schweizerische Nationalkomitee der Weltkraftkonferenz gewählt hat, basiert auf dem Prinzip der Erhaltung der Energie, d. h. sie stützt sich auf den Energieinhalt der verschiedenen Energieträger, ausgedrückt in einer physikalischen Einheit, wie die kWh oder die kcal, eventuell die Tonne Kohleaequivalent.

In dieser Darstellung entspricht die kWh elektrischer Energie – ganz gleich welche Einheit gewählt wird – 860 kcal. Als gemeinsame Einheit hat man hier die GWh gewählt. Die OECE hat im Jahr 1957 für alle Mitgliedstaaten dieser Organisation eine Energiebilanz erstellt, die auf dem gleichen Prinzip beruht. Unseres Wissens ist diese Bilanz jedoch noch nicht veröffentlicht worden. Ebenfalls muss erwähnt werden, dass in Tab. I (Kolonne «Elektrizität») unter Rohenergie die elektrische Energie ab Kraftwerksabgang zu verstehen ist, und nicht die Rohwasserkraft. Oder anders ausgedrückt: man hat den Wirkungsgrad der Wasserkraftwerke, den man meistens nicht genau kennt und der sogar schwer zu definieren ist, nicht in die Rechnung eingeführt. Die OECE ist auch der Ansicht, dass diese Methode am zweckmässigsten ist.

Dieses Vorgehen hat indessen einen Nachteil, der vor allem dann in Erscheinung tritt, wenn man nur das Stadium der Rohenergie, und nicht die ganze Energiebilanz d. h. die graphische Darstellung bestehend aus den vier Stufen – Rohenergie, Umwandlung, Lieferung, Nutzenergie – betrachtet.

Eine Tabelle wie sie hier wiedergegeben ist, vermittelt zwar ein genaues Bild von den thermischen Anwendungen und ihren gegenseitigen Beziehungen; die zwischen den thermischen und mechanischen Anwendungen bestehenden Beziehungen können indessen auf diese Weise nicht richtig dargestellt werden. Mit anderen Worten: Die Elektrizität, die als veredelte Energieform leicht für mechanische Zwecke gebraucht werden kann, kommt bei einer solchen Betrachtungsweise zu kurz. Aus diesem Grunde ist es für bestimmte energiewirtschaftliche Studien notwendig, das Substitutions-Verhältnis zwischen hydroelektrischer und thermoelektrischer Energie festzulegen. Die OECE ist der Ansicht, dass es in diesen Fällen am zweckmässigsten ist, die hydraulische Energie immer der thermischen Energie gleichzusetzen.

Bei dieser Hypothese muss indessen noch eine Annahme über die Grösse des Kohleverbrauchs der thermischen Kraftwerke getroffen werden. Soll der Verbrauch der modernsten Kraftwerke oder der mittlere Kohleverbrauch sämtlicher in Betrieb stehenden thermischen Kraftwerke in Rechnung gestellt werden? Für die neuesten Studien hat die OECE die zweite Lösung gewählt und ihren Berechnungen den folgenden Umrechnungsfaktor zugrunde gelegt:

1 kWh hydraulische Energie = 400 g Kohleaequivalent = 2800 kcal.

Da die Erzeugung elektrischer Energie aus Wasserkraft im Gebiet der OECE-Länder – gesamthaft gesehen – nicht sehr stark ins Gewicht fällt, ändert sich der prozentuelle Anteil der elektrischen Energie nicht wesentlich, gleichgültig ob man nun die kWh hydraulische Energie mit 860 kcal oder mit 2800 kcal in Rechnung stellt. Für ein Land wie die Schweiz hingegen, wo die Produktion elektrischer Energie aus Wasserkraft eine grosse Rolle spielt, kann dieses Verhältnis – je nach der Berechnungsmethode – ganz verschiedene Werte annehmen.

Rohenergiewert aller in der Schweiz verbrauchten Energieträger (in GWh)

Tabelle I

Jahr	Kohle		Flüssige Brennstoffe		Holz und Torf		Gas		Elektrizität		Total	
	GWh	%	GWh	%	GWh	%	GWh	%	GWh	%	GWh	%
1949	16 571	37,8	9 756	22,3	5 794	13,2	2 290	5,2	9 410	21,5	43 821	100,0
1950	18 768	38,7	11 867	24,5	5 712	11,8	2 238	4,6	9 885	20,4	48 470	100,0
1951	19 809	37,4	13 040	24,6	5 973	11,3	2 620	4,9	11 554	21,8	52 996	100,0
1952	20 664	37,3	14 135	25,5	5 912	10,7	2 580	4,7	12 048	21,8	55 344	100,0
1953	17 222	32,4	15 495	29,2	5 464	10,3	2 519	4,7	12 452	23,4	53 152	100,0
1954	20 153	33,7	19 034	31,8	5 347	8,9	2 413	4,0	12 953	21,6	59 900	100,0
1955	21 177	32,5	22 193	34,1	5 280	8,1	2 440	3,7	14 064	21,6	65 154	100,0
1956	22 797	31,0	28 549	38,8	5 235	7,1	2 522	3,4	14 497	19,7	73 600	100,0
1957	21 943	30,1	27 977	38,4	5 235	7,2	2 504	3,4	15 240	20,9	72 899	100,0
1958	19 013	25,2	33 055	43,6	5 200	6,9	2 438	3,2	15 761	20,9	75 467	100,0
1959	19 000*	24,3	35 379	45,3	5 100	6,5	2 446	3,1	16 263	20,8	78 188*	100,0

* Provisorische Zahlen

Nimmt man z. B. das Jahr 1958, so beträgt der Anteil der elektrischen Energie – nach der ersten Methode berechnet – 20,9 % (s. Tabelle I). Nach der zweiten Methode hingegen würde die elektrische Energie, die in unserem Land fast ausschliesslich aus Wasserkraft erzeugt wird, sehr stark aufgewertet:

$$15\,761 \times \frac{2\,800}{860} = 51\,315 \text{ GWh}$$

Ihr Anteil würde demnach

$$\frac{51\,315}{75\,467 + (51\,315 - 15\,761)} = 46{,}2\ \%$$

betragen.

Das Eidg. Amt für Elektrizitätswirtschaft hat zu Beginn des Jahres 1960 Schätzungen über den Rohenergieverbrauch im Jahre 1965 angestellt. Nach diesen Studien wird sich der Rohenergieverbrauch anteilsmässig wie folgt auf die einzelnen Rohenergieträger verteilen:

	Anteil in %	
	1. Methode	*2. Methode*
Kohle	21	14
Flüssige Brennstoffe	50	32
Verschiedene Brennstoffe	6	4
Elektrische Energie	23	50
	100	100

Der gesamte Rohenergieverbrauch wird für das Jahr 1965 auf 11,08 Millionen Tonnen Kohleaequivalent oder 90 000 GWh geschätzt.

Es ist schwer zu sagen, welche Methode besser ist: die Wahl hängt vom Ziel ab, das man sich setzt. Wenn es sich um Vergleiche zwischen mehreren Ländern handelt, so wäre es unseres Erachtens in den meisten Fällen besser, den Berechnungen den Nutzenergieverbrauch zugrunde zu legen. Leider liegen nun aber in vielen Ländern keine sicheren Angaben über diesen Verbrauch vor. Es bleibt also nichts anderes übrig, als vom Rohenergieverbrauch auszugehen und dabei für die hydraulische Energie in sämtlichen Ländern den gleichen Umrechnungsfaktor anzuwenden.

Für die graphische Darstellung der Energiebilanz eines oder mehrerer Länder ist diejenige Methode, die man bis jetzt in der Schweiz angewandt hat, nach wie vor am einfachsten und klarsten. Um falsche Interpretationen zu vermeiden, ist es jedoch notwendig, solche Bilanzen immer als Ganzes zu betrachten und nicht ohne besondere Vorsichtsmassnahmen einzelne Teile, die einem bestimmten Stadium des Umwandlungsprozesses eines Energieträgers entsprechen, aus dem Zusammenhang herauszunehmen.

Ganz allgemein lässt sich sagen, dass internationale Vergleiche betr. den Rohenergieverbrauch der verschiedenen Länder sowie besonders auch Studien über den Zusammenhang zwischen diesem Verbrauch und dem Volkseinkommen nicht nur zufolge der oben erwähnten Schwierigkeiten, sondern auch deshalb, weil die wirtschaftliche Struktur der einzelnen Länder sehr verschieden ist, nur geringen Wert haben. Diese Schlussfolgerung ergibt sich auch aus den Arbeiten verschiedener Tagungen der Weltkraftkonferenz, besonders der Teiltagung von Belgrad im Jahre 1957. Wenn es sich darum handelt, den künftigen Energieverbrauch eines Landes oder einer Gruppe von Ländern zu schätzen, so ist es von Vorteil, dabei von Analysen, die für die einzelnen Energiesektoren durchgeführt werden, auszugehen, und nicht von Angaben über den gesamten Energieverbrauch. Auf diese Weise können Diskussionen über die Umrechnungsfaktoren vermieden werden. *R. Saudan/Kr.*

Verbandsmitteilungen

30. Kontrolleurprüfung

Vom 5. bis 7. Dezember 1960 fand die 30. Prüfung von Kontrolleuren für elektrische Hausinstallationen statt. Von den insgesamt 11 Kandidaten aus der deutschen und französischen Schweiz haben 6 die Prüfung bestanden. Es sind dies:

Gheza Hans, Basel
Haag Oskar, St. Gallen
Hostettler Heinrich, Riehen (BS).
Kaufmann René, Basel
Schmid Gerhard, Basel
Schweizer Richard, Basel

Nächste Kontrolleurprüfung

Die nächste Prüfung von Kontrolleuren findet, wenn genügend Anmeldungen vorliegen, im April 1961 statt.

Interessenten wollen sich beim Eidg. Starkstrominspektorat, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, bis spätestens am *31. März 1961* anmelden.

Dieser Anmeldung sind gemäss Art. 4 des Reglementes über die Prüfung von Kontrolleuren für elektrische Hausinstallationen beizufügen:

das Leumundszeugnis
ein vom Bewerber verfasster Lebenslauf
das Lehrabschlusszeugnis
die Ausweise über die Tätigkeit im Hausinstallationsfach

Die genaue Zeit und der Ort der Prüfung werden später bekannt gegeben. Reglemente sowie Anmeldeformulare können beim Eidg. Starkstrominspektorat in Zürich bezogen werden (Preis der Reglemente 50 Rp.). Wir machen besonders darauf aufmerksam, dass Kandidaten, die sich dieser Prüfung unterziehen wollen, gut vorbereitet sein müssen.

Eidg. Starkstrominspektorat
Kontrolleurprüfungskommission

Aus dem Kraftwerkbau

Stollendurchschlag bei den Kraftwerken Hinterrhein A.-G.

Die Kraftwerke Hinterrhein A.-G., Thusis, teilen uns mit, dass der 5 km lange Zuleitungsstollen Sufers–Ferrera am 23. November und der 4,8 km lange Zuleitungsstollen Avers–Madris am 29. November durchschlagen worden ist.

Wirtschaftliche Mitteilungen

Der Schutz gegen elektrische Unfälle in den Niederspannungsanlagen

Mit der fortschreitenden Elektrifizierung in Industrie, Landwirtschaft, Gewerbe und Haushalt nimmt in allen Ländern der Welt das Problem der Schutzmassnahmen in den Anlagen der Abonnenten ständig an Bedeutung zu. In der letzten Zeit hat insbesondere die sich immer mehr verbreitende Verwendung von isolierenden Rohren in den für die Erdung oder Nullung herangezogenen Wasserversorgungsnetzen verschiedenerorts zu Diskussionen Anlass gegeben. Anderseits wurden in den letzten Jahren neue Fehlerstromschutzschalter entwickelt, deren Anwendung in ländlichen Netzen oder, wie in Frankreich, als grundsätzliche Schutzmassnahme gefördert wird.

Dass diese Probleme sehr aktuell sind, zeigt der Umstand, dass sie an der diesjährigen Hauptversammlung des Verbandes der Elektrizitätswerke Österreichs und der Vereinigung Deutscher Elektrizitätswerke zur Sprache gebracht wurden. Nachstehend geben wir eine kurze Zusammenfassung der an beiden Tagungen über dieses Thema gehaltenen Vorträge.

In seinem anlässlich *der Tagung des Verbandes der Elektrizitätswerke Österreichs in Innsbruck* gehaltenen Vortrag über *«Grundsätzliches zur Frage Erdung und Nullung»* kam Dr. *H. Zwilling*, Wien, insbesonders auf die Schwierigkeiten zu sprechen, die entstehen, wenn die Besitzer metallischer Rohrleitungsnetze dazu übergehen, deren elektrische Eigenschaften durch Einbau isolierender Muffen oder isolierender Zwischenstücke aus Asbestzement oder Kunststoff grundlegend zu verändern. Dadurch kann nämlich der bisher gewährleistete Schutz vor elektrischen Berührungsspannungen aufgehoben werden. Bei Auftreten eines Isolationsfehlers in einer elektrischen Anlage kann nun eine benachbarte metallische Rohrleitung sogar die Rolle eines elektrischen Leiters spielen, der die Gefahr der Berührungsspannung weiterschleppt.

Seit Jahren bemüht sich der Verband der Elektrizitätswerke Österreichs vergeblich, mit den Wasserwerken auf allgemeiner Grundlage eine Regelung der mit dem Heranziehen der Wasserrohrnetze zur Erdung elektrischer Anlagen zusammenhängenden Fragen zu finden. Dabei wies der Referent auf die in Deutschland sowie in der Schweiz getroffenen Massnahmen hin, und empfahl das in unserem Lande bestehende Übereinkommen zwischen Wasserwerken und Elektrizitätswerken zur Nachahmung. Die Befürchtungen der Wasserwerke bezüglich der Verantwortlichkeit bei elektrischen Unfällen sowie einer erhöhten Korrosionsgefahr, sind, wie der Vortragende nachwies, unbegründet.

Der Referent unterzog schliesslich die beim Betrieb von Drehstromnetzen im Fehlerfall, sowohl bei der Schutzerdung wie bei der Nullung, sich ergebenden Potentialverhältnisse einer eingehenden Betrachtung, um zu zeigen, dass eine Änderung der Erdwiderstände durch Einbau nichtleitender Bauteile in das Wasserrohrnetz Massnahmen der Elektrizitätswerke zur Aufrechthaltung der Sicherheit der Abonnenten erfordert. Wenn auch niemand den Wasserwerken das Recht nehmen kann, in ihre Netze isolierende Muffen und nichtleitende Rohrstücke einzubauen, so sollten doch diese Änderungen nur im engsten Einvernehmen mit den Elektrizitätswerken erfolgen. Eine gute Zusammenarbeit liegt also hier in allgemeinem Interesse.

Dass die *«Sicherheit der Elektrizitätsversorgung und -Anwendung als Voraussetzung für höheren Elektrifizierungsgrad»* zu gelten hat, zeigte in seinem Vortrag Dir. *A. Croce*, am Beispiel der Stadtwerke Innsbruck. Wie der Referent ausführte, ist der rasche Anstieg des Elektrifizierungsgrades in dieser Stadt im Laufe der letzten Jahre nur durch den Übergang auf Normalspannung 220/380 Volt und durch die Einführung der Nullung als Schutzmassnahme möglich gewesen. Die Nullung kann als die einfachste und dauerhafteste Schutzmassnahme angesehen werden, und der Referent zeigte an einer Reihe von Beispielen, wie in einem städtischen Kabelnetz bei Anwendung der Nullung alle jene Bedingungen erfüllt sind, die für eine gefahrlose Benützung elektrischer Geräte notwendig sind. Zur Erdung des Nulleiters bietet sich in einer Stadt neben dem Kabelbleimantel ein metallisches Wasserrohrnetz. Aber auch dann, wenn die Erdung über andere Erder erfolgt, muss ein Wasserrohrnetz, das aus stromleitenden Rohren besteht, mit dem Nulleiter gut leitend verbunden werden, damit nicht bei Erdschlüssen über die Wasserleitung Stromkreise sich bilden können, die das Potential des Nulleiters auf unzulässig hohe Werte heben. Um zu verhindern, dass durch die Anwendung von Schraubmuffen mit Gummidichtungen das Wasserrohrnetz in einzelne getrennte Erder aufgeteilt wird, werden in Innsbruck nach dem in der Schweiz bestens bekannten Ryf-Verfahren in diesen Muffen stromleitende Metallringe beigelegt, die die elektrische Verbindung in einwandfreier Weise herstellen. Nicht leitende Rohre werden in der genannten Stadt wegen des hohen Wasserdruckes von 12 kg/cm² keine verwendet.

Dank dem guten Verhältnis zum Wasserwerk konnte mit diesem eine Vereinbarung abgeschlossen werden, die alle notwendigen Massnahmen festhält, um das Wasserrohrnetz als einen dauernd brauchbaren Erder zu erhalten. Der Zustand der Erdung wird laufend, aber mindestens jährlich einmal überprüft, und bei jeder Transformatorenstation sowie bei jedem Kabelverteiler wird der Nulleiter mit der Hauptwasserleitung verbunden. Selbstverständlich liegt die Haftung gegenüber Dritten allein beim Elektrizitätswerk.

In städtischen Versorgungsnetzen gelingt es auch unschwer, die in Österreich gültigen Vorschriften zu erfüllen, wonach bei einphasigem Kurzschluss in längstens 5 Sekunden die Abschaltung zu erfolgen hat. Die hohe Lastdichte in den Städten verlangt nämlich ohnehin grössere Querschnitte. Weniger leicht ist die Abschaltbedingung in Freileitungsnetzen zu erfüllen; es muss dann von anderen Massnahmen, wie der Fehlerstromschutzschaltung, Gebrauch gemacht werden.

Auf die Frage *«Welche Schutzmassnahmen gegen zu hohe Berührungsspannung erscheinen auf Grund von Erfahrungen und unter Berücksichtigung der fortschreitenden Entwicklung der Elektrotechnik in den Abnehmeranlagen am zweckmässigsten?»* versucht *R. Meckel*, von der Betriebsverwaltung Wesel der Rheinisch-Westfälischen Elektrizitätswerk A.-G. (RWE), in seinem Vortrag zu antworten.

Wie er ausführte, lassen die neuesten VDE-Bestimmungen vom Jahre 1958 in der Bundesrepublik Deutschland 8 Schutzmassnahmen zu, wovon 3 ohne Schutzleiter — Schutzisolierung, Kleinspannung, Schutztrennung — und 5 mit Schutzleiter: Nullung, Erdung, Fehlerspannungs-Schutzschaltung, Fehlerstrom-Schutzschaltung, Schutzleitungssystem.

Eine in der Deutschen Bundesrepublik im Jahre 1955 durchgeführte Erhebung ergab, dass

in 60 % der Abnehmeranlagen die Nullung
in 20 % der Abnehmeranlagen die Schutzerdung
in 15 % der Abnehmeranlagen die Schutzschaltung
in 5 % der Abnehmeranlagen eine der anderen zugelassenen Schutzmassnahmen

angewendet wurden.

Von den für die Masse der Abnehmeranlagen in Frage kommenden Schutzmassnahmen — Nullung oder Schutzschaltung — hat die Nullung den Vorteil, die für den Abnehmer wirtschaftlich günstigste zu sein; ausserdem ist sie auf die Dauer betrachtet die beständigste der Schutzmassnahmen mit Schutzleiter. Der das Elektrizitätswerk treffende Aufwand zur Erfüllung der Nullungsbedingungen kommt auch der Versorgung zugute und findet darin seine wirtschaftliche Rechtfertigung, weshalb das RWE in seinen Verteilnetzen immer mehr auf die Nullung übergeht. Als Beispiel werden die Kosten errechnet, die den Abonnenten bzw. dem Elektrizitätswerk für zwei Varianten — Nullung und Fehlerstromschutzschaltung — beim Anschluss einer neuen Siedlung von 36 Wohnungen an ein vorhandenes Netz entstehen. In Frankreich will man dagegen die Fehlerstrom-Schutzschaltung grundsätzlich anwenden, wobei der Fehlerstrom-Schutzschalter gleichzeitig noch ein Überstromrelais für eine Leistungsbegrenzung besitzen soll. Nach den in Deutschland mit Fehlerspannungs-Schutzschaltern seinerzeit gemachten Erfahrungen, stellen solche Kombinationen mechanisch und elektrisch keine günstige Lösung dar. Für deutsche Verhältnisse kommt eine Leistungsbegrenzung übrigens kaum in Frage, und der Masseneinbau solcher Schalter könnte nach Ansicht des Referenten nicht allein für die Stromversorgung, sondern auch für die fortschreitende Elektrifizierung störend wirken.

Zusammenfassend kommen unter den in Deutschland herrschenden Verhältnissen folgende Schutzmassnahmen in Betracht:

1. Die Schutzisolierung grundsätzlich dort wo sie durchführbar ist, sei es am Gerät oder auch im Raum.

2. Die Kleinspannung nur für besonders gefährdete Anlagen.
3. Die Schutztrennung auch nur für besonders hierfür hergestellte Anlagen (Betonmischer, Betonrüttler) und für Kleingeräte, wenn diese bei Reparaturarbeiten benützt werden müssen (z. B. Handbohrmaschinen).
4. Die Fehlerspannungs- oder Fehlerstrom-Schutzschaltung für landwirtschaftliche Anlagen, letztere auch für bestimmte Anlagen, wie neuerdings für vorübergehend erstellte Anlagen bei Baustellen sowie für Anlagen, bei denen ein Nulleiter fehlt und ein Wasserrohrnetz nicht zur Verfügung steht.
5. Das Schutzleitungssystem nur für Industrieanlagen mit eigener Transformerstation.
6. Die Schutzerdung wird in vielen Fällen noch brauchbar sein, wenn ein metallenes Wasserrohrnetz vorhanden ist und dieses als gemeinsamer Erder für Betriebs- und Schutzerdung gleichzeitig dienen kann.
7. Die Nullung in allen übrigen Anlagen, aber grundsätzlich in Anlagen in den Stadtbezirken und auch in geschlossenen Siedlungen auf dem Lande, wenn ein Nulleiter zur Verfügung steht.

Den gleichen Vortrag hielt R. Meckel in der Fachgruppe «Elektrotechnik» anlässlich der *VDEW-Jahresversammlung 1960 in Mannheim*, wobei er insbesonders auf die Entwicklung in der Bundesrepublik im Vergleich zu derjenigen in Frankreich hinwies. Über die «*Schutzmassnahmen in den Anlagen des privaten Stromabnehmers — französischer Standpunkt und Bestrebungen der EDF*» referierte an der gleichen Versammlung *R. Poyart*, ingénieur en chef der EDF. In Frankreich wird der Fehlerspannungs-Schutzschalter wegen seiner bekannten Nachteile in gewöhnlichen Abnehmeranlagen sehr wenig verwendet. Bis in die letzten Jahre hinein wurde fast ausschliesslich die Schutzerdung angewendet. Bei der Verwendung der Wasserrohrnetze als Erder stösst man aber auch in Frankreich auf den Widerstand der Wasserversorgungsunternehmungen, und im übrigen werden immer mehr Wasserrohre aus Isolierstoffen verlegt.

Die Nullung als Schutzmassnahme wurde in Frankreich praktisch nicht in Erwägung gezogen. Sie könnte heute nur unter grossen finanziellen Anstrengungen durchgeführt werden: Die Schwierigkeiten der Benützung von Wasserrohren als Erder wurden schon erwähnt; im übrigen sind die Niederspannungsnetze in ländlichen Gegenden oft sehr ausgedehnt und die Schleifenwiderstandsbedingung ist nicht erfüllt; schliesslich ist bei unterirdischen Netzen der Bleimantel sehr oft nicht durchgehend. Ausserdem ist die Spannungsumstellung der Abonnentenanlagen in Frankreich in vollem Gang, so dass eine grössere Zahl dieser Anlagen vorübergehend ohne Nulleiter, d. h. zwischen Aussenleitern gespeist werden, um die umzustellenden Abonnenten gleich mit 220 V zu versorgen. Seit geraumer Zeit wird in Frankreich in Abnehmeranlagen ein Überstrom-Schutzschalter, und zwar als Leitungsschutz und aus tariflichen Gründen, verwendet. Der Schalter ist mit einer Differenzstrom-Auslösung versehen und seine Empfindlichkeit beträgt normalerweise ca. 300 bis 500 mA. So kam man darauf, an den Fehlerstrom-Schutzschalter als Schutzmassnahme gegen Brührungsspannung zu denken.

In Frankreich werden heute rund 70 % der elektrischen Unfälle durch unmittelbare Berührung mit betriebsmässig unter Spannung stehenden Teilen hervorgerufen. Wenn man bedenkt, dass die Benützung von Geräten mit Schutzisolierung weiter zunehmen wird, muss deshalb, nach Ansicht des Referenten, eine zusätzliche Schutzmassnahme angewendet werden, um die Unfälle, die durch dieses unmittelbare Berühren mit unter Spannung stehenden Teilen entstehen, zu verhindern. Dieses Ziel kann nur durch Entwicklung eines Gerätes, das einen möglichst kleinen Fehlerstrom schnell abschaltet, erreicht werden. Die französische Industrie hat Schutzschalter mit 30 A Nennstrom, die für 30 mA Auslösestrom abschalten, und sogar solche mit 15 A Nennstrom und 10 mA Auslösestrom, entwickelt. Diese Schalter werden eingehenden Untersuchungen unterworfen, da sie unbedingt betriebssicher sein müssen. Auch sind z. Z. weitgehende Messungen des Ableitstromes in Innenanlagen zur Bestimmung des Auslösegrenzstromes im Gange.

Schlussfolgerungen

Aus den wiedergegebenen Ausführungen von Fachleuten aus Österreich, West-Deutschland und Frankreich ist ersichtlich, dass die Verhältnisse hinsichtlich der angewandten Schutzmassnahmen von Land zu Land z. T. sehr verschieden sind. In der Schweiz hat sich, wie auch in Österreich und in Deutschland, die Nullung sehr gut bewährt. Sie wird auch weiterhin in der grössern Mehrheit der Fälle angewendet werden, besonders in geschlossenen Siedlungen, wo meistens mit dem Wasserleitungsrohrnetz ein guter Erder zur Verfügung steht und auch sonst wegen der kurzen Distanz die Abschaltbedingungen nicht schwer zu erfüllen sind. Es bestehen aber auch bei uns Anwendungsmöglichkeiten für den Fehlerstrom-Schutzschalter, so z. B. auf dem Land und in wenig dicht besiedelten Gebieten. Diese Schalter werden deshalb zurzeit in den Prüfanstalten des SEV eingehenden Prüfungen unterzogen. *Sa.*

Die Jahresversammlung 1960 der Vereinigung Deutscher Elektrizitätswerke

An der Jahrestagung 1960 der Vereinigung Deutscher Elektrizitätswerke — sie fand in Mannheim statt — nahmen rund 1200 Vertreter der Mitgliedwerke sowie Interessenten und Gäste aus der Bundesrepublik und dem europäischen Ausland teil. Der Vorsitzende der VDEW, Professor *W. Strahringer*, Darmstadt, eröffnete die Tagung mit der Begrüssung der Teilnehmer. Weitere Grussworte sprachen Dr. *Reschke*, Oberbürgermeister der Stadt Mannheim, Generaldirektor *Kaun*, Stuttgart, und Professor *Kromer*, Karlsruhe. Als Vertreter des Bundeswirtschaftsministeriums sprach anschliessend Min.-Dirigent *Heesemann*, Bonn; er gab einen Überblick über die Entwicklung der deutschen Elektrizitätswirtschaft in den letzten Jahren und wies u. a. darauf hin, dass die Energieabgabe der Werke der Allgemeinversorgung im Jahre 1958 um 6 %, im Jahre 1959 um 10 % und im ersten Quartal 1960 — gegenüber der entsprechenden Zeit des Vorjahres — sogar um 15 % zugenommen habe.

Neben den eigenen, sozusagen innerbetrieblichen Fragen der Elektrizitätsversorgung, gewinnen die Probleme der Elektrizitätswirtschaft im *grösseren Rahmen der Energiewirtschaft* immer mehr an Bedeutung; diesem Thema war der erste Vortrag der Jahrestagung in Mannheim gewidmet: in seinem Referat über die *Weltenergiewirtschaft* kam Professor Dr. F. *Baade*, Kiel, zuerst auf die voraussichtliche Steigerung des Weltbedarfes an Nutzenergie zu sprechen. Detaillierte Studien, die der Vortragende namentlich auch in einer Reihe von Entwicklungsländern durchgeführt hat, führten zum Ergebnis, dass der grösste Teil des Zuwachses an Arbeitskräften, der sich aus der beispiellosen Bevölkerungsvermehrung ergebe sowie noch Hunderte von Millionen Arbeitskräfte, die heute in der Landwirtschaft, insbesondere der asiatischen Länder, mit sehr niedrigem Nutzeffekt tätig seien, in nichtlandwirtschaftlichen Sektoren der Wirtschaft beschäftigt werden müsste. Unter diesen Voraussetzungen komme man zum Ergebnis, dass eine Erdbevölkerung von 6 bis 6,5 Milliarden Menschen am Ende unseres Jahrhunderts einen Bedarf an Nutzenergie in der Grössenordnung des Zehnfachen des heutigen haben werde. Da anderseits in Zukunft noch eine beträchtliche Steigerung des Nutzeffektes des Einsatzes der Primärenergieträger zu erwarten sei, werde man wahrscheinlich zur Erzeugung des Zehnfachen an Nutzenergie nur etwa das Fünf- bis Siebenfache an Primärenergieträgern brauchen. Über die Weltenergiebilanz, wie sie heute aussieht und wie sie sich aller Voraussicht nach in Zukunft entwickeln wird, führte Professor *Baade* alsdann im wesentlichen folgendes aus:

Von unsern klassischen Energieträgern reiche die *Kohle* nicht nur für Jahrzehnte, sondern für Jahrhunderte, auch wenn man alle nur denkbaren Steigerungen des Energiebedarfes in Betracht ziehe. Von Bedeutung sei ferner, dass die Produktionskosten der *Kohle* heute in drei wichtigen Ländern eine nach abwärts gerichtete Tendenz aufweisen, wenn wir sie in Arbeitsstunden messen. Das beruhe auf der Tatsache, dass sowohl in den Vereinigten Staaten als in der Sowjetunion und auch in China — das sind die drei kohlereichsten Länder der Erde — ein Übergang vom Tiefbau zum Tagebau in einem Ausmass und in einem Tempo erfolge, wie man das früher kaum für möglich gehalten hätte. Das *Erdöl* reiche noch für sehr lange Zeit, mit Sicherheit weit über das Jahr 2000 hinaus. Es sei sogar so, dass die Erdölindustrie der Welt in den kommenden Jahrzehnten die Steigerung ihrer Förderung gegenüber den Steigerungen in den vergangenen 5 Jahrzehnten unseres Jahrhunderts sehr erheblich werde verlangsamen müssen. Bei dem dritten klassischen Energieträger,

der *Wasserkraft*, müssten alle Möglichkeiten einer wirtschaftlichen Nutzbarmachung der Wasserkraft realisiert werden, insbesondere in den subtropischen und tropischen Ländern der Welt; in diesen Ländern seien ja die Anlagen zur Nutzung der Wasserkraft sehr oft ausgesprochene Mehrzweckanlagen: sie dienten nicht nur zur Erzeugung elektrischer Energie, sondern sie lieferten auch Bewässerungswasser oder schützten landwirtschaftliche Nutzflächen vor Überschwemmungen.

Bezüglich der *Kernenergie* führte Professor Baade aus, er habe schon vor drei Jahren die Auffassung vertreten, dass die Annahme, die Atomenergie werde bereits im Jahre 1965 oder im Jahre 1970 einen wesentlichen Beitrag zur Energieversorgung Europas liefern, verfehlt sei. Mit derselben Entschiedenheit weist der Referent jedoch heute darauf hin, dass bis zum Jahre 2000 so viel an neuen Entdeckungen auf dem Gebiet der Atomenergie zu erwarten sei, dass das Bild des Jahres 2000 unvollständig wäre, wenn man nicht die Kernenergie als eine *sehr wirksame Konkurrenz* für die klassischen Energieträger in die Rechnung mit einbeziehen würde. Eine Analyse der Weltenergiewirtschaft — so stellt Professor Baade abschliessend fest — führe zum Ergebnis, dass eine Erdbevölkerung von 6 bis 6,5 Milliarden Menschen reichlich mit Energie, höchstwahrscheinlich sogar reichlich mit billiger Energie versorgt werden könne.

Ein wichtiges Anliegen der Elektrizitätswerke ist das gute Verhältnis zu den Kunden. Prof. *W. Strahringer*, Darmstadt, wies in seinem Vortrag über «Die Elektrizitätsversorgungsunternehmen und die Öffentlichkeit» auf einige wesentliche Punkte dieser public-relations hin und kam u. a. auch auf die Strompreise — genauerhin: auf die Preiselastizität der mengenmässigen Nachfrage — zu sprechen. Der Referent führte aus, dass der Verbrauch an elektrischer Energie der breiten Masse über die Befriedigung eines unabdingbaren Mindestbedarfes längst hinausgewachsen und die Nachfrage demzufolge ziemlich elastisch sei. Anders verhalte es sich bei den Lebensmitteln: von der täglichen Lebensmittelmenge, die ein vernünftig lebender Mensch zu sich nehme, lasse sich nicht viel streichen, wenn die leibliche Existenz nicht in Gefahr geraten soll. Daher reagiere das Volk auf eine Erhöhung der Preise für Grundlebensmittel besonders empfindlich. Bei der elektrischen Energie verhalte sich die Sache heute anders. Auch der sparsame Stromverbraucher nehme gegenwärtig ein Vielfaches der Strommenge in Anspruch, die er vor dem letzten Krieg oder gar in früheren Jahrzehnten bezogen habe. Er könne sich, wenn es sein müsse, im Stromverbrauch einschränken, ohne in einen Notstand zu geraten, der dem bei Lebensmittelmangel vergleichbar sei. Die Gefahr, dass die Freiheit der Preisbildung bei Freigabe der allgemeinen Tarifpreise missbraucht werde, sei offenkundig verschwindend klein. Das Streben der Elektrizitätswerke nach Absatzsteigerung, die Wachsamkeit der Industrie (Selbstversorgung bei zu hohen Strompreisen!), die Aufmerksamkeit der breiten, kritikfreudigen Öffentlichkeit sowie die Steuersätze sorgten bestimmt dafür, dass «die Bäume nicht in den Himmel wachsen». Die öffentliche Meinung würde sich im übrigen bei einer Freigabe der Tarifpreise ebensowenig erhitzen, wie bei der vor kurzem erfolgten Freigabe der Gaspreise.

In der *Fachgruppe Wirtschaft* sprachen Dr. *H. Lilienfein*, Frankfurt a. M., über *Fragen der Substanz- und Kapitalerhaltung* und *H. Löer*, Düsseldorf, über die *Rationalisierung durch bargeldloses Inkasso*.

Die Substanzerhaltung ist — so führte Dr. Lilienfein aus — immer dann in Frage gestellt, wenn die Erträge die effektiven Kosten nicht decken oder wenn scheinbare Gewinne ausgeschüttet werden. Auf einen ganz einfachen Nenner gebracht, bedeutet Substanzerhaltung nichts anderes als die Erhaltung der Produktionskraft einer Unternehmung aus eigenen Mitteln. Die Erlöse müssen nach Abzug der Kapitalverzinsung den Ersatz aller durch den Produktionsprozess verbrauchten Güter und beanspruchter Dienste sicherstellen. Da die Finanzbuchhaltung nicht geeignet ist, die Gefahren der Substanzverluste, die von Preiserhöhungen ausgehen, aufzuzeigen, ist es unbedingt notwendig, das bilanzielle Ergebnis an Hand der nach betriebswirtschaftlichen Grundsätzen der Kostenrechnung aufgestellten Unternehmungs-Ergebnisrechnung zu kontrollieren und zu analysieren, um wenigstens die Ausschüttung von Scheingewinnen zu vermeiden.

In seinem Referat über die *Rationalisierung durch bargeldloses Inkasso*, äusserte sich H. Löer zunächst grundsätzlich über die Möglichkeiten und Grenzen einer Rationalisierung im Bereich der Strom-Abrechnung, wobei vor allem auch die Erkenntnisse und Arbeiten des VDEW-Arbeitskreises «Verkaufsabrechnung» berücksichtigt wurden und vertrat dann die Auffassung, dass der Monat als Abrechnungszeitraum in der heutigen Zeit nicht mehr die optimale Zeitspanne sei. Aus diesem Grunde hätten viele Elektrizitätswerke den Abrechnungszeitraum verlängert. Natürlich könne die Abrechnungsperiode nicht übermässig ausgedehnt werden, da sonst die Zinskosten zu gross würden. Um diesen Mangel zu beheben, könne zwischen den normalen Abrechnungen eine Zwischenrechnung verschickt, bzw. eine Zwischenzahlung verlangt werden. Dem Nachteil einer Verlängerung der Abrechnungsperiode könne aber auch durch andere Massnahmen begegnet werden. So hätten einige Elektrizitätswerke die Fälligkeit des auf den Monat bezogenen Grundbetrages geändert. Sie seien dabei von dem Gedanken ausgegangen, dass vor allem bei den indirekten Abrechnungsverfahren den Elektrizitätswerken erhebliche Kosten entständen, die sich dadurch mildern liessen, dass man eine Vorauszahlung des Grundbetrages verlange. Im zweiten Teil des Vortrages wurde dargelegt, wie die Stadtwerke Düsseldorf ihre Rationalisierungsmassnahmen praktisch durchgeführt haben. Einmal sind sie auf eine zweimonatliche Abrechnungsperiode übergegangen, und weiterhin haben sie an Stelle des Barinkassos die Kundeneinzahlung eingeführt. Vor allem die Umstellung auf die bargeldlose Zahlungsweise hat eine erhebliche Kostensenkung ermöglicht. Gegenwärtig führt man eine breit angelegte Werbeaktion durch, um die Kunden zu bewegen, die Rechnungen durch Dauerauftrag an die Bank bzw. die Post zu begleichen; mit dem Postscheckamt wurde ein einfaches Verfahren vereinbart, um die Abbuchungen schneller und reibungsloser abwickeln zu können.

In der *Fachgruppe Kraft und Wärme* sprach Dr.-Ing. *R. Meister*, Hamburg, über das wirtschaftliche Zusammenspiel zwischen *Wärme-, Wasser- und Pumpspeicherwerken*. Die Fragen des wirtschaftlichen Zusammenspieles von Pumpspeicherwerken mit Dampfkraft- und Wasserkraftwerken hängen eng mit dem immer schwieriger zu lösenden Spitzenproblem zusammen. Da die Entwicklung in der Dampfkrafttechnik bei der Verbesserung des Dampfkraftprozesses zwangsläufig zu immer höheren Dampftemperaturen und -drücken führt, sind moderne Dampfkraftwerke mit hohen Dampftemperaturen auf eine möglichst gleichmässige Belastung angewiesen. Diese Voraussetzung schafft in nahezu idealer Weise das Pumpspeicherwerk, weil es tagsüber die Belastungsspitzen deckt, nachts durch Aufnahme von Pumpenergie die Nachtbelastung erhöht und somit billigen Nachtstrom in besonders wertvolle Spitzenenergie verwandelt und veredelt. Seine Bedeutung verdankt das Pumpspeicherwerk auch der Tatsache, dass es im Falle von Betriebsstörungen sehr schnell einsatzbereit ist. An dem Beispiel des Pumpspeicherwerkes Geesthacht, das wegen seiner geringen Fallhöhe von rund 85 m in der Fachwelt zu mancherlei Erörterungen Anlass gegeben hat, zeigte der Referent, welche Überlegungen bei der Planung anzustellen sind, um später zu einem wirtschaftlichen Zusammenspiel zwischen den verschiedenen Arten von Kraftwerken zu gelangen. Für einige Belastungsfälle werden die aus der Planungsarbeit genommenen Erkenntnisse mit den Betriebsergebnissen verglichen. Der Vortragende führte aus, dass bei diesen und andern Untersuchungen mit Vorteil elektronische Rechenanlagen eingesetzt würden, deren Schnelligkeit die vielfältigen Möglichkeiten für die Auslegung und den Einsatz von Pumpspeicherwerken überhaupt erst mit vertretbarem Aufwand auszuschöpfen gestatteten.

Über die Vorträge der *Fachgruppe Elektrotechnik* wird — soweit es sich um Referate über Schutzmassnahmen handelt — in dieser Nummer der «Seiten des VSE» [1]) berichtet. Für die übrigen Vorträge dieser Fachgruppe verweisen wir auf die Veröffentlichung in der Elektrizitätswirtschaft.

Zum Jahresende

Die Redaktion der *Seiten des VSE* dankt für alle im Laufe des Jahres zugekommenen Beiträge, Mitteilungen, Kritiken und Anregungen. Sie wünscht ihren Mitarbeitern und allen Lesern frohe Festtage und recht viel Erfolg im neuen Jahr.

---

[1]) Bull. SEV Bd. 51(1960), Nr. 26, S. 1354...1355.
[2]) Elektr.-Wirtsch. Bd. 59(1960), Nr. 17 und Nr. 18.

Erzeugung und Abgabe elektrischer Energie durch die schweizerischen Elektrizitätswerke der Allgemeinversorgung

Mitgeteilt vom Eidgenössischen Amt für Elektrizitätswirtschaft und vom Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke

Die Statistik umfasst die Erzeugung der Elektrizitätswerke für Stromabgabe an Dritte. Nicht inbegriffen ist also die Erzeugung der bahn- und industrieeigenen Kraftwerke für den eigenen Bedarf.

Monat	Energieerzeugung und Bezug											Speicherung				Energieausfuhr	
	Hydraulische Erzeugung		Thermische Erzeugung		Bezug aus Bahn- und Industrie-Kraftwerken		Energieeinfuhr		Total Erzeugung und Bezug		Veränderung gegen Vorjahr	Energieinhalt der Speicher am Monatsende		Änderung im Betriebsmonat — Entnahme + Auffüllung			
	1959/60	1960/61	1959/60	1960/61	1959/60	1960/61	1959/60	1960/61	1959/60	1960/61		1959/60	1960/61	1959/60	1960/61	1959/60	1960/61
	in Millionen kWh										%	in Millionen kWh					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Oktober . .	1067	1587	21	1	39	47	291	39	1418	1674	+18,1	2672	3586	— 354	+ 8	175	332
November .	1002		27		36		341		1406			2320		— 352		129	
Dezember. .	1045		31		37		338		1451			1928		— 392		122	
Januar . . .	1143		21		40		233		1437			1513		— 415		108	
Februar . .	1039		26		32		272		1369			1085		— 428		94	
März . . .	1184		8		31		187		1410			716		— 369		124	
April . . .	1181		0		30		127		1338			523		— 193		133	
Mai	1433		5		79		99		1616			1020		+ 497		349	
Juni	1650		0		105		18		1773			2089		+1069		486	
Juli	1636		1		88		9		1734			2809		+ 720		440	
August . . .	1683		0		94		15		1792			3437		+ 628		461	
September .	1630		1		66		33		1730			3578[4]		+ 141		413	
Jahr	15693		141		677		1963		18474							3034	
Okt.-März .	6480		134		215		1662		8491					–2310		752	
April-Sept. .	9213		7		462		301		9983					+2862		2282	

Monat	Verteilung der Inlandabgabe												Inlandabgabe inklusive Verluste				
	Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft		Allgemeine Industrie		Elektrochemie, -metallurgie und -thermie		Elektrokessel[1])		Bahnen		Verluste und Verbrauch der Speicherpumpen[2])		ohne Elektrokessel und Speicherpump.		Veränderung gegen Vorjahr[3])	mit Elektrokessel und Speicherpump.	
	1959/60	1960/61	1959/60	1960/61	1959/60	1960/61	1959/60	1960/61	1959/60	1960/61	1959/60	1960/61	1959/60	1960/61	%	1959/60	1960/61
	in Millionen kWh																
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Oktober . .	604	650	230	237	184	199	5	21	66	68	154 (6)	167 (11)	1232	1310	+6,3	1243	1342
November .	622		227		185		3		84		156		1257			1277	
Dezember. .	655		223		182		3		95		171		1307			1329	
Januar . . .	663		218		183		4		95		166		1307			1329	
Februar . .	617		219		193		4		88		154		1259			1275	
März . . .	627		232		204		4		75		144		1277			1286	
April . . .	568		208		224		6		61		138		1190			1205	
Mai	570		215		214		26		61		181		1206			1267	
Juni	539		214		205		63		60		206		1174			1287	
Juli	559		207		203		68		68		189		1190			1294	
August . . .	570		205		217		82		70		187		1218			1331	
September .	597		223		218		52		63		164		1251			1317	
Jahr	7191		2621		2412		320		886		2010 (252)		14868			15440	
Okt.-März .	3788		1349		1131		23		503		945 (77)		7639			7739	
April-Sept. .	3403		1272		1281		297		383		1065 (175)		7229			7701	

[1]) Mit einer Anschlussleistung von 250 kW und mehr und mit brennstoffgefeuerter Ersatzanlage.
[2]) Die in Klammern gesetzten Zahlen geben den Verbrauch für den Antrieb von Speicherpumpen an.
[3]) Kolonne 15 gegenüber Kolonne 14.
[4]) Speichervermögen Ende September 1960: 3720 Millionen kWh.

Gesamte Erzeugung und Verwendung elektrischer Energie in der Schweiz

Mitgeteilt vom Eidgenössischen Amt für Elektrizitätswirtschaft

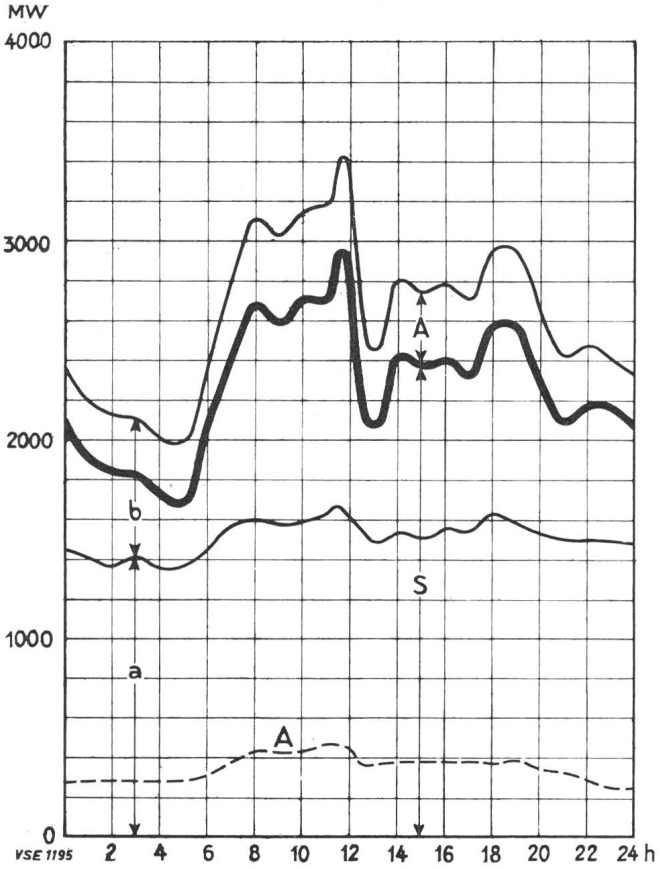
Die nachstehenden Angaben beziehen sich sowohl auf die Erzeugung der Elektrizitätswerke der Allgemeinversorgung wie der bahn- und industrieeigenen Kraftwerke.

Monat	Energieerzeugung und Einfuhr									Speicherung				Energieausfuhr		Gesamter Landesverbrauch	
	Hydraulische Erzeugung		Thermische Erzeugung		Energieeinfuhr		Total Erzeugung und Einfuhr		Veränderung gegen Vorjahr	Energieinhalt der Speicher am Monatsende		Änderung im Berichtsmonat — Entnahme + Auffüllung					
	1959/60	1960/61	1959/60	1960/61	1959/60	1960/61	1959/60	1960/61		1959/60	1960/61	1959/60	1960/61	1959/60	1960/61	1959/60	1960/61
	in Millionen kWh								%	in Millionen kWh							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Oktober . .	1300	1919	31	9	307	41	1638	1969	+20,2	2897	3940	— 387	+ 14	195	369	1443	1600
November .	1161		38		362		1561			2517		— 380		134		1427	
Dezember. .	1193		41		358		1592			2091		— 426		128		1464	
Januar . . .	1281		33		253		1567			1640		— 451		114		1453	
Februar . .	1158		38		290		1486			1181		— 459		104		1382	
März . . .	1345		18		202		1565			769		— 412		138		1427	
April . . .	1396		9		133		1538			563		— 206		163		1375	
Mai	1781		12		100		1893			1120		+ 557		390		1503	
Juni	2064		6		18		2088			2315		+1195		535		1553	
Juli	2047		6		9		2062			3099		+ 784		498		1564	
August . . .	2095		6		15		2116			3762		+ 663		525		1591	
September .	2005		8		33		2046			3926[2])		+ 164		472		1574	
Jahr	18826		246		2080		21152							3396		17756	
Okt.-März .	7438		199		1772		9409					-2515		813		8596	
April-Sept. .	11388		47		308		11743					+3157		2583		9160	

Monat	Verteilung des gesamten Landesverbrauches														Landesverbrauch ohne Elektrokessel und Speicherpumpen		Veränderung gegen Vorjahr
	Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft		Allgemeine Industrie		Elektrochemie, -metallurgie und -thermie		Elektrokessel[1])		Bahnen		Verluste		Verbrauch der Speicherpumpen				
	1959/60	1960/61	1959/60	1960/61	1959/60	1960/61	1959/60	1960/61	1959/60	1960/61	1959/60	1960/61	1959/60	1960/61	1959/60	1960/61	
	in Millionen kWh																%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Oktober . .	613	664	255	271	274	323	6	31	122	123	166	176	7	12	1430	1557	+8,9
November .	634		257		234		4		123		157		18		1405		
Dezember. .	668		251		221		4		131		170		19		1441		
Januar . . .	677		250		210		6		128		163		19		1428		
Februar . .	630		249		209		5		120		156		13		1364		
März . . .	639		266		234		6		122		155		5		1416		
April . . .	580		237		278		11		112		147		10		1354		
Mai	581		245		324		38		112		166		37		1428		
Juni	551		243		330		80		116		178		55		1418		
Juli	571		237		333		83		123		177		40		1441		
August . . .	584		236		338		100		122		179		32		1459		
September .	610		256		332		67		121		173		15		1492		
Jahr	7338		2982		3317		410		1452		1987		270		17076		
Okt.-März .	3861		1528		1382		31		746		967		81		8484		
April-Sept. .	3477		1454		1935		379		706		1020		189		8592		

[1]) Mit einer Anschlussleistung von 250 kW und mehr und mit brennstoffgefeuerter Ersatzanlage.
[2]) Speichervermögen Ende September 1960: 4080 Millionen kWh.

Gesamte Erzeugung und Verwendung elektrischer Energie in der Schweiz



1. **Verfügbare Leistung, Mittwoch, den 19. Oktober 1960**

	MW
Laufwerke auf Grund der Zuflüsse, Tagesmittel	1520
Saisonspeicherwerke, 95 % der Ausbauleistung	3280
Thermische Werke, installierte Leistung	200
Einfuhrüberschuss zur Zeit der Höchstleistung	—
Total verfügbar	5000

2. **Aufgetretene Höchstleistungen, Mittwoch, den 19. Oktober 1960**

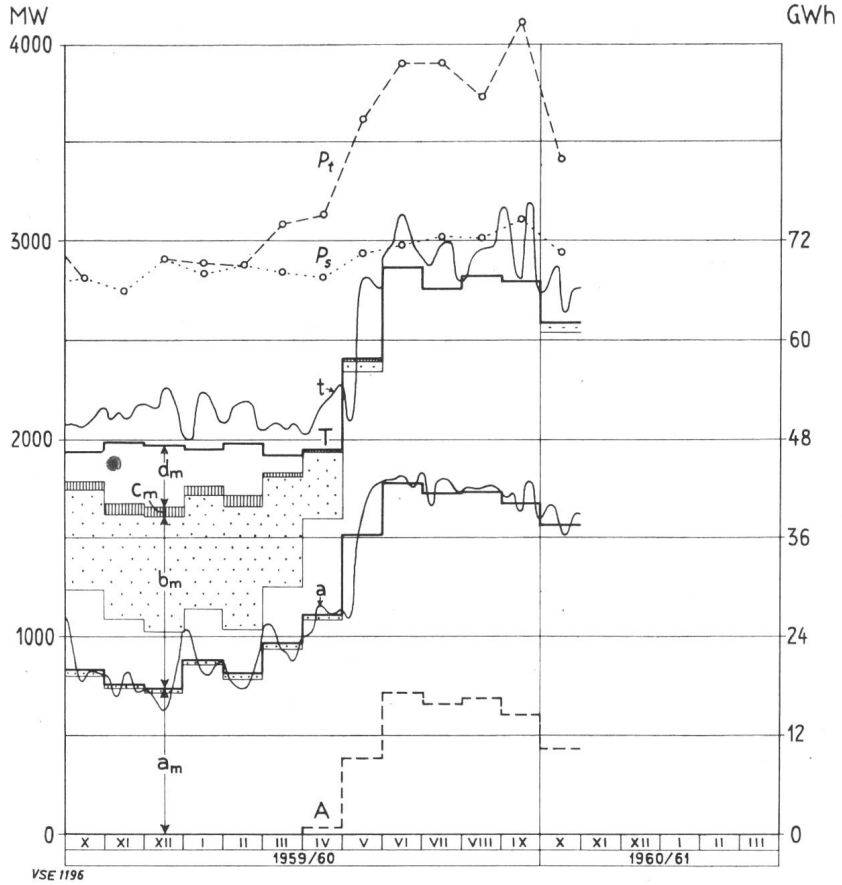
Gesamtverbrauch	3410
Landesverbrauch	2940
Ausfuhrüberschuss	470

3. **Belastungsdiagramm, Mittwoch, den 19. Oktober 1960** (siehe nebenstehende Figur)

a Laufwerke (inkl. Werke mit Tages- und Wochenspeicher)
b Saisonspeicherwerke
c Thermische Werke (unbedeutend)
d Einfuhrüberschuss (keiner)
S + A Gesamtbelastung
S Landesverbrauch
A Ausfuhrüberschuss

4. **Energieerzeugung und -verwendung**

	Mittwoch 19. Okt.	Samstag 22. Okt.	Sonntag 23. Okt.
	GWh (Millionen kWh)		
Laufwerke	36,4	36,4	35,2
Saisonspeicherwerke	26,5	19,6	11,9
Thermische Werke	0,4	0,2	0,1
Einfuhrüberschuss	—	—	—
Gesamtabgabe	63,3	56,2	47,2
Landesverbrauch	54,7	48,1	38,6
Ausfuhrüberschuss	8,6	8,1	8,6



1. **Erzeugung an Mittwochen**

a Laufwerke
t Gesamterzeugung und Einfuhrüberschuss

2. **Mittlere tägliche Erzeugung in den einzelnen Monaten**

a_m Laufwerke, wovon punktierter Teil aus Saisonspeicherwasser
b_m Speicherwerke, wovon punktierter Teil aus Saisonspeicherwasser
c_m Thermische Erzeugung
d_m Einfuhrüberschuss

3. **Mittlerer täglicher Verbrauch in den einzelnen Monaten**

T Gesamtverbrauch
A Ausfuhrüberschuss
T—A Landesverbrauch

4. **Höchstleistungen am dritten Mittwoch jedes Monates**

P_s Landesverbrauch
P_t Gesamtbelastung

Aus den Geschäftsberichten schweizerischer Elektrizitätswerke

(Diese Zusammenstellungen erfolgen zwanglos in Gruppen zu vieren und sollen nicht zu Vergleichen dienen)

Man kann auf Separatabzüge dieser Seite abonnieren

	Services Industriels de la Ville du Locle Le Lole		Industrielle Betriebe Interlaken		Société des forces électriques de la Goule St-Imier		Rhätische Werke für Elektrizität Thusis	
	1959	1958	1959	1958	1959	1958	1959	1958
1. Energieproduktion . . . kWh	**8 859 000**	10 778 600	**5 650 300**	5 755 900	**21 260 000**	24 893 600	**40 686 250**	38 917 855
2. Energiebezug . . . . . kWh	**13 279 000**	11 340 500	**15 116 970**	13 868 782	**27 820 830**	19 932 370	**1 006 810**	2 082 965
3. Energieabgabe . . . . . kWh	**21 387 000**	21 184 000	**20 767 270**	19 624 682	**49 080 830**	44 825 970	**41 693 060**	41 000 820
4. Gegenüber Vorjahr . . %	**+ 0,825**	+ 0,96	**+ 5,8**	+ 4,6	**+ 9,5**	+ 0,8	**101,7**	101,6
5. Davon Energie zu Abfallpreisen . . . . . kWh	**90 610**	98 400	**1 000**	2 000	—	—	**4 415 851**	4 907 734
11. Maximalbelastung . . . kW	**5 120**	4 740	**4 300**	3 920	**12 400**	11 000	**1 610**	1 550
12. Gesamtanschlusswert . . kW	**4 000**	4 000	**29 210**	28 530	**39 998**	38 226	**11 670**	11 012
13. Lampen . . . . . Zahl	**68 600**	66 800	**79 620**	79 100	**54 211**	53 625	**17 349**	17 038
13. Lampen . . . . . kW	**3 645**	3 508	**2 710**	2 660	**1 698**	1 678	**671**	655
14. Kochherde . . . . . Zahl	**1 393**	1 228	**1 225**	1 200	**3 009**	2 927	**736**	698
14. Kochherde . . . . . kW	**9 750**	8 875	**8 940**	8 700	**19 048**	18 389	**5 508**	5 199
15. Heisswasserspeicher . . Zahl	**3 703**	3 520	**1 710**	1 685	**2 432**	2 323	**591**	560
15. Heisswasserspeicher . . kW	**4 822**	4 612	**3 805**	3 755	**2 196**	2 082	**811**	780
16. Motoren . . . . . Zahl	**3 245**	3 161	**3 160**	3 120	**7 901**	7 330	**561**	538
16. Motoren . . . . . kW	**4 498**	4 297	**3 810**	3 780	**7 913**	7 651	**1 018**	1 063
21. Zahl der Abonnemente	—	—	**4 209**	4 076	**10 019**	9 882	**1 221**	1 094
22. Mittl. Erlös p. kWh Rp./kWh	—	—	**9,2**	9,2	—	—	**3,7**	3,7
Aus der Bilanz:								
31. Aktienkapital . . . . . Fr.	—	—	—	—	**3 500 000**	3 500 000	**4 600 000**	4 600 000
32. Obligationenkapital . . . . »	—	—	—	—	—	—	—	—
33. Genossenschaftsvermögen. »	—	—	—	—	—	—	—	—
34. Dotationskapital . . . . . »	—	—	**650 000**	650 000	—	—	—	—
35. Buchwert Anlagen, Leitg. »	**590 000**	693 000	**2 839 600**	2 731 960	**2 653 000**	2 933 160	**7 895 846**	7 966 845
36. Wertschriften, Beteiligung »	**955 000**	955 000	**16 050**	16 050	**328 004**	328 003	**4 028 161**	4 013 161
37. Erneuerungsfonds . . . . . »	**920 000**	755 000	**1 353 030**	1 130 740	**1 100 000**	1 075 000	**6 640 000**	6 435 000
Aus Gewinn- und Verlustrechnung:								
41. Betriebseinnahmen . . . . Fr.	**2 175 000**	2 100 000	**1 728 470**	1 672 000	**2 810 860**	2 701 999	**848 280**	810 980
42. Ertrag Wertschriften, Beteiligungen . . . . . »	**65 000**	53 000	—	—	**86 957**	96 708	**305 465**	273 942
43. Sonstige Einnahmen . . . . »	—	—	**26 030**	32 300	**34 667**	40 507	**34 513**	30 115
44. Passivzinsen . . . . . »	**31 500**	41 000	**62 900**	60 600	—	—	—	—
45. Fiskalische Lasten . . . . . »	—	—	**8 830**	9 900	**221 964**	300 081	**261 067**	234 367
46. Verwaltungsspesen . . . . . »	**285 000**	310 000	**141 600**	148 200	**393 530**	389 121	**292 178**	307 626
47. Betriebsspesen . . . . . »	**762 500**	745 000	**246 650**	235 560	**616 782**	566 100		
48. Energieankauf . . . . . »	**551 500**	505 000	**551 780**	504 885	**877 045**	766 653	**182 206**	225 524
49. Abschreibg., Rückstell'gen »	**254 000**	250 000	**486 620**	476 000	**426 628**	445 348	**250 000**	175 000
50. Dividende . . . . . »	—	—	—	—	**245 000**	245 000	**276 000**	276 000
51. In %	—	—	—	—	**7**	7	**6**	6
52. Abgabe an öffentliche Kassen . . . . . »	**312 500**	388 500	**256 000**	267 000	—	—	—	—
Übersicht über Baukosten und Amortisationen								
61. Baukosten bis Ende Berichtsjahr . . . . . Fr.			**7 778 400**	7 465 600	—	—	—	—
62. Amortisationen Ende Berichtsjahr . . . . . »			**4 938 800**	4 733 640[1])	—	—	—	—
63. Buchwert . . . . . »			**2 839 600**	2 731 960	—	—	—	—
64. Buchwert in % der Baukosten			**36,5**	36,6	—	—	—	—

[1]) exkl. Reservefonds von Fr. 60 000.—.

Redaktion der «Seiten des VSE»: Sekretariat des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätswerke, Bahnhofplatz 3, Zürich 1, Postadresse: Postfach Zürich 23, Telephon (051) 27 51 91, Postcheckkonto VIII 4355, Telegrammadresse: Electrunion Zürich. Redaktor: Ch. Morel, Ingenieur.

Sonderabdrucke dieser Seiten können beim Sekretariat des VSE einzeln und im Abonnement bezogen werden.