

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins  
**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke  
**Band:** 52 (1961)  
**Heft:** 13

**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:** 16.02.2026

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

# Energie-Erzeugung und -Verteilung

## Die Seiten des VSE

### Die englische Elektrizitätswirtschaft im Betriebsjahr 1959/60

Der Tätigkeitsbericht des *Electricity Council*, der im folgenden besprochen wird, umfasst die Periode vom 1. April 1959 bis zum 31. März 1960. Der Bericht enthält detaillierte Angaben über die Erzeugung und den Verbrauch elektrischer Energie in England und Wales sowie über die Finanzwirtschaft der öffentlichen Elektrizitätsversorgung. In den Statistiken des *Electricity Council* sind keine Zahlen über den «North of Scotland Hydro-Electric Board», den «South of Scotland Electricity Board» sowie über die Industriekraftwerke veröffentlicht.

#### Vereinfachter Vergleich zwischen den Bilanzen für die Jahre 1958/59 und 1959/60

Tabelle I

	1958/59 GWh	1959/60 GWh	Verän- derung %
Brutto-Energieerzeugung . . . . .	91 754	100 558	+ 9,6
Eigenverbrauch der Kraftwerke . .	5 520	6 068	+ 9,9
Netto-Energieerzeugung . . . . .	86 234	94 490	+ 9,6
Energieankauf . . . . .	881	1 629	+ 84,9
Gesamte für den Verbrauch im In- land bereitgestellte Energie . . .	87 115	96 119	+ 10,3
Verbrauch Industrie und Bahnen .	39 742	44 653	+ 12,4
Verbrauch öffentliche Beleuchtung, Beleuchtung in Gewerbe und Haushalt, weitere Haushaltan- wendungen, Kleinmotoren in Ge- werbe und Landwirtschaft . . .	38 356	41 066	+ 7,1
Total	78 098	85 719	+ 9,8
Lieferungen an den «South of Scotland Electricity Board» . .	598	692	+ 15,7
Energieverluste in den Netzen . .	8 419	9 708	+ 15,3
Gesamttotal	87 115	96 119	+ 10,3

Tabelle I gibt einen vereinfachten Vergleich zwischen den Energiebilanzen für die Jahre 1958/59 und 1959/60. Aus dieser Tabelle ist ersichtlich, dass die gesamte für den Verbrauch in England und Wales bereitgestellte Energiemenge im Berichtsjahr 1959/60 96 119 GWh betrug gegenüber 87 115 GWh im Vorjahr, was einer Zunahme um 10,3 Prozent entspricht. Während die Abgabe an Haushalt und Gewerbe (+ 7,1 Prozent) weniger stark zugenommen hat als in den zwei vorangegangenen Jahren, ist bei der Industrie (+ 12,4 Prozent) eine wesentlich grösitere Verbrauchszunahme zu verzeichnen als in den Berichtsjahren 1957/58 und 1958/59.

Aus Tabelle II ist zu entnehmen, wie sich die Erzeugung elektrischer Energie auf die verschiedenen Energiequellen und die verschiedenen Maschinentypen verteilt. Wie aus dieser Tabelle hervorgeht, ist die hydraulische Erzeugung ganz unbedeutend (0,08 Prozent gegenüber 99,92 Prozent für die thermische Erzeugung).

Aus Tab. III geht hervor, dass die Engpassleistung der Kraftwerke in 4 Jahren um 22,3 Prozent, die Netto-Erzeugung um 26,7 Prozent zugenommen hat und die Benutzungsdauer der Engpassleistung (bezogen auf die Netto-Energieerzeugung) von 3305

Stunden auf 3422 Stunden gestiegen ist. Da anderseits die aufgetretene Höchstlast im gleichen Zeitraum etwas stärker zugenommen hat als die gesamte für den Verbrauch im Inland bereitgestellte Energiemenge ist die Benutzungsdauer der Höchstlast ganz leicht zurückgegangen.

#### Energieerzeugung im Jahre 1959/60 Verteilung nach Energiequellen und Maschinentypen

Tabelle II

	Energieerzeugung GWh	%
<i>Thermische Kraftwerke:</i>		
Dampfturbinen . . . . .	100 408	99,85
Wärmerückgewinnung . . . . .	6	0,01
Verbrennungsmotoren . . . . .	60	0,06
Total	100 474	99,92
Hydraulische Kraftwerke . . . . .	84	0,08
Gesamttotal	100 558	100,00

#### Zunahme der Engpassleistung und der aufgetretenen Höchstlast. Benutzungsdauer der Engpassleistung und der aufgetretenen Höchstlast 1956/57...1959/60

Tabelle III

	1956/57	1957/58	1958/59	1959/60
Netto-Energieerzeugung (GWh) . . . . .	74 597	81 303	86 233	94 488
Engpassleistung (MW) . . . .	22 572	24 315	25 409	27 612
Benutzungsdauer der Eng- passleistung (Stunden) . . .	3 305	3 344	3 394	3 422
Gesamte, für den Verbrauch im Inland bereitgestellte Energie (GWh) . . . . .	74 868	81 902	87 115	96 119
Aufgetretene Höchstlast (MW) . . . .	17 668	19 311	20 899	23 089
Benutzungsdauer der Höchstlast (Stunden) . . .	4 237	4 241	4 168	4 163

#### Verwendung elektrischer Energie in England im Jahre 1959/60 Tabelle IV

	Verbrauch GWh	%
Industrie . . . . .	43 105	50,3
Bahnen . . . . .	1 548	1,8
Handel und Gewerbe . . . . .	10 543	12,3
Haushalt . . . . .	26 899	31,4
Handel und Haushalt gemischt . . . . .	1 380	1,6
Landwirtschaft . . . . .	1 515	1,8
Öffentliche Beleuchtung . . . . .	729	0,8
Total	85 719	100,0

Im Jahr 1959/60 betragen die Gesamteinnahmen 553 und die Gesamtaufwendungen 526 Millionen Pfund; der Einnahmenüberschuss erreichte somit 27 Millionen Pfund. Während der gleichen Zeitspanne beliefen sich die Gesamtinvestitionen auf 311 Millionen Pfund.

Kr.

### Die bayerische Landeselektrizitätsversorgung im Betriebsjahr 1959/60

Der starke Konjunkturauftrieb seit dem Frühjahr 1959 findet im Bericht der Bayernwerk A.G. über das Jahr 1959/60 seinen Niederschlag. Zur Zeit der Berichterstellung sind noch keine Zeichen einer Abflachung der guten Geschäftsentwicklung erkennbar. Die reibungslose Deckung des immer noch steigenden Elektrizitätsbedarfs darf auch weiterhin als gesichert angesehen werden.

Der gesamte Verbrauch elektrischer Energie (öffentliche Elektrizitätsversorgung, industrielle Eigenanlagen und Deutsche

Bundesbahn) lag im Kalenderjahr 1960 im *Bundesgebiet* mit rund 113 Milliarden Kilowattstunden um 11,9 % und in Bayern mit 15,3 Milliarden Kilowattstunden um 10,0 % über dem Verbrauch des Vorjahrs. In der öffentlichen Elektrizitätsversorgung allein lag die Zuwachsrate noch höher; sie betrug in Bayern 10,4 %, nachdem die öffentliche Elektrizitätsversorgung Bayerns schon im Kalenderjahr 1959 um 11,0 % mehr elektrische Energie als im Vorjahr geliefert hatte. Der Energiebezug der bayerischen Industrie aus dem Netz der öffentlichen Elektrizitätsversorgung ist

sogar um 11,6 % (im Vorjahr + 10,0 %) gestiegen und die Tarifabnehmer (Haushalt, Handel und Gewerbe, Landwirtschaft) haben um 13,7 % (im Vorjahr + 11,0 %) mehr verbraucht. Die Zuwachsrate des Haushaltverbrauchs allein hat sich auf 15,5 % (im Vorjahr + 14 %) erhöht. Die nachstehende Übersicht zeigt die Gesamtentwicklung des letzten Jahrzehnts:

#### *Entwicklung des Verbrauches elektrischer Energie (1950...1960) in der Bundesrepublik Deutschland und in Bayern*

Tabelle I

	1950 GWh	1955 GWh	1960 GWh	Veränderung 1950...1960 %
<b>Bundesrepublik</b> (einschliesslich Saar)				
Gesamtverbrauch . . . . .	43 652	74 399	113 000 (vor- läufig)	+ 158,9
Verbrauch aus dem Netz der öffentlichen Elektrizitäts- versorgung . . . . .	29 088	51 518	82 832	+ 184,8
<b>Bayern</b>				
Gesamtverbrauch . . . . .	6 733	10 697	15 292	+ 127,1
Verbrauch aus dem Netz der öffentlichen Elektrizitäts- versorgung . . . . .	5 116	8 361	12 143	+ 137,4

In der Bundesrepublik und in Bayern stimmt also die Entwicklung darin überein, dass die Faustregel der Verdoppelung des Bedarfes an elektrischer Energie in jeweils zehn Jahren beträchtlich überboten wurde und dass der Verbrauch aus dem öffentlichen Netz stärker als der Gesamtverbrauch gestiegen ist, wenn auch die Zuwachsraten Bayerns hinter denen der Bundesrepublik zurückbleiben. Erzeugung und Verwendung der elektrischen Energie in Bayern in derselben Jahresreihe zeigt Tab. II:

#### *Erzeugung und Verwendung der elektrischen Energie in Bayern in den Jahren 1950 bis einschliesslich 1960*

(Unternehmen der öffentlichen Elektrizitätsversorgung,  
industrielle Eigenerzeugung und Eigenversorgung der  
Deutschen Bundesbahn)

Tabelle II

	Jahr			
	1950 GWh	1955 GWh	1960 GWh	Veränderung 1950...1960 %
<b>A) Erzeugung</b>				
a) Erzeugung in Bayern				
Wassergraffwerke . . . . .	4 943	7 296	8 215	+ 66,2
Braunkohlenkraftwerke . . . . .	302	788	2 030	+ 572,2
Steinkohlenkraftwerke . . . . .	1 381	2 643	4 605	+ 233,5
Total . . . . .	6 626	10 727	14 850	+ 124,1
b) Energieeinfuhr . . . . .	953	1 801	2 797	+ 193,5
Total Erzeugung und Ein- fuhr . . . . .	7 579	12 528	17 647	+ 132,8
<b>B) Verwendung</b>				
a) Verbrauch elektrischer Energie in Bayern				
Industrie . . . . .	4 013	6 890	9 317	+ 132,2
(davon Grosschemie) . . . . .	(1 865)	(3 098)	(4 017)	(+ 115,4)
Deutsche Bundesbahn . . . . .	375	604	810	+ 115,6
übrige Sonderabnehmer . . . . .	460	673	869	+ 90,2
Haushalt . . . . .	446	713	1 453	+ 225,6
Handel und Gewerbe . . . . .	402	683	1 091	+ 171,5
Landwirtschaft . . . . .	135	231	418	+ 210,1
Verluste und nicht er- fasster Verbrauch . . . . .	902	903	1 334	+ 47,9
Total . . . . .	6 733	10 697	15 292	+ 127,1
b) Energieausfuhr . . . . .	657	1 463	1 624	+ 147,2
c) Verbrauch der Speicher- pumpen . . . . .	—	48	198	—
d) Kraftwerkseigen- verbrauch . . . . .	189	320	533	+ 182,0
Gesamtverbrauch . . . . .	7 579	12 528	17 647	+ 132,8
Gesamtverbrauch in kWh/Einwohner				
Bayern . . . . .	733	1 167	1 616	+ 120,5
Bundesrepublik Deutsch- land (mit Saarland) . . . . .	897	1 454	2 108	+ 135,0

Auf die Anforderungen an das *Bayernwerk* als das Clearinghaus der gesamten öffentlichen Elektrizitätsversorgung des Landes hat sich ausser der Konjunkturteilung das während des

ganzen Geschäftsjahres 1959/60 unterdurchschnittliche und während des Winterhalbjahres sogar aussergewöhnlich niedrige Wasserdargebot ausgewirkt, das die Eigenerzeugung der bayerischen Überlandwerke und Stadtwerke und insbesondere der Grosschemie des Innviertels, soweit sie auf Wasserkraft beruht, stark beeinträchtigte. Der gesamte Energieumsatz des Bayernwerks hat sich gegenüber dem Vorjahr um 16,7 % auf nahezu 7,5 Milliarden Kilowattstunden und die nutzbare Energieabgabe um 19,9 % auf nahezu 6 Milliarden Kilowattstunden erhöht. Insbesondere sind die Energielieferungen für Zwecke der allgemeinen Landesversorgung um 15,3 % auf 3,56 Milliarden Kilowattstunden, die Energielieferungen an Unternehmen der Grosschemie um 40,8 % auf 1,23 Milliarden Kilowattstunden und die Energielieferungen an die Deutsche Bundesbahn um 24,3 % auf 0,82 Milliarden Kilowattstunden angewachsen. Für die letzten zehn Geschäftsjahre des Bayernwerks ergeben sich damit folgende Zahlen:

#### *Energieabgabe des Bayernwerks*

Tabelle III

	1949/50 GWh	1954/55 GWh	1959/60 GWh	Veränderung 1949/50...1959/60 %
Gesamter Energieumsatz . . . . .	2 908	4 861	7 464	+ 156,7
Nutzbare Energieabgabe . . . . .	2 369	3 989	5 945	+ 151,0

Bei der Deckung dieser erheblich gestiegenen Anforderungen hat sich insbesondere die Vorsorge, die durch den rechtzeitigen Ausbau des Braunkohlenkraftwerks Schwandorf getroffen wurde, aber auch die ständige Fortentwicklung der deutschen und europäischen Verbundwirtschaft bewährt. Wiewohl die Energieerzeugung in den Wasserkraftwerken wegen des ungünstigen Wasserdargebots hinter dem Vorjahr zurückblieb, erhöhte sich die gesamte eigene Energieerzeugung des Bayernwerks durch den stärkeren Einsatz der thermischen Kraftwerke um 31,6 %. Der Fremdenergiebezug lag demgegenüber nur um 7,9 % über dem Bezug des Vorjahrs. Hier konnte der geringere Energiebezug aus bayrischen und ausserbayerischen Wasserkraftwerken durch eine Verdoppelung des Bezugs elektrischer Energie aus thermischen Kraftwerken ausgeglichen werden.

In dem günstigen wirtschaftlichen Ergebnis des Berichtsjahres kommen die geschilderte Entwicklung des Energiegeschäfts und der Erfolg vielfältiger Rationalisierungsmassnahmen auf allen Gebieten der Energiebeschaffung und der Energieverteilung, der Verwaltung und der Finanzierung deutlich zum Ausdruck. Neben einer den gesetzlichen Bestimmungen über die steuerliche Begünstigung von Wasserkraftwerken angepassten Verzinsung des erhöhten dividendenberechtigten Grundkapitals ermöglichte das Geschäftsergebnis eine angemessene Verstärkung der Rücklagen des Unternehmens.

Um die benötigte elektrische Energie als eine Grundlage des wirtschaftlichen und sozialen Lebens des Landes auch weiterhin preiswert und gesichert zur Verfügung stellen zu können, ist beabsichtigt, den Ausbau der Erzeugungs- und Verteilungsanlagen in den kommenden Jahren stark voranzutreiben. Die Erweiterung der Kapazität des Braunkohlenkraftwerks Schwandorf auf rund 400 000 Kilowatt wird im Herbst 1961 mit der Inbetriebnahme einer weiteren 100 000-kW-Gruppe zunächst abgeschlossen sein. Das Gemeinschafts-Steinkohlenkraftwerk Aschaffenburg wird mit der Aufstellung einer 150 000-kW-Gruppe für Zwecke des Bayernwerks (1963) und einer 50 000-kW-Gruppe für Zwecke der Deutschen Bundesbahn (1964) eine Gesamtausbauleistung von rund 440 000 Kilowatt erreichen. Für die Errichtung weiterer thermischer Kraftwerke stehen sowohl am Main bei Bamberg, das von der Rhein-Main-Donau-Großschiffahrtsstrasse bald erreicht sein wird, als auch an der Donau bei Ingolstadt, das im Anschluss an die bekannten Pipeline-Projekte der Mittelpunkt der bayerischen Rohölverarbeitung zu werden verspricht, die erforderlichen Grundstücke zur Verfügung. Zur Deckung des wachsenden Bedarfs an Spitzenergie hat das Bayernwerk zusammen mit der Tiroler Wasserkraftwerke A.-G., Innsbruck, und mit der Rheinisch-Westfälischen Elektrizitätswerk A.-G. den Ausbau des Kauernkraftwerks am oberen Inn in Tirol vorbereitet, eines Jahresspeicherwerk mit einer installierten Maschinenleistung

von 325 000 Kilowatt, dessen Erzeugung von 570 Millionen Kilowattstunden im Normaljahr zu rund 60 % im Winter anfallen wird. Mit der Fertigstellung dieses Kraftwerks kann im Jahr 1966 gerechnet werden. Auf dem Gebiet des Netzausbauwerke wurde neben dem Neubau und der Erweiterung mehrerer Unterwerke die Errichtung einer 220-kV-Leitung in Angriff genommen, die Aschaffenburg über Schweinfurt mit dem Raum um Bamberg verbinden wird.

Das Versuchskraftwerk Kahl mit einer elektrischen Leistung von 15 000 Kilowatt, an dem das Bayernwerk neben dem Rheinisch-Westfälischen Elektrizitätswerk mit 20 % beteiligt ist, wurde im Berichtsjahr fertiggestellt und nimmt die Energieerzeugung auf. Es ist das erste und bisher einzige Atomkraftwerk der Bundesrepublik und wird über die während des Baues gesammelten Erfahrungen hinaus wertvolle Betriebserfahrungen auf dem Gebiet der Kernenergie vermitteln.

Die für die Stromerzeugung verwertbare Wasserdarabietung der bayerischen Flüsse lag im Durchschnitt des Berichtsjahres bei 92 % und im Winterhalbjahr bei 82 % des langjährigen Mittel und damit wesentlich unter der des Vorjahrs. Daher blieb auch die Erzeugung der Laufwasserkraftwerke des Bayernwerks unter dem langjährigen Mittelwert. Soweit in Bayern Dargebotsspitzen aufraten, konnten sie über die Verbundwirtschaft des Bayernwerks verwertet werden.

Der Energietransport über das Netz des Bayernwerks war nicht so umfangreich wie im Vorjahr, weil aus Österreich, durch das auch dort geringere Wasserdargebot bedingt, weniger Energie nach Nordwestdeutschland geliefert wurde. Der Durchtransport von Energie aus Österreich für die Schweiz über das Netz des Bayernwerks und der Stromaus tausch mit Italien wurden fortgesetzt.

Der gesamte Energieumsatz des Bayernwerks (Drehstrom und Einphasenstrom, einschließlich des für Veredelungszwecke abgegebenen und des über das Leitungsnetz dieser Unternehmung für Fremde übertragenen Drehstroms) war um 16,7 % höher als im abgelaufenen Geschäftsjahr und erreichte 7464,0 Millionen kWh.

Die eigene Energieerzeugung des Bayernwerks stieg um 31,6 % gegenüber dem Vorjahr auf 3754,7 Millionen kWh. Davon entfielen 2600,3 Millionen kWh oder 69,3 % auf Dampfkraftwerke und 1154,4 Millionen kWh oder 30,7 % auf Wasserkraftwerke. Die Energieerzeugung aus den Wasserkraftwerken war um 6,0 % niedriger, die aus den Dampfkraftwerken dagegen um 60,1 % höher als im Vorjahr.

Der Energiebezug (Fremdenergiebezug einschließlich der im Veredelungsaustausch gewonnenen Energiemengen) erhöhte sich um 9,5 % auf 2929,0 Millionen kWh. Von diesem Energiebezug entfielen 1274,2 Millionen kWh auf bayerische Unternehmen, das sind 2,7 % weniger als im Vorjahr, weil es sich überwiegend um hydraulische Erzeugung handelt, die ebenfalls von dem niedrigeren Wasserdargebot beeinflusst war. 1518,0 Millionen kWh, das sind 18,8 % mehr, wurden von ausserbayerischen Werken bezogen, davon 915,2 Millionen kWh aus thermischer Erzeugung (+ 106,3 %).

#### Gesamter Energieumsatz, nutzbare Energieabgabe und Drehstromhöchstlast des Bayernwerks

(Geschäftsjahre 1958/59 und 1959/60)

Tabelle IV

	1959/60 GWh	Ände- rung %	1958/59 GWh	Ände- rung %
<i>Gesamter Energieumsatz</i>				
Roherzeugung in eigenen Kraftwerken				
Drehstrom . . . . .	3 085,5	+ 32,5	2 328,4	+ 6,9
Einphasenstrom . . . . .	669,2	+ 27,7	523,9	+ 8,6
Energiebezug . . . . .	3 754,7	+ 31,6	2 852,3	+ 7,2
Energietransport . . . . .	2 929,0	+ 9,5	2 674,4	- 9,3
	780,3	- 10,1	867,6	+ 35,9
	7 464,0	+ 16,7	6 394,3	+ 2,3
<i>Nutzbare Energieabgabe</i>				
Drehstrom . . . . .	5 269,5	+ 19,1	4 424,2	- 1,9
Einphasenstrom . . . . .	675,1	+ 26,5	533,7	+ 11,4
	5 944,6	+ 19,9	4 957,9	- 0,6
<i>Drehstromhöchstlast (kW)</i> .	1 192 000	+ 20,6	988 000	+ 0,6
	6. 9. 60		16. 7. 59	
	12 Uhr		12 Uhr	

## Literatur

**Energiebilanz und Rentabilität von Heizkraftwerken.** Von Dr.-Ing. Herbert Bachl. Berlin/Göttingen/Heidelberg, Springer-Verlag, 1961; 8°, 78 S., 20 Fig. — Preis: brosch. DM 18.—.

Die Fernheizkraftwerke und die Fernheizwerke spielen gegenwärtig in der Schweiz gegenüber den Elektrizitätswerken mit Wasserkraft eine vorerst noch sehr bescheidene Rolle. Der Problemkreis der Fernheizkraftwerke wird aber in absehbarer Zukunft auch in der Schweiz eine erhöhte Aktualität erhalten. Gegenwärtig bestehen erst in einigen grösseren schweizerischen Städten Kehrichtverbrennungsanlagen mit Abwärmeverwertung durch ein angeschlossenes Fernheiznetz (z. B. Zürich, Basel, Bern, Lausanne). In absehbarer Zeit werden mit zunehmender Bebauungsdichte und unter vermehrter Berücksichtigung des Gewässerschutzes in weiteren Städten oder stadtähnlichen Agglomerationen Kehrichtverbrennungsanlagen notwendig werden. Dies zwingt auch zum Studium des Fernheizproblems. Der im Winter stark erhöhte Wärmebedarf für Raumheizung macht die Aufstellung von Kesseln mit Brennstofffeuerung notwendig und damit ist auch die Frage der Heizkraftkoppelung gestellt. Ferner wird der in absehbarer Zeit zu erwartende Vollausbau unserer Wasserkräfte zum Bau von grösseren thermischen Kraftwerken führen und dabei stellt sich wegen der wirtschaftlichen Brennstoffausnutzung mindestens in dicht genug besiedelten Gebieten auch wieder das Problem der Heizkraftkoppelung. Aber nicht nur diese sachlichen Gründe, sondern auch die Persönlichkeit des Verfassers als Leiter eines grossen Stadtwerkes (München) mit mehreren bedeutenden Fernheizkraftwerken<sup>1)</sup> rechtfertigt es, an dieser Stelle etwas ausführlicher auf die im Titel genannte Schrift einzutreten.

Der Verfasser beschränkt sich in seiner Studie auf die Verbundenerzeugung von elektrischer Energie (in der Studie ständig mit «Strom» bezeichnet) und von Heizwärme in thermischen Kraftwerken und begrenzt dabei den Begriff Heizwärme auf den Anwendungsbereich der Wärme bei Temperaturen unterhalb ca. 200 °C, sowohl für die Raumheizung von Wohn- und Betriebsgebäuden als auch für die Warmwasserversorgung sowie die Lieferung von Wärme zum Kochen und für industrielle Zwecke.

Es gehört zu den wichtigsten Aufgaben der Technik, Energiemengen, welche bisher als Verluste verloren gingen (wie z. B. die im Kühlwasser abgeföhrte Wärme von Kondensationskraftwerken) in einer für die Volkswirtschaft brauchbaren Form erneut in den Energie- und damit in den Wirtschaftskreis zurückzuführen. Die Kohle, der frühere Hauptenergieträger für Wärme, wird heute immer mehr aus den Endstufen des Verbrauchers verdrängt und auf den Einsatz als Rohstoff in chemischen und thermischen Veredlungsprozessen verwiesen.

Der Absatz von Heizwärme aus einem Heizkraftwerk bleibt auf die nächste, meist städtische Umgebung eines Heizkraftwerks beschränkt (Versorgungsradius der Heizkraftwerke München 1,5 bis 2 km). Dr. Bachl vertritt, offenbar auf Grund der in München durchgeführten Studien, die Ansicht, dass ein zweckmäßig angelegtes System von Fernheizkraftwerken mit Hilfe von Elektrizität und Fernheizwärme die gesamte Versorgung im Innern von Großstädten übernehmen könne und dass die Verlegung von Gasleitungen nur dort in Betracht gezogen werden sollte, wo durch die Verwendung von Gas für Küchen eine unwirtschaftlich hohe Belastungsspitze beim Elektrizitätswerk vermieden werden kann. Die Randgebiete der Großstadt dagegen möchte Dr. Bachl für die Wärmelieferung dem Gas, dem Heizöl, dem in Deutschland propagierten elektrischen Durchlauferhitzer und dem mit

<sup>1)</sup> Bull. SEV Bd. 51(1960), Nr. 21, S. 1127...1129.

Nachtstrom beheizten Heisswasserspeicher überlassen. In den in der Schrift gemachten Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen sind die Ersparnisse durch den Wegfall der Kohlen- und Heizöltransporte im Stadttinnern, den Wegfall der auf Stadtgebiet teuren Lagerräume für Brennstoff und der hygienische Vorteil durch Reinhal tung der Luft bei Heizung durch moderne Fernheizkraftwerke mit hochwirksamer Entstaubung der Abgase nicht in Geld um gerechnet und auch nicht berücksichtigt worden.

Die Studie von Dr. Bachl umfasst drei Gruppen von Wärme prozessen, nämlich einerseits die Einkreisprozesse (offene Gasturbinenprozesse) und andererseits von den Zweikreisprozessen die geschlossenen Gasturbinenprozesse und die Dampfkraftprozesse. Mit dieser Reihenfolge ist ein logischer Aufbau der Untersuchungen und Darstellungen von den einfachen bis zu den kompliziertesten Schaltungen möglich, obwohl die historische Entwicklung umgekehrt verlaufen ist. Die verschiedenen untersuchten Schaltungen werden in übersichtlichen Schaubildern dargestellt, wobei die Eintrittstemperatur in ein Schaltelement im Schaltbild durch die Höhenlage dieses Elementes bestimmt ist. Beim offenen und beim geschlossenen Gasturbinenprozess wird insbesondere auf den Einfluss der Luftvorwärmer auf den Gesamtwirkungsgrad (Gesamtausbeute des Prozesses an elektrischer Energie und an Heizwärme) eingegangen. Im Dampfkraftwerk mit Heizwärmeabgabe muss das Arbeitsmittel im Gegensatz zum Gasturbinenprozess den Aggregatzustand zweimal wechseln. Der Eigenbedarf (Speisepumpe) ist beim Dampfkraftwerk zwar wesentlich kleiner als bei der Gasturbine, aber dafür muss beim Dampfkraftwerk die Verdampfungswärme als «Ballast» durch den ganzen Kreisprozess mitgeschleppt werden, um sie schliesslich beim Kondensationsbetrieb im Kondensator noch zu verlieren. Da aber beim Dampfkraftwerk die Erzeugung von elektrischer Energie pro Kubikmeter umlaufendes Medium wesentlich grösser ist als bei Gasturbinenprozessen, können Dampfkraftwerke für viel grössere Einheitsleistungen gebaut werden.

In weiteren Ausführungen werden die Massnahmen zur Steigerung der Energieausbeute, die Schaltungen und der Temperaturverlauf bei Heizwärmeübertragung und die Energiebilanz von Heizkraftwerken der verschiedenen Systeme behandelt und in Flussdiagrammen (Sankey-Diagramme) anschaulich dargestellt. Besonders bemerkenswert erscheint für schweizerische Verhältnisse der Hinweis, dass mit Rücksicht auf die relativ geringen jährlichen Vollastbenutzungsstunden und den hohen spezifischen Kapitalaufwand unter bestimmten Voraussetzungen bei verhältnismässig kleinen Leistungen auch die Anwendung eines Frischdampfdrucks von weniger als 100 kg/cm<sup>2</sup> von wirtschaftlichem Interesse sein kann.

Als Anhaltspunkte für die in einem Fernheiznetz zu erwartenden Wärmeverluste nennt der Verfasser für auch im Sommer bei schwacher Heizlast unter Druck gehaltenen Dampfnetzen im Jahresmittel einen Wert von 15 % oder eventuell sogar mehr, für nur im Winter betriebene Warmwassernetze mindestens ca. 6 %. Für das moderne Dampfkraftwerk mit angeschlossener Fernheizung wird in den angestellten Untersuchungen einschliesslich Kesseleigenbedarf mit Verlusten von 12 % (Jahresmittel exklusiv)

sive Verluste in Fernheiznetz) der verfeuerten Brennstoffmenge als Mittelwert gerechnet. Alle in den Berechnungen und Beispielen verwendeten Zahlenangaben entsprechen dem Stand der Technik des Jahres 1959.

Ein Hauptabschnitt der durchgeföhrten Untersuchungen ist den Annahmen und dem Rechnungsgang für Vergleiche verschiedener Auslegungen von Heizkraftwerken gewidmet. Da elektrische Energie und Heizwärme verschiedene Preise erzielen, ist der Gesamtwirkungsgrad der Anlage kein ausreichendes Kriterium für den Vergleich verschiedenartiger Anlagen, ebenso wenig die sog. Kennziffer (Quotient aus erzeugter elektrischer Energie und der vom Kraftwerk abgegebenen Wärmemenge). Es werden insgesamt sechs verschiedene Auslegungen von Dampf- und Gasturbinenkraftwerken untersucht und durchgerechnet. Die Ergebnisse sind tabellarisch und graphisch übersichtlich dargestellt. Wichtig ist die Feststellung, dass eine Steigerung der sog. «Stromausbeute» (Erzeugung von elektrischer Energie) oder eine Steigerung der Wärmeausbeute meist einen höheren Kapitalaufwand erfordert, dessen Grenzwerte in den durchgerechneten Beispielen untersucht werden. Der Einfluss von verschiedenen Heizwärme- und Strom-Preisen auf den Gesamtlös je Million kcal Brennstoffeinsatz ist aus Graphiken ersichtlich, wobei die in Deutschland im Jahre 1959 üblichen Strom- und Heizwärme preise zugrundegelegt worden sind.

Weitere Kapitel der Studie befassen sich mit dem Vergleich von Kraftwerkleistung und Kapitalbedarf bei gleicher Jahresstromabgabe, ferner mit Vergleichen bei gleicher Jahreswärmeabgabe, wobei gewisse Annahmen über den Verlauf der elektrischen Belastungsdiagramme und der Wärmeleistungsdiagramme gemacht werden mussten, die graphisch dargestellt sind.

Die im vorliegenden Werk enthaltenen Richtlinien für Vergleiche der Wirtschaftlichkeit verschiedener Auslegungen von Heizkraftwerken unter Berücksichtigung der verschiedenen massgebenden Faktoren und mit Hilfe von Beispielen mit wirklichkeitsnahen Zahlenwerten geben wertvolle Anhaltspunkte für die in Zukunft auch in der Schweiz vermehrt notwendig werdenden Untersuchungen über den Ausbau von Dampfkraftwerken in Verbindung mit Stadtheizungen. Einige Einflussgrössen, die bei definitiven Entscheiden nicht vernachlässigt werden dürfen, wie das Reserveproblem, der Personaleinsatz und das Reparaturproblem sind in den vorliegenden Untersuchungen, wie der Verfasser ausdrücklich erwähnt, zur Vereinfachung der Darstellung weggelassen worden.

Als Bestandteil des modernen Städte- und Wohnungsbaues sollten für die kapitalintensiven Heizkraftanlagen nach Vorschlag von Dr. Bachl nicht die kurzen Tilgungsfristen der privaten Industrie gelten, sondern lange Tilgungsfristen, wie sie für die mit der Fernheizung konkurrenzierende Einzelheizung (inkl. Kohlekeller oder Öltank) als Bestandteile der Wohnbauten gelten; damit könnte die Konkurrenzfähigkeit der Fernheizung verbessert werden.

Die vorliegende Schrift von Dr. Bachl kann vor allem jenen Lesern empfohlen werden, welche sich mit Planungsaufgaben und Wirtschaftlichkeitsstudien auf dem Gebiete der Heizkraftkoppelung und der Städtefernheizung befassen.

P. Toller

## Verbandsmitteilungen

### Anmeldung zur Meisterprüfung VSEI/VSE

Die nächste Meisterprüfung für Elektroinstallateure findet vom 26.—29. September 1961 in Morges statt. Infolge des grossen Andrangs zur Prüfung werden weitere Examens organisiert. Ort und Zeitpunkt dafür stehen noch nicht fest.

Anmeldeformulare sowie Reglemente können beim Sekretariat des Verbandes Schweizerischer Elektro-Installationsfirmen, Splügenstrasse 6, Postfach Zürich 27, bezogen werden. Telefon 051 / 27 44 14.

Die Anmeldung hat bis zum 25. Juli 1961 an oben erwähnte Adresse zu erfolgen, unter Beilage folgender Unterlagen:

- 1 Anmeldeformular
- 1 Lebenslauf
- 1 Leumundszeugnis
- 1 Lehrabschlusszeugnis, eventuell Diplom, und sämtliche Arbeitsausweise (Originale).

Im übrigen gilt das Reglement über die Durchführung der Meisterprüfungen im Elektro-Installationsgewerbe vom 15. Dezember 1950. Mangelhafte Anmeldungen werden zurückgewiesen.  
Meisterprüfungskommission VSEI/VSE

# Wirtschaftliche Mitteilungen

## Zahlen aus der schweizerischen Wirtschaft

(Auszüge aus «Die Volkswirtschaft» und aus  
«Monatsbericht Schweizerische Nationalbank»)

Nr.		März	
		1960	1961
1.	Import . . . . .	818,4	1 035,2
	(Januar-März) . . .	$(2\ 155,6)$	$(2\ 779,5)$
	Export . . . . .	720,8	749,4
	(Januar-März) . . .	$(1\ 844,0)$	$(2\ 058,0)$
2.	Arbeitsmarkt: Zahl der Stellensuchenden . . . . .	1 329	687
3.	Lebenskostenindex*)   Aug. 1939	181,9	184,3
	Grosshandelsindex*)   = 100	214,8	212,9
	Detailpreise*): (Landesmittel) (August 1939 = 100)		
	Elektrische Beleuchtungs- energie Rp./kWh . . . . .	33	33
	Elektr. Kochenergie Rp./kWh	6,8	6,8
	Gas Rp./m <sup>3</sup> . . . . .	30	30
	Gaskoks Fr./100 kg . . . . .	16,72	16,73
4.	Zahl der Wohnungen in den zum Bau bewilligten Gebäuden in 42 Städten . . . . .	2 348	2 531
	(Januar-März) . . . . .	$(6\ 153)$	$(6\ 247)$
5.	Offizieller Diskontsatz . . . %	2,0	2,0
6.	Nationalbank (Ultimo) Notenumlauf . . . . . $10^6$ Fr.	5 978,5	6 630,8
	Täglich fällige Verbindlichkeiten . . . . . $10^6$ Fr.	2 047,4	2 800,4
	Goldbestand und Gold- devisen . . . . . $10^6$ Fr.	8 097,2	10 952,9
7.	Deckung des Notenumlaufes und der täglich fälligen Verbindlichkeiten durch Gold %	95,8	99,36
	Börsenindex Obligationen . . . . .	am 25. März 98	am 24. März 101
	Aktien . . . . .	577	922
8.	Industriekontakt . . . . .	759	1 266
	Zahl der Konkurse . . . . .	50	31
	(Januar-März) . . . . .	$(126)$	$(109)$
	Zahl der Nachlassverträge . . . . .	10	11
	(Januar-März) . . . . .	$(36)$	$(25)$
9.	Fremdenverkehr Bettenbesetzung in % nach den vorhandenen Betten . . . . .	Februar 1960 1960 31,2	1961 35,0
10.	Betriebseinnahmen der SBB allein:	Februar 1960	1961
	Verkehrseinnahmen aus Personen- und Güterverkehr . . . . .	$10^6$ Fr.	
	(Januar-Februar) . . . . .	71,2 $(138,0)$	74,9 $(148,0)$
	Betriebsertrag . . . . .	78,1	81,9
	(Januar-Februar) . . . . .	$(151,9)$	$(162,0)$

\*) Entsprechend der Revision der Landesindexermittlung durch das Volkswirtschaftsdepartement ist die Basis Juni 1914 = 100 fallen gelassen und durch die Basis August 1939 = 100 ersetzt worden.

## Unverbindliche mittlere Marktpreise

je am 20. eines Monats

### Metalle

		Mai	Vormonat	Vorjahr
Kupfer (Wire bars) 1) .	sFr./100 kg	302.—	282.—	310.—
Banka/Billiton-Zinn 2) .	sFr./100 kg	1075.—	1050.—	965.—
Blei 1) . . . . .	sFr./100 kg	82.—	83.—	97.—
Zink 1) . . . . .	sFr./100 kg	103.—	105.—	115.—
Stabeisen, Formeisen 3) .	sFr./100 kg	58.50	58.50	58.50
5-mm-Bleche 3) . . . . .	sFr./100 kg	53.—	56.—	56.—

1) Preise franko Waggon Basel, verzollt, bei Mindestmengen von 50 t.

2) Preise franko Waggon Basel, verzollt, bei Mindestmengen von 5 t.

3) Preise franko Grenze, verzollt, bei Mindestmengen von 20 t.

### Flüssige Brenn- und Treibstoffe

		Mai	Vormonat	Vorjahr
Reinbenzin/Bleibenzin 1) . . . . .	sFr./100 lt.	37.—	37.—	37.—
Dieselöl für strassenmotorische Zwecke 2) . . .	sFr./100 kg	37.70	32.25	32.55
Heizöl Spezial 2) . . . . .	sFr./100 kg	13.50	13.95	13.95
Heizöl leicht 2) . . . . .	sFr./100 kg	—	—	13.25
Industrie-Heizöl mittel (III) 2) . . . . .	sFr./100 kg	10.20	10.10	9.90
Industrie-Heizöl schwer (V) 2) . . . . .	sFr./100 kg	9.30	9.20	8.70

1) Konsumenten-Zisternenpreise franko Schweizergrenze Basel, verzollt, inkl. WUST, bei Bezug in einzelnen Bahnkesselwagen von ca. 15 t.

2) Konsumenten-Zisternenpreise (Industrie), franko Schweizergrenze Buchs, St. Margrethen, Basel, Genf, verzollt, exkl. WUST, bei Bezug in einzelnen Bahnkesselwagen von ca. 20 t. Für Bezug in Chiasso, Pino und Iselle reduzieren sich die angegebenen Preise um sFr. 1.—/100 kg.

### Kohlen

		Mai	Vormonat	Vorjahr
Ruhr-Brechkoks I/II 1) .	sFr./t	108.—	108.—	105.—
Belgische Industrie-Fettkohle				
Nuss II 1) . . . . .	sFr./t	73.50	73.50	73.50
Nuss III 1) . . . . .	sFr./t	71.50	71.50	71.50
Nuss IV 1) . . . . .	sFr./t	71.50	71.50	71.50
Saar-Feinkohle 1) . . . . .	sFr./t	68.—	68.—	68.—
Französischer Koks, Loire 1) (franko Basel)	sFr./t	127.60	127.60	124.50
Französischer Koks, Loire 2) (franko Genf)	sFr./t	127.60	127.60	116.50
Französischer Koks, Nord 1) . . . . .	sFr./t	122.50	122.50	118.50
Lothringer Flammkohle				
Nuss I/II 1) . . . . .	sFr./t	75.—	75.—	75.—
Nuss III/IV 1) . . . . .	sFr./t	73.—	73.—	73.—

1) Sämtliche Preise verstehen sich franko Waggon Basel, verzollt, bei Lieferung von Einzelwagen an die Industrie.

2) Franko Waggon Genf, verzollt, bei Lieferung von Einzelwagen an die Industrie.

**Erzeugung und Abgabe elektrischer Energie  
durch die schweizerischen Elektrizitätswerke der Allgemeinversorgung**

Mitgeteilt vom Eidgenössischen Amt für Energiewirtschaft 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 industrieigenen Kraftwerke für den eigenen Bedarf.

Monat	Energieerzeugung und Bezug												Speicherung				Energieausfuhr	
	Hydraulische Erzeugung		Thermische Erzeugung		Bezug aus Bahn- und Industrie-Kraftwerken		Energie-einfuhr		Total Erzeugung und Bezug		Veränderung gegen Vor-jahr	Energieinhalt der Speicher am Monatsende	Änderung im Betriebs-monat — 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	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	1471	27	1	36	39	341	73	1406	1584	+12,7	2320	3347	-352	-239	129	250	
Dezember . . .	1045	1473	31	1	37	38	338	125	1451	1637	+12,8	1928	2756	-392	-591	122	221	
Januar . . . .	1143	1426	21	3	40	40	233	168	1437	1637	+13,9	1513	1959	-415	-797	108	197	
Februar . . . .	1039	1259	26	4	32	32	272	121	1369	1416	+ 3,4	1085	1497	-428	-462	94	166	
März . . . . .	1184	1436	8	2	31	32	187	107	1410	1577	+11,8	716	964	-369	-533	124	228	
April . . . . .	1181	1475	0	1	30	37	127	42	1338	1555	+16,2	523	835	-193	-129	133	290	
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 <sup>4)</sup>		+ 141		413		
Jahr . . . . .	15693		141		677		1963		18474							3034		
Okt.-März . . .	6480	8652	134	12	215	228	1662	633	8491	9525	+12,2			-2310	-2614	752	1394	

Monat	Verteilung der Inlandabgabe												Inlandabgabe inklusive Verluste					
	Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft		Allgemeine Industrie		Elektrochemie, -metallurgie und -thermie		Elektrokessel <sup>1)</sup>		Bahnen		Verluste und Verbrauch der Speicher-pumpen <sup>2)</sup>		ohne Elektrokessel und Speicherpump.		Veränderung gegen Vor-jahr <sup>3)</sup> %		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	1959/60	1960/61
	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	167	1232	1310	+ 6,3	1243	1342	
November . . .	622	648	227	248	185	201	3	13	84	74	156	150	1257	1318	+ 4,9	1277	1334	
Dezember . . .	655	706	223	247	182	206	3	10	95	79	171	168	1307	1403	+ 7,3	1329	1416	
Januar . . . .	663	716	218	255	183	218	4	10	95	77	166	164	1307	1427	+ 9,2	1329	1440	
Februar . . . .	617	615	219	229	193	191	4	9	88	70	154	136	1259	1238	- 1,7	1275	1250	
März . . . . .	627	650	232	252	204	218	4	14	75	64	144	151	1277	1333	+ 4,4	1286	1349	
April . . . . .	568	597	208	232	224	214	6	24	61	61	138 <sup>(9)</sup>	137 <sup>(6)</sup>	1190	1235	+ 3,8	1205	1265	
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 <sup>(252)</sup>		14868				15440	
Okt.-März . . .	3788	3985	1349	1468	1131	1233	23	77	503	432	945 <sup>(77)</sup>	936 <sup>(25)</sup>	7639	8029	+ 5,1	7739	8131	

<sup>1)</sup> Mit einer Anschlussleistung von 250 kW und mehr und mit brennstoffgefeuerter Ersatzanlage.

<sup>2)</sup> Die in Klammern gesetzten Zahlen geben den Verbrauch für den Antrieb von Speicherpumpen an.

<sup>3)</sup> Kolonne 15 gegenüber Kolonne 14.

<sup>4)</sup> Speichervermögen Ende September 1960: 3720 Millionen kWh.

# Gesamte Erzeugung und Verwendung elektrischer Energie in der Schweiz

Mitgeteilt vom Eidgenössischen Amt für Energiewirtschaft

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

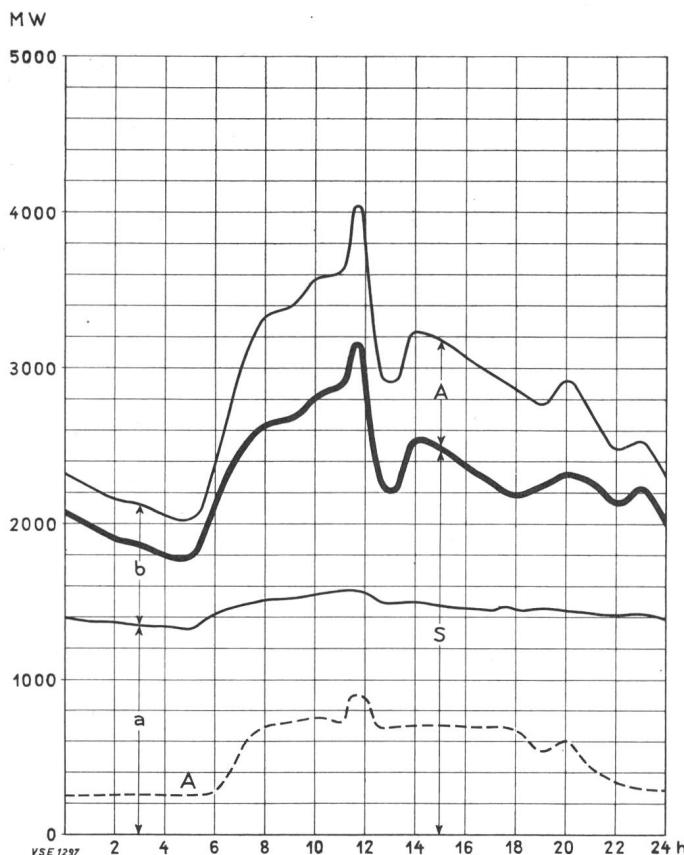
Monat	Energieerzeugung und Einfuhr										Speicherung				Energieausfuhr		Gesamter Landesverbrauch			
	Hydraulische Erzeugung		Thermische Erzeugung		Energieeinfuhr		Total Erzeugung und Einfuhr		Veränderung gegen Vorjahr	Energieinhalt der Speicher am Monatsende		Änderung im Berichtsmonat — Entnahme + 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	1724	38	10	362	80	1561	1814	+16,2	2517	3692	-380	-248	134	275	1427	1539			
Dezember . . .	1193	1689	41	13	358	132	1592	1834	+15,2	2091	3042	-426	-650	128	239	1464	1595			
Januar . . . .	1281	1618	33	15	253	178	1567	1811	+15,6	1640	2176	-451	-866	114	216	1453	1595			
Februar . . . .	1158	1431	38	14	290	124	1486	1569	+ 5,6	1181	1656	-459	-520	104	181	1382	1388			
März . . . .	1345	1656	18	13	202	108	1565	1777	+13,5	769	1054	-412	-602	138	247	1427	1530			
April . . . .	1396	1759	9	8	133	42	1538	1809	+17,6	563	907	-206	-147	163	318	1375	1491			
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 <sup>a)</sup>		+ 164		472		1574				
Jahr . . . . .	18826		246		2080		21152							3396		17756				
Okt.-März . . .	7438	10037	199	74	1772	663	9409	10774	+14,5					2515	-2872	813	1527	8596	9247	

Monat	Verteilung des gesamten Landesverbrauchs														Landesverbrauch ohne Elektrokessel und Speicher-pumpen	Veränderung gegen Vorjahr		
	Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft		Allgemeine Industrie		Elektrochemie, -metallurgie und -thermie		Elektrokessel <sup>b)</sup>		Bahnen		Verluste		Verbrauch der Speicher-pumpen					
	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	663	257	283	234	285	4	21	123	119	157	165	18	3	1405	1515	+ 7,8	
Dezember . . .	668	721	251	280	221	259	4	13	131	133	170	185	19	4	1441	1578	+ 9,5	
Januar . . . .	677	731	250	286	210	249	6	12	128	135	163	179	19	3	1428	1580	+10,6	
Februar . . . .	630	630	249	261	209	215	5	12	120	120	156	147	13	3	1364	1373	+ 0,7	
März . . . .	639	665	266	286	234	262	6	20	122	129	155	166	5	2	1416	1508	+ 6,5	
April . . . .	580	611	237	265	278	305	11	38	112	117	147	148	10	7	1354	1446	+ 6,8	
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	4074	1528	1667	1382	1593	31	109	746	759	967	1018	81	27	8484	9111	+ 7,4	

<sup>a)</sup> Mit einer Anschlussleistung von 250 kW und mehr und mit brennstoffgefeuerter Ersatzanlage.

<sup>b)</sup> Speichervermögen Ende September 1960: 4080 Millionen kWh.

# Gesamte Erzeugung und Verwendung elektrischer Energie in der Schweiz



## 1. Verfügbare Leistung, Mittwoch, den 19. April 1961

	MW
Laufwerke auf Grund der Zuflüsse, Tagesmittel	1450
Saisonsspeicherwerke, 95 % der Ausbauleistung	3470
Thermische Werke, installierte Leistung . . .	200
Einfuhrüberschuss zur Zeit der Höchstleistung	—
Total verfügbar . . . . .	5120

## 2. Aufgetretene Höchstleistungen, Mittwoch, den 19. April 1961

Gesamtverbrauch . . . . .	4020
Landesverbrauch . . . . .	3130
Ausfuhrüberschuss . . . . .	890

## 3. Belastungsdiagramm, Mittwoch, den 19. April 1961 (siehe nebenstehende Figur)

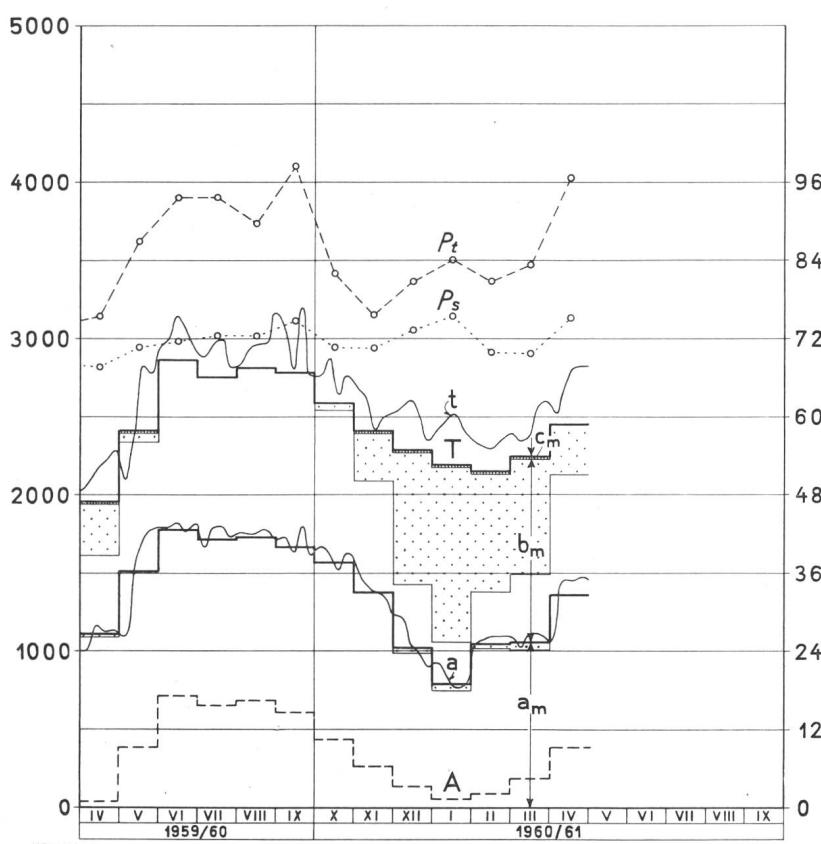
- a Laufwerke (inkl. Werke mit Tages- und Wochen- speicher)
- b Saisonsspeicherwerke
- c Thermische Werke
- d Einfuhrüberschuss (keiner)
- S + A Gesamtbelastrung
- S Landesverbrauch
- A Ausfuhrüberschuss

## 4. Energieerzeugung und -verwendung

	Mittwoch 19. April	Samstag 22. April	Sonntag 23. April
	GWh (Millionen kWh)		
Laufwerke . . . . .	34,8	33,9	32,8
Saisonsspeicherwerke . . . . .	32,4	24,5	14,9
Thermische Werke . . . . .	0,3	0,2	0,1
Einfuhrüberschuss . . . . .	—	—	—
Gesamtabgabe . . . . .	67,5	58,6	47,8
Landesverbrauch . . . . .	54,9	49,0	39,6
Ausfuhrüberschuss . . . . .	12,6	9,6	8,2

MW

GWh



## 1. Erzeugung an Mittwochen

- a Laufwerke
- t Gesamterzeugung und Einfuhrüber- schuss

## 2. Mittlere tägliche Erzeugung in den einzelnen Monaten

- a<sub>m</sub> Laufwerke, wovon punktierter Teil aus Saisonsspeicherwasser
- b<sub>m</sub> Speicherwerke, wovon punktierter Teil aus Saisonsspeicherwasser
- c<sub>m</sub> Thermische Erzeugung
- d<sub>m</sub> Einfuhrüberschuss (keiner)

## 3. Mittlerer täglicher Verbrauch in den einzelnen Monaten

- T Gesamtverbrauch
- A Ausfuhrüberschuss
- T-A Landesverbrauch

## 4. Höchstleistungen am dritten Mittwoch jedes Monates

- P<sub>s</sub> Landesverbrauch
- P<sub>t</sub> Gesamtbelastrung

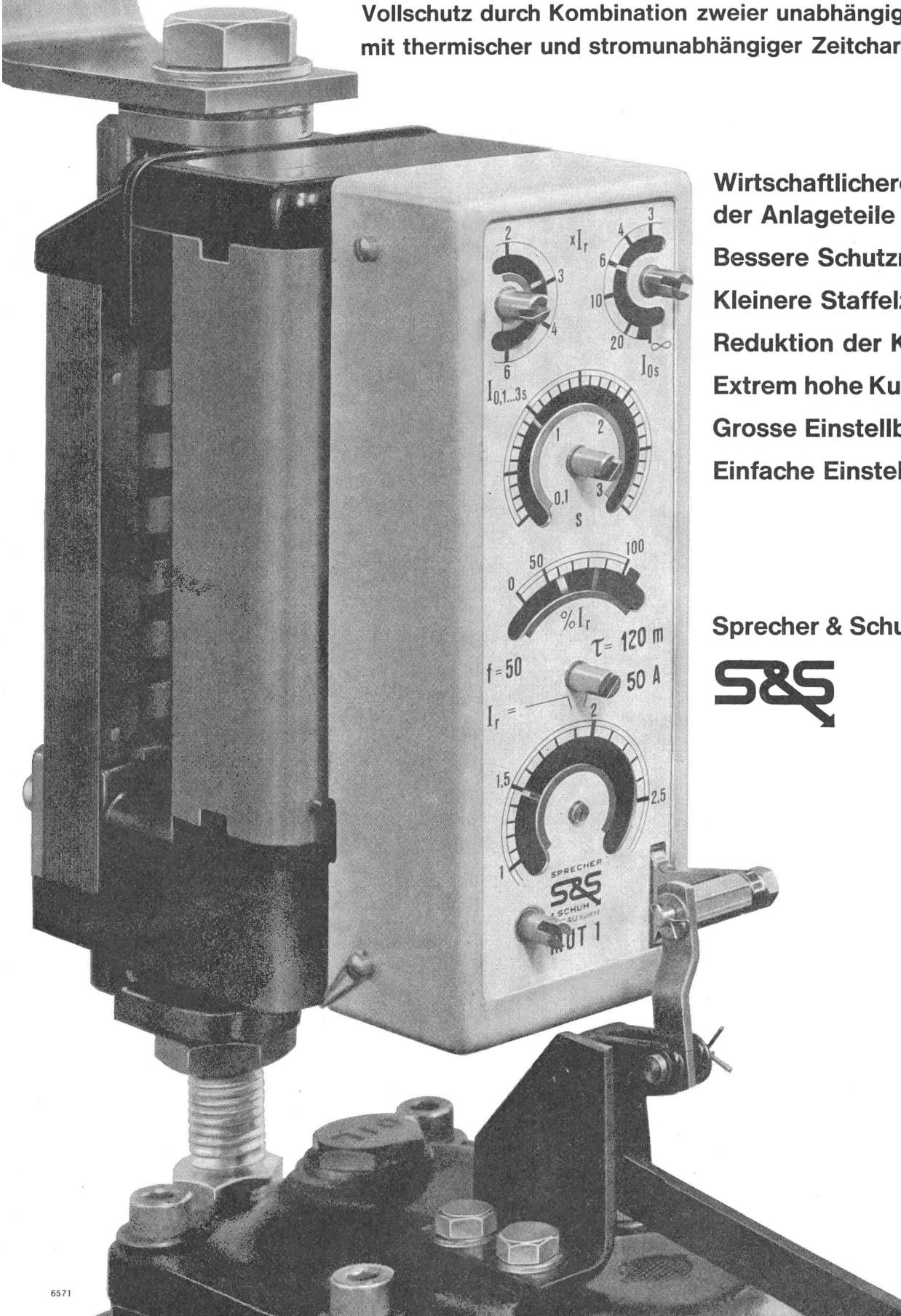
**Redaktion der «Seiten des VSE»:** Sekretariat des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätswerke, Bahnhofplatz 3, Zürich 1, Postadresse: Postfach Zürich 23, Telefon (051) 27 51 91, Postcheckkonto VIII 4355, Telegrammadresse: Electrunion Zürich.

**Redaktor:** Ch. Morel, Ingenieur.

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

# Der neue kombinierte Hauptstromauslöser MUT

Vollschutz durch Kombination zweier unabhängiger Auslösesysteme mit thermischer und stromunabhängiger Zeitcharakteristik



Wirtschaftlichere Ausnutzung  
der Anlageteile

Bessere Schutzmöglichkeit

Kleinere Staffelzeiten

Reduktion der Kurzschlussdauer

Extrem hohe Kurzschlussfestigkeit

Grosse Einstellbereiche

Einfache Einstellungen

Sprecher & Schuh AG      Aarau



Keram. Bauteile

W  
H



WILLY HEINZELMANN ING. BASEL

Gundeldingerrain 151 • Telephon (061) 34 95 39

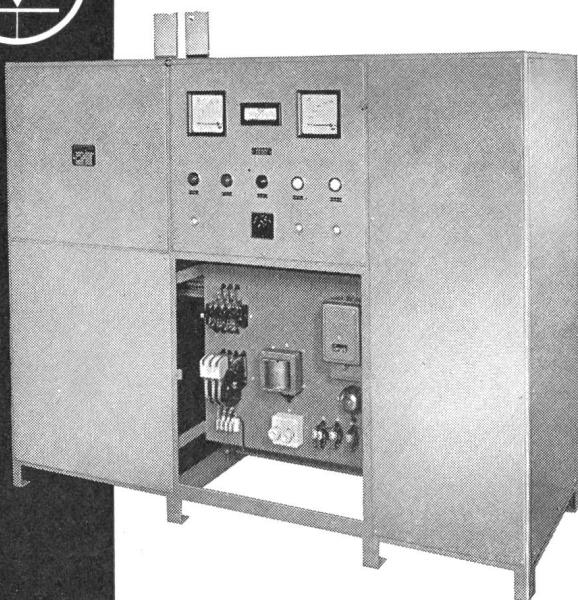
Isolatoren

Widerstände

Kondensatoren



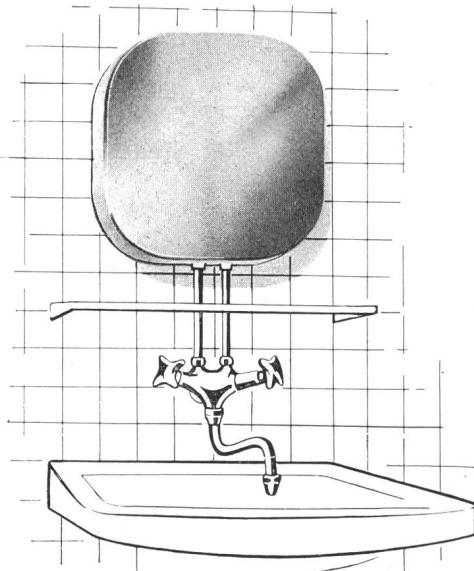
### Galvano-Gleichrichter



Gleichrichter für Elektrolyseur mit umschaltbarer Spannung 12 V 24 V und Konstantstrom-Regulierung 2000/1000 A, mit ölgekühltem Selen-Element.

*Lükon*

### SPIEGELBOILER



Der moderne Kleinboiler für Hotelzimmer, Einzelzimmer, Labors usw. Verlangen Sie Prospekte!

FABRIK FÜR ELEKTROTHERMISCHE APPARATE  
PAUL LÜSCHER, TÄUFFELEN/BE, TELEPHON 73545

Walter Bertschinger AG | Luzern

Lindenstr. 15, Tel. 041 / 2 75 74

**frifri**

*Piccolo*

die ideale  
Haushalt-  
Friteuse



Automatische Oelfiltrierung

- Präzisionsthermostat
- Behälter aus Chromstahl
- Schnellschlussahn
- Patentierter Spritzschutz
- SEV und SIH geprüft
- Ein Jahr Garantie

Preis: 2 KW Fr. 258.-

Verlangen Sie  
Prospekte unserer ver-  
schiedenen Modelle  
Unverbindliche Offerte  
und Vorführung  
Telephon (038) 790 91/92

**ARO**  
SA.  
LA NEUVEVILLE



1876 gegr.

Massen-  
gedrehte und  
gefräste Artikel

In Holz, Ebonit, Fiber, Nylon, Troton, Kunsthorn, Elfenbein usw. fabriziert  
**J. BIETENHOLZ & Co., Pfäffikon-Zch.**  
Automatendreherei  
Kunstharz-Presserei