

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins
Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke
Band: 52 (1961)
Heft: 15

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: 22.02.2026

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

der damit zusammenhängenden fehlenden Beschaffungsmöglichkeiten für die Finanzierungsmittel oft nicht voll beachtet werden. Um so mehr müsste es jetzt nach Wiederherstellung eines normalen Kapitalmarktes möglich sein, Versäumnisse nachzuholen und ein grosszügigeres Investitionsprogramm nicht nur für den Momentanbedarf, sondern auch für die Zukunft einzuplanen. Es ist jedenfalls ein Irrtum, anzunehmen, dass es in der Elektrizitätswirtschaft von heute keine lohnenden Rationalisierungsmöglichkeiten mehr gäbe. Diese Möglichkeiten zu nutzen, ist eine echte Unternehmeraufgabe der Gegenwart und Zukunft.

Schrifttum

- [1] Koepchen, A.: Die Aufgaben der deutschen Elektrizitätswirtschaft. Essen, 16. Jan. 1936.
- [2] Schöller, H.: Grossraum-Verbundwirtschaft. Essen: West-Verlag 1948.
- [3] Roser, H.: Energieübertragung mit Drehstrom höchster Spannung. ETZ-A Bd. 79(1958), S. 837...851.
- [4] Roser, H.: Transportfragen in der westdeutschen Stromversorgung. Vortrag auf der Deutschen Kohlenbergbau-Tagung. Essen: Glückauf 1952, S. 49.
- [5] Fleischer, W. und C. Th. Kromer: Verbundbetrieb in West-europa. ÖZE Bd. 9(1956), S. 251...257.
- [6] Der Verbundbetrieb in der deutschen Stromversorgung. Deutsche Verbundgesellschaft, Heidelberg 1953.
- [7] Entwicklung des Verbundbetriebes 1948 bis 1958. Deutsche Verbundgesellschaft, Heidelberg 1959.
- [8] Ailleret, P.: Power system planning in France — Conférence prononcée en recevant la Médaille Axel Axelson Johnson de l'Académie des Sciences Techniques de Stockholm. IVA. Tidskrift för teknisk-vetenskaplig forskning. Bd. 26(1955), S. 128...140.
- [9] Cahen, F.: L'interconnexion internationale et ses aspects techniques — La tension de 400 kV en Europe. Bull. Soc. Belge Electr. Bd. 72(1956), S. 197...211.
- [10] Cahen, F. und A. Déjou: Problèmes économiques concernant les lignes à très haute tension. UNIPEDE — Congrès de Lausanne 1958 — IV. 1.
- [11] Krieg, E. H. und H. C. Leonhard jr.: Gompertz curves aid utility growth predictions. Electr. Wld. Bd. 148(1957), Nr. 11, S. 56...58.
- [12] Construction expenditures — investor-owned electric utilities. EEJ-Statistik 1958.
- [13] 1959 budget holds at 58 s § 4.9 Billion. Electr. Wld. Bd. 151(1959) Nr. 4, S. 84...98.
- [14] Cautius, W.: Kapitalbedarf der Netze. Elektr.-Wirtsch. Bd. 55 (1956), S. 119...121.
- [15] Biermann, S.: Die Finanzierung des Anlagenausbaues der öffentlichen Elektrizitätsversorgung im Bundesgebiet seit 1958. Kommunalwirtsch. Bd. 1959, Nr. 2, S. 57...63.
- [16] Schröder, K.: Kraftwerksblocks mit Leistungen von 200 bis 1500 MW. Siemens-Z. Bd. 33(1959), S. 667...680.
- [17] Kroms, A.: Kostenangaben über neue amerikanische Dampfkraftwerke. Elektrizitätswirtsch. Bd. 59(1960), Nr. 1, S. 9...13.
- [18] Krieg, E. H.: A look at the future in power-station design. Mechanical Engng. Bd. 80(1958), Nr. 11, S. 66...70.
- [19] Reese, H. R.: Advanced developments in component design for large steam turbines, presented before the American Power Conference at Chicago. Advance design section, Westinghouse Electric Corp., Illinois, März 1959.
- [20] Böhler, K.: Die Entwicklung der Pumpspeicherung im westdeutschen Verbundnetz. Elektr.-Wirtsch. Bd. 56(1957), S. 341...346 und 385...389.
- [21] Roser, H.: Das Blindstromproblem im Verbundbetrieb. ETZ Bd. 63(1942), S. 250...253.
- [22] Roser, H. und F. Lehmann: Kondensatoren. CIGRE-Berichte 1958, Nr. 133, und 1960, Nr. 121.
- [23] Cahen, F.: Die wirtschaftlichen und technischen Aussichten der elektrischen Energietransferungen mit Höchstspannungen. ETZ-A Bd. 76(1955), S. 17...25.
- [24] Jansen, B.: Die technisch-wirtschaftliche Weiterentwicklung der Elektrizitäts-Verteilungsnetze unter dem Einfluss der Verbrauchssteigerung und des Kapitalmangels. Elektr.-Wirtsch. Bd. 51(1952), S. 245...263.
- [25] Tuercke, J.: Ergänzende und kritische Bemerkungen zum Kapitel Netzverluste. Elektr.-Wirtsch. Bd. 58(1959), S. 651...660.
- [26] Haager, K.: Die Spannungsstufung im Mittelspannungsnetz städtischer und ländlicher Versorgungsbetriebe. Elektr.-Wirtsch. Bd. 58(1959), S. 642...650.
- [27] Schick, W.: Die wirtschaftliche Verlustaufteilung bei Transformatoren. ETZ-A Bd. 73(1952), S. 14...15.
- [28] Sixtus, K.: Neue magnetische Werkstoffe und ihre Bedeutung für die technische Entwicklung. ETZ-A Bd. 77(1956), S. 790...799.
- [29] Braymer, D.: 11th steam station cost survey. Electr. Wld. Bd. 152(1959), Nr. 14, S. 71...86.

Adresse des Autors:

Dr. Ing. H. Roser, Vorstandsmitglied der Elektrizitäts-Actien-Gesellschaft vorm. W. Lahmeyer & Co., Frankfurt a. M.

Verbandsmitteilungen

97. Meisterprüfung

Vom 11. bis 14. Juli 1961 fand in der Ecole secondaire Professionnelle in Fribourg die 97. Meisterprüfung für Elektroinstallateure statt. Von insgesamt 40 Kandidaten aus der deutsch- und französischsprechenden Schweiz haben folgende die Prüfung mit Erfolg bestanden:

Auf der Maur, Walter, Ingenbohl
 Bourqui, Raphaël, Nyon
 Bühler, Arthur, Frauenfeld
 Candrian, Anton, Zürich
 Egli, Fritz, St. Gallen
 Feuz, Peter, Gsteigweiler
 Geiser, Denis, Gorgier
 Grau, Willy, Corcelles
 Häusler, Alfred, Belp
 Hufschmid, Marcel, Biel-Mett
 Krapf, Fridolin, Genf
 Kugler, Marcel, Neukirch-Egnach
 Laffely, Marc, Montreux
 Löffel, Kurt, Biel
 Moser, Peter, Bern
 Pahud, Henri, Prilly
 Piller, Josef, Fribourg
 Ramseier, Max, Zürich
 Richon, Serge, Marly-le-Petit
 Roth, Siegfried, Bassersdorf
 Sydler, Hans, Scherz
 Schilliger, Konrad, Vitznau
 Schmidt, Florian, Lausanne
 Visinand, Charles, Montreux

Vurlod, André, Clarens
 Walther, Hans Ulrich, Zollikofen
 Weisskopf, Hasso, Pratteln
 Wieland, Eduard, Chur
 Zingg, Kurt, Amriswil

Meisterprüfungskommission VSEI/VSE

Nächste Kontrolleurprüfung

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

Interessenten wollen sich beim Eidg. Starkstrominspektorat, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, bis spätestens am 30. September 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*

Wirtschaftliche Mitteilungen

Klimaanlagen, Wärmepumpen und ihre elektrizitätswirtschaftlichen Auswirkungen

[Nach M. Opert: «Klimaanlagen, Wärmepumpen und ihre elektrizitätswirtschaftlichen Auswirkungen». Elektr.-Wirtsch., Bd. 60 (1961), Nr. 4, S. 104...111]

1. Allgemeines

Aus verschiedenen Mitteilungen ist bekannt geworden, dass die zunehmende Verbreitung von Kühl- und Klima-Anlagen in mehreren Gebieten der USA dazu geführt hat, dass die Sommerhöchstlast der Elektrizitätswerke die Winterhöchstlast überschritten und damit z. B. die Revisionsprogramme der Kraftwerke erheblich gestört hat. Die Erfahrung lehrt, dass verschiedene bei uns vorerst als Luxus betrachtete technische Neuerungen, wie z. B. das Personenauto für Privatzwecke, der Haushaltkülschrank, der Fernsehapparat usw., vorerst in den USA rasch eine grosse Verbreitung erreichten und sich dann später mit einer bestimmten zeitlichen Phasenverschiebung und auch in etwas langsamerem Tempo auch in europäischen Staaten durchgesetzt haben. Wie der oben angeführte Bericht zeigt, ist nun das Gebiet der Klima- und Kühlgeräte in den USA in die Phase der aktiven Expansion und der Massenfertigung getreten. Nachdem auch in der Schweiz trotz meist weniger extremen Sommerklimaverhältnissen bei Neu- und Umbauten von Geschäftshäusern, Warenhäusern, Kinos in zunehmendem Umfang Klimaanlagen eingebaut werden und auch die Werbung für Kleinklimageräte aktiv wird, sollte auch bei uns dieser Entwicklung vermehrte Beachtung geschenkt werden. Die nachfolgende Zusammenfassung der Hauptgedanken der Studie von M. Opert soll dazu einige Unterlagen geben.

2. Bedürfnisfrage und bisherige Entwicklung

Vorerst seien einige Argumente genannt, welche für die Raumklimatisierung sprechen: Der Großstadtmensch verbringt ca. 90 % seiner Zeit innerhalb von Räumen. Die Stadtluft wird aus verschiedenen Gründen immer mehr verschmutzt (Staubniederschlag in Dortmund bis 15 kg pro Monat und 100 m² Fläche, d. h. ca. 45mal stärkerer Staubniederschlag als in Berlin-Dahlem). Die ungeschützten Verwaltungshochhäuser erhalten an schönen Sommertagen sehr grosse eingestrahlte Wärmemengen von bis zu 400 kcal pro Stunde und m² Außenfront. In manchen Geschäftshäusern kann durch die Beleuchtung bei den heute meist verlangten Beleuchtungsstärken die Wärmeentwicklung zeitweise unangenehm gross werden. Die Klimatisierung der Betriebsräume ergibt nach umfangreichen Untersuchungen eine Senkung der Unfallziffer, einen Rückgang der Arbeitsversäumnisse und eine Verbesserung der Arbeitsleistung. In verschiedenen Industriezweigen, wie Papierfabriken, Webereien, Spulereien, Kunstfasererzeugung usw., ist die Wirtschaftlichkeit der Klimatisierung schon heute unbestritten. In Betrieben der Präzisionsindustrie (Uhren, Feinmechanik) ist die den Verhältnissen angepasste Luftaufbereitung oft eine Voraussetzung für die Einhaltung der hohen Qualitätsanforderungen. Für Lochkartenanlagen und elektronische Rechenmaschinen werden von den Herstellern je nach Bauart der Maschinen ziemlich scharfe Forderungen für konstante Temperatur und Luftfeuchtigkeit gestellt.

Einen Begriff von der teilweise recht raschen Entwicklung der Klimageräte in den USA mit allerdings extremeren klimatischen Verhältnissen als bei uns geben folgende Zahlen: Die Serienfertigung von Klimageräten begann etwa um 1947. Im Jahre 1958 waren in den USA bereits 1,4 Millionen Stück Klimageräte installiert, und im folgenden Jahr wurden allein weitere 1,5 Millionen Stück fabriziert. Im Jahre 1958 wurden in den USA bereits 10 % aller Neubauten mit Klimaanlagen ausgerüstet, und man glaubt, dass in wenigen Jahren ein Haus ohne Klimaanlage in den USA als veraltet gelten werde. In Deutschland haben bereits mehrere Firmen mit dem Bau von Fensterklimageräten, Klimatrühen und Klimaschränken begonnen.

3. Die Klimageräte und ihre Bauarten

Klimageräte sind kleinere Klimaanlagen, die fabrikmäßig komplett in grossen Stückzahlen hergestellt werden und sich be-

sonders für vorhandene Gebäude eignen, wo der nachträgliche Einbau einer zentralen Klimaanlage zu teuer wäre. Je kleiner die Geräte sind, um so mehr wird auf einzelne Funktionen verzichtet, die bei grösseren Klimaanlagen verlangt werden. Die Klimageräte arbeiten meist mit direktem Ausblasen der Luft in den Raum, seltener mit Kanalanschluss. Die Kompressoren der Geräte sind meist gekapselt und arbeiten wartungsfrei. Der Kondensator ist bei Fenstergeräten luftgekühlt, bei grösseren Geräten luft- oder wassergekühlt. Die Installation der Geräte ist sehr einfach.

Man unterscheidet folgende *drei Gruppen* von Klimageräten:

- Fensterklimageräte* für Fenstereinbau oder Einbau in eine Aussenwand. Das Gerät ist ausgerüstet mit Ventilator, Kühler, Luftfilter und vielfach auch mit einem elektrischen Lufterhitzer. Die Kompressorleistung beträgt 1 bis 2 PS.
- Klimatrühen* haben eine etwas grössere Leistung und eignen sich zum Einbau in Fensternischen. Diese Geräte werden oft in Verbindung mit Lufterhitzern (Anschluss an Zentralheizung oder direkte elektrische Heizung) installiert. Die angesaugte Frischluft und die Raumluft werden im Gerät gemischt und das Gemisch nach oben in den Raum ausgeblasen.
- Klimaschränke* werden bis zu Kühlleistungen von ca. 50 000 bis 60 000 kcal/h und entsprechend hohen Anschlusswerten für Zusatzheizung gebaut und meist für gewerbliche Zwecke verwendet. Bei diesen schon recht leistungsstarken Geräten sind entsprechende Massnahmen für eine ausreichende Geräusch- und Schwingungsdämpfung notwendig.

4. Zentralklimaanlagen: Prinzip und Erfahrungswerte

Bei den konventionellen *Niederdruck-Zentralanlagen* sind umfangreiche und damit teure Luftsäume und Kanäle für den Transport der aufbereiteten Luft von der Zentrale nach den klimatisierten Räumen nötig, und die Räume müssen auch mit Absaugung ausgerüstet werden. Vor allem für Bürohochhäuser sind *Hochdruck-Klimaanlagen* entwickelt worden, welche auch besser eine unterschiedliche Klimatisierung der verschiedenen Raumgruppen je nach Lage und Verwendungszweck ermöglichen. Die je nach Bedarf in der Zentrale gekühlte oder erwärmte Luft wird als Primärluft (sog. Erneuerungsraum) durch Luftleitungen unter Druck nach den in den einzelnen Räumen aufgestellten Konvektoren geleitet, strömt dort über Düsen aus und reist aus dem Raum eine zwei- bis dreimal so grosse Menge Sekundärluft mit sich, welche im Wärmetauscher entweder erwärmt oder gekühlt wird. Ein grosser Teil des Wärme- oder

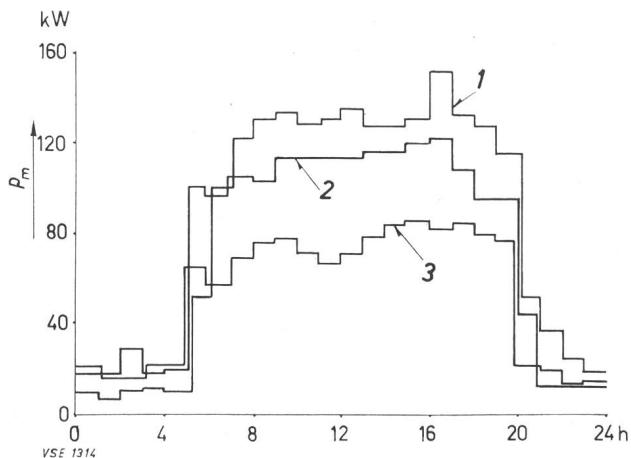


Fig. 1
Mittlere Stundenbelastungen der Klimaanlage in drei charakteristischen Monaten (ohne Samstage und Sonntage)

- P_m mittlere Stundenbelastung
1 Juli, 21 Tage, 39 188 kWh
2 August, 23 Tage, 42 588 kWh
3 September, 22 Tage, 28 173 kWh

Kältetransports erfolgt also nicht durch Luft, sondern durch den Wasserkreis, so dass sich eine wesentliche Raumeinsparung ergibt. Die Hochdruckanlage benötigt auch keine Rückluftkanäle, da die Luft aus den klimatisierten und unter leichtem Überdruck gehaltenen Räumen in die Gänge und von dort ins Freie abströmt.

Über eine solche Zentral-Hochdruckklimaanlage in einem Bürohochhaus in Berlin (Telefunken-Hochhaus) werden folgende Anschlusswerte und Erfahrungszahlen mitgeteilt:

Vom ganzen Hochhaus mit insgesamt 20 Stockwerken sind nur die 12 obersten Stockwerke klimatisiert (Räume mit total 5200 m² Bodenfläche und 15 600 m³ Rauminhalt).

Anschlusswert der Klimaanlage: 250 kW

Mittlere Last der Klimaanlage:

Augusttag 198 kW

Dezembertag 57 kW

Belastungsfaktor:

Augusttag 0,71

Dezembertag 0,67

Fig. 1 zeigt die mittleren Stundenbelastungen dieser Anlage in den drei typischen Sommermonaten Juli, August und September (exkl. Samstage und Sonntage). Der Juli war in dem Jahre, als die Messungen durchgeführt wurden, ziemlich kühl. Für einen Juli mit durchschnittlichen oder besonders hohen Außentemperaturen hätte sich eine wesentlich höhere elektrische Belastung ergeben.

Der Jahresverbrauch der Anlage für Kühlung und Lüftung betrug 323 000 kWh, was einen spezifischen Verbrauch von 21 kWh jährlich pro m³ klimatisierten Raum für Kühlung und Lüftung ergibt. Pro m³ Raum war eine Spitzenleistung von 12,7 W erforderlich. Die gesamte Wärme für diese Anlage wurde aus einer Fernheizanlage bezogen. Umgerechnet auf elektrische Heizung ergäbe sich ein Jahresverbrauch für Heizung von 120 kWh pro m³ Raum. In runden Zahlen beträgt also der Verbrauch für Kühlung und Lüftung nur rund einem Sechstel der für Raumheizung notwendigen Energiemenge. Eine derartige Klimaanlage ohne elektrische Heizung hat ihren grossen Bedarf vorwiegend in den Sommermonaten und ergibt, wie Fig. 1 zeigt, eine ziemlich konstante Tageslast, wie dies für ein Elektrizitätswerk erwünscht ist. Die Benutzungsdauer einer derartigen Klimaanlage ist für das Beispiel der Berliner Anlage etwa doppelt so gross wie für eine elektrische Grossküche.

5. Wärmepumpen

Im letzten Teil seines Berichts anerkennt M. Oppert vorerst die Entwicklung der Grosswärmepumpe als eine Pioniertat der schweizerischen Industrie, weist dann aber anschliessend auf den grossen Vorsprung der USA auf dem Gebiete der Kleinwärmepumpe hin. Die Kleinwärmepumpe arbeitet mit einem elektrisch angetriebenen Kompressor und benutzt in den meisten Fällen die Luft als Wärmequelle. Gemäss Fig. 2 erfolgt die Umschaltung von Heizung auf Kühlung oft mit einer temperaturabhängigen Umschaltung durch Dreiwegventile, welche die Funktionen von Verdampfer und Kondensator vertauschen. Bei andern, neueren Konstruktionen wird übrigens nicht mehr der Kältemittelkreislauf, sondern der Luftkreislauf umgeschaltet.

Eine für ein kleines Einfamilienhaus ausreichende Gruppe hat z. B. einen Kompressor von 3 PS. Andere grössere Geräte für Heizung und Kühlung von Einfamilienhäusern mit sechs bis acht Räumen haben Heizleistungen bis zu 20 000 kcal/h. Solche Anlagen sind bereits so gross, dass sie ab Fabrik in zwei getrennten Teilen geliefert werden, damit man sie durch die Türe des Wohnhauses an den Aufstellungsort bringen kann. Derartige Wärmepumpenanlagen für 20 000 kcal/h sind heute in den USA bereits Massenartikel geworden, während noch vor wenigen Jahren die untere Grenze für die Wirtschaftlichkeit von solchen kombinierten Wärmepumpenanlagen für Heizung und Kühlung noch bei etwa 300 000 kcal/h lag. Neueste USA-Konstruktionen mit zweier-

stufigen Kompressoren sollen bis zu — 30 °C noch mit genügend guter Leistungsziffer arbeiten. Die Anlagen werden für vollautomatischen Betrieb eingerichtet; auch das wegen Vereisungsgefahr bei 0 °C notwendige dreimalige tägliche Abtauen von je ca. 7 Minuten Dauer erfolgt automatisch durch Umschaltung des Kältemittelkreislaufs.

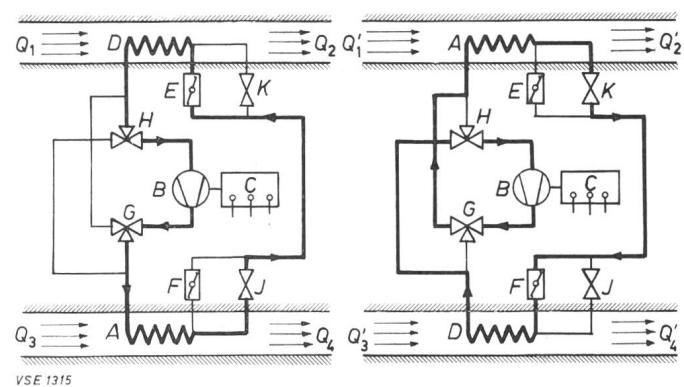


Fig. 2

Schema einer umkehrbaren Luft-Luft-Wärmepumpe

1	Heizung	Q ₁	Luftzufuhr
2	Kühlung	Q ₂	Luftabfuhr (Aussenluft)
A	Kondensator	Q ₃	Luftzufuhr (Raumluft)
B	Kompressor	Q ₄	Luftabfuhr
C	Motor	Q _{1'}	Luftzufuhr (Aussenluft)
D	Verdampfer	Q _{2'}	Luftabfuhr
E, F	Drosselventile	Q _{3'}	Luftzufuhr
G, H	Umschaltventile	Q _{4'}	Luftabfuhr (Raumluft)
J, K	Ventile		

Bemerkenswert ist noch folgende betriebswirtschaftliche Mitteilung: Die unerwartete Spitzenbelastung durch Klimageräte für Kühlung im Sommer wird von den Elektrizitätswerken in den USA als unabänderliche Tatsache hingenommen. Der ausschliessliche Sommer-Kühlbetrieb bringt aber für das Elektrizitätswerk starke Leistungsspitzen mit kurzer Benutzungsdauer. Die Werke suchen deshalb einen Ausgleich durch Einführung von *Vollklimaanlagen mit Winterlast* und sehen dabei in der *reversiblen Wärmepumpe* die ideale Lösung. Nachdem bereits Ende 1959 rund 80 000 solcher Wärmepumpenanlagen im Betrieb waren (55% in Haushaltungen und 45% in Gewerbe und Industrie), sollen im Jahre 1960 allein ca. 50 000 weitere Anlagen neu abgesetzt werden sein. Die Umstellung der Industrie auf vermehrte Massenfertigung ist im Gange und soll auf das Jahr 1962 richtig in Fahrt kommen. Ab 1965 erwartet man einen jährlichen Absatz von 750 000 Wärmepumpen für Heizung und Kühlung und man möchte bis 1970 ca. 4,5 Millionen Wohnungen mit solchen Apparaten ausgerüstet haben.

Diese Zahlen zeigen, dass also in den USA in den nächsten Jahren die Entwicklung von reversiblen Wärmepumpen für Vollklimatisierung von Räumen und damit auch die Übernahme der Winterheizlast planmäßig gefördert wird. Die dortige Entwicklung kann voraussichtlich nicht ohne weiteres auf die Schweiz übertragen werden. Die Preisentwicklung auf dem Kühlschrankgebiet hat zwar gezeigt, welche Möglichkeiten die Massenfertigung beim Spielen der Konkurrenz bietet. Anderseits liegt das Verhältnis zwischen Kaufpreis für eine komplette Wärmepumpenklimaanlage und der Kaufkraft weiterer Bevölkerungskreise in den USA doch etwas anders als bei uns. Ferner sind die schweizerischen Elektrizitätswerke kaum daran interessiert, eine starke Winterbelastung besonders zu fördern, nachdem durch den Bau vieler neuer teurer Speicherwerke mit viel Mühe eine gewisse Verbesserung unserer Winterversorgung mit elektrischer Energie gegenüber der Lage vor ca. 10 bis 15 Jahren erreicht worden ist. Anderseits ist für die in Abschnitt 2 erwähnten Anwendungen von Klimaanlagen für vorwiegenden Sommerbetrieb oder für Jahresbetrieb mit Übernahme der Heizlast durch einen andern Energieträger bei Anhalten der Bau- und Wirtschaftskonjunktur mit einer ziemlichen Breitenentwicklung zu rechnen. P. Troller

**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	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	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	1690	5	0	79	68	99	40	1616	1798	+11,3	1020	885	+ 497	+ 50	349	434	
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 ^{a)}		+ 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	
April-Mai . .	2614	3165	5	1	109	105	226	82	2954	3353	+13,5			+ 304	— 79	482	724	

Monat	Verteilung der Inlandabgabe												Inlandabgabe inklusive Verluste					
	Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft		Allgemeine Industrie		Elektrochemie, -metallurgie und -thermie		Elektrokessel ¹⁾		Bahnen		Verluste und Verbrauch der Speicher-pumpen ²⁾		ohne Elektrokessel und Speicherpump.		Veränderung gegen Vor-jahr 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	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	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	137	1190	1235	+ 3,8	1205	1265	
Mai	570	614	215	241	214	229	26	57	61	55	181	(35)	1206	1293	+ 7,2	1267	1364	
Juni	539	214		205			63		60		206	(14)	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	3985	1349	1468	1131	1233	23	77	503	432	945	(77)	936	7639	8029	+ 5,1	7739	8131
April-Mai . .	1138	1211	423	473	438	443	32	81	122	116	319	(44)	305	2396	2528	+ 5,5	2472	2629

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⁾ Kolumne 15 gegenüber Kolumne 14.

⁴⁾ 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.

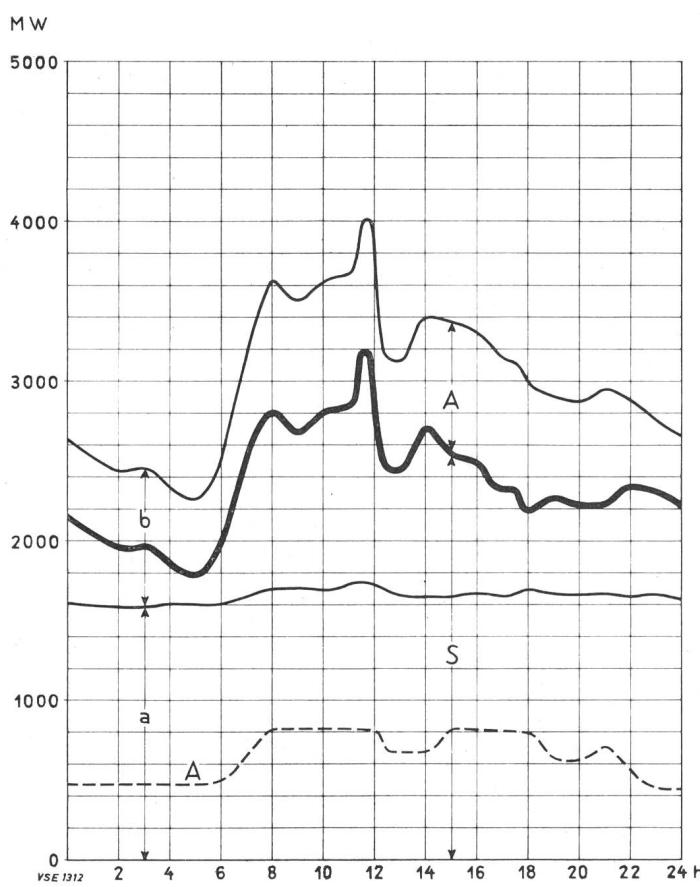
Monat	Energieerzeugung und Einfuhr										Speicherung				Energieausfuhr	Gesamter Landesverbrauch	
	Hydraulische Erzeugung		Thermische Erzeugung		Energie-einfuhr		Total Erzeugung und Einfuhr		Veränderung gegen Vor-jahr	Energieinhalt der Speicher am Monatsende	Änderung im Berichts-monat — Entnahme + 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										%	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	2053	12	7	100	40	1893	2100	+10,9	1120	963	+557	+ 56	390	478	1503	1622
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 ^{a)}		+ 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
April-Mai . .	3177	3812	21	15	233	82	3431	3909	+13,9			+ 351	- 91	553	796	2878	3113

Monat	Verteilung des gesamten Landesverbrauches													Landesverbrauch ohne Elektrokessel und Speicher-pumpen	Veränderung gegen Vor-jahr		
	Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft		Allgemeine Industrie		Elektrochemie, -metallurgie und -thermie		Elektro-kessel ¹⁾		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	629	245	275	324	333	38	74	112	121	166	174	37	16	1428	1532	+ 7,3
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
April-Mai . .	1161	1240	482	540	602	638	49	112	224	238	313	322	47	23	2782	2978	+ 7,0

^{a)} Mit einer Anschlussleistung von 250 kW und mehr und mit brennstoffgefeuerter Ersatzanlage.

* Speichervermögen Ende September 1960: 4080 Millionen kWh.

Gesamte Erzeugung und Verwendung elektrischer Energie in der Schweiz



1. Verfügbare Leistung, Mittwoch, den 17. Mai 1961

	MW
Laufwerke auf Grund der Zuflüsse, Tagesmittel	1660
Saisonspeicherwerke, 95 % der Ausbauleistung . . .	3520
Thermische Werke, installierte Leistung	200
Einfuhrüberschuss zur Zeit der Höchstleistung —	—
Total verfügbar	5380

2. Aufgetretene Höchstleistungen, Mittwoch, den 17. Mai 1961

Gesamtverbrauch	3990
Landesverbrauch	3170
Ausfuhrüberschuss	820

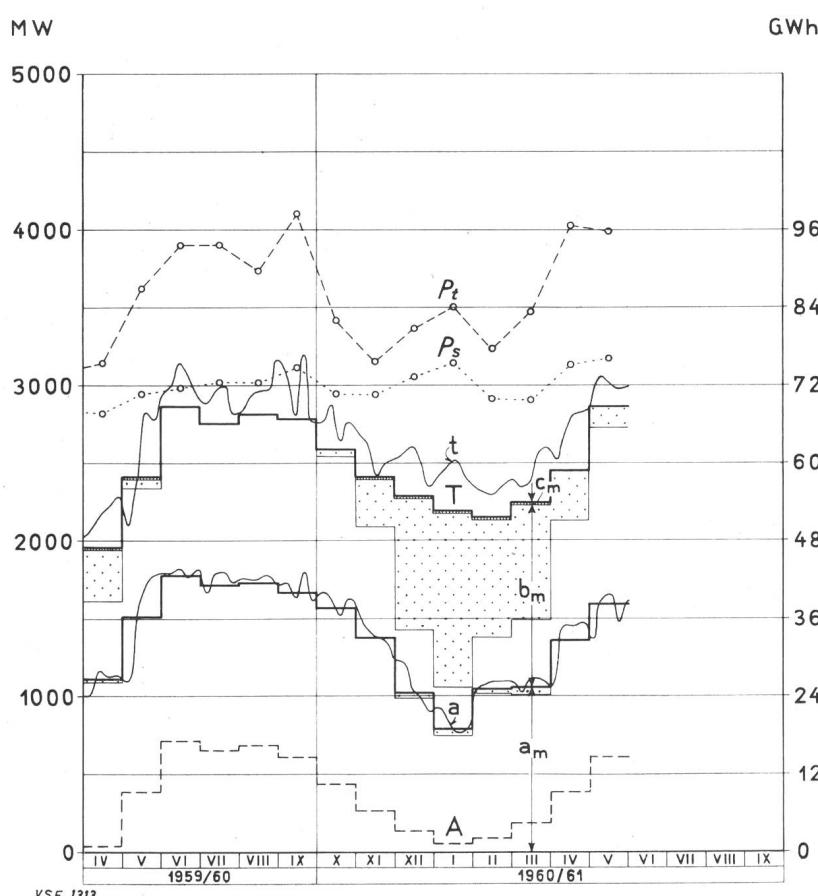
3. Belastungsdiagramm, Mittwoch, den 17. Mai 1961

(siehe nebenstehende Figur)

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

4. Energieerzeugung und -verwendung

	Mittwoch 17. Mai	Samstag 20. Mai	Sonntag 21. Mai
	GWh (Millionen kWh)		
Laufwerke	39,7	36,4	34,5
Saisonspeicherwerke	32,3	27,6	17,4
Thermische Werke	0,3	0,2	0,1
Einfuhrüberschuss	—	—	—
Gesamtabgabe	72,3	64,2	52,0
Landesverbrauch	56,8	49,7	38,5
Ausfuhrüberschuss	15,5	14,5	13,5



1. Erzeugung an Mittwochen

- a Laufwerke
- t Gesamterzeugung und Einfuhrüber- schuss

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 (keiner)

3. Mittlerer täglicher Verbrauch in den einzelnen Monaten

- T Gesamtverbrauch
- A Ausfuhrüberschuss
- T-A Landesverbrauch

4. Höchstleistungen am dritten Mittwoch jedes Monates

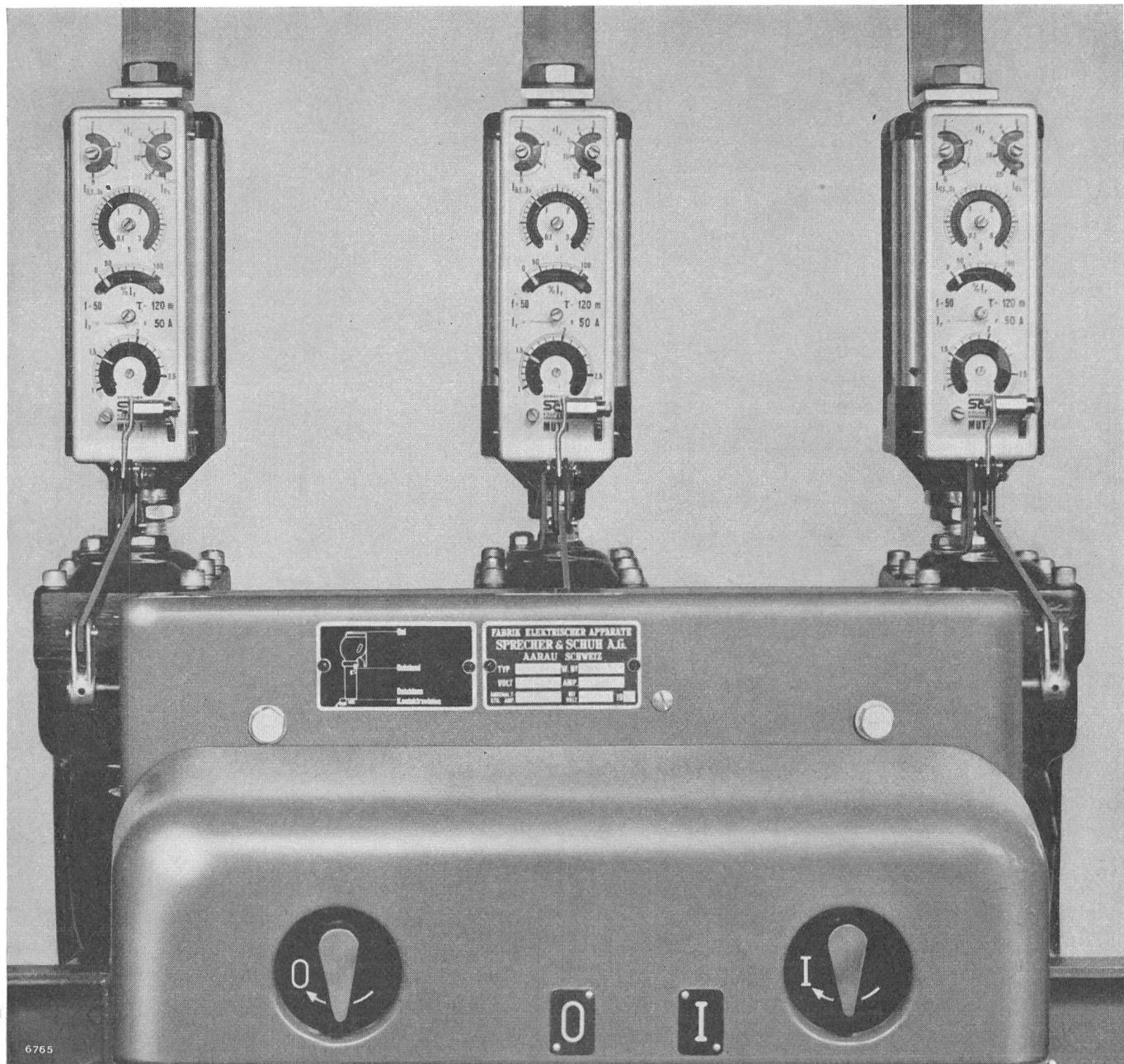
- P_s Landesverbrauch
- P_t Gesamtbelastung

Redaktion der «Seiten des VSE»: Sekretariat des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätswerke, Bahnhofplatz 3, Zürich 1, Postadresse: Postfach 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.

Hauptstromauslöser MUT 1



Vollschutz durch Kombination zweier unabhängiger Auslösesysteme mit thermischer und stromunabhängiger Zeitcharakteristik

Wirtschaftlichere Ausnutzung der Anlageteile

Bessere Schutzmöglichkeit

Kleinere Staffelzeiten

Reduktion der Kurzschlußdauer

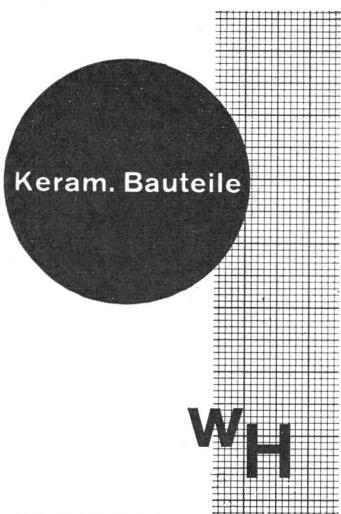
Extrem hohe Kurzschlußfestigkeit

Große Einstellbereiche

Einfache Einstellungen



Sprecher & Schuh AG Aarau

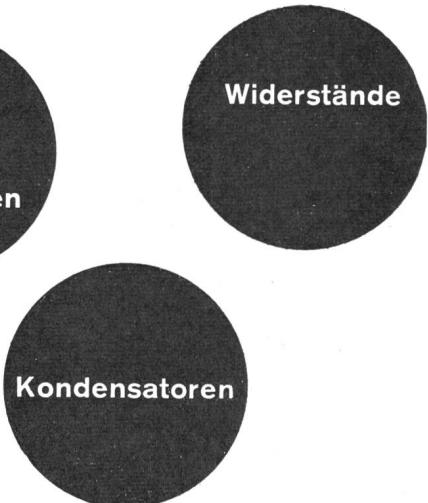


Keram. Bauteile



WILLY HEINZELMANN ING. BASEL

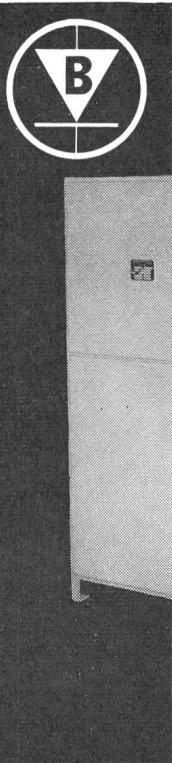
Gundeldingerrain 151 · Telephon (061) 34 95 39



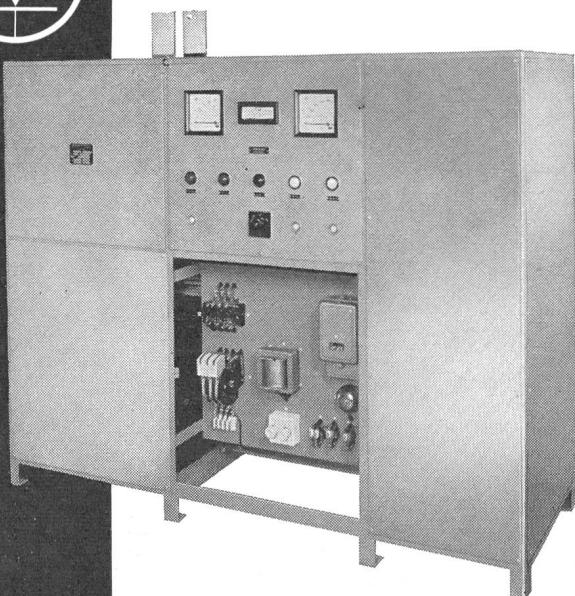
Widerstände

Isolatoren

Kondensatoren



Galvano-Gleichrichter



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

Walter Bertschinger AG | Luzern

Lindenstr. 15, Tel. 041 / 2 75 74



cliché lutz

E. Lutz & Co. AG. Zürich
Neugasse 116 Telefon 051 / 42 42 11

MC-Steckkontakte MC-Steckkabel

Der anerkannt beste Steckkontakt als Bauteil für:

Ein- und Mehrfach-Steckverbindungen, elektrische Kupplungen, Wähleinrichtungen, Steckplatten, Steckblocks, steckbare Schubladen und dergl. für die Starkstromtechnik, Hochspannungstechnik, Schweißtechnik, Nachrichtentechnik, Elektro-Chemie und Regeltechnik.



M U L T I - C O N T A C T

Telephon 061 - 43 55 33

B A S E L

Sommergasse 48