

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins
Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke
Band: 52 (1961)
Heft: 12

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

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 30.03.2025

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

die bei einer Ausdehnung der Investitionen entstehen, also auch jene, die bei kurzfristiger Betrachtung als feste Kosten erscheinen. Allerdings werden sich die langfristigen Grenzkosten keineswegs immer mit den Durchschnittskosten aller Anlagen eines Unternehmens decken. In der Energiewirtschaft kann dieser Unterschied bedeutsam werden, wenn ältere, noch an der Produktion beteiligte Anlagen höhere Kosten als moderne Anlagen verursachen. In diesen Fällen ist die gradlinige Anwendung der Grenzkostenpreisbildung nicht möglich. Dann werden Ausgleichszahlungen in irgendeiner Höhe erforderlich, indem z. B. ein Teil der Abnehmer höhere Preise zahlen muss als jene, die der Preisstellung nach den Grenzkosten entsprechen würden. Aber diese Ausgleichszahlungen oder Verlustumlagen dienen der Auseinandersetzung

zwischen Vergangenheit und Zukunft. Richtungsgebend für die Preisbildung ist der erwartete Bedarf der Zukunft. Da auch in späteren Jahren Bedarfsschwankungen auftreten werden, ist es zweckmässig, von den Nachfrageerwartungen für eine längere Periode auszugehen, um ständige Preisveränderungen zu vermeiden. Im Grunde ist diese Preisbildung viel weniger revolutionär, als Vertreter der Praxis nach der abstrakten Formulierung der Theorie vermuten. Sie entspricht durchaus den Grundsätzen kaufmännischen Denkens: Kosten für neue Anlagen nur aufzuwenden, wenn sie aus den Preisen der Zukunft erwirtschaftet werden können.

Adresse des Autors:

Prof. Dr. Th. Wessels, Direktor des Energiewirtschaftlichen Instituts der Universität Köln, Köln.

Aus dem Kraftwerkbau

Gründung der Kraftwerke Sarganserland A.-G.

Am 19. Mai wurde die Kraftwerke Sarganserland A.-G. mit Sitz in Pfäfers gegründet. Gründeraktionäre sind die Nordostschweizerischen Kraftwerke A.-G., die 75 Prozent des Aktienkapitals übernehmen, und die St.-Gallisch-Appenzellische Kraftwerke A.-G. mit einer Beteiligung von 25 Prozent.

Die Gesellschaft bezweckt die Nutzbarmachung der Wasserkräfte des Sarganserlandes. Die Tamina und ein Teil der Seez

sollen über ein Speicherbecken im Calfeisental in den beiden Stufen Mapragg (etwa 5 km unterhalb Vättis) und Sarelli (im Rheintal unterhalb Landquart) ausgenützt werden. Man rechnet mit einer mittleren möglichen Jahreserzeugung von rund 300 Millionen kWh, wovon ungefähr die Hälfte auf das Winterhalbjahr entfallen werden. Der Regierungsrat des Kantons St. Gallen hat die Konzession am 7. Juni 1960 erteilt. Geschäftsführung, Projektierung und Bauleitung erfolgen durch die Nordostschweizerischen Kraftwerke A.-G.

Verbandsmitteilungen

Mitteilung des eidg. Starkstrominspektorates

Änderung des Reglementes des eidg. Starkstrominspektorates über die Prüfung von Kontrolleuren für elektrische Hausinstallationen, vom 1. Mai 1956

Das Eidgenössische Post- und Eisenbahndepartement, gestützt auf Art. 123, Abs. 4 der Verordnung des Bundesrates vom 7. Juli 1933 / 24. Oktober 1949 über die Erstellung, den Betrieb und den Unterhalt von elektrischen Starkstromanlagen, verfügt:

Die vom Eidg. Starkstrominspektorat vorgenommenen Änderungen der Art. 7 und 8, Abs. 3, des Reglementes vom 1. Mai 1956 über die Prüfung von Kontrolleuren für elektrische Hausinstallationen werden genehmigt und auf den 1. Juni 1961 in Kraft gesetzt.

Der geänderte Text des Reglementes lautet:

Art. 7:

¹Die Prüfung ist in jedem Fache durch mindestens zwei Prüfungsexperten durchzuführen, die auch das Prüfungsergebnis bewerten. Die Prüfungsnoten gehen von 1 bis 5. Die Arbeiten in den einzelnen Fächern sind wie folgt zu bewerten:

- 1 = sehr gut
- 2 = gut

3 = genügend (d. h. eine Arbeit, die den Mindestanforderungen an einen Kontrolleur noch entspricht)

4 = ungenügend

5 = wertlos

²Der Bewerber hat die Prüfung bestanden, wenn er in allen Fächern Noten von 1 bis 3 erreichte. Er hat sie nicht bestanden, wenn er in einem Fache die Note 3,0 überschritten oder die begonnene Prüfung nicht beendet hat.

³Das Zeugnis über die bestandene Prüfung und die Ausweiskarte sind Ausweise über die Fähigkeit des Bewerbers zur selbständigen Ausübung von Hausinstallationskontrollen nach Art. 26 des Elektrizitätsgesetzes vom 24. Juni 1902. Sie werden vom Eidg. Starkstrominspektorat ausgestellt und vom Obmann und Sekretär der Prüfungskommission unterzeichnet.

⁴Auf Wunsch des Bewerbers und gegen Zahlung der Kosten kann vom Eidg. Starkstrominspektorat ein Prüfungsdiplom bezogen werden.

Art. 8, Abs. 3:

³Wird die zweite Kontrolleurprüfung innerhalb von drei Jahren nach der ersten abgelegt, so wird der Bewerber in jenen Fächern geprüft, in denen er an der ersten Prüfung die Note 2 überschritten hatte.

Eidg. Starkstrominspektorat

Literatur

Haushalt-Stromtarife und Haushalt-Stromverbrauch. Von W. Strahnger. Frankfurt am Main, Verlags- und Wirtschaftsgesellschaft der Elektrizitätswerke mbH, 1960; 8°, 112 S., 39 Fig., 40 Tab. — Preis: brosch. DM 7.50.

Die von Prof. Strahnger verfasste Tarifstudie, betitelt «Haushalt-Stromtarife und Haushalt-Stromverbrauch» erstreckt sich auf die Bundesrepublik Deutschland und Westberlin und betrifft das Jahr 1958. Als Unterlagen werden vorwiegend die von der VDEW herausgegebenen Werke *Allgemeine Tarifpreise* (nach dem Stande vom 1. Oktober 1958) und *Statistik* für das Jahr 1958 verwendet. In die Untersuchung einbezogen sind 592 Elektrizitäts-

werke, die im Jahre 1958 17 962 GWh an Haushalt und Gewerbe (Tarifabnehmer) abgegeben haben. Das sind 96,0 Prozent der in jenem Jahre in Westdeutschland an Tarifabnehmer gelieferten Energie. Die Schrift befasst sich nur mit der *Tarifabnehmergruppe Haushalt* als der weitaus wichtigsten Gruppe unter den Tarifabnehmern. Soweit die Wohnungsgröße in die Untersuchung eingeht, wird in der Regel die *Dreiraumwohnung* verwendet, weil sie in Westdeutschland noch immer die häufigste Wohnungsgröße ist.

Die grosse Zahl von Elektrizitätswerken und die Vielfalt der Tarife ermöglichen *Häufigkeitsuntersuchungen* und erlauben damit die Aufdeckung von Zusammenhängen, die sich bei kleinen

Zahlengesamtheiten nicht erkennen lassen. Im ersten Teil seiner Studie gibt der Autor einen Überblick über die Arbeitspreishäufigkeit in den Jahren 1951 und 1958 sowie über die Häufigkeit der Grundpreise für die Dreiraumwohnung. Anschliessend werden die Wechselbeziehungen zwischen Grund- und Arbeitspreisen ermittelt und durch Regressionsgeraden graphisch dargestellt.

Im zweiten Teil der Arbeit werden u. a. die Beziehungen zwischen Tarifart und Bezugsmenge sowie zwischen kWh-Preis und Bezugsmenge analysiert.

Das Studium der Schrift «Haushalt-Stromtarife und Haushalt-Stromverbrauch» kann allen Tarifbearbeitern bestens empfohlen werden, weil sie geeignet ist, die Kenntnis von den Tarifzusammenhängen zu vertiefen. Kr.

Wirtschaftliche Mitteilungen

Die Elektrizitätsversorgung der UCPTÉ-Länder im Winterhalbjahr 1960/61

[Nach: Die Stromversorgung im Winterhalbjahr 1960...1961. Bulletin trimestriel der UCPTÉ II—1961, S. III...IV]

Die Energieversorgungslage im Winter 1960/61 stand im Zeichen aussergewöhnlich günstiger Wasserverhältnisse. Trotz einer Verbrauchszunahme, die vor allem bis Januar 1961 beachtlich über der vorausgeschätzten lag, stiess die Energieversorgung in keinem der UCPTÉ-Mitgliedsländer auf Schwierigkeiten. Für die UCPTÉ-Länder zusammen erreichte der Zuwachs im Winterhalbjahr 11,5 % mit einem Maximum von rund 14 % in Frankreich und Italien für September bis Dezember. Nur Belgien verzeichnete infolge des Streiks, der von Ende Dezember 1960 bis Mitte Januar 1961 anhielt, im Januar eine Abnahme des Verbrauches um 14 %.

Die aussergewöhnlichen Wasserverhältnisse in den letzten drei Monaten des Jahres liessen bis Ende 1960 vor allem in den Wasserkraftländern zusätzliche ausservertragliche Lieferungen an einzelne Industriezweige zu, was die Verbrauchszunahme erhöhend beeinflusste. Ab Februar 1961 wirkten jedoch die über dem langjährigen Mittel liegenden Temperaturen vermindern auf den Verbrauchszuwachs.

Die Untersuchung über die Versorgungslage im vorhergehenden Winterhalbjahr zeigte, dass die ungünstigen Wasserverhältnisse bis Ende 1959 nur eine Teilfüllung der Speicher ermöglicht und die Wasserkraftländer, insbesondere die Schweiz, zu beachtlichen Stromimporten gezwungen hatten. Ab Dezember 1959 wurden die Wasserverhältnisse wieder günstiger, und der Koeffizient der Erzeugungsmöglichkeit der Wasserkraftwerke blieb das ganze Jahr 1960 (siehe Fig. 1) über dem langjährigen Mittel (1,0). Die

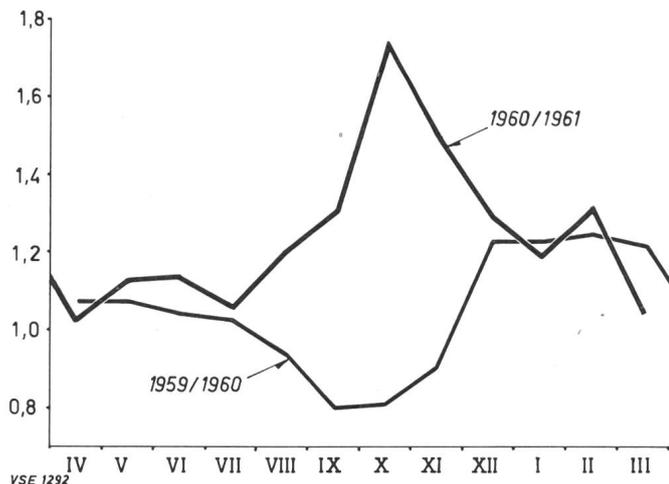


Fig. 1

Gesamtindices der monatlichen Erzeugungsmöglichkeit der Wasserkraftwerke 1959/60 und 1960/61

Niederschläge im Oktober brachten Frankreich eine Erzeugungsmöglichkeit von 205 % des langjährigen Mittels — eine Lage, die nur mit einer Wahrscheinlichkeit von 1 % auftritt —, und Italien verzeichnete im selben Monat zum erstenmal seit 30 Jahren eine Erzeugungsmöglichkeit, die 82 % über dem langjährigen Mittel lag. Für die UCPTÉ-Länder zusammen erreichte die Erzeugungsmöglichkeit im Jahre 1960 einen Index von 1,23 mit einem Monatsmaximum im Oktober von 1,73.

Die Wasserverhältnisse lagen jedoch von April bis August, d. h. während der ganzen Zeit, in der die Alpenspeicher gefüllt werden und die gewöhnlich im September endet, nur geringfügig über dem langjährigen Mittel. Am Sommerende befürchtete man

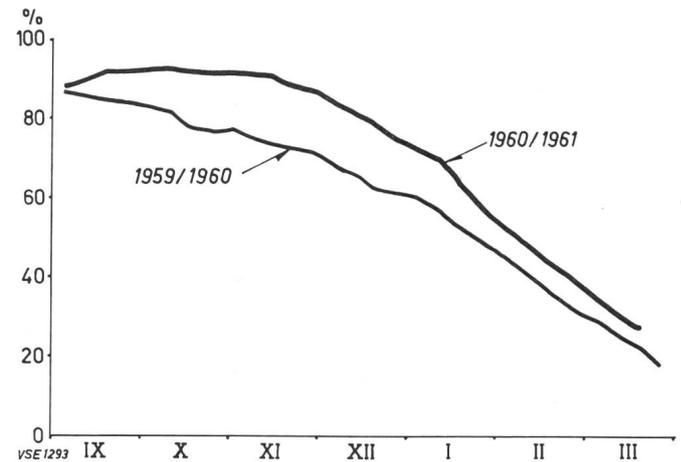


Fig. 2

Füllung der Alpenspeicher im Winterhalbjahr 1959/60 und 1960/61

31. 12. 59 : 100 % = 9 892 GWh

31. 12. 60 : 100 % = 11 097 GWh

noch, dass die Speicherbecken nicht vollständig gefüllt werden können. Die Temperaturen blieben jedoch hoch, so dass die Niederschläge im Oktober selbst in grossen Höhen als Regen niedergingen und die Schneeschmelze um rund einen Monat länger andauerte. Diese unerwarteten Zuflüsse ermöglichten eine verspätete Speicherfüllung, die ihren Höchststand mit 93 % Mitte Oktober erreichte, während 1959 die Wasserreserven in den Alpenspeichern von 84 % des Speichervermögens Anfang September auf 77 % im Oktober gefallen waren (siehe Fig. 2). Da einige Speicherkraftwerke zur Vermeidung von Wasserverlusten durch Überlauf über mehr als einen Monat im Dauerbetrieb eingesetzt werden mussten, konnte die Absenkung der Speicherseen erst Mitte November beginnen; dies ergab eine gegenüber dem Vorjahr spätere Absenkung in Höhe von acht Wochen Ende Dezember und von noch zwei Wochen Ende Februar 1961.

In der Ebene war die Wasserführung der Flüsse vielfach grösser als die Schluckfähigkeit der Turbinen, was unweigerlich zu Wasserverlusten führte. Die Auslegung der Kraftwerke in der Höhe von Rheinfelden erlaubt eine Verarbeitung von rund 1200 m³/s, während die Wasserführung des Flusses in diesem Ausnahmejahr an manchen Tagen 2300 m³/s erreichte.

Die Wasserkrafterzeugung der UCPTÉ-Länder erreichte ihr Monatsmaximum im Oktober 1960 mit 12 000 GWh; dabei überschritt sie die Erzeugung desselben Vorjahresmonats um 68 % und deckte mehr als 50 % des Verbrauches der Mitgliedsländer, was normalerweise nur im Sommer vorkommt. Der Anteil der Wasserkraftwerke an der Deckung des Bedarfs im Winter 1959/60 und 1960/61 ist in Fig. 3 dargestellt. Die ungewöhnlich hohe Wasserkrafterzeugung im letzten Winter konnte nur dank einer entsprechenden Verringerung der Erzeugung in den Wärmekraftwerken verwertet werden. Diese erzeugten vom September bis November 1960 im Mittel 12,3 % weniger als in derselben Zeit des Vorjahres; diese Abnahme erreichte im November sogar 19 %. In bestimmten Ländern konnte eine ausreichende Verrin-

gerung der Erzeugung nur durch die völlige Stilllegung moderner Wärmekraftwerke für mehr oder weniger lange Zeit erreicht werden. So musste Italien seine Wärmekrafterzeugung im Oktober um 56,6 % und im November um 36 % gegenüber denselben Monaten des Jahres 1959 vermindern.

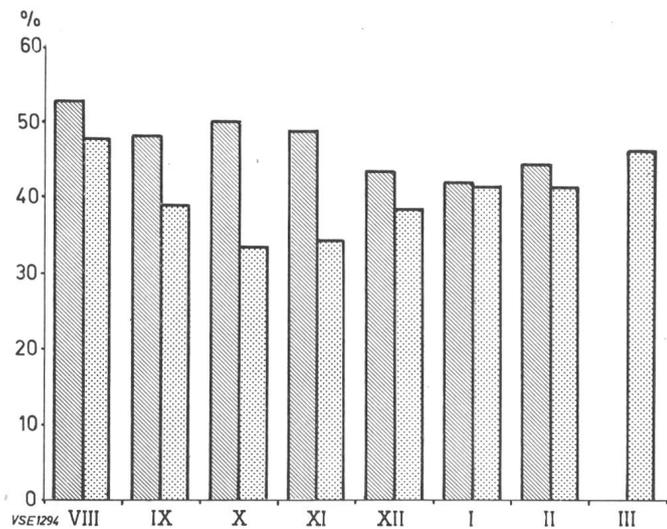


Fig. 3

Anteil der Wasserkrafterzeugung am Energieverbrauch der UCPTE-Länder im Winterhalbjahr 1959/60 und 1960/61

■ Winterhalbjahr 1960/61
 ■ Winterhalbjahr 1959/60

Das fast völlige Ausbleiben von Frost und Nebel ermöglichte eine regelmässige Brennstoffversorgung der Wärmekraftwerke. Auf Grund des Rückgangs der Erzeugung haben ihre Lagerbestände noch zugenommen und stiegen zum Beispiel in Österreich von 355 088 Tonnen Ende Februar 1960 auf 505 050 Tonnen am 28. Februar 1961, während die installierte Leistung der Wärmekraftwerke in derselben Zeit geringfügig zunahm (siehe Tab. I).

Installierte Leistung (in MW)

Tabelle I

Land	am 31. 12. 1959			am 31. 12. 1960		
	thermisch	hydraulisch	total	thermisch	hydraulisch	total
Belgien	3 598	47	3 645	3 772	47	3 819
BR Deutschland ¹⁾	15 861	2 850	18 711	17 399	2 956	20 355
Frankreich	9 806	9 503	19 309	10 340	10 180	20 520
Italien ²⁾	4 218	10 728	14 946	4 691	11 402	16 093
Luxemburg	252	—	252	252	—	252
Niederlande	3 260	—	3 260	3 585	—	3 585
Österreich	1 117	2 923	4 040	1 142	2 946	4 088
Schweiz	—	5 149	5 149	—	5 601	5 601
Total	38 112	31 200	69 312	41 181	33 132	74 313
Zuwachs	6,6	0,3	3,6	8,1	6,2	7,2

¹⁾ Öffentliche Versorgung + 2789 MW im Jahr 1959 und 3152 MW im Jahr 1960 Industrieinspeisung
²⁾ Einschliesslich Erdampferzeugung

Der Einfluss, den diese besondere Lage auf den Stromaustausch zwischen den UCPTE-Ländern ausübte, ist in den Fig. 4 und 5 dargestellt. Obwohl der Austausch zwischen den Wasser- und Wärmekraftländern gegenüber dem vorhergehenden Winterhalbjahr bezüglich des absoluten Betrages kaum zugenom-

men hat, hat sich die Richtung des Austausches im Höhepunkt des Winters geändert. Die Wasserkraftländer exportierten während des ganzen Winters 1960/61 (Exportsaldo für Oktober bis Februar: 961 GWh), während sie im Vorjahr vom Oktober 1959 bis Februar 1960 855 GWh importiert haben.

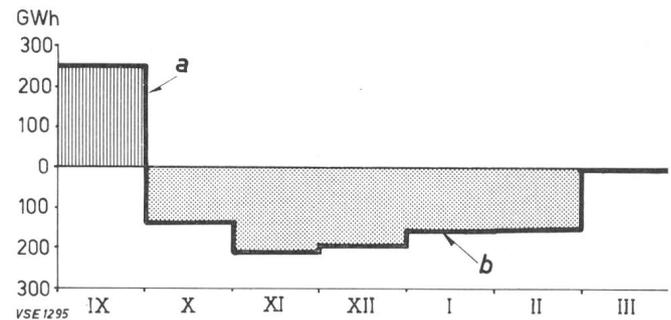


Fig. 4

Monatlicher Saldo des Energieaustausches zwischen den Wasserkraftländern Italien, Österreich, Schweiz (b) und den übrigen UCPTE-Ländern (a) im Winterhalbjahr 1959/60

■ Hydraulische Energie
 ■ Thermische Energie

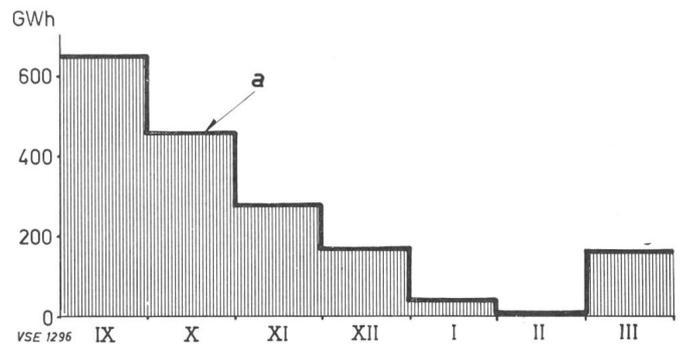


Fig. 5

Monatlicher Saldo des Energieaustausches zwischen den Wasserkraftländern Italien, Österreich, Schweiz und den übrigen UCPTE-Ländern (a) im Winterhalbjahr 1960/61

■ Hydraulische Energie

Diese Anpassungsfähigkeit an die jeweilige Lage ist einer der Erfolge der engen Zusammenarbeit zwischen den Mitgliedsländern der UCPTE, die einer bestmöglichen Ausnutzung der Erzeugungsanlagen und einer reibungslosen Stromversorgung dient. Das nachfolgende Beispiel veranschaulicht diese Zusammenarbeit auf technischer Ebene.

Am 17. Dezember 1960 wurde die Spitze eines Mastes der 220-kV-Leitung Génissiat-Riddes durch Eislast zerstört, und die Leitung musste bis 18. Januar 1961 ausser Betrieb genommen werden. Da diese Leitung einen Teil des Ringes Génissiat-Riddes-Avise-Malgovert (der den Punkt, an dem die Grenzen Frankreichs, Italiens und der Schweiz zusammentreffen, kreisförmig umschliesst) bildet, wurde der Stromtransport automatisch und ohne Unterbrechung auf den italienischen Abschnitt des Ringes, durch den ganz Italien mit den anderen UCPTE-Ländern parallel betrieben wurde, übertragen.

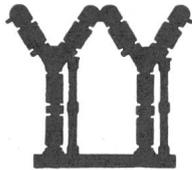
Redaktion der «Seiten des VSE»: Sekretariat des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätswerke, Bahnhofplatz 3, Zürich 1, Postadresse: Postfach Zürich 23, Telephon (051) 27 51 91, Postcheckkonto VIII 4355, Telegrammadresse: Electrunion Zürich.

Redaktor: Ch. Morel, Ingenieur.

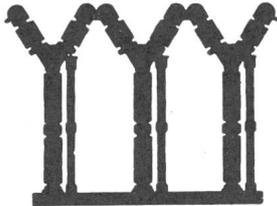
Sonderabdrucke dieser Seiten können beim Sekretariat des VSE einzeln und im Abonnement bezogen werden.



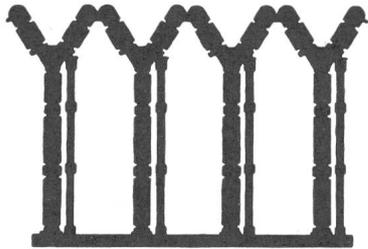
▲ 72.5 kV – 3 000 MVA_{sym}



▲ 170 kV – 7 000 MVA_{sym}

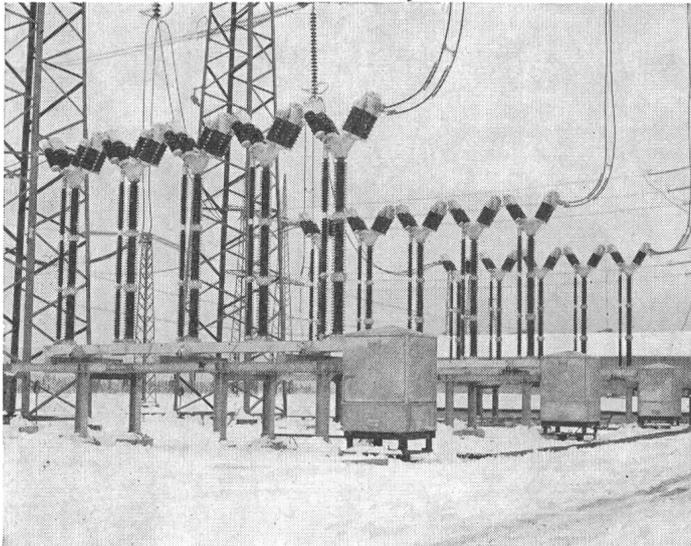


▲ 245 kV – 10 000 MVA_{sym}



▲ 345 kV – 14 500 MVA_{sym}

▼ 420 kV – 17 500 MVA_{sym}



Ölarmer Leistungsschalter
Typ HPF 516 in Kilforsen, Schweden

Netzversuche mit 420 kV ölarmem Leistungs- schalter

**kleineres Gewicht
weniger Unterhalt
sicherere Isolation
hohe Betriebssicherheit
kürzere Schaltzeit**

Im Jahre 1952 wurde der Sprecher & Schuh ölarmer Leistungsschalter als erster Schalter mit Öl als Löschmittel in einem 420 kV-Netz geprüft und in Betrieb genommen.

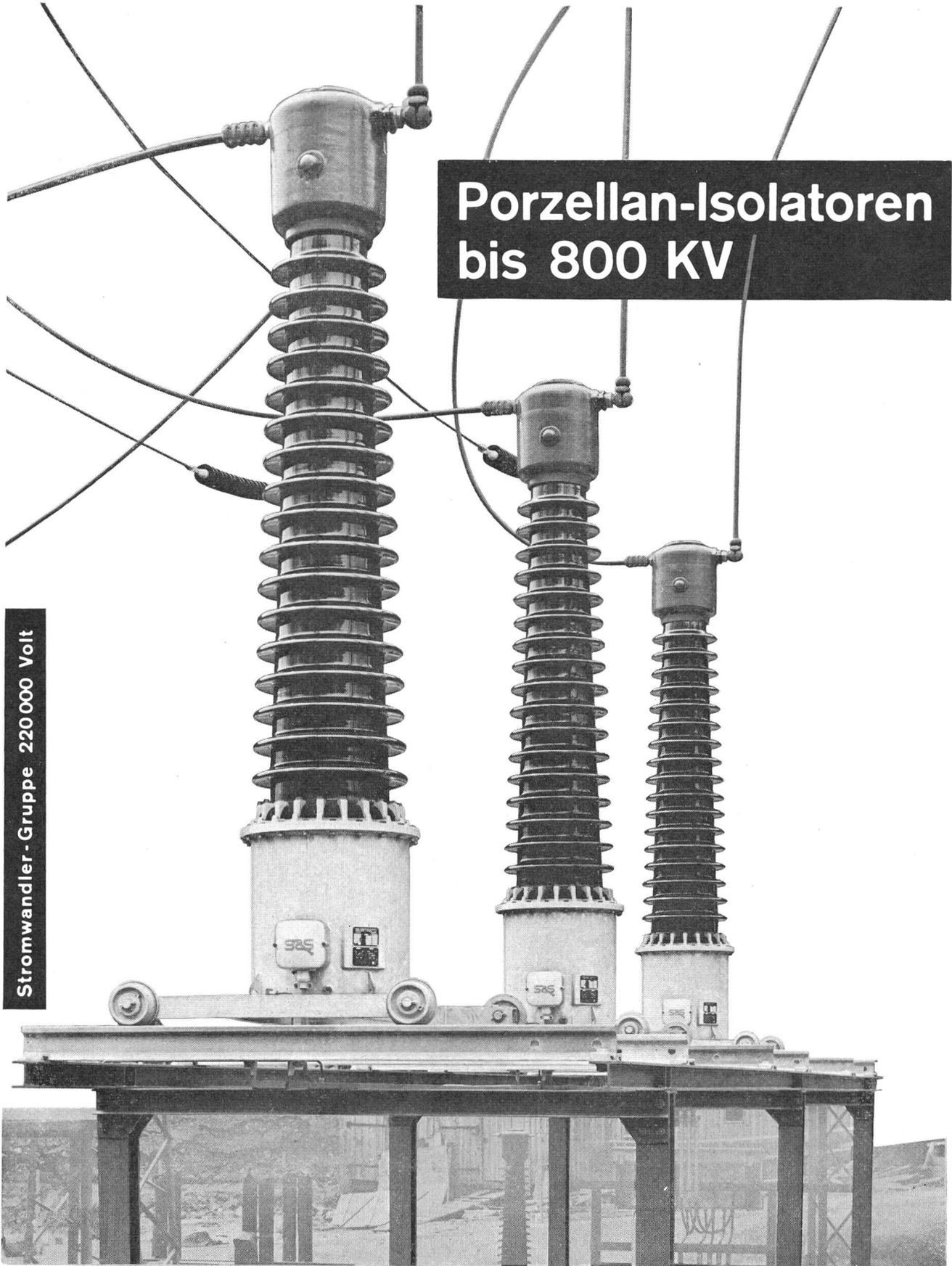
Auf Grund von 8 Jahren Betriebserfahrung und Forschung ist Sprecher & Schuh nun in der Lage, einen neuen ölarmer Leistungsschalter, den V-Schalter, zu offerieren und zu liefern.

Im Oktober 1960 hat der V-Schalter als erster Schalter mit Öl als Löschmittel Leitungen in einem Höchstspannungsnetz rückzündungsfrei abgeschaltet. Die dreiphasigen Versuche im Netz mit einer 460 km langen 420 kV-Leitung wurden bis zu einer Spannung von 540 kV eff. erfolgreich durchgeführt.

Sprecher & Schuh AG Aarau Schweiz

Hochspannungs-Abteilung spezialisiert in Leistungsschaltern, Messwandlern, Trennern und Überspannungs-Ableitern





**Porzellan-Isolatoren
bis 800 KV**

Stromwandler-Gruppe 220000 Volt

Embrach
Suisse

Steinzeugfabrik Embrach AG
Abt. Elektro-Isolatoren Embrach ZH