Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke

Band: 52 (1961)

Heft: 24

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: 09.07.2025

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

Energie-Erzeugung und -Verteilung

Die Seiten des VSE

Gesamte Erzeugung und Verwendung elektrischer Energie in der Schweiz im Betriebsjahr 1960/61

Mitgeteilt vom *Eidgenössischen Amt für Energiewirtschaft*, Bern

Vor dem üblichen ausführlichen Jahresbericht und gleichzeitig mit den am Schluss der «Seiten des VSE» veröffentlichten Tabellen und Diagrammen für den Monat September 1961, in denen auch Angaben über die 23 vorangegangenen Monate enthalten sind, wird nachstehend eine kurze Übersicht über die gesamte Erzeugung und Verwendung elektrischer Energie im letzten hydrographischen Jahr gegeben.

Das hydrographische Jahr 1960/61, umfassend die Zeit vom 1. Oktober 1960 bis 30. September 1961, kann durch mildes Wetter und reichliche Zuflüsse im Winter, einen mittelmässigen Sommer mit einem trockenen September, eine unverminderte Steigerung des industriellen Verbrauches und einen wegen der warmen Witterung etwas ruhigeren Zuwachs bei den andern Verbrauchergruppen gekennzeichnet werden.

Der *Landesverbrauch* ohne die Abgabe von Überschussenergie an Elektrokessel und den Eigenverbrauch der Werke für Speicherpumpen erreichte im hydrographischen Jahr 18 141 Millionen kWh, davon 9111 Millionen kWh im Winter- und 9030 Millionen kWh im Sommerhalbjahr. Die Zunahme gegenüber dem vorangehenden Jahr — abzüglich den 29. Februar 1960 — betrug ca. 1110 Millionen kWh oder 6,5 % (Vorjahr 8,3 %; in den 10 Jahren von 1950/51 bis 1960/61 im Mittel 5,7 %). Für die verschiedenen Verbrauchergruppen wies die Zunahme folgende Prozentsätze auf: Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft 5,8 % (9,1 %; 7,5 %), Industrie 9,2 % (9,0 %; 5,1 %), Bahnen 4,2 % (6,2 %; 3,5 %).

Die fakultativen *Lieferungen an Elektrokessel mit brennstoffgefeuerter Ersatzanlage* vermehrten sich im Winterhalbjahr auf 109 (Vorjahr 31) Millionen kWh; im Sommerhalbjahr blieben sie mit 378 (379) Millionen kWh durchschnittlich. Der Verbrauch für *Speicherpumpen* sank im Winter auf 27 (81) Millionen kWh und im Sommer auf 169 (189) Millionen kWh.

Die *Wasserführung des Rheins* in Rheinfelden war besonders reichlich im Oktober, November und Februar und erreichte im Winterhalbjahr 116 (77) % des langjährigen Mittels; im Sommerhalbjahr war der September ausgeprägt trocken und die mittleren Abflussmengen machten nur 94 (101) % des langjährigen Mittels aus. Die aufgetretene *Produktionsmöglichkeit der Wasserkraftwerke*, d. h. die auf Grund der tatsächlich aufgetretenen natürlichen Zuflüsse und einer «normalen» Entnahme und Auffüllung der Speicherbecken errechnete mögliche Erzeugung erreichte im Winterhalbjahr 118 (94) %, im Sommerhalbjahr 96 (102) % der entsprechenden mittleren Produktionsmöglichkeit.

Die effektive *Erzeugung der Wasserkraftwerke* betrug im Winterhalbjahr 10 037 (7438) Millionen kWh, im Sommerhalbjahr 12 140 (11 388) Millionen kWh, insgesamt 22 177 (18 826) Millionen kWh. Gegenüber dem Vorjahr entsprechen diese Beträge einer Zunahme von 35 (—10) % im Winter, 7 (16) % im Sommer und 18 (4) % im hydrographischen Jahr. Die Veränderung ist teilweise auf die Wasserverhältnisse (trockener Winter 1959/60 und nasser Winter 1960/61), teilweise auf den fortschreitenden Ausbau der Wasserkräfte zurückzuführen.

Tabelle I

	Millionen kWh		Zunahme	
	1960/61	1959/60	10^6 kWh	%
1. Energiebeschaffung				
Wasserkraftwerke	**22 177**	18 826	3 351	17,8
Davon im Winterhalbjahr aus Speicherwasser . .	*2 872*	*2 515*	*357*	*14,2*
Thermische Kraftwerke .	**125**	246	–121	–49,2
Landeseigene Erzeugung .	**22 302**	19 072	3 230	16,9
Einfuhr	**926**	2 080	–1 154	–55,5
Erzeugung + Einfuhr . .	**23 228**	21 152	2 076	9,8
2. Energieverwendung				
Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft	**7 743**	7 338	405	5,5
Industrie	**6 863**	6 299	564	9,0
wovon:				
Allgemeine Industrie .	*3 292*	*2 982*	*310*	*10,4*
Elektrochem., -metallurg. u. -therm. Anwendungen	*3 571*	*3 317*	*254*	*7,7*
Bahnen	**1 509**	1 452	57	3,9
Übertragungsverluste . .	**2 026**	1 987	39	2,0
Landesverbrauch ohne Elektrokessel und Speicherpumpen . . .	**18 141**	17 076	1 065	6,2
Elektrokessel	**487**	410	77	18,8
Speicherpumpen	**196**	270	–74	–27,4
Gesamter Landesverbrauch	**18 824**	17 756	1 068	6,0
Ausfuhr	**4 404**	3 396	1 008	29,7
Landesverbrauch + Ausfuhr	**23 228**	21 152	2 076	9,8

Der *Energieverkehr mit dem Ausland* wurde durch die reichlichen eigenen Energiedisponibilitäten sehr günstig beeinflusst. Im Winterhalbjahr wurde ein Ausfuhrüberschuss von 864 Millionen kWh erreicht, gegenüber einem Einfuhrüberschuss von 959 Millionen kWh im Vorjahreswinter, anders ausgedrückt lag die landeseigene Produktion 9 % über dem Landesbedarf anstatt 11 % darunter wie im Vorjahr. Im Sommerhalbjahr betrug der Ausfuhrüberschuss 2614 (2275) Millionen kWh oder 27 % des inländischen Verbrauches. Die absoluten Werte des Winter- sowie des Sommerausfuhrsaldos stellen neue Höchstwerte dar. Sie ergeben sich aus einer Ausfuhr von 1527 Millionen kWh und einer Einfuhr von 663 Millionen kWh im Winter- und einer Ausfuhr von 2877 Millionen kWh und einer Einfuhr von 263 Millionen kWh im Sommerhalbjahr.

Die Stromabstellungen beim Abonnenten — statistisch erfasst

Von *E. Schindler*, Winterthur

Das Problem der statistischen Erfassung der Gründe und der Dauer der Unterbrechungen der Energielieferung ist für die Elektrizitätswerke von grosser Bedeutung. Wir geben daher nachstehend eine Untersuchung, die dieses Thema zum Gegenstand hat und in den EKZ-Nachrichten Nr. 38 veröffentlicht wurde, wieder.

Les statistiques concernant les motifs et la durée des interruptions de la fourniture d'énergie électrique ont une grande importance pour les entreprises électriques. C'est la raison pour laquelle nous reproduisons ci-après une étude consacrée à ce sujet, qui a paru récemment dans les «EKZ-Nachrichten» Nr. 38.

Wenn jemand auf die Idee kommen sollte, ein «Lexikon kräftiger Ausdrücke» zusammenzustellen, so müsste der Betreffende unfehlbar auch mit Mitarbeitern von uns Kontakt aufnehmen, die häufig in die Lage kommen, Stromabstellungen zu avisieren. Sonst bestünde Gefahr, dass die blumigsten Formulierungen verlorengingen.

So meinte einmal ein erboster Abonnent, es wäre bei uns denkfaulen Staatsmölchen langsam an der Zeit, bessere Methoden des Zeittotschlagens zu ersinnen, als die Abonnenten dauernd mit der blödsinnigen Stromabstellerei zu belästigen.

Diese etwas kraftvolle, aber wahrheitsgetreue und eher etwas gedämpft wiedergegebene Äusserung könnte den Eindruck eines latenten Spannungszustandes zwischen Abonnenten und stromlieferndem Werk erwecken. Das ist aber durchaus nicht der Fall, nicht einmal bei unserem erbosten Stromkunden. Der Berichterstatter und viele EKZler schätzen dessen gute Küche, er schätzt uns als gute Gäste. Es ist sogar zu hoffen, dass ihm der Redaktor ein Exemplar der Hauszeitung mit diesem Bericht besonders feierlich unter die Nase halten wird. Er wird den Spass verstehen. Hinter den Zornesworten unseres Abonnenten steckt aber eine ganz interessante Frage, die es wert ist, etwas näher untersucht zu werden... gemeint ist natürlich die Frage, nach der Bewandtnis der dauernden Stromabstellerei.

Tatsächlich wird es immer schwieriger, die für Unterhalts- und Erweiterungsarbeiten notwendigen Stromabstellungen vorzunehmen. Es gibt praktisch keinen Wochentag und keine Tagesstunde mehr, während welcher nicht diese oder jene Abonnentengruppe unliebsam betroffen wird. Das hat mit Verständnislosigkeit wenig oder nichts zu tun, es beweist einfach die tiefe Verwurzelung der Elektrizitätsanwendung mit dem Alltagsleben. Je mehr dies der Fall ist, desto unangenehmer wird eine Stromunterbrechung empfunden. Ja, es ist sogar denkbar, dass früher hundert Ausschaltungen im gleichen Zeitraum viel weniger ins Bewusstsein eindrangen als heute deren zwanzig.

Unser zorniger Abonnent lenkt uns also auf die Frage, wie lang und aus welchem Grunde ein Bezüger exakt ermittelt im Laufe eines Jahres stromlos gemacht wird? Ist das Ausmass dieser Abstellungen so gross, dass sich Massnahmen dagegen aufdrängen; wenn ja, welche? Oder sind dem Abonnenten die Unterbrüche im bisherigen Rahmen zumutbar?

Wir versuchten, uns in der Betriebsleitung Winterthur eine Antwort darauf zu geben.

Das dazu erforderliche Auswertematerial stand uns in Form der roten Meldekarten zur Verfügung. Die Ortslager, die Freileitungsgruppen, Betriebsmonteure und die nebenamtlichen Mitarbeiter melden alle Betriebsunterbrüche mit dieser Karte an das zuständige Kreisbüro. Im Zeitraum von 1948 bis 1958 sind in Winterthur insgesamt gegen 4000 solcher Karten eingetroffen. Es galt, sie zu sichten und entsprechend auszuwerten. Diese recht zeitraubende Arbeit hat unser Herr Gerber zusammen mit der Kanzlei bewältigt.

Von den vielen interessanten Ergebnissen sind hier nur die behandelt, welche die schon erwähnte Frage über das Ausmass der Stromabstellungen berühren.

Die Karten wurden zunächst *nach der Ursache des Stromunterbruches* ausgeschieden. Wir unterteilten die festgestellten Ursachen in 7 Haupt- und 17 Untergruppen, nämlich

Hauptgruppen (HG):

I	Witterungseinflüsse	(UG 1+2)
II	Materialfehler	(UG 3+4)
III	Personen und Tiere	(UG 5+6+7)
IV	Neubauten und Unterhalt	(UG 8+9+10+11+12)
V	Feuerwehr	(UG 13+14)
VI	Überlastungen	(UG 15+16)
VII	Unbekannte Störungsursache	(UG 17)

Untergruppen (UG):

1. Gewitter
2. übrige Witterungseinflüsse
3. Materialfehler
4. schlechte Freileitungsreglage
5. eigenes Personal
6. Drittpersonen
7. Tiere
8. Netzerweiterungen
9. Neuanschlüsse
10. Netzunterhalt
11. Spannungsumbau
12. Unterhalt von Transformatoren-Stationen
13. Feuerwehrübungen
14. Brandfälle
15. Überlastungen
16. Dreschanschlüsse
17. unbekannte Störungsursachen.

In den zehn Jahren von 1948 bis 1957 ereigneten sich insgesamt 3680 gemeldete Unterbrüche; pro Jahr also 368. Da man nicht ganz sicher war, wie zuverlässig das Meldewesen sich abwickelte, hat man die Unterbruchsmeldungen des Jahres 1958 (deren 303) für sich ausgewertet, um es mit dem 10-Jahres-Ergebnis 1948 bis 1957 vergleichen zu können.

Die graphische Darstellung in Fig. 1 zeigt das Ergebnis.

Die 368 Abstellungen pro Jahr 1948 bis 1957 sind in Prozenten durch Säulen, die 303 des Jahres 1958 durch Striche dargestellt, und zwar links aufgeteilt bis in die Untergruppen, rechts nur bis zu den Hauptgruppen.

Die Streuung zwischen dem Zehnjahresdurchschnitt und dem Ergebnis von 1958 liegt durchaus im Rahmen, ein Beweis für das recht zuverlässige Meldewesen. Die Darstellung umfasst nur Unterbrüche in Transformatorenstationen und Niederspannungs-Verteilanlagen,

nicht aber solche im Hochspannungsverteilnetz. Wieviel diese ausmachen, ist am Schluss des Aufsatzes vermerkt.

Nun wird der kritische Leser sofort einen Einwand machen: Dass nämlich die registrierte Anzahl Unterbrüche an sich noch kein Gradmesser für die damit verbundenen Unannehmlichkeiten sind. Es ist ein Unterschied, ob ein Unterbruch nur einzelne Abonnenten oder eine ganze Ortschaft mit vielleicht wichtigen Bezügern betroffen hat. Eine ganz wesentliche Rolle spielt seine Dauer.

Einen denkbaren Maßstab für die Tragweite eines Unterbruches erhielte man durch Zählung der betroffenen Abonnenten und Berechnung der weggefallenen kWh. Dies rückwirkend auf mehrere Jahre auszuwerten, wäre ein fast hoffnungsloses Unterfangen gewesen. Man hat sich daher mit einer etwas einfacheren Masszahl beholfen, indem man den Begriff der «Strangminute» einführte. Man hat sich gesagt, dass ein Unterbruch umso schwerwiegender sei, je länger er dauere und je mehr Niederspannungsstränge er umfasse. Ein Unterbruch von 30 Minuten Dauer und 5 mitbetroffenen Leitungssträngen hat somit ein Ausmass von $5 \times 30 = 150$ Strangminuten oder gleichbedeutend $2^1/_2$ Strangstunden usw.

Wenn man nun die rund 4000 Unterbrüche nach Strangminuten bemisst und sie graphisch darstellt, so ergibt sich die Fig. 2.

Der Zeitraum 1948 bis 1957 umfasste durchschnittlich jährlich 1218 ausgefallene Strangstunden, für 1958 allein waren es 816.

Die Fig. 1 und 2 zeigen recht deutlich, dass der Abonnent im wesentlichen zwei Abstellursachen zu spüren bekommt:

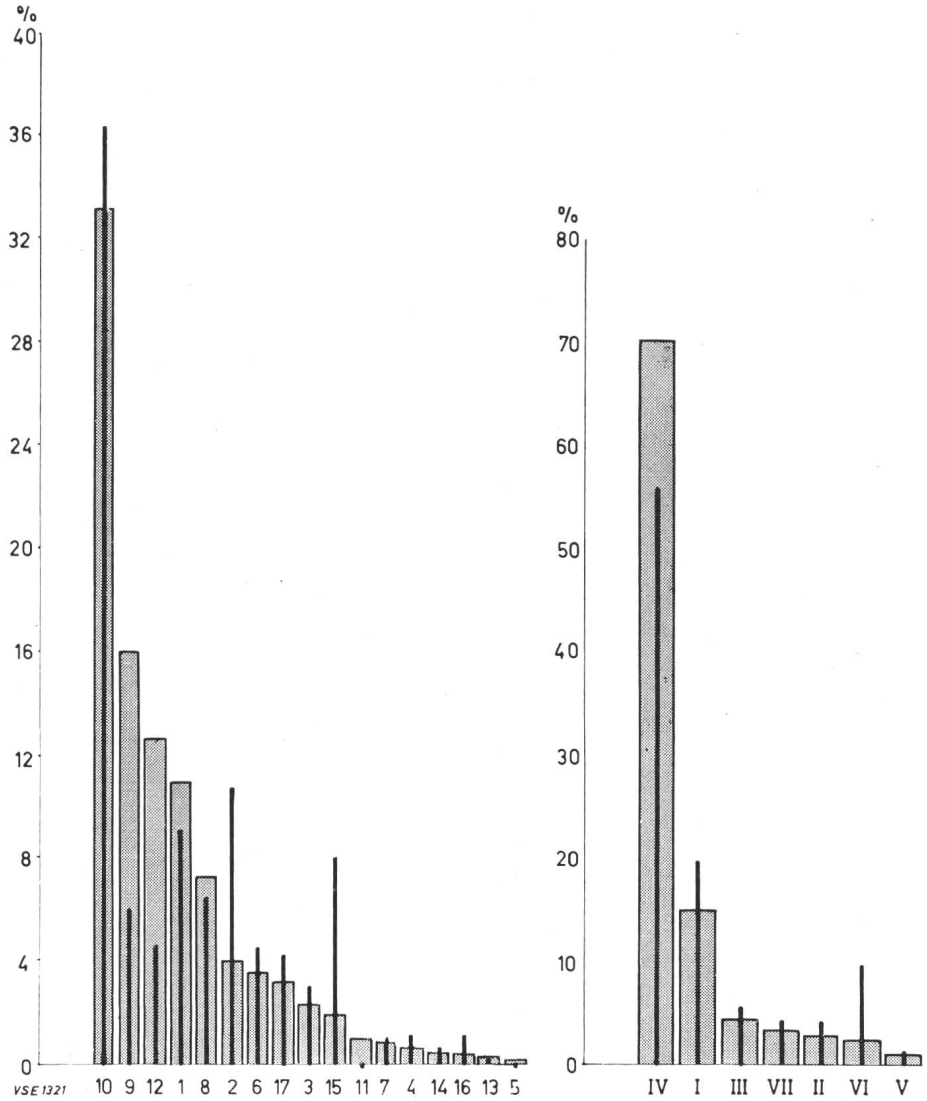


Fig. 1

Häufigkeit der verschiedenen Arten von Störungsfällen in % der Gesamtzahl der aufgetretenen Störungen

Säulen mit Raster: In den Jahren 1948... 1957 aufgetretene Störungen

Vertikale Striche: Im Jahre 1958 aufgetretene Störungen

links: Untergruppen

10 Netzunterhalt
9 Neuanschlüsse
12 Unterhalt von Transformatorenstationen
1 Gewitter
8 Netzerweiterungen
2 Übrige Witterungseinflüsse
6 Drittpersonen
17 Unbekannte Störungsursachen
3 Materialfehler
15 Überlastung
11 Spannungsumbau
7 Tiere
4 Schlechte Freileitungsreglage
14 Brandfälle
16 Dreschanschlüsse
13 Feuerwehrübungen
5 Eigenes Personal

rechts: Hauptgruppen

IV Neubauten und Unterhalt
I Witterungseinflüsse
III Personen und Tiere
VII Unbekannte Störungsursachen
II Materialfehler
VI Überlastungen
V Feuerwehr

Rund 70 % aller Unterbrüche, gemessen in ihrer Anzahl oder in Strangminuten, fallen *auf gewollte Abstellungen*, verursacht durch Netzunterhalt, Unterhalt von Transformatorenstationen, Neuanschlüsse und Netzerweiterungen.

Als zweite Hauptursache mit rund 25 % an Strangminuten oder 15 % an Fällen stechen die *Witterungseinflüsse hervor*, wobei unter diesen praktisch ausschliesslich Blitzeinwirkungen bei Gewittern zu verstehen sind.

Alle andern Störungs- bzw. Abstellursachen fallen wegen ihrer geringfügigen Häufigkeit praktisch ausser Betracht.

Den allerkleinsten Störungsanteil haben die Unterbrüche verursacht durch eigenes Personal. Dafür gibt es nur zwei Erklärungen, entweder die nahezu hundertprozentige Sorgfalt unseres Personals im Umgang mit elektrischem Strom oder schamhafte Verschwiegenheit.

Doch das war natürlich nur eine neckische Bemerkung.

Nun stellt sich sofort die Frage, wie das Ausmass der Unterbrüche zu reduzieren sei. Ziemlich einfach

liegen die Verhältnisse bei der zweiten Hauptursache, *den Gewittern*. Weitere Auswertungen, die wir hier nicht im Detail weitergeben wollen, haben nämlich gezeigt, dass rund $^{8}/_{10}$ aller Gewitterstörungsfälle bzw. Strangminuten auf durchgeschmolzene Hochspannungs-Transformatorensicherungen zurückzuführen sind. In den weitaus meisten Fällen könnte augenblicklich wieder zugeschaltet werden, weil das Gewitter an der Anlage keinen weitern Schaden verursacht hat. Die restlichen $^{2}/_{10}$ an Gewitterstörungen gehen auf das Konto von durchgeschmolzenen Strangsicherungen, die in praktisch allen Fällen sofort wieder zugeschaltet werden könnten. Wir sehen also, dass nahezu alle Gewitterstörungen durch automatisch sich wieder zuschaltende Hochspannungssicherungen und Strangsicherungen in der Transformatorenstation wieder behoben werden könnten. Nun hat die Auswertung aber noch etwas gezeigt; dass nämlich die Transformatoren-Hochspannungssicherungen und interessanterweise auch die Strangsicherungen bei Gewitter nur bei solchen Stationen durchschmelzen, die noch *keine Hochspannungs-Überspannungsableiter* besitzen. Das war bis vor kurzem bei den meisten noch mit 8 kV betriebenen Stationen der Fall.

In Auswertung dieses Ergebnisses sind wir nun daran, etwa 90 noch mit 8 kV betriebene Stationen sukzessive mit Ableitern auszurüsten. Nach Vollendung dieser Massnahme werden dann wahrscheinlich die Stromunterbrüche infolge Gewitter nur noch unbedeutend sein.

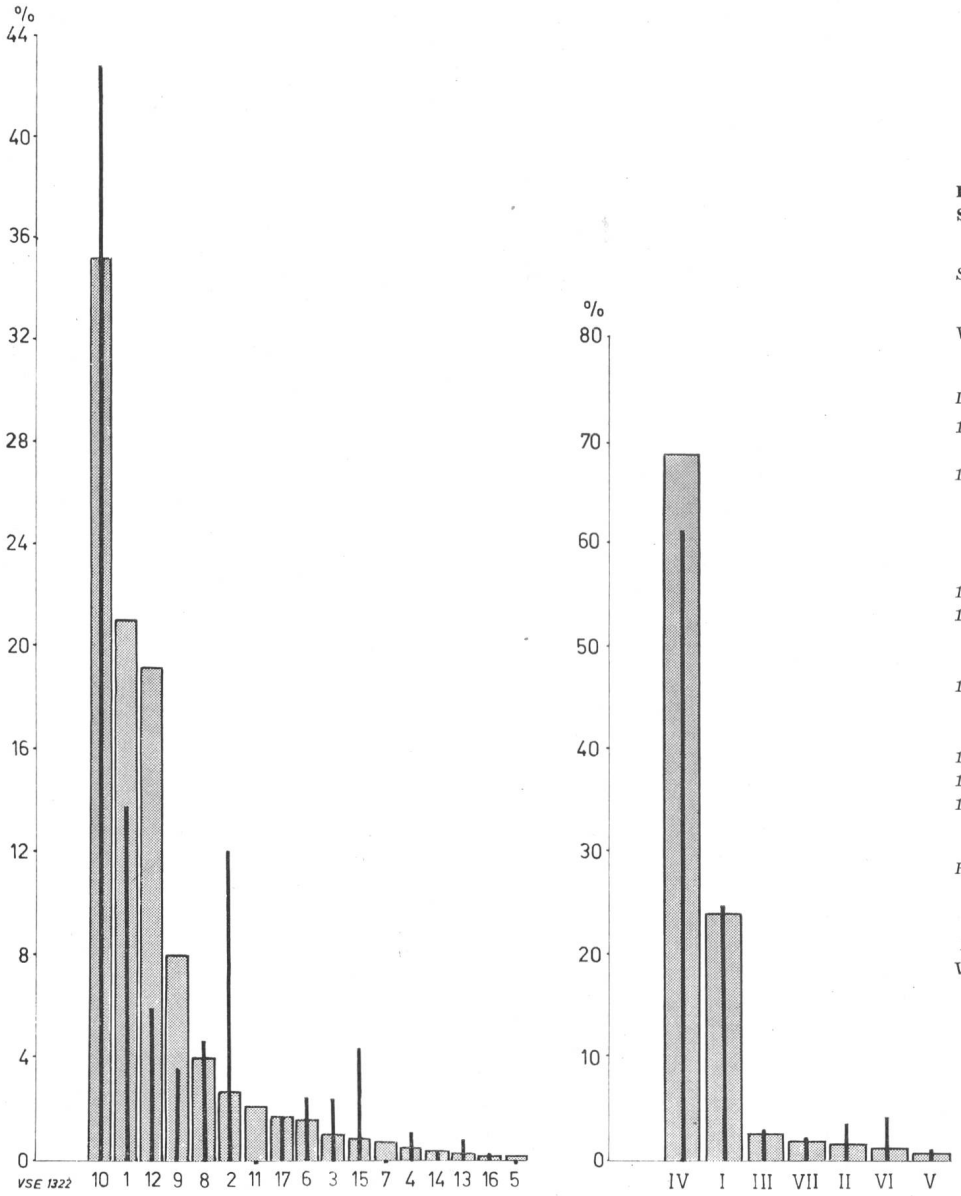


Fig. 2

Häufigkeit der verschiedenen Arten von Störungsfällen in % der Gesamtzahl der «Strangminuten»

Säulen mit Raster: In den Jahren 1948... 1957 aufgetretene Störungen

Vertikale Striche: Im Jahre 1958 aufgetretene Störungen

Links: Untergruppen

10 Netzunterhalt
1 Gewitter
12 Unterhalt von Transformatorenstationen
9 Neuanschlüsse
8 Netzerweiterungen
2 Übrige Witterungseinflüsse
11 Spannungsumbau
17 Unbekannte Störungsursachen
6 Drittpersonen
3 Materialfehler
15 Überlastung
7 Tiere
4 Schlechte Freileitungsreglage
14 Brandfälle
13 Feuerwehrübungen
16 Dreschanschlüsse
5 Eigenes Personal

Rechts: Hauptgruppen

IV Neubauten und Unterhalt
I Witterungseinflüsse
III Personen und Tiere
VII Unbekannte Störungsursachen
II Materialfehler
VI Überlastungen
V Feuerwehr

Etwas komplizierter liegen die Verhältnisse bei den Unterbrüchen der ersten Hauptkategorie. Hauptschuldig an den grossen Ausmass der Unterbrüche sind vor allem *die Arbeiten für Netzunterhalt, Neuanschlüsse und Unterhalt von Transformatorenstationen* und auch noch Netzerweiterungen. Wie könnte man da das Ausmass der Abstellungen verringern?

Einige Massnahmen wären zwar sehr wirkungsvoll, aber in der Verwirklichung sind ihnen natürliche Grenzen gesetzt. So könnte man beispielsweise die Netzunterhaltsarbeiten bezirksweise zusammenfassen, um dann mit grossem Personalaufwand alle Arbeiten mit einer einzigen Abstellung auszuführen. Das geht aber aus verständlichen Gründen nicht. Woher nämlich das viele erforderliche Personal hernehmen und wo es in der Zwischenzeit beschäftigen? Das Ausmass der Unterbrüche wäre auch sofort kleiner, wenn man im vermehrten Masse unter Spannung arbeiten würde

(wie es die Amerikaner machen); dagegen sprechen aber Bedenken wegen erhöhter Unfallgefahr.

Demgegenüber gibt es Massnahmen, die leicht durchzuführen und auch bereits seit längerer Zeit ergriffen worden sind. Es sind dies:

Verlängerung der Standdauer von Holzmasten durch wirkungsvolle Imprägnierverfahren. Verwendung von Betonmasten. Verkabelung wichtiger Leitungsstränge. Schaffung vermehrter Zusammenschluss- und Umschlussmöglichkeiten, Einsatz von Notstromgruppen usw.

Die Auswertung der Störungsmeldekarten hat also den Weg gezeigt, wo überall Stromabstellungen verhindert werden können.

Nun bleibt noch zu untersuchen, ob die Unterbrechungen im bisherigen Ausmass überhaupt Anlass geben, etwas dagegen zu tun. Die Antwort darauf ist bald gegeben. Genauso gut, wie wir nach dem Ausmass der Unterbrüche in der Stromlieferung fragen, können wir uns auch Rechenschaft darüber abgeben, wie viele der vorhandenen Leitungsstränge daneben in Betrieb geblieben sind.

In unserer Statistik des Zeitabschnittes 1948 bis 1957 waren insgesamt 820 Leitungsstränge einbezogen. Wären sie über alle 8760 Stunden eines Jahres unter Spannung geblieben, so hätte man eine hundertprozentige Betriebsdauer von 7 183 200 Strangstunden verzeichnen können. Ausgefallen sind aber die 1218 Strangstunden pro Jahr. Bezogen aufs Ganze macht das 0,167 ‰ oder rund 1,5 Stunden pro Strang aus. Dazu kommen nun aber noch die Unterbrüche, herrührend vom 8-kV- bzw. 16-kV-Netz. Sie machen pro Strang und Jahr etwa 3 Stunden aus. Diese Zahl wurde in einem besondern, hier nicht näher umschriebenen Teil der Auswertung ermittelt. Die Auswirkungen vom Hochspannungsnetz her sind naturgemäss weitreichender, daher die doppelt so grosse Ausschaltdauer. Wir können auch sagen, dass vom Total der Unterbrüche etwa 70 % notwendige Ausschaltungen und nur etwa 30 % wirkliche Störungen waren.

Wir können damit zusammenfassend unserem zornigen Abonnenten statistisch untermauert sagen, welche Bewandtnis es mit der dauernden Stromabstellerei hat:

Ein Abonnent war in den elf Jahren 1948 bis 1958 durchschnittlich im Jahr während 4½ Stunden ohne Strom. 3 Stunden davon rührten von Unterbrüchen im Hochspannungsnetz her, und 1½ Stunden gehen auf das Konto von Ausschaltungen und Störungen in Transformatorenstationen und im Niederspannungsnetz. 4½ Stunden sind ziemlich genau ein halbes Promille der Jahresstundenzahl. So betrachtet ist das Ausmass an Stromausfällen recht gering. Selbstverständlich sind das Durchschnittswerte, die nicht ausschliessen, dass einzelne Leitungsstränge zu gewissen Zeiten von mehr Unterbrüchen betroffen waren.

Trotz dem bisher geringen Ausmasse wird vieles getan, um Netzabstellungen noch seltener zu machen. Technisch sind fast alle Mittel ausgeschöpft.

Es gäbe wohl noch namhafte Verbesserungsmöglichkeiten. Sie fordern aber Konzessionen an die Sicherheit und an die Ökonomie des Personaleinsatzes. Aus diesen Gründen wird man von ihnen nur mit Bedacht Gebrauch machen.

Adresse des Autors:
E. Schindler, Kreisbetriebsleiter der Elektrizitätswerke des Kantons Zürich, Winterthur.

Kongresse und Tagungen

6. Weltkraftkonferenz Melbourne 1962

Vom 20. bis 27. Oktober 1962 findet in Melbourne (Australien) die 6. Volltagung der Weltkraftkonferenz statt. Als allgemeines Thema dieser Tagung wurden «Die neuen Aspekte der Energiewirtschaft» gewählt. Es sind folgende Hauptunterteilungen vorgesehen:

1. *Energievorkommen*
2. *Erzeugung und Verbesserung der primären Energiequellen*
3. *Umwandlung von Primär- in Sekundärenergie, Energietransport*
4. *Verwendung von Primär- und Sekundärenergieträgern*
5. *Wirtschaftliche Vergleiche zwischen den verschiedenen Energieträgern*

Während des Aufenthaltes in Melbourne finden verschiedene technische Exkursionen statt. Anschliessend werden acht 5- bis 10tägige Studienreisen mit Besichtigungen von Kraftwerken, Kohlenbergwerken, Erdölraffinerien und anderen Industrieanlagen in Australien und Neuseeland durchgeführt.

Für weitere Einzelheiten über die Tagung von Melbourne können sich die Interessenten aus der Schweiz an Herrn R. Saudan, Sekretär des Schweizerischen Nationalkomitees der Weltkraftkonferenz, Postfach 3295, Zürich 23, Tel. (051) 27 51 91, wenden.

Verbandsmitteilungen

99. Meisterprüfung

Vom 24. bis 27. Oktober 1961 fand in Lugano die 99. Meisterprüfung für Elektroinstallateure statt. Von insgesamt 34 Kandidaten aus der italienischsprechenden Schweiz haben folgende die Prüfung mit Erfolg bestanden:

Arcioni, Mederico, Sagno
Barzaghini, Gianfranco, Locarno
Cavalli, Edoardo, Verscio
Delessert, Adone, Pregassona
Della-Torre, Giuliano, Minusio
Frigerio, Giovanni, Sorengo
Galfetti, Edgardo, Viganello
Gandola, Isacco, Lugano
Gianola, Sereno, Biasca
Gulfi, Giuseppe, Rovio
Häfliger, Giuseppe, Giubiasco
Henle, Ervino, Lugano-Besso
Krähenbühl, Guido, Locarno
Lorenzetti, Celestino, Lugano
Martinelli, Adamante, Cagiallo
Medici, Adelio, Morbio Inferiore
Moser, Max, Vico Morcote
Pasteris, Franco, Faido
Pasteris, Germano, Bellinzona
Raggi, Rolando, Brissago
Rataggi, Sergio, Biasca
Roselli, Tarcisio, Preonzo
Salmina, Orlando, Locarno
Scheidegger, Walter, Muralto
Sciaroni, Bruno, Minusio
Storelli, Oreste, Locarno
Tandardini, Celso, Arogno
Valsangiacomo, Achille, Mendrisio

Meisterprüfungskommission VSEI/VSE

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 industrieeigenen Kraftwerke für den eigenen Bedarf.

Monat	Energieerzeugung und Bezug											Speicherung				Energieausfuhr	
	Hydraulische Erzeugung		Thermische Erzeugung		Bezug aus Bahn- und Industrie-Kraftwerken		Energieeinfuhr		Total Erzeugung und Bezug		Veränderung gegen Vorjahr	Energieinhalt der Speicher am Monatsende		Änderung im 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 . .	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	1767	0	1	105	82	18	13	1773	1863	+ 5,1	2089	1971	+1069	+1086	486	500
Juli	1636	1809	1	1	88	78	9	14	1734	1902	+ 9,7	2809	2947	+ 720	+ 976	440	561
August . . .	1683	1778	0	0	94	80	15	24	1792	1882	+ 5,0	3437	3531	+ 628	+ 584	461	521
September .	1630	1386	1	8	66	46	33	127	1730	1567	— 9,4	3578	3714[4])	+ 141	+ 183	413	290
Jahr	15693	18557	141	23	677	619	1963	893	18474	20092	+ 8,8					3034	3990
Okt.-März .	6480	8652	134	12	215	228	1662	633	8491	9525	+12,2			-2310	-2614	752	1394
April-Sept. .	9213	9905	7	11	462	391	301	260	9983	10567	+ 5,8			+2862	+2750	2282	2596

Monat	Verteilung der Inlandabgabe												Inlandabgabe inklusive Verluste				
	Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft		Allgemeine Industrie		Elektrochemie, -metallurgie und -thermie		Elektrokessel[1])		Bahnen		Verluste und Verbrauch der Speicherpumpen[2])		ohne Elektrokessel und Speicherpump.		Veränderung gegen Vorjahr[3]) %	mit Elektrokessel und Speicherpump.	
	1959/60	1960/61	1959/60	1960/61	1959/60	1960/61	1959/60	1960/61	1959/60	1960/61	1959/60	1960/61	1959/60	1960/61		1959/60	1960/61
	in Millionen kWh																
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Oktober . .	604	650	230	237	184	199	5	21	66	68	154	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	168	1206	1293	+ 7,2	1267	1364
Juni	539	587	214	243	205	205	63	69	60	59	206	200	1174	1248	+ 6,3	1287	1363
Juli	559	580	207	225	203	196	68	77	68	69	189	194	1190	1223	+ 2,8	1294	1341
August . . .	570	599	205	234	217	210	82	60	70	72	187	186	1218	1268	+ 4,1	1331	1361
September .	597	602	223	251	218	191	52	17	63	60	164 (14)	156 (16)	1251	1244	— 0,6	1317	1277
Jahr	7191	7564	2621	2894	2412	2478	320	381	886	808	2010 (252)	1977 (181)	14868	15540	+ 4,5	15440	16102
Okt.-März .	3788	3985	1349	1468	1131	1233	23	77	503	432	945 (77)	936 (25)	7639	8029	+ 5,1	7739	8131
April-Sept. .	3403	3579	1272	1426	1281	1245	297	304	383	376	1065 (175)	1041 (156)	7229	7511	+ 3,9	7701	7971

[1]) Mit einer Anschlussleistung von 250 kW und mehr und mit brennstoffgefeuerter Ersatzanlage.
[2]) Die in Klammern gesetzten Zahlen geben den Verbrauch für den Antrieb von Speicherpumpen an.
[3]) Kolonne 15 gegenüber Kolonne 14.
[4]) Speichervermögen Ende September 1961: 4060 Millionen kWh.

Gesamte Erzeugung und Verwendung elektrischer Energie in der Schweiz

Mitgeteilt vom Eidgenössischen Amt für Energiewirtschaft

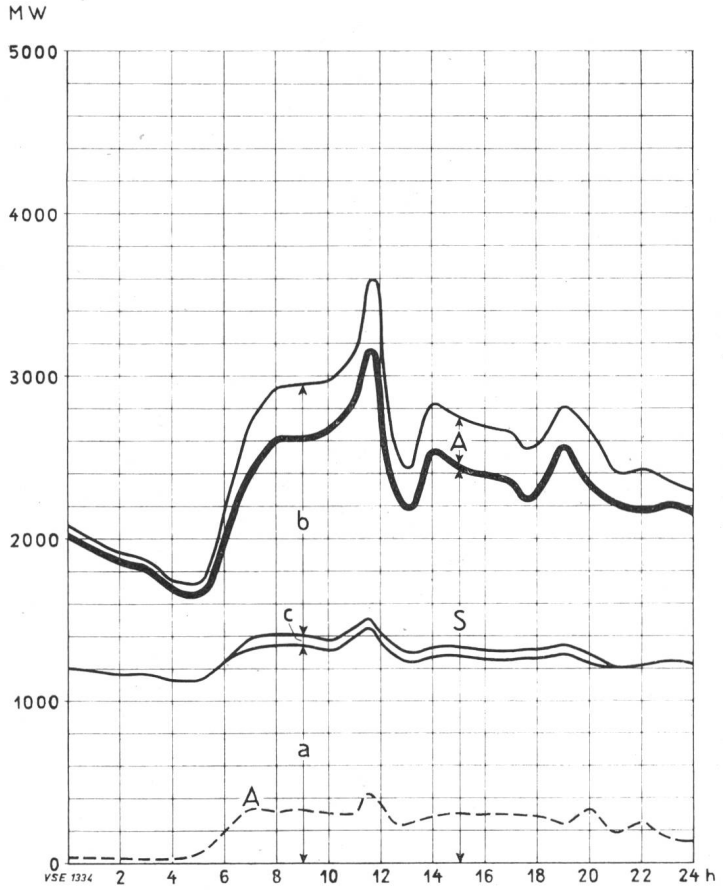
Die nachstehenden Angaben beziehen sich sowohl auf die Erzeugung der Elektrizitätswerke der Allgemeinversorgung wie der bahn- und industrieeigenen Kraftwerke.

Monat	Energieerzeugung und Einfuhr									Speicherung				Energieausfuhr		Gesamter Landesverbrauch	
	Hydraulische Erzeugung		Thermische Erzeugung		Energieeinfuhr		Total Erzeugung und Einfuhr		Veränderung gegen Vorjahr	Energieinhalt der Speicher am Monatsende		Änderung im Berichtsmonat — Entnahme + Auffüllung					
	1959/60	1960/61	1959/60	1960/61	1959/60	1960/61	1959/60	1960/61		1959/60	1960/61	1959/60	1960/61	1959/60	1960/61	1959/60	1960/61
	in Millionen kWh								%	in Millionen kWh							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Oktober . .	1300	1919	31	9	307	41	1638	1969	+20,2	2897	3940	− 387	+ 14	195	369	1443	1600
November .	1161	1724	38	10	362	80	1561	1814	+16,2	2517	3692	− 380	—248	134	275	1127	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	2170	6	7	18	13	2088	2190	+ 4,9	2315	2164	+1195	+1201	535	548	1553	1642
Juli	2047	2227	6	7	9	14	2062	2248	+ 9,0	3099	3248	+ 784	+1084	498	613	1564	1635
August . . .	2095	2183	6	7	15	24	2116	2214	+ 4,6	3762	3879	+ 663	+ 631	525	575	1591	1639
September .	2005	1748	8	15	33	130	2046	1893	− 7,5	3926	4073[2])	+ 164	+ 194	472	345	1574	1548
Jahr	18826	22177	246	125	2080	926	21152	23228	+ 9,8					3396	4404	17756	18824
Okt.-März .	7438	10037	199	74	1772	663	9409	10774	+14,5			-2515	-2872	813	1527	8596	9247
April-Sept. .	11388	12140	47	51	308	263	11743	12454	+ 6,1			+3157	+3019	2583	2877	9160	9577

Monat	Verteilung des gesamten Landesverbrauches														Landesverbrauch ohne Elektrokessel und Speicherpumpen		Veränderung gegen Vorjahr
	Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft		Allgemeine Industrie		Elektrochemie, -metallurgie und -thermie		Elektrokessel[1])		Bahnen		Verluste		Verbrauch der Speicherpumpen				
	1959/60	1960/61	1959/60	1960/61	1959/60	1960/61	1959/60	1960/61	1959/60	1960/61	1959/60	1960/61	1959/60	1960/61	1959/60	1960/61	
	in Millionen kWh																%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Oktober . .	613	664	255	271	274	323	6	31	122	123	166	176	7	12	1430	1557	+ 8,9
November .	631	663	257	283	234	285	1	21	123	119	157	165	18	3	1405	1515	+ 7,8
Dezember. .	668	721	251	280	221	259	1	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	601	243	279	330	332	80	84	116	125	178	174	55	47	1418	1511	+ 6,6
Juli	571	596	237	259	333	338	83	90	123	131	177	175	40	46	1441	1499	+ 4,0
August . . .	584	614	236	268	338	342	100	72	122	131	179	176	32	36	1459	1531	+ 4,9
September .	610	618	256	279	332	328	67	20	121	125	173	161	15	17	1492	1511	+ 1,3
Jahr	7338	7743	2982	3292	3317	3571	410	487	1452	1509	1987	2026	270	196	17076	18141	+ 6,2
Okt.-März .	3861	4074	1528	1667	1382	1593	31	109	746	759	967	1018	81	27	8484	9111	+ 7,4
April-Sept. .	3477	3669	1454	1625	1935	1978	379	378	706	750	1020	1008	189	169	8592	9030	+ 5,1

[1]) Mit einer Anschlussleistung von 250 kW und mehr und mit brennstoffgefeuerter Ersatzanlage.
[2]) Speichervermögen Ende September 1961: 4450 Millionen kWh.

Gesamte Erzeugung und Verwendung elektrischer Energie in der Schweiz



1. **Verfügbare Leistung, Mittwoch, den 20. Sept. 1961**

	MW
Laufwerke auf Grund der Zuflüsse, Tagesmittel	1260
Saisonspeicherwerke, 95 % der Ausbauleistung	3590
Thermische Werke, installierte Leistung	200
Einfuhrüberschuss zur Zeit der Höchstleistung	—
Total verfügbar	5050

2. **Aufgetretene Höchstleistungen, Mittwoch, den 20. Sept. 1961**

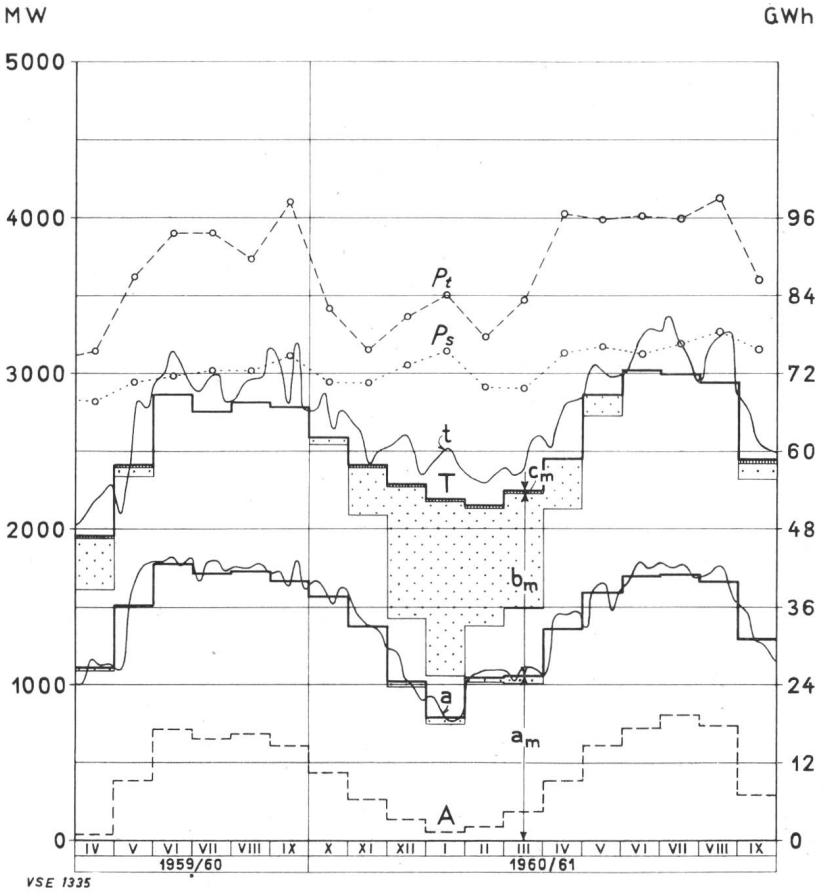
Gesamtverbrauch	3590
Landesverbrauch	3160
Ausfuhrüberschuss	430

3. **Belastungsdiagramm, Mittwoch, den 20. Sept. 1961** (siehe nebenstehende Figur)

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

4. **Energieerzeugung und -verwendung**

	Mittwoch 20. Sept.	Samstag 23. Sept.	Sonntag 24. Sept.
	GWh (Millionen kWh)		
Laufwerke	30,1	28,8	27,3
Saisonspeicherwerke	29,2	24,7	15,1
Thermische Werke	1,0	0,5	0,1
Einfuhrüberschuss	—	—	—
Gesamtabgabe	60,3	54,0	42,5
Landesverbrauch	54,8	47,3	36,8
Ausfuhrüberschuss	5,5	6,7	5,7



1. **Erzeugung an Mittwochen**

a Laufwerke
t Gesamterzeugung und Einfuhrüberschuss

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

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

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

T Gesamtverbrauch
A Ausfuhrüberschuss
T—A Landesverbrauch

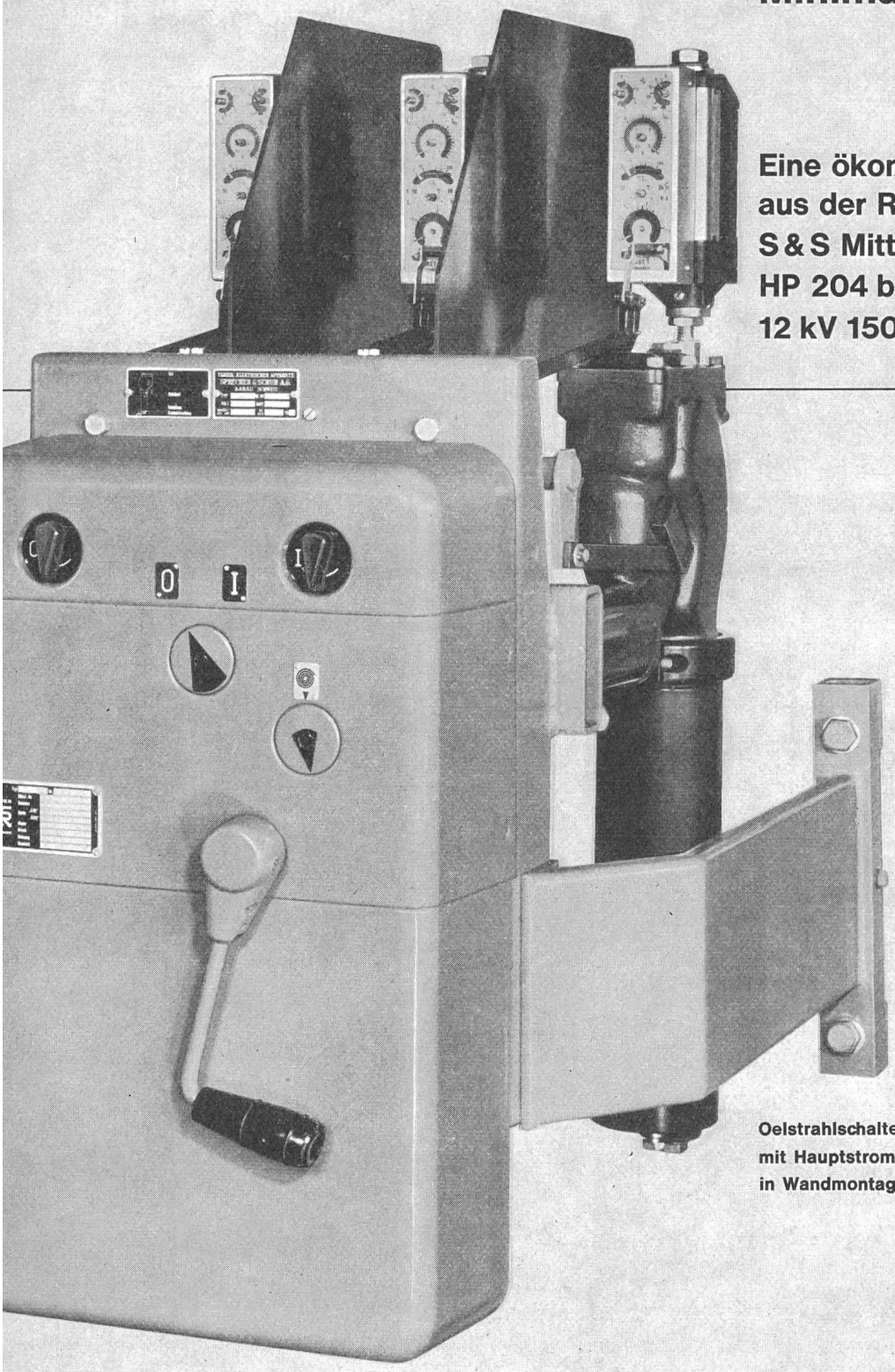
4. **Höchstleistungen am dritten Mittwoch jedes Monates**

P_s Landesverbrauch
P_t Gesamtbelastung

Redaktion der «Seiten des VSE»: Sekretariat des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätswerke, Bahnhofplatz 3, Zürich 1, Postadresse: Postfach Zürich 23, Telephon (051) 27 51 91, Postcheckkonto VIII 4355, Telegrammadresse: Electrunion Zürich.
Redaktor: Ch. Morel, Ingenieur.
Sonderabdrucke dieser Seiten können beim Sektretariat des VSE einzeln und im Abonnement bezogen werden.

Zuverlässig
Anspruchslos im Unterhalt
Einfache Montage
Minimaler Raumbedarf

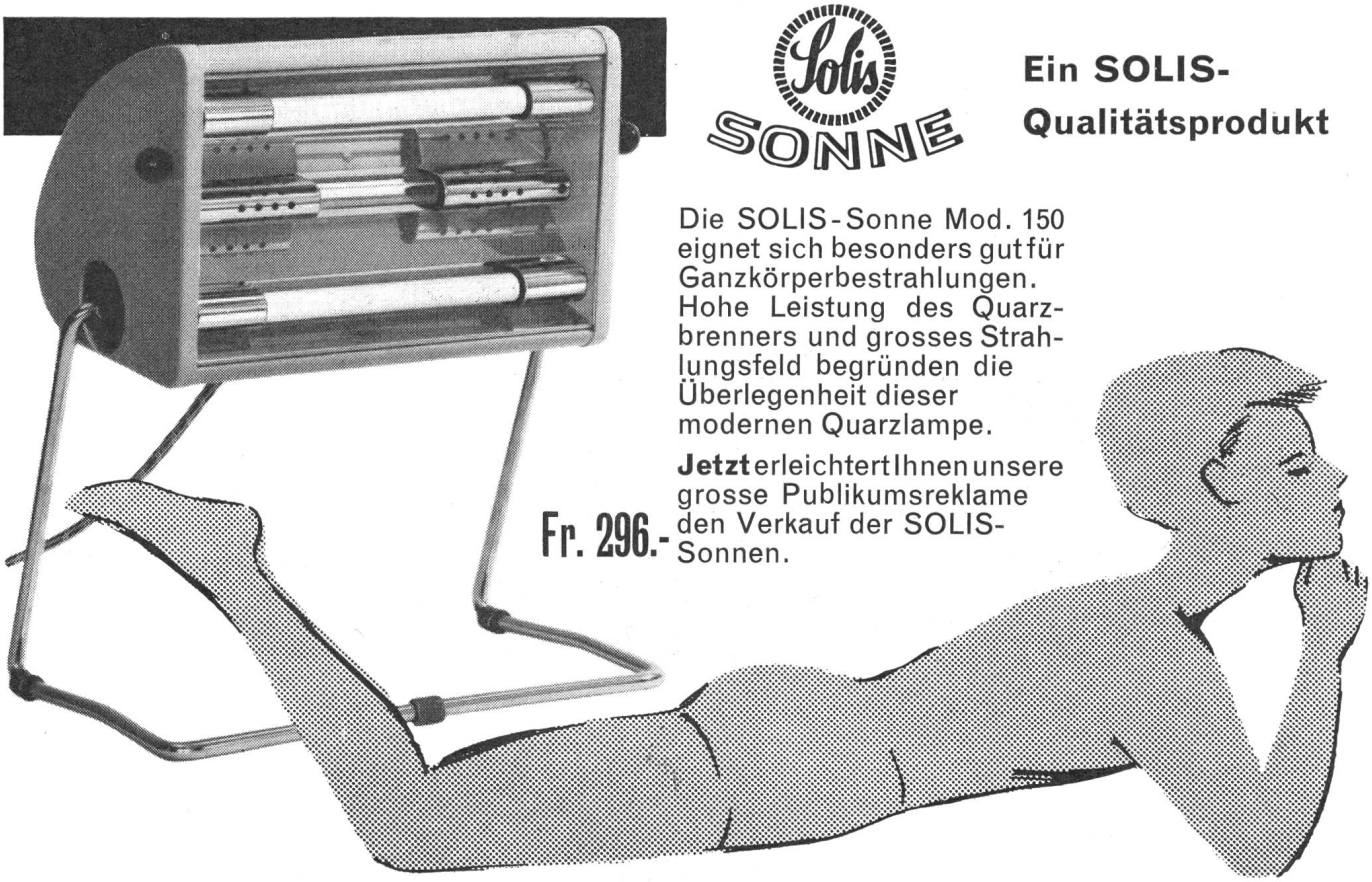
Eine ökonomische Lösung aus der Reihe der S & S Mittelspannungs-Oelstrahlschalter HP 204 b und 206 c für 12 kV 150 MVA und 24 kV 250 MVA



Oelstrahlschalter HP 204 b
mit Hauptstromauslösern MUT 1
in Wandmontage

Sprecher & Schuh AG Aarau

S&S



SOLIS Apparatefabriken AG Zürich 6/42
Stüssistrasse 48-52 Tel. (051) 26 16 16 (6 Linien)

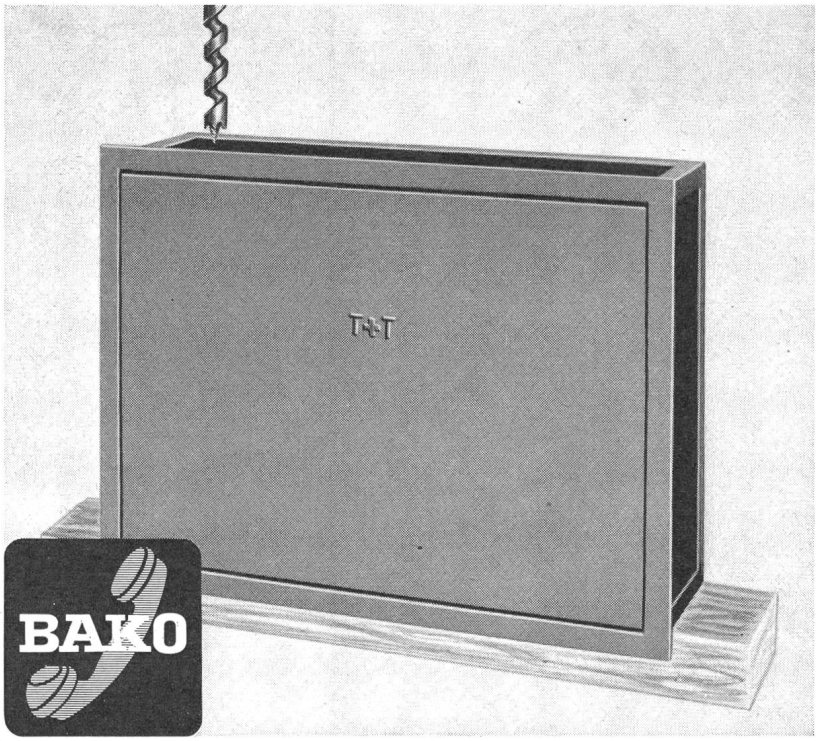
BAKO-ZWISCHEN VERTEILER

bieten Ihnen grosse Vorteile:

Die im **BAKO-ZWISCHENVERTEILER** eingebauten Seiten- und Rückwände lassen sich mit einfachen Holzbohrern bearbeiten. Dadurch können Rohreinführungen sehr exakt angebracht werden.

BAKO-ZWISCHENVERTEILER sind durch Elektro-Grossisten erhältlich

Verlangen Sie bitte unsere praktische Montageanleitung



Baumann, Koelliker

AG FÜR ELEKTROTECHNISCHE INDUSTRIE SIHLSTR. 37 ZÜRICH 1 TEL. (051) 23 37 33

2