

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins
Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke
Band: 53 (1962)
Heft: 4

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

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 16.01.2026

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

Karten sowie der Zahl der Mutationen. Nach den bisherigen Erfahrungen liegen die Auswertungskosten durchschnittlich bei 50 Rp. pro Abonnent und Ableseperiode. Die Ausgaben für die Drucksachen bleiben in der gleichen Grössenordnung wie beim herkömmlichen Ablese- und Verrechnungsverfahren.

IV. Bisherige Erfahrungen

Das Elektrizitätswerk Schwanden mit ca. 2200 Abonennten hat sein Abrechnungswesen vor einem Jahr auf Lochkarten umgestellt.

Es hat sich bei der Einführung des Lochkartenverfahrens zum Ziel gesetzt, die Energieverrechnung zu rationalisieren und — wenn möglich — Personalkosten einzusparen. Die gesteckten Ziele sind erreicht worden. So mussten die anderthalb Arbeitskräfte, die durch Pensionierung und Stellenwechsel ausfielen, nicht

mehr ersetzt werden. Ausserdem verfügt das Elektrizitätswerk Schwanden noch über freie Arbeitskapazität des Ablesers.

Vergleicht man die Kosten des alten Abrechnungssystems mit denjenigen des neuen Verfahrens, so ergeben sich beträchtliche Einsparungen. Die Zeitspanne von der Einsendung der Lochkarten bis zur Ablieferung der Rechnungen beträgt eine Woche. Diese Frist ist bis jetzt immer eingehalten worden. Nach kleinen Anfangsschwierigkeiten kommen heute bei der Auswertung praktisch keine Fehler mehr vor. Das Personal hat sich der neuen Arbeitsmethode angepasst und weiss es zu schätzen, dass es sich dank des Lochkartenverfahrens nicht mehr mit eintöniger Routinearbeit beschäftigen muss.

Adresse des Autors:

R. Bühler, Betriebsleiter des Elektrizitätswerkes Schwanden, Schwanden.

Präsidialansprache

Von Herrn Dr. H. Sigg

an der Mitgliederversammlung der Elektrowirtschaft vom 31. Oktober 1961

Die Mitgliederversammlungen des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätswerke und des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins sind vorüber, die festlichen Wogen verrauscht. In den verschiedenen Präsidialadressen ist wohl alles gesagt worden, was die Vertreter von Unternehmungen, die in irgendeiner Weise mit der Produktion, der Verteilung und der Verwendung elektrischer Energie zu tun haben, interessieren kann. Und am erst kürzlich durchgeföhrten Kongress der internationalen Vereinigung UNIPEDE in Baden-Baden sind viele von Ihnen sowohl vom europäischen als auch vom interkontinentalen Standpunkt aus darüber orientiert worden, wo wir heute stehen und wie man sich die künftige Entwicklung in unserem Wirtschaftszweig etwa vorstellt.

So erfreulich im grossen ganzen die *Weltlage* auf dem Sektor Energiewirtschaft sich präsentiert, so unerfreulich ist sie leider auf politischem Gebiet.

Es ist nicht das erste Mal, dass die Elwi in der Leuchtenstadt Luzern zu ihrer Mitgliederversammlungen zusammentritt. Es ist auch nicht das erste Mal, dass sie dies hier in einer sehr ernsten Zeit tut, in der die politische Weltlage äusserst gespannt ist. Ich erinnere an die Tagung vom 15. Juni 1940, die während des Zweiten Weltkrieges durchgeföhrte wurde. Polen und Frankreich waren zusammengebrochen und das einst stolze Albion stand allein der Achse Berlin-Rom gegenüber. Weder der Ausgang der blutigen Auseinandersetzung noch das Schicksal unserer Heimat konnten damals vorausgesehen werden. Die Spannung war gross, ebenso gross aber auch der Wille unseres Volkes, seine Freiheit zu bewahren und notfalls mit allen Kräften und allen Mitteln zu verteidigen. Mit diesem festen Willen sind wir seinerzeit ins Reduit marschiert. Auf ihm fußt der Reduitgedanke, der zunächst rein militärisch fundiert schliesslich zum integrerenden Bestandteil der geistigen Landesverteidigung geworden ist.

Auch heute tagen wir in einer Zeit der weltweiten politischen Spannungen. Was sich seit dem Ende des Zweiten Weltkrieges abzuzeichnen begann, ist heute

nicht mehr zu übersehende Tatsache: Die *Teilung der Welt in zwei Hälften*: In ein Lager der Freiheit und ein Lager der Unfreiheit oder anders ausgedrückt: der unverkennbare Anspruch des diktatorischen Kommunismus auf die Weltherrschaft, den er mit allen ihm zur Verfügung stehenden Mitteln durchzusetzen versucht. Die Zahl dieser Mittel ist nicht nur gross und vielfältig, die Mittel selbst sind als Folge des Fortschrittes in Wissenschaft und Technik so gefährlich geworden, dass ihr Einsatz zu weit mehr führen kann, als was Spengler in seinem «Untergang des Abendlandes» vor Jahrzehnten vorauszusehen glaubte.

Wie unbedeutend, beinahe kleinlich erscheinen in diesem Rahmen die Probleme, die unser kleines Land beschäftigen, auch diejenigen, die mit dem uns nahestehenden volkswirtschaftlichen Zweig zusammenhängen. Immer wieder frägt man sich: Was können denn wir, was können die Kleinstaaten in dieser Auseinandersetzung zweier einander diametral gegenüberstehender Weltanschauungen tun?

Unseres Erachtens gibt es *nur eine Antwort*. Es ist die gleiche Antwort, die unser Volk vor rund 20 Jahren gegeben hat: *Stärkung des Willens zur Erhaltung der Freiheit* und Förderung der Opferbereitschaft, um die Freiheit zu erhalten. Freiheit des Einzelnen und des Staates aber kann nur gedeihen auf der Grundlage des *Rechtes*. *Ohne Anerkennung der rechtlichen Grundlagen keine Freiheit!* Die Richtigkeit dieses Satzes hat unsere Generation zur Genüge erleben können.

Sie werden sicher gestatten und es gerade dem Juristen nicht verübeln, wenn er in diesen Tagen dazu aufruft, alle Kräfte dafür einzusetzen, dass in unserem Lande, in unserer kleinen und daher im Weltgeschehen über wenig Einfluss verfügenden Heimat, unsere Rechtsordnung hochgehalten werde. Und das ist leider notwendig. Ich erinnere nur an die immer wiederkehrende Tendenz, Verfassung und Gesetz Sonderinteressen dienstbar zu machen, seien diese Interessen wirtschaftlicher oder politischer Natur. Allzu leichten Herzens spricht man dann von Ritzungen der Verfassung und des Gesetzes, die nicht tragisch zu nehmen seien. Wer aber von andern Völkern verlangen will, dass sie

seine Freiheitsrechte achten und wahren, der muss in erster Linie im eigenen Hause dafür sorgen, dass der Rechtsgedanke unversehrt bleibt und hochgehalten wird.

Wir glauben, dass speziell die kommende Jahreswende der geeignete Zeitpunkt sein kann, um uns Schweizern in Erinnerung zu rufen, wie stark bei unsern Vorfahren das rechtliche Gewissen entwickelt war und wie notwendig es ist, sich vermehrt und erneut und immer wieder dessen zu erinnern, was Rechtssicherheit für den Einzelnen und damit auch für die Gesamtheit eines Volkes bedeutet. Mit dem Ablauf dieses Jahres werden 50 Jahre verflossen sein, seit unser Zivilgesetzbuch in Kraft getreten ist. Bundesrat Giuseppe Motta, der grosse Staatsmann aus unserer Sonnenstube, hat einst in der Bundesversammlung die Vereinheitlichung des Zivilrechtes als die wertvollste intellektuelle und moralische Errungenschaft bezeichnet, die die schweizerische Eidgenossenschaft seit ihrem Bestehen realisiert habe. Ohne Zweifel gehört die Vollendung der Rechtseinheit auf dem Gebiet des privaten Rechtes zu den bedeutendsten Ereignissen der innern Geschichte unseres Landes seit Gründung des Bundesstaates. Im Grunde genommen ist unser ZGB das Werk eines Einzelnen: des grossen Rechtsgesetzten Eugen Huber. Die sozusagen unveränderte und einstimmige Annahme sei-

ner Vorlage in beiden Kammern der Bundesversammlung war aber nicht nur der Ausdruck des Vertrauens in die Persönlichkeit und das Können Hubers, sondern ebenso sehr auch der Erkenntnis, dass eine klare Gesetzgebung Voraussetzung für den Bestand der Freiheit des Einzelnen und des Staates ist. Anlässlich der diesen Herbst durchgeführten Feier zum 100jährigen Bestehen des Schweizerischen Juristenvereins ist man sich dieser Tatsache erneut so recht bewusst geworden. Und wenn bei den noch folgenden Anlässen, an denen Bedeutung und Wirkung unseres Zivilgesetzbuches gewürdigt werden dürfen, diese Einsicht in weiteste Kreise unseres Volkes getragen wird, dann wird sicher sehr viel dazu beigetragen, um die moralischen Kräfte zu stärken, die wir alle nötig haben werden, um in den kommenden Auseinandersetzungen der Weltanschauungen bestehen zu können.

Möge die Erkenntnis, dass die *Achtung vor dem Recht eine der wichtigsten, wenn nicht die wichtigste Säule unserer Freiheit ist, immer stärker ins Bewusstsein der Eidgenossen dringen!* Mit diesem Wunsche sei die heutige Mitgliederversammlung unserer Gesellschaft eröffnet.

Adresse des Autors:

Dr. H. Sigg, Direktor der Nordostschweizerischen Kraftwerke A.-G., Baden.

Verbandsmitteilungen

Instruktionskurs über Tariffragen

Nach einem fast zweijährigen Unterbruch soll diesen Frühling wieder ein Instruktionskurs über die Grundlagen der Tarifierung in deutscher und — bei genügender Beteiligung — auch in französischer Sprache durchgeführt werden. Zweck dieses Kurses ist wiederum, denjenigen Fachleuten aus dem Betrieb, die sich mit der Aufstellung und der Bearbeitung der Tarife befassen, Gelegenheit zu geben, ihre theoretischen und vor allem praktischen Kenntnisse zu erweitern und zu vertiefen.

Der als Lehrgang aufgebaute, *dreitägige Kurs* wird eine Auswahl aufeinander abgestimmter Referate umfassen, die als Einführung zur Diskussion gedacht sind. Die Dauer der Referate ist so gehalten, dass für die anschliessende Aussprache mindestens die Hälfte der für das behandelte Thema benötigten Zeit zur Verfügung stehen wird. Es ist auch genügend Freizeit vorgesehen, um den Meinungs- und Erfahrungsaustausch in kleinen Gruppen zu ermöglichen.

Die Referate werden etwa folgende Fragen behandeln:

- Grundbegriffe; Tarife und Tarifsysteme
- Kostenstruktur und Kostenrechnung
- Energielieferungsverträge

Rechtliche Fragen

Technische Hilfsmittel

Belastungsverlauf und seine Beeinflussung

Psychologie und Public Relations.

Der Kurs in deutscher Sprache wird voraussichtlich Ende April oder anfangs Mai stattfinden. Wir bitten alle Interessenten, ihre provisorische Anmeldung bis zum 10. März 1962 an das Sekretariat des VSE, Postfach 3295, Zürich 23 zu richten, damit die nötigen Vorarbeiten an die Hand genommen werden können. Wir werden alsdann allen Interessenten nähere Angaben für die definitive Anmeldung zukommen lassen.

Die Kosten des Kurses sind auf Fr. 100.— pro Teilnehmer veranschlagt; sie enthalten nebst Unterkunft und Verpflegung auch einen Beitrag an die Unkosten (Referenten, Kursunterlagen usw.).

Die Anmeldung hat, neben der Bezeichnung des betreffenden Elektrizitätswerkes, Namen und Funktion der Teilnehmer zu enthalten. Wegen der Unterkunftsmöglichkeiten und im Interesse einer fruchtbaren Gestaltung des Kurses muss die Teilnehmerzahl beschränkt werden. Wir behalten uns deshalb vor, die Anmeldungen in der Reihenfolge ihres Einganges zu berücksichtigen.

Aus dem Kraftwerkbau

Einweihung der Bergeller Kraftwerke der Stadt Zürich

Im vergangenen September wurden die Bergeller Kraftwerke der Stadt Zürich festlich eingeweiht. Um dem stetig wachsenden Energiebedarf in ihrem Versorgungsgebiet genügen zu können, bewilligten die Stimmberechtigten der Stadt Zürich im Jahre 1954 einen Kredit von 175 Millionen Franken für den Bau der Bergeller Kraftwerke, mit dem 1955 begonnen wurde. Die Bergeller Kraftwerke sind eine zusammenhängende Gruppe von vier Anlagen: Albigna-Löbbia, mit dem Stausee auf Albigna; Forno-Löbbia, mit der Wasserfassung bei Plancanin; Löbbia-Castasegna; Maroz-Casaccia. Die Staumauer Albigna ist eine 115 m hohe Schwergewichtsmauer mit einer Kronenlänge von 770 m und einer Betonkubatur von 970 000 m³. Bei durchschnittlichen

Abflussverhältnissen beträgt die Energieproduktion der Bergeller Kraftwerke im Jahr 440 Millionen kWh, wovon 237 Millionen kWh auf das Winterhalbjahr entfallen. Von der Zentrale Castasegna führt eine 225-kV-Leitung zur Zentrale Löbbia, hernach über den Septimerpass zur Zentrale Tinzen des Kraftwerkes Marmorera und von hier über Tiefenkastel nach dem Unterwerk Fällanden bei Zürich.

Rund dreihundertfünfzig Persönlichkeiten aus Politik, Wirtschaft und Technik fanden sich am Abend des 4. Septembers in St. Moritz ein, um an der Einweihungsfeier teilzunehmen. Gruppenweise besichtigten die Gäste am folgenden Tag die Staumauer Albigna, die Zentralen Löbbia und Castasegna. Im Laufe des Nachmittags versammelten sich die Teilnehmer im geräumigen Saal des Kulm-Hotels in St. Moritz zu einem schlachten

Bankett, wo jedem als sinniges Andenken eine «Karotte» aus Bergeller Granit überreicht wurde.

Als Vertreter der Behörden der Stadt Zürich begrüsste Stadtrat *W. Thomann*, Vorsteher der Industriellen Betriebe der Stadt

Kanton Graubünden und im besonderen zum Bergell. Den anwesenden Bergellern dankte der Redner in italienischer Sprache. Zürich hoffe, dass die Kraftwerke dem Bergell Wohlstand bringen werden. Die Bande der Freundschaft zwischen der grössten



Fig. 1
Die Staumauer Albigna



Fig. 2
Eine Besuchergruppe in der Seilbahn, die die Gäste zum Staudamm hinaufführt

Zürich, die bündnerischen Konzessionsbehörden sowie die Vertreter von Politik und Wirtschaft aus der ganzen Schweiz und schilderte dann in kurzen Zügen die Entwicklung der Elektrizitätsversorgung der grössten Schweizer Stadt. Er würdigte die

Stadt der Schweiz und einem der kleinsten Bergäler möge, so hofft der Stadtpräsident, den heutigen Festtag überdauern. Landammann *G. Maurizio*, der verdiente Förderer der Kraftwerke im Bergell, wandte sich anschliessend in deutscher Sprache an die versammelten Gäste. Mit Freude und Dankbarkeit hätten die Bergeller Zürich die Hand gereicht. Das durch Überschwemmungen schwer geprüfte Tal wisse die Hilfe des grossen Bruders an der Limmat hoch zu schätzen.

Der endgültigen Bändigung harre allerdings noch die böse Orlegna, aber auch diese Aufgabe werde mit kantonaler, Zürcher und Bundeshilfe bewältigt werden können. Besondere Dankesworte richtete der Sprecher der Bergeller Talbehörden an alt Stadtrat von Zürich und Ehrenbürger von Vicosoprano, *J. Baumann*, ferner an Stadtrat *W. Thomann*, Dr. *W. Pfeifer*, Oberingenieur *W. Zingg* und seine Mitarbeiter, an Dir. *H. Frymann* und an den Stadtpräsidenten und vor allem an das Zürcher Volk, dessen Abstimmungsentscheid seinerzeit im Bergell mit Glockengeläute gefeiert wurde.

Li.

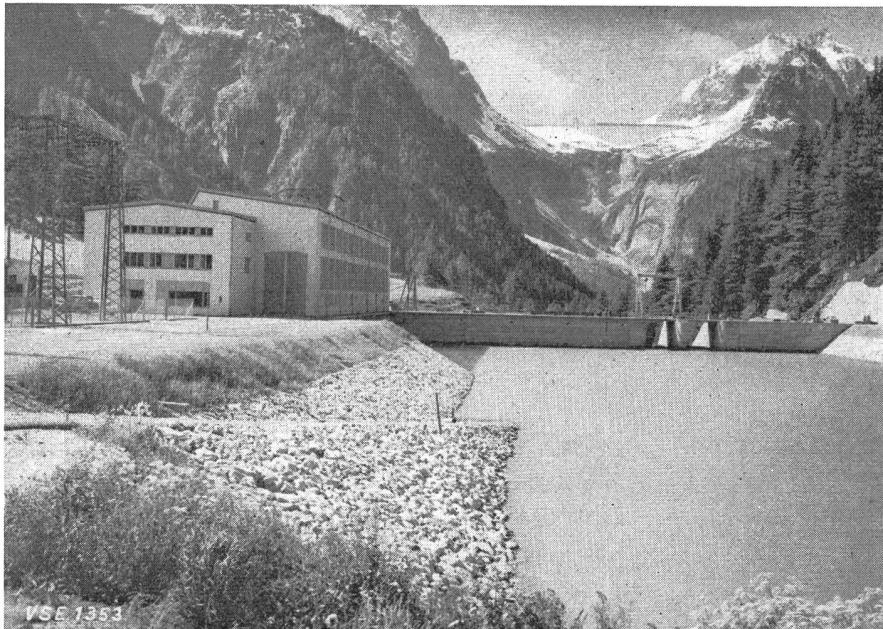


Fig. 3
Maschinenhaus und Ausgleichsbecken
Löbbia

Verdienste der Beteiligten nach Gebühr und dankte den Zürcher Stimmberichter für ihre Grosszügigkeit und allen beteiligten bündnerischen Instanzen für ihre Mitarbeit. Zürich und Graubünden haben bei diesem grossen Werk Hand in Hand gearbeitet. Stadtrat *Thomann* schloss nicht ohne Stolz mit der erfreulichen Feststellung, dass das grosse Werk ohne Kreditüberschreitung vollendet werden konnte. Stadtpräsident Dr. *E. Landolt* dankte dem Vorstand der Industriellen Betriebe der Stadt Zürich für seine Arbeit und gedachte der guten Beziehungen der Stadt zum

Inbetriebnahme einer Maschinengruppe in der Zentrale Ferrera der Kraftwerke Hinterrhein A.-G.

Am 24. Januar wurde in der Zentrale Ferrera der Kraftwerke Hinterrhein A.-G. eine 60-MW-Gruppe in Betrieb genommen. Die Inbetriebnahme der zwei übrigen Maschinengruppen wird im Laufe dieses Jahres erfolgen. Die maximal mögliche Leistung des Kraftwerkes Ferrera wird 185 MW, die mittlere mögliche Jahresenergieproduktion 234 GWh, betragen.

Wirtschaftliche Mitteilungen

Die Wasserverhältnisse und die Erzeugung der Wasserkraftwerke in den UCPTE-Ländern

[Nach: Jahresbericht der UCPTE 1960—1961]

1. Hinweise auf frühere Untersuchungen

Die früheren Untersuchungen der Arbeitsgruppe für hydraulische Stromerzeugung hatten es zunächst ermöglicht, die Jahresindizes der Stromerzeugung in den Wasserkraftwerken und die entsprechenden Überschreitungswahrscheinlichkeiten für die Jahre 1934 bis 1953 und die fünf Wasserkraftländer der UCPTE zusammenzustellen¹⁾. Anschliessend wurden die Monatsindizes der Stromerzeugung in den Wasserkraftwerken und die entsprechenden Überschreitungswahrscheinlichkeiten für dieselben Jahre für Frankreich, Österreich und die Schweiz und für diese drei Länder zusammen ermittelt²⁾. Schliesslich wurden die Monatsindizes der Stromerzeugung in den Wasserkraftwerken für Italien für den Zeitraum 1934 bis 1953, für Deutschland für den Zeitraum 1947 bis 1956 sowie für Frankreich, Italien, Österreich und die Schweiz zusammen für den Zeitraum 1934 bis 1946 und endlich für Deutschland, Italien, Österreich und die Schweiz zusammen für den Zeitraum 1947 bis 1953 ermittelt³⁾. Die so errechneten Indizes bezogen sich alle auf die am 1. Januar 1954 vorhandenen Anlagen.

2. Grundsätzliches der neuen Untersuchung

Wenn die neuen Anlagen auf die einzelnen Abflussgebiete ungleichmässig verteilt sind, kann die Änderung des Anlagenbestandes je nach den in Betrieb genommenen neuen Kraftwerken bei Berechnung der Indizes für frühere Jahre Werte ergeben, die von den früher errechneten abweichen. Die dadurch verursachte Änderung des Gewichtes der einzelnen Abflussgebiete kann dazu führen, dass die Indizes für die Monate, in denen das Wasserdarlehen der einzelnen Gebiete sehr verschieden ist, Änderungen erfahren, die nicht vernachlässigbar sind.

Da die installierte Leistung der Wasserkraftwerke in den UCPTE-Ländern im Jahre 1960 rund 50 % höher war als 1954, erschien es wünschenswert, die frühere Untersuchung wieder aufzugreifen und auf den Anlagenbestand 1. Januar 1960 zu ergänzen. In Zusammenhang mit dieser neuen Studie wurde auch untersucht, ob es möglich ist, auf die Zeit vor 1934 zurückzugreifen, um für die Bestimmung der mittleren Erzeugungsmöglichkeit eine längere Reihe von Jahren zur Verfügung zu haben. Entsprechend den in den verschiedenen Ländern vorhandenen statistischen Unterlagen wurde vereinbart, die Zeit ab 1927 zu berücksichtigen, jedoch mit Ausnahme Deutschlands, das für das Gebiet der Bundesrepublik über die entsprechenden Statistiken erst ab Herbst 1946 verfügt.

Ausserdem wurde vereinbart, die Dispersionsgeraden für die Überschreitungswahrscheinlichkeit nicht nur für die einzelnen Monate zu bestimmen, sondern auch für das Kalenderjahr sowie für das Winterhalbjahr (Oktober bis März) und das Sommerhalbjahr (April bis September). Die vorhandenen Statistiken erlauben, die hierfür erforderlichen Indizes bis Oktober 1926 zurück zu bestimmen.

3. Ermittlung der Erzeugungsmöglichkeit

Das Verfahren zur Ermittlung der Erzeugungsmöglichkeit und der entsprechenden Indizes wurde im Jahresbericht 1956—1957 in allen Einzelheiten dargelegt.

Bei dieser neuen Studie wurden zur Ermittlung der Erzeugungsmöglichkeit von Österreich und der Schweiz wieder Modelle verwendet. In Österreich wurde die Donau mit zwei Kraftwerken als fünfter Fluss in das Modell neu aufgenommen. Die in das Modell einbezogenen Kraftwerke haben damit eine Erzeugungsmöglichkeit in Höhe von 65 % der Erzeugungsmöglichkeit der öffentlichen österreichischen Laufwasserkraftwerke und 37 % aller österreichischen Wasserkraftwerke.

¹⁾ s. Jahresbericht der UCPTE 1954—1955.

²⁾ s. Jahresbericht der UCPTE 1955—1956.

³⁾ s. Jahresbericht der UCPTE 1956—1957.

Für die Schweiz wurde das im Jahresbericht 1954—1955 beschriebene Modell für den Anlagenbestand 1. Januar 1960 wieder verwendet, wobei jedoch die Faktoren für die Pegelmeßstellen der Abflussgebiete, in denen seit 1. Januar 1954 neue Kraftwerke in Betrieb kamen, geändert wurden.

In Frankreich wurde die mittlere Erzeugungsmöglichkeit, wie im Jahresbericht 1956—1957 dargelegt, aus dem Katalog der Kraftwerksdaten entnommen. Die Erzeugungsmöglichkeit für jeden Monat wurde ab 1946 aus der Erzeugungsstatistik und für die früheren Jahre aus einem Modell mit 15 Meßstellen ermittelt. Durch eine Korrektur, die im allgemeinen kleiner als 3 % ist, konnte zwischen der Erzeugungsmöglichkeit der betrachteten 33 Jahre und der mittleren Erzeugungsmöglichkeit der im Katalog ausgewiesenen Kraftwerksdaten Übereinstimmung erzielt werden.

In Deutschland wurde die Erzeugungsmöglichkeit aus der Erzeugungsstatistik für die öffentlichen Kraftwerke ermittelt; diese haben an der Gesamterzeugungsmöglichkeit einen Anteil von 86 %.

In Italien wurde die Erzeugungsmöglichkeit aus der Erzeugungsstatistik von 15 Kraftwerksgruppen ermittelt, die 77 % der Gesamterzeugungsmöglichkeit des italienischen Festlandes und Siziliens umfassen.

4. Die Koeffizienten der Erzeugungsmöglichkeit der Wasserkraftwerke

Wie bereits im Jahresbericht 1956—1957 dargelegt, stellt die Bezeichnung «Hydraulizitätsindex» eine Abkürzung dar für den Ausdruck «Index der Wasserverhältnisse im Hinblick auf die Stromerzeugung in den Wasserkraftwerken». Physikalisch deckt sich dieser Ausdruck aufgrund der für seine Ermittlung angewandten Methode mit dem von der UNIPEDE definierten Ausdruck «Koeffizient der Erzeugungsmöglichkeit in Wasserkraftwerken». Um zu vermeiden, dass durch den Kurzausdruck «Hydraulizitätsindex» falsche Interpretationen gemacht werden, wird in allen Tabellen und graphischen Darstellungen des vorliegenden Berichtes der in der UNIPEDE-Nomenklatur festgelegte Begriff «Koeffizient der Erzeugungsmöglichkeit der Wasserkraftwerke» verwendet.

5. Die Erzeugungsmöglichkeit aus natürlichem Zufluss

Wie im Jahresbericht 1956—1957 dargelegt, wurde als Grundlage für die Ermittlung der Indizes die Erzeugungsmöglichkeit des verwertbaren natürlichen Zuflusses verwendet. Dies ist die Erzeugung, die aufgetreten wäre, wenn das aus dem natürlichen Zufluss anfallende Wasser bis zur Höhe der maximalen Schluckfähigkeit der Kraftwerke verwertet worden wäre. Das Wasserzuflkommen aus natürlichem Zufluss wird aus der tatsächlich festgestellten Wasserführung in dem betrachteten Zeitraum und einer Korrektur für die Inhaltsänderung der Speicher ermittelt.

Die Frage, ob es im Rahmen der neuen Studie nicht vorzuziehen wäre, auf die Korrektur der Speicherinhaltbewegung zu verzichten, wurde erörtert. Man würde dabei Koeffizienten erhalten, mit denen man aus dem langjährigen Erzeugungsmittel für den betrachteten Zeitraum direkt die Erzeugung erhalten könnte, mit der gerechnet werden kann. Um diese Erzeugung aus den Koeffizienten der Erzeugungsmöglichkeit zu berechnen, muss dagegen der Koeffizient mit der mittleren Erzeugungsmöglichkeit für den betrachteten Zeitraum multipliziert und anschliessend die so gefundene Erzeugungsmöglichkeit um die in diesem Zeitraum den Speichern entnommene Energie erhöht und um die den Speichern zugeführte Energie verringert werden.

Da die zwei zu addierenden Posten sehr verschiedener Natur sind, scheint die Methode, bei der die zu erwartende Erzeugung in zwei Rechenoperationen ermittelt wird, besser zu sein. Der erste Ausdruck entspricht der Erzeugungsmöglichkeit des natürlichen Zuflusses und ist unabhängig vom Betrieb oder bestimmt diesen sogar; der zweite Ausdruck dagegen, der die Auffüllung und Entleerung der Speicher umfasst, kann jederzeit nach Belieben des Unternehmens geändert werden. Würde die Berechnung in einer einzigen Rechenoperation durchgeführt, was darauf hinausginge, die zu erwartende Erzeugung für den Fall einer

mittleren Speicherentleerung zu bestimmen, so würde die für den Unternehmer grundlegende Tatsache ausser acht gelassen, dass ein Teil der so ermittelten, zu erwartenden Erzeugung nach seinem Belieben verändert werden kann.

Andererseits können die errechneten Koeffizienten nur dann mit den Koeffizienten einer Galton-Verteilung, das heisst den Koeffizienten, deren Logarithmen einer Gauss-Verteilung entsprechen, verglichen werden, wenn die Ausgangswerte für ihre Ermittlung nur von natürlichen Ursachen abhängen und nicht von willkürlichen menschlichen Eingriffen beeinflusst sind. Den Zusammenhang zwischen den Koeffizienten und der Überschreitungswahrscheinlichkeit kann in einem Wahrscheinlichkeitsnetz — mit einer Gaußschen Integralteilung für die Wahrscheinlichkeit und einer logarithmischen Teilung für die Koeffizienten — nur dann durch eine Gerade dargestellt werden, wenn die Koeffizienten aus der Erzeugungsmöglichkeit des natürlichen Zuflusses ermittelt wurden. Aus den oben dargelegten Gründen wurde zur Ermittlung der Koeffizienten der Erzeugungsmöglichkeit der Wasserkraftwerke wie in den früheren Studien wieder die Erzeugungsmöglichkeit des verarbeitbaren natürlichen Zuflusses verwendet.

6. Jahresverlauf der Monatserzeugungsmöglichkeit

Mit Hilfe der für jeden Monat einer langen Reihe von Jahren ermittelten Koeffizienten der Erzeugungsmöglichkeit der Wasserkraftwerke kann für einen bestimmten kommenden Monat die Wahrscheinlichkeit angegeben werden, mit der eine gewisse Höhe der Erzeugungsmöglichkeit überschritten wird. Die verschiedenen Höhen sind dadurch festgelegt, dass man als Einheit für jeden Monat das Mittel der Erzeugungsmöglichkeit in den

Jahren wählt, die für die Bestimmung der Koeffizienten der Erzeugungsmöglichkeit der Wasserkraftwerke betrachtet wurden. Die Einheit für die Erzeugungsmöglichkeit ist also für verschiedene Monate verschieden gross, so dass demselben Koeffizienten von zum Beispiel 1,15 in zwei verschiedenen Monaten sehr von einander abweichende Erzeugungsmöglichkeiten entsprechen können. Die Streuungsgeraden, die für jeden Monat den Zusammenhang zwischen den Koeffizienten der Erzeugungsmöglichkeit der Wasserkraftwerke und der Wahrscheinlichkeit dafür, dass diese Koeffizienten überschritten werden, darstellen, geben keine Anhaltspunkte über die Höhe des langjährigen Mittels der Erzeugungsmöglichkeit im jeweiligen Monat und über den Jahresverlauf der Monatserzeugungsmöglichkeit.

Um diesen Jahresverlauf zu charakterisieren, kann für jeden der 12 Monate der Anteil gebildet werden, den die mittlere Erzeugungsmöglichkeit des betrachteten Monats an der Regeljahreserzeugungsmöglichkeit hat. Wenn keine jahreszeitlichen Schwankungen vorhanden wären, hätten alle Monate die gleiche mittlere Erzeugungsmöglichkeit und diese wäre gleich 1/12 der Regeljahreserzeugungsmöglichkeit. Wenn die mittlere Erzeugungsmöglichkeit jedes Monats in Zwölfteln der Regeljahreserzeugungsmöglichkeit ausgedrückt wird, erhält man also eine Darstellung für den Jahresverlauf der Monatserzeugungsmöglichkeit; dabei ergeben die Monate mit Niedrigwasser Werte, die unter, und die Monate mit viel Wasser Werte, die über Eins liegen.

In dieselbe graphische Darstellung kann für jeden Monat ausser der mittleren Erzeugungsmöglichkeit auch die Erzeugungsmöglichkeit für verschiedene Wahrscheinlichkeiten eingetragen werden. Wenn man die 12 Monatswerte der Erzeugungsmöglichkeit für gleiche Wahrscheinlichkeit miteinander verbindet und

dasselbe Verfahren für verschiedene Wahrscheinlichkeitswerte anwendet, erhält man eine Kurvenschar, die den Jahresverlauf der Erzeugungsmöglichkeit für verschiedene Grade der Wahrscheinlichkeit darstellt (s. Fig. 1 und 2).

Wenn die Monatserzeugungsmöglichkeit in Zwölfteln der Regeljahreserzeugungsmöglichkeit ausgedrückt wird, kann ein solches Diagramm grundsätzlich Jahr für Jahr verwendet werden; um aus ihm die Erzeugungsmöglichkeit für jeden der 12 Monate für die eine oder andere Wahrscheinlichkeit zu ermitteln, ist es hierbei nur erforderlich, dass man die Regeljahreserzeugungsmöglichkeit für den Anlagenbestand zum 1. Januar des betrachteten Jahres kennt. Die graphische Darstellung bleibt mehrere Jahre gültig, und zwar so lange, als das langjährige Mittel der Monatserzeugungsmöglichkeit, gemessen an der Regeljahreserzeugungsmöglichkeit, durch neue Anlagen keine wesentliche Änderung erfährt.

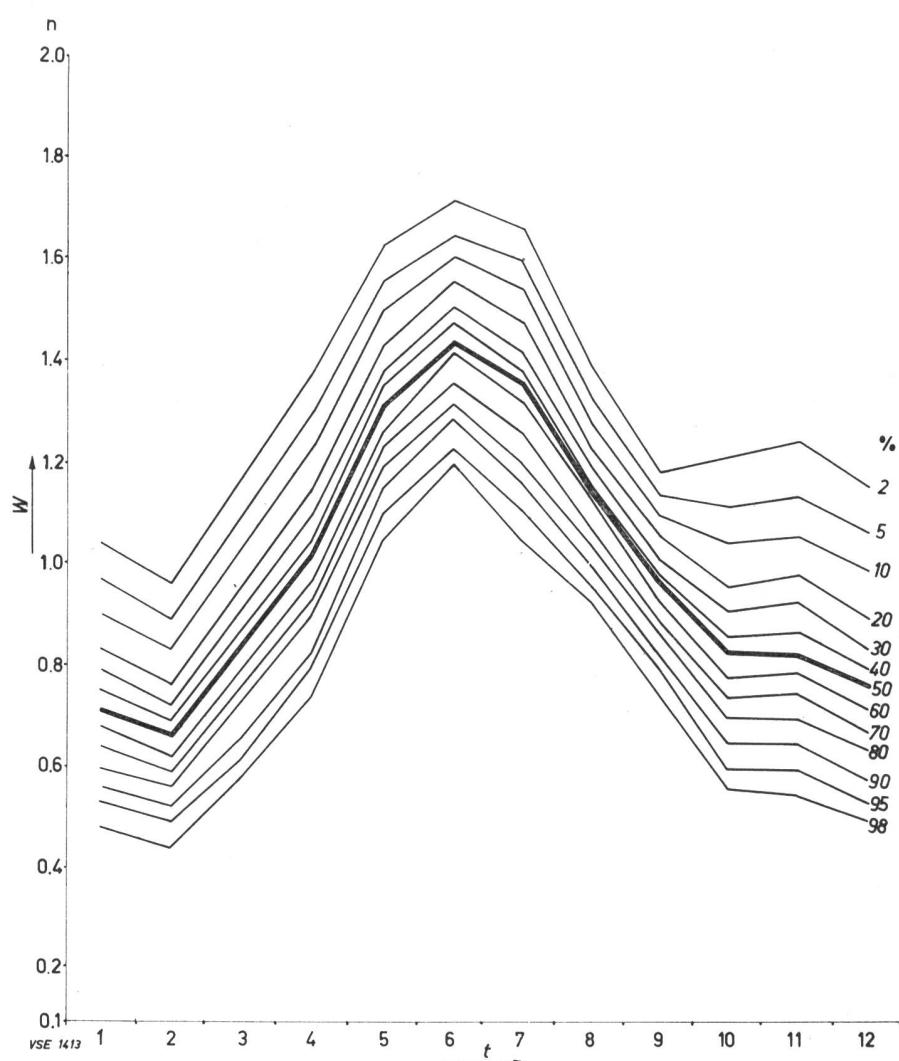
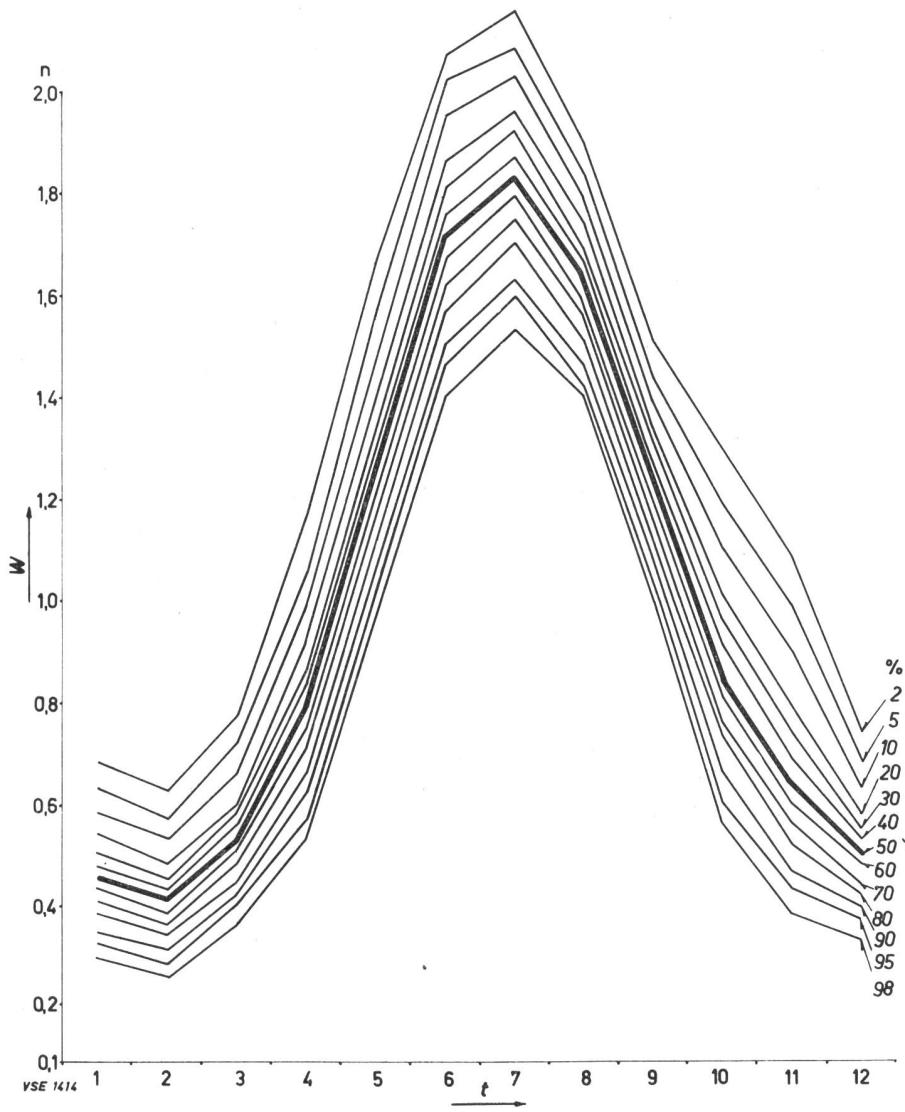


Fig. 1

Monatserzeugungsmöglichkeit für verschiedene Wahrscheinlichkeiten in $n/12$ der Regeljahreserzeugungsmöglichkeit

Total der UCPTE-Länder; Anlagenbestand 1. Januar 1960

W Monatserzeugungsmöglichkeit
t Monat
α Wahrscheinlichkeit



7. Ergebnisse der Untersuchung

a) Der betrachtete Ausbaustand

Der Untersuchung wurde der Ausbaustand 1. Januar 1960 zu grunde gelegt. Der Umfang dieses Ausbaus ist aus Tabelle I ersichtlich.

Tabelle I

	Installierte Leistung der Wasserkraftwerke			Regeljahreserzeugungsmöglichkeit
	Jahres-speicher MW	Lauf-wasser MW	Gesamt MW	
BR Deutschland	1217 a)	2035 b)	3252	11332
Österreich	1567	1356	2923	8718
Frankreich	2497	6556 c)	9503	34103
Italien			11829	37283
Schweiz	3150	2050	5200	19275
Gesamt			32707	110711

a) davon 1005 MW in Speicherwerken mit Pumpbetrieb; b) Davon 90 MW in Werken mit Tages- und Wochenspeicherung; c) Davon 2935 MW in Werken mit Tages- und Wochen-speicherung.

b) Die Erzeugungsmöglichkeit im Regeljahr

In einer graphischen Darstellung mit logarithmischem Massstab (Fig. 3) ist für jedes Land und die 5 Länder zusammen die Erzeugungsmöglichkeit im Regeljahr für jeden Monat wiedergegeben. Dieser Regeljahresverlauf wurde aus den Werten von 33 Jahren errechnet mit Ausnahme von Deutschland, das über die entsprechenden Statistiken nur für die 13 Jahre 1947 bis 1959 verfügt. Er umfasst alle Anlagen (öffentliche Versorgung + industrielle Eigenanlagen), die am 1. Januar 1960 in den betrachteten Ländern vorhanden waren.

Der grundsätzliche Verlauf der Kurven ist in allen Ländern ähnlich und weist im Februar ein ausgeprägtes Minimum auf. Das Maximum ist bei der Schweiz viel ausgeprägter als bei den anderen Ländern. In Österreich und der Bundesrepublik Deutschland erstreckt sich die Zeit hoher Wasserführung auf 5 oder 6 Monate, in den übrigen Ländern dagegen nur auf 3 oder 4 Monate.

Die Kurven für Deutschland, Frankreich und Italien weisen ein zweites nur wenig ausgeprägtes Minimum im Herbst auf, dem ein zweites kaum auffallendes Maximum folgt. In der Summenkurve der 5 Länder ist die Absenkung im Herbst abgeschwächt und ergibt nur einen kleinen Absatz.

Fig. 2

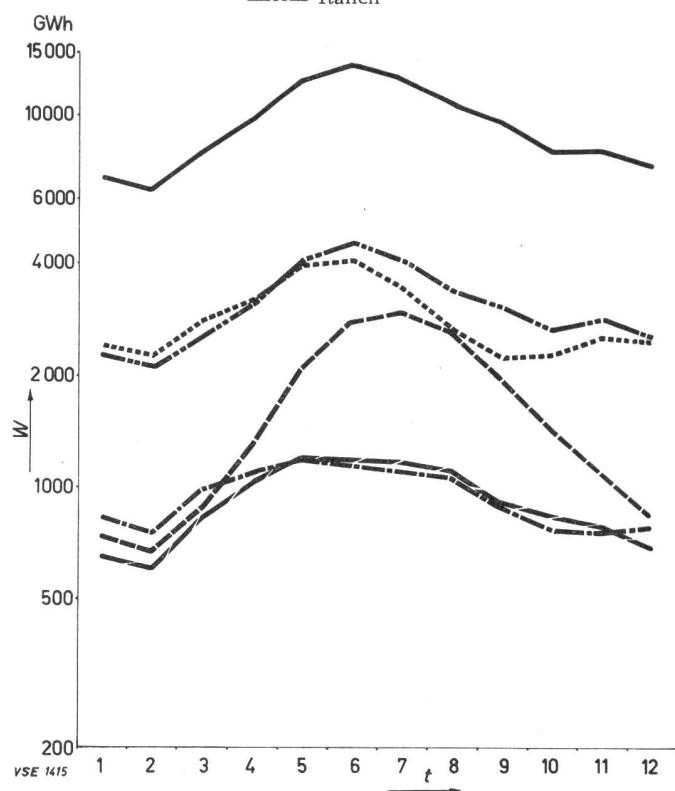
Monatsproduktionsmöglichkeit für verschiedene Wahrscheinlichkeiten in $n/12$ der Regeljahresproduktionsmöglichkeit

Schweiz; Anlagenbestand 1. Januar 1960
 W Monatsproduktionsmöglichkeit
 t Monat
 α Wahrscheinlichkeit

Fig. 3

Erzeugungsmöglichkeit der Wasserkraftwerke der UCPTE-Länder im Regeljahr

W Erzeugungsmöglichkeit
 t Monat
 — Total
 - - - Frankreich
 — Österreich
 - - - Schweiz
 - - - Bundesrepublik Deutschland
 - - - Italien



Koeffizienten der Erzeugungsmöglichkeit der Wasserkraftwerke¹
Total²)

Tabelle II

Monate Jahre	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Halbjahre		Kal- Jahr
													Winter	Sommer	
1926															
1927	1,06	0,90	1,25	1,17	1,05	1,01	1,09	1,15	1,27	0,97	1,38	1,44	1,12	—	—
1928	1,04	1,26	0,95	1,19	0,97	0,98	0,96	0,93	0,92	1,18	1,34	1,14	1,09	1,11	1,11
1929	1,03	0,89	0,90	0,82	0,93	0,96	0,84	0,91	0,83	0,83	0,92	1,20	1,10	0,99	1,06
1930	1,15	0,89	1,03	1,02	1,00	1,08	1,04	1,05	1,05	1,30	1,28	1,14	0,98	0,89	0,91
1931	1,20	1,08	1,33	1,01	1,05	1,00	0,95	1,06	1,14	1,05	1,08	0,99	0,94	1,03	1,06
1932	1,01	0,74	0,74	0,82	1,03	1,01	1,13	1,01	1,04	1,13	0,89	0,98	0,92	1,01	0,98
1933	0,77	0,90	0,87	0,75	0,82	0,87	1,00	0,95	0,93	1,22	1,06	0,89	0,99	0,89	0,92
1934	0,85	0,75	1,08	1,17	1,06	0,92	0,93	1,01	0,95	0,86	0,98	1,04	0,99	1,00	0,97
1935	0,94	1,09	1,08	1,06	1,03	1,14	1,04	1,01	0,95	1,21	1,32	1,42	1,35	1,04	1,10
1936	1,64	1,47	1,13	1,17	1,10	1,09	1,27	1,14	1,06	0,99	0,85	0,82	0,98	1,14	1,14
1937	0,82	1,19	1,24	1,15	1,17	1,11	1,04	1,01	1,23	1,22	1,03	1,09	1,02	1,11	1,11
1938	1,05	0,92	0,83	0,67	0,76	1,02	1,03	0,98	1,00	0,97	0,78	0,88	0,93	0,92	0,91
1939	1,16	0,94	0,90	1,10	0,96	1,08	1,12	1,13	1,02	1,14	1,43	1,17	1,13	1,07	1,09
1940	0,91	1,09	1,01	1,00	1,11	1,01	1,17	1,01	1,04	1,19	1,27	1,06	1,19	1,06	1,07
1941	1,22	1,24	1,14	1,19	1,03	1,09	1,13	1,12	0,91	0,91	1,01	0,81	0,90	1,08	1,07
1942	0,77	0,79	1,10	0,85	0,90	0,94	0,89	0,91	1,05	1,01	1,08	0,81	0,93	0,92	0,93
1943	0,97	0,93	0,79	0,89	0,93	0,86	0,84	0,84	0,98	0,97	0,78	0,89	0,83	0,89	0,89
1944	0,80	0,84	0,70	0,91	0,87	0,83	0,92	0,93	1,01	1,18	1,32	1,28	1,14	0,90	0,95
1945	0,87	1,16	0,99	1,09	1,01	0,93	0,89	0,99	0,94	0,90	0,84	0,88	0,91	0,97	0,96
1946	0,88	0,98	1,03	1,09	0,98	1,01	1,02	0,98	1,12	0,74	0,72	0,82	0,86	1,03	0,96
1947	0,81	0,86	1,19	1,13	1,05	0,90	0,92	0,87	0,81	0,69	0,82	0,94	0,99	0,94	0,92
1948	1,34	1,21	1,03	0,96	1,08	0,98	0,94	1,12	1,08	0,83	0,71	0,64	0,70	1,02	0,99
1949	0,75	0,64	0,66	0,84	0,83	0,84	0,72	0,77	0,81	0,70	0,83	0,97	0,87	0,80	0,78
1950	0,80	1,04	0,91	0,90	1,08	1,00	0,89	0,95	0,99	0,75	1,07	1,05	1,07	0,97	0,96
1951	1,13	1,27	1,24	1,15	1,14	1,18	1,16	1,17	1,02	0,82	1,30	1,03	1,04	1,14	1,14
1952	1,02	0,95	1,13	1,20	1,03	1,00	0,93	0,91	0,98	1,31	1,26	1,33	1,09	1,00	1,07
1953	0,91	0,85	0,85	0,99	0,95	0,96	1,07	0,97	0,91	1,19	0,91	0,71	0,90	0,97	0,95
1954	0,78	0,84	0,97	0,90	0,98	1,02	0,90	1,07	1,12	1,03	0,84	1,17	1,08	0,99	0,97
1955	1,34	1,27	0,97	0,99	1,00	1,04	1,04	1,03	0,93	0,99	0,87	0,71	0,90	0,85	1,00
1956	1,03	0,77	0,86	0,88	1,03	0,96	1,08	1,11	1,21	1,02	0,85	0,82	0,95	1,04	0,98
1957	0,81	1,15	1,07	0,89	0,79	1,13	1,01	1,01	0,89	0,79	0,78	0,78	0,90	0,96	0,93
1958	0,92	1,19	1,01	0,98	1,24	1,02	1,07	1,08	1,01	1,26	1,04	1,12	1,10	1,07	1,08
1959	1,23	0,91	1,06	1,07	1,05	1,03	1,02	0,93	0,81	0,77	0,89	1,20	—	0,99	1,00

¹⁾ für Anlagenbestand 1. Januar 1960.

²⁾ 1926...1946: 4 Länder (Österreich, Frankreich, Italien, Schweiz), 1947...1959: 5 Länder (BR Deutschland, Österreich, Frankreich, Italien, Schweiz).

Koeffizienten der Erzeugungsmöglichkeit der Wasserkraftwerke¹
Schweiz

Tabelle III

Monate Jahre	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Halbjahre		Kal- Jahr
													Winter	Sommer	
1926															
1927	1,05	0,95	1,11	1,19	1,14	1,06	0,99	1,12	1,11	1,10	1,10	1,01	1,06	1,09	1,08
1928	0,98	1,31	0,91	1,01	0,92	1,07	1,10	1,11	0,95	1,20	1,45	1,31	1,15	1,04	1,08
1929	1,09	0,83	0,93	0,86	0,99	1,08	0,97	1,02	1,00	0,83	0,78	1,03	0,86	1,00	0,97
1930	1,03	0,79	0,77	0,87	0,93	1,06	0,97	0,97	1,07	1,23	1,31	1,32	1,23	0,99	1,02
1931	1,23	1,03	1,25	0,94	1,11	1,18	1,03	1,03	0,90	0,90	0,85	0,91	0,86	1,04	1,03
1932	1,11	0,75	0,68	0,62	0,95	0,88	1,00	1,02	1,08	1,10	0,96	0,90	0,92	0,95	0,95
1933	0,76	0,97	0,77	0,74	0,87	0,80	0,97	1,00	0,96	1,10	0,97	0,86	0,89	0,90	0,91
1934	0,80	0,71	0,74	0,96	1,03	0,84	0,93	1,01	1,05	0,89	0,88	0,95	0,94	0,96	0,93
1935	0,85	1,15	1,02	0,97	0,98	1,20	1,08	1,04	1,00	1,48	1,40	1,35	1,35	1,06	1,12
1936	1,56	1,28	0,99	1,04	1,08	1,04	1,27	1,04	1,08	0,89	0,88	1,02	0,96	1,10	1,09
1937	0,92	1,17	1,05	1,04	1,25	1,19	1,03	0,98	1,06	1,17	0,95	0,89	0,99	1,09	1,07
1938	0,95	0,93	0,98	0,71	0,71	1,05	1,00	1,00	0,88	0,93	0,67	0,73	0,82	0,92	0,91
1939	0,92	0,80	0,86	1,15	0,82	1,04	1,07	1,09	0,97	1,29	1,57	1,36	1,27	1,02	1,07
1940	0,96	1,04	1,25	1,05	1,03	0,94	1,08	0,98	1,06	1,19	1,19	1,07	1,11	1,02	1,05
1941	1,09	1,09	1,04	0,95	0,82	1,03	1,09	1,02	0,89	0,92	1,05	0,82	0,88	0,98	0,98
1942	0,71	0,64	1,05	0,83	0,89	0,95	0,88	0,96	1,09	1,15	1,23	0,87	1,00	0,94	0,95
1943	0,78	0,87	0,89	1,07	0,94	0,87	0,85	0,90	1,11	0,91	0,61	0,71	0,75	0,94	0,90
1944	0,76	0,81	0,67	1,18	0,97	0,89	0,96	1,01	1,05	1,12	1,35	1,31	1,20	0,99	1,01
1945	0,97	1,26	1,21	1,36	1,21	1,03	1,01	1,04	1,07	0,95	1,01	0,98	1,02	1,09	1,08
1946	1,02	1,16	1,13	1,36	1,05	1,02	1,06	1,04	1,09	0,82	0,63	0,72	0,78	1,08	1,02
1947	0,81	0,69	1,06	1,09	1,13	0,91	0,98	0,96	0,83	0,62	1,09	1,00	1,04	0,97	0,94
1948	1,39	1,30	1,24	0,98	1,01	0,91	0,90	1,04	1,05	0,82	0,70	0,65	0,72	0,98	0,97
1949	0,73	0,68	0,72	1,22	0,91	0,89	0,78	0,79	0,85	0,72	0,64	0,84	0,78	0,87	0,83
1950	0,81	0,89	0,91	0,81	1,11	1,03	1,00	0,98	1,04	0,73	1,01	1,13	0,99	1,01	0,98
1951	1,09	1,15	1,11	1,08	1,10	1,15	1,12	1,11	1,03	0,77	1,42	1,16	1,08	1,10	1,10
1952	1,07	0,96	1,23	1,30	1,08	1,08	1,02	0,90	0,92	1,17	1,22	1,40	1,14	1,03	1,08
1953	1,08	0,93	1,03	1,18	1,08	0,96	1,08	0,98	0,92	1,22	0,94	0,78	0,94	1,02	1,02
1954	0,89	0,79	0,85	0,84	0,89	0,96	0,86	0,98	1,08	1,09	0,90	1,26	1,17	0,94	0,95
1955	1,5														

Tabelle IV

	Prozentualer Anteil der Werte mit Abweichungen von über	
	0,05	0,10
Österreich	40	18
Schweiz	24	4,5
Frankreich	19	4
Italien	12	0
BR Deutschland	5	0
Summe der 5 Länder	3	0

aufgenommen wurden. Die Abflussverhältnisse dieses Flusses weichen von denen der anderen vier Wasserläufe des Modells sehr stark ab und geben damit für die Koeffizienten der Erzeugungsmöglichkeit beachtliche Veränderungen.

Die Koeffizienten der Erzeugungsmöglichkeit der 5 Länder zusammen wurden derart ermittelt, dass für die Jahre 1927 bis 1946 die Summe der Erzeugungsmöglichkeit für die vier Länder Österreich, Frankreich, Italien und Schweiz allein betrachtet und für die Jahre 1947 bis 1959 die Erzeugungsmöglichkeit Deutschlands mit einbezogen wurde. Ein Vergleich, der bei der letzten Studie zwischen den Koeffizienten der vier Länder zusammen und den Koeffizienten dieser vier Länder zuzüglich Deutschland angestellt wurde, ergab nur sehr kleine Unterschiede, so dass man die für die Jahre 1927 bis 1946 errechneten Koeffizienten der vier Länder zusammen auch für die 5 Länder zusammen als gültig ansehen kann.

d) Wahrscheinlichkeit für die Koeffizienten der Erzeugungsmöglichkeit

Jedem Koeffizienten der Erzeugungsmöglichkeit ist eine Wahrscheinlichkeit dafür zuzuordnen, dass dessen Wert überschritten wird. Nach dem im Jahresbericht 1955—1956 und 1956—1957 be-

schriebenen Verfahren wird der Wahrscheinlichkeitsmaßstab in $n+1$ Abschnitte eingeteilt und dem ersten und letzten Abschnitt ein Bereich von $1/2n$, den übrigen Abschnitten ein Bereich von $1/n$ gegeben, so dass man damit für die Wahrscheinlichkeit eine symmetrische Verteilung erhält. Die Zahl n ist gleich der Anzahl der erfassten Werte und damit gleich der Anzahl der betrachteten Jahre, also für Deutschland 13 und für die vier übrigen Länder 33.

Die kleinste Wahrscheinlichkeit wird nun dem grössten Koeffizienten der Erzeugungsmöglichkeit zugeordnet; die übrigen Wahrscheinlichkeitswerte werden nach zunehmender Grösse den nach abnehmender Grösse geordneten Koeffizienten zugeordnet, so dass schliesslich die grösste Wahrscheinlichkeit dem kleinsten Koeffizienten zugeordnet ist.

Die Koeffizienten und die zugehörigen Wahrscheinlichkeitswerte werden in ein Netz mit einer logarithmischen Teilung der Abszisse für die Koeffizienten und einer Gaußschen Integralteilung der Ordinate für die Wahrscheinlichkeit eingezeichnet. Wenn die Koeffizienten der Erzeugungsmöglichkeit einer Galton-Verteilung oder deren Logarithmen einer Gauss-Verteilung folgen, müssen die Messpunkte in einer solchen graphischen Darstellung auf einer Geraden liegen (s. Fig. 4 und 5).

Die Streuungsgeraden, die den funktionellen Zusammenhang zwischen den Koeffizienten der Erzeugungsmöglichkeit und der Wahrscheinlichkeit darstellen, wurden rechnerisch aus den Logarithmen der Koeffizienten und der Abweichung

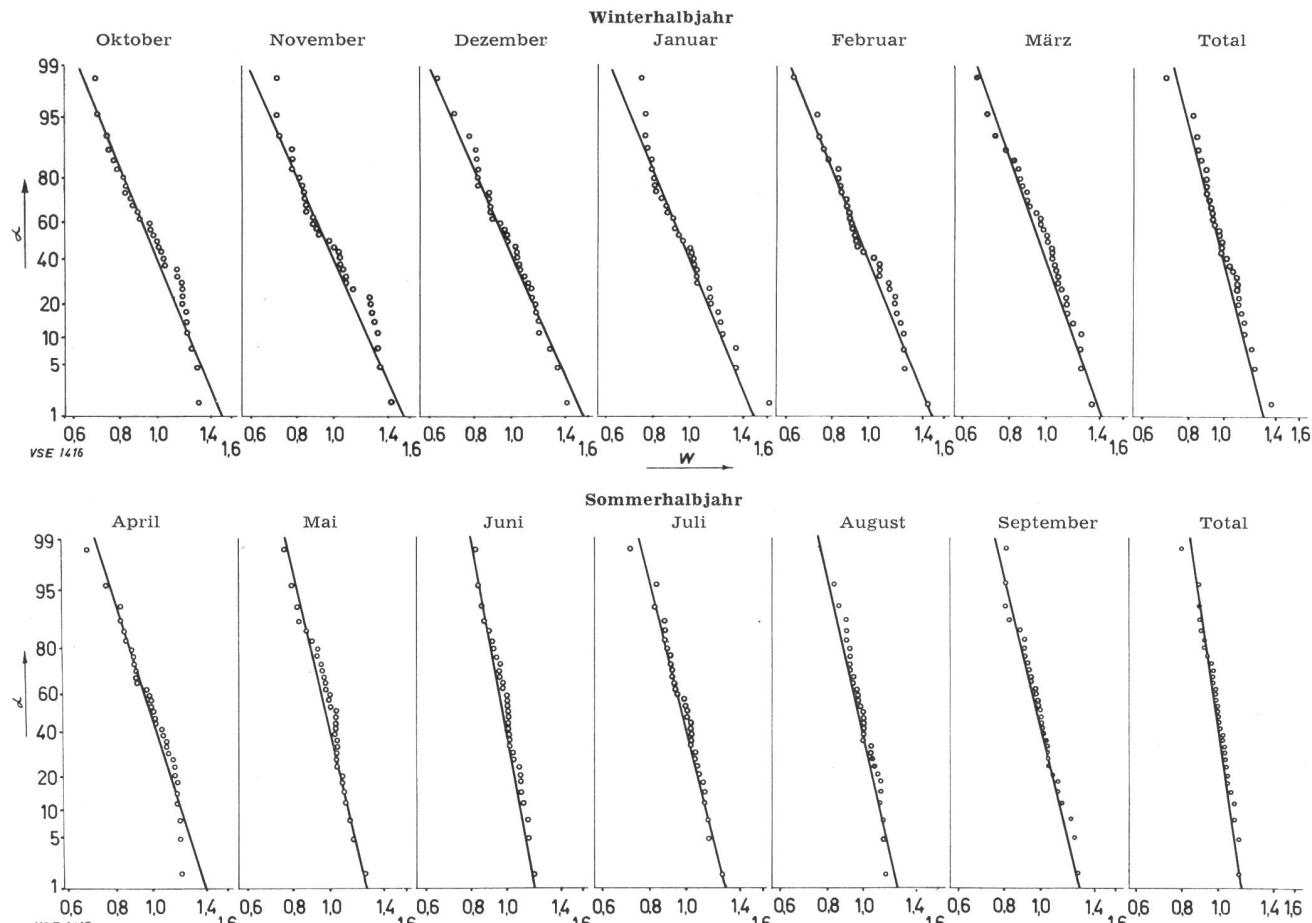
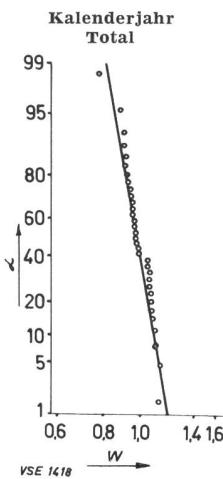


Fig. 4
Koeffizienten der Erzeugungsmöglichkeit der Wasserkraftwerke
Total der UCPTE-Länder
α Überschreitungswahrscheinlichkeit in %
w Koeffizienten der Erzeugungsmöglichkeit

derselben vom Normalwert bestimmt. Dem Mittelwert der Logarithmen entspricht die Wahrscheinlichkeit 50 %, dem Mittelwert plus Normalabweichung entspricht die Wahrscheinlichkeit 16 %. Die Streuungsgeraden sind damit durch zwei Punkte bestimmt.

Die graphischen Darstellungen der Streuungsgeraden zeigen, dass die grössten Streuungen in allen Ländern in den Monaten Oktober, November und Dezember auftreten. Mit einer Neigung der Streuungen zur Ordinatenachse in Höhe von 71 % weist die BR Deutschland im Oktober die grösste Streuung auf; diese Neigung beträgt für den Monat der grössten Streuung bei Frankreich 56 %, bei Österreich und der Schweiz 44 %, für die 5 Länder zusammen 37 % und bei Italien 33 %.

Für das Kalenderjahr beträgt die Neigung der Streuungsgeraden in Prozent ausgedrückt: Frankreich 23,5, Deutschland 19,0, Italien 14,5, Österreich 11,5, Schweiz 11,0 und für die 5 Länder zusammen 15,5. Das Winterhalbjahr ergibt eine viel grösse Streuung als das Kalenderjahr; im Sommerhalbjahr ist die Streuung gleich der im Kalenderjahr oder kleiner, mit Ausnahme Italiens, wo sie im Sommerhalbjahr grösser ist als im Kalenderjahr.

Wenn man die Neigungen der verschiedenen Streuungsgeraden jeweils auf die Neigung derjenigen für das Kalenderjahr bezieht, erhält man die in Tabelle V angegebenen Verhältniswerte.

Tabelle V

	Winterhalbjahr	Sommerhalbjahr	Monat der grössten Neigung
BR Deutschland	1,8	1,0	3,7
Österreich	2,1	0,87	3,8
Frankreich	1,4	0,94	2,4
Italien	1,45	1,25	2,3
Schweiz	2,5	1,0	4,0
Summe der 5 Länder	1,42	0,77	2,4

Die Neigung der Streuungsgeraden kann man auch als Änderung der Erzeugungsmöglichkeit zwischen den Extremwerten der Wahrscheinlichkeit 1 % und 99 % ausdrücken. So entspricht zum Beispiel die für die 5 Länder zusammen und für das Kalenderjahr genannte Neigung von 15,5 % bei einer Änderung der Wahrscheinlichkeit von 1 auf 99 % einer Änderung der Erzeugungsmöglichkeit in der Höhe von 39 % der Regeljahreserzeugungsmöglichkeit. Die Streuung kann also entweder durch die Neigung der Geraden oder durch die Änderung der Erzeugungsmöglichkeit für die Extremwerte der Wahrscheinlichkeit angegeben werden. Wenn man die Änderung der Erzeugungsmöglichkeit für die Extremwerte der Wahrscheinlichkeit betrachtet, findet man beim Vergleich des Winter- und Sommerhalbjahres sowie der Monate mit sehr grosser Streuung mit dem Kalenderjahr Koeffizienten zur Charakterisierung, die von den oben für die Neigung der Streuungsgeraden ermittelten nur wenig abweichen.

e) Die Monatserzeugungsmöglichkeit für verschiedene Wahrscheinlichkeiten

Der Verlauf der Regeljahreserzeugungsmöglichkeit, von dem schon die Rede war, ist aus den Kurven der Fig. 1 und 2 ersichtlich. Außerdem zeigt diese Kurvenschar die Änderung der Erzeugungsmöglichkeit im Verlauf des Jahres für verschiedene Grade der Wahrscheinlichkeit.

Für die 5 Länder zusammen haben

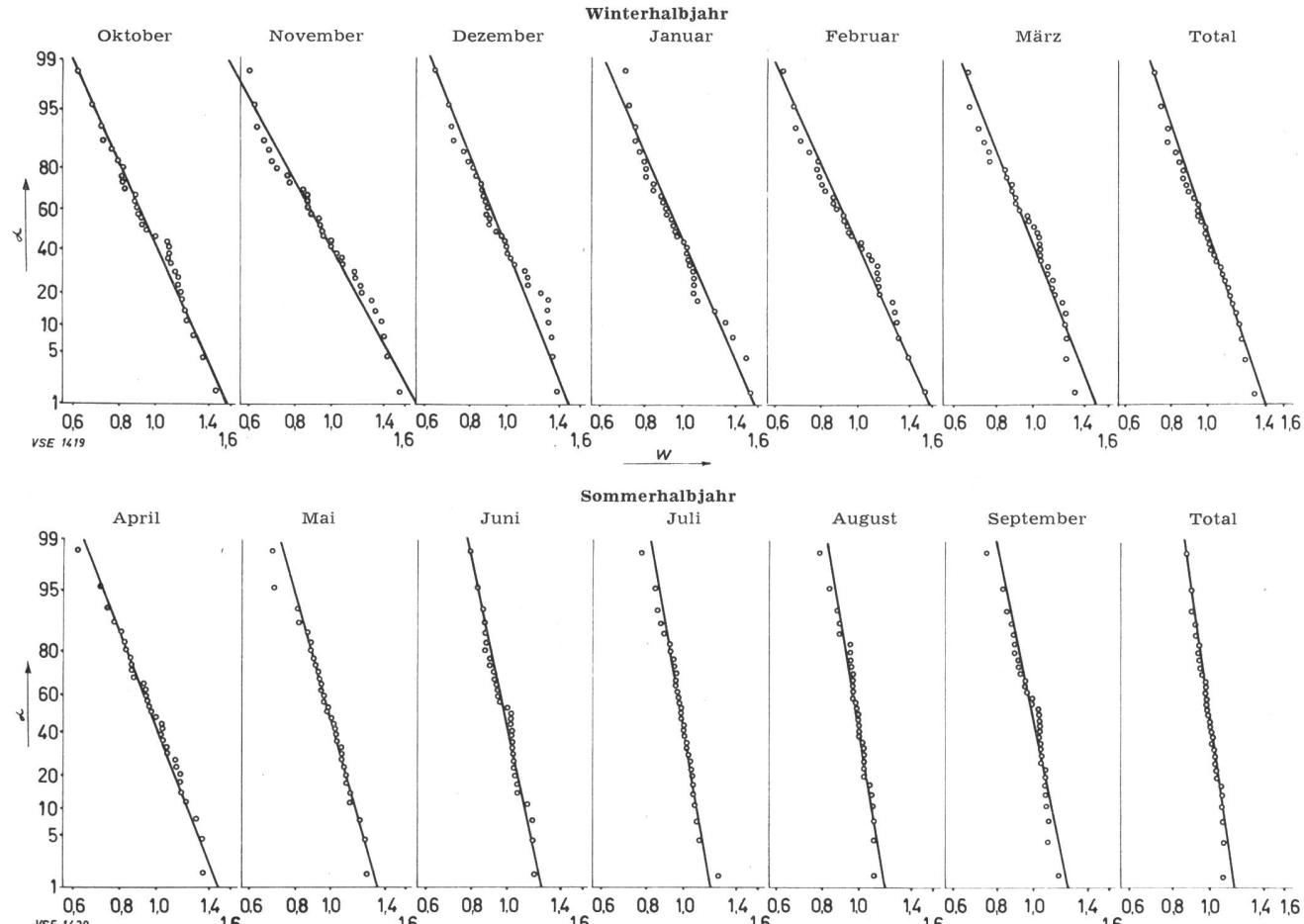
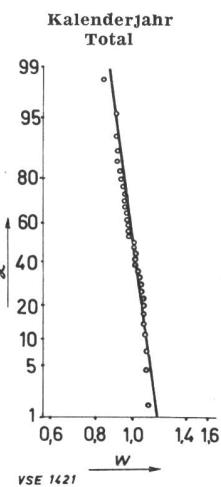


Fig. 5
Koeffizienten der Erzeugungsmöglichkeit der Wasserkraftwerke
Schweiz
α Überschreitungswahrscheinlichkeit in %
w Koeffizienten der Erzeugungsmöglichkeit

die Kurven einen fast gleichbleibenden Abstand, der für die äussersten Kurven der Schar 0,5 bis 0,6 Zwölftel (= 4 bis 5 %) der Regeljahreserzeugungsmöglichkeit beträgt; im Oktober, November und Dezember tritt eine geringfügige Aufbauchung auf, 0,7 Zwölftel (= 6 %) auf.

Diese Kurvenscharen geben Anhaltspunkte, die mehrere Jahre gültig bleiben. Die Änderung des Ausbaustandes kann auf die Koeffizienten der Erzeugungsmöglichkeit und die Monatserzeugungsmöglichkeit im Regeljahr erst nach einer Anzahl von Jahren einen Einfluss haben, und zwar einen um so grösseren, je ungleichmässiger die neuen Anlagen auf die verschiedenen Abflussgebiete verteilt sind.

Unverbindliche mittlere Marktpreise

je am 20. eines Monats

Kohlen

		Januar	Vormonat	Vorjahr
Ruhr-Brechkoks I/II¹⁾	sFr./t	108.—	108.—	105.—
Belgische Industrie-Fettkohle				
Nuss II ¹⁾	sFr./t	73.50	73.50	81.—
Nuss III ¹⁾	sFr./t	73.50	73.50	78.—
Nuss IV ¹⁾	sFr./t	71.50	71.50	76.—
Saar-Feinkohle¹⁾	sFr./t	69.50	69.50	72.—
Lothringer Koks, Loire¹⁾ (franko Basel)	sFr./t	104.—	104.—	124.50
Französischer Koks, Loire²⁾ (franko Genf)	sFr./t	121.60	121.60	116.50
Französischer Koks, Nord¹⁾	sFr./t	122.50	122.50	119.—
Lothringer Flammkohle				
Nuss I/II ¹⁾	sFr./t	76.50	76.50	86.50
Nuss III/IV ¹⁾	sFr./t	74.50	74.50	80.—

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

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

Flüssige Brenn- und Treibstoffe

		Januar	Vormonat	Vorjahr
Reinbenzin/Bleibenzin¹⁾	sFr./100 lt.	42.—	37.—	37.—
Dieselöl für strassenmotorische Zwecke . . .	sFr./100 kg	39.75	33.70	32.65
Heizöl extra leicht	sFr./100 kg	15.10	15.10	14.05
Heizöl mittel (III)	sFr./100 kg	11.70	11.70	10.10
Heizöl schwer (V)	sFr./100 kg	10.40	10.40	9.20

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

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

³⁾ Konsumenten-Zisternenpreise (Industrie), franko Schweizergrenze Basel, Genf, verzollt, exkl. WUST, bei Bezug in einzelnen Bahnkesselwagen von ca. 20 t. Für Bezug in Chiasso, Pino und Iselle reduzieren sich die angegebenen Preise um sFr. 1.—/100 kg und für Bezug in Buchs und St. Margrethen erhöhen sie sich um Fr. —50/100 kg.

Metalle

		Januar	Vormonat	Vorjahr
Kupfer (Wire bars) 1)	sFr./100 kg	285.—	286.—	270.—
Banka/Billiton-Zinn 2)	sFr./100 kg	1165.—	1165.—	960.—
Blei 1)	sFr./100 kg	78.50	78.—	82.—
Zink 1)	sFr./100 kg	89.50	92.—	98.—
Stabeisen, Formeisen 3)	sFr./100 kg	55.50	55.50	58.50
5-mm-Bleche 3)	sFr./100 kg	49.—	49.—	56.—

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

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

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

Energiewirtschaft der SBB im 3. Quartal 1961

Erzeugung und Verbrauch	3. Quartal (Juli — August — September)					
	1961		1960			
	GWh	in % des Totals	in % des Gesamttotals	GWh	in % des Totals	in % des Gesamttotals
A. Erzeugung der SBB-Kraftwerke						
Kraftwerke Amsteg, Ritom, Vernayaz, Barberine, Massaboden, sowie Nebenkraftwerke Göschenen und Trient	247,2		65,5	248,8		65,9
Total der erzeugten Energie (A)						
B. Bezogene Energie						
a) von den Gemeinschaftswerken Etzel, Rapperswil-Auensee und Göschenen	84,5	64,9	22,4	85,9	66,7	22,7
b) von fremden Kraftwerken (Miéville, Mühleberg, Spiez, Göschenen, Lungernsee, Seebach, Küblis und Deutsche Bundesbahnen)	45,7	35,1	12,1	42,9	33,3	11,4
Total der bezogenen Energie (B)	130,2	100,0	34,5	128,8	100,0	34,1
Gesamttotal der erzeugten und der bezogenen Energie (A+B)	377,4		100,0	377,6		100,0
C. Verbrauch						
a) Energieverbrauch für die eigene Zugförderung ab Unterwerk	302,0	80,0		284,3	75,3	
b) Energieverbrauch für andere eigene Zwecke	5,0	1,3		5,3	1,4	
c) Energieabgabe an Privatbahnen und andere Dritte	12,1	3,2		11,8	3,1	
d) Abgabe von Überschussenergie	18,5	4,9		29,7	7,9	
e) Eigenverbrauch der Kraftwerke und der Unterwerke sowie Übertragungsverluste	39,8	10,6		46,5	12,3	
Total des Verbrauches (C)	377,4	100,0		377,6	100,0	

**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				Energie- ausfuhr	
	Hydraulische Erzeugung		Thermische Erzeugung		Bezug aus Bahn- und Industrie- Kraftwerken		Energie- einfuhr		Total Erzeugung und Bezug		Ver- änderung gegen Vor- jahr	Energieinhalt der Speicher am Monatsende	Änderung im Berichts- monat — Entnahme + Auffüllung					
	1960/61	1961/62	1960/61	1961/62	1960/61	1961/62	1960/61	1961/62	1960/61	1961/62		1960/61	1961/62	1960/61	1961/62	1960/61	1961/62	
	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	1587	1321	1	19	47	43	39	272	1674	1655	— 1,1	3586	3425	+ 8	— 289	332	251	
November	1471	1306	1	21	39	37	73	320	1584	1684	+ 6,3	3347	2877	— 239	— 548	250	224	
Dezember	1473	1374	1	8	38	35	125	239	1637	1656	+ 1,2	2756	2442	— 591	— 435	221	195	
Januar	1426		3		40		168		1637			1959		— 797		197		
Februar	1259		4		32		121		1416			1497		— 462		166		
März	1436		2		32		107		1577			964		— 533		228		
April	1475		1		37		42		1555			835		— 129		290		
Mai	1690		0		68		40		1798			885		+ 50		434		
Juni	1767		1		82		13		1863			1971		+ 1086		500		
Juli	1809		1		78		14		1902			2947		+ 976		561		
August	1778		0		80		24		1882			3531		+ 584		521		
September	1386		8		46		127		1567			3714 ⁴⁾		+ 183		290		
Jahr	18557		23		619		893		20092							3990		
Oktober-Dez. . .	4531	4001	3	48	124	115	237	831	4895	4995	+ 2,0			— 822	— 1272	803	670	

Monat	Verteilung der Inlandabgabe												Inlandabgabe inklusive Verluste				
	Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft		Allgemeine Industrie		Elektrochemie, -metallurgie und -thermie		Elektro- kessel ¹⁾		Bahnen		Verluste und Verbrauch der Speicher- pumpen ²⁾		ohne Elektrokessel und Speicherpump.	Verän- derung gegen Vor- jahr ³⁾ %	mit Elektrokessel und Speicherpump.	1960/61	1961/62
	1960/61	1961/62	1960/61	1961/62	1960/61	1961/62	1960/61	1961/62	1960/61	1961/62	1960/61	1961/62	1960/61	1961/62	1960/61	1961/62	
	in Millionen kWh																
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Oktober	650	665	237	277	199	209	21	4	68	82	167	167	1310	1382	+ 5,5	1342	1404
November	648	699	248	282	201	225	13	1	74	86	150	167	1318	1449	+ 9,9	1334	1460
Dezember	706	736	247	266	206	207	10	4	79	85	163	163	1403	1452	+ 3,5	1416	1461
Januar	716	255		218		10			77		164		1427			1440	
Februar	615	229		191		9			70		136		1238			1250	
März	650	252		218		14			64		151		1333			1349	
April	597	232		214		24			61		137		1235			1265	
Mai	614	241		229		57			55		168		1293			1364	
Juni	587	243		205		69			59		200		1248			1363	
Juli	580	225		196		77			69		194		1223			1341	
August	599	234		210		60			72		186		1268			1361	
September	602	251		191		17			60		156		1244			1277	
Jahr	7564		2894		2478		381		808		1977		15540			16102	
Oktober-Dez. . .	2004	2100	732	825	606	641	44	9	221	253	485	497	4031	4283	+ 6,3	4092	4325

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 industrieigenen Kraftwerke.

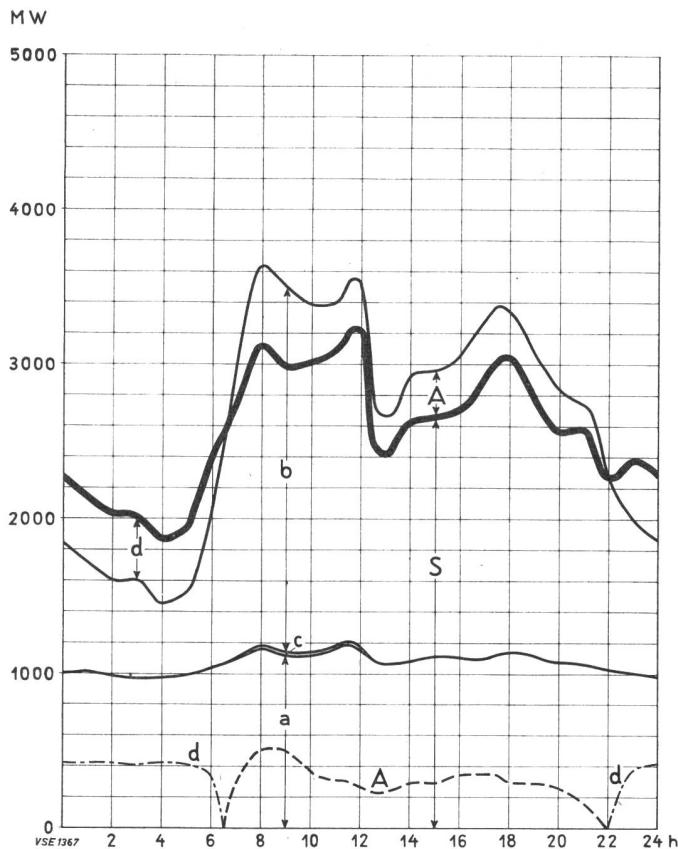
Monat	Energieerzeugung und Einfuhr										Speicherung				Energieausfuhr	Gesamter Landesverbrauch	
	Hydraulische Erzeugung		Thermische Erzeugung		Energieeinfuhr		Total Erzeugung und Einfuhr		Veränderung gegen Vorjahr	Energieinhalt der Speicher am Monatsende		Änderung im Berichtsmonat — Entnahme + Auffüllung					
	1960/61	1961/62	1960/61	1961/62	1960/61	1961/62	1960/61	1961/62		1960/61	1961/62	1960/61	1961/62	1960/61	1961/62		
	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	1919	1601	9	28	41	280	1969	1909	— 3,0	3940	3765	+ 14	— 308	369	284	1600	1625
November	1724	1495	10	33	80	331	1814	1859	+ 2,5	3692	3174	— 248	+ 591	275	236	1539	1623
Dezember	1689	1585	13	20	132	246	1834	1851	+ 0,9	3042	2705	— 650	+ 469	239	208	1595	1643
Januar	1618		15		178		1811			2176		— 866		216		1595	
Februar	1431		14		124		1569			1656		— 520		181		1388	
März	1656		13		108		1777			1054		— 602		247		1530	
April	1759		8		42		1809			907		— 147		318		1491	
Mai	2053		7		40		2100			963		+ 56		478		1622	
Juni	2170		7		13		2190			2164		+ 1201		548		1642	
Juli	2227		7		14		2248			3248		+ 1084		613		1635	
August	2183		7		24		2214			3879		+ 631		575		1639	
September	1748		15		130		1893			4073 ^{a)}		+ 194		345		1548	
Jahr	22177		125		926		23228							4404		18824	
Oktober-Dez. . .	5332	4681	32	81	253	857	5617	5619	— 0,0			— 884	— 1368	883	728	4734	4891

Monat	Verteilung des gesamten Landesverbrauches														Landesverbrauch ohne Elektroheizung und Speicherpumpen	Veränderung gegen Vorjahr		
	Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft		Allgemeine Industrie		Elektrochemie, metallurgie und -thermie		Elektrokessel ¹⁾		Bahnen		Verluste		Verbrauch der Speicherpumpen					
	1960/61	1961/62	1960/61	1961/62	1960/61	1961/62	1960/61	1961/62	1960/61	1961/62	1960/61	1961/62	1960/61	1961/62				
	in Millionen kWh																%	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Oktober	664	682	271	308	323	314	31	5	123	125	176	172	12	19	1557	1601	+ 2,8	
November	663	716	283	313	285	276	21	2	119	128	165	178	3	10	1515	1611	+ 6,3	
Dezember	721	753	280	299	259	260	13	8	133	139	185	179	4	5	1578	1630	+ 3,3	
Januar	731		286		249		12		135		179		3		1580			
Februar	630		261		215		12		120		147		3		1373			
März	665		286		262		20		129		166		2		1508			
April	611		265		305		38		117		148		7		1446			
Mai	629		275		333		74		121		174		16		1532			
Juni	601		279		332		84		125		174		47		1511			
Juli	596		259		338		90		131		175		46		1499			
August	614		268		342		72		131		176		36		1531			
September	618		279		328		20		125		161		17		1511			
Jahr	7743		3292		3571		487		1509		2026		196		18141			
Oktober-Dez. . .	2048	2151	834	920	867	850	65	15	375	392	526	529	19	34	4650	4842	+ 4,1	

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. Dezember 1961	MW
Laufwerke auf Grund der Zuflüsse, Tagesmittel	1080
Saison speicherwerke, 95 % der Ausbauleistung	3650
Thermische Werke, installierte Leistung	200
Einfuhrüberschuss zur Zeit der Höchstleistung	—
Total verfügbar	4930

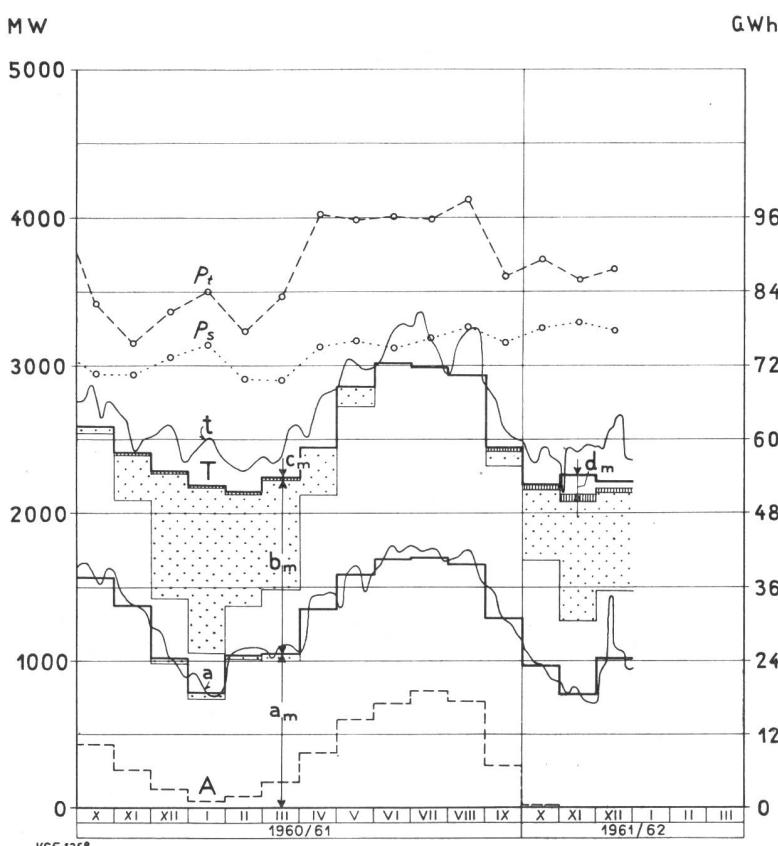
2. Aufgetretene Höchstleistungen, Mittwoch, den 20. Dezember 1961

Gesamtverbrauch	3640
Landesverbrauch	3230
Ausfuhrüberschuss	520

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

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

4. Energieerzeugung und -verwendung	Mittwoch	Samstag	Sonntag
	20. Dez.	23. Dez.	24. Dez.
	GWh	(Millionen)	kWh
Laufwerke	25,9	23,8	21,6
Saison speicherwerke	37,3	26,6	14,8
Thermische Werke	0,5	0,3	0,1
Einfuhrüberschuss	—	0,3	3,5
Gesamtabgabe	63,7	51,0	40,0
Landesverbrauch	62,2	51,0	40,0
Ausfuhrüberschuss	1,5	—	—



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 Saison speicherwasser
- b_m Speicherwerke, wovon punktierter Teil aus Saison speicherwasser
- c_m Thermische Erzeugung
- d_m Einfuhrüberschuss

3. Mittlerer täglicher Verbrauch in den einzelnen Monaten

- T Gesamtverbrauch
- A Ausfuhrüberschuss
- T-A Landesverbrauch

4. Höchstleistungen am dritten Mittwoch jedes Monates

- P_s Landesverbrauch
- P_t Gesamtbelastung

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

Redaktor: Ch. Morel, Ingenieur.

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

Blockanlagen für Freiluft oder Innenraum

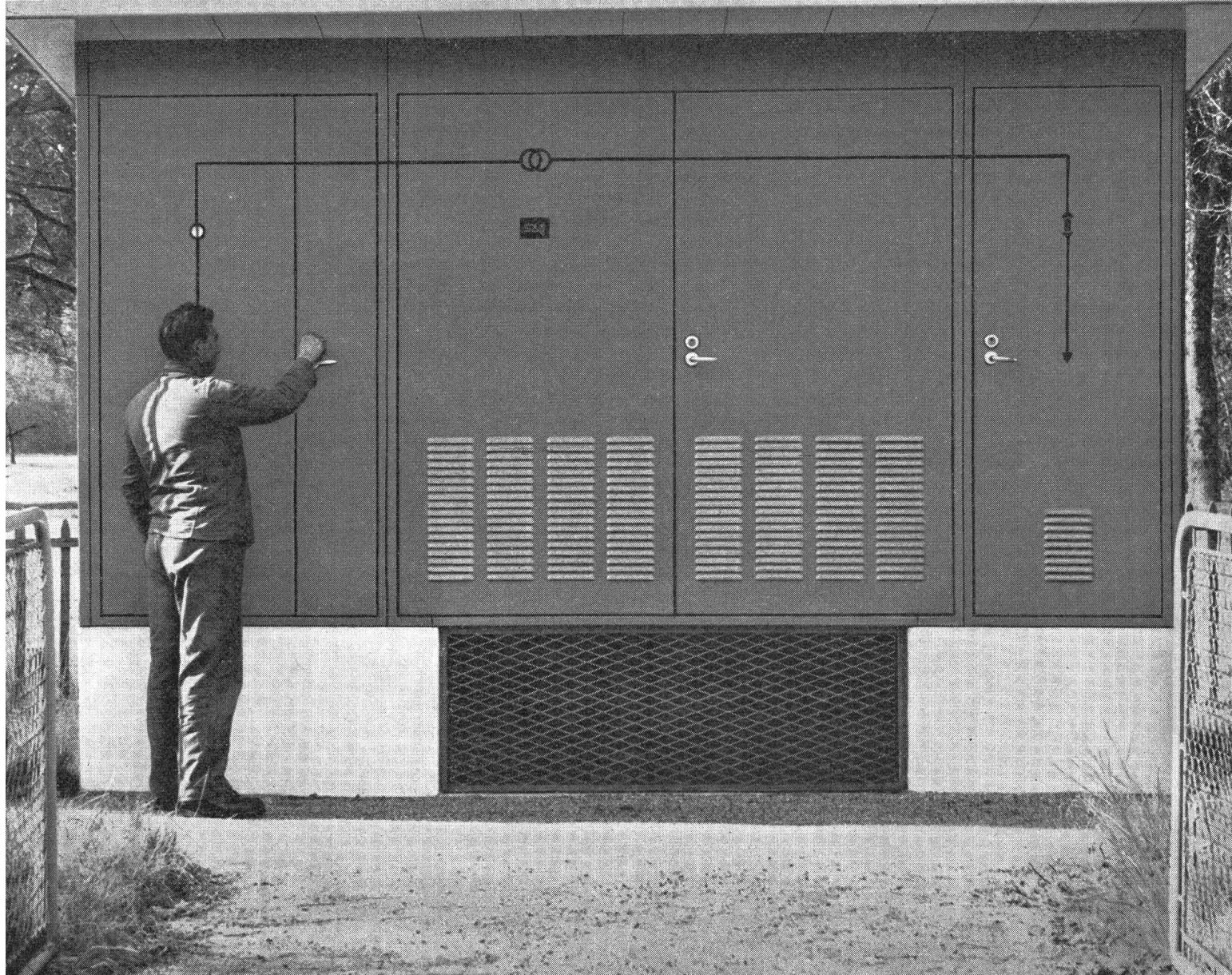
**Kurze Montagezeit: alle Zellen werden fertig verdrahtet
und anschlussbereit abgeliefert**

**Verschraubte Konstruktion, d. h. die Anlage kann
jederzeit getrennt oder erweitert werden**

Alle Teile korrosionsgeschützt

Mechanische Verriegelung verhindert Fehlschaltungen

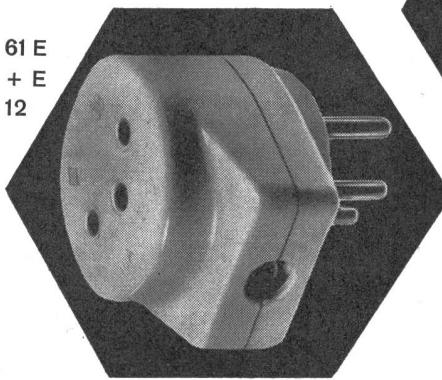
Sprecher & Schuh AG. Aarau



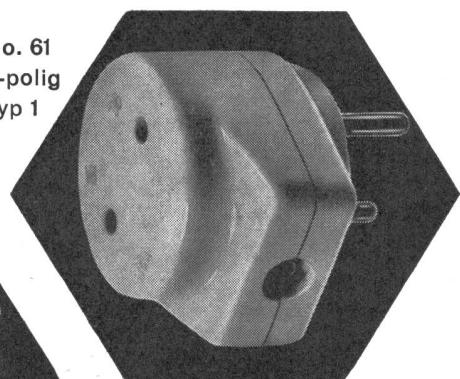
Ein weiterer Schritt in unserem
Kupplungsstecker -
Programm

für trockene Räume
Kabeleinführung vertikal

No. 61 E
2 P + E
Typ 12

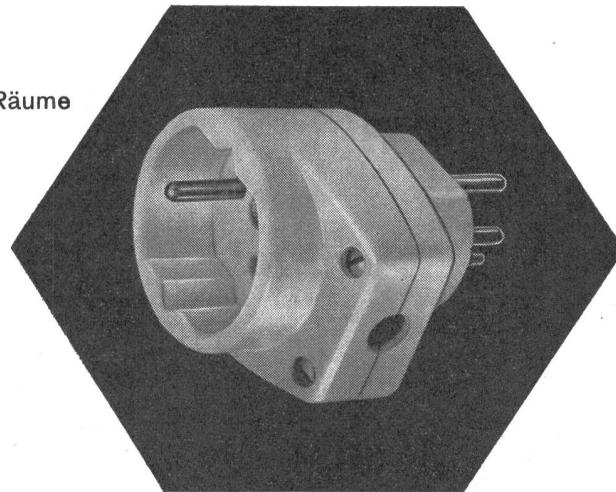


No. 61
2-polig
Typ 1

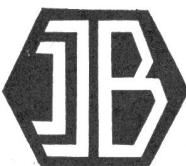


für trockene und feuchte Räume
Kabeleinführung vertikal

No. 65
2 P + E
Typ 14



Zu beziehen durch
die Elektrogrossisten



Tschudin & Held AG.

elektrotechn. Fabrik und Kunstharzpresswerk

Reinach - Basel