

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins
Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke
Band: 52 (1961)
Heft: 8

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

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 01.04.2025

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

Energie-Erzeugung und -Verteilung

Die Seiten des VSE

Die Statistiken im Betriebe der Elektrizitätswerke

Bericht über die 22. Diskussionsversammlung des VSE vom 5. Mai 1960 in Lausanne und vom 3. November 1960 in Zürich

31 : 621.311

Diskussion an der Versammlung in Zürich

(I. Teil)

J. Blankart, Direktor der Centralschweizerischen Kraftwerke, Luzern:

In den Hauptreferaten sind die Fragen der Betriebsstatistik in umfassender Weise dargelegt worden. Diesen grundlegenden Ausführungen soll daher nichts beigefügt werden. Die nachstehenden Bemerkungen verfolgen lediglich den Zweck, einen Überblick zu geben über die Gründe, welche die Centralschweizerischen Kraftwerke bewegen, in den letzten Jahren ihre Betriebsstatistik auszubauen und vor allem über die Ziele, die damit in erster Linie verfolgt werden. Die Arbeiten sind noch nicht abgeschlossen, aber gewisse Anfänge bestehen, und darüber soll kurz berichtet werden.

Bei der Bereitstellung des statistischen Materials lassen sich die Centralschweizerischen Kraftwerke in der Hauptsache von drei Zielsetzungen leiten:

1. Beschaffung der Grundlagen für die Selbstkostenrechnung.
2. Ermöglichung eines umfassenden Einblicks in die Abgabeverhältnisse, um daraus Schlüsse ziehen zu können für die gesamte Planung, insbesondere die notwendigen Netzänderungen und -erweiterungen.
3. Bereitstellung der Grundlagen für Entscheide der allgemeinen Geschäftspolitik auf lange Sicht, oder konkreter ausgedrückt: Die Statistik soll in den Dienst der Marktforschung gestellt werden, um einen Überblick zu gewinnen über die Möglichkeit bzw. Wünschbarkeit der weiteren Entwicklung gewisser Elektrizitätsanwendungen im Netz im allgemeinen und in speziellen Verteilgebieten im besondern. Gleichzeitig soll sie Aufschlüsse darüber geben, ob eine auftretende Entwicklungstendenz unterstützt oder allenfalls gebremst werden muss.

Das sind die drei Hauptzielsetzungen der statistischen Studien, und nach diesen haben sich im einzelnen die Untersuchungen auszurichten. Hinsichtlich der Bereitstellung der Grundlagen für die Selbstkostenrechnung wurden schon beträchtliche Erfolge erzielt. Mit der Beschaffung möglichst umfassender Unterlagen über die Abgabeverhältnisse im Netz haben wir nach längeren Vorbereitungen anfangs 1960 begonnen und stehen nun mitten in der Auswertung der ersten Resultate. Hinsichtlich der Bereitstellung von Unterlagen für die allgemeine Geschäfts- und Marktpolitik bestehen einige grundlegende, aber sehr unvollständige Vorstudien.

Wie aus den drei sehr weitgesteckten Zielen ersichtlich, überdecken die Gebiete der Untersuchun-

gen, so dass die gewonnenen statistischen Unterlagen für verschiedene Zwecke wertvoll sind. Derjenige, welcher für die Statistik verantwortlich ist, muss daher unbedingt den Überblick besitzen und die grossen Linien im Auge behalten. Die Verantwortung für die Statistik darf nicht jemandem anvertraut werden, der nur in Zahlen zu Hause ist, diese sorgfältig und gewissenhaft sammelt und ordnet und dann beiseite legt. Die Ergebnisse der statistischen Untersuchungen müssen vielmehr in übersichtlicher Form zusammengefasst und den leitenden Funktionären als Grundlage für ihre Entscheidungen zur Verfügung gestellt werden, sonst hat die Statistik keinen Sinn.

Doch nun zu den Untersuchungen, welche im Hinblick auf die drei Zielsetzungen bereits durchgeführt wurden.

1. Grundlagen für die Selbstkostenrechnung

Vor kurzem hat Herr Dommann, Ingenieur der CKW, in den «Seiten des VSE» Nr. 20 und 22/1960, einen sehr umfassenden und klaren Artikel über «Die Selbstkostenrechnung in der Elektrizitätswirtschaft» veröffentlicht. Da in diesem Artikel auch Grundsätzliches über die Frage der Statistik gesagt ist, wäre sein Studium vor der Durchführung allfälliger Änderungen in der Statistik zu empfehlen. Insbesondere ist zu prüfen, ob die neue Statistik in der Lage ist, die notwendigen Grundlagen für die Selbstkostenrechnung zu liefern. Es ist ja nicht daran zu zweifeln, dass die Selbstkostenrechnung bei vielen Elektrizitätswerken in den nächsten Jahren einen immer grösseren und wichtigeren Platz einnehmen wird. Hier soll nur skizzenhaft dargelegt werden, was in der Selbstkostenrechnung von der Statistik erwartet werden muss.

a) *Aufteilung der Energiebeschaffung* auf die einzelnen Werke, welche Energie verschiedener Qualität und mit verschiedenen Kosten liefern, bzw. auf die verschiedenen Energielieferanten, bei welchen in der Regel ebenfalls Differenzen hinsichtlich Qualität und Preis der Lieferung bestehen. Sodann muss die Energiebeschaffung aufgeteilt werden in Spitzenenergie, Tagesenergie und Nachtenergie. Angesichts der starken Schwankungen des Wertes der Energie innerhalb des Jahres ist es auch notwendig, diese Aufteilung monatlich, oder wenn es nicht anders geht, wenigstens quartalsweise durchzuführen.

b) *Aufteilung der Energieabgabe* auf die einzelnen Stufen der Verteilung, d. h. auf Abgabe in Hoch-, Mittel- oder Niederspannung. Bestimmung der Verluste in diesen drei Stufen, und zwar unterschieden

nach Spitzen-, Tages- und Nachtenergie, da der Wert der verlorenen Energie ja davon abhängt, wann diese Verluste auftreten.

c) *Gliederung der Energieabgabe nach den verschiedenen Abnehmerkategorien*, und zwar wiederum auf jeder Spannungsstufe und getrennt nach Spitzen-, Tages- und Nachtenergie.

Derartige Aufteilungen sind jedoch nur möglich bei Kenntnis der Produktions- bzw. Bezugsdiagramme sowie der Belastungsdiagramme der verschiedenen Abnehmerkategorien. Dies ist auch einer der Gründe, warum in den Vorträgen der Tarifkurse des VSE so grosser Wert auf das Studium der Belastungsdiagramme gelegt wurde.

Aber auch andere Zahlen, die der allgemeinen Statistik entnommen werden müssen, benötigt die Selbstkostenrechnung, so z. B. Angaben über die Zahl der Abonnenten in den verschiedenen Verbrauchergruppen, Zahl der Zähler, eventuell auch Anschlusswert der Apparate u. a. m. Daneben müssen aber auch andere Angaben zur Verfügung stehen, z. B. Leitungslängen der verschiedenen Spannungsstufen, Anzahl und installierte Leistung der Trafostationen usw. Ohne derartige Unterlagen kann die Selbstkostenrechnung niemals auch nur einigermaßen richtig durchgeführt werden. Selbstverständlich wird man von Fall zu Fall entscheiden müssen, wieweit man hier gehen will. Sicher ist, dass die Selbstkostenrechnung umso genauer und zuverlässiger wird, je bessere statistische Grundlagen zur Verfügung stehen. Sie wird auch umso aussagekräftiger, je detaillierter die Kosten aufgeteilt werden können. Dies darf jedoch nie zur Spielerei werden, und der Aufwand muss in einem vernünftigen Verhältnis zum erwarteten Erfolg stehen.

2. Ermöglichung eines umfassenden Einblicks in die Abgabeverhältnisse im Netz

Hier handelt es sich vielleicht um das schwierigste Problem, insbesondere wenn ein Netz verschiedenartige Absatzgebiete umfasst, wie dies z. B. bei den CKW der Fall ist, wo rein ländliche, rein industrielle, gemischte Gebiete sowie vorstädtische und städtische Wohngebiete beliefert werden. Es ist hier absolut unzulässig, von den Gesamtabgabeverhältnissen im Netz auf einzelne Netzgebiete zu schliessen. Andererseits kann man unmöglich das ganze Netz mit seinen rund 650 Trafostationen durch Einzelmessungen erfassen und diese Messungen auch auswerten. Wir haben daher einen andern Weg beschritten und haben eine bestimmte Anzahl Trafostationen, nämlich 12 Stück, ausgewählt und untersuchen nun aufs genaueste die Verhältnisse in den an diese sogenannten Teststationen angeschlossenen Netzen nach allen Richtungen und bis in die Details. Damit wir aber aus dieser kleinen Zahl von Trafostationen gültige Schlüsse auf unser gesamtes Netz und auf spezielle Netzteile ziehen können, mussten diese Stationen nach ganz bestimmten Gesichtspunkten aufs sorgfältigste ausgewählt werden. Schon das allein bedingte eine ziemlich grosse Vorarbeit.

Die Auswahl der Stationen geschah wie folgt: Eine erste Gruppe von sechs Stationen wurde so ausgewählt, dass jede für sich und die ganze Gruppe zusammen ein Abbild des gesamten Netzes darstellen, und zwar hinsichtlich prozentualer Verteilung der Anschluss-

werte, auf Licht, Boiler, Kochherde, Kleinapparate usw., sowie Gliederung der Abnehmer nach Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft und schliesslich auch in bezug auf Energieabgabe für Licht, Kraft und Wärme. Zu unserer grossen Befriedigung ist es uns tatsächlich gelungen, sechs solche Stationen zu finden, welche hinsichtlich der drei genannten Kriterien a) Anschlusswert der einzelnen Verbrauchsapparate, b) Gliederung der Abonnenten nach Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft und c) Energieverbrauch für Licht, Kraft und Wärme, sehr genau den Durchschnittswerten des ganzen Netzes entsprechen. Diese sechs Trafostationen stellen also gewissermassen ein stark verkleinertes Abbild des gesamten Verteilnetzes dar, und es sollte möglich sein, aus den Untersuchungen in diesen Netzen auf das Gesamtnetz schliessen zu können.

Wir sind aber noch weitergegangen und haben eine zweite Gruppe von sechs Trafostationen gebildet, welche zusammen ebenfalls ein Abbild des gesamten Netzes darstellt, wobei jedoch jede einzelne Station ein charakteristisches Verteilgebiet repräsentiert. Zu diesem Zwecke haben wir sämtliche Trafostationen nach dem Anteil der Landwirtschaftsabonnenten an der Zahl der Abonnenten gegliedert und entsprechende Gruppen gebildet, z. B. Gruppen mit 70 % und mehr Landwirtschaftsabonnenten, 50...70 %, 40...50 %, bis hinunter auf weniger als 1 % Landwirtschaft. Aus jeder dieser Gruppen haben wir eine Station als Teststation ausgewählt, welche dem Durchschnitt der ganzen Gruppe entspricht. Multipliziert man nun die Werte dieser Teststation mit dem Faktor, welcher der zahlenmässigen Bedeutung der betreffenden Gruppe am Gesamtnetz zukommt, so erhält man wiederum ein Abbild des gesamten Netzes. Auch hier hat die Sache geklappt und die prozentuale Verteilung der Anschlusswerte, der Bevölkerungsgliederung und des Verbrauchs weicht kaum mehr als 1 % von den Gesamtwerten des Netzes ab.

In den Teststationen wird die gesamte Energieabgabe gemessen und das Belastungsdiagramm periodisch aufgenommen. Zudem führen wir bei den angeschlossenen Abonnenten eine sehr eingehende Umfrage über Personenzahl, Wohnungsgrösse, landwirtschaftliche Nutzung, Art und Grösse der Gewerbe, angeschlossene Apparate usw. durch. Wir hoffen, aus diesen Untersuchungen Schlüsse auf das ganze Netz, oder bei entsprechender Gruppierung auch auf Teile des Netzes, ziehen zu können. Die ganze Untersuchung ist noch im Gang; heute können noch keine definitiven Resultate mitgeteilt werden. Es sei lediglich festgestellt, dass die Auswertung der Resultate der ersten Quartale ziemlich zufriedenstellend ausgefallen ist.

3. Bereitstellung der Unterlagen für die allgemeine Geschäfts- und Marktpolitik

Hier sind wir, wie bereits erwähnt, noch nicht sehr weit fortgeschritten. Im folgenden sei daher, nur gewissermassen als Anregung und in Ergänzung der Ausführungen von Herrn Morel, ein kleines Beispiel unserer bisherigen Studien skizziert. Es ist allgemein bekannt, was unter einer Dauerkurve zu verstehen ist, nämlich die nach Grösse geordnete Darstellung einer bestimmten Anzahl Messwerte. Wir haben nun die in verschiedenen Mittelspannungsleitungen, welche grundsätzlich verschiedene Absatzgebiete versorgen,

auftretenden Belastungen in Form von Dauerkurven aufgetragen und haben gesehen, dass sich aus der Form dieser Dauerkurven recht interessante Schlüsse auf den Charakter des Absatzgebietes ziehen lassen. In nachstehender Figur sind die Dauerkurven der in einer Sommerwoche aufgetretenen Belastungen in verschiedenen Mittelspannungsleitungen des CKW-Netzes

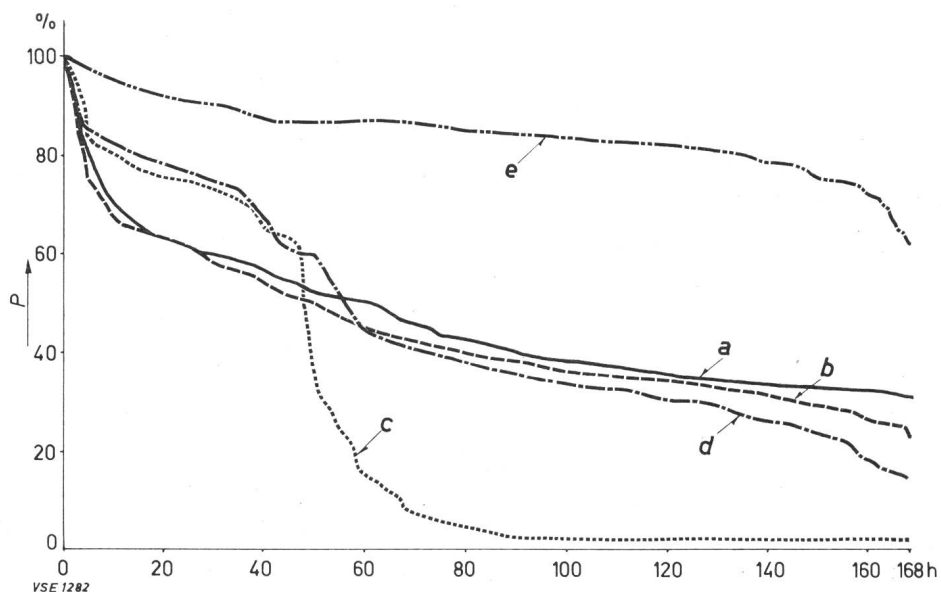
dieser beiden Kurven ergibt die bekannte Tatsache, dass die Kochspitze in vorstädtischen Wohngebieten schmaler, d. h. ausgeprägter ist, weil jedermann zu gleicher Zeit die Mahlzeit einnimmt, was bei der Landwirtschaft nicht in gleichem Masse zutrifft. Bemerkenswert ist, dass die Nachtbelastung, bezogen auf die Spitze in Landwirtschaftsgebieten etwas weniger stark

Fig. 1
Dauerkurve der Belastung in Prozent der Höchstlast für 12-kV-Leitungen

Sommerwoche vom 27.6. ... 3.7.60

Charakteristik der versorgten Gebiete:

- a Vorwiegend Landwirtschaft
 - b Vorstädtisches Wohngebiet
 - c Reine Industrieleitung (5-Tage-Woche)
 - d Wohngebiet und Industrie
 - e Industrie mit durchgehendem Schichtbetrieb und vorwiegender Elektrowärmeanwendung. Ausserdem kleines Landwirtschaftsgebiet
- P Belastung in % der Höchstlast



in % der Spitzenbelastung aufgetragen. Es sei daran erinnert, dass eine weitgehend horizontale Dauerkurve den Idealfall darstellt, da dann die Anlagen während der ganzen Zeitdauer gut ausgenützt werden können. Die Kurve *e* nähert sich sehr stark diesem Idealfall. Es ist die Kurve einer Leitung, welche fast ausschliesslich eine Industrie mit durchgehendem Schichtbetrieb und vorwiegender Elektrowärmeanwendung und dazu noch ein kleineres Landwirtschaftsgebiet bedient. Man erkennt, dass die Spitzenbelastung ganz unbedeutend ist und eigentlich keine Schwachlastzeiten auftreten. Der Rückgang in der Nähe der 160 Stundenengrenze ist auf eine gewisse Drosselung des Fabrikbetriebes an Sonntagen zurückzuführen. Den andern Extremfall stellt die Kurve *c* dar. Es ist diejenige einer Leitung, welche fast ausschliesslich eine grössere Industrie mit reiner Fabrikarbeitszeit und Fünftagewoche beliefert. Hier ist eine Spitze festzustellen, welche jedoch lange nicht so stark ausgeprägt ist wie in einem Wohngebiet. Sie wird bedingt durch Fabrikationsversuche der Industrie und dadurch, dass dem Fabrikbetrieb eine Kantine angegliedert ist, welche eine Kochspitze aufweist. Die Ausnützung dieser Leitung ist sehr schlecht. Sobald die 48 Fabrikarbeitsstunden pro Woche überschritten sind, fällt die Belastung sehr stark ab und liegt während ungefähr 110 Stunden pro Woche unter 20 %, während der Hälfte der Zeit sogar fast auf Null. Zwischen diesen Extremfällen liegen die Kurven *a* für ein Landwirtschaftsgebiet und *b* für ein vorstädtisches reines Wohngebiet. Man erkennt sehr deutlich den Einfluss der Kochspitzen und andererseits auch die ausgleichende Wirkung der Nachtverbraucher wie Boiler und Futterkocher. Der Vergleich

abfällt als in Wohnquartieren. Der Grund dürfte in der kleineren Kochspitze und im Vorhandensein der Futterkocher nebst Boilern in der Landwirtschaft zu suchen sein. Interessant ist auch die Kurve *d* für eine Leitung, welche ein gemischtes Wohn- und Industriegebiet beliefert. Entsprechend dem Charakter des Versorgungsgebietes stellt sie eine Superposition der Wohngebiet- und Industriekurven *b* und *c* dar. Man kann also aus den Dauerkurven ziemlich viel herauslesen und sich darüber Gedanken machen, was zu unternehmen ist, um die Kurven dem Idealwert, d. h. der horizontalen Linie anzunähern. Interessant ist insbesondere der Vergleich von Kurven an sich ähnlicher Absatzgebiete. Man kann vielleicht feststellen, dass in bestimmten Gebieten die Bestrebungen für den Anschluss von Nachtverbrauchern oder zur Brechung der Spitzen weniger erfolgreich waren als anderswo und die notwendigen Vorkehrungen treffen. Zusammen mit den Ergebnissen der Selbstkostenrechnung wird man auch beurteilen können, ob und inwieweit der angestrebte Belastungsausgleich sich bei den heutigen oder in Aussicht genommenen Nachtenergiepreisen rentiert.

Dies ist nur ein kleiner Ausschnitt aus dem sehr weiten Gebiet der Marktforschung und der zweckmässigen Geschäftspolitik, für welche die Statistik das notwendige Material liefern muss.

Diese sehr fragmentarischen Ausführungen über einige Zielsetzungen und Ergebnisse des Ausbaues der Betriebsstatistik der Centralschweizerischen Kraftwerke sind lediglich als Anregung gedacht für alle diejenigen, welche sich mit ähnlichen Problemen zu befassen haben.

Stand und Entwicklung der italienischen Elektrizitätswirtschaft

1. Die jährlichen Publikationen der ANIDEL

In Italien besteht eine dem Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke vergleichbare Organisation unter dem Namen ANIDEL (*Associazione Nazionale Imprese Produttrici e Distributrici di Energia Elettrica*, in freier Übersetzung «Landesverband der Erzeuger und Verteiler von elektrischer Energie»). Die im Jahre 1924 gegründete ANIDEL entfaltet eine lebhaftige Tätigkeit und gibt u. a. jährlich zwei bemerkenswert schöne und interessante Druckschriften heraus, nämlich einerseits den *Geschäftsbericht des Verbandes* und andererseits ein broschiertes Buch, betitelt *L'Industria Elettrica Italiana*.

Der *Geschäftsbericht des Verbandes* erscheint nach Inhalt und Aufmachung mehr nur für die Verbandsmitglieder und für Elektrizitätswirtschaftlich oder volkswirtschaftlich-statistisch interessierte Leser bestimmt zu sein. Die vielen, stark ins Detail gehenden Zahlenangaben werden durch eine Reihe von anschaulichen, sorgfältig und originell ausgearbeiteten graphischen Darstellungen dem Gedächtnis leicht einprägsam gemacht. Wir erwähnen als Beispiele die zahlreichen Niederschlagskarten, die Abflussdiagramme für alle wichtigen Flüsse Italiens, die Kurven über Speicher-Füllung und -Entleerung für die verschiedenen Landesteile, die Graphiken über die Verteilung der Energieproduktion nach Landesgegenden, nach Rohenergie (hydraulisch, thermisch und geothermisch und nach Unternehmungsform, die Aufteilung des Energieverbrauchs nach Landesteilen und Verbrauchergruppen, die typischen Tagesdiagramme für jeden Monat (jeweils Mittwoch und Sonntag) mit Unterteilung der Gesamtleistung auf die hydraulischen, thermischen und geothermischen Kraftwerke usw.

Die zweite, von der ANIDEL alljährlich herausgegebene Schrift, das broschierte Buch betitelt *L'Industria Elettrica Italiana nel 1959* erscheint nach Aufmachung und Inhalt für einen weiteren Leserkreis bestimmt und soll diesen vor allem in anschaulicher und leicht einprägsamer Weise über die intensive Bautätigkeit und die übrigen Leistungen der italienischen Elektrizitätswerke orientieren. Das Buch enthält als Hauptelement eine sehr grosse Zahl meist farbiger, geschickt ausgewählter und zusammengestellter Photographien von im Berichtsjahr im Bau befindlichen oder in Betrieb gesetzten Kraftwerken sowie einige Bilder von neuen Hochspannungsleitungen und grossen Unterwerken. Daneben sind die wichtigsten Grössen aus dem im oben genannten Geschäftsbericht detailliert enthaltenen Zahlenmaterial in freierer graphischer Gestaltung sehr anschaulich, aber mehr grössenordnungsmässig dargestellt. Die Bilder und die graphischen Darstellungen sind von kurzen textlichen Erläuterungen begleitet, aus denen auch die wichtigsten Zahlenwerte und die Entwicklungstendenzen entnommen werden können. Jedes im Berichtsjahr in Italien in Betrieb gesetzte oder Ende des Jahres im Bau befindliche Kraftwerk ist in Tabellen mit Angaben über den Standort, den Eigentümer und die Leistung aufgeführt. Eine weitere Tabelle enthält alle im Berichtsjahr in Betrieb gesetzten Hochspannungsleitungen für Spannungen von 120 und mehr kV, wobei für jede einzelne Leitung die Spannung, der Eigentümer, die Leitungsstrecke und deren Länge angegeben werden. — Die vielen Photos und eine Reihe von sorgfältig gezeichneten farbigen isometrischen Darstellungen sowohl der manchmal mit den verschiedenen Zu- und Überleitungen recht komplizierten hydraulischen Kraftwerksysteme als auch der Gesamtdisposition der neuen thermischen Kraftwerke geben einen guten Einblick in die heute in Italien üblichen Dispositionen, Konstruktionen und Baumethoden für Staumauern und für hydraulische und thermische Kraftwerke. Neben vielen vertrauten europäischen «Standard-Lösungen» findet man in diesem Werke auch verschiedene, scheinbar typisch italienische Lösungen, die einem zu Vergleichen anregen. Die Schrift enthält aber keine Schnittzeichnungen von Maschinen oder Detailangaben über die innere Konstruktion

der abgebildeten Maschinen, wenn man von den wenigen Hinweisen absieht, die einigen allerdings selten aus der Nähe aufgenommenen Montagephotos entnommen werden können.

Nach diesem berechtigten Lob sei uns eine kritische Bemerkung gestattet. Leider sind die beiden so wertvollen und interessanten Berichte über die Entwicklung im Jahre 1959 (der eine mit Druckdatum Rom Oktober 1960) erst anfangs Januar 1961 bei uns eingetroffen. Der reiche Inhalt der beiden Schriften und die engen Beziehungen zu unserm südlichen Nachbarland, das elektrisch u. a. durch verschiedene die gemeinsame Landesgrenze überschreitende Hochspannungsleitungen mit der Schweiz verbunden ist, rechtfertigen es aber, trotz dieser Verzögerung im Erscheinen der Berichte etwas näher darauf einzugehen.

Leider ist es nicht möglich, im Bulletin SEV einige der anschaulichsten und instruktivsten farbigen graphischen Darstellungen zu reproduzieren, so dass wir uns mit einigen umgezeichneten Schwarz-Weiss-Figuren und einer durch Tabellen ergänzten Beschreibung einiger wesentlicher Elemente der italienischen Elektrizitätswirtschaft begnügen müssen. — Vor ungefähr Jahresfrist wurde anlässlich der Rezension des früheren Berichtes *L'Industria Elettrica Italiana nel 1958*¹⁾ vor allem darauf hingewiesen, dass in Italien die Elektrizitätserzeugung aus Wärmekraftwerken und der Bau von Wärmekraftwerken einen stets steigenden Umfang annehmen und es wurden einige Vergleiche mit der in der Schweiz in absehbarer Zeit zu erwartenden Entwicklung gezogen. Diese Entwicklungstendenz der italienischen Elektrizitätswirtschaft hat auch im Jahre 1959 angehalten, wie sich aus den weiter unten angegebenen Zahlen und Kurven ergibt.

2. Die übrige Vereinstätigkeit der ANIDEL

Die ANIDEL befasst sich als Spitzenorganisation der italienischen Elektrizitätswerke mit allen einschlägigen wirtschaftlichen, technischen und administrativen Fragen in insgesamt 19 Fachkommissionen und einer Anzahl zusätzlicher Unterkommissionen und Arbeitsgruppen. Im Berichtsjahre 1959 sind u. a. folgende Fragen im Vordergrund gestanden: Unfallschutz, Strassenbeleuchtung, Wasseranalysen in Dampfkraftwerken, Neuorientierung der Werbetätigkeit der Werke, Vergleich der Elektrizitätstarife in den EWG-Ländern, Normalisierung der Transformatoren, Radioverbindungen im Betrieb der Elektrizitätswerke. Die ANIDEL unterhält auch einen engen Kontakt mit verschiedenen italienischen Hochschulen und hat eine Reihe von Untersuchungen gefördert, die mit dem Bau und dem Betrieb der in Italien im Bau befindlichen Atomkraftwerke zusammenhängen.

3. Die Nachkriegsentwicklung der italienischen Elektrizitätswirtschaft in den Jahren 1946...1959

Nach einer kriegsbedingten Reduktion hatten die italienischen Elektrizitätswerke im Jahre 1946 ungefähr wieder die Vorkriegserzeugung von rund 20 Milliarden kWh erreicht. Seither hat die italienische Elektrizitätserzeugung einen sehr grossen Aufschwung erlebt und im Jahre 1959 mit rund 50 Milliarden kWh den 2^{1/2}-fachen Wert der Produktion des Jahres 1946 erreicht. Einen guten Überblick über die in den italienischen Kraftwerken verfügbare Maschinenleistung in der Periode 1946...59 gibt die Fig. 1, welche auch die Aufteilung der Gesamtleistung auf hydraulische, thermische und geothermische Werke zeigt.

Aus Fig. 1 geht hervor, dass der Bau thermischer Kraftwerke — etwa seit dem Jahre 1952 — sehr rasche Fortschritte gemacht hat. Neben diesen bemerkenswerten Leistungen im Bau von thermischen Kraftwerken darf man aber die noch viel grösseren Leistungen Italiens beim Bau hydraulischer Kraftwerke nicht übersehen. Besonders bemerkenswert ist dabei die rasche und anhaltende Erhöhung des *Speicherinhalts der hydraulischen Werke* von rund 2200 Millionen kWh gespeicherter Energie im Jahre 1946 auf rund 5600 Millionen kWh im Jahre 1959. (Zum Ver-

¹⁾ Bull. SEV Bd. 51(1960), Nr. 8, S. 445...446.

gleich: Speicherinhalt der schweizerischen Stauseen 1946 rund 1040 Millionen kWh, Ende 1959 rund 3750 Millionen kWh). Einige Angaben über die Verbrauchsentwicklung in den einzelnen Landesteilen Italiens in der Zeit von 1946...1959 finden sich weiter unten in Abschnitt 6 des vorliegenden Berichts.

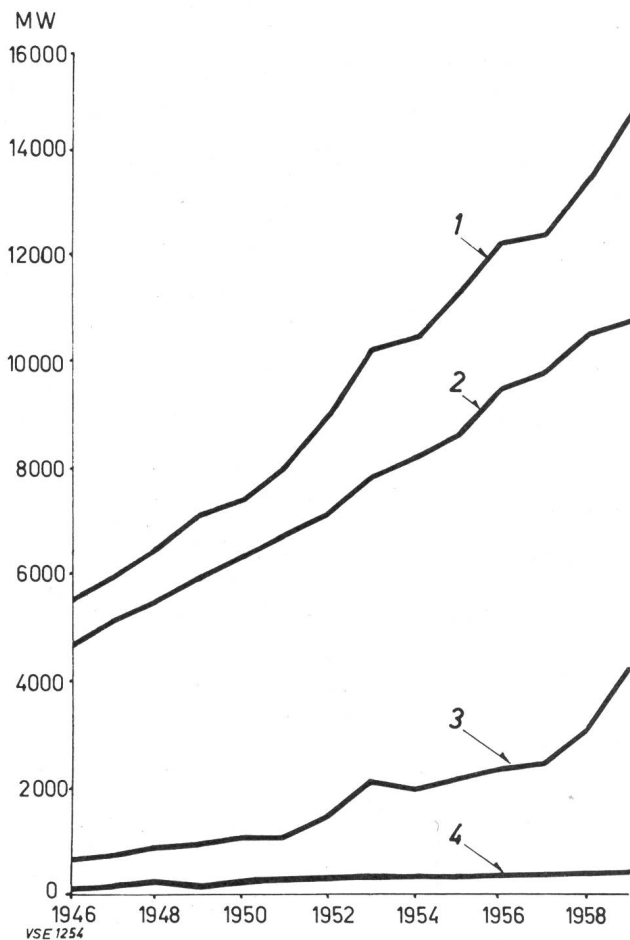


Fig. 1

Maximal mögliche Leistung der italienischen Kraftwerke

- 1 Maximal mögliche Leistung (total)
- 2 Maximal mögliche Leistung der Wasserkraftwerke (ab Nulllinie ablesen)
- 3 Maximal mögliche Leistung der thermischen Kraftwerke mit Brennstofffeuerung (ab Nulllinie ablesen)
- 4 Maximal mögliche Leistung der geothermischen Kraftwerke

4. Kraftwerkleistung und Energieerzeugung im Jahre 1959

Ind Tab. I ist die Aufteilung der Gesamtleistung der italienischen Elektrizitätswerke und ihrer Erzeugung nach der Art der Rohenergie (hydraulisch, thermisch aus Brennstoffen und geothermisch aus Erddämpfen) angegeben (Zahlen auf 100 MW bzw. auf 100 GWh gerundet).

Aufteilung der Gesamtleistung und der Erzeugung der italienischen Elektrizitätswerke nach der Art der Rohenergie

Tabelle I

Art der Kraftwerke (Jahr 1959)	Verfügbare Leistung		Effektive Erzeugung	
	MW	%	GWh	%
hydraulisch	10 800	71	38 400	78
thermisch (Brennstoffe)	4 100	27	8 900	18
geothermisch (Erddämpfe)	300	2	2 100	4
Total	15 200	100	49 400	100

Die installierten Leistungen sind durchwegs etwas grösser als die in der Tabelle eingetragenen, verfügbaren Leistungen. Die Tabelle zeigt, dass von der im Jahre 1959 in Italien insgesamt verfügbaren Kraftwerkleistung immerhin noch 71 % auf hydraulische

und erst 29 % auf thermische und geothermische Werke entfielen. Im Bestreben, in erster Linie die Wasserkraft zu nutzen, ergab sich für die hydraulischen Werke bei der Erzeugung mit 78 % ein grösserer Anteil als ihrer anteiligen Leistung entspricht, während auf die thermischen und geothermischen Werke zusammen 22 % der Gesamterzeugung entfielen.

Die auf die verfügbare Werkleistung bezogene Benutzungsdauer beträgt für die hydraulischen Werke (viele Speicherwerke) rund 3500 Stunden, für die thermischen Werke mit Brennstofffeuerung rund 2000 Stunden und für die unseres Wissens auf dem europäischen Festland nur in Italien vorhandenen geothermischen Kraftwerke rund 7100 Stunden. Der Quotient aus verfügbarer Leistung und tatsächlich beanspruchter Leistung beträgt für die hydraulischen Werke 1,63, für die brennstoffgefeuerten Werke 1,32 und für die geothermischen Werke 1,19. Bezieht man die Benutzungsdauer auf die effektiv von den Werken abgegebene und nicht auf die verfügbare Leistung, so ergibt sich für alle italienischen Werke zusammen der sehr hohe Wert von rund 6200 Stunden (Vorjahr rund 6400 Stunden).

Es ist besonders bemerkenswert, dass es in Italien gelungen ist, in den geothermischen Kraftwerken aus den Erddämpfen, also aus einer früher kaum beachteten und nicht benutzten Energiequelle, pro Jahr eine Energiemenge von 2100 GWh zu erzeugen, was rund 12 % des schweizerischen Gesamtverbrauchs im Jahre 1960 entspricht.

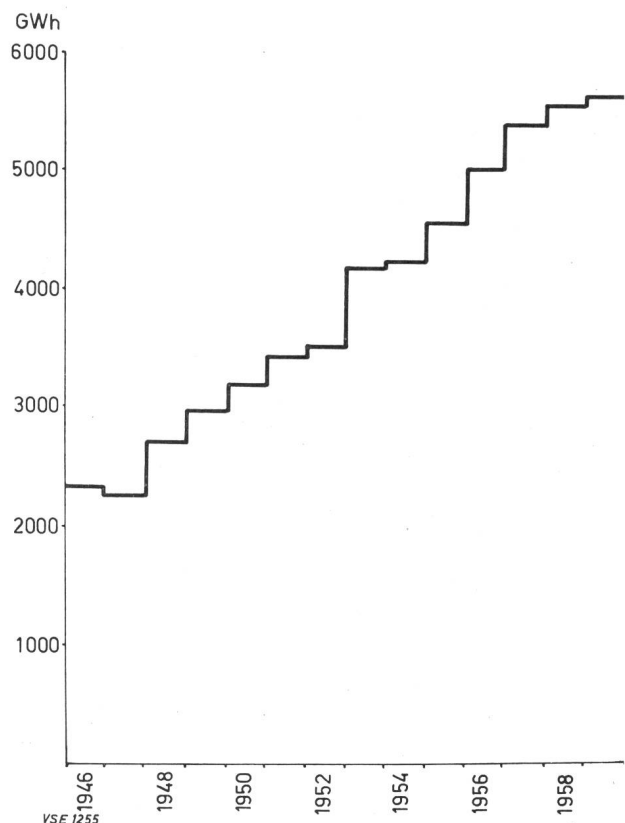


Fig. 2

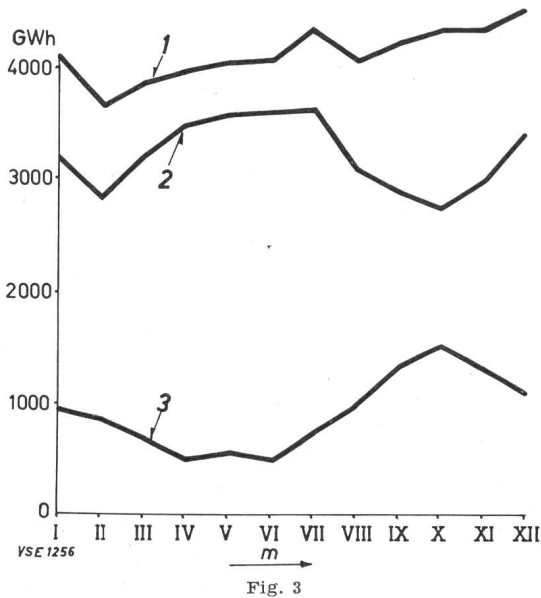
Speichervermögen der italienischen Stauseen

Von der grossen Energiemenge von 8900 GWh aus thermischen Kraftwerken mit Brennstofffeuerung wurde nur ein sehr kleiner Teil mit ausländischer Steinkohle erzeugt. Der wichtigste Brennstoff der italienischen thermischen Kraftwerke ist heute das Erdöl, gefolgt von dem einheimischen Erdgas. Die Tabelle II zeigt, in welchem Umfange die einzelnen Brennstoffe an der Erzeugung der thermischen Kraftwerke beteiligt waren. Gegenüber dem Vorjahre 1958 fällt der starke Rückgang des Anteils der ausländischen Kohle und eine prozentual ungefähr gleich grosse Zunahme des Anteils von Erdgas sowie die Erhöhung des Anteils inländischer Braunkohle auf. Insgesamt entfielen 1959 nur noch rund 26 % der thermischen Erzeugung auf feste Brennstoffe.

Brennstoffgefeuerte Kraftwerke.
Aufteilung der Energieerzeugung auf die verschiedenen Brennstoffe

Tabelle II

Brennstoff	Jahr 1959		Jahr 1958	
	GWh	%	GWh	%
Inländische Kohle	597	6,73	636	8,36
Ausländische Kohle	819	9,23	1 165	15,31
Braunkohle	952	10,73	519	6,82
Erdgas (Methan)	2 387	26,90	1 497	19,67
Erdöl	3 818	43,03	3 484	45,79
Hochofengas	296	3,34	304	4,0
Minderwertige Brennstoffe	4	0,04	4	0,05
Total	8 873	100,0	7 609	100,0



Monatliche Erzeugung elektrischer Energie in Italien im Jahre 1959
 1 Gesamterzeugung
 2 Erzeugung der Wasserkraftwerke (ab Nulllinie ablesen)
 3 Erzeugung der thermischen Kraftwerke (inkl. geothermische Kraftwerke)

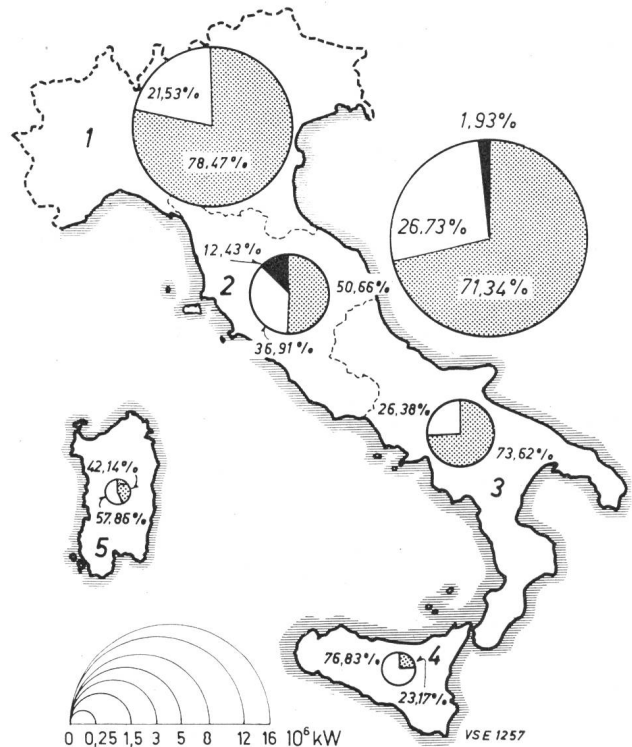
5. Einige besondere Merkmale der heutigen italienischen Elektrizitätswirtschaft

Beim Studium der Tabellen, Texte und graphischen Darstellungen der beiden genannten ANIDEL-Schriften fallen einem u. a. drei Punkte besonders auf, nämlich *der ausserordentlich grosse Anteil Norditaliens* an der Landeserzeugung und am Landesverbrauch von elektrischer Energie, dann das *starke Vorherrschen der privaten Unternehmungsform* der Elektrizitätswerke und ferner die *Konzentration einiger sehr grosser thermischer Kraftwerke in den grösseren Hafenstädten* direkt am Meer oder sonst an sehr günstiger Verkehrslage für den Antransport der Brennstoffe.

a) Geographische Verteilung der Kraftwerkleistung, der Erzeugung und des Verbrauchs auf die verschiedenen Landesgegenden

Es ist durch die natürlichen Verhältnisse gegeben, dass von der Gesamtleistung aller hydraulischen Kraftwerke 75 % auf Norditalien, nur 11 % auf Mittelitalien und der Rest auf Süditalien und die beiden Inseln Sizilien und Sardinien entfallen. Aber auch von der Leistung der thermischen Kraftwerke entfallen 51 % auf Norditalien und nur 27 % auf Mittelitalien, wobei im Anteil Mittelitaliens an der thermischen Gesamtleistung auch die rund 300 MW geothermische Werkleistung (entsprechend rund 7 % der Landesleistung aller thermischen Kraftwerke) inbegriffen sind. Tab. III zeigt, dass Norditalien auch in der Energieerzeugung und im Energieverbrauch mit je rund 69 % eine dominierende Stellung einnimmt. Vergleicht man die prozentualen Zahlen der Tabelle III über Erzeugung und Verbrauch in den einzelnen Landesteilen, so ergibt sich, dass auf das ganze Jahr

als Einheit betrachtet Produktion und Verbrauch innerhalb der einzelnen Landesteile ziemlich gut ausgeglichen sind.



Maximal mögliche Leistung der italienischen Kraftwerke Ende 1959
Aufteilung nach Landesteilen und nach Rohenergie

- | | |
|-----------------|----------------------------|
| 1 Norditalien | □ Thermische Kraftwerke |
| 2 Mittelitalien | ▨ Wasserkraftwerke |
| 3 Süditalien | ■ Geothermische Kraftwerke |
| 4 Sizilien | |
| 5 Sardinien | |

Aufteilung von Leistung, Erzeugung und Verbrauch auf die verschiedenen Landesteile Italiens (Jahr 1959)

Tabelle III

Landesteil	Verfügbare Leistung		Erzeugung		Verbrauch	
	MW	% von Landes-total	GWh	%	GWh	%
Norditalien	10 300	68,0	34 300	69,4	28 750	69,0
Mittelitalien	2 400	15,5	7 800	15,9	7 380	17,7
Süditalien	1 800	11,9	5 300	10,7	3 970	9,6
Sizilien	1 470	3,1	1 400	2,8	1 060	2,5
Sardinien	230	1,5	600	1,2	490	1,2
Total	15 200	100,0	49 400	100,0	41 650	100,0

Es ist bekannt, dass man sich in Italien bemüht, die im allgemeinen wirtschaftlich noch schwächer entwickelten Südgebiete einschliesslich der Inseln, vor allem Sizilien, durch verschiedene Massnahmen zu fördern. Dazu gehört auch ein entsprechender Ausbau der Elektrizitätsversorgung. Setzt man den Index für den Elektrizitätsverbrauch im Jahre 1946 für jede Landesgegend gleich dem Basiswert 100, so ergeben sich für den Elektrizitätsverbrauch im Jahre 1959 für die verschiedenen Landesteile die folgenden *Indexzahlen*, welche einen Maßstab für die Entwicklung in der Periode 1946 bis 1959 bilden:

Norditalien	260
Mittelitalien	460
Süditalien	410
Sizilien	650
Sardinien	290
Ganz Italien	300

Der Elektrizitätsverbrauch hat sich in Italien innerhalb der Periode 1946..59 verdreifacht, während er sich in Süditalien vervierfacht und in Sizilien mehr als versechsfacht hat. Auch die Verbrauchszunahme in Mittelitalien mit der Landeshauptstadt

Rom liegt stark über dem Landesdurchschnitt. Zusammengefasst hat sich der Verbrauch in jenen Gebieten prozentual am stärksten entwickelt, wo der Nachholbedarf am grössten war.

b) Aufteilung der Werke auf die verschiedenen Unternehmungsformen

Tab. IV zeigt die Leistung und die Erzeugung der nach Unternehmungsform gruppierten Werke Italiens.

Unternehmungsform der Werke Tabelle IV

	Verfügbare Leistung		Erzeugung	
	MW	%	GWh	%
Private Gesellschaften	11 700	77,0	37 200	75
Öffentliche Werke	1 000	6,4	2 900	6
Selbstversorger	2 300	15,3	8 400	17
Staatsbahnen	200	1,3	900	2
Total aller Werke	15 200	100,0	49 400	100

Die privaten Werke sind also in Italien vorherrschend und die öffentlichen Elektrizitätswerke spielen im Gegensatz zur Schweiz nur eine sehr bescheidene Rolle. Der kleine Anteil der Staatsbahnen fällt bei der bekannten starken Elektrifizierung auf. Nach einer hier nicht wiedergegebenen Tabelle ergibt sich, dass die Staatsbahnen in Italien im Jahre 1959 rund 2080 GWh verbrauchten, so dass sie also mehr als die Hälfte ihres Gesamtbedarfs von andern Werken ankaufen mussten.

c) Einige Beispiele von grossen Dampfkraftwerken

Das derzeit grösste italienische Dampfkraftwerk ist die am Po gelegene, für Kohlen- und Ölfeuerung eingerichtete Zentrale von *Chivasso* mit einer installierten Gesamtleistung von 303 MW, wovon eine Gruppe von 140 MW, welche im Jahre 1959 in Betrieb gesetzt worden ist. Ein weiteres grosses Kraftwerk in der Lombardei ist die für Öl- und Erdgasfeuerung eingerichtete Zentrale von *Tavazzano*, in welcher 1959 ebenfalls eine Gruppe von 140 MW in Betrieb kam. Diese Anlage soll normalerweise als Grundlastwerk mit 7000 Betriebsstunden jährlich laufen. Die neue 150-MW-Gruppe in dem für Kohlen- und Ölfeuerung eingerichteten Kraftwerk *Civitavecchia* (Nähe von Rom) am Tyrrhenischen Meer ist ebenfalls für längeren Dauerbetrieb mit 5000 Stunden pro Jahr vorgesehen. Das im Hafen von *Genua* gelegene Dampfkraftwerk, in welchem bereits zwei Gruppen zu 70 MW vorhanden sind, wird nach Inbetriebnahme der neuen 160-MW-Gruppe pro Jahr rund 1500 GWh erzeugen und damit eine Jahresproduktion aufweisen, die in der Grössenordnung von ganzen hydraulischen Speicherwerksystemen wie etwa der Kraftwerkgruppe Oberhasli oder Hinterrhein liegt. Im thermischen Kraftwerk *Livorno* wird eine 150-MW-Gruppe montiert, welche besonders für häufiges An- und Abstellen (tägliches Anfahren und Stillstand in der Nachtzeit) konstruiert ist. Im Hafen von *Neapel* befindet sich ein thermisches Kraftwerk für Kohlenfeuerung mit zwei Gruppen zu 150 MW im Bau; die Erweiterung mit einer dritten Gruppe von 150 MW ist vorgesehen. In *Bari* (Süditalien) ist das bestehende thermische Kraftwerk von rund 70 MW im Jahre 1959 um 2 weitere Turbogruppen von je rund 70 MW erweitert worden. Die Kessel können wahlweise mit billigem Schweröl, mit Kohle, mit Erdgas oder mit Raffinerie-Abgas betrieben werden. In Sizilien ist in *Augusta* ein thermisches Kraftwerk mit drei Gruppen zu 70 MW (entsprechend den dortigen noch geringeren Bedürfnissen also nur rund die Hälfte der auf dem Festland in neuerer Zeit vorwiegend installierten Einheitsleistung) nur für Ölfeuerung eingerichtet. Zusammenfassend kann man feststellen, dass der Schwerpunkt für den Ausbau der grossen italienischen thermischen Kraftwerke eindeutig in den grossen Hafenstädten liegt, wo der Brennstoff direkt ab Frachtschiff auf den Lagerplatz oder direkt ins Kesselhaus übernommen werden kann. Diese Hafenstädte sind gleichzeitig grosse Bevölkerungs- und Industriezentren.

6. Die Verbrauchsstruktur

Die Struktur des Elektrizitätsverbrauchs ist in Italien wesentlich anders als in der Schweiz, indem der Haushalt- und Gewerbe-

verbrauch in Italien gegenüber dem Industrieverbrauch einen viel kleineren Anteil am Gesamtverbrauch hat.

Aufteilung des italienischen Elektrizitätsverbrauchs im Jahre 1959 auf die verschiedenen Bezügergruppen

Tabelle V

Bezügergruppe	Jahresbezug	
	GWh	%
1. Haushalt, Gewerbe, Landwirtschaft		
a) Öffentliche Beleuchtung	710	1,7
b) Privatbeleuchtung	3 460	8,3
c) Übriger Haushalt- und Gewerbeverbrauch	4 500	10,8
d) Landwirtschaft	420	1,0
Subtotal Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft	9 090	21,8
2. Industrie (exkl. Pos. 3)	19 660	47,2
3. Elektrochemie und Elektrometallurgie	9 950	23,9
4. Bahn, Tram usw.	2 950	7,1
Total	41 650	100,0

Die nachstehende Tabelle VI zeigt, wie sich der Gesamtverbrauch der einzelnen Bezügergruppen auf die verschiedenen Landesgegenden verteilt. Am stärksten fällt die Konzentration des Verbrauchs des elektrochemischen und elektrometallurgischen Elektrizitätsverbrauchs auf Norditalien mit seinen reichen Wasserkraften auf. Auch beim übrigen Industrieverbrauch zeigt sich ein deutliches Übergewicht Norditaliens, während die prozentuale Verteilung des Haushalt- und Gewerbeverbrauchs und des Bedarfs für Zugförderung (letzteres dank der durchgehenden Elektrifizierung der meisten Hauptlinien mit dichtem Verkehr von der Nordgrenze bis inkl. Sizilien) etwas ausgeglichener ist.

Prozentuale Aufteilung des Verbrauchs der verschiedenen Bezügergruppen auf die verschiedenen Landesteile (Jahr 1959)

Tabelle VI

Bezügergruppe	Landesteil					Total
	Norditalien %	Mittelitalien %	Süditalien %	Sizilien %	Sardinien %	
1. Haushalt, Gewerbe, Landwirtschaft	56,5	23,6	14,5	4,0	1,4	100
2. Industrie	71,8	15,6	8,1	3,0	1,5	100
3. Elektrochemie und Elektrometallurgie	79,8	13,6	5,8	0,1	0,7	100
4. Bahn, Tram usw.	52,9	27,5	16,3	3,1	0,2	100

7. Die Belastungsdiagramme

Das italienische Gesamtbelastungsdiagramm weist in den eigentlichen Wintermonaten eine ausgesprochene Vormittagsspitze (meist um 10 Uhr) und eine unbedeutend höhere Abendspitze ca. um 18 Uhr auf. Die grösste Landesbelastung trat im Jahre 1959 an einem Dezembermittwoch um 18 Uhr auf und betrug rund 8000 MW. Im Unterschied zum schweizerischen Gesamtdiagramm nimmt die italienische Gesamtbelastung am Vormittag nach der Vormittagsspitze ab, enthält also keine Mittagsspitze und weist in der Zeit zwischen 12 und 14 Uhr eine ausgesprochene Mittagslücke mit einem Lastrückgang von 1000 bis 1500 MW auf. Die Nachtbelastung ist verhältnismässig hoch und beträgt zwischen 0 und 6 Uhr in den Sommermonaten ca. 3800 MW und in den Wintermonaten ca. 4200 MW. Die Nachtlast ist meist etwas grösser als die Hälfte der im betreffenden Monat auftretenden Werktagstagespitze. Die thermischen Kraftwerke sind in den Wintermonaten mit Leistungen bis rund 2000 MW (ca. 1/4 der Tageshöchstlast) und in den Sommermonaten je nach Betriebsverhältnissen mit Leistungen zwischen 300 und 800 MW an der Bedarfsdeckung beteiligt. In diesen Leistungen der thermischen Kraftwerke ist die ganzjährig annähernd konstante Bandleistung von ca. 240 MW der geothermischen Werke inbegriffen. Die Sonntage zeigen in Italien ein sehr gut ausgeglichenes Belastungsdiagramm, indem bei einer Spitze von ca. 5500 MW im Dezember und Spitzen von 4400 bis 5100 MW in den übrigen Monaten die Mindestlast in keinem Monat innerhalb der 24 Stunden

den des Sonntags wesentlich unter 3500 MW sinkt. Der Vergleich der vorstehend erwähnten effektiven Belastungswerte mit den in Abschnitt 4 angegebenen Werten über die in den Kraftwerken verfügbare Leistung (total 15 200 MW) zeigt, dass die italienische Elektrizitätsversorgung mindestens in Perioden von guter Wasserführung bei den hydraulischen Werken über eine bemerkenswert grosse Leistungsreserve verfügt.

8. Bauprogramm und voraussichtliche Entwicklung der nächsten Jahre

Unter Berücksichtigung der bereits im Bau befindlichen und der zum Bau beschlossenen Kraftwerke wird sich die italienische Produktionsmöglichkeit (unter Annahme einer mittleren Wasserführung für die hydraulischen Werke) und unter Berücksichtigung der im Bau befindlichen Atomkraftwerke gemäss den Angaben in Tab. VII entwickeln. Die Tabelle zeigt die bereits im letzten Jahr festgestellte Tendenz zu einem rasch wachsenden

Der Gesamtbedarf an elektrischer Energie wird von den italienischen Fachleuten für das Jahr 1964 auf rund 70 000 GWh geschätzt, so dass nach der im Bericht der ANIDEL vertretenen Auffassung mit der nach obiger Tabelle vorhandenen Produktionsreserve von rund 5000 GWh für ein Jahr mit sehr schlechter Wasserführung oder für eine allfällige stärkere Bedarfszunahme als erwartet ausreichend vorgesorgt ist. Ferner ist zu berücksichtigen, dass möglicherweise bis Ende 1964 noch weitere Kraftwerke in Betrieb kommen, für die Mitte 1960 bei Aufstellung der obigen Tabelle noch kein Baubeschluss vorlag.

9. Tariffragen

Die seit einigen Jahren laufenden Bestrebungen zur Vereinheitlichung der Elektrizitätstarife in Italien haben im Jahre 1959 noch zu keinem abschliessenden Ergebnis geführt. Das zuständige Ministerium hat eine besondere Kommission ernannt, welche weitere Untersuchungen durchführen soll. Diese Kommission hat

Voraussichtliche Entwicklung der italienischen Elektrizitätserzeugung bis 1964 und Aufteilung auf Kraftwerkarten

Tabelle VII

	Mögliche Jahreserzeugung in GWh				Prozentuale Aufteilung %		
	hydraulisch	thermisch	Atomenergie	Total	hydraulisch	thermisch	Atomenergie
Im Betrieb Ende 1959	37 500	20 000	0	57 500	65	35	0
Im Betrieb Ende 1964	43 200	28 400	3 600	75 200	57	38	5
Zuwachs 1959/64	5 700	8 400	3 600	17 700	32	48	20

Anteil der thermischen Kraftwerke an der Gesamterzeugung aller Werke. Einschliesslich der mengenmässig noch nicht so stark ins Gewicht fallenden Erzeugung der Atomkraftwerke wird Italien im Jahre 1964 rund 43 % des Landesbedarfs an elektrischer Energie (1959 erst 22 %) mit thermischen Kraftwerken decken. Von der *zusätzlichen Produktion* der neuen, zwischen Ende 1959 und 1964 in Betrieb kommenden Kraftwerken entfallen nur noch 32 % auf die hydraulischen Kraftwerke, dagegen 48 % auf die brennstoffgefeuerten Wärmekraftwerke und 20 % auf die Atomkraftwerke.

nach dem Bericht der ANIDEL bereits sehr viele Sitzungen abgehalten, konnte aber infolge der zahlreichen Schwierigkeiten bei der Lösung ihrer Aufgabe ihre Arbeit noch nicht abschliessen. Für die bei den schweizerischen Werken für das Tarifwesen zuständigen Herren, welche gerade in letzter Zeit neue Tarife ausarbeiten und in Kraft setzen mussten und dabei teilweise der öffentlichen und gar nicht immer sachlichen Kritik ausgesetzt waren, mag es ein allerdings schwacher Trost sein, dass es ihren Kollegen in unserm südlichen Nachbarland auch nicht viel besser geht.

P. Troller

Energiewirtschaft der SBB im 4. Quartal 1960

620.9 : 621.33(494)

Erzeugung und Verbrauch	4. Quartal (Oktober — November — Dezember)					
	1960			1959		
	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						
Total der erzeugten Energie (A)	195,6		54,9	137,2		38,1
B. Bezogene Energie						
a) von den Gemeinschaftswerken Etzel und Rapperswil-Auenstein	70,2	43,6	19,7	29,4	13,2	8,2
b) von fremden Kraftwerken (Miéville, Mühleberg, Spiez, Gösgen, Lungernsee, Seebach und Küblis)	90,7	56,4	25,4	193,4	86,8	53,7
Total der bezogenen Energie (B)	160,9	100,0		222,8	100,0	61,9
Gesamttotal der erzeugten und der bezogenen Energie (A + B)	356,5		100,0	360,0		100,0
C. Verbrauch						
a) Energieverbrauch für die eigene Zugförderung ab Unterwerk	289,3		81,2	290,4		80,7
b) Eigenverbrauch sowie Übertragungsverluste ...	52,6		14,7	55,3		15,4
c) Energieabgabe an Privatbahnen und andere Dritte	12,1		3,4	11,3		3,1
d) Abgabe von Überschussenergie	2,5		0,7	3,0		0,8
Total des Verbrauches (C)	356,5		100,0	360,0		100,0

Unverbindliche mittlere Marktpreise

je am 20. eines Monats

Metalle

		März	Vormonat	Vorjahr
Kupfer (Wire bars) ¹⁾	sFr./100 kg	280.—	278.—	310.—
Banka/Billiton-Zinn ²⁾	sFr./100 kg	1000.—	968.—	971.—
Blei ¹⁾	sFr./100 kg	83.—	85.—	96.50
Zink ¹⁾	sFr./100 kg	105.—	105.—	113.—
Stabeisen, Formeisen ³⁾	sFr./100 kg	58.50	58.50	58.50
5-mm-Bleche ³⁾	sFr./100 kg	56.—	56.—	56.—

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

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

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

Flüssige Brenn- und Treibstoffe

		März	Vormonat	Vorjahr
Reinbenzin/Bleibenzin ¹⁾	sFr./100 lt.	37.—	37.—	37.—
Diesöl für strassenmotorische Zwecke ²⁾	sFr./100 kg	32.65	32.65	33.45
Heizöl Spezial ²⁾	sFr./100 kg	13.95	14.05	14.85
Heizöl leicht ²⁾	sFr./100 kg	13.45	13.35	14.15
Industrie-Heizöl mittel (III) ²⁾	sFr./100 kg	10.10	10.10	10.80
Industrie-Heizöl schwer (V) ²⁾	sFr./100 kg	9.20	9.20	9.70

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

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

Kohlen

		März	Vormonat	Vorjahr
Ruhr-Brechkoaks I/II ¹⁾	sFr./t	105.—	105.—	105.—
Belgische Industrie-Fettkohle				
Nuss II ¹⁾	sFr./t	73.50	73.50	81.—
Nuss III ¹⁾	sFr./t	71.50	71.50	78.—
Nuss IV ¹⁾	sFr./t	71.50	71.50	76.—
Saar-Feinkohle ¹⁾	sFr./t	68.—	68.—	72.—
Französischer Koks, Loire ¹⁾ (franko Basel)	sFr./t	124.50	124.50	124.50
Französischer Koks, Loire ²⁾ (franko Genf)	sFr./t	116.50	116.50	116.50
Französischer Koks, Nord ¹⁾	sFr./t	118.50	118.50	119.—
Lothringer Flammkohle				
Nuss I/II ¹⁾	sFr./t	75.—	75.—	86.50
Nuss III/IV ¹⁾	sFr./t	73.—	73.—	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.

Zahlen aus der schweizerischen Wirtschaft

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

Nr.		Januar	
		1960	1961
1.	Import (Januar-Dezember) } 10 ⁶ Fr. {	588,9 (9 648,1)	857,6 —
	Export (Januar-Dezember) } {	505,1 (8 130,7)	624,7 —
2.	Arbeitsmarkt: Zahl der Stellensuchenden	6 246	3 871
3.	Lebenskostenindex*) Aug. 1939 { Grosshandelsindex*) = 100 {	181,0 217,2	184,2 212,0
	Detailpreise*): (Landesmittel) (August 1939 = 100)		
	Elektrische Beleuchtungsenergie Rp./kWh	33	33
	Elektr. Kochenergie Rp./kWh	6,8	6,8
	Gas Rp./m ³	30	30
	Gaskoks Fr./100 kg	16,72	16,73
4.	Zahl der Wohnungen in den zum Bau bewilligten Gebäuden in 42 Städten (Januar-Dezember)	2 278 (18 618)	1 896 —
5.	Offizieller Diskontsatz . . . %	2,0	2,0
6.	Nationalbank (Ultimo)		
	Notenumlauf 10 ⁶ Fr.	5 899,4	6 387,5
	Täglich fällige Verbindlichkeiten 10 ⁶ Fr.	2 401,5	3 221,6
	Goldbestand und Golddevisen 10 ⁶ Fr.	8 385,0	10 094,1
	Deckung des Notenumlaufes und der täglich fälligen Verbindlichkeiten durch Gold %	95,22	98,34
7.	Börsenindex	29. Januar	27. Januar
	Obligationen	97	100
	Aktien	589	869
	Industrieaktien	769	1 161
8.	Zahl der Konkurse (Januar-Dezember)	38 (453)	38 —
	Zahl der Nachlassverträge (Januar-Dezember)	10 (127)	7 —
9.	Fremdenverkehr		
	Bettenbesetzung in % nach den vorhandenen Betten . . .	Dezember 1959 1960 19,4 20,4	
10.	Betriebseinnahmen der SBB allein:		
	Verkehrseinnahmen aus Personen- und Güterverkehr } 10 ⁶ Fr. {	77,9 (879,1)	84,9 (992,2)
	Betriebsertrag } {	84,7 (960,9)	93,9 (1 075,0)

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

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 Industriekraftwerken		Energieeinfuhr		Total Erzeugung und Bezug		Veränderung gegen Vorjahr	Energieinhalt der Speicher am Monatsende		Änderung im Betriebsmonat — 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		8		31		187		1410			716		- 369		124	
April	1181		0		30		127		1338			523		- 193		133	
Mai	1433		5		79		99		1616			1020		+ 497		349	
Juni	1650		0		105		18		1773			2089		+1069		486	
Juli	1636		1		88		9		1734			2809		+ 720		440	
August	1683		0		94		15		1792			3437		+ 628		461	
September . .	1630		1		66		33		1730			3578 ⁴⁾		+ 141		413	
Jahr	15693		141		677		1963		18474							3034	
Okt.-Febr. . .	5296	7216	126	10	184	196	1475	526	7081	7948	+12,2			-1941	-2081	628	1166

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 (12)	136 (3)	1259	1238	- 1,7	1275	1250
März	627		232		204		4		75		144		1277			1286	
April	568		208		224		6		61		138		1190			1205	
Mai	570		215		214		26		61		181		1206			1267	
Juni	539		214		205		63		60		206		1174			1287	
Juli	559		207		203		68		68		189		1190			1294	
August	570		205		217		82		70		187		1218			1331	
September . .	597		223		218		52		63		164		1251			1317	
Jahr	7191		2621		2412		320		886		2010 (252)		14868			15440	
Okt.-Febr. . .	3161	3335	1117	1216	927	1015	19	63	428	368	801 (72)	785 (23)	6362	6696	+ 5,2	6453	6782

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 1960: 3720 Millionen kWh.

Gesamte Erzeugung und Verwendung elektrischer Energie in der Schweiz

Mitgeteilt vom Eidgenössischen Amt für Energiewirtschaft

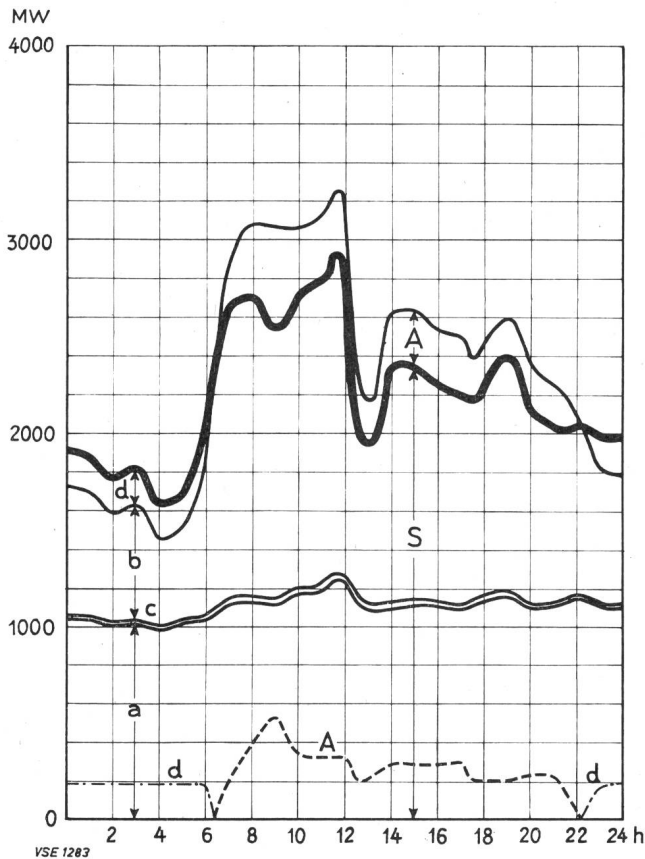
Die nachstehenden Angaben beziehen sich sowohl auf die Erzeugung der Elektrizitätswerke der Allgemeinversorgung wie der bahn- und industrieeigenen Kraftwerke.

Monat	Energieerzeugung und Einfuhr										Speicherung				Energieausfuhr		Gesamter Landesverbrauch	
	Hydraulische Erzeugung		Thermische Erzeugung		Energie-einfuhr		Total Erzeugung und Einfuhr		Veränderung gegen Vorjahr	Energieinhalt der Speicher am Monatsende		Änderung im Berichtsmonat — Entnahme + Auffüllung		1959/60	1960/61	1959/60	1960/61	
	1959/60	1960/61	1959/60	1960/61	1959/60	1960/61	1959/60	1960/61		1959/60	1960/61	1959/60	1960/61					
in Millionen kWh										%	in Millionen kWh							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Oktober . .	1300	1919	31	9	307	41	1638	1969	+20,2	2897	3940	- 387	+ 14	195	369	1443	1600	
November . .	1161	1724	38	10	362	80	1561	1814	+16,2	2517	3692	- 380	-248	134	275	1427	1539	
Dezember . .	1193	1689	41	13	358	132	1592	1834	+15,2	2091	3042	- 426	-650	128	239	1464	1595	
Januar . . .	1281	1618	33	15	253	178	1567	1811	+15,6	1640	2176	- 451	- 866	114	216	1453	1595	
Februar . . .	1158	1431	38	14	290	124	1486	1569	+ 5,6	1181	1656	- 459	- 520	104	181	1382	1388	
März	1345		18		202		1565			769		- 412		138		1427		
April	1396		9		133		1538			563		- 206		163		1375		
Mai	1781		12		100		1893			1120		+ 557		390		1503		
Juni	2064		6		18		2088			2315		+1195		535		1553		
Juli	2047		6		9		2062			3099		+ 784		498		1564		
August	2095		6		15		2116			3762		+ 663		525		1591		
September . .	2005		8		33		2046			3926 ¹⁾		+ 164		472		1574		
Jahr	18826		246		2080		21152							3396		17756		
Okt.-Febr. . .	6093	8381	181	61	1570	555	7844	8997	+14,7			-2103	-2270	675	1280	7169	7717	

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 . .	634	663	257	283	234	285	4	21	123	119	157	165	18	3	1405	1515	+ 7,8
Dezember . .	668	721	251	280	221	259	4	13	131	133	170	185	19	4	1441	1578	+ 9,5
Januar . . .	677	731	250	286	210	249	6	12	128	135	163	179	19	3	1428	1580	+10,6
Februar . . .	630	630	249	261	209	215	5	12	120	120	156	147	13	3	1364	1373	+ 0,7
März	639		266		234		6		122		155		5		1416		
April	580		237		278		11		112		147		10		1354		
Mai	581		245		324		38		112		166		37		1428		
Juni	551		243		330		80		116		178		55		1418		
Juli	571		237		333		83		123		177		40		1441		
August	584		236		338		100		122		179		32		1459		
September . .	610		256		332		67		121		173		15		1492		
Jahr	7338		2982		3317		410		1452		1987		270		17076		
Okt.-Febr. . .	3222	3409	1262	1381	1148	1331	25	89	624	630	812	852	76	25	7068	7603	+ 7,6

¹⁾ Mit einer Anschlussleistung von 250 kW und mehr und mit brennstoffgefeuerter Ersatzanlage.
²⁾ Speichervermögen Ende September 1960: 4080 Millionen kWh.

Gesamte Erzeugung und Verwendung elektrischer Energie in der Schweiz



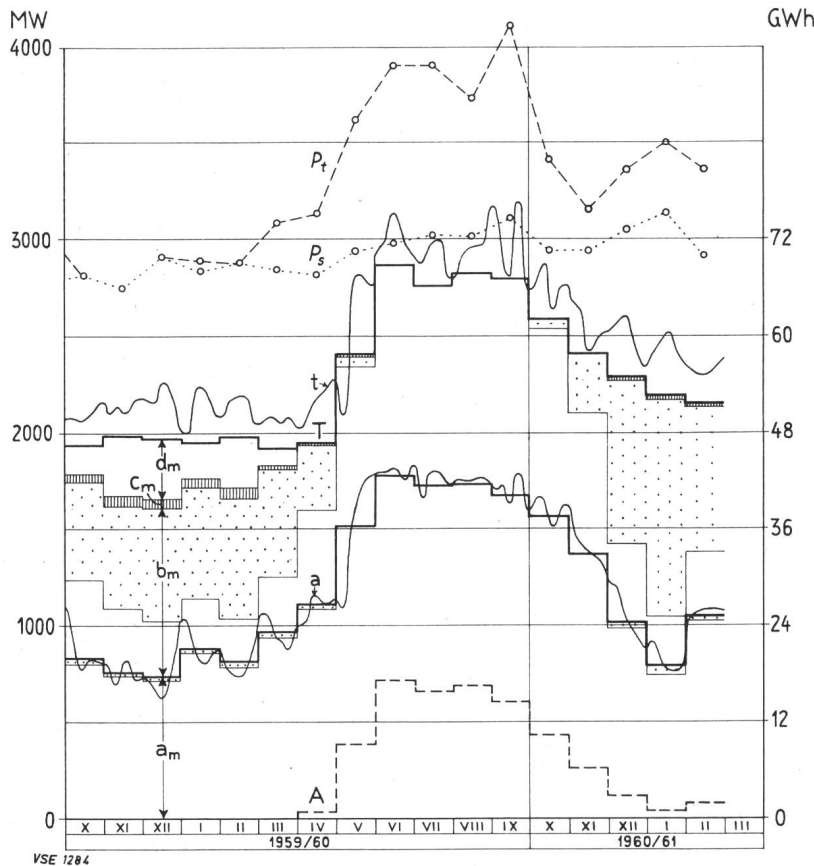
- 1. Verfügbare Leistung, Mittwoch, den 15. Februar 1961**

	MW
Laufwerke auf Grund der Zuflüsse, Tagesmittel	1100
Saisonspeicherwerke, 95 % der Ausbauleistung	3390
Thermische Werke, installierte Leistung	200
Einfuhrüberschuss zur Zeit der Höchstleistung	—
Total verfügbar	4690
- 2. Aufgetretene Höchstleistungen, Mittwoch, den 15. Februar 1961**

Gesamtverbrauch	3360
Landesverbrauch	2910
Ausfuhrüberschuss	530
- 3. Belastungsdiagramm, Mittwoch, den 15. Februar 1961**
(siehe nebenstehende Figur)
 - a Laufwerke (inkl. Werke mit Tages- und Wochen-speicher)
 - b Saisonspeicherwerke
 - c Thermische Werke
 - d Einfuhrüberschuss
 - S + A Gesamtbelastung
 - S Landesverbrauch
 - A Ausfuhrüberschuss

- 4. Energieerzeugung und -verwendung**

	Mittwoch 15. Febr.	Samstag 18. Febr.	Sonntag 19. Febr.
	GWh (Millionen kWh)		
Laufwerke	26,3	25,9	24,2
Saisonspeicherwerke	28,3	20,9	10,4
Thermische Werke	0,6	0,2	0,1
Einfuhrüberschuss	—	—	0,3
Gesamtabgabe	55,2	47,0	35,0
Landesverbrauch	52,3	45,5	35,0
Ausfuhrüberschuss	2,9	1,5	—



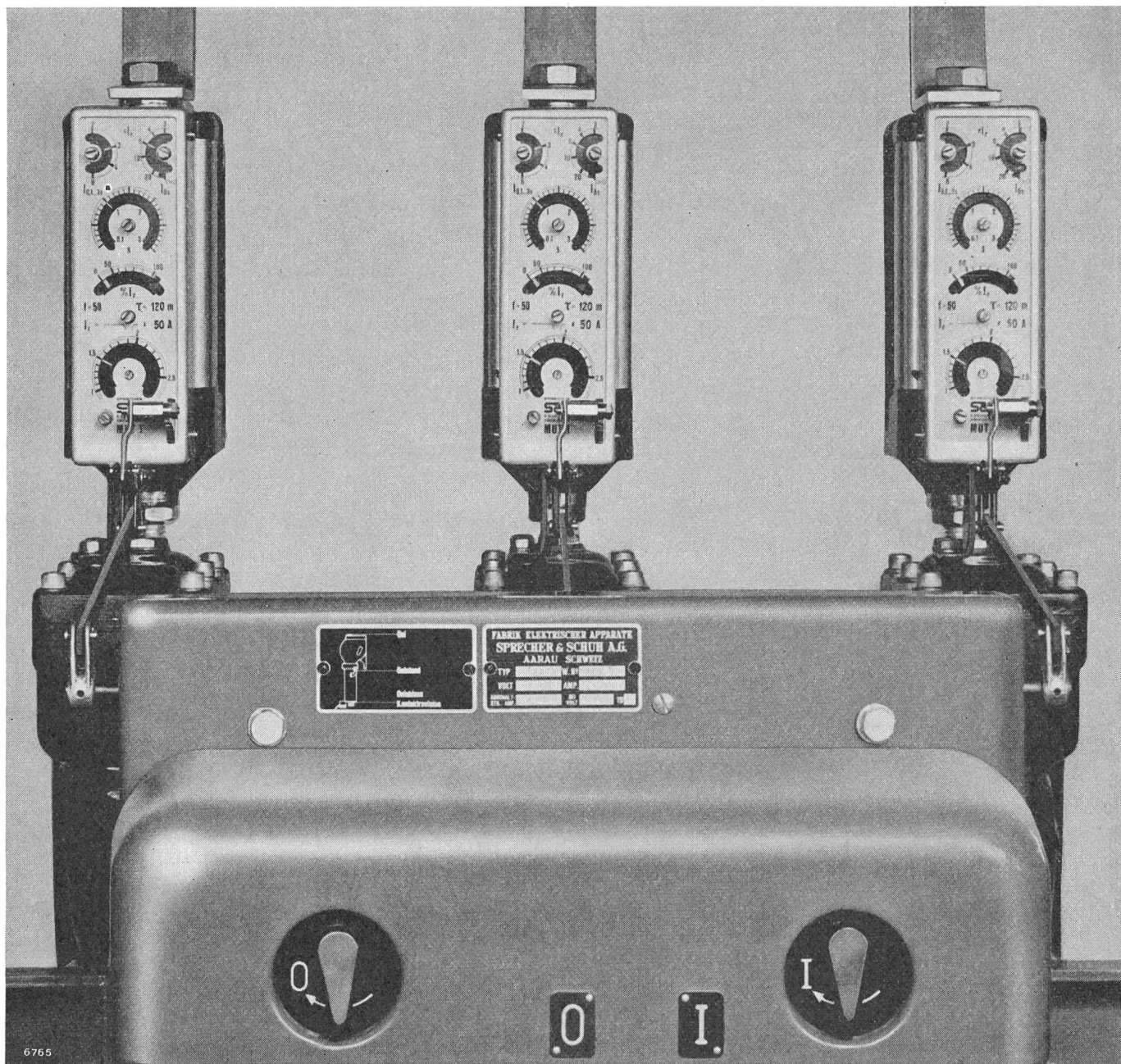
- 1. Erzeugung an Mittwochen**
 - a Laufwerke
 - t Gesamtterzeugung und Einfuhrüberschuss
- 2. Mittlere tägliche Erzeugung in den einzelnen Monaten**
 - a_m Laufwerke, wovon punktiertes Teil aus Saisonspeicherwasser
 - b_m Speicherwerke, wovon punktiertes Teil aus Saisonspeicherwasser
 - c_m Thermische 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 Monats**
 - 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 Sekretariat des VSE einzeln und im Abonnement bezogen werden.

Hauptstromauslöser MUT 1

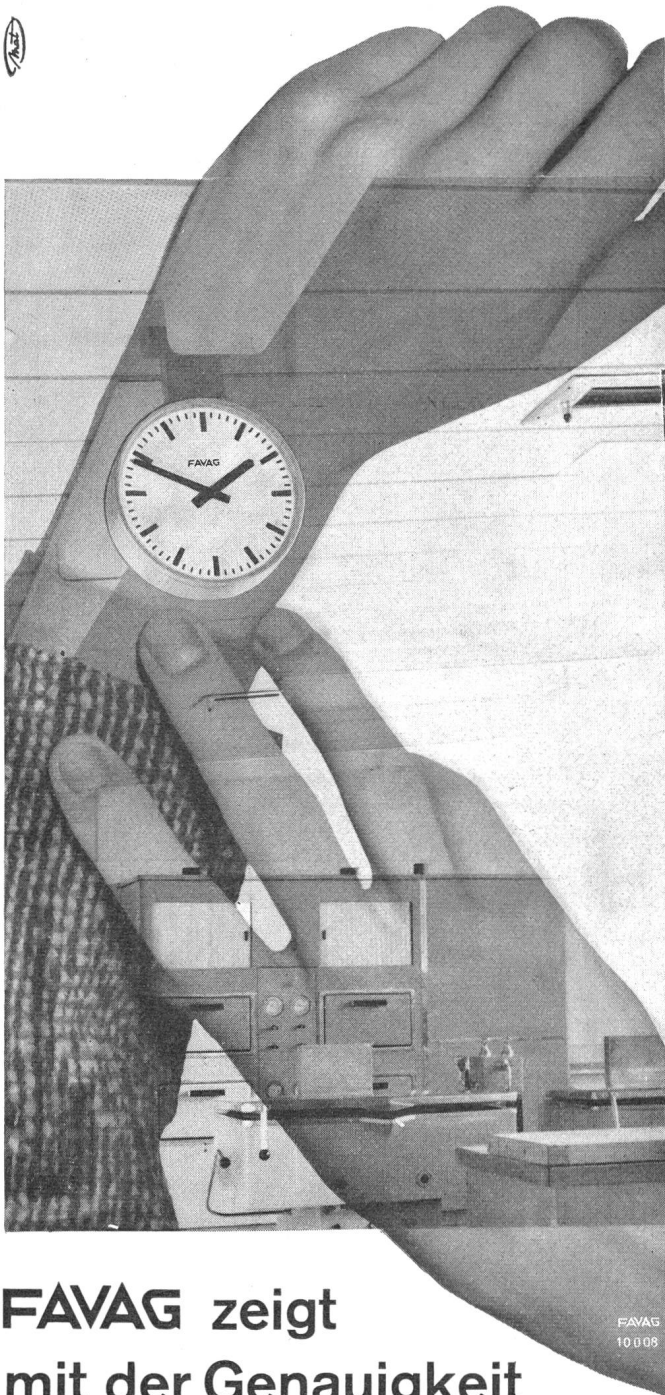


Vollschutz durch Kombination zweier unabhängiger Auslösesysteme mit thermischer und stromunabhängiger Zeitcharakteristik

**Wirtschaftlichere Ausnutzung der Anlageteile
Bessere Schutzmöglichkeit
Kleinere Staffelzeiten
Reduktion der Kurzschlußdauer
Extrem hohe Kurzschlußfestigkeit
Große Einstellbereiche
Einfache Einstellungen**



Sprecher & Schuh AG Aarau



FAVAG
10008

FAVAG zeigt mit der Genauigkeit eines Chronometers die Zeit an...

in Bahnhöfen, Flughäfen, Schulen, Spitälern, Büros, Fabriken u. s. w. mittels ihrer hervorragenden Haupt- und Nebenuhren.

Dank einer hundertjährigen Erfahrung hat sich FAVAG auf diesem Gebiet Weltruf erworben.

Die FAVAG-Ingenieure beraten Sie gerne bei der Projektierung Ihrer Zeitmessanlagen.

FAVAG

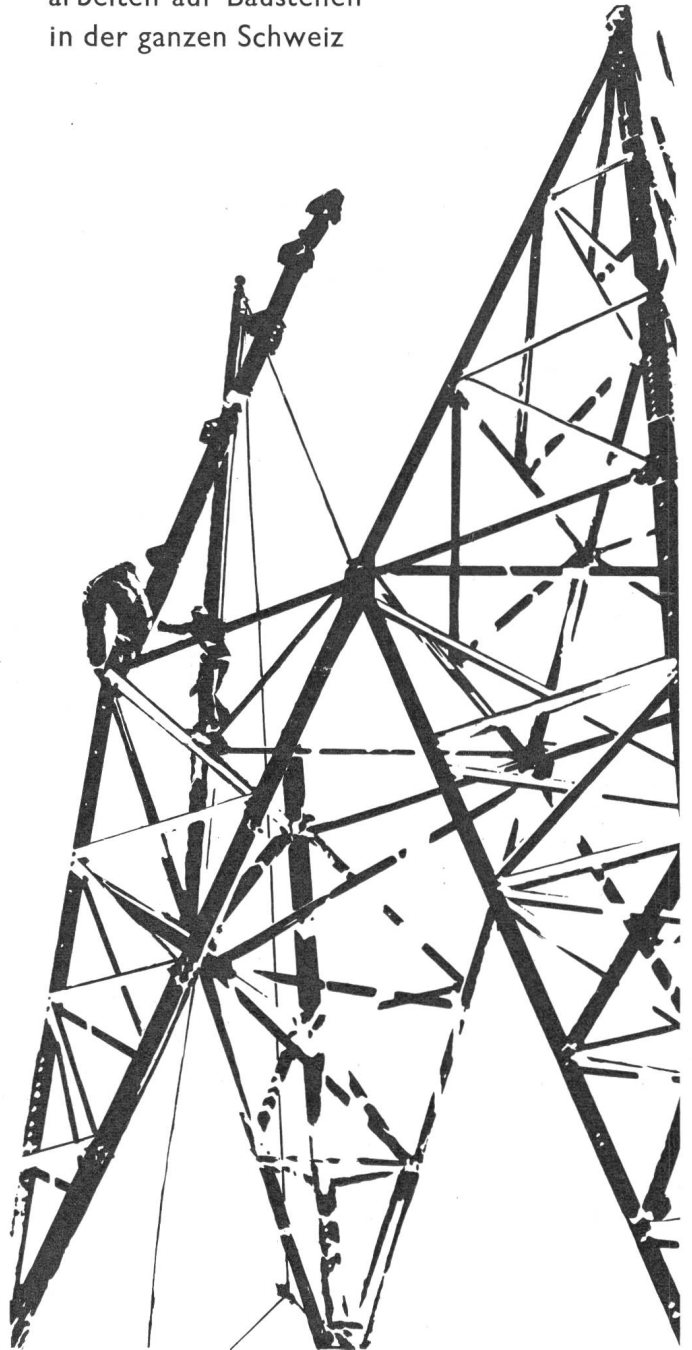


100 JAHRE

FAVAG A.G.
Neuchâtel - Schweiz

Freileitungsbau

Unsere gut ausgerüsteten
Freileitungs-Montagegruppen
arbeiten auf Baustellen
in der ganzen Schweiz



Baumann, Koelliker

AG für elektrotechnische Industrie Sihlstr. 37 Zürich 1