

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins
Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke
Band: 23 (1932)
Heft: 5

Artikel: Die neue Statistik über die Erzeugung und Verwendung elektrischer Energie in der Schweiz
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1059315>

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: 17.05.2025

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

Energieverbrauches in der Schweiz nur $14 \cdot 10^6$ kWh. Was die letztere anbetrifft, ist zu sagen, dass diese $14 \cdot 10^6$ kWh eine algebraische Summe darstellen vom Mehrverbrauch in den Haus-

haltungen von schätzungsweise . + $70 \cdot 10^6$ kWh vom Mehrverbrauch für Traktion

von schätzungsweise + $31 \cdot 10^6$ kWh

vom Minderverbrauch durch die

Industrie von schätzungsweise . — $87 \cdot 10^6$ kWh

Da die industrielle Krise in der Schweiz erst in der Mitte des letzten hydrologischen Jahres eingesetzt hat, ist anzunehmen, dass sie sich im Ener-

gieverbrauch des nächsten hydrologischen Jahres noch in höherem Masse bemerkbar machen wird.

Die Spitzen im Tagesdiagramm sind gegenüber dem Vorjahre gewachsen, und zwar sowohl die sogenannte Kochspitze von 11 Uhr als die Lichtspitze von 18 Uhr. Die grösste verzeichnete Maximalleistung der Gesamtheit der Kraftwerke betrug 685 000 kW im Januar 1931, gegenüber 629 000 kW im Dezember 1929 und 633 000 kW im Dezember 1928.

Die virtuelle Benützungsdauer dieser Maximalleistung war $\frac{3655 \cdot 10^6}{685\,000} = 5338$ Stunden.

Die neue Statistik über die Erzeugung und Verwendung elektrischer Energie in der Schweiz.

Mitgeteilt vom Eidg. Amt für Elektrizitätswirtschaft in Bern.

31 (494): 321.311 (494)

A. Allgemeine Angaben über die Statistik.

Das Eidg. Amt für Elektrizitätswirtschaft führt eine Statistik über die Erzeugung und Verwendung der elektrischen Energie in der Schweiz (Energiestatistik). In der nachstehenden Veröffentlichung ist diese in folgende zwei Hauptgruppen unterteilt:

1. Elektrizitätswerke der allgemeinen Versorgung;
2. Bahn- und Industrierwerke.

Die erste Gruppe umfasst die Elektrizitätswerke mit mindestens 500 kW selbsterzeugter oder bezogener Leistung, die Energie *an Dritte* verkaufen, und zwar Werke mit eigener Energieerzeugung wie auch solche ohne Eigenerzeugung (Wiederverkäuferwerke). Die zweite Gruppe betrifft Selbsterzeuger elektrischer Energie, welche diese in der Hauptsache oder ausschliesslich für eigene Zwecke benötigen.

Die 154 statistisch erfassten Elektrizitätswerke der ersten Gruppe erzeugen 99,5 % der Energie für die allgemeine Elektrizitätsversorgung. Die Energieerzeugung der kleinen Elektrizitätswerke (d. h. der Werke mit weniger als 500 kW Leistung) beträgt nur ca. 0,5 % der Gesamterzeugung, liegt also innerhalb der Messfehler bei der Feststellung der Energieproduktion der übrigen Werke. Sie ist zur Vereinfachung der statistischen Erhebungen unberücksichtigt geblieben.

Die Werke der Gruppe 1 sind unterteilt worden in solche, die einen jährlichen Energieumsatz von mehr als $10 \cdot 10^6$ kWh aufweisen (grosse Werke) und in solche, die weniger Energie pro Jahr umsetzen, aber über mehr als 500 kW selbsterzeugter oder bezogener Leistung verfügen (mittlere Werke). Die 55 grossen Werke erzeugen 96,5 %, die 99 mittleren Werke 3 % der Energie für die allgemeine Elektrizitätsversorgung.

Die überwiegende Bedeutung der grossen Werke erlaubt es, die *monatliche* Statistik auf diese Gruppe zu beschränken. Diese wird gemeinsam mit dem Verbands Schweizerischer Elektrizitätswerke erhoben und deren Ergebnisse monatlich, in

der neuen Form zum ersten Male in der vorliegenden Nummer des Bulletins (Seite 124) veröffentlicht.

Die mittleren Werke und die Bahn- und Industrierwerke liefern die statistischen Angaben zum grössten Teil quartalweise. Die Erhebung erfolgt durch das Amt für Elektrizitätswirtschaft.

Die statistischen Ergebnisse *aller* Gruppen sollen einmal pro Jahr veröffentlicht werden und über die gesamte Erzeugung und Verwendung elektrischer Energie in der Schweiz Aufschluss geben. Ihrer Wiedergabe für das Jahr 1930/31 sollen zunächst einige Bemerkungen über den Aufbau der verschiedenen Statistikgruppen vorangestellt werden.

1. Die Statistik der Elektrizitätswerke der allgemeinen Versorgung.

Der Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke hat seit dem 1. Oktober 1926 eine Statistik über die Erzeugung und Verwendung elektrischer Energie durch diejenigen Elektrizitätswerke geführt und deren Ergebnisse monatlich veröffentlicht, die über eigene Kraftwerke mit mehr als 1000 kW Leistung verfügen. Das Amt für Elektrizitätswirtschaft ist mit dem genannten Verbands übereingekommen, die Statistik für diese wichtigste Gruppe gemeinsam zu erheben und zu veröffentlichen. Die Grundlagen der Statistik des Verbandes, die sich im allgemeinen in den vergangenen fünf Jahren gut bewährt haben, sind dabei im wesentlichen beibehalten worden. Immerhin sind im gegenseitigen Einvernehmen einige Änderungen sowohl hinsichtlich Umfang als auch Inhalt getroffen worden, so dass die neuen Ergebnisse nicht mehr direkt mit den früheren verglichen werden können.

Während in der bisherigen Statistik nur die grösseren Elektrizitätswerke mit Eigenerzeugung enthalten waren, umfasst die neue Statistik nun alle Elektrizitätswerke, die einen jährlichen Energieumsatz von mindestens $10 \cdot 10^6$ kWh aufweisen. Dadurch sind die Angaben über die Verwendung der

Energie für die verschiedenen Zwecke, die in der früheren Statistik noch Schätzungen enthielten, viel vollständiger geworden. Für denjenigen Teil der von den grossen Elektrizitätswerken erzeugten Energie, der nicht von diesen selbst den Abnehmern zugeführt wird, kann die Verwendung allerdings nicht angegeben werden. Dieser Teil wird deshalb in den monatlichen Zusammenstellungen als «Abgabe an mittlere und kleine Elektrizitätswerke» angeführt. Die Aufteilung dieser Energie auf die verschiedenen Verwendungszwecke erfolgt in der vorstehend erwähnten Jahreszusammenstellung auf Grund der Angaben der mittleren Werke. Der noch verbleibende Rest (3,6 % der gesamten Abgabe für die Allgemeinversorgung), herrührend von der Abgabe an die ca. 1100 kleinen Werke, wird nach Abzug von 10 % für Eigenbedarf und Verluste zur Rubrik «Haushalt, Landwirtschaft und Kleingewerbe» geschlagen.

Einige weitere Aenderungen betreffen hauptsächlich die Angaben über die Verwendung der Energie. Bisher wurde nämlich die Energieabgabe an Industrie und Haushalt nur zusammen in einer Zahl ermittelt. Die jetzt eingeführte getrennte Erfassung der Energieabgabe für «Industrie» einerseits und für «Haushalt, Landwirtschaft und Kleingewerbe» andererseits ermöglicht einen sehr wertvollen Einblick in die Bedeutung und die Entwicklung dieser beiden in mancher Hinsicht verschiedenen Abnehmergruppen. Als Abgabe an die «Industrie» wird hiebei die Abgabe an alle Betriebe berücksichtigt, die dem eidgenössischen Fabrikgesetz unterstellt sind und mehr als 20 Arbeiter beschäftigen.

Ferner werden nun die Energieverluste, die in der bisherigen Statistik von den Unternehmungen schätzungsweise auf die verschiedenen Abnehmergruppen verteilt wurden, besonders angeführt, so dass die Zahlen über die Abgabe an die verschiedenen Abnehmer als nutzbare Abgabe anzusehen sind.

In diesem Zusammenhange ist noch einiges über die Art und Weise, wie die monatliche Energieverwendung durch die Unternehmungen aufgeteilt wird, zu sagen. Die Abgabe an die grösseren Energiebezüger, wie Pumpen für Energiespeicherung, Export, Wiederverkäufer, Bahnen und Industrie wird auf Grund der monatlichen Zählerablesungen ermittelt. Dagegen ist es natürlich den meisten Werken nicht möglich, die Abgabe an «Haushalt, Landwirtschaft und Kleingewerbe» innerhalb der für die Einreichung der Statistik angesetzten Frist von 20 Tagen auf Grund von Zählerablesungen vorzunehmen. Diese Abgabe lässt sich aber aus dem Energieumsatz nach Abzug der Abgabe für Pumpspeicherung, Export, Wiederverkauf, Bahnen und Industrie und der von den Unternehmungen auf Grund der Ergebnisse früherer Jahre geschätzten Energieverluste ermitteln. Aus dieser Art der Feststellung der Energieverwendung geht ohne weiteres hervor, dass eventuelle Fehler bei der Schätzung der Energieverluste sich auf die Abnehmergruppe

«Haushalt» übertragen. Die Summe Haushalt plus Verluste ist aber eine genau festgestellte Zahl.

Die neue Statistik ist am 1. Oktober 1931 eingeführt worden. Um aber sofort einen Vergleich mit den entsprechenden Daten des Vorjahres zu haben, wurden die Elektrizitätswerke ersucht, die Angaben der neuen Statistik auch für die einzelnen Monate des verflossenen hydrologischen Jahres 1930/31 (Oktober 1930 bis September 1931) nachzuholen.

Die Zusammenstellung der Ergebnisse je für die Zeitperiode vom 1. Oktober bis 30. September (hydrologisches Jahr), die der Verband schon angewandt hatte, wurde beibehalten.

Die Elektrizitätswerke, die weniger als $10 \cdot 10^6$ kWh pro Jahr umsetzen, aber über mehr als 500 kW Leistung verfügen (mittlere Werke), rapportieren dem Amt für Elektrizitätswirtschaft quartalsweise. Im übrigen ist die Aufteilung der Erzeugung und Verwendung der Energie dieselbe wie bei den grossen Werken.

2. Die Statistik der Bahn- und Industrierwerke.

In diese Gruppe sind die Schweizerischen Bundesbahnen sowie die Industrie- und Bahnunternehmungen, die über eigene Kraftwerke von mindestens 300 kW Leistung verfügen, aufgenommen worden, soweit von den letzteren Angaben erhältlich waren, was bis auf eine jährliche Produktion von ca. $20 \cdot 10^6$ kWh der Fall ist.

Die Selbsterzeugerunternehmungen beziehen und liefern auch Energie von bzw. an Werke der allgemeinen Elektrizitätsversorgung. Wegen dieser Zusammenhänge und um die gesamte in der Schweiz erzeugte Energie feststellen zu können, sind sie ebenfalls in die Energiestatistik einbezogen worden. Diese Unternehmungen lieferten bei der erstmaligen Erhebung noch nicht durchwegs getrennte Zahlen für Winter und Sommer, weshalb in der nachfolgenden Zusammenstellung erstmals nur die Zahlen für das ganze hydrologische Jahr angegeben werden können.

B. Die Ergebnisse der Statistik für das hydrologische Jahr 1930/31.

In Tabelle I sind die Angaben über die Erzeugung und Verwendung der elektrischen Energie für das hydrologische Jahr 1930/31 enthalten. Wir greifen im nachfolgenden aus dieser Zusammenstellung nur einige Zahlen heraus, die allgemeines Interesse beanspruchen dürfen.

1. Allgemeine Elektrizitätsversorgung.

Im hydrologischen Jahr 1930/31 standen der Schweiz für die allgemeine Elektrizitätsversorgung ca. $3,787 \cdot 10^9$ kWh zur Verfügung; hiervon wurden $3,674 \cdot 10^9$ kWh in den eigenen Anlagen erzeugt, $105 \cdot 10^6$ aus den Bahn- und Industrierwerken und $8 \cdot 10^6$ aus dem Ausland bezogen.

Fig. 1 zeigt den Verlauf der verfügbaren und beanspruchten Gesamtleistungen und den Energieinhalt in den Speicherbecken der grossen Elektrizitätswerke der allgemeinen Versorgung.

Erzeugung und Verwendung elektrischer Energie in der Schweiz.

Vom 1. Oktober 1930 bis 30. September 1931.

Tabelle I.

Energieerzeugung und -verwendung	Allgemeine Elektrizitätsversorgung 154 Werke ¹⁾			6 Bahn- und Industriewerke ²⁾ Jahr 1930/31	Total Schweiz. 214 Untern. Jahr 1930/31
	Winter 1930/31	Sommer 1931	Jahr 1930/31		
I. Erzeugung.	1	2	3	4	5
	in 10 ⁶ kWh				
1. Hydraulische Erzeugung:					
a) in Laufwerken	1487	1522	3009	1133	4142
b) in Speicherwerken, aus natürlichen Zuflüssen . .	205	247	452	134	586
c) do. aus Speicherwasser	188	20	208	90	298
Total hydraulische Erzeugung	1880	1789	3669	1357	5026
2. Thermische Erzeugung	3	2	5	18	23
3. Totale Erzeugung (1 + 2)	1883	1791	3674	1375	5049
4. Energieeinfuhr	8	0	8	0	8
5. Energiebezug: ³⁾					
a) aus Werken der Allgemeinversorgung	—	—	—	213	—
b) aus Bahn- und Industriewerken	50	55	105	—	—
Energieumsatz (3 + 4 + 5)	1941	1846	3787	1588	5057
II. Verwendung.	in 10 ⁶ kWh				
1. Haushalt, Landwirtschaft und Kleingewerbe	589	495	1084	14	1098
2. Industrie: ⁴⁾					
a) chemische, metallurgische und therm. Betriebe ⁵⁾	152	176	328	691 ⁸⁾	993 ⁸⁾
b) übrige Betriebe	311	301	612	280 ⁸⁾	745 ⁸⁾
3. Bahnen: a) Schweiz. Bundesbahnen	23	17	40	413	413
b) andere Bahnen	82	76	158	7	165
4. Verwendung in der Schweiz (1 + 2 + 3)	1157	1065	2222	1405	3414
5. Energieausfuhr	494	518	1012	—	1012
6. Abgabe an Werke der Allgemeinversorgung ⁶⁾ . . .	—	—	—	105	—
7. Eigenverbrauch und Verluste:					
a) Antrieb von Speicherpumpen	15	17	32	2	34
b) übriger Eigenverbrauch und Verluste ⁷⁾	275	246	521	76 ⁹⁾	597 ¹⁰⁾
Energieumsatz (4 + 5 + 6)	1941	1846	3787	1588	5057

- ¹⁾ In diese Rubrik sind alle Werke aufgenommen worden, die über mehr als 500 kW Leistung verfügen. Nicht in diesen Zahlen enthalten ist die Eigenerzeugung der Werke mit weniger als 500 kW Kraftwerksleistung, die aber insgesamt nur ca. 20·10⁶ kWh pro Jahr beträgt.
- ²⁾ In dieser Rubrik sind Angaben über die Erzeugung der Kraftwerke der Schweiz, Bundesbahnen und der Industrie enthalten, letztere soweit sie über mindestens 300 kW Leistung verfügen.
- ³⁾ Ohne die gegenseitigen Energiebezüge und Lieferungen innerhalb der Gruppen.
- ⁴⁾ Betriebe mit mehr als 20 Arbeitern, die dem Fabrikgesetz unterstellt sind.

- ⁵⁾ Betriebe mit je mindestens 1·10⁶ kWh Energiebezug pro Jahr.
- ⁶⁾ Die Abgabe der Allgemeinversorgung an die Gruppe «Bahn- und Industriewerke» ist unter II/2 bzw. II/3 enthalten.
- ⁷⁾ Die Verluste verstehen sich vom Kraftwerk bis zum Abnehmer, bzw. bei Bahnen bis zur Abgabe an den Fahrdraht.
- ⁸⁾ Inkl. die Energieverluste in den Übertragungsanlagen der Industriewerke.
- ⁹⁾ Diese Verluste beziehen sich nur auf die Anlagen der SBB; diejenigen der Industriewerke sind unter II/2 enthalten.
- ¹⁰⁾ Ohne Energieverluste in den Verteilungsanlagen der Industriewerke (siehe auch Fussnote ⁸⁾ und ⁹⁾).

Tabelle II zeigt, in welchem Masse sich die Energieerzeugung der grossen Werke im Mittel innerhalb einer Woche ändert.

Mittlere tägliche Energieerzeugung der grossen schweizerischen Elektrizitätswerke der allgemeinen Versorgung.
1. Oktober 1930 bis 30. September 1931.

Tabelle II.

Mittlere Energieerzeugung an	Winter 10 ⁶ kWh	Sommer 10 ⁶ kWh	Jahr 10 ⁶ kWh
Mittwochen	11,051	10,607	10,829
Samstagen	9,723	8,960	9,342
Sonntagen	7,056	6,385	6,720
Mittlere tägl. Erzeugung ¹⁾	9,963	9,449	9,706

- ¹⁾ $\frac{\text{Totalerzeugung im Zeitabschnitt}}{\text{Anzahl Tage des Zeitabschnittes}}$

Die Energieabgabe der allgemeinen Elektrizitätsversorgung zeigt folgendes Bild:

Je ca. 1·10⁹ kWh wurden für die Abgabe an die drei Hauptgruppen «Haushalt, Landwirtschaft und Kleingewerbe», «Industrie» und «Energieausfuhr» benötigt; der Rest verteilt sich zu ca. 200·10⁶ kWh auf die für die elektrische Traktion (ohne Eigenerzeugung der SBB) abgegebene Energiemenge und zu ca. 550·10⁶ kWh auf Eigenverbrauch, Verluste und Pumpspeicherbetrieb.

Von den 940·10⁶ kWh, die von der allgemeinen Elektrizitätsversorgung an die Industrie abgegeben wurden, entfallen 612·10⁶ kWh auf den allgemeinen industriellen Bedarf und 328·10⁶ kWh auf den Bedarf der chemischen, metallurgischen und thermischen Grossbetriebe (Betriebe mit mehr als je 1 Million kWh Energiebezug pro Jahr). Von

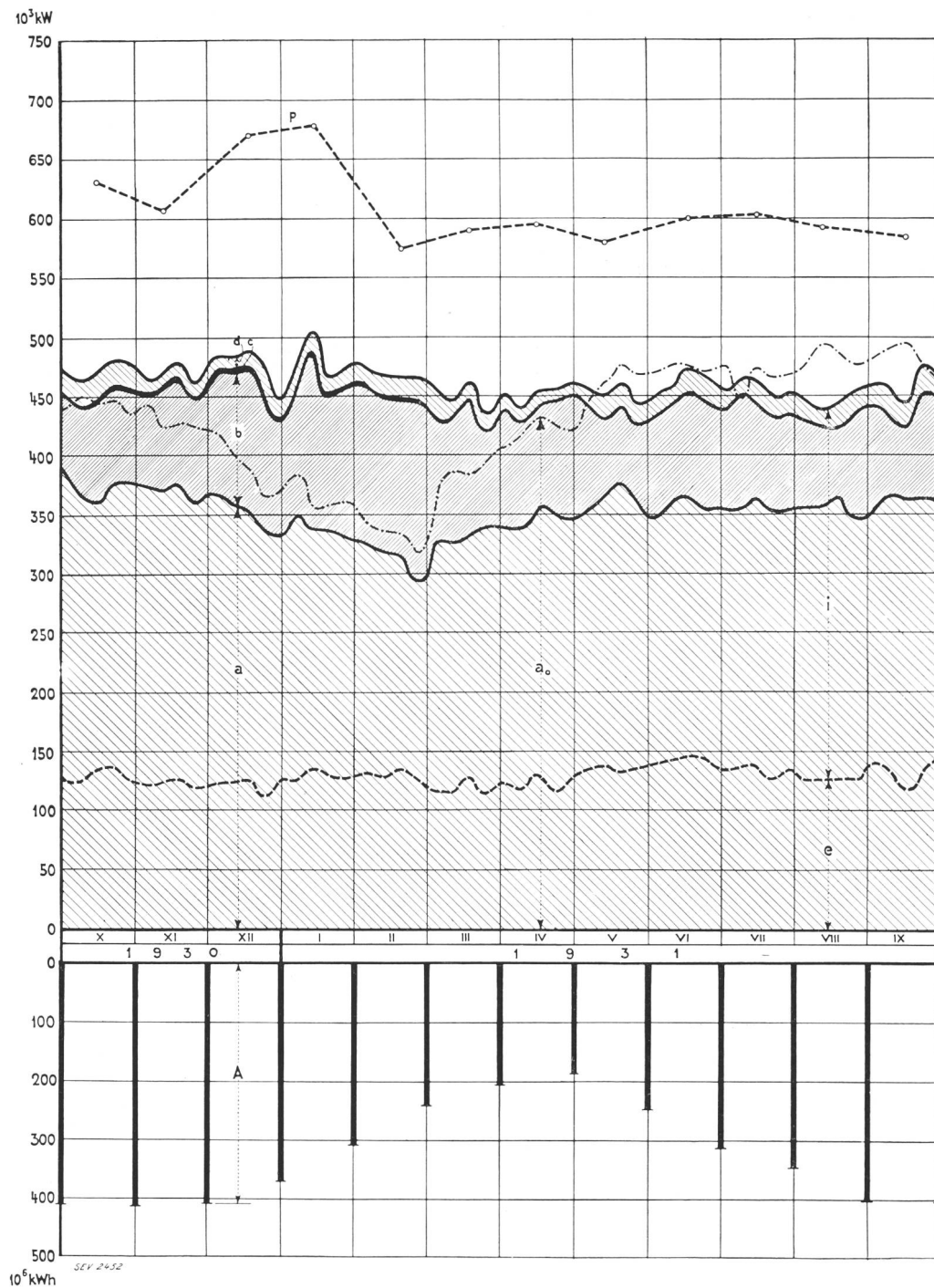


Fig. 1.

Jahresdiagramm der verfügbaren und beanspruchten Leistungen und Energieinhalt der Speicherbecken der grossen Elektrizitätswerke der allgemeinen Versorgung.

Legende:

- | | |
|---|---|
| <p>1. Mögliche Erzeugung aus natürlichen Zuflüssen (nach Angaben der Werke)</p> <p>ao in Laufwerken (ohne Bezug von SBB und Industriewerken);</p> <p>2. Wirkliche Erzeugung</p> <p>a der Laufwerke;</p> <p>b der Saisonspeicherwerke;</p> <p>c der thermischen Anlagen;</p> <p>d Bezüge aus Anlagen der SBB, der Industrie und des Auslandes.</p> | <p>3. Verwendung</p> <p>i im Inland;</p> <p>e Export.</p> <p>4. OP Höchstleistung an dem der Mitte des Monats zunächst-gelegenen Mittwoch.</p> <p>5. Energieinhalt der Speicherbecken</p> <p>A akkumulierte Energiemenge.</p> <p>NB. Die unter 1 bis 3 erwähnten Grössen stellen die durchschnittlichen 24stündigen Mittwochleistungen dar.</p> <p style="text-align: center;"> $\left(\frac{\text{Mittwocherzeugung in kWh}}{24 \text{ h}} \right)$ </p> |
|---|---|

diesen $328 \cdot 10^6$ kWh wurden $142 \cdot 10^6$ kWh ohne Lieferungsverpflichtung von seiten der Werke abgegeben.

2. Bahn- und Industrierwerke.

Diese Selbsterzeugerunternehmen benötigten im Berichtsjahre ca. $1,6 \cdot 10^9$ kWh, wovon 86 % in eigenen Anlagen erzeugt und 14 % aus den Anlagen der allgemeinen Elektrizitätsversorgung bezogen wurden.

Die Abgabe verteilt sich zu 64 % auf die Industrie, zu 28 % auf die Bahnen und zu 7 % auf die Abgabe an Elektrizitätswerke. Der Rest von 1 % entfällt auf direkte Abgaben an Haushalt, Landwirtschaft und Kleingewerbe.

3. Gesamte Erzeugung und Verwendung elektrischer Energie in der Schweiz.

Die gesamte hydraulische Energieerzeugung der Schweiz betrug im Berichtsjahre $5,026 \cdot 10^9$ kWh. Die thermische Energieerzeugung tritt mit insgesamt $23 \cdot 10^6$ kWh dagegen stark zurück.

Vom gesamten Energieumsatz von $5,057 \cdot 10^9$ kWh beanspruchten:

Haushalt, Landwirtschaft u. Kleingewerbe	22 %
Industrie:	
chemische, metallurgische und thermische Betriebe	20 %

übrige Betriebe	14 %
Bahnen	11,5 %
Ausfuhr	20 %
Eigenverbrauch, Verluste und Speicherpumpenbetrieb	12,5 %

Vom Bedarf für die elektrische Traktion benötigten die Schweizerischen Bundesbahnen 70 %.

Das hydrologische Jahr 1930/31 wies sowohl im Sommer wie im Winter reichliche Zuflüsse auf. Ausserdem kam im Oktober 1930 die erste, im Juli 1931 die letzte der vier Maschinengruppen des Kraftwerkes Ryburg-Schwörstadt in Betrieb. Diese beiden Umstände hatten eine 17prozentige Zunahme der verfügbaren hydraulischen Energie der Elektrizitätswerke für die allgemeine Versorgung zur Folge, wovon rund $\frac{2}{3}$ auf die bessere Wasserführung und rund $\frac{1}{3}$ auf die Inbetriebnahme des Kraftwerkes Ryburg-Schwörstadt entfiel. Im September 1931 kam das Kraftwerk Sernf-Niederbach in Betrieb.

Das Amt für Elektrizitätswirtschaft benützt den Anlass gerne, um dem Verbandschweizerischer Elektrizitätswerke für seine Mitwirkung bei der Neuordnung der Energiestatistik und allen rapportierenden Unternehmen für die sorgfältige Berichterstattung den besten Dank auszusprechen.

Neuerungen und Fortschritte auf dem Gebiete der elektrischen Isoliermaterialien. Bericht ¹⁾ über den 7. akademischen Diskussionsvortrag in der Eidg. Technischen Hochschule in Zürich

Mittwoch, den 4. November 1931.

Von Prof. E. Dünner, Zürich.

621.315.61

Im folgenden Artikel sind die Referate in gekürzter Form wiedergegeben, welche an der 7. akademischen Diskussionsversammlung gehalten wurden, zuerst das einleitende Referat des Berichterstatters und dann sieben Referate von Vertretern von Fabrikationsfirmen. Diese sieben Referate haben fast ausschliesslich Produkte der betreffenden Firmen zum Gegenstand. Behandelt werden hauptsächlich: Spulenisolation für Maschinen, Drahtisolation für Wicklungen (Email und Asbest), Einlagen in Oelisolationen, Baustoffe für Durchführungen und Kabelisolierung.

L'article qui suit donne un résumé des rapports présentés à la 7^e assemblée académique de discussion, d'abord celui de l'auteur, puis 7 rapports de représentants des fabriques, traitant presque uniquement les produits spéciaux de ces dernières. Il est question principalement de ce qui suit: Isolation de bobines pour machines, isolation de fils d'enroulements (email et amiante), séparations pour isolations dans l'huile, matériaux pour traversées et isolement de câbles.

I. Einleitendes Referat von Prof. E. Dünner.

Der Begriff «Isolation» dürfte wohl gleichen Alters sein wie der Begriff «elektrische Erscheinung»; denn der Wunsch elektrische Ladung zu behalten oder auf vorgeschriebener Bahn zu leiten, führt zwangsweise zur Isolation des Ladungsträgers oder der Leitung. Während Nieder- und Mittelspannung das Isolationsproblem mit den früher unvollkommenen Isolationen beherrschen liessen,

¹⁾ Die Referate, einschliesslich das einleitende, sind in gekürzter Fassung wiedergegeben; auch die Zahl der Figuren wurde gegenüber der Zahl der gezeigten Lichtbilder stark beschränkt.

haben die im letzten Jahrzehnt rasch ansteigenden Betriebsspannungen entsprechend steigende Ansprüche an die Isoliermaterialien gestellt, und die Technik auch auf diesem Gebiete zu ausgedehnter Forschung gezwungen. Hohe Spannung ist nur möglich bei hochwertiger Isolation, und die Schwierigkeiten der Hochspannungstechnik liegen nicht so sehr in der Erzeugung hoher und höchster Spannungen, als in der Isolierung der unter dieser Spannung stehenden Ladungsträger. Die elektrische Abteilung an der E. T. H. glaubte sich daher berechtigt, dieses Gebiet als Thema eines Diskussionsvortrages zu wählen; wobei in erster Linie die Iso-