Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer

Elektrizitätswerke

**Band:** 28 (1937)

Heft: 1

Artikel: Die Erzeugung und Verwendung elektrischer Energie in der Schweiz im

hydrographischen Jahre 1935/36: (1. Oktober 1935 bis 30. September

1936)

Autor: [s.n.]

**DOI:** https://doi.org/10.5169/seals-1059821

#### 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:** 23.11.2025

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

### SCHWEIZERISCHER ELEKTROTECHNISCHER VEREIN

# ULLETI

REDAKTION:

Generalsekretariat des Schweiz. Elektrotechn. Vereins und des Verbandes Schweiz. Elektrizitätswerke, Zürich8, Seefeldstr. 301

VERLAG UND ADMINISTRATION:

A.-G. Fachschriften · Verlag & Buchdruckerei, Zürich 4 Stauffacherquai 36/40

Nachdruck von Text oder Figuren ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit Quellenangabe gestattet

XXVIII. Jahrgang

 $N_0$  1

Mittwoch, 6. Januar 1937

### Die Erzeugung und Verwendung elektrischer Energie in der Schweiz im hydrographischen Jahre 1935/36

(1. Oktober 1935 bis 30. September 1936.)

Mitgeteilt vom Eidgenössischen Amt für Elektrizitätswirtschaft, Bern.

31:621.311(494)

#### I. Gesamte Energieerzeugung und -verwendung.

Die gesamte Erzeugung elektrischer Energie in der Schweiz durch die Elektrizitätswerke der allgemeinen Versorgung und die Bahn- und Industriewerke hat im Berichtsjahre zum ersten Male 6 Milliarden kWh überschritten. Gegenüber dem vor Eintritt der Wirtschaftskrise erreichten Höchstwert entspricht dies einer Zunahme von rund 1 Milliarde kWh, die, nach einem vorübergehenden Rückgang während der Jahre 1931/32 und 1932/33, innerhalb der letzten drei Jahre erzielt wurde. Von dieser Zunahme entfallen rund 45 % auf die Vermehrung der Energieausfuhr, die ihrerseits auf die Erstellung zweier Kraftwerke zurückzuführen ist, deren gesamte Produktion exportiert wird, und rund 55 % auf die vermehrte Abgabe im Inland. Gegenüber dem Jahre 1930/31 weist einzig die Abgabe für allgemeine industrielle Anwendungen immer noch einen Rückgang auf.

Die bedeutende Zunahme der Inlandabgabe von 543 Millionen kWh seit dem Jahre 1930/31 darf aber nicht zu falschen Schlüssfolgerungen hinsichtlich der künftigen Entwicklung verleiten. Bei näherer Betrachtung über die Art der Energieabgabe für die verschiedenen Verwendungszwecke (rechter Teil von Fig. 1 und Tabelle I) zeigt sich nämlich, dass beinahe 2/3 dieser Zunahme auf die vermehrte Energieabgabe für Elektrokessel entfallen.

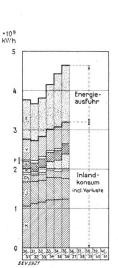
Im Berichtsjahre betrug die gesamte Energieerzeugung 6 055 (Vorjahr 5 705) Millionen kWh, woran die Wasserkraftwerke mit 6 022 (5 661) Millionen kWh, die thermischen Kraftwerke mit 29 (31) Millionen kWh und die Energieeinfuhr mit 4 (13) Millionen kWh beteiligt waren. Die Erzeugung in den Wasserkraftwerken betrug 99,5 (99,2)% der gesamten Erzeugung.

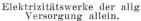
Der Inlandverbrauch (inkl. Verluste) erreichte 4588 (4355) Millionen kWh, der Energieexport 1 467 (1 350) Millionen kWh. Der Inlandverbrauch entspricht einem durchschnittlichen Verbrauch pro Kopf der Bevölkerung von 1100 kWh.

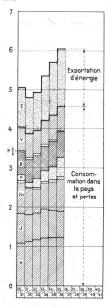
Die Aufteilung der Gesamterzeugung auf die

beiden Werksgruppen und die Energieeinfuhr zeigt folgendes Bild:

	Ну	drog	rap	hisc	hes	Ja	hr:		$1934/35 \\ 10^6 \; \mathrm{kWh}$	1935/5 10 <sup>6</sup> kWh	86 %
Bahn- u: EW der Einfuhr						rgu	ng •	•	$1333 \\ 4359 \\ 13$	$^{1440}_{4611}_{4}$	23,8 $76,1$ $0,1$
Gesamte	Erze	eugu	ng	und	E	infu	$_{ m ihr}$		5705	6055	100







EW der allg. Versorgung und Bahn- und Industrie-werke.

Fig. 1. Verwendung der erzeugten Energie.

- Haushalt und Gewerbe.
  - Allgemeine Industrie. Elektrochemische, -metallurgische u. -thermische Anwendungen.
- Elektrokessel. Bahnen.
- Speicherpumpenantrieb. Verluste
- Energieausfuhr.

In den folgenden Ausführungen wird nach einigen kurzen Angaben über die Erzeugung der Bahnund Industriewerke in eingehender Weise über die hier in erster Linie interessierende allgemeine Elektrizitätsversorgung, d. h. die Energieabgabe an Dritte, berichtet.

Tabelle I.

	Elektr		verke de	r allgen	neinen	Elektrizitätswerke der allgemeinen Versorgung und Bahn- und						
Hydrographisches Jahr		10150	/I g ung			Industriewerke <sup>1</sup> ) zusammen						
(1. Oktober bis 30. September)	1930/31	1932/33	1933/34	1934/35	1935/36	1930/31	1932/33	1933/34	1934/35	1935/36		
		in Mi	llionen	kWh	,		in M	illionen	kWh			
I. Erzeugung.												
1. Erzeugung in Wasserkraftwerken	3 669	3 738	4 064	4 349	4 603	5 026	4 907	5 312	5 661	6 022		
2. Erzeugung in thermischen Kraftwerken	5	7	14	10	8	23	27	36	31	29		
3. Bezug aus Bahn- und Industriewerken	105	68	68	58	54	-	_	-	_	_		
4. Energieeinfuhr	8	4	7	13	4	8	4	7	13	4		
Total	3 787	3 817	4 153	4 430	4 669	5 057	4 938	5 355	5 705	6 055		
$II.\ Verwendung.$												
1. Haushalt und Gewerbe	1 084	1 165	1 217	1 225	1 231	1 098	1 176	1 228	1 236	1 242		
2. Industrie:												
a) allgemeine Anwendungen	612	560	583	563	532	745	681	707	689	662		
b) chemische, metallurgische und thermische	200	7.00	016	224	254		(50	<b>500</b>		005		
Anwendungen	239 (53)	190 (43)	216 (52)	224 (54)	254 (54)	838 (53)	650 (43)	728 (52)	778 (54)	885 (54)		
wovon ohne Lieferungsverpflichtung	89	140	183	229	375	155	230	273	343	501		
4. Bahnbetriebe	198	222	234	244	238	578	585	620	633	640		
5. Uebertragungsverluste	521	506	525	547	550	597	581	603	627	634		
6. Speicherpumpenantrieb	32	57	55	48	22	34	58	56	49	24		
Inlandabgabe ohne Elektrokessel u. Spei-												
cherpumpenantrieb	2 654	2 643	2 775	2 803	2 805	3 856	3 673	3 886	3 963	4 063		
Inlandabgabe ohne Speicherpumpenantrieb	2 743	2 783	2 958	3 032	3 180	4 011	3 903	4 159	4 306	4 564		
Inlandabgabe insgesamt	2 775	2 840	3 013	3 080	3 202	4 045	3 961	4 215	4 355	4 588		
7. Energieausfuhr	1 012	977	1 140	1 350	1 467	1 012	977	1 140	1 350	1 467		
Total	3 787	3 817	4 153	4 430	4 669	5 057	4 938	5 355	5 705	6 055		
1) Ohne die Erzeugung dieser Werke mit wenig	ger als a	300 kW	Kraftw	erksleis	tung.							

#### II. Bahn- und Industriewerke.

Die Zahlen über die von den Schweizerischen Bundesbahnen und einigen privaten Bahnbetrieben sowie von den industriellen Eigenanlagen erzeugten Energiemengen und deren Verwendung sind in Tabelle IV auf Seite 8 aufgeführt. Die Erzeugung stieg von 1 333 Millionen um 107 Millionen auf 1 440 Millionen kWh und übertraf zum ersten Male den im Jahre 1930/31 erreichten Wert von 1 375 Millionen kWh. In den Wasserkraftwerken wurden

1 419 Millionen und in den thermischen Kraftwerken 21 Millionen kWh erzeugt. Für industrielle Zwecke (ohne Elektrokessel) wurden 761 (Vorjahr 680) Millionen kWh, für Bahnbetriebe 402 (389) Millionen kWh, für Elektrokessel 126 (114) Millionen kWh und zur direkten Ortsversorgung 11 (11) Millionen kWh verwendet und 54 (58) Millionen kWh an die Elektrizitätswerke der allgemeinen Versorgung abgegeben.

### III. Elektrizitätswerke der allgemeinen Versorgung. 1. Energiewirtschaft.

Die Zahlen über die Erzeugung und Abgabe elektrischer Energie durch die Elektrizitätswerke der allgemeinen Versorgung sind im ersten Teil der Tabelle I angegeben.

Die Erzeugung in Wasserkraftwerken stieg von 4349 Millionen um 254 Millionen auf 4603 Millionen kWh im Berichtsjahr. Dagegen ging die Erzeugung in thermischen Kraftwerken von 10 auf 8 Millionen kWh, die Einfuhr von 13 auf 4 Millionen und der Bezug von Bahn- und Industriewerken von 58 auf 54 Millionen kWh zurück.

Die Energieabgabe betrug 4 669 gegenüber 4 430 Millionen kWh im Vorjahr und ist also um 239 Millionen kWh (5,4%) gestiegen. Von der Zunahme entfällt je rund die Hälfte auf die Inlandabgabe und die Energieausfuhr.

Die *Inlandabgabe* einschliesslich Verluste, aber ohne den Verbrauch der Speicherpumpen hat von 3 032 Millionen um 148 Millionen auf 3 180 Millionen kWh zugenommen. Ohne Einrechnung der Lieferungen für Elektrokessel beträgt die Zunahme aber nur 2 Millionen k $\mathbb{W}$ h.

Die schon im Vorjahr konstatierte Stagnation in der Entwicklung der Energielieferungen für Haushalt und Gewerbe (einschl. Bureaux, Geschäftshäuser, Hotels, Spitäler, öffentliche Beleuchtung, Wasserversorgungen, Landwirtschaft, usw.) hat auch im Berichtsjahre angehalten. Die geringe Zunahme von 6 Millionen (Vorjahr 8 Millionen) kWh ist jedoch nur darauf zurückzuführen, dass das Berichtsjahr ein Schaltjahr war. Der Vergleich mit der Zunahme von 52 Millionen vor zwei Jahren, 39 Millionen vor drei Jahren und 42 Millionen kWh vor vier Jahren lässt deutlich die bedeutend stärkere Auswirkung der wirtschaftlichen Depression auf den Energiekonsum von Haushalt und Gewerbe erkennen.

Der Energieverbrauch der allgemeinen Industrie (d. s. Betriebe, die dem Fabrikgesetz unterstellt sind und mehr als 20 Arbeiter beschäftigen) ging weiter von 563 auf 532 Millionen kWh zurück. Dagegen weisen die Lieferungen für elektrochemische, -metallurgische und -thermische Anwendungen, wie bereits erwähnt, eine Zunahme, und zwar von 224

um 30 auf 254 Millionen kWh auf. Sie übertreffen damit erstmals die im Jahre 1930/31 erreichte Abgabe von 239 Millionen kWh.

Die Abgabe für Elektrokessel stieg von 229 auf 375, also um 146 Millionen kWh (64 <sup>0</sup>/<sub>0</sub>). Die starke Zunahme rührt einerseits von der Vermehrung der Elektrokessel überhaupt, anderseits von der einschränkungslosen Belieferung während der ganzen Winterperiode her, die infolge der ausserordentlich grossen Energieüberschüsse (sehr nasser Winter) möglich war.

Der Energieverbrauch der Bahnbetriebe ging um 6 Millionen kWh zurück.

Die Energieausfuhr betrug 1 467 Millionen kWh gegenüber 1 350 im Vorjahr. Die Zunahme von 117 Millionen kWh (8,7 %) rührt von dem vermehrten Export aus dem Kraftwerk Klingnau her, das zum ersten Male während eines vollen Berichtsjahres in Betrieb war. Die gesamte Produktion dieses Kraftwerkes gelangt zur Ausfuhr.

Der zur Ausfuhr bewilligte schweizerische Kraftanteil am Kraftwerk Kembs ist in diesen Ausfuhrzahlen, wie überhaupt in allen Angaben dieser Mitteilung, nicht enthalten.

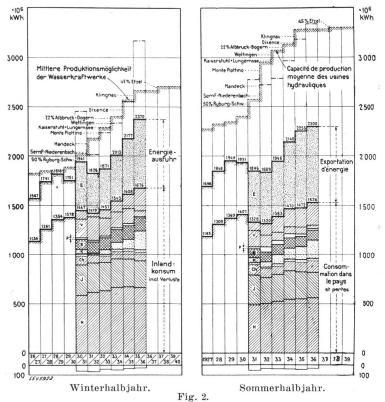
Fig. 2 veranschaulicht die Entwicklung der technisch möglichen Energieproduktion (Produktionsmöglichkeit) der Wasserkraftwerke sowie der Energieabgabe pro Winter- und Sommerhalbjahr seit dem Jahre 1926.

Die oberste, gestrichelte Kurve gibt die mittlere Produktionsmöglichkeit der Wasserkraftwerke an (Mittel aus einer möglichst langen Reihe von Jahren). Ihr Verlauf zeigt die Zunahme der Produktionsmöglichkeit durch die neu erstellten und im Bau befindlichen Kraftwerke. Die wirklich vorhanden gewesene Produktionsmöglichkeit der Wasserkraftwerke (berechnet auf Grund der Angaben der Werke für jeden Mittwoch) ist durch die strichpunktierten Horizontalen angegeben. In beiden Fällen wurde der alljährlich wieder auffüllbare Inhalt der Saisonspeicherbecken (bei heutigem Ausbauzustand = 650 Millionen kWh) 90 % auf das Winter- und zu 10 % auf das Sommerhalbjahr (für den Monat April) verteilt.

Der Anteil des Speicherinhaltes an der mittleren Produktionsmöglichkeit pro Winterhalbjahr beträgt gegenwärtig 22 % und ohne Berücksichtigung der Werke Klingnau, Dogern und Chancy-Pougny 24 %.

Neben der hydraulischen Produktionsmöglichkeit stand noch die thermische Erzeugung, der Bezug aus Bahn- und Industriewerken und die Energieeinfuhr zur Verfügung, deren tatsächlich aufgetretenen Werte in der Figur von der Nullinie aus nach unten aufgetragen sind.

Die Energieabgabe der Wasserkraftwerke ohne die Abgabe für Elektrokessel entsprach in allen letzten fünf Winterperioden einer rund 80 %igen Ausnutzung der mittleren Produktionsmöglichkeit.

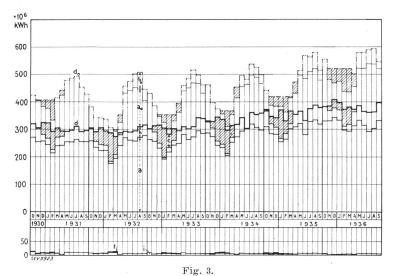


Produktionsmöglichkeit und Energieverbrauch pro Winter-und Sommerhalbjahr.

- Haushalt und Geweite. Allgemeine Industrie. Elektrochemische,
- -metallurgische u. -the mische Anwendungen.
- Elektrokessel. Bahnen.
- Speicherpumpenantrieb.
- Verluste. Energieausfuhr.

Die punktierte Linie unterhalb der Linie der Inlandabgabe gibt die ohne Ueberschussenergie und ohne Verbrauch der Speicherpumpen im Inland verwendete Energiemenge an. Ihr Verlauf zeigt, dass der feste oder normale Verbrauch seit 1930/31 nur wenig zugenommen hat. Von dieser jährlichen Inlandabgabe entfielen in den letzten fünf Jahren zwischen 52,6 und 53,6 % auf das Winterhalbjahr und zwischen 47,4 und 46,4 % auf das Sommerhalbjahr; der feste Winterkonsum war also zwischen 11 und 15 % höher als der Sommerkonsum.

Zur besseren Beurteilung der Produktionsverhältnisse ist in Fig. 3 der Verlauf der technisch möglichen und der wirklichen Energieproduktion der Wasserkraftwerke in den verschiedenen Mon a t e n dargestellt. Die Kurve  $d_0$  entspricht der möglichen Produktion der Wasserkraftwerke bei der vorhanden gewesenen Wasserführung (unter Annahme vollständiger Entleerung der alljährlich wieder auffüllbaren Saisonspeicherbecken, wie bei Fig. 2), die Kurve d der wirklichen Produktion der Wasserkraftwerke. Die weisse Fläche zwischen den Kurven  $d_0$  und d entspricht der nicht verwerteten Produktionsmöglichkeit aus den natürlichen Zuflüssen des betreffenden Monates, die



Verlauf der möglichen und wirklichen monatlichen Energieproduktion.

- do mögliche Energieproduktion der Wasserkraftwerke.
  d wirkliche Energieproduktion der Wasserkraftwerke.
- a Energieproduktion der Laufwerke.
- b Energieproduktion der Speicherwerke aus Zuflüssen.
- c Energieproduktion der Speicherwerke aus Speicherwasser.
- ao nicht benützte Zuflüsse der Laufwerke.
- be nicht benützte Zuflüsse der Speicherwerke (approximativ).

(Für das hydrographische Jahr 1930/31 sind  $a_0$  und  $b_0$  einzeln nicht bekannt.)

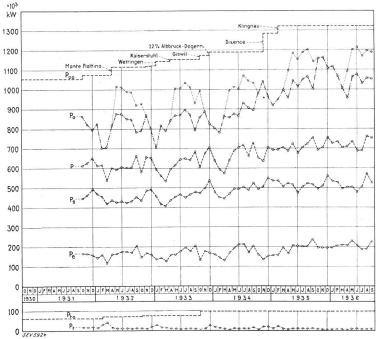


Fig. 4.

#### Leistungsfähigkeit der Werke und aufgetretene Höchstleistungen.

- $P_{\infty}$  Summe der Leistungsfähigkeit der einzelnen Wasserkraftwerke (theoretisch).
- $P_0$  Tatsächlich vorhanden gewesene Leistungsfähigkeit aller Wasserkraftwerke zusammen.
- Pto Leistungsfähigkeit der thermischen Kraftwerke,
- P Höchstleistung des Gesamtbetriebes.
- Ps Höchstleistung der Inlandabgabe.
- Pe Höchstleistung der Energieausfuhr.
- Pt Höchstleistung der thermischen Kraftwerke, einschl. Energieeinfuhr und Bezug von Bahn- und Industriewerken.
- $P_0$ , P,  $P_s$ ,  $P_e$  und  $P_t$  beziehen sich je auf den der Monatsmitte zunächst gelegenen Mittwoch.

schraffierte Fläche dem nicht benutzten Saisonspeicherinhalt. Die zahlenmässigen Angaben über die monatliche Erzeugung und Abgabe, sowie über den Speicherhaushalt der letzten zwei Jahre ist im Anhang auf Tabelle V zu finden.

Im unteren Teil der Figur ist der Bezug aus Bahn- und Industriekraftwerken (Streifen i) sowie die thermische Erzeugung und die Energieeinfuhr (schwarzer Streifen t) dargestellt, die im Vergleich zur hydraulischen Erzeugung ganz unbedeutend sind.

Fig. 4 gibt eine Uebersicht über die Leistungsfähigkeit der Kraftwerke und die aufgetretenen Höchstleistungen. Die oberste Linie  $P_{00}$  entspricht der Summe der Leistungsfähigkeit der einzelnen Wasserkraftwerke bei günstigsten Abflussmengen, bzw. vollem Stausee. Diese Leistung kann jedoch tatsächlich nicht erreicht werden, da die günstigsten Abflussmengen nicht bei allen Werken gleichzeitig eintreten.

Die tatsächlich vorhanden gewesene Leistungsfähigkeit der Wasserkraftwerke je an dem der Monatsmitte nächstgelegenen Mittwoch ist durch die Punkte  $P_0$  dargestellt. Sie ist gleich der vorhanden gewesenen 24stündigen Leistung der Laufwerke, vermehrt um die Leistungsfähigkeit der Saisonspeicherwerke. Diese betrug im Berichtsjahr 555 000 kW. Vom Mai bis September ist die Leistung der reinen Winterwerke (Dixence, Rempen, Siebnen, Palü, Tremorgio, Fully), die im Sommer normalerweise nicht in Betrieb stehen, nicht berücksichtigt. Wird deren Leistung im Sommer ebenfalls hinzugerechnet, so erhöht sich die Leistungsfähigkeit Po auf die durch die punktierte Kurve verbundenen Werte.

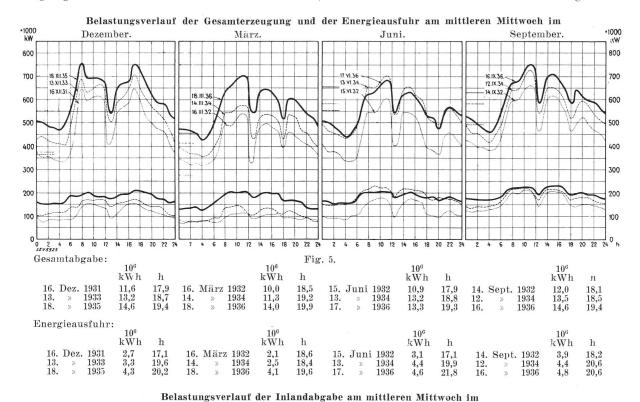
Der Höchstwert der Gesamtbelastung, der Inlandabgabe und der Energieausfuhr (je an dem der Monatsmitte zunächst gelegenen Mittwoch) ist durch die Punkte P, bzw.  $P_s$ , bzw.  $P_e$  angegeben.

Die höchste Gesamtbelastung des Berichtsjahres betrug 762 000 kW (Vorjahr 755 000) und trat im August (September), und zwar um 11.00 (11.00) Uhr auf. Die höchste Inlandbelastung erreichte 573 000 kW (551 000) und trat ebenfalls im August (Dezember), und zwar auch um 11.00 (17.00) Uhr auf. Die höchste Ausfuhrleistung betrug 234 000 kW (238 000) und trat im September (September) auf.

Die jährliche virtuelle Benützungsdauer der Höchstleistung erreichte für die gesamte Energieproduktion 6 100 Stunden, für den Inlandkonsum 5 600 Stunden und für die Energieausfuhr 6 300 Stunden.

Zu diesen Angaben ist zu bemerken, dass die Werke den Belastungsverlauf nur je für einen Tag pro Monat, nämlich für den der Monatsmitte zunächst gelegenen Mittwoch, und zwar in Tabellenform einreichen, worin die zu jeder Stunde und um 12 Uhr 30 aufgetretenen Leistungen eingetragen sind. Die Feststellungen hinsichtlich des Belastungsverlaufes stützen sich also nur auf die so erhaltenen 12 charakteristischen Mittwoch-Diagramme.

5



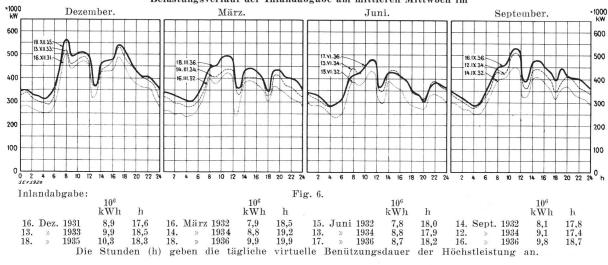


Fig. 5 veranschaulicht in den oberen Kurven den Verlauf der Gesamtbelastung, in den unteren Kurven den Verlauf der Energieausfuhr an jedem mittleren Mittwoch der Monate Dezember 1931, 1933 und 1935 sowie März, Juni und September 1932, 1934 und 1936. Die kurzen horizontalen Linien geben die Höhe der Produktionsmöglichkeit der Laufwerke an den betreffenden Mittwochen an. Bemerkenswert ist die relativ stärkste Belastungserhöhung über die Mittagszeit, die sowohl von einer entsprechenden Erhöhung der Energieausfuhr wie auch der Inlandbelastung (Fig. 6) herrührt.

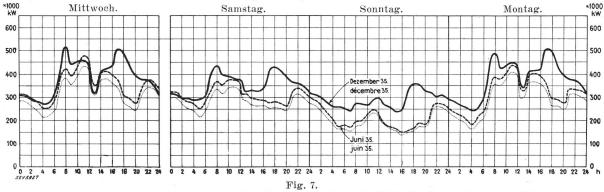
Das Diagramm der Gesamtbelastung ist gegenüber den früheren Jahren eher etwas voller geworden, was hauptsächlich auf das Hinzukommen der beiden Laufwerke Dogern und Klingnau zurückzuführen ist, die ihre Produktionsmöglichkeit während allen 24 Stunden voll ausnützen. Der Verlauf der Energieausfuhr erscheint in der Figur gegenüber dem Verlauf der Gesamtbelastung relativ zu flach.

Fig. 6 zeigt den Verlauf der Inlandbelastung an den gleichen Tagen. Die Erhöhung des Dezemberund Märzdiagrammes in den letzten beiden Jahren ist ausschliesslich auf die beträchtlichen Mehrlieferungen an Elektrokessel infolge der ausserordentlich günstigen Wasserverhältnisse zurückzuführen. Im Dezember-Diagramm 1935 (wofür besondere Erhebungen vorliegen), sind die Elektrokessel z. B. an der Morgenspitze mit 48 000 kW beteiligt.

Im Dezember und Juni 1935 wurde eine Sondererhebung durchgeführt, um einen Einblick in den Belastungsverlauf der Gesamtabgabe, des Inlandverbrauches mit und ohne Elektrokessel und der Energieausfuhr über das Wochenende zu erhalten. Aus diesen Erhebungen ist festzuhalten, dass die kleinste Gesamtbelastung im Dezember annähernd 400 000 kW, im Juni annähernd 300 000 kW betrug; beide traten am Sonntagnachmittag gegen 16 Uhr auf. Die Belastung von 300 000 kW dürfte überhaupt die

kleinste im Laufe eines Jahres eingetretene Belastung sein. Daraus ergibt sich u. a., dass bei der heutigen Energieabgabe und bei mittlerer Wasserführung die Produktionsmöglichkeit der Laufwerke an Dezember-Sonntagen annähernd vollständig, an Juni-Sonntagen dagegen nur annähernd zur Hälfte verwertet werden kann.

In Fig. 7 ist der Belastungsverlauf der Inlandabgabe, die sich auch aus der Sondererhebung ergab, und zwar im Dezember (als Normalfall) ohne und im Juni sowohl mit (gestrichelt), als ohne (punktiert) Abgabe an Elektrokessel zur Darstellung gebracht. Es tritt darin hauptsächlich der bedeutende Unterschied zwischen der Dezember- und Junibelastung am späteren Nachmittag in Erscheinung.



Belastungsverlauf der Inlandabgabe über das Wochenende Mitte Juni und Dezember 1935.

		Juni	1935			Dezem	per 193	)
	Mi	Sa	So	Mo	Mi	Sa	So	Mo
		$10^{6} \text{ l}$	kWh			$10^{6}$	kWh	
Inland mit Elektrokessel	8,6	7,5	5,0	7,8	10,3	9,6	7,4	10,1
Inland ohne Elektrokessel	7,7	6,8	4,7	7,1	9,3	8,7	6,8	9,0
Elektrokessel	0.87	0,68	0.35	0,68	0,98	0,87	0,60	1,08

#### 2. Finanzwirtschaft.

Die Finanzstatistik wird auf Grund der Geschäftsberichte und Rückfragen bei den Werken geführt. Die in Tabelle II und III angegebenen Jahre enthalten die Ergebnisse der zwischen dem 1. Juli des betreffenden und dem 30. Juni des folgenden Jahres endigenden Geschäftsjahre. Die Einnahmen können also nicht ohne weiteres mit der Energiestatistik in Beziehung gebracht werden.

Die Tabellen II und III geben in Form einer Gesamtbilanz und einer gesamten Gewinn- und Verlustrechnung einen Ueberblick über die finanzielle Situation der Gesamtheit aller Elektrizitätswerke der allgemeinen Versorgung.

In der Bilanz lassen die Zahlen auf der Aktivseite zunächst erkennen, dass die Neuinvestierungen im letzten Jahr bedeutend zurückgegangen sind. Sie betragen mit 40 Millionen Fr. nur noch etwas mehr als ½ derjenigen der Jahre 1930 bis 1932. Von grösseren Anlagen befanden sich im Jahre 1935 noch das Werk Chandoline der S. A. La Dixence und das Etzelwerk im Bau, während das Werk Klingnau der Aarewerke A.-G. erstmals zu den in Betrieb befindlichen Anlagen gezählt wurde. Die Anlagekosten betrugen Ende 1935 (nach Abzug der untergegangenen Anlagen) 1 940 Millionen Fr. und die Anlageschuld (= Anlagekosten abzüglich Abschreibungen, Rückstellungen, Tilgungen, Reservefonds und Saldovorträge) 968 Millionen Fr. oder rund 50 % der Anlagekosten.

Bei den Passiven rührt der Rückgang des «Aktienkapitals im Besitze von Dritten» (11 Millionen Franken) einerseits von der anlässlich der Fusion der Officine Elettriche Ticinesi mit dem EW Olten-Aarburg vorgenommenen Kapitalabschreibung, anderseits von einer Aktienabtretung der Gemeinde St. Gallen an das EW der Stadt St. Gallen her. Das Dotationskapital der kantonalen Elektrizitätswerke ist erneut um 4 Millionen Fr. gesunken. Damit konnten diese Werke ihre Dotationsschuld an die Kantone seit Ende 1930 um 21 Millionen Fr. verringern. Bei den Gemeindewerken ist das Dotationskapital noch etwas gestiegen.

Das Obligationenkapital weist seit einigen Jahren keine nennenswerte Aenderung auf.

In der Gewinn- und Verlustrechnung sind die Einnahmen aus Inlandabgabe und aus Energieexport getrennt aufgeführt. Die Einnahmen aus der Inlandabgabe gingen, trotz der vermehrten Energieabgabe, infolge der gewährten Preisnachlässe zurück. Zum ersten Male in der Geschichte unserer Elektrizitätswerke ist ein Rückgang der Gesamteinnahmen für Inlandabgabe festzustellen. Bisher vermochte der zunehmende Verbrauch die Tarifreduktionen mehr als auszugleichen, so dass insgesamt die Einnahmen noch anstiegen.

# Gesamt-Netto-Bilanz aller Elektrizitätswerke der allgemeinen Elektrizitätsversorgung.

Tabelle II.

					1000	one in.
	1930	1931	1932	1933	1934	1935
I. Aktiven.		in	Millione	n Fran	ken	
Anlagen inkl. Liegenschaften, Mobiliar, Zähler und Werkzeuge:  a) Erstellungskosten bis Anfang des Jahres	1 580 110 1 690 50 1 640 140 1 500 659	1 690 120 1 810 60 1 750 170 1 580 708	1 810 110 1 920 70 1 850 170 1 680 755	1 920 80 2 000 77 1 923 130 1 793 808	2 000 70 2 070 84 1 986 110 1 876 865	2 070 40 2 110 90 2 020 80 1 940 922
1. Anlagen im Betrieb	841 140 20 21 71 1 093	$ \begin{array}{r} 872 \\ 170 \\ 20 \\ 21 \\ 37 \\ \hline 1120 \end{array} $	925 170 19 29 8 1 151	985 130 17 23 3	1 011 110 16 27 7 1 171	1 018 80 15 34 8
		3				(0)
II. Passiven.			is .			
1. Aktienkapital im Besitze von Dritten <sup>3</sup> )	234 92 5 137	237 92 11 134	246 92 12 142	254 94 12 148	262 95 14 153	251 95 9 147
2. Dotationskapital	295 85 210	306 80 226	313 80 233	307 72 235	303 68 235	302 64 238
3. Genossenschaftskapital	3	3	3	3	3	3
4. Obligationenkapital	507 195 30	517 179 40	530 171 40	533 171 40	540 170 36	536 169 35
c) » kantonalen und kommunalen Gemeinschaftswerke d) » gemischtwirtschaftlichen Werke	71 105 106	71 104 123	71 123 125	71 123 128	73 130 131	73 129 130
5. Dividende an Dritte	15 39	15 42	14 45	14 47	14 49	13 50
	1 093	1 120	1 151	1 158	1 171	1 155

## Gesamte Gewinn- und Verlustrechnung aller Elektrizitätswerke der allgemeinen Elektrizitätsversorgung.

Tabelle III.

					Tabe	He III.				
	1930	1931	1932	1933	1934	1935				
		in Millionen Franken								
I. Einnahmen.										
1. Energieabgabe an die Konsumenten im Inland	205 20	207 20	211 19	216 19	220 20	217				
2. Energieexport	1,3	3,7				22,5 1,5				
Total	226,3	230,7	230	235	240	241				
II. Ausgaben.		v								
1. Betriebskosten	86 76,5 9,5	88 78 10	86 75 11	84 73 11	84 72 12	83,5 71 12,5				
2. Abschreibungen, Rückstellungen und Fondseinlagen	61	62	60	62	66	64				
3. Betriebsüberschuss  a) Zinsen nach Abzug der Aktivzinsen  b) Dividende an Dritte  c) Abgaben an öffentliche Kassen	79,3 32,3 15 32	80,7 32,7 15 33	84 34 14 36	89 34 14 41	90 35 14 41	93,5 37,5 13 43				
Total	226,3	230,7	230	235	240	241				
			17272 5							

Die Einnahme aus der Energieausfuhr stieg nur infolge der Betriebsaufnahme des Werkes Klingnau, die übrige Exporteinnahme ging gegenüber dem Vorjahr zurück.

Die Gesamteinnahmen betrugen im Berichtsjahr 12,4 % der Anlagekosten, gegenüber 15 % im Jahre 1930. Die gesamten Abschreibungen erreichten nur noch 3,3 % der Anlagekosten gegenüber 4,1 % im Jahre 1930.

Bei den Ausgaben ist hervorzuheben, dass die fiskalischen Belastungen der Werke weiterhin anstiegen. Die Abgaben an die öffentlichen Kassen wurden um weitere 2 Millionen Fr. auf 43 Millionen Franken gesteigert. Zählt man die Steuern und Wasserzinse hinzu, so beträgt die Belastung 55,5 Millionen Fr. oder 23,2 % der gesamten Einnahmen aus Energieverkauf. Das Steigen der Zinsenlast erklärt sich durch die Inbetriebnahme neuer Werke, deren Schuldzinsen bisher dem Baukonto belastet wurden und durch den Rückgang der Aktivzinsen, d. h. des Ertrages der Beteiligungen.

Die durchschnittliche Dividende sank auf 5,0 %, gegen 5,3 % im Jahre 1934 und 6,4 % pro 1930. Von dem im Besitze von Dritten befindlichen Aktienkapital blieben 53 Millionen Fr. (d. s. 21%) dieses Aktienkapitals), von dem im Besitze der Elektrizitätswerke befindlichen Aktienkapital 28 Millionen Fr. ohne Dividende. Der durchschnittliche Zinsfuss der Obligationenanleihen verblieb wie im Vorjahr auf 4,6 % gegenüber 5,0 % pro 1930.

#### Anhang.

Tabelle IV.

			-		•						Tabel	ie iv.	
The same of the sa	Elek	Allge trizitäts	meine ve <b>r</b> sorg	ung²)	Ва	hn- und Kraftv	Indust verke <sup>3</sup> )	rie-	Schweiz total				
Erzeugung und Verwendung elektrischer Energie	Winter 1) 1935/36	Sommer 1) 1936	Jahr 1935/36	Vorjahr 1934/35	Winter 1) 1935/36	Sommer 1) 1936	Jahr 1935/36	Vorjahr 1934/35	Winter <sup>1</sup> ) 1935/36	Sommer 1) 1936	Jahr 1935/36	Vorjahr 1934/35	
	i	n Millio	nen kW	<sup>7</sup> h	i	n Millio	nen kW	h	i	n Millio	nen kW	h	
I. Erzeugung.													
1. Erzeugung in Laufwerken 2. Erzeugung in Saisonspeicher-	1941	1900	3841	3610	464	620	1084	974	2405	2520	4925	4584	
werken 4)	399	363	762	739	179	156	335	338	578	519	1097	1077	
Gesamte hydraul. Erzeugung davon aus Speicherwasser	2340 (197)	2263 (9)	4603 (206)	$4349 \\ (263)$	643 (76)	776 (5)	1419 (81)	1312 (118)	2983 (273)	3039 (14)	6022 (287)	5661 (381)	
3. Thermische Erzeugung 4. Energieeinfuhr 5. Bezug aus Bahn- und Industrie-	7 4	_1	8 4	10 13	13	8		21	$\begin{array}{c} 20 \\ 4 \end{array}$	9	29 4	31 13	
werken	19	35	54	58	_	_	_	_		_	-	_	
Total	2370	2299	4669	4430	656	784	1440	1333	3007	3048	6055	5705	
II. Verwendung.													
1. Haushalt und Gewerbe 2. Industrie 5):	667	564	1231	1225	6	5	11	11	673	569	1242	1236	
a) allgemeine Anwendungen . b) chemische, metallurgische	269	263	532	563	67	63	130	126	336	326	662	689	
u. thermische Anwendungen wovon ohne Lieferungsgarantie	114 (26)	140 (28)	254 (54)	224 (54)	267 —	364	631	554 —	381 (26)	504 (28)	885 (54)	778 (54)	
3. Elektrokessel <sup>6</sup> )	193	182	375	229	56	70	126	114	249	252	501	343	
4. Bahnen:		2.0	0.4	0.5	100	100	200	076	242	200	450	467	
Schweizerische Bundesbahnen Uebrige Bahnen	52 81	32 73	84 154	85 159	190 7	198 7	388 14	$\begin{array}{c} 376 \\ 13 \end{array}$	242 88	230 80	$\begin{array}{c} 472 \\ 168 \end{array}$	$\begin{array}{c} 461 \\ 172 \end{array}$	
5. Uebertragungsverluste 7)	290	260	550	547	44	40	84	80	334	300	634	627	
6. Speicherpumpenantrieb	10	12	22	48		2	2	1	10	14	24	49	
Inlandabgabe <i>ohne</i> Elektro- kessel und Speicherpumpen Inlandabgabe ohne Speicher-	1473	1332	2805	2803	581	677	1258	1160	2054	2009	4063	3963	
pumpenantrieb	1666	1514	3180	3032	637	747	1384	1274	2303	2261	4564	4306	
Inlandabgabe insgesamt	1676	1526	3202	3080	637	749	1386	1275	2313	2275	4588	4355	
7. Energieausfuhr	694	773	1467	1350	_	. —	_	_	694	773	1467	1350	
8. Abgabe an Werke der allge- meinen Versorgung 8)	_	_	_		19	35	54	58	_	_			
Total	2370	2299	4669	4430	656	784	1440	1333	3007	3048	6055	5705	
								2000					

Winter: 1. Oktober bis 31. März; Sommer: 1. April bis

<sup>30.</sup> September.
Ohne die Erzeugung der Werke mit weniger als 300 kW Kraftwerksleistung, die aber nur ca. 20 Millionen kWh pro Jahr (d. s. 0,5 % der Gesamterzeugung) beträgt.
Ohne die Erzeugung der Werke mit weniger als 300 kW

Kraftwerksleistung.
Von den Werken der Allgemeinversorgung gelten als Saisonspeicherwerke: die Werke der Kraftwerke Brusio A.-G., der Bündner Kraftwerke A.-G., der A.-G. Kraftwerke Wäggital, die Kraftwerke Niederenbach, Löntsch, Lungernsee, Handeck, La Dixence, Fully, Vouvry, Broc

La Dernier und Tremorgio. Betriebe, die dem Fabrikgesetz unterstellt sind und mehr als 20 Arbeiter beschäftigen. d. h. Kessel mit Elektrodenheizung.

d. h. Kessel mit Elektrodenheizung.
Die Verluste verstehen sich vom Kraftwerk bis zum
Abnehmer bzw. bei Bahnen im allgemeinen bis zur
Abgabe an den Fahrdraht. Die Verluste von den Industriekraftwerken bis zur Fabrik sind nicht als solche
ausgeschieden worden, sondern in den entsprechenden
Zahlen unter II/2 enthalten.
Die Verwendung dieser Energie ist in den Zahlen der
«Allgemeinen Elektrizitätsversorgung» enthalten.

Monatliche Erzeugung und Abgabe elektrischer Energie durch die Elektrizitätswerke der allgemeinen Elektrizitätsversorgung vom 1. Oktober 1934 bis 30. September 1936.

Tabelle V.

lx.				Energ	ieerzei	- 4	Speicherung*)										
Monat			Thermische l Erzeugung		Bahn Indu	Bezug aus Bahn- und Industrie- Kraftwerken		Energie- einfuhr		Total Erzeugung und Bezug *)		Ver- inde- tung egen Vor-		Änderung im Berichts- monat – Entnahme + Auffüllung		Ene ausfi	rgie- uhr*)
	1934/35	1935/36	1934/35	1935/36	1934/35	1935/36	1934/35	1935/36	1934/35	1935/36	jahr	1934/35	1935/36	1934/35	1935/36	1934/35	1935/36
	in Millionen kWh												iı	n Millio	nen kW	h	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
November . Dezember . Januar Februar <sup>6</sup> ) . März	374,2 349,1 344,9 371,0 332,3 369,6	387,2 410,2 399,6 374,7 383,2	0,5 2,0 1,9 2,1 1,4 0,5	0,7 1,3 1,6 1,3 1,3 0,7	2,7 1,9 3,0 2,5 2,2 1,9	5,3 2,2 2,8 3,0 2,7 2,4	2,6 3,6 3,1 2,5 1,8	- 0,9 1,6 1,7	355,6 353,4 378,7 338,4 373,8	390,7 414,6 404,8 380,3 388,0	$ \begin{array}{r} + 3,7 \\ + 9,9 \\ + 17,3 \\ + 6,9 \\ + 12,4 \\ + 3,8 \\ \hline \end{array} $	475 441 338 292 245	598 581 551 524 464 401	- 5 - 28 - 34 -103 - 46 - 47	$egin{array}{c} + & 9 \\ - & 17 \\ - & 30 \\ - & 27 \\ - & 60 \\ - & 63 \\ \hline \end{array}$	87,5 94,8 87,1 108,5	113,6 123,4 118,8 111,0 113,0
Winter	2141,1	2340,3	8,4	6,9	14,2	18,4	13,6	4,2	2177,3	2369,8	+ 8,8					569,4	693,5
April  Mai  Juni  Juli  August  September .	355,6 368,7 334,0 378,0 390,4 381,0	388,5 368,0 365,6 366,4 399,9	0,2 0,2 0,4 0,3 0,4 0,3	0,2 0,2 0,2 0,3 0,2 0,2	1,9 9,0 8,1 8,3 8,3 7,9	1,4 7,0 6,7 7,0 6,9 6,3	- - - - -	- - - - -	357,7 377,9 342,5 386,6 399,1 389,2	395,7 374,9 372,9 373,5 406,4	+ 9,5 - 3,5 - 6,4 + 4,4	$\frac{318}{455}$ $\frac{522}{522}$	391 438 534 653 672 681	+137 + 67	$^{+}_{+}$ 47 $^{+}_{96}$	145,9	138,6 129,6 121,1 125,8 139,3
Sommer	2207,7	2263,3	1,8	1,3	43,5	35,3			2253,0	2299,9	+ 2,0	_	_			780,4	773,6
Jahr	4348,8	4603,6	10,2	8,2	57,7	53,7	13,6	4,2	4430,3	4669,7	+ 5,4	-		-	_	1349,8	1467,1

	Verwendung der Energie im Inland																
	Цои	Haushalt				ische, llurg.		schuss-			Verluste und						Ver-
Monat	und Gewerbe		Industrie		u. thermische Anwen- dungen¹)		energie für Elektro- kessel 2)		Bahnen		Verbrauch der Speicher- pumpen <sup>3</sup> )		ohne Überschuss- energie und Speicherpump		mit Überschuss- energie und Speicherp.4)		ände- rung gegen Vor-
	1934/35	1935/36	1934/35	1935/36	1934/35	1935/36	1934/35	1935/36	1934/35	1935/36	1934/35	1935/36	1934/35	1935/36	1934/35	1935/36	jahr <sup>5</sup> )
	in Millionen kWh												8	0/0			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Oktober	107,6	110,6	50,5	47,4	19,9	18,9	17,8	28,1	22,4	22,4	52,9	50,3	243,8	243,2	271,1	277,7	+ 2,4
November .	112,4	111,3	50,3	45,6	19,2	17,7	13,5	30,5	23,4	21,7	51,6	50,3	248,1	239,5	270,4	277,1	+2,5
Dezember .	116,0	120,8	47,0	45,2	15,5	18,4	11,8	28,6	23,4	24,7	52,2	53,5	246,6	255,0	265,9	291,2	+9,5
Januar	122,3	115,1	49,2	43,8	17,5	20,0	15,3	34,5	24,7	22,7	54,9	49,9	263,5	245,3	283,9	286,0	+0,7
$Februar^6$ )	104,3	104,9	44,2	42,1	15,9	18,6	17,4	35,1	21,5	21,3	48,0	47,3	228,6	229,9	251,3	269,3	+7,2
März	106,5	104,3	44,8	44,5	16,6	20,1	23,5	35,9	22,0	20,9	51,9	49,3	234,0	234,2	265,3	275,0	+3,7
Winter	669,1	667,0	286,0	268,6	104,6 (21,4)	113,7 (26,0)		192,7 (192,7)	137,4	133,7	311,5 (22,6)	300,6 (10,5)	1464,6	1447,1	<b>1607,9</b> (143,3)	<b>1676,3</b> (229,2)	+ 4,3
April	95,6	95,7	44,4	43,9	20,1	21,1	23,1	35,6	17,7	16,8	52,4	44,2	214,8	216,6	253,3	257.3	+1,6
Mai	94,3	93,6	46,0	43,4	21,2	23,7	23,6	32,6	17,3	16,9	53,1	46,9	215,4	217,8	255,5	257,1	+0,6
Juni	85,7	90,3	43,0	42,9	19,2	21,4	20,6	29,3	17,1	16,8	39,7	44,6					+8,9
Juli	91,6		47,7	44,7	19,6	24,3	21,4	30,7	18,5	18,2	46,2	42,4				251,8	+2,7
August	94,3	91,9	49,0	43,1	20,3	24,6	21,2	25,5	18,6	18,3	46,8	44,3			250,2		-1,0
September .	94,7	100,5	47,2	44,8	18,5	25,6	20,0	28,4	17,9	17,6	45,0	50,2	217,3	229,8	243,3	267,1	$\pm$ 9,8
Sommer	556,2	563,5	277,3	262,8	118,9 (32,6)	140,7 (28,0)	129,9 (129,9)		107,1	104,6	283,2 (25,2)	272,6 (12,5)	1284,9	1303,7	<b>1472,6</b> (187,7)	<b>1526,3</b> (222,6)	+ 3,7
Jahr	1225,3	1230,5	563,3	531,4	223,5 (54,0)	254,4 (54,0)	Lancaca and Santa	,	100	238,3	594,7 (47,8)	573,2 (23,0)	2749,5	2750,8	<b>3080,5</b> (331,0)	<b>3202,6</b> (451,8)	+ 4,0 (+36,5)

<sup>\*)</sup> In die statistischen Erhebungen wurden neu aufgenommen: «Dixence» ab 4. Nov. 1934 (Speicherung schon ab 12. Aug. 1934), Klingnau ab 3. Febr. 1935.

†) Die in Klammern gesetzten Zahlen geben die ohne Lieferungsverpflichtung, zu Preisen für Ueberschussenergie, abgegebene Energiemenge an.

†) d. h. Kessel mit Elektrodenheizung.

†) Die in Klammern gesetzten Zahlen geben den Verbrauch für den Antrieb von Speicherpumpen an.

†) Die in Klammern gesetzten Zahlen geben die ohne Lieferungsverpflichtung, zu Preisen für Ueberschussenergie, abgegebene Energiemenge und den Verbrauch der Speicherpumpen an.

†) Kolonne 17 gegenüber Kolonne 16.

†) Februar 1936: 29 Tage.