

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins
Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke
Band: 25 (1934)
Heft: 1

Artikel: Die Erzeugung und Verwendung elektrischer Energie in der Schweiz vom 1. Oktober 1932 bis 30. Septembre [i.e. September] 1933
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1060128>

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: 18.02.2026

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

SCHWEIZERISCHER ELEKTROTECHNISCHER VEREIN

BULLETIN

REDAKTION:

Generalsekretariat des Schweiz. Elektrotechn. Vereins und des Verbandes Schweiz. Elektrizitätswerke, Zürich 8, 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

XXV. Jahrgang

N^o 1

Mittwoch, 3. Januar 1934

Die Erzeugung und Verwendung elektrischer Energie in der Schweiz vom 1. Oktober 1932 bis 30. Septembre 1933.

Mitgeteilt vom Eidgenössischen Amt für Elektrizitätswirtschaft, Bern.

31(494) : 621.311(494)

Die folgende Mitteilung enthält in ähnlicher Weise wie die letztjährige Mitteilung (Bull. SEV, 1933, Nr. 6) die Ergebnisse der Energiestatistik des Berichtsjahres mit einem kurzen Rückblick auf die Entwicklung der letzten Jahre.

La notice suivante, analogue à celle portant sur l'année hydrographique précédente qui a paru dans le Bull. ASE de 1933, No. 6, contient les résultats de la statistique de l'énergie électrique pour l'année écoulée et un bref aperçu du développement de l'industrie de la distribution de l'énergie électrique au cours des dernières années.

Allgemeines.

Die vom Eidgenössischen Amt für Elektrizitätswirtschaft geführte Statistik über die Erzeugung und Verwendung elektrischer Energie in der Schweiz (Energiestatistik) bezieht sich auf die folgenden zwei Hauptgruppen:

1. die Elektrizitätswerke der allgemeinen Elektrizitätsversorgung,
2. die Bahn- und Industriekraftwerke.

Die erste Gruppe umfasst die Elektrizitätswerke, die elektrische Energie an Dritte abgeben. Sie berichten sowohl dem Verbands Schweizerischer Elektrizitätswerke als auch dem Amte monatlich eingehend über die Erzeugung, den Bezug und die Verwendung der Energie. Die nachfolgenden Ausführungen beschäftigen sich in erster Linie mit den Ergebnissen dieser Statistik.

Die zweite Gruppe betrifft Produzenten elektrischer Energie, welche diese ausschliesslich oder doch in der Hauptsache für eigene Zwecke verwenden. Sie berichten dem Amte nur summarisch über die Energieerzeugung und deren Verwendung pro Winter- und Sommerhalbjahr.

Fig. 1 gibt zunächst eine allgemeine Orientierung über die Energieabgabe durch die Elektrizitätswerke der allgemeinen Versorgung in den letzten sieben Jahren, sowie über die gesamte Energieproduktion in der Schweiz einschliesslich der Bahn- und Industriewerke in den letzten drei Jahren (vergleichbare Erhebungen über die Energieproduktion der Bahn- und Industriewerke vor 1930/31 fehlen). Die jährliche Energieabgabe der Elektrizitätswerke der allgemeinen Versorgung, die von rund 1,7 Milliarden kWh im Jahre 1921 auf rund 3,7 Milliarden kWh im Jahre 1928/29, also im Mittel um 250 Millionen kWh pro Jahr gestiegen war, hält

sich nun schon seit fünf Jahren mit geringen Schwankungen auf ungefähr der gleichen Höhe. Dieser Stillstand in der früheren Zunahme betrifft sowohl den Inlandverbrauch als auch die Energieausfuhr.

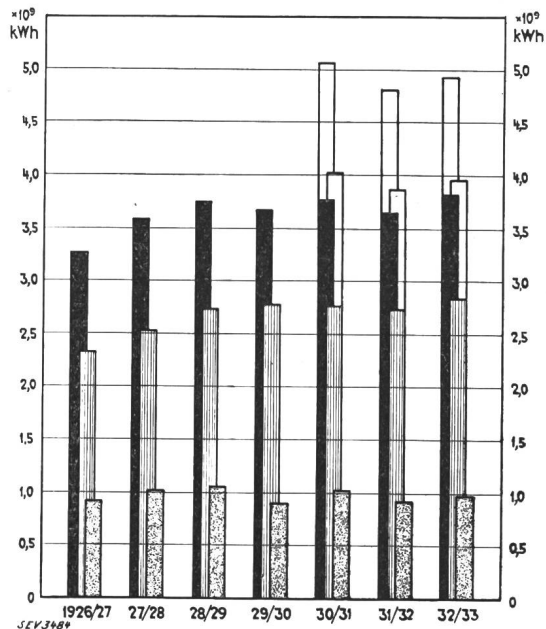


Fig. 1.

■ Gesamte Energieabgabe
▨ Abgabe für Verwendung im Inland (inkl. Verluste)
▤ Energieausfuhr.
□ Energieerzeugung der Bahn- und Industrieunternehmen für den eigenen Verbrauch.

der E.W. der allgemeinen Versorgung

Die gesamte Erzeugung, einschliesslich der Bahn- und Industriekraftwerke, war im Berichtsjahr um 2,8 % grösser als letztes Jahr, aber um 2,3 % geringer als vor zwei Jahren.

I. Elektrizitätswerke der allgemeinen Versorgung.

Tabelle I.

Hydrographisches Jahr (1. Oktober bis 30. September)	1927/28	1928/29	1929/30	1930/31	1931/32	1932/33
	in Millionen kWh					
Erzeugung in Wasserkraftwerken	3 381	3 567	3 511	3 669	3 567	3 738
Erzeugung in thermischen Kraftwerken	2	9	11	5	11	7
Bezug von Bahn- und Industriewerken	192	174	129	105	76	68
Einfuhr	14	17	31	8	11	4
Zusammen	3 589	3 767	3 682	3 787	3 665	3 817
Davon wurden exportiert	1 019	1 044	897	1 012	926	977
für den Betrieb der Pumpen zur Füllung der Speicher- becken von den Werken selbst wieder verbraucht . .	70	82	78	32	65	57
und für die Inlandabgabe verwendet	2 500	2 641	2 707	2 743	2 674	2 783
Davon wurden abgegeben für:						
Haushalt und Gewerbe	—*)	—*)	—*)	1 084	1 126	1 165
Allgemeine industrielle Anwendungen	—	—	—	612	564	560
Elektrochemische, -metallurg. u. therm. Grossbetriebe	—	—	—	328	257	330
wovon ohne Lieferungsgarantie	—	—	—	(142)	(86)	(173)
Bahnbetriebe	—	—	—	198	213	222
Verluste in den Uebertragungs- und Verteilanlagen .	—	—	—	521	514	506

*) Entsprechende Vergleichszahlen für diese Jahre fehlen.

Die Statistik der Elektrizitätswerke der allgemeinen Versorgung erfasst die Energieerzeugung aller Elektrizitätswerke für Energieabgabe an Dritte mit einer Leistung von mehr als 300 kW. Sie kann, praktisch genommen, als Statistik *aller* Elektrizitätswerke für Energieabgabe an *Dritte* gelten, denn die Erzeugung der nicht berücksichtigten Werke beträgt nur ca. 0,5 % der Gesamterzeugung, liegt also innerhalb der Messfehler bei der Feststellung der Gesamterzeugung.

Tabelle I enthält die hauptsächlichsten Daten über die Energieerzeugung und -verwendung in den letzten sechs Jahren. Die Energieerzeugung der Wasserkraftwerke hat gegenüber dem Vorjahre von 3567 auf 3738 Millionen kWh, also um 171 Millionen kWh zugenommen. Dagegen ist der Bezug von Bahn- und Industriekraftwerken, der seit 1927/28 ständig gesunken ist, weiter auf 68 Millionen kWh zurückgegangen.

Die *gesamte Energieproduktion* mit Einschluss des Bezuges aus Bahn- und Industriekraftwerken und der Energieeinfuhr ist gegenüber dem Vorjahre von 3665 auf 3817, also um 152 Millionen kWh (4,1 %) gestiegen. Sie ist aber nur um 50 Millionen kWh, das sind 1,3 %, höher, als sie bereits vor vier Jahren, also vor dem Beginn des Konjunkturrückganges, gewesen war.

Die *gesamte Inlandabgabe* hat gegenüber dem Vorjahre von 2674 auf 2783 Millionen kWh, also um 109 Millionen kWh (4,1 %) zugenommen. Die Lieferungen zu «normalen Preisen» haben jedoch nur um 44 Millionen kWh oder 2,3 % zugenommen. Die restliche Zunahme entfällt ganz auf die vermehrte Energieabgabe für Elektro-Dampferzeugung.

Der Energieverbrauch von «Haushalt und Gewerbe» (worunter auch die Abgabe an Bureaux,

Geschäftshäuser, Hotels, Spitäler, öffentliche Beleuchtung, Wasserversorgungen, Landwirtschaft usw. enthalten ist) hat um 39 (Vorjahr 42) Millionen kWh oder 3,5 (3,8) % zugenommen.

Die Abgabe für allgemeine industrielle Anwendungen war ungefähr gleich wie im Vorjahre. Die rückläufige Bewegung des Industriebezuges dürfte, nach den Ergebnissen der letzten Monate zu schliessen, nun zum Stillstand gekommen sein.

Die Lieferungen für elektrochemische, -metallurgische und -thermische Grossbetriebe haben um 73 Millionen kWh zugenommen und erreichten damit wieder ungefähr die gleiche Höhe wie vor zwei Jahren. Die Zunahme entfällt ganz auf die vermehrte Abgabe von überschüssiger Energie zu entsprechend tiefen Preisen (vorwiegend für Elektrodampferzeugung), die gegenüber dem Vorjahre auf das Doppelte gestiegen ist.

Die Abgabe für Bahnbetriebe hat weiterhin etwas zugenommen und die Verluste sind wiederum etwas zurückgegangen.

Der *Energieexport* war mit 977 Millionen kWh um 51 Millionen kWh höher als im Vorjahre, blieb aber immer noch unter dem schon vor fünf Jahren erreichten Werte von rund 1 Milliarde kWh, obgleich die Energiedisponibilitäten eine grössere Energieausfuhr gestattet hätten.

Die *nutzbare Energieabgabe* durch die Elektrizitätswerke der allgemeinen Versorgung verteilte sich in den letzten drei Jahren wie folgt auf die verschiedenen Abnehmergruppen:

	1930/31	1931/32	1932/33
Haushalt und Gewerbe	33,5 %	36,5 %	35,8 %
Allgemeine Industrie .	18,9 %	18,3 %	17,2 %
Elektrochemie usw. .	10,1 %	8,3 %	10,2 %
Bahnen	6,1 %	6,9 %	6,8 %
Energieausfuhr . . .	31,4 %	30,0 %	30,0 %

Mittlere Produktionsmöglichkeit, Inlandkonsum und Energieausfuhr.

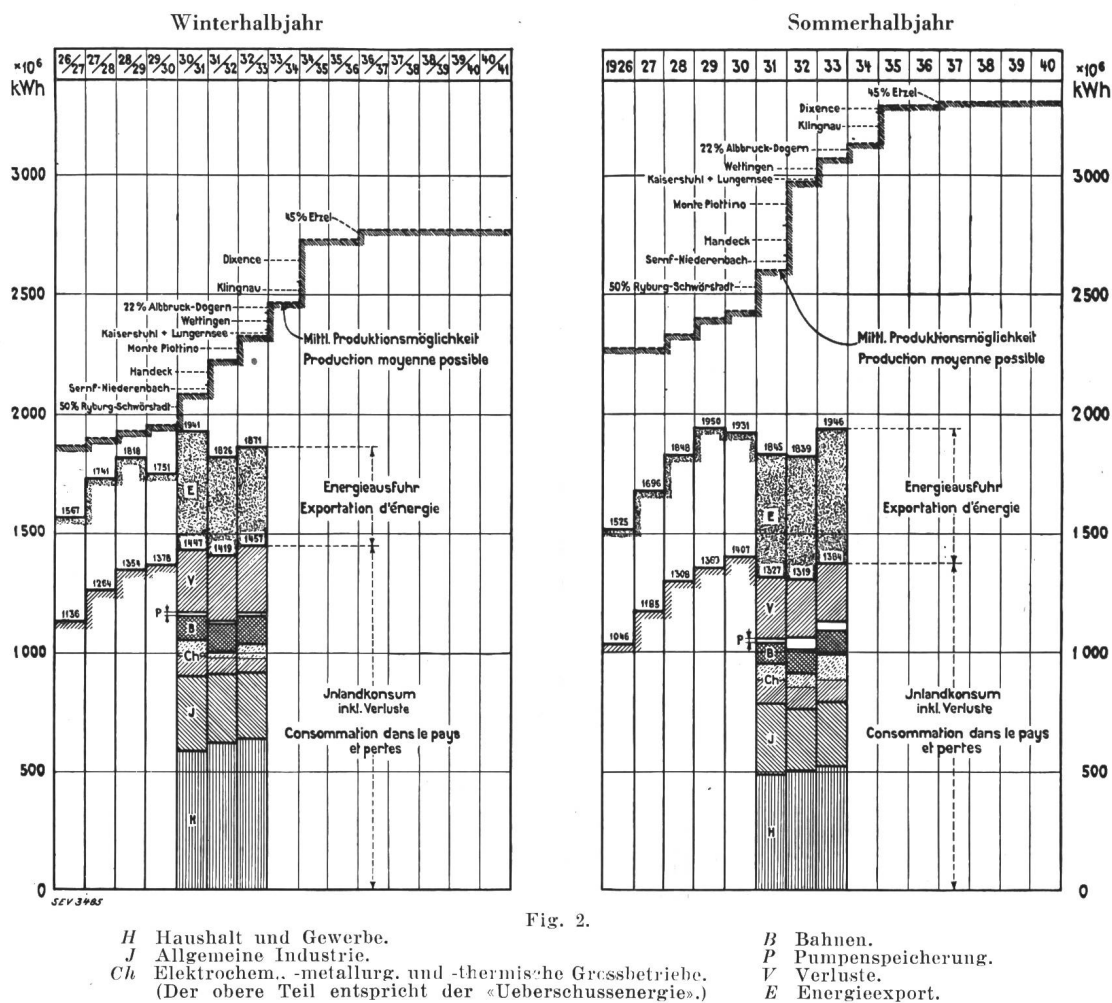


Fig. 2.

Fig. 2 gibt einen Ueberblick über die im Mittel vieler Jahre in den Wasserkraftwerken technisch mögliche Energieproduktion, den Inlandkonsum und die Energieausfuhr pro Winter- und Sommerhalbjahr. Für die drei letzten Winter- und Sommerhalbjahre ist die Abgabe an die verschiedenen Verbrauchergruppen auf Grund der seit 1. Okt. 1930 neu eingeführten Erhebungen dargestellt. Die Figur zeigt auch die zukünftige Zunahme der mittleren Produktionsmöglichkeit durch die Inbetriebnahme der gegenwärtig noch im Bau befindlichen grösseren Kraftwerke.

Die Inbetriebsetzung der Saisonspeicherwerke «Erweiterung Lungernsee», «Dixence» und «Etzel» (Anteil der allgemeinen Versorgung 45 %, Anteil der Schweizerischen Bundesbahnen 55 %) wird nicht nur eine quantitative Erhöhung, sondern auch eine qualitative Verbesserung der Produktionsmöglichkeit bringen.

Die Energieproduktion des Rheinkraftwerkes Albruck-Dogern und des Aarekraftwerkes Klingnau ist für 15 bzw. 20 Jahre zur Ausfuhr bewilligt; in beiden Fällen ist eine bestimmte Rücknahmemöglichkeit für den Fall von Energiemangel in der Schweiz vorgesehen.

Im Berichtsjahre sind die folgenden grösseren Wasserkraftwerke neu in Betrieb gekommen: das Kraftwerk Wettingen des Elektrizitätswerkes der Stadt Zürich (Januar 1933) sowie das Kraftwerk Kaiserstuhl (April 1933) und die Erweiterung des Lungernseewerkes (Herbst 1933) der Central-schweizerischen Kraftwerke A.-G. Ende September 1933 wurde auch das Kraftwerk Albruck-Dogern in Betrieb gesetzt. Die maximal verfügbare Leistung der thermischen Reservekraftanlagen hat u. a. durch die im Herbst 1933 erfolgte Fertigstellung der Dieselanlage der St. Gallisch-Appenzellischen Kraftwerke und des Fernheizkraftwerkes der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich eine Erhöhung auf rund 100 000 kW erfahren.

Die beiden obenstehenden Bilder zeigen, dass die im Betrieb und Bau befindlichen Werke auch bei Annahme einer weiteren regelmässigen Zunahme des normalen Energiebedarfes auf eine längere Reihe von Jahren hinaus zur Deckung des Inlandkonsums genügen. Der Bau neuer Werke wird daher während längerer Zeit hauptsächlich von der weiteren Entwicklung der Energieausfuhr abhängig sein.

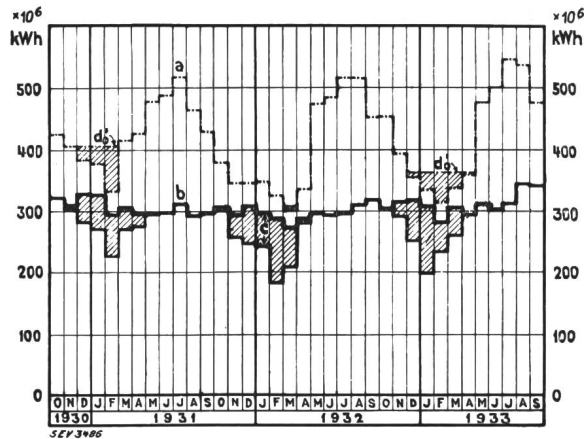


Fig. 3.

Verlauf der monatlichen hydraulischen Energieproduktion.
 a mögliche hydraulische Erzeugung (siehe Text).
 b wirkliche hydraulische Erzeugung, wovon c aus Speichervasser.

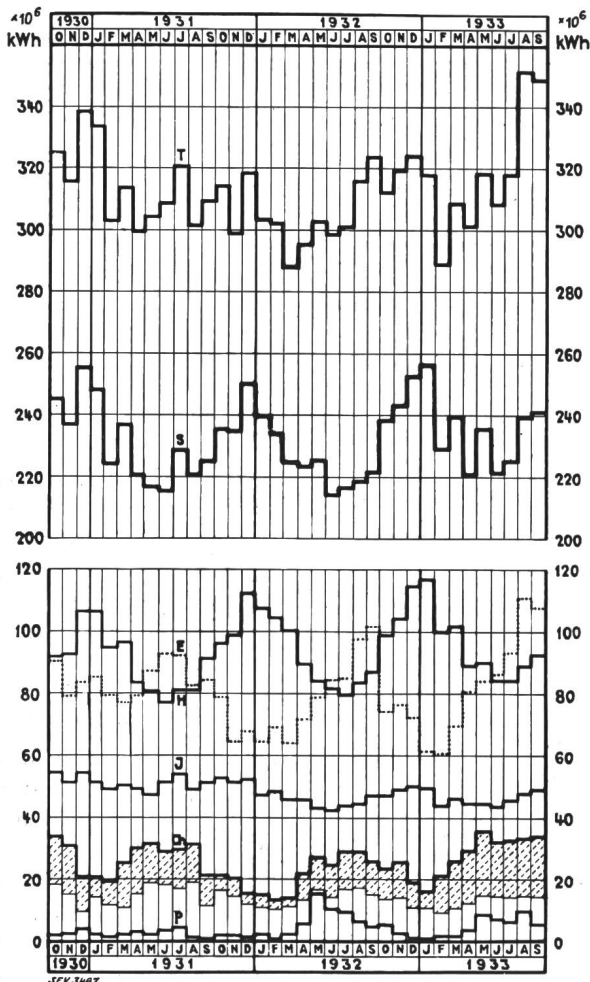


Fig. 4.

Verlauf der monatlichen Energieabgabe.

T Gesamte Abgabe inkl. Verluste.

S Inlandkonsum inkl. Verluste.

H Haushalt und Gewerbe.

J Allgemeine Industrie.

Ch Chemische, metallurgische und thermische Grossbetriebe.

P Pumpspeicherung.

E Energieexport.

Fig. 3 zeigt den Verlauf der *monatlichen hydraulischen Produktionsmöglichkeit* (nach Angaben der Werke) bei der tatsächlich vorhandenen Wasserführung unter Berücksichtigung der Vermehrung durch die tatsächlich erfolgte Speicherentnahme im Winter und die Verminderung durch die Wiederauffüllung der Speicherbecken im Sommer (Kurve a), sowie die *wirkliche hydraulische Energieproduktion* (Kurve b). Bei Annahme einer Entleerung des Wäggitalsees bis auf 30 Millionen kWh (Reserve für einen ausserordentlich trockenen Winter) und einer 90prozentigen Ausnützung der übrigen Speicherbecken wäre die Winterproduktionsmöglichkeit um die schraffierte Fläche zwischen den Linien a und d' höher, die Sommerproduktionsmöglichkeit um einen (nicht näher ermittelten) Teil dieser Mehrernte kleiner gewesen. In der besonders (aber noch nicht extrem) trockenen Winterperiode 1931/32 ist die angenommene Ausnützung fast erreicht worden; sie hätte übrigens auch noch weiter gehen können.

Die weisse Fläche zwischen den Linien a und b in Fig. 3 entspricht der nicht verwerteten Produktionsmöglichkeit aus natürlichen Zuflüssen, die schraffierte Fläche zwischen den Linien a und d' dem nicht benutzten Speicherinhalt (für den Fall der oben angenommenen Ausnützung). Die zahlenmässigen Angaben über den tatsächlichen Speicherhaushalt sind in Tabelle II auf nächster Seite unter dem Titel «Speicherung» zu finden.

Fig. 4 gibt den Verlauf der *monatlichen Energieabgabe* für die verschiedenen Verbrauchergruppen, den gesamten Inlandkonsum und den gesamten Bedarf in den letzten drei Jahren an. Tab. II auf nächster Seite enthält die entsprechenden Zahlenwerte für die beiden letzten Jahre. Um die Figur nicht zu überladen, ist die Abgabe an Bahnen und der Verbrauch für Verluste nicht eingezeichnet worden. Die Darstellung lässt sehr gut das Charakteristische der Energieabgabe an die verschiedenen Verbrauchergruppen erkennen. Einerseits die Abgabe für «Haushalt und Gewerbe» mit grossem Winter- und kleinerem Sommerbezug und andererseits die Energieausfuhr und die Abgabe für elektrochemische, -metallurgische und -thermische Grossbetriebe mit Maximum im Sommer und Minimum zur Zeit der minimalen Wasserführung unserer Flüsse im Februar/März. Zu beachten ist auch der grössere Rückgang dieser beiden Lieferungen im trockenen Winter 1931/32 gegenüber dem aussergewöhnlich nassen Winter 1930/31.

Die schraffierte Fläche entspricht der ohne Lieferungsgarantie zu Preisen für Ueberschussenergie abgegebenen Energiemenge für elektrochemische, -metallurgische und -thermische Grossbetriebe. Sie zeigt die schon oben erwähnte bedeutende Zunahme dieser Energielieferungen im Berichtsjahre.

Monatliche Erzeugung und Abgabe elektrischer Energie

durch

die Elektrizitätswerke der allgemeinen Versorgung vom 1. Oktober 1931 bis 30. September 1933.

Tabelle II.

Monat	Energieerzeugung und Bezug												Speicherung					
	Hydraulische Erzeugung		Thermische Erzeugung		Bezug aus Bahn- und Industrie-Kraftwerken		Energie-einfuhr		Total Erzeugung und Bezug			Ver- ände- rung gegen Vor- jahr	Energieinhalt der Speicher am Monatsende			Änderung im Berichtsmonat — Entnahme + Auffüllung		
	1931/32	1932/33	1931/32	1932/33	1931/32	1932/33	1931/32	1932/33	1930/31	1931/32	1932/33		1930/31	1931/32	1932/33	1931/32	1932/33	
	in 10 ⁶ kWh												%	in 10 ⁶ kWh				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Oktober . .	305,6	302,8	0,7	0,3	8,1	9,2	—	—	335,6	314,4	312,3	— 0,7	409	395	478	— 2	+ 16	
November .	291,0	316,2	0,7	0,4	6,5	2,2	0,9	0,6	316,2	299,1	319,4	+ 6,8	404	359	455	— 36	— 23	
Dezember .	308,1	318,3	1,0	1,1	7,9	3,9	0,9	0,6	338,6	317,9	323,9	+ 1,9	360	298	388	— 61	— 67	
Januar . .	296,4	307,2	0,9	3,8	5,3	6,4	1,0	0,6	333,7	303,6	318,0	+ 4,7	304	246	279	— 52	— 109	
Februar ⁵⁾ .	289,5	283,5	2,9	0,8	9,0	3,9	1,0	0,7	303,0	302,4	288,9	— 4,5	237	139	229	— 107	— 50	
März . . .	272,9	303,7	3,7	0,2	8,8	3,2	2,8	1,7	314,2	288,2	308,8	+ 7,1	202	75	185	— 64	— 44	
April . . .	289,6	300,1	0,4	0,1	2,0	1,0	3,6	0,1	298,9	295,6	301,3	+ 1,9	182	66	179	— 9	— 6	
Mai	296,8	310,7	0,2	—	6,2	8,0	—	—	304,5	303,2	318,7	+ 5,1	240	162	235	+ 96	+ 56	
Juni	291,6	300,9	0,2	0,1	6,0	7,6	—	—	308,9	297,8	308,6	+ 3,6	304	267	322	+ 105	+ 87	
Juli	296,4	310,4	0,2	0,1	5,5	7,7	—	—	320,8	302,1	318,2	+ 5,3	327	395	430	+ 128	+ 108	
August . .	310,6	343,3	0,3	0,3	5,5	7,5	—	—	302,9	316,4	351,1	+ 11,0	395	448	482	+ 53	+ 52	
September .	318,6	340,8	0,2	0,2	5,0	7,5	—	—	309,5	323,8	348,5	+ 7,6	397	462	485	+ 14	+ 3	
Jahr	3567,1	3737,9	11,4	7,4	75,8	68,1	10,2	4,3	3786,8	3664,5	3817,7	+ 4,2	—	—	—	—	—	

Monat	Verwendung der Energie																
	Haushalt und Gewerbe		Allgemeine Industrie		Chemische, metallurg. u. thermische Gross- betriebe ¹⁾		Bahnen		Verluste und Verbrauch der Speicher- pumpen ²⁾		Inlandverbrauch inkl. Verluste				Ver- ände- rung gegen Vor- jahr ⁴⁾	Energie- ausfuhr	
											ohne Überschuss- energie und Speicherpump.		mit ³⁾ Überschuss- energie und Speicherpump.				
	1931/32	1932/33	1931/32	1932/33	1931/32	1932/33	1931/32	1932/33	1931/32	1932/33	1931/32	1932/33	1931/32	1932/33		1931/32	1932/33
in 10 ⁶ kWh															%	in 10 ⁶ kWh	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Oktober . .	96,2	98,6	52,9	47,0	21,2	23,1	17,2	19,0	48,3	50,3	229,3	222,5	235,8	238,0	+ 0,9	78,6	74,3
November . .	98,2	104,0	51,7	48,2	20,2	25,6	16,9	18,5	47,6	46,5	226,4	228,5	234,6	242,8	+ 3,5	64,5	76,6
Dezember . .	112,5	115,0	52,1	50,1	15,5	19,1	19,4	19,8	50,5	47,6	245,4	242,4	250,0	251,6	+ 0,6	67,9	72,3
Januar . . .	107,9	117,6	47,5	49,5	15,2	16,2	20,9	23,1	48,0	49,9	233,1	250,5	239,5	256,3	+ 7,0	64,1	61,7
Februar ⁵⁾ . .	104,7	100,0	48,0	43,4	13,9	21,9	20,5	20,4	46,8	42,8	230,8	214,7	233,9	228,5	− 2,3	68,5	60,4
März . . .	100,3	101,7	46,0	46,2	14,0	26,4	18,1	21,0	46,5	44,1	219,6	222,3	224,9	239,4	+ 6,5	63,3	69,4
April . . .	89,6	88,2	45,9	44,6	22,2	29,5	20,7	15,9	45,2	42,6	209,4	200,1	223,6	220,8	− 1,3	72,0	80,5
Mai	84,1	90,0	43,0	44,8	27,0	35,8	15,6	16,3	55,4	48,5	199,2	205,5	225,1	235,4	+ 4,6	78,1	83,3
Juni	81,9	84,6	42,5	43,7	24,8	32,1	15,3	16,2	48,8	45,2	192,3	196,6	213,3	221,8	+ 4,0	84,5	86,8
Juli	79,8	84,6	43,1	45,8	28,9	32,7	16,2	17,5	48,8	44,5	195,0	200,5	216,8	225,1	+ 3,8	85,3	93,1
August . . .	83,3	88,6	44,4	47,9	28,4	33,6	16,3	17,4	46,4	52,0	200,4	211,0	218,8	239,5	+ 9,5	97,6	111,6
September . .	87,2	92,4	47,0	48,7	25,9	33,9	15,3	17,2	46,5	48,9	206,4	216,4	221,9	241,1	+ 8,7	101,9	107,4
Jahr	1125,7	1165,3	564,1	559,9	257,2 (86,1)	329,9 (172,7)	212,4	222,3	578,8 (64,8)	562,9 (56,6)	2587,3	2611,0	2788,2 (150,9)	2840,3 (229,3)	+ 3,7 (+ 52,0)	926,3	977,4

¹⁾ Die in Klammern gesetzten Zahlen geben die ohne Lieferungsverpflichtung, zu Preisen für Ueberschussenergie, abgegebene Energiemenge an.

²⁾ Die in Klammern gesetzten Zahlen geben den Verbrauch für den Antrieb von Speicherpumpen an.

³⁾ Die in Klammern gesetzten Zahlen geben die ohne Lieferungsverpflichtung, zu Preisen für Ueberschussenergie abgegebene Energiemenge und den Verbrauch der Speicherpumpen an.

⁴⁾ Kolonne 15 gegenüber 14.

⁵⁾ Februar 1932 mit 29 Tagen.

Produktionsverhältnisse an den Mittwochen
vom 1. Oktober 1931 bis 30. September 1933.

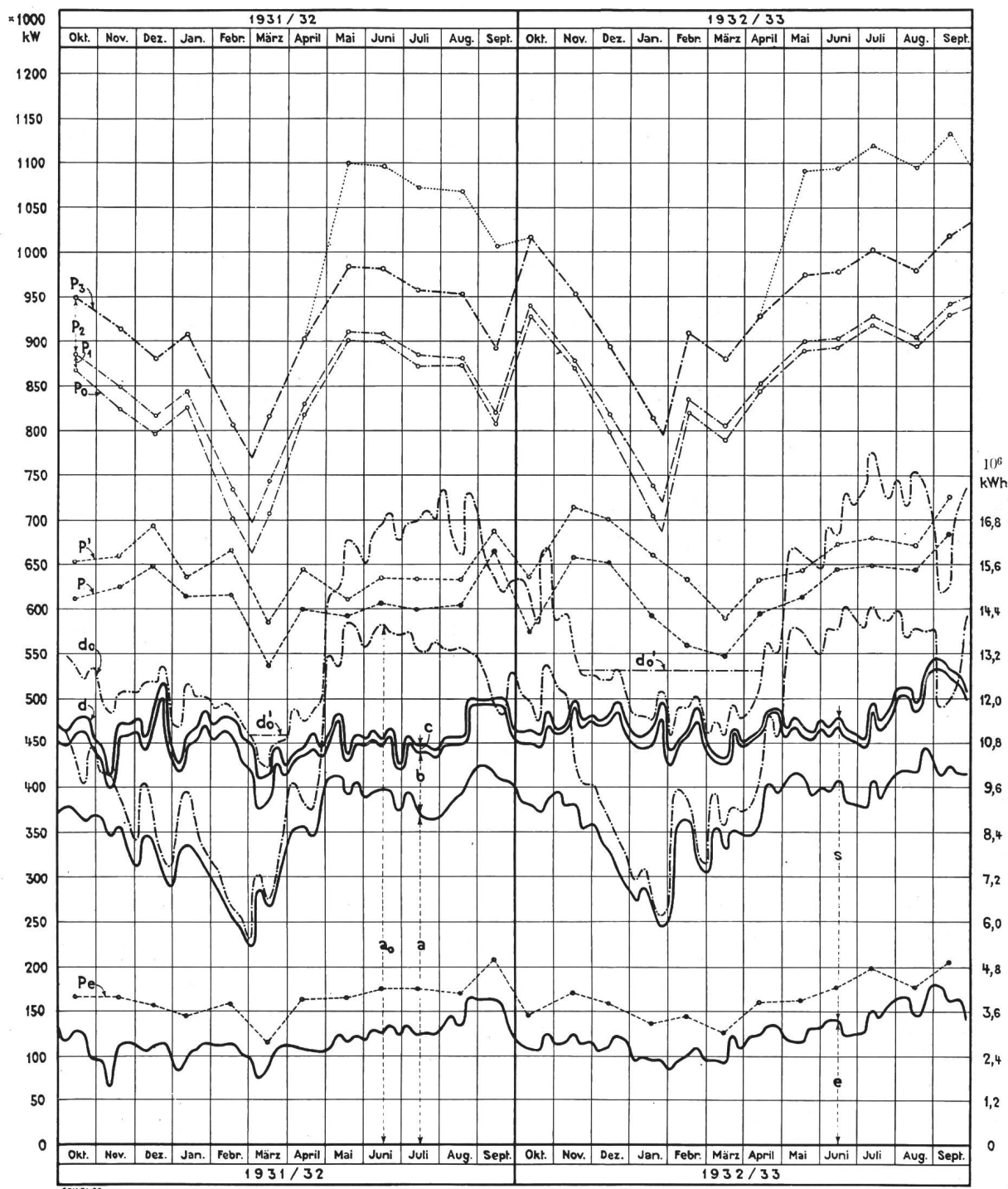


Fig. 5.

Mögliche Energieerzeugung.
(nach Angaben der Werke):

- a_0 in Laufwerken.
 d_0 in Lauf- und Speicherwerken (inkl. der wirklichen thermischen Erzeugung, des Bezuges von Bahn- und Industriewerken und der Einfuhr.)
 d'_0 (siehe Text).

Wirkliche Energieerzeugung.

- a in Laufwerken.
 b in Saisonspeicherwerken.
 c in thermischen Werken + Bezug aus Bahn- und Industriewerken + Einfuhr.
 d gesamte Erzeugung + Bezug aus Bahn- und Industriewerken + Einfuhr.

Verwendung der Energie.

- s Inlandkonsum inkl. Verluste.
 e Energieausfuhr.

Mögliche Maximalleistungen
(nach Angaben der Werke):

- P_0 in Wasserkraftwerken.
 P_1 wirklicher Bezug aus Bahn- und Industriewerken und Einfuhr zur Zeit der aufgetretenen Maximalleistung.
 P_2 in thermischen Reserveanlagen.
 P_3 gesamte verfügbar gewesene Maximalleistung.

Wirkliche Maximalleistungen.

- P Maximalleistung der Gesamtbelastung aller Unternehmungen zusammen.
 P' Summe der Maximalleistungen der einzelnen Unternehmungen.
 P_0 Maximalleistung der Energieausfuhr.

Fig. 5 gibt eine Uebersicht über die *Produktionsverhältnisse an den Mittwochen* der beiden letzten hydrographischen Jahre vom 1. Oktober 1931 bis 30. September 1933. Der linksseitige Massstab gilt für die Maximalleistungen, der rechtsseitige für die mögliche und die wirkliche Energieproduktion. Die beiden Maßstäbe sind so gewählt, dass der linksseitige Maßstab auch die mittleren 24stündigen Leistungen der möglichen und wirklichen Energieproduktion angibt. Bei 24stündiger Benützungsdauer würden sich als die Kurven der Maximalleistung und der entsprechenden Energiemenge decken. Der Grad der Annäherung der beiden Kurven gibt also direkt ein Mass über die Höhe der Benützungsdauer.

Bezüglich der Bedeutung der verschiedenen Kurven sei in erster Linie auf die Legende unter der Figur verwiesen und dazu noch folgendes bemerkt:

Die Kurve d_0 entspricht der gesamten möglichen Energieproduktion unter Berücksichtigung der Vermehrung durch die an den betreffenden Mittwochen *wirklich erfolgte* Speicharentnahme im Winter und der Verminderung durch die Speicherauffüllung im Sommer. Bei der oben angenommenen Ausnützung der Speicher hätte die Produktionsmöglichkeit im Winter den Wert d' erreicht. Die Ordinatendifferenz zwischen den Kurven d und d_0 entspricht der nicht benutzten Produktionsmöglichkeit aus natürlichen Zuflüssen, die Differenz zwischen d_0 und d' der nicht benutzten Produktionsmöglichkeit aus Speicherwasser für den Fall der oben angenommenen Speicherausnutzung. In der besonders trockenen Winterperiode 1931/32 hätte die Ausnützung natürlich noch grösser als angenommen sein können.

Die Linie P_0 gibt die jeweiligen in den Wasserkraftwerken maximal verfügbar gewesene Leistung an. Sie ist gleich der jeweils möglichen mittleren 24stündigen Leistung der Laufwerke auf Grund der tatsächlichen Wasserführung (Ordinate a_0) plus der Leistung der Speicherwerke bei voller Leistungsabgabe (im Berichtsjahre = 431 000 kW). Vom Mai bis September ist dabei die Leistung der reinen Winterwerke (Siebnen und Rempen der Kraftwerke Wäggital A.-G., Palü der Kraftwerke Brusio A.-G. und Fully der S. A. l'Energie de l'Ouest-Suisse) nicht berücksichtigt. Die Linie P_3 gibt die gesamte mögliche Maximalleistung einschliesslich des wirklichen Bezuges aus Bahn- und Industriewerken, der Energieeinfuhr und der maximal möglichen Leistungsabgabe der thermischen Reserveanlagen an. Wenn die Leistung der reinen Winterwerke im Sommer ebenfalls hinzugezählt wird, erhöht sich die mögliche Maximalleistung auf die durch die punktierte Kurve angegebenen Werte. Als Speicherwerke im Sinne dieser Statistik gelten die Kraftwerke: Campocologno, Robbia, Cavaglia, Palü, Klosters, Küblis, Niederenbach, Löntsch, Siebnen, Rempen, Lungernsee, Handeck, Broc, La Dernier, Vouvry, Fully und Tremorgio.

Die nachfolgende Tabelle III gibt an, in welchem Masse sich im Berichtsjahre und im Vorjahre die Energieerzeugung im Mittel innerhalb einer Woche änderte.

Tabelle III.

Mittlere Energieerzeugung an	Winter		Sommer		Jahr		
	1931/32	1932/33	1932	1933	1930/31	1931/32	1932/33
	in Millionen kWh						
Mittwochen .	10,7	10,9	10,9	11,5	11,2	10,8	11,2
Samstagen .	9,5	9,8	9,3	9,7	9,7	9,4	9,7
Sonntagen .	7,0	7,4	6,8	7,0	7,0	6,9	7,2
Mittlere tägl. Erzeugung	9,7	10,1	9,9	10,4	10,1	9,8	10,3
	in % der mittleren Mittwoch-Erzeugung						
Samstagen .	89	90	85	84	87	87	87
Sonntagen .	65	68	62	61	63	64	64
Tagesmittel .	91	92	91	91	90	91	92

Fig. 6 zeigt den Verlauf der Gesamtbelastung an je einem Mittwoch der Monate Dezember 1932, März, Juni und September 1933. Die Kurven stellen den Belastungsverlauf, die horizontalen Linien die in den Laufwerken verfügbaren mittleren 24stündigen Leistungen dar. Die oberste bzw. unterste horizontale Linie gibt den Höchst- bzw. Mindestwert der im Berichtsjahr in den Laufwerken verfügbar gewesene Leistung an.

Fig. 7 zeigt für die gleichen Tage den Belastungsverlauf des Inlandverbrauches (inklusive Verluste) und des Energieexportes.

Bezüglich der Feststellung des Belastungsverlaufes ist zu bemerken, dass die Werke den Belastungsverlauf in Tabellenform einreichen, worin die zu jeder Stunde und um 12 Uhr 30 aufgetretenen Leistungen eingetragen sind. Es ist natürlich möglich, dass zwischen den einzelnen Stunden noch etwas höhere Leistungen aufgetreten sind.

Die Daten der vier Mittwoche sind nachstehend aufgeführt.

Tabelle IV.

Tage	Gesamtabgabe			Inlandabgabe allein		
	kW _{max}	10 ⁶ kWh	h ¹⁾	kW _{max}	10 ⁶ kWh	h ¹⁾
14. Dez. 32	651 000	11,51	17,7	491 000	8,87	18,0
15. März 33	548 000	10,41	19,0	422 000	8,23	19,5
14. Juni 33	645 000	11,47	17,8	468 000	8,11	17,4
13. Sept. 33	685 000	12,77	18,7	480 000	8,88	18,5

¹⁾ Virtuelle Benützungsdauer in Stunden.

Die grösste verzeichnete Maximalbelastung des Berichtsjahres ist wiederum, wie schon letztes Jahr, im September aufgetreten; sie betrug 685 000 kW gegenüber 663 000 kW im Vorjahre. Die jährliche virtuelle Benützungsdauer der Maximalbelastung betrug für die gesamte Energieabgabe 5570 Stunden, für den Inlandkonsum inklusive Verluste

5780 Stunden und für die Energieausfuhr 4760 Stunden.

Fig. 8 zeigt die Verteilung der Belastung auf Laufwerke (a), Speicherwerke aus Zuflüssen (b), Speicherwerke aus Speicherwasser (b₁) sowie ther-

mische Werke einschliesslich des Bezuges aus Bahn- und Industriekraftwerken und der Energieeinfuhr (c) an einem Wintertage kleinster und Fig. 9 an einem Sommertage grösster Produktionsmöglichkeit der Laufwerke.

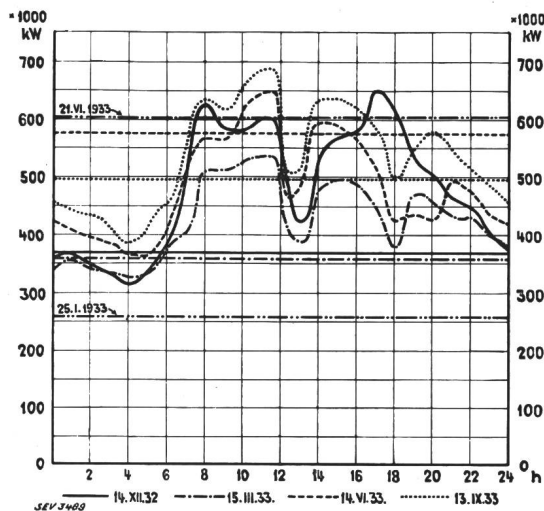


Fig. 6.

Tagesbelastungsdiagramme der Gesamtabgabe.

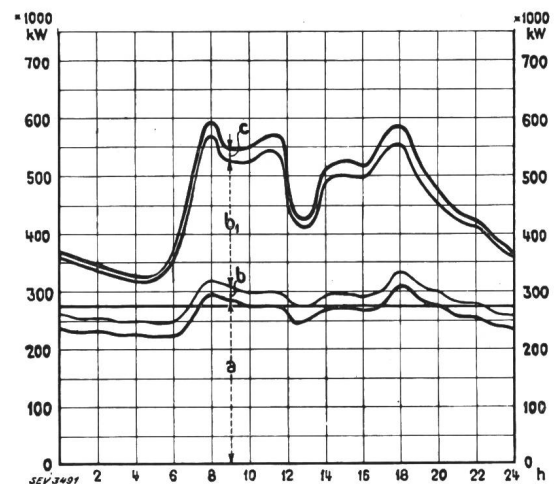


Fig. 8.

Verteilung der Belastung an einem Tage *minimaler* Produktionsmöglichkeit der Laufwerke (18. Jan. 1933).

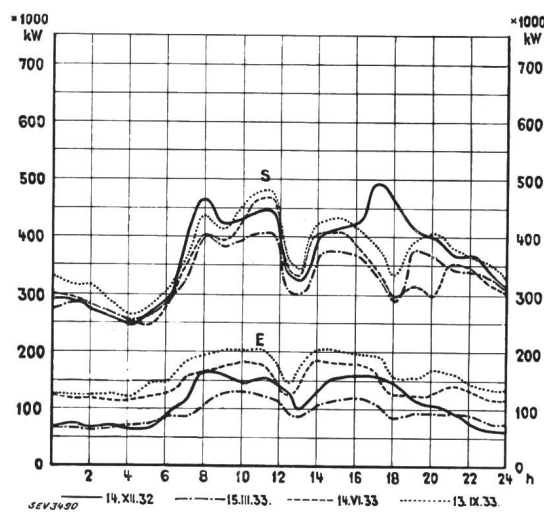


Fig. 7.

Tagesbelastungsdiagramme der Inlandabgabe inkl. Verluste (S) und der Energieausfuhr (E).

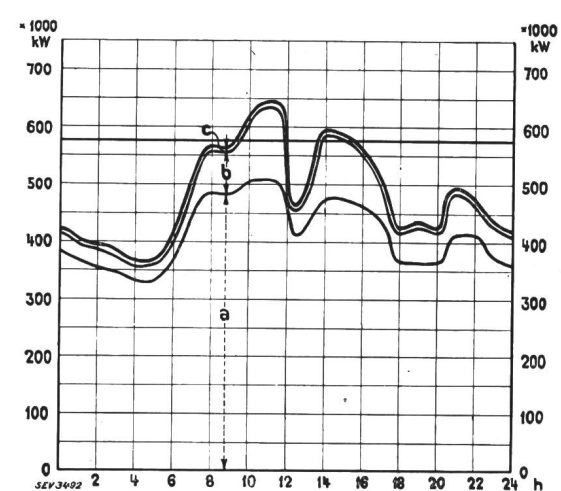


Fig. 9.

Verteilung der Belastung an einem Tage *maximaler* Produktionsmöglichkeit der Laufwerke (14. Juni 1933).

2. Bahn- und Industrierwerke.

In diese Gruppe fallen die Schweizerischen Bundesbahnen, einige private Bahnunternehmungen und die Industrieunternehmungen mit eigenen Kraftwerken. Die von diesen Unternehmungen erzeugte Energie und deren Verwendung ist aus Tabelle V ersichtlich.

Von der gesamten Energieerzeugung, die 1189 (Vorjahr 1212) Millionen kWh betrug, entfallen

1169 (1193) auf die Wasserkraftwerke und 20 (19) Millionen kWh auf die Dampf- und Diesellochwerke. Davon wurden 671 (681) Millionen kWh für industrielle Zwecke verbraucht, 363 (366) Millionen kWh für Bahnbetriebe benutzt, 11 (13) Millionen kWh zur direkten Ortsversorgung verwendet und 68 (76) Millionen kWh an die Elektrizitätswerke der allgemeinen Versorgung abgegeben.

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

Die gesamte Energieerzeugung aller Elektrizitätswerke mit über 300 kW Kraftwerksleistung ist in Tabelle V ersichtlich. Sie betrug im Berichtsjahr (einschliesslich der Einfuhr) 4938 Millionen kWh, gegenüber 4801 Millionen kWh im Vorjahre und 5057 im Jahre 1930/31.

Von der gesamten *nutzbaren* Energieabgabe beanspruchten:

	1930/31	1931/32	1932/33
Haushalt und Gewerbe	24,8 %	27,5 %	27,4 %
Allgemeine Industrie .	16,8 %	16,1 %	15,8 %
Elektrochemie usw. .	22,4 %	20,1 %	20,5 %
Bahnen	13,1 %	14,0 %	13,6 %
Ausfuhr	22,9 %	22,3 %	22,7 %

Tabelle V.

Art der Erzeugung und Verwendung der Energie	Allgemeine Elektrizitätsversorgung ²⁾				Bahn- und Industrie-Kraftwerke ³⁾				Schweiz total			
	Winter ¹⁾ 1932/33	Sommer ¹⁾ 1933	Jahr 1932/33	Vorjahr 1931/32	Winter ¹⁾ 1932/33	Sommer ¹⁾ 1933	Jahr 1932/33	Vorjahr 1931/32	Winter ¹⁾ 1932/33	Sommer ¹⁾ 1933	Jahr 1932/33	Vorjahr 1931/32
	Millionen kWh				Millionen kWh				Millionen kWh			
I. Erzeugung der Energie.												
1. Erzeugung in Laufwerken . .	1407	1650	3057	2901	333	515	848	865	1740	2165	3905	3766
2. Erzeugung in Saisonspeicherwerken ⁴⁾	425	256	681	666	181	140	321	328	606	396	1002	994
Hydraulische Erzeugung . .	1832	1906	3738	3567	514	655	1169	1193	2346	2561	4907	4760
davon aus Speicherwasser	(293)	(6)	(299)	(331)	(98)	(16)	(114)	(153)	(391)	(22)	(413)	(484)
3. Thermische Erzeugung . . .	6	1	7	11	13	7	20	19	19	8	27	30
4. Energieeinfuhr	4	—	4	11	—	—	—	—	4	—	4	11
5. Bezug der allgemeinen Versorgung aus Bahn- und Industriekraftwerken	29	39	68	76	—	—	—	—	—	—	—	—
Energieumsatz	1871	1946	3817	3665	527	662	1189	1212	2369	2569	4938	4801
II. Verwendung der Energie.												
1. Haushalt und Gewerbe . . .	637	528	1165	1126	6	5	11	13	643	533	1176	1139
2. Industrie ⁵⁾ :												
allgemeine Anwendungen . .	285	275	560	564	60	61	121	106	345	336	681	670
chemische, metallurgische und thermische Grossbetriebe . .	132	198	330	257	216	334	550	575	348	532	880	832
3. Bahnen:												
Schweizerische Bundesbahnen	42	26	68	58	170	181	351	356	212	207	419	414
Uebrige Bahnen	80	74	154	155	6	6	12	10	86	80	166	165
4. Verluste in den Uebertragungsanlagen ⁶⁾	267	239	506	514	40	35	75	75	307	274	581	589
Gesamte Inlandabgabe inklus. Verluste	1443	1340	2783	2674	498	622	1120	1135	1941	1962	3903	3809
5. Energieausfuhr	414	563	977	926	—	—	—	—	414	563	977	926
6. Eigenverbrauch der Werke für Speicherpumpenantrieb . . .	14	43	57	65	—	1	1	1	14	44	58	66
7. Abgabe der Bahn- und Industriewerke an die Werke der allgemeinen Versorgung ⁷⁾ . .	—	—	—	—	29	39	68	76	—	—	—	—
Energieumsatz	1871	1946	3817	3665	527	662	1189	1212	2369	2569	4938	4801

¹⁾ Winter: 1. Oktober bis 31. März; Sommer: 1. April bis 30. September.

²⁾ Nicht enthalten in diesen Zahlen ist 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.

³⁾ Soweit sie über mehr als 300 kW Kraftwerksleistung verfügen.

⁴⁾ Von den Werken der Allgemeinversorgung gelten als Saisonspeicherwerke: die Werke der Kraftwerke Brusio A.-G., der Bündner Kraftwerke A.-G., der Wäggitäl A.-G., die Kraftwerke Niederenbach, Löntsch, Lungern-

see, Handeck, Broc, La Dernier, Vouvry, Fully und Tremorgio.

⁵⁾ Betriebe, die dem Fabrikgesetz unterstellt sind und mehr als 20 Arbeiter beschäftigen.

⁶⁾ 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.

⁷⁾ Die Verwendung dieser Energie ist in den Zahlen der «Allgemeinen Elektrizitätsversorgung» enthalten.

Berichtigung

zum Artikel: «Wieviel Energie und welche Leistung müssten zur Verfügung stehen, wenn die elektrisch kochende Bevölkerung der Schweiz um eine Million zunehmen würde?»

(Bull. SEV 1933, Nr. 25, S. 645.)

Auf Seite 646 der deutschen Ausgabe 1933, rechte Spalte, 3. Zeile von oben, hat sich ein Druckfehler eingeschlichen, den der freundliche Leser anhand der Fig. 1 selbst korrigiert haben wird. Der Satz soll lauten: «Die Belastungsspitze, die dann zweifellos kurz vor Mittag auftreten würde, betrüge ungefähr 890·10³ kW.» In der französischen Ausgabe ist die Zahl richtig.