

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins  
**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke  
**Band:** 57 (1966)  
**Heft:** 6  
  
**Rubrik:** Energie-Erzeugung und -Verteilung : die Seiten des VSE

### **Nutzungsbedingungen**

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

### **Conditions d'utilisation**

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

### **Terms of use**

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

**Download PDF:** 09.01.2026

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

# Energie-Erzeugung und -Verteilung

Die Seiten des VSE

## Erzeugung und Verwendung elektrischer Energie in der Schweiz im hydrographischen Jahr 1964/65

Mitgeteilt vom Eidgenössischen Amt für Energiewirtschaft, Bern

621.31(494)«1964/65»

Der erste, am ausführlichsten gehaltene Abschnitt bezieht sich auf die gesamte Erzeugung und Verwendung elektrischer Energie in der Schweiz, der zweite Abschnitt auf die Elektrizitätswerke der allgemeinen Versorgung und der dritte auf die Bahn- und Industriekraftwerke. Am Schlusse folgt die übliche Übersicht über die Finanzwirtschaft der Elektrizitätswerke der allgemeinen Versorgung.

Le premier chapitre, le plus complet, a trait à la production et à la consommation totales suisses d'énergie électrique; le second est consacré aux entreprises livrant à des tiers et le troisième, aux entreprises ferroviaires et industrielles. Suit, pour terminer, l'aperçu usuel sur la situation financière des entreprises électriques livrant de l'énergie à des tiers.

### I. Gesamte Erzeugung und Verwendung

#### 1. Jährlicher und halbjährlicher Verbrauch

Obgleich während der vergangenen zwei Jahre die Zuwachsrate geringer war als die mittlere Zuwachsrate in den letzten zehn Jahren, nimmt der *Elektrizitätsverbrauch* anhaltend beachtlich zu. Im letzten hydrographischen Jahr, umfassend die Zeit vom 1. Oktober 1964 bis 30. September 1965, erreichte der Landesverbrauch, *ohne die von den Wasserverhältnissen abhängige, fakultative Abgabe an Elektrokessel mit brennstoffgefeuerter Ersatzanlage und ohne den Eigenverbrauch der Elektrizitätswerke für Speicherpumpen*, aber einschliesslich die Verluste, 22 157 GWh<sup>1)</sup> (Vorjahr 21 150 GWh). Die Zunahme gegenüber dem Vorjahr betrug 1007 (849) GWh oder 4,8 (4,2) %.

Der Verbrauch war im Wintersemester um 4,4 (4,6) % höher als im Sommersemester. Bis vor einigen Jahren war ein grösserer Verbrauch eher im Sommersemester zu verzeichnen als im Wintersemester. Im Winterhalbjahr 1964/65 erreichte der Verbrauch 11 296 (10 815) GWh, im Sommerhalbjahr 1965 10 861 (10 335) GWh. Im Vergleich zu den entsprechenden Semestern des Vorjahres beträgt die Zunahme 4,4 (3,9) % für das Wintersemester und 5,1 (4,5) % für das Sommersemester.

Die frühere Entwicklung des Verbrauches an elektrischer Energie in der Schweiz geht aus den nachstehend zusammengestellten Zahlen hervor:

Gesamter Verbrauch ohne Elektrokessel und Speicherpumpen			
Hydrographisches Jahr	Jahresverbrauch GWh	Mittlere jährliche Zunahme in den vorangegangenen 5 Jahren	
		GWh	%
1930/31	3 856	—	—
1935/36	4 063	41	1,1
1940/41	5 910	369	7,8
1945/46	8 014	421	6,3
1950/51	10 429	483	5,4
1955/56	13 720	658	5,6
1960/61	18 141	884	5,7
Zunahme im Vergleich zum Vorjahr			
1961/62	19 107	966	5,3
1962/63	20 301	1 194	6,2
1963/64	21 150	849	4,2
1964/65	22 157	1 007	4,8

Der Anteil der einzelnen Verbrauchergruppen an der Gesamtzunahme ist verschieden. Die Art und Weise der Entwicklung variiert deshalb von einer Gruppe zur andern.

Hydrographisches Jahr	Zunahme nach Verbrauchergruppen					
	Haushalt Gewerbe Landwirtschaft		Industrie ohne Elektrokessel		Bahnen	
	GWh	%	GWh	%	GWh	%
Mittlere jährliche Zunahme in den vorangegangenen 5 Jahren						
1935/36	29	2,5	—7	—0,5	12	2,1
1940/41	81	5,8	205	10,7	45	6,2
1945/46	267	12,6	70	2,6	10	1,2
1950/51	157	4,8	249	7,4	31	3,2
1955/56	367	8,2	197	4,3	36	3,2
1960/61	428	6,7	344	5,9	51	3,8
Zunahme im Vergleich zum Vorjahr						
1961/62	521	6,7	331	4,8	90	6,0
1962/63	578	7,0	346	4,8	35	2,2
1963/64	431	4,9	468	6,2	15	0,9
1964/65	602	6,5	338	4,2	22	1,3

Da die Entwicklung der einzelnen Verbrauchergruppen ungleich ist, ändert sich ihr Anteil am Gesamtverbrauch im Laufe der Jahre.

Hydrographisches Jahr	Anteil am Landesverbrauch in Prozenten		
	Haushalt Gewerbe Landwirtschaft	Industrie ohne Elektrokessel	Bahnen
1930/31	34	48	18
1935/36	36	45	19
1940/41	32	51	17
1945/46	44	43	13
1950/51	42	46	12
1955/56	47	43	10
1960/61	48	43	9
1964/65	50	42	8

Die Verwendung von *Energieüberschüssen in Elektrokesseln* mit brennstoffbefuerter Ersatzanlage, welche einerseits vom Energiedargebot und andererseits vom Elektrizitätsbedarf im allgemeinen abhängig ist, erreichte im Wintersemester 18 (37) GWh, im Sommersemester 138 (123) GWh, insgesamt also 156 (160) GWh während des Jahres.

<sup>1)</sup> 1 GWh = 1 Gigawattstunde = 1 Million kWh.  
1 TWh = 1 Terawattstunde = 1 Milliarde kWh.

Jahr	Energieerzeugung			Total Erzeugung u. Einfuhr	Verwendung der Energie im Inland									Energie-ausfuhr
	Wasser- kraft- werke	Wärme- kraft- werke	Energie- einfuhr		Haushalt Gewerbe Land- wirtschaft	Bahnen	Allg. Indu- strie ¹)	Elektro- -chemie, -metallurg. u. -thermie ²)	Elektro- kessel	Verbrauch der Speicher- pumpen	Verluste ³)	Total einschliesslich Verluste		
												ohne Elektrokessel und Speicherpumpen	mit	
in GWh (Millionen kWh)					in GWh (Millionen kWh)									
Winter														
1930/31	2 555	15	8	2 578	597	297	377	429	54	15	315	2 015	2 084	494
1935/36	2 983	20	4	3 007	673	330	336	381	249	10	334	2 054	2 313	694
1940/41	3 839	14	71	3 924	894	431	477	671	213	17	412	2 885	3 115	809
1945/46	4 507	10	41	4 558	1 642	469	663	617	375	13	583	3 974	4 362	196
1950/51	5 161	45	333	5 539	1 994	544	908	908	172	26	693	5 047	5 245	294
1955/56	5 899	198	1 197	7 294	2 978	635	1 231	1 037	66	49	857	6 738	6 853	441
1960/61	10 037	74	663	10 774	4 074	759	1 667	1 593	109	27	1 018	9 111	9 247	1 527
1962/63	8 353	277	3 552	12 182	4 770	828	1 966	1 676	16	110	1 169	10 409	10 535	1 647
1963/64	10 811	101	1 987	12 899	4 945	856	2 088	1 774	37	25	1 152	10 815	10 877	2 022
1964/65	10 094	303	2 751	13 148	5 259	853	2 236	1 813	18	30	1 135	11 296	11 344	1 804
Sommer														
1931	2 471	8	—	2 479	501	281	368	409	101	19	282	1 841	1 961	518
1936	3 039	9	—	3 048	569	310	326	504	252	14	300	2 009	2 275	773
1941	4 428	8	20	4 456	754	433	467	955	460	54	416	3 025	3 539	917
1946	5 553	3	16	5 572	1 342	447	659	979	1 028	58	613	4 040	5 126	446
1951	7 030	11	73	7 114	1 776	528	889	1 456	852	75	733	5 382	6 309	805
1956	8 761	37	202	9 000	2 625	617	1 168	1 709	496	166	863	6 982	7 644	1 356
1961	12 140	51	263	12 454	3 669	750	1 625	1 978	378	169	1 008	9 030	9 577	2 877
1963	13 325	58	584	13 967	4 072	806	1 814	2 084	280	282	1 116	9 892	10 454	3 513
1964	11 852	100	1 531	13 483	4 328	793	1 970	2 176	123	365	1 068	10 335	10 823	2 660
1965	13 921	144	662	14 727	4 616	818	2 087	2 210	138	469	1 130	10 861	11 468	3 259
Jahr														
1930/31	5 026	23	8	5 057	1 098	578	745	838	155	34	597	3 856	4 045	1 012
1935/36	6 022	29	4	6 055	1 242	640	662	885	501	24	634	4 063	4 588	1 467
1940/41	8 267	22	91	8 380	1 648	864	944	1 626	673	71	828	5 910	6 654	1 726
1945/46	10 060	13	57	10 130	2 984	916	1 322	1 596	1 403	71	1 196	8 014	9 488	642
1950/51	12 191	56	406	12 653	3 770	1 072	1 797	2 364	1 024	101	1 426	10 429	11 554	1 099
1955/56	14 660	235	1 399	16 294	5 603	1 252	2 399	2 746	562	215	1 720	13 720	14 497	1 797
1960/61	22 177	125	926	23 228	7 743	1 509	3 292	3 571	487	196	2 026	18 141	18 824	4 404
1962/63	21 678	335	4 136	26 149	8 842	1 634	3 780	3 760	296	392	2 285	20 301	20 989	5 160
1963/64	22 663	201	3 518	26 382	9 273	1 649	4 058	3 950	160	390	2 220	21 150	21 700	4 682
1964/65	24 015	447	3 413	27 875	9 875	1 671	4 323	4 023	156	499	2 265	22 157	22 812	5 063

¹) Betriebe, die dem Fabrikgesetz unterstellt sind und mehr als 20 Arbeiter beschäftigen.

²) Betriebe der unter ¹) erwähnten Art mit mehr als 200 000 kWh Energieverbrauch pro Jahr für solche Anwendungen.

³) Die Verluste verstehen sich vom Kraftwerk bis zum Abnehmer bzw. bei Bahnen im allgemeinen bis zum Fahrdraht.

<sup>1)</sup> Betriebe, die dem Fabrikgesetz unterstellt sind und mehr als 20 Arbeiter beschäftigen.

<sup>2)</sup> Betriebe der unter <sup>1)</sup> erwähnten Art mit mehr als 200 000 kWh Energieverbrauch pro Jahr für solche Anwendungen.

<sup>3)</sup> Die Verluste verstehen sich vom Kraftwerk bis zum Abnehmer bzw. bei Bahnen im allgemeinen bis zum Fahrdradt.

Der *Energieverbrauch für den Antrieb von Speicherpumpen* hat wegen der Inbetriebnahme neuer Pumpen zugenommen; für diesen Zweck wurden im Winter 30 (25) GWh, im Sommer 469 (365) GWh, total also 499 (390) GWh während des Jahres verbraucht.

Der *gesamte Landesverbrauch* einschliesslich Elektrokessel und Speicherpumpen erreichte im hydrographischen Jahr 22 812 (21 700) GWh. Lässt man die Lieferungen von Energieüberschüssen an Elektrokessel unberücksichtigt, so waren der gesamte Energieverbrauch im Sommersemester und jener im Wintersemester fast gleich gross; der Unterschied betrug lediglich 4 GWh.

Die *Höchstlast* des gesamten Landesverbrauches am dritten Mittwoch erreichte im Winter 3790 (3780) MW<sup>1)</sup> und zwar im Monat Dezember (März), im Sommer 3940 (3680) MW im Monat Mai (Juni). Die *virtuelle Benützungsdauer* der Höchstlast belief sich im Wintersemester auf 3000 (2880) Stunden und im Sommersemester auf 2910 (2940) Stunden.

Die *Importe* elektrischer Energie haben im Vergleich zum Vorjahr im Winter zugenommen und im Sommer abgenommen, während die *Exporte* im Winter abnahmen und im Sommer zunahmen. Dies ist darauf zurückzuführen, dass

die Wasserführung der Flüsse gegenüber dem Vorjahr im Winter schlechter und im Sommer besser war. Der Landesbedarf ist von den Produktionsverhältnissen weitgehend unabhängig. Die Schwankungen der Produktion infolge guter oder schlechter Wasserführung werden durch den Energieaustausch mit dem Ausland ausgeglichen. Tabelle II vermittelt einen Überblick über die Aus- und Einfuhr elektrischer Energie nach Ländern. Im Winter belief sich der Einfuhrüberschuss, d. h. die Differenz zwischen den Einfuhren und den Ausfuhren, auf 947 GWh (gegenüber einem Ausfuhrüberschuss von 35 GWh im Winter des Vorjahres) und im

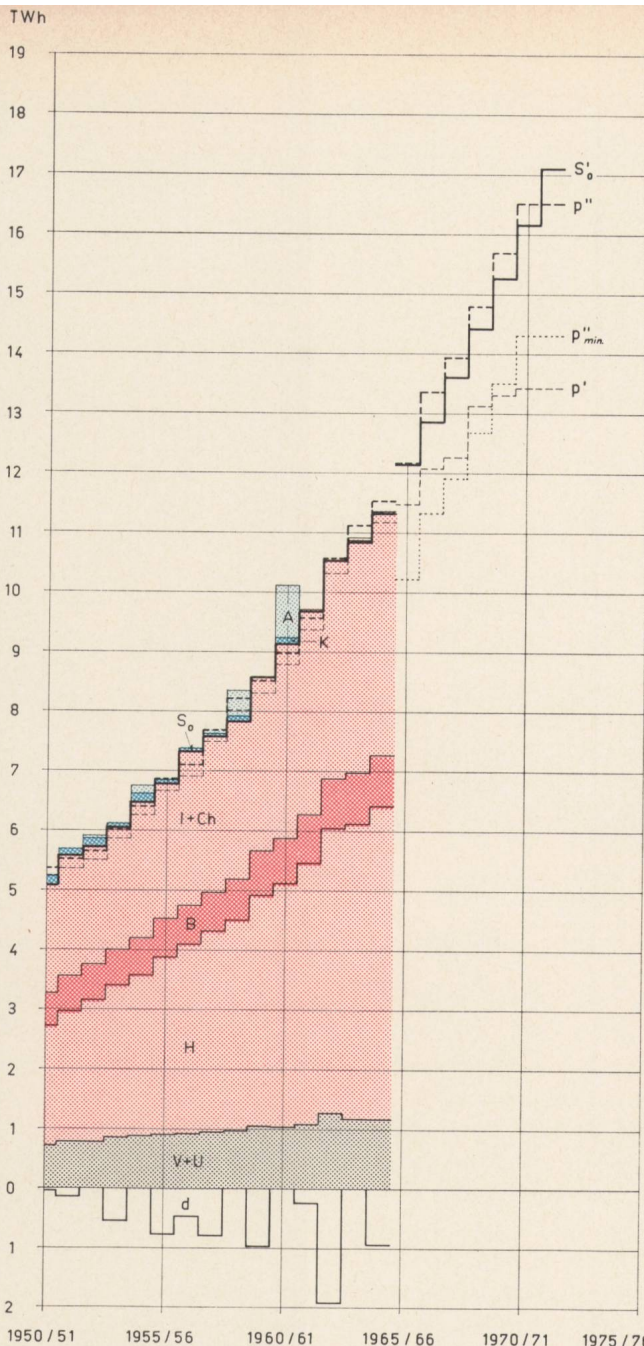
Aus- und Einfuhr elektrischer Energie  
im hydrographischen Jahr 1964/65

Tabelle II

Land	Winter		Sommer		Jahr	
	Ausfuhr	Einfuhr	Ausfuhr	Einfuhr	Ausfuhr	Einfuhr
	GWh		GWh		GWh	
Deutschland	813	2 153	2 321	407	3 134	2 560
Frankreich	458	365	673	69	1 131	434
Italien	438	165	188	50	626	215
Österreich	85	50	76	123	161	173
Liechtenstein	10	1	1	13	11	14
Belgien	—	17	—	—	—	17
	1 804	2 751	3 259	662	5 063	3 413

<sup>1)</sup> 1 MW = 1 Megawatt = 1000 Kilowatt.



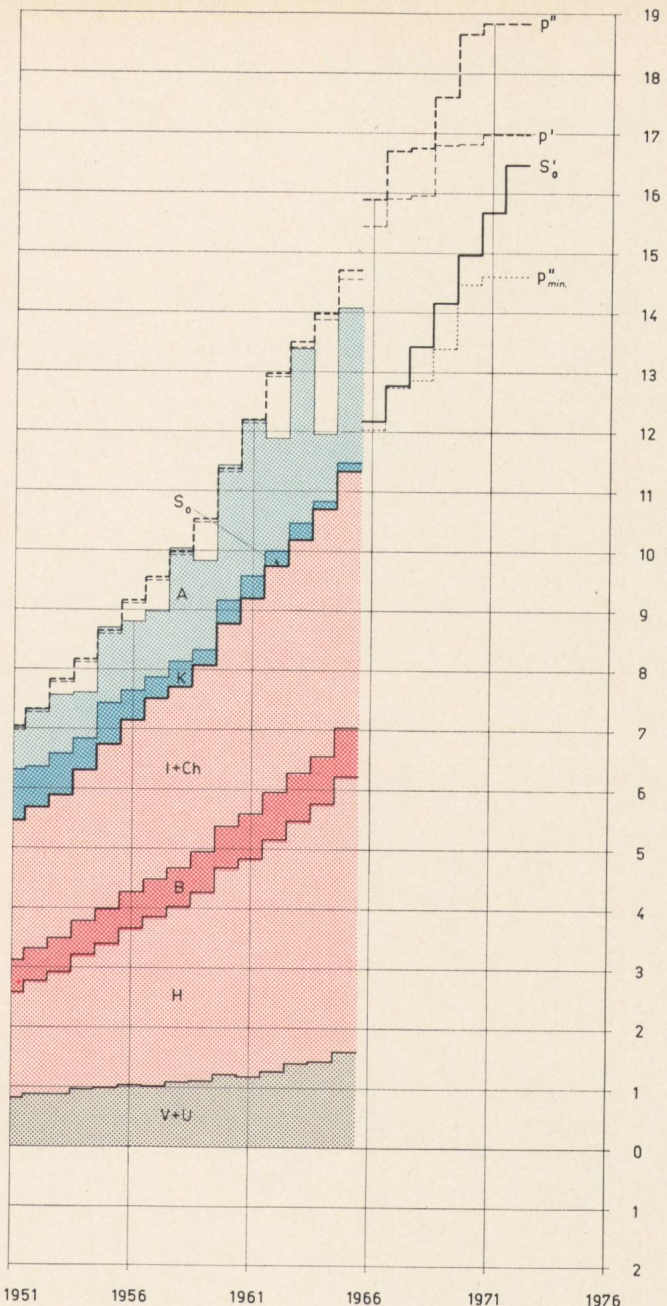


Winterhalfjahr  
(1. Oktober...31. März)

Gesamte Energieerzeugung und -verwendung und voraussichtliche Zunahme der mittleren Erzeugungsmöglichkeit

$S_0$  Landesverbrauch einschliesslich Verbrauch der Speicherpumpen, aber ohne Abgabe an Elektrokessel  
 $S'_0$  Voraussichtlicher Energiebedarf ohne Elektrokessel) unter Zugrundelegung der mittleren prozentualen Zunahme der letzten 15 Jahre und des Verbrauches der Speicherpumpen laut Bauprogrammen  
 $p'$  Mittlere mögliche Erzeugung der Wasserkraftwerke  
 $p''$  Desgleichen, zuzüglich mögliche Erzeugung der thermischen und Atomkraftwerke

Fig.1



Sommerhalfjahr  
(1. April...30. September)

$V+U$  Übertragungsverluste und Speicherpumpen  
 $H$  Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft  
 $B$  Bahnen  
 $I+Ch$  Industrie (ohne Elektrokesselenergie)  
 $K$  Elektrokessel  
 $A$  Ausfuhrüberschuss  
 $p'' \text{ min.}$  Bei extremer Trockenheit verfügbare elektrische Energie  
 $d$  Zur Bedarfsdeckung notwendig gewesener Einfuhrüberschuss

Sommer erreichte der Ausfuhrüberschuss 2597 (1129) GWh; im hydrographischen Jahr 1964/65 war demnach ein Ausfuhrüberschuss von 1650 (1164) GWh zu verzeichnen.

Die Schweiz verfügt gegenwärtig und noch für einige Jahre dank dem verhältnismässig grossen Anteil der Speicherkraftwerke im Produktionssystem über eine installierte Leistung, die ihre Bedürfnisse übersteigt. Ein Teil dieser Leistung wird zeitweise ausländischen Unternehmungen zur Verfügung gestellt, indem ihnen hochwertige Spitzenenergie zur Hauptsache im Austausch gegen Nachtenergie geliefert wird. Der höchste an einem dritten Mittwoch festgestellte Ausfuhr-

Leistungsüberschuss erreichte 1770 MW und zwar zur Zeit der Spitze im September; er entsprach 46 % der an diesem Tage aufgetretenen maximalen Leistung des Landesverbrauches. Der grösste Einfuhr-Leistungsüberschuss an einem dritten Mittwoch wurde im Januar in der Nacht festgestellt. Er betrug 880 MW.

Die *Höchstlast der gesamten Abgabe* (Höchstlast der gesamten Inlandabgabe zuzüglich Ausfuhrüberschuss) an einem dritten Mittwoch war im Monat September (Mai) zu verzeichnen; sie erreichte 5620 (4980) MW.

Die Fig. 1 zeigt die Entwicklung des Verbrauches elek-



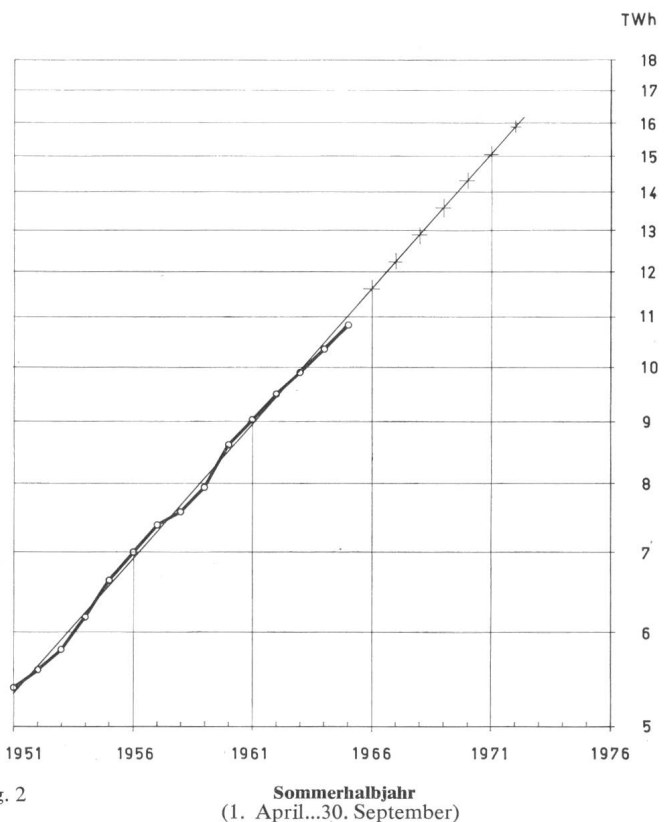
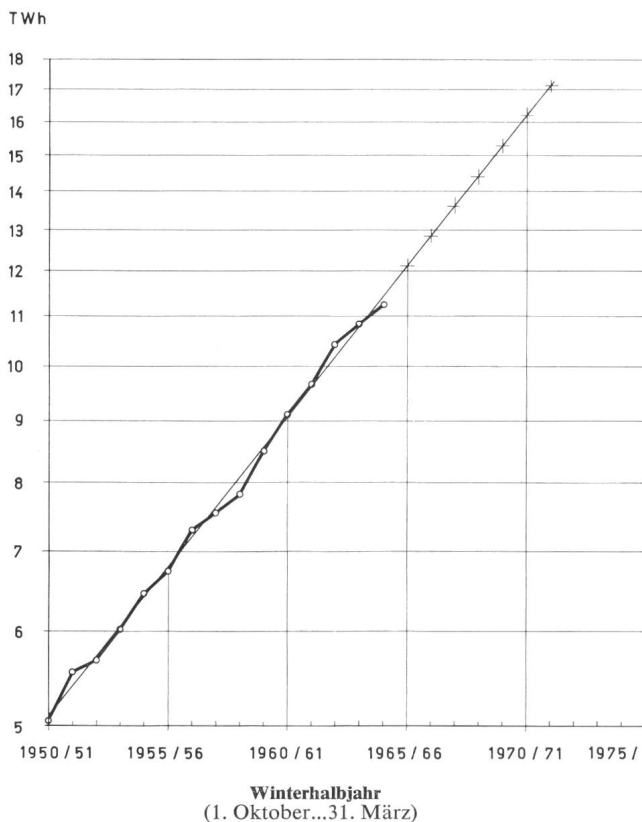


Fig. 2

Winterhalbjahr  
(1. Oktober...31. März)

Sommerhalbjahr  
(1. April...30. September)

Gesamte Verwendung elektrischer Energie ohne Elektrokessel und Speicherpumpen

Logarithmischer Maßstab

Kreise: Halbjährlicher Verbrauch der 15 letzten Jahre

Kreuze: Annahmen für den Verbrauch in den nächsten 7 Jahren

trischer Energie in der Schweiz seit 1950/51 im Vergleich zur mittleren Erzeugungsmöglichkeit der Wasserkraftwerke und der möglichen Erzeugung der thermischen Kraftwerke und zwar getrennt für das Winter- und Sommerhalbjahr. Die stark ausgezogene Kurve  $S_o$  gibt den Landesverbrauch einschliesslich Speicherpumpen, jedoch ohne den Verbrauch der Elektrokessel wieder. Ihre Verlängerung  $S'o$  ist eine Schätzung des Bedarfes für die nächsten 7 Jahre, wie sie sich aus einer Extrapolation auf Grund der durchschnittlichen Zuwachsrate des Bedarfes ohne Elektrokessel und Speicherpumpen in den letzten 15 Jahren zuzüglich den Energiebedarf der Saisonspeicherpumpen nach den Bauprogrammen ergibt. Die mathematische Bestimmung der mittleren Verbrauchszunahme mit Hilfe der Methode der kleinsten Quadratsummen (Fig. 2) ergibt für die Jahre 1950/51 bis 1964/65 durchschnittliche Zuwachsraten von 5,9 % im Winterhalbjahr und 5,3 % im Sommerhalbjahr, d. h. rund 5,6 % für das ganze Jahr.

Die Kurve  $p'$  in Fig. 1 zeigt die Zunahme der mittleren Produktionsmöglichkeit der Wasserkraftwerke. Die Kurve  $p''$  bezieht sich auf die gesamte Erzeugungsmöglichkeit, einschliesslich diejenige der thermischen Kraftwerke (s. Tabelle IV). Ein Vergleich der Kurven  $S_o - S'o$  mit den Kurven  $p'$  und  $p''$  vermittelt ein gutes Bild der Erzeugungsmöglichkeit im Verhältnis zum Elektrizitätsbedarf. Im Diagramm betreffend die Sommersemester der Jahre 1950/51 bis 1964/65 war der Spielraum zwischen dem Bedarf und der möglichen Erzeugung immer verhältnismässig gross. Die Überschüsse sind entweder in den Elektrokesseln für die Dampferzeugung verwendet (dunkelblaue Flächen) oder exportiert worden (hellblaue Flächen). Gemäss den Vorausschätzungen des Verbrauches (Kurve  $S'o$ ) und der möglichen Produktion nach

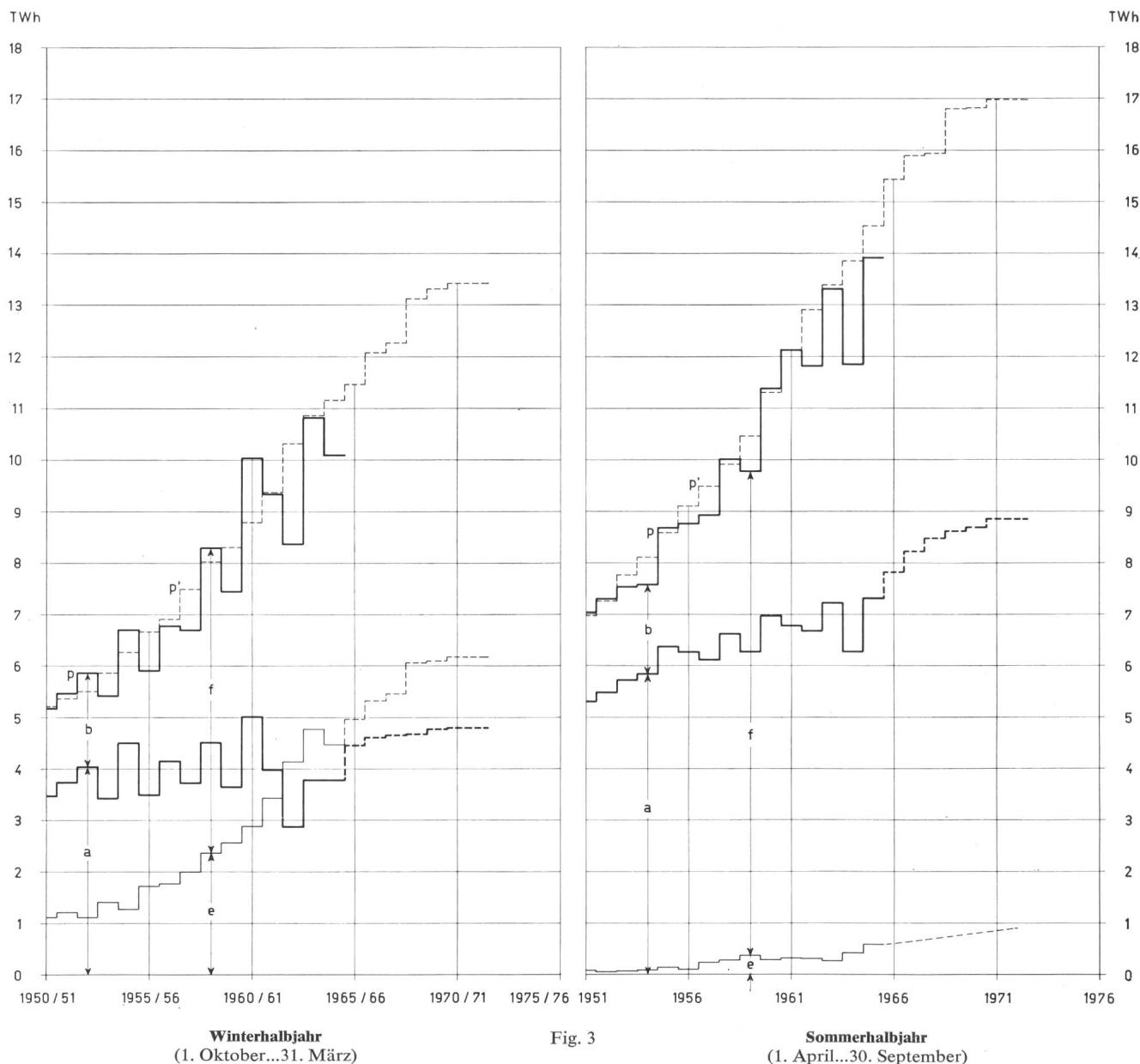
Inbetriebnahme der Werke, die sich im Bau befinden (Kurven  $p'$  und  $p''$ ), werden die Sommerüberschüsse, ausgenommen bei extremer Trockenheit, im Laufe der nächsten 7 Jahre noch bedeutend sein. Es muss jedoch darauf hingewiesen werden, dass der Unterschied zwischen der mittleren hydraulischen Produktionsmöglichkeit ( $p'$ ) und dem Energiebedarf ( $S'o$ ), von 3000 GWh im Jahre 1964/65 auf 500 GWh im Jahre 1971/72 zurückgehen wird. Im Diagramm betreffend das Wintersemester kreuzen sich im Laufe der Jahre die Kurven, welche die mögliche Erzeugung der Kraftwerke einer-

*Wasserführung des Rheins in Rheinfelden*  
Mittel 1935/36 bis und mit 1964/65: Winter 793 m<sup>3</sup>/s,  
Sommer 1234 m<sup>3</sup>/s, Jahr 1014 m<sup>3</sup>/s  
(Wassermengen nach Erhebungen des Eidg. Amtes für  
Wasserwirtschaft)

Tabelle III

Hydrographisches Jahr	Winterhalbjahr		Sommerhalbjahr		Jahr	
	m <sup>3</sup> /s	%*)	m <sup>3</sup> /s	%*)	m <sup>3</sup> /s	%*)
1950/51	945	119	1355	110	1150	113
1951/52	819	103	1088	88	954	94
1952/53	1043	132	1293	105	1168	115
1953/54	549	69	1300	105	925	91
1954/55	1128	142	1392	113	1260	124
1955/56	686	87	1404	114	1045	103
1956/57	866	109	1207	98	1037	102
1957/58	763	96	1277	103	1020	101
1958/59	871	110	959	78	915	90
1959/60	627	79	1239	100	933	92
1960/61	949	120	1154	94	1052	104
1961/62	746	94	1124	91	936	92
1962/63	471	59	1287	104	880	87
1963/64	657	83	882	71	769	76
1964/65	708	89	1725	140	1218	120

\*) In Prozent des langjährigen Mittels 1935/36 bis 1964/65.



**Mittlere mögliche und tatsächliche Erzeugung der Wasserkraftwerke**

$p'$  Mittlere mögliche Erzeugung       $a$  Erzeugung der Laufwerke       $e$  Erzeugung aus Saisonspeicherwasser  
 $p$  Tatsächliche Erzeugung       $b$  Erzeugung der Speicherwerke       $f$  Erzeugung aus Zuflüssen

Die Kurven rechts der Ordinate 1964/65 geben die voraussichtliche Zunahme der mittleren Produktionsmöglichkeit durch die Fertigstellung der in Abschnitt 3 erwähnten Wasserkraftwerke an.

seits und des Bedarfes andererseits wiedergeben; für die Elektrokessel verblieben nur geringe Energiemengen, und ein Ausführüberschuss war seit 1950/51 nur gelegentlich zu verzeichnen. Die Fläche  $d$  unterhalb der Abszissenachse, welche über den allfälligen Einfuhrüberschuss des Semesters Auskunft gibt, entspricht der Energiemenge, die zufolge der Unzulänglichkeit der eigenen Erzeugung eingeführt werden musste, um den Bedarf zu decken. Diese Defizite sind zur Hauptsache auf die ungünstige Wasserführung der Flüsse zurückzuführen; die Differenz zwischen der mittleren Produktionsmöglichkeit der Erzeugungsanlagen ( $p'$ ) und dem Bedarf ( $S_0$ ) war in den vergangenen 15 Jahren durchwegs gering. Im sehr trockenen Winter 1962/63 musste der Einfuhrüberschuss 18 % des Semesterbedarfes decken. Im Falle sehr ungünstiger Wasserverhältnisse fällt die gesamte mögliche Erzeugung im Wintersemester in den kommenden Jahren auf das Niveau  $p''_{min.}$ , wenn man für die konventionell-thermischen

Kraftwerke und die Kernkraftwerke mit einer Benutzungsdauer von 4000 Stunden rechnet. Es würden so im Jahre 1970/71 1800 GWh, im Jahre 1971/72 2800 GWh fehlen, um den Winterbedarf zu decken. Allerdings sollte bis zu jenem Zeitpunkt der Bau von Werken beschlossen und vollendet werden, die in der vorliegenden Vorausschätzung nicht berücksichtigt sind.

## 2. Jährliche und halbjährliche Energieerzeugung

Die Abflussmengen der Flüsse waren im Wintersemester eher ungünstig, im Sommersemester in den verschiedenen Landesgegenden unterschiedlich, im gesamten mittelmässig. Die Wasserführung des Rheins in Rheinfelden erreichte im Winter lediglich 89 (83) % des langjährigen Semestermittels. Im Sommer stieg die Wasserführung auf 140 (72) % des langjährigen Mittels des Semesters, d. h. fast auf das Dop-



	Wasserkraftwerke					Thermische und Atomkraftwerke				Gesamte Produktions- möglichkeit im mittleren Jahr		
	Ausbau- leistung (am 31. Dez.)	Speicher- vermö- gen (am 1. Okt.)	Mittlere Produktions- möglichkeit <sup>1)</sup>			Instal- lierte Leistung (am 31. Dez.)	Produktions- möglichkeit <sup>4)</sup>			Winter	Sommer	Jahr
			Winter	Sommer	Jahr		Winter	Sommer	Jahr			
			MW	GWh	GWh		MW	GWh				
Stand 1964/65	7 870	5 970	11 180	14 550	25 730	230	380	150	530	11 560	14 700	26 260
Zunahme												
1965/66	250	230	290	890	1 180	150	300	300	600	590	1 190	1 780
1966/67	320	460	610	460	1 070	150	600	350	950	1 210	810	2 020
1967/68	340	200	180	40	220	20	400	—	400	580	40	620
1968/69	580	720	880	860	1 740	—	—	—	—	880	860	1 740
1969/70	50	50	180	10	190	350	700	1 050	1 750	880	1 060	1 940
1970/71	160	90	110	170	280	—	700	—	700	810	170	980
1971/72	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Stand 1971/72	9 570 <sup>2)</sup>	7 720	13 430	16 980	30 410	900	3 080	1 850	4 930	16 510	18 830	35 340
Zunahme gegen- über 1964/65	1 700 <sup>3)</sup>	1 750	2 250	2 430	4 680					4 950	4 130	9 080
do. in Prozent	22 %	29 %	20 %	17 %	18 %					43 %	28 %	35 %
do. pro Jahr	243	250	322	347	669					707	590	1 297

<sup>1)</sup> Unter Annahme, dass die Speicherentnahme im Winter 80 % des Speichervermögens vom 1. Oktober beträgt.

<sup>2)</sup> Wovon 6380 MW Speicherwerk- und 3190 MW Laufwerkleistung.

<sup>3)</sup> Wovon 1040 MW Speicherwerk- und 660 MW Laufwerkleistung.

<sup>4)</sup> Vor Ende 1963 bestehende thermische Kraftwerke: Grösste registrierte Halbjahrserzeugung. Neue thermische und Atomkraftwerke: 4000 Stunden Benutzungsdauer im Winter; thermische Kraftwerke 2000 Stunden, Atomkraftwerke 3000 Stunden Benutzungsdauer im Sommer.

<sup>1)</sup> Unter Annahme, dass die Speicherentnahme im Winter 80 % des Speichervermögens vom 1. Oktober beträgt.

<sup>2)</sup> Wovon 6380 MW Speicherwerk- und 3190 MW Laufwerkleistung.

<sup>3)</sup> Wovon 1040 MW Speicherwerk- und 660 MW Laufwerkleistung.

<sup>4)</sup> Vor Ende 1963 bestehende thermische Kraftwerke: Grösste registrierte Halbjahrserzeugung. Neue thermische und Atomkraftwerke: 4000 Stunden Benutzungsdauer im Winter; thermische Kraftwerke 2000 Stunden, Atomkraftwerke 3000 Stunden Benutzungsdauer im Sommer.

pelte derjenigen im Sommersemester des Vorjahres (Tabelle III). So grosse Abflussmengen waren in Rheinfelden seit dem Jahre 1910 nicht mehr festgestellt worden. Die Erzeugung der Wasserkraftwerke hat indessen nicht entsprechend zugenommen, da der Rückstau das Gefälle der Laufwerke verminderte, und überdies die Abflussmengen im Einzugsgebiet der Rhone oberhalb des Genfersees sowie im Süden der Schweiz um mehr als ein Viertel geringer waren als die mittleren Abflussmengen.

Die auf Grund der tatsächlich aufgetretenen natürlichen Zuflüsse und einer «normalen» Entnahme und Auffüllung der Speicherbecken errechnete *Produktionsmöglichkeit der Wasserkraftwerke* erreichte, in Prozenten der entsprechenden langjährigen Mittelwerte, 93 (97) % im Wintersemester und 102 (85) % im Sommersemester.

Die *tatsächliche Erzeugung der Wasserkraftwerke* belief sich im Wintersemester auf 10 094 (10 811) GWh und lag um 717 GWh oder 6,6 % unter jener im Winter des Vorjahres. Im Sommer hingegen erreichte sie 13 921 (11 852) GWh und war um 2069 GWh oder 17,5 % grösser als im Sommersemester 1964. Aus der Produktion in den beiden Semestern resultiert eine gesamte Erzeugung von 24 015 (22 663) GWh, wovon 42 (48) % auf das Winterhalbjahr und 58 (52) % auf das Sommerhalbjahr entfallen.

Die *Erzeugung der thermischen Kraftwerke* belief sich im Wintersemester auf 303 (101) GWh und auf 144 (100) GWh im Sommersemester, insgesamt also auf 447 (201) GWh während des Jahres.

Fig. 3 vermittelt einen Überblick über die Schwankungen der effektiven Erzeugung der Laufwerke und der Speicherwerke im Laufe der Halbjahre im Vergleich zur Entwicklung der mittleren Produktionsmöglichkeit wie auch über die aus den Bauprogrammen sich ergebenden mittleren Produktionsmöglichkeiten für die nächsten 7 Jahre.

### 3. Ausbau der Produktionsanlagen

In der Zeit vom 1. Oktober 1964 bis 30. September 1965 sind die nachstehenden neuen Werke und Werkerweiterungen mit mehr als 10 GWh jährlicher Erzeugungsmöglichkeit in Betrieb gekommen:

Mubisa (S. A. des Forces Motrices du Mühlebach et de la Binna) im November 1964

Verzasca (Verzasca S. A.) im November 1964

Nendaz und Fionnay (Grande Dixence S. A.), sechste und letzte Maschinengruppe in jeder Zentrale, im Dezember 1964

Stalden (Kraftwerke Mattmark AG) im Dezember 1964

Aletsch-Mörel. Erweiterung (Aletsch AG) im Mai 1965

Zermeigern (Kraftwerke Mattmark AG) im August 1965

Zmutt-Pumpwerk (Grande Dixence S. A.), Vollbetrieb im September 1965

Als erste schweizerische 380 kV-Übertragungsanlagen kamen im November 1964 in Betrieb: Die Höchstspannungsleitungen von Tavanasa bzw. Sils i. D. (Graubünden) nach dem Unterwerk Breite (Zürich), dessen 380 kV-Teil eine erste 600 MVA-Transformatorgruppe enthält (Nordostschweizerische Kraftwerke AG).

Im Bau oder in Erweiterung befanden sich am 1. Oktober 1965 die nachfolgend angegebenen Wasserkraftwerke mit einer jährlichen Erzeugung von mehr als 10 GWh:

Aarberg (Bernische Kraftwerke AG)

Altstafel mit Speicherbecken Gries (Kraftwerk Aegina AG)

Bannwil, Neubau (Bernische Kraftwerke AG)

Bavona und Robiei mit Speicherbecken Cavagnoli/Naret und Robiei/Zöt (Maggia Kraftwerke AG)

Biaschina, Neubau (Azienda Elettrica Ticinese)

Bitsch (Electra-Massa)

Bürglen UR (Elektrizitätswerk Altdorf AG)

Engadiner Kraftwerke (Engadiner Kraftwerke AG)

Filisur, Stufen Glaris-Filisur und Bergün-Filisur (Albula-Landwasser Kraftwerke AG); Inbetriebsetzung der Stufe Glaris-Filisur im November 1965

Flumenthal (Aare-Tessin AG)

Giumaglio (Società Elettrica Sopracenerina S. A.)

Hopflauen und Innerkirchen II (Kraftwerke Oberhasli AG)

Mattmark, Staudamm-Aufschüttung (Kraftwerk Mattmark AG)



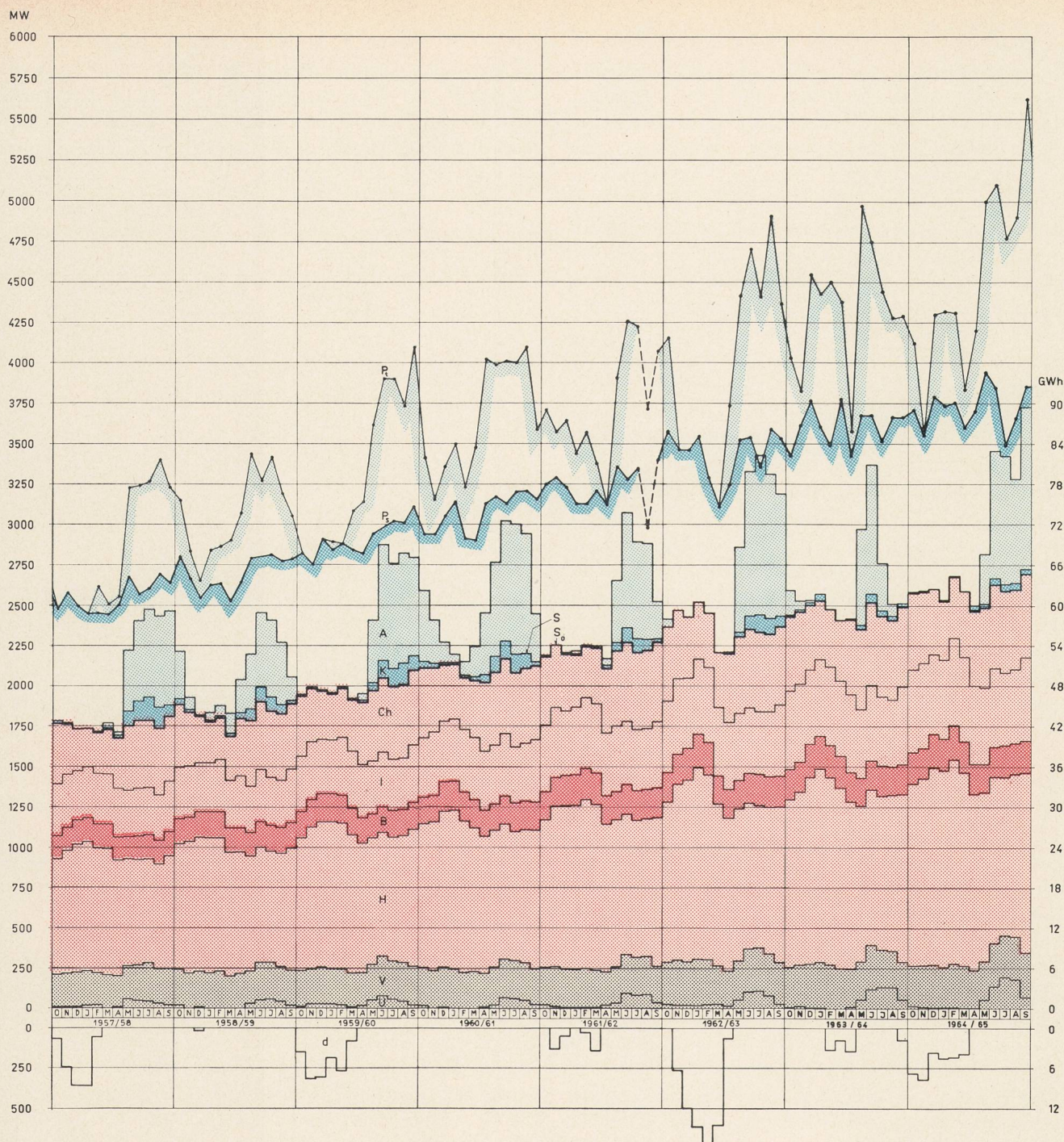


Fig. 4

#### Monatlicher Energieverbrauch und monatliche Höchstleistung

##### Energieverbrauch:

(Linksseitiger Maßstab: Durchschnittliche Leistung; rechtsseitiger Maßstab: Durchschnittliche tägliche Energiemenge)

- |   |  |
|---|--|
| <i>U</i> Speicherpumpen                                 | <i>B</i> Bahnen  |
| <i>V</i> Verluste                                       | <i>I</i> Allgemeine Industrie                                  |
| <i>H</i> Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft           | <i>Ch</i> Elektrochemie, Elektrometallurgie und Elektrothermie |
| <i>S<sub>o</sub></i> Landesverbrauch ohne Elektrokessel |  |
| <i>K</i> Elektrokessel                                  |  |
| <i>S</i> Landesverbrauch mit Elektrokessel              |  |
| <i>A</i> Ausfuhrüberschuss                              |  |

Die von der Nulllinie nach unten aufgetragenen Ordinaten *d* entsprechen dem neben der Erzeugung der Wasserkraftwerke und der thermischen Werke zur Bedarfsdeckung notwendig gewesenem Einfuhrüberschuss.

##### Höchstleistung:

- |  |
|--|
| <i>P<sub>s</sub></i> Höchstleistung des gesamten Landesverbrauches (einschliesslich Elektrokessel) |
| <i>P<sub>t</sub></i> Höchstleistung des gesamten Landesverbrauches + Ausfuhrüberschuss             |

Säckingen (Rheinkraftwerk Säckingen AG)  
 Stalvedro (Azienda Elettrica Ticinese)  
 Veytaux-Chillon (Forces Motrices de l'Hongrin S. A.)  
 Vorderrhein Kraftwerke, Ausbau der Speicherbecken (Kraftwerke Vorderrhein AG)  
 Wernisberg, Neubau (Elektrizitätswerk des Bezirkes Schwyz AG)

An thermischen Kraftwerken befanden sich im Bau:

Chavalon (Centrale thermique de Vouvy S. A.) 300 MW  
 Cressier (Electricité Neuchâteloise S. A.) 25 MW  
 Döttingen-Atomkraftwerk (Nordostschweizerische Kraftwerke AG) 350 MW.



Die Ende 1965 bei den Bauherren durchgeführten Erhebungen über ihre Bauprogramme für die oben erwähnten Kraftwerke ergeben die in Tabelle IV enthaltenen Zahlen. Die aus dieser Tabelle ersichtliche Zunahme der mittleren Produktionsmöglichkeit wird in Fig. 1 und 3 rechts der Ordinaten 1964/65 durch gestrichelte Linien wiedergegeben. Es ist bezeichnend, dass für 1971/72 einstweilen noch keine Inbetriebnahme von Kraftwerken vorgesehen ist. Die Elektrizitätsunternehmungen zögern, neue hydraulische Kraftwerke in Angriff zu nehmen, weil die Zunahme der Baukosten und die Erhöhung der Zinssätze die hydraulischen Kraftwerke gegenüber den thermischen und Kernkraftwerken benachteiligt haben. Die Frist zwischen dem Baubeginn und der Inbetriebsetzung ist für diese letzteren Werke kürzer als für hydraulische Kraftwerke, auf alle Fälle beträgt sie weniger als sieben Jahre, weshalb keine Inbetriebnahme am Ende des siebenjährigen Zeitraumes in Erscheinung tritt.

Die mittlere jährliche Produktionsmöglichkeit der Wasserkraftwerke wurde auf das Winter- und Sommerhalbjahr so aufgeteilt, dass für die Zeit vom 1. Oktober bis 31. März eine durchschnittliche Speicherentnahme von 80 % des Speichervermögens vom 1. Oktober angenommen wurde (siehe in diesem Zusammenhang Abschnitt 6 dieses Kapitels). Da das Speichervermögen (und damit die Zurückhaltung von Sommerzuflüssen für die Produktion im Winter) weiterhin rascher wächst als die mittlere Produktionsmöglichkeit, nimmt der Anteil der Sommerzuflüsse an der Jahresproduktion immer noch zu. Er wird im Jahre 1970/71 76 % betragen, gegenüber 75 % im Jahre 1964/65. Dieser überwiegende Anteil der Sommerzuflüsse an der Jahreserzeugung erklärt auch den beträchtlichen Rückgang der Produktionsmöglichkeit in einem trockenen Sommer, wenn wie in Fig. 1 (Kurve *p'' min.*) eine feste Wassermenge für die Winterproduktion zurückgehalten wird.

Die maximale mögliche Leistung der Wasserkraftwerke steigt weiterhin rascher als ihre mittlere Produktionsmöglichkeit (Tabelle IV), die gesamte maximale mögliche Leistung, d. h. einschliesslich derjenigen der thermischen und Atomkraftwerke, wird von nun an aber langsamer zunehmen als die mittlere Produktionsmöglichkeit aller Kraftwerke zusammen. Die Zeiten sind vorbei, in denen die Elektrizitätsunternehmungen Leistungsreserven für die Zukunft schaffen konnten, indem sie ihre neuen Speicherkraftwerke leistungsmässig zu relativ niedrigen Kosten «überdimensionierten». Die Leistungsreserven werden indessen genügen, um die Deckung der Spitzen in den nächsten 15—20 Jahren für den Fall zu sichern, dass die neuen Bauprogramme nur thermische und Atomkraftwerke mit mehr oder weniger konstanter Belastung umfassen würden.

#### 4. Monatlicher Energieverbrauch und Saisonschwankungen

Die Schwankungen im monatlichen Energieverbrauch werden in Fig. 4 sowie in der Tabelle V veranschaulicht. Die Tabellen XI und XII enthalten die monatlichen Verbrauchs- und Produktionswerte für die letzten 9 Jahre. Die stark ausgezogene Linie *So* in Fig. 4 zeigt in täglichen Mittelwerten und monatlichen Durchschnittsleistungen den Landesverbrauch ohne Elektrokessel, jedoch inklusive Speicherpumpen und Verluste. Die durch diese Linie begrenzte, darunter befindliche Fläche ist in Teilflächen unterteilt, die den Energieverbrauch der verschiedenen Verbrauchergruppen wieder-

geben. Es lässt sich eine jährliche Periodizität der Schwankungen des Energieverbrauchs für jede Gruppe feststellen. Tabelle V gibt einen Überblick über diese Saisonschwankungen; sie enthält die Indizes des mittleren täglichen Verbrauches für jeden Monat im Vergleich zum täglichen Durchschnittsverbrauch bezogen auf das ganze Jahr. In diesen In-

*Indizes der saisonbedingten Schwankungen des Verbrauches, ermittelt auf Grund des Verbrauches im Zeitraum 1958/59 bis 1964/65*

Tabelle V

	Haushalt Gewerbe Landwirtschaft	Bahnen	Allgemeine Industrie	Elektro- chemie, -metallur- gie u. -thermie	Landes- verbrauch <sup>1)</sup>
Oktober	102,0	99,2	105,3	106,1	103,0
November	107,1	99,5	108,1	96,9	104,1
Dezember	110,9	105,9	101,4	86,5	103,4
Januar	112,5	105,8	103,2	79,6	103,0
Februar	111,0	106,1	107,3	79,3	103,1
März	104,0	100,2	102,1	83,7	98,6
April	96,5	95,3	98,3	101,3	97,0
Mai	93,2	92,3	96,3	111,3	96,6
Juni	90,6	98,1	97,6	116,5	97,3
Juli	88,8	100,1	91,4	114,3	96,3
August	89,2	98,4	90,6	113,6	96,0
September	94,9	99,0	99,9	113,7	100,1
Winter	107,9	102,8	104,5	88,4	102,6
Sommer	92,1	97,2	95,5	111,6	97,4
Jahr	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

<sup>1)</sup> ohne Elektrokessel und Speicherpumpen, aber einschliesslich Verluste.

dizes sind der fortlaufende Zuwachs wie auch die Zufallschwankungen ausgeschaltet. Um letztere zu eliminieren, wurde ein Zeitraum von 7 Jahren gewählt, weil sich die positiven und negativen Zufallsschwankungen ziemlich schnell ausgleichen, wenn man für mehrere Jahre einen Mittelwert errechnet.

Der Landesverbrauch ohne Elektrokessel und Speicherpumpen, aber einschliesslich Verluste bleibt zwar gesamthaft während der Monate Oktober bis Februar einerseits und der Monate April bis August andererseits offensichtlich auf gleicher Höhe. Jede einzelne Verbrauchergruppe hat indessen ihre eigene Charakteristik. Die Anwendungen in Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft weisen im Dezember, Januar und Februar ein Maximum, im Juni, Juli und August ein Minimum auf. Die Indizes betreffend den Verbrauch der Bahnen zeigen den Einfluss der Heizung im Winter und des Fernverkehrs im Sommer. Ein Vergleich der Sommer- und Winterindizes lässt erkennen, dass die Aussentemperatur sich auf den Verbrauch der allgemeinen Industrie auswirkt; ein anderer Faktor von Bedeutung ist die durchschnittliche Arbeitszeit, d. h. der Einfluss der Zahl der Festtage und der Ferien auf den mittleren Verbrauch des Monats. Der Verbrauch für elektrochemische, elektrometallurgische und elektrothermische Zwecke hängt im Gegensatz zum Konsum der andern Gruppen weitgehend vom Energiedargebot ab. Der Umfang der Verbrauchsschwankungen bleibt in dieser Gruppe noch am grössten, obgleich sämtliche oberen und unteren Extremwerte der Indizes in 8 Jahren, d. h. jene der Indizes im Zeitraum 1958/59 bis 1964/65 im Vergleich zu jenen der Indizes im Zeitraum 1950/51 bis 1956/57 sich dem Mittelwert um 10 Punkte genähert haben. Diese Entwicklung ist darauf zurückzuführen, dass der Winterverbrauch in dieser Gruppe zunimmt, weil die Faktoren Investitionskosten und Regelmässigkeit der Beschäftigung des Personals immer mehr den

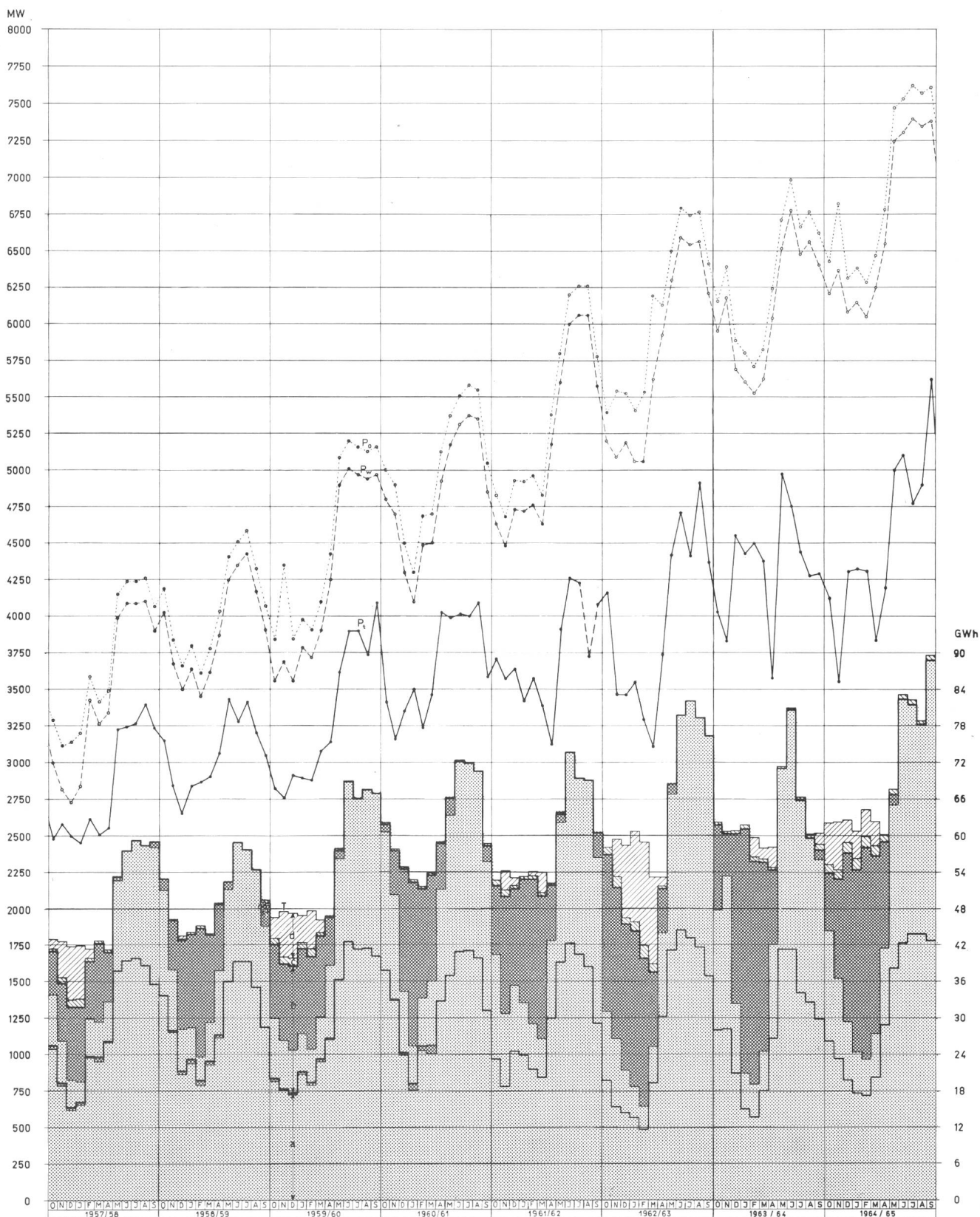


Fig. 5

**Monatliche Energieerzeugung und monatliche Höchstleistung**

**Energieerzeugung:**

(Linksseitiger Maßstab: Durchschnittliche Leistung; rechtsseitiger Maßstab: Durchschnittliche tägliche Energiemenge)

- a Erzeugung der Laufwerke, wovon dunkler Teil aus Saison-Speicherwasser
- b Erzeugung der Speicherwerke, wovon dunkler Teil aus Saison-Speicherwasser
- c Thermische Erzeugung
- d Einfuhrüberschuss
- T Gesamte Abgabe

**Höchstleistung:**

- $P_t$  Höchstlast des gesamten Landesverbrauches + Ausfuhrüberschuss
- $P_w$  In den Wasserkraftwerken verfügbar gewesene Leistung
- $P_o$  Gesamte verfügbar gewesene Leistung (24stündige Laufwerkleistung + 95 % der Ausbauleistung der Speicherwerke + installierte Leistung der thermischen Kraftwerke + Einfuhrüberschuss zur Zeit der Höchstlast)



Vorrang vor dem Faktor Gesteungskosten der Energie erhalten. Der Semesterindex für den Winter hat bei den elektrochemischen, elektrometallurgischen und elektrothermischen Anwendungen in der letzten Periode den Wert 88,4 erreicht (gegenüber 81,5 vor 8 Jahren) und der Index für das Sommerhalbjahr 111,6 (118,5). Die Semesterindizes der andern Verbrauchergruppen sind praktisch unverändert geblieben. Der Semesterindex des Landesverbrauches im Winter ist im gleichen Zeitraum von 100,4 auf 102,6 gestiegen (der Index für den Sommer ging von 99,6 auf 97,4 zurück); die Zunahme ist zu zwei Dritteln auf den grösseren Winterverbrauch der Gruppe Elektrochemie, Elektrometallurgie und Elektrothermie und zu einem Drittel auf die Zunahme der Bedeutung der Gruppen mit höherem Winterverbrauch zurückzuführen.

Die Lieferungen an die Elektrokessel sind in Fig. 4 durch die über der Linie *So* liegenden dunkelblauen Flächen, die Ausfuhrüberschüsse durch die hellblauen Flächen wiedergegeben. Mit den unter der Abszissenachse angegebenen Einfuhrüberschüssen zeigen sie auch den Spielraum zwischen den Energiedisponibilitäten und dem Bedarf.

Die durch eine dunkelblau gerandete Linie verbundenen Punkte *Ps* in Fig. 4 geben ferner die am dritten Mittwoch jedes Monats aufgetretene Höchstlast des gesamten Landesverbrauches (einschliesslich Elektrokessel) wieder, die durch eine hellblau gerandete Kurve *Pt* verbundenen Punkte die monatliche Höchstleistung der gesamten Energieabgabe einschliesslich Ausfuhrüberschuss. Es ist sehr wohl möglich, dass die tatsächliche Höchstleistung der einzelnen Monate noch etwas höher liegt, da die Leistungen an einem einzigen Mittwoch im Monat registriert werden. Die anomal tiefe Höchstleistung im August 1962 ist darauf zurückzuführen, dass der betreffende dritte Mittwoch in den katholischen Landesteilen ein Feiertag (Mariä Himmelfahrt) war.

### 5. Monatliche Erzeugung

Fig. 5 gibt einen Überblick über die Herkunft der monatlich gelieferten Energie. Die Erzeugung der Laufwerke ist im Diagramm zuunterst wiedergegeben, dann folgen die Speicherwerke, und zwar zeigen die hellgrauen Flächen die Erzeugung aus natürlichen Zuflüssen, die dunkelgrauen die Erzeugung durch Entnahmen von Speicherwasser. Die thermische Erzeugung und der Importüberschuss füllen den Zwischenraum zwischen der hydraulischen Erzeugung und der gesamten Abgabe.

Die geringste monatliche Erzeugung der Laufwerke trat im Februar (Februar) auf mit einem Tagesmittel von 17,4 (13,8) GWh und einer mittleren Leistung von 723 (573) MW. Die höchste monatliche Erzeugung der Laufwerke war im August (Juni) zu verzeichnen mit einem Tagesmittel von 43,8 (41,3) GWh und einer mittleren Leistung von 1885 (1720) MW.

Die geringste monatliche Erzeugung aus den natürlichen Zuflüssen der Lauf- und Speicherwerke wurde im Monat Februar (Februar) mit einem Tagesmittel von 23,2 (19,0) GWh und die höchste im Monat Juni (Juni) mit 82,4 (80,6) GWh registriert. Im Februar (Januar) trugen die Vorräte in den Saisonspeicherbecken am meisten zur Bedarfsdeckung bei; aus Speicherwasser wurden täglich im Mittel 35,0 (40,1) GWh erzeugt, entsprechend 54 (65) % der verbrauchten Energie.

Über der Höchstlast der gesamten Abgabe am dritten Mittwoch (Punkte *Pt*), die schon in Fig. 4 wiedergegeben ist, zeigt Fig. 5 noch die in den Wasserkraftwerken verfügbar gewesene Leistung (*Pw*) und die gesamte verfügbar gewesene Leistung im Moment der Spitze am dritten Mittwoch jedes Monats (*Po*). Der kleinste Unterschied zwischen der tatsächlich beanspruchten Leistung und der verfügbar gewesenen Leistung beträgt ungefähr 2000 MW.

### 6. Speicherhaushalt

Die wöchentlichen Veränderungen des Energieinhaltes der Saisonspeicherbecken sind in Fig. 6 wiedergegeben. Die Tabelle VI gibt Auskunft über die monatlichen Entnahmen im Winter, wie sie in Fig. 5 dunkelgrau punktiert erscheinen. Die monatlichen Werte der Tabelle VI berücksichtigen nicht eine allfällige teilweise Wiederauffüllung des einen oder andern Speicherbeckens durch Zuflüsse im Winterhalbjahr und deren spätere Entnahme, im Gegensatz zu Fig. 6, die einfach den gesamten Speicherinhalt am Montagmorgen angibt.

Tabelle VI

	Hydrographisches Jahr					
	1959/60	1960/61	1961/62	1962/63	1963/64	1964/65
	GWh					
Speichervermögen <sup>1)</sup>	3750	4080	4450	5220	5760	5970
Speicherinhalt <sup>1)</sup>	3284	3926	4073	4739	5618	5490
Entnahme von Saison-Speicherwasser						
Oktober . . . . .	388	26	352	800	431	299
November . . . . .	385	230	577	749	206	494
Dezember . . . . .	451	652	490	747	866	859
Januar . . . . .	450	870	630	794	1244	930
Februar . . . . .	456	523	666	678	1062	979
März . . . . .	430	587	726	376	961	907
April . . . . .	250	230	273	217	380	530
Mai . . . . .	38	90	41	51	—	54
Total Entnahme . .	2848	3208	3755	4412	5150	5052
Entnahme in % des Speichervermögens						
1. Okt. bis 31. März .	68	71	77	79	83	75
1. Okt. bis 31. Mai .	76	79	84	85	89	85

<sup>1)</sup> Am 1. Oktober.

Die in der vorletzten Zeile der Tabelle VI aufgeführte Speicherentnahme zwischen dem 1. Oktober und dem 31. März entspricht der Differenz — in Prozent des Speichervermögens vom 1. Oktober — zwischen dem Inhalt am 1. Oktober und der Summe der Minima jedes einzelnen Speicherbeckens im Laufe des Winters. Wird die Winterentnahme auf den Unterschied zwischen dem Inhalt aller Speicherbecken am 1. Oktober und jenem am 1. April bezogen, so vermindern sich die Prozentsätze im Mittel um eins gegenüber denjenigen der vorletzten Zeile der Tabelle VI. Ausserdem ist bei den im Bau befindlichen Speicherwerken das Speichervermögen unterbewertet, weil es jeweils dem am 1. Oktober tatsächlich erreichten Inhalt gleichgesetzt wird. Die in der zweitletzten Zeile der Tabelle VI angegebenen Prozentsätze der Entnahmen müssten deshalb für die letzten Jahre richtigerweise noch insgesamt um 2 vermindert werden, um der Verschiebung von Sommerenergie in den Winter zu entsprechen. Im Abschnitt 3 dieses Kapitels wird die in den Speicherseen vom Sommer auf den Winter übertragene Energie mit 80 % des Speichervermögens angenommen. Dieser Prozentsatz ist um beinahe 10 % höher als die

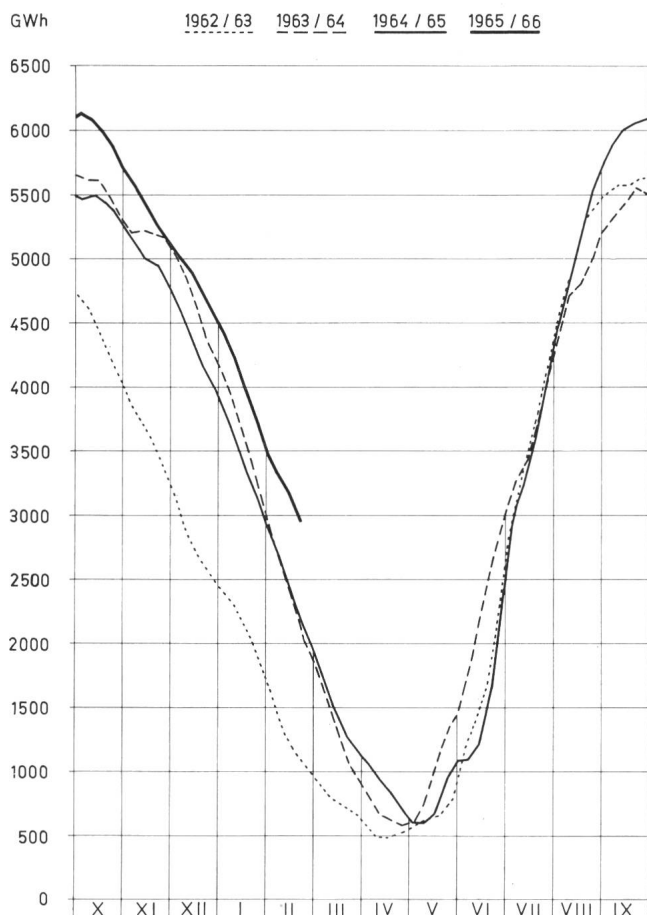


Fig. 6  
Verlauf des Speicherinhaltes

im Durchschnitt der letzten sechs Jahre tatsächlich erreichten Werte. Er ist aber gerechtfertigt, weil es sich um eine Vorausschätzung der Speicherenergie handelt, die in den nächsten Wintern bei mittlerer Wasserführung zur Verfügung stehen wird, und nicht um den mittleren Prozentsatz der tatsächlich erfolgten Entnahmen. Überdies ist es wahrscheinlich, dass mit der Inbetriebsetzung von konventionell-thermischen und Atomkraftwerken die Speicherentnahme im Winterhalbjahr eher zunehmen wird, indem für die Monate April und Mai weniger Speicherwasser zurückbehalten werden muss, wenn für diese Monate thermische Kraftwerke als Reserve zur Verfügung stehen.

### 7. Belastungsverlauf am Mittwoch

Der Belastungsverlauf am dritten Mittwoch ist in Fig. 7 wiedergegeben, und zwar für die Monate Dezember 1964, März, Juni und September 1965.

Die stark ausgezogene Kurve zeigt den Belastungsverlauf des gesamten Landesverbrauches, einschliesslich Abgabe an Elektrokessel. Da die Kurven über die Erzeugung, Einfuhr und Ausfuhr sowie den Verbrauch auf Leistungsablesungen beruhen, die alle Stunden und zusätzlich um 11.30, 12.30 und 17.30 Uhr erfolgen, ist es nicht ausgeschlossen, dass die Höchstleistungen, vor allem die Spitzen der Erzeugung und des Verbrauches noch etwas über den in Fig. 7 eingezeichneten lagen.

Die virtuelle Benutzungsdauer der Höchstlast, d. h. der Quotient aus der verbrauchten Energie und der Höchstlast, erreichte an den dritten Mittwochen der Monate Dezember, März, Juni und September der letzten hydrographischen Jahre folgende Werte:

Hydrographisches Jahr	Virtuelle Benutzungsdauer der Höchstlast des Landesverbrauches am 3. Mittwoch			
	Dezember	März	Juni	September
1958/59	18,8	18,2	18,2	17,5
1959/60	18,6	17,4	19,0	18,8
1960/61	18,6	17,9	18,9	17,3
1961/62	19,3	18,2	19,0	18,5
1962/63	18,8	17,7	18,3	17,5
1963/64	19,0	17,6	17,8	17,9
1964/65	18,4	18,0	18,3	17,9

Ebensowenig wie bei den halbjährlichen Maximalleistungen (Abschnitt 1 dieses Kapitels) stellt man bei der Benutzungsdauer der Höchstlast des Landesverbrauches bedeutende Änderungen fest. Die Beziehung zwischen dem Energieverbrauch und der Höchstlast weist nur zufällige Schwankungen auf und deutet auf keine stetige Entwicklung in einer bestimmten Richtung hin.

### 8. Höchstlast am Mittwoch

Die im Berichtsjahr und in einigen vorangegangenen Jahren verzeichnete Höchstleistung ist aus nachstehender Aufstellung ersichtlich:

Hydrographisches Jahr	Landesverbrauch MW	Gesamte Abgabe MW
1951/52	2 050 (Juni)	2 330 (Juni)
1958/59	2 810 (Juli)	3 440 (Mai)
1959/60	3 110 (September)	4 100 (September)
1960/61	3 210 (August)	4 100 (August)
1961/62	3 400 (September)	4 260 (Juni)
1962/63	3 590 (August)	4 910 (August)
1963/64	3 780 (März)	4 980 (Mai)
1964/65	3 940 (Mai)	5 620 (September)

Da das Belastungsdiagramm und folglich auch die Höchstlast nur für einen Mittwoch im Monat erhoben wird, ist es wahrscheinlich, dass die tatsächlich aufgetretenen Höchstleistungen etwas grösser waren als die oben angegebenen.

### 9. Energieverbrauch am Mittwoch, Samstag und Sonntag

Die Mittelwerte des Verbrauches an den sechs dritten Mittwochen des Winterhalbjahres und an den darauf folgenden Samstagen und Sonntagen und an den sechs dritten Mittwochen des Sommerhalbjahres und den darauf folgenden Samstagen und Sonntagen vermitteln einen Überblick über die Verminderung des Verbrauches am Wochenende. Die folgenden Zahlen beziehen sich auf den gesamten Landesverbrauch, einschliesslich Abgabe an Elektrokessel und Verbrauch der Speicherpumpen. Es lässt sich eine weitere Verminderung des Verbrauches am Samstag im Vergleich zu den andern Arbeitstagen, die hier durch den Mittwoch repräsentiert sind, feststellen. Für die Sonntage erscheint die Entwicklung nicht so ausgeprägt.

Hydrographisches Halbjahr	Landesverbrauch in GWh			Landesverbrauch in Prozenten des Mittwochverbrauches		
	Mi	Sa	So	Mi	Sa	So
Winter						
1958/59	47,1	41,4	33,0	100	88	70
1959/60	51,5	44,7	34,9	100	87	68
1960/61	54,6	46,5	36,4	100	85	67
1961/62	58,4	50,2	38,9	100	86	67
1962/63	62,0	54,5	43,8	100	88	71
1963/64	65,6	55,9	43,8	100	85	67
1964/65	67,5	57,4	45,1	100	85	67
Sommer						
1959	49,2	43,2	34,8	100	88	71
1960	55,1	48,0	37,9	100	87	69
1961	56,8	49,2	38,6	100	87	68
1962	58,5	51,0	40,5	100	87	69
1963	62,4	53,0	42,8	100	85	69
1964	64,5	54,7	44,0	100	85	68
1965	68,6	58,3	47,9	100	85	70



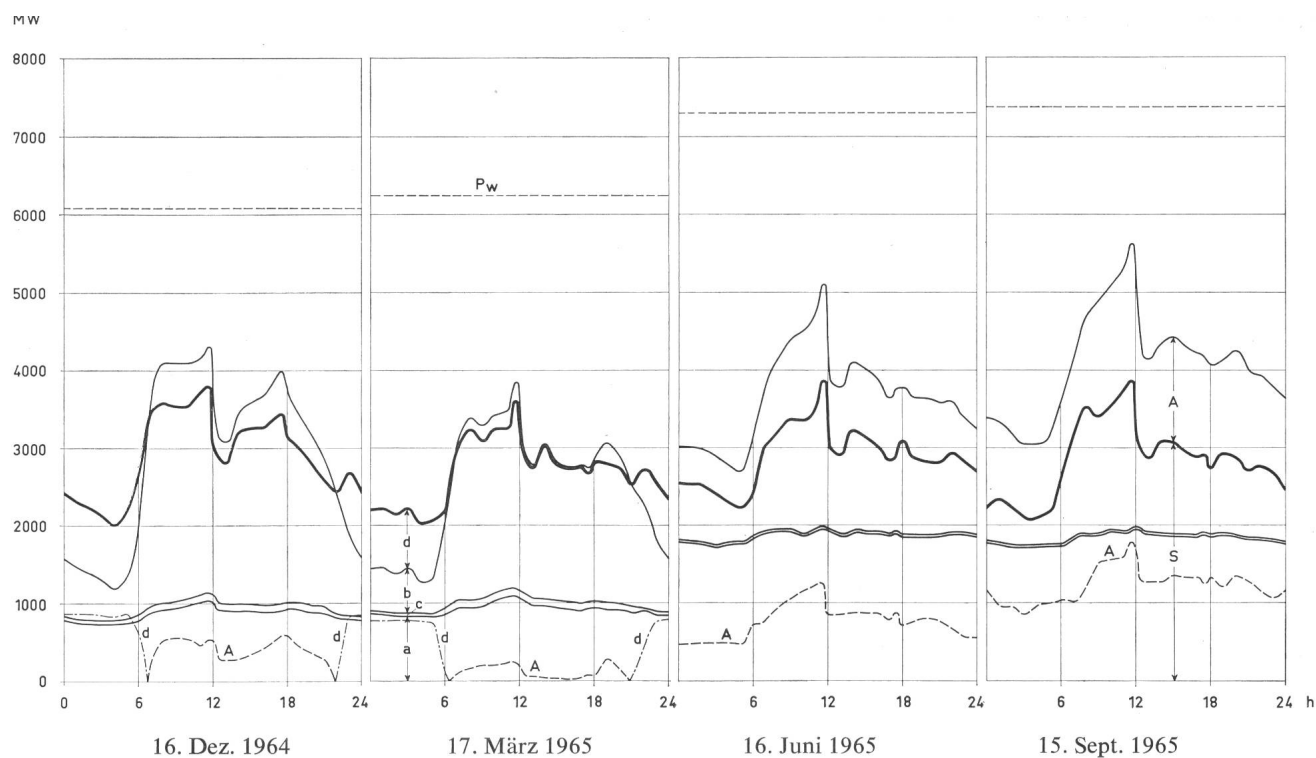


Fig. 7

#### Belastungsverlauf der Energieerzeugung und des Energieverbrauches an Mittwochen

- a Erzeugung der Laufwerke  
 b Erzeugung der Speicherwerke  
 c Erzeugung der thermischen Werke  
 d Einfuhrüberschuss  
 S Landesverbrauch  
 A Ausfuhrüberschuss  
 $P_w$  In den Wasserkraftwerken verfügbare Leistung

## II. Elektrizitätswerke der allgemeinen Versorgung

Auf die Elektrizitätswerke der allgemeinen Versorgung entfielen im Jahre 1964/65 86 (85) % der gesamten Erzeugung, und sie haben 89 (88) % des gesamten Landesbedarfes gedeckt (der Unterschied zwischen Erzeugung und Verbrauch ist auf die Energiebezüge von Bahn- und Industriekraftwerken sowie auf die Einfuhr und Ausfuhr zurückzuführen). In diesem Zusammenhang sei bemerkt, dass sowohl für die Energiestatistik wie für die Finanzstatistik Partnerwerke ganz zu den Unternehmen der allgemeinen Versorgung gezählt werden, falls Partner der allgemeinen Versorgung beteiligt sind (die andere Kategorie ist jene der Bahn- und Industrieunternehmen). Dies ist insbesondere der Fall beim Etzelwerk (NOK/SBB), beim Kraftwerk Ruppertswil-Auenstein (NOK/SBB), beim Kraftwerk Salanfe (EOS/Lonza), bei der Kraftwerkgruppe Lienne (EW Basel, BKW, EW Sitten, Lonza), und der Kraftwerkgruppe Gougira (Alusuisse, ATEL, von Roll, EW Siders), beim Kraftwerk Göschenen (CKW/SBB) sowie beim Kraftwerk Pallazuit (EOS, Société Romande d'Electricité, CIBA).

### 1. Energieabgabe

Die *Inlandabgabe* ohne Elektrokessel und Speicherpumpen der Werke der allgemeinen Versorgung belief sich während des hydrographischen Jahres 1964/65 auf 19 809 (18 704) GWh. Die Zunahme gegenüber dem Vorjahr betrug im Wintersemester 565 (186) GWh oder 5,8 (1,9) %, im Sommersemester 540 (547) GWh oder 6,1 (6,6) %, insgesamt also 1105 (733) GWh oder 5,9 (4,1) % während des Jahres. Der Anteil des Wintersemesters an der Energieabgabe während des ganzen Jahres betrug 52 (53) %, jener des Sommersemesters 48 (47) %.

Hydrographisches Jahr	Jahresabgabe GWh	Inlandabgabe ohne Elektrokessel und Speicherpumpen	
		Mittlere jährliche Zunahme in den vorangegangenen 5 Jahren GWh	%
1930/31	2 654	—	—
1935/36	2 805	30	1,1
1940/41	4 230	285	8,6
1945/46	6 471	448	8,9
1950/51	8 477	401	5,6
1955/56	11 622	629	6,5
1960/61	15 540	784	6,0
		Zunahme im Vergleich zum Vorjahr	
1961/62	16 587	1 047	6,7
1962/63	17 971	1 384	8,3
1963/64	18 704	733	4,1
1964/65	19 809	1 105	5,9

Einen Überblick über die Energieabgabe durch die Elektrizitätswerke der allgemeinen Versorgung vermitteln die zwei Tabellen, die für einige Jahre Jahreswerte und die entsprechenden Zunahmen wiedergeben. Besonders instruktiv sind die Zuwachsraten. Die eine Tabelle betrifft die Gesamtabgabe, die andere die verschiedenen Verbrauchergruppen.

Hydrographisches Jahr	Zunahme nach Verbrauchergruppen					
	Haushalt Gewerbe		Industrie ohne Elektrokessel		Bahnen	
	Landwirtschaft					
	GWh	%	GWh	%	GWh	%
1935/36	29	2,6	—13	—1,6	8	3,7
1940/41	81	5,9	147	14,1	25	8,7
1945/46	264	12,5	94	5,5	21	5,3
1950/51	153	4,7	184	7,9	26	5,1
1955/56	352	8,1	187	5,7	32	4,9
1960/61	416	6,7	304	6,9	9	1,2
			Zunahme im Vergleich zum Vorjahr			
1961/62	494	6,5	345	6,4	195	24,1
1962/63	580	7,2	422	7,4	173	17,2
1963/64	425	4,9	470	7,7	—135	—11,5
1964/65	591	6,5	384	5,8	105	10,1

Jahr	Energieerzeugung und Bezug				Total Erzeugung und Bezug	Abgabe der Energie im Inland								Energie-ausfuhr
	Wasser-kraft-werke	Wärme-kraft-werke	Bezug von Bahn- und Industrie-werken	Energie-einfuhr		Haushalt Gewerbe Land-wirtschaft	Bahnen	Allg. Indu-strie 1)	Elektro-chemie, -metallurg. u. thermie 2)	Elektro-kessel	Verluste und Ver-brauch der Speicher-pump. 3)	Inlandabgabe einschliesslich Verluste		
												ohne Elektro-kessel und Speicher-pumpen	mit Elektro-kessel und Speicher-pumpen	
	in GWh (Millionen kWh)					in GWh (Millionen kWh)								
Winter														
1930/31	1 880	3	50	8	1 941	589	105	311	113	39	290	1 393	1 447	494
1935/36	2 340	7	19	4	2 370	667	133	269	114	193	300	1 473	1 676	694
1940/41	3 085	2	30	71	3 188	887	218	407	335	159	373	2 203	2 379	809
1945/46	3 653	7	160	33	3 853	1 627	258	595	368	281	528	3 364	3 657	196
1950/51	4 261	29	117	333	4 740	1 968	332	807	575	137	627	4 288	4 446	294
1955/56	5 015	150	135	1 194	6 494	2 915	411	1 117	742	53	815	5 954	6 053	441
1960/61	8 652	12	228	633	9 525	3 985	432	1 468	1 233	77	936	8 029	8 131	1 394
1962/63	7 355	195	259	3 473	11 282	4 658	660	1 791	1 503	9	1 135	9 637	9 756	1 526
1963/64	9 604	17	235	1 923	11 779	4 835	545	1 884	1 521	27	1 060	9 823	9 872	1 907
1964/65	9 005	151	267	2 707	12 130	5 141	596	1 995	1 638	8	1 044	10 388	10 422	1 708
Sommer														
1931	1 789	2	55	—	1 846	495	93	301	126	50	263	1 261	1 328	518
1936	2 263	1	35	—	2 299	564	105	263	140	182	272	1 332	1 526	773
1941	3 327	1	53	20	3 401	749	143	392	388	403	409	2 027	2 484	917
1946	4 227	1	259	14	4 501	1 328	210	586	442	902	587	3 107	4 055	446
1951	5 455	8	262	73	5 798	1 753	269	788	743	742	698	4 189	4 993	805
1956	7 034	25	212	202	7 473	2 568	352	1 038	953	455	907	5 668	6 273	1 200
1961	9 905	11	391	260	10 567	3 579	376	1 426	1 245	304	1 041	7 511	7 971	2 596
1963	11 152	6	300	567	12 025	3 980	516	1 591	1 254	217	1 262	8 334	8 820	3 205
1964	9 801	43	264	1 497	11 605	4 228	496	1 765	1 439	82	1 303	8 881	9 313	2 292
1965	11 744	30	346	662	12 782	4 513	550	1 827	1 533	82	1 454	9 421	9 959	2 823
Jahr														
1930/31	3 669	5	105	8	3 787	1 084	198	612	239	89	553	2 654	2 775	1 012
1935/36	4 603	8	54	4	4 669	1 231	238	532	254	375	572	2 805	3 202	1 467
1940/41	6 412	3	83	91	6 589	1 636	361	799	723	562	782	4 230	4 863	1 726
1945/46	7 880	8	419	47	8 354	2 955	468	1 181	810	1 183	1 115	6 471	7 712	642
1950/51	9 716	37	379	406	10 538	3 721	601	1 595	1 318	879	1 325	8 477	9 439	1 099
1955/56	12 049	175	347	1 396	13 967	5 483	763	2 155	1 695	508	1 722	11 622	12 326	1 641
1960/61	18 557	23	619	893	20 092	7 564	808	2 894	2 478	381	1 977	15 540	16 102	3 990
1962/63	18 507	201	559	4 040	23 307	8 638	1 176	3 382	2 757	226	2 397	17 971	18 576	4 731
1963/64	19 405	60	499	3 420	23 384	9 063	1 041	3 649	2 960	109	2 363	18 704	19 185	4 199
1964/65	20 749	181	613	3 369	24 912	9 654	1 146	3 822	3 171	90	2 498	19 809	20 381	4 531

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

2) Betriebe der unter 3) erwähnten Art mit mehr als 200 000 kWh Energiebezug pro Jahr für solche Anwendungen.

3) Die Verluste verstehen sich vom Kraftwerk bis zum Abnehmer.

<sup>1)</sup> Betriebe, die dem Fabrikgesetz unterstellt sind und mehr als 20 Arbeiter beschäftigen.

<sup>2)</sup> Betriebe der unter <sup>1)</sup> erwähnten Art mit mehr als 200 000 kWh Energiebezug pro Jahr für solche Anwendungen.

<sup>3)</sup> Die Verluste verstehen sich vom Kraftwerk bis zum Abnehmer.

Während des hydrographischen Jahres 1964/65 wies die Zunahme gegenüber den entsprechenden Semestern des Vorjahres bei den einzelnen Verbrauchergruppen folgende Prozentsätze auf: Haushalt, Gewerbe, Landwirtschaft: Wintersemester 6,3 (3,8) %, Sommersemester 6,7 (6,2) %; allgemeine Industrie: Winter 5,9 (5,2) %, Sommer 3,5 (10,9) %; Elektrochemie, Elektrometallurgie und Elektrothermie: Winter 7,7 (1,2) %, Sommer 6,5 (14,8) %; Bahnen: Winter 9,4 (—17,4) %, Sommer 10,9 (—3,9) %. Der Anteil der Energieabgabe der Elektrizitätswerke der allgemeinen Versorgung an der Deckung des Bedarfes jeder Verbraucherkategorie variiert von Kategorie zu Kategorie; für zwei von ihnen ziemlich stark von Jahr zu Jahr. 98 (98) % des Verbrauches der Gruppe Haushalt, Gewerbe, Landwirtschaft, 88 (90) % des Verbrauches der allgemeinen Industrie, 79 (75) % des Verbrauches der Elektrochemie, Elektrometallurgie und Elektrothermie sowie 69 (63) % des Energieverbrauches der Bahnen sind durch Lieferungen der Elektrizitätswerke der allgemeinen Versorgung gedeckt worden. Die Zuwachsraten der Energieabgabe der Werke der allgemeinen Versorgung können manchmal weitgehend von den Zuwachsraten des gesamten Verbrauches, die im ersten Kapitel erwähnt wurden, abweichen.

Die Energieabgabe an Elektrokessel erreichte 8 (27) GWh im Wintersemester, 82 (82) GWh im Sommersemester, insgesamt also 90 (109) GWh während des Jahres.

Der Eigenverbrauch der Elektrizitätswerke für Speicherpumpen belief sich auf 26 (22) GWh im Winterhalbjahr, 456 (350) GWh im Sommerhalbjahr, insgesamt also auf 482 (372) GWh während des ganzen Jahres.

Aus dem Energieverkehr mit dem Ausland resultierte für das Winterhalbjahr ein Einfuhrüberschuss von 999 (16) GWh und für das Sommerhalbjahr ein Ausfuhrüberschuss von 2161 (795) GWh.

## 2. Energieerzeugung

Wie wir bereits im Kapitel I, Abschnitt 2 erwähnten, waren die Produktionsverhältnisse im Winterhalbjahr eher ungünstig, im Sommerhalbjahr — gesamthaft gesehen — mittelmässig.

Die Erzeugung der Elektrizitätswerke der allgemeinen Versorgung belief sich auf 9005 (9604) GWh im Wintersemester und auf 11 744 (9801) GWh im Sommersemester, insgesamt auf 20 749 (19 405) GWh während des Jahres. Der Anteil des Winterhalbjahres an der Jahreserzeugung betrug demnach 43 (49) % und jener des Sommerhalbjahres 57 (51) %. Im Winter wurden 4191 (4462) GWh oder 46 (46) %

Jahr	Energieerzeugung			Total Erzeugung u. Einfuhr	Verwendung der Energie im Inland									Energie-ausfuhr
	Wasser-kraft-werke	Wärme-kraft-werke	Energie-einfuhr		Haushalt Gewerbe Land-wirtschaft	Bahnen	Allg. Indu-strie <sup>1)</sup>	Elektro-chemie, -metallurg. u. -thermie <sup>2)</sup>	Elektro-kessel	Verluste und Ver-brauch der Speicher-pumpen <sup>3)</sup>	Total einschliesslich Verluste		Abgabe an EW der allg. Ver-sorgung	
											ohne	mit		
in GWh (Millionen kWh)					in GWh (Millionen kWh)									
Winter														
1930/31	675	12	—	687	8	192	66	316	15	40	622	637	50	—
1935/36	643	13	—	656	6	197	67	267	56	44	581	637	19	—
1940/41	754	12	—	766	7	213	70	336	54	56	682	736	30	—
1945/46	854	3	8	865	15	211	68	249	94	68	610	705	160	—
1950/51	900	16	—	916	26	212	101	333	35	92	759	799	117	—
1955/56	884	48	3	935	63	224	114	295	13	91	784	800	135	—
1960/61	1 385	62	30	1 477	89	327	199	360	32	109	1 082	1 116	228	133
1962/63	998	82	79	1 159	112	168	175	173	7	144	772	779	259	121
1963/64	1 207	84	64	1 355	110	311	204	253	10	117	992	1 005	235	115
1964/65	1 089	152	44	1 285	118	257	241	175	10	121	908	922	267	96
Sommer														
1931	682	6	—	688	6	188	67	283	51	38	580	633	55	—
1936	776	8	—	784	5	205	63	364	70	42	677	749	35	—
1941	1 101	7	—	1 108	5	290	75	567	57	61	998	1 055	53	—
1946	1 326	2	2	1 330	14	237	73	537	126	84	933	1 071	259	—
1951	1 575	3	—	1 578	23	259	101	713	110	110	1 193	1 316	262	—
1956	1 727	12	—	1 739	57	265	130	756	41	122	1 314	1 371	212	156
1961	2 235	40	3	2 278	90	374	199	733	74	136	1 519	1 606	391	281
1963	2 173	52	17	2 242	92	290	223	830	63	136	1 558	1 634	300	308
1964	2 051	57	34	2 142	100	297	205	737	41	130	1 454	1 510	264	368
1965	2 177	114	—	2 291	103	268	260	677	56	145	1 440	1 509	346	436
Jahr														
1930/31	1 357	18	—	1 375	14	380	133	599	66	78	1 202	1 270	105	—
1935/36	1 419	21	—	1 440	11	402	130	631	126	86	1 258	1 386	54	—
1940/41	1 855	19	—	1 874	12	503	145	903	111	117	1 680	1 791	83	—
1945/46	2 180	5	10	2 195	29	448	141	786	220	152	1 543	1 776	419	—
1950/51	2 475	19	—	2 494	49	471	202	1 046	145	202	1 952	2 115	379	—
1955/56	2 611	60	3	2 674	120	489	244	1 051	54	213	2 098	2 171	347	156
1960/61	3 620	102	33	3 755	179	701	398	1 093	106	245	2 601	2 722	619	414
1962/63	3 171	134	96	3 401	204	458	398	1 003	70	280	2 330	2 413	559	429
1963/64	3 258	141	98	3 497	210	608	409	990	51	247	2 246	2 515	499	483
1964/65	3 266	266	44	3 576	221	525	501	852	66	266	2 348	2 431	613	532

<sup>1)</sup> Betriebe, die dem Fabrikgesetz unterstellt sind und mehr als 20 Arbeiter beschäftigen.

<sup>2)</sup> Betriebe der unter <sup>1)</sup> erwähnten Art mit mehr als 200 000 kWh Energieverbrauch pro Jahr für solche Anwendungen.

<sup>3)</sup> Die Verluste verstehen sich bei Bahnen im allgemeinen vom Kraftwerk bis zur Abgabe an den Fahrdraht.

der Gesamterzeugung des Semesters aus in Saison-Speicher-becken aufgestautem Wasser produziert.

Die Erzeugung der thermischen Reservekraftwerke belief

sich im Winterhalbjahr auf 151 (17) GWh, auf 30 (43) GWh im Sommerhalbjahr und betrug somit 181 (60) GWh für das ganze Jahr.

### III. Bahn- und Industriekraftwerke

In diese Kategorie fallen die Erzeugung und die Lieferungen der Elektrizitätswerke, die sich vollständig im Besitze von Bahn- und Industrieunternehmen befinden. Ihr Anteil an der gesamten Landeserzeugung betrug im hydrographischen Jahre 1964/65 14 (15) %. Die Erzeugung der sich im Besitze von Bahn- und Industrieunternehmen befindenden Wasserkraftwerke erreichte im Wintersemester 1089 (1207) GWh, im Sommersemester 2177 (2051) GWh, insgesamt also 3266 (3258) GWh während des Jahres. Die ther-

mischen Kraftwerke produzierten 152 (84) GWh im Winter, 114 (57) GWh im Sommer, zusammen 266 (141) GWh während des Jahres. Von der Jahreserzeugung der Wasserkraftwerke entfielen 33 (37) % auf das Winter- und 67 (63) % auf das Sommersemester. Bei den Elektrizitätswerken der allgemeinen Versorgung betragen die entsprechenden Prozentsätze — wie bereits erwähnt — 43 (49) % für den Winter und 57 (51) % für den Sommer.

### IV. Finanzwirtschaft der Elektrizitätswerke der allgemeinen Versorgung

#### 1. Allgemeines

Auf die Elektrizitätswerke der allgemeinen Versorgung, das heisst die Elektrizitätsunternehmen für Stromabgabe an

Dritte, entfielen im Berichtsjahr 86 (85) % der gesamten Energieerzeugung, und ihre Energieabgabe, für die noch Energie von Bahn- und Industrierwerken bezogen wurde,



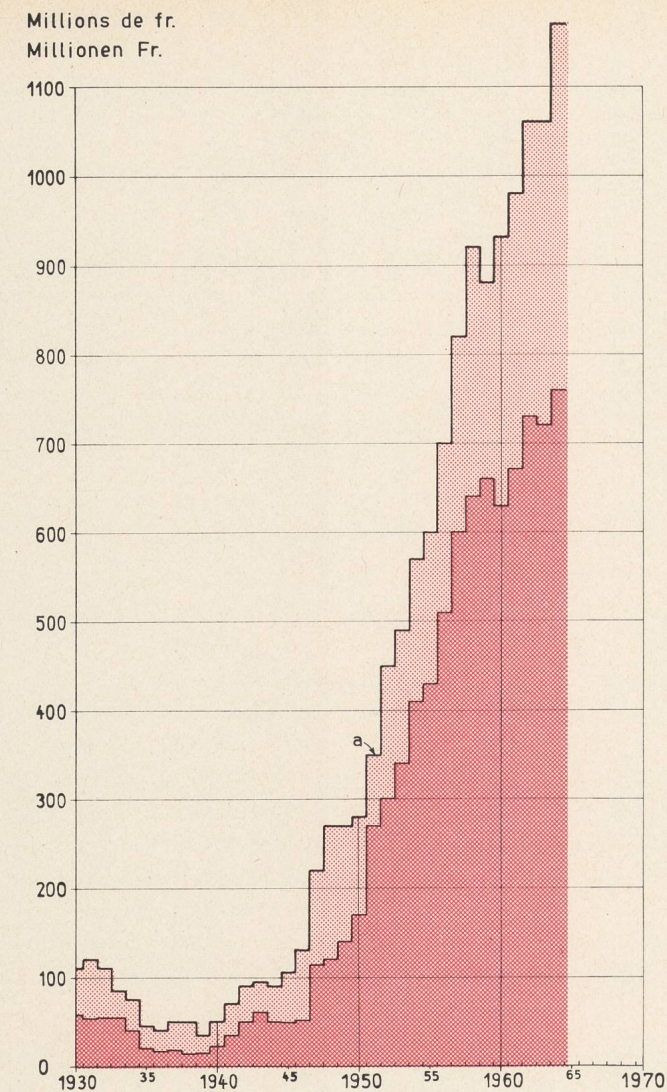


Fig. 8

#### Jährliche Bauausgaben

a Gesamte jährliche Bauausgaben

Dunkelrot: Jährliche Bauausgaben für Kraftwerke

Hellrot: Jährliche Bauausgaben für Übertragungs- und Verteilanlagen

deckte 89 (88) % des Landesverbrauches. Die Finanzstatistik wird nicht wie die Energiestatistik auf Grund von einheitlichen Meldungen der Elektrizitätswerke, sondern auf Grund der Geschäftsberichte und von Rückfragen bei den Elektrizitätswerken geführt. Die nachstehend angegebenen Statistikjahre beziehen sich auf die Ergebnisse der Geschäftsjahre, die zwischen dem 1. Juli des betreffenden und dem 30. Juni des folgenden Jahres endigen. Das letzte Statistikjahr 1964 enthält die Ergebnisse der Geschäftsberichte, die zwischen dem 1. Juli 1964 und dem 30. Juni 1965 abgeschlossen.

Die Angaben der Finanzstatistik lassen sich aus den vorgenannten Gründen nicht ohne weiteres mit denjenigen der Energiestatistik, die sich auf das hydrographische Jahr (1. Oktober bis 30. September) beziehen, vergleichen.

## 2. Gesamte Bauaufwendungen

In den nachstehenden Ausführungen bedeutet der Begriff «Bauaufwendungen» sämtliche dem Baukonto belasteten Ausgaben einschliesslich Studien, Projekte, Landerwerb, Konzessionsgebühren vor Betriebsaufnahme, Geldbeschaffungs-

kosten für neue Kraftwerke, Bauzinse, Maschinen und Apparate (diese Bauaufwendungen lassen sich mit andern Erhebungen über Bauaufwendungen, die sich nur auf die vom Baugewerbe ausgeführten Bauten beziehen, nicht vergleichen). Die Bauaufwendungen erreichten im Jahre 1964 einen neuen Höchstwert von 1170 Millionen Franken und haben den Vorjahresbetrag um 110 Millionen Franken übertroffen. Davon entfielen 760 (720) Millionen Franken oder 65 (68) % auf den Bau von Kraftwerken, und 410 (340) Millionen Franken wurden für Übertragungs- und Verteilanlagen, Messapparate sowie für Verwaltungsgebäude und Dienstwohnhäuser aufgewendet.

Die Entwicklung der jährlichen Bauaufwendungen, getrennt für Kraftwerke und Verteilanlagen, veranschaulicht Fig. 8. Die Investitionen erreichten von Ende des Jahres

1930 bis Ende 1940 durchschnittlich pro Jahr 66 Mio. Franken

1940 bis Ende 1950 durchschnittlich pro Jahr 162 Mio. Franken

1950 bis Ende 1960 durchschnittlich pro Jahr 671 Mio. Franken

1960 bis Ende 1964 durchschnittlich pro Jahr 1067 Mio. Franken

Die Bauaufwendungen von 1170 Millionen Franken im Berichtsjahr waren zehnmal grösser als im Durchschnitt der 20 Jahre von 1931 bis 1950, als sie nur 114 Millionen erreichten.

Fig. 9 zeigt den Verlauf der gesamten Anlagekosten sowie der Anlageschuld, worunter die Anlagekosten abzüglich Abschreibungen, Rückstellungen, Reservefonds und Saldovorträge zu verstehen sind. Von 1935 bis 1945 hatte sich die

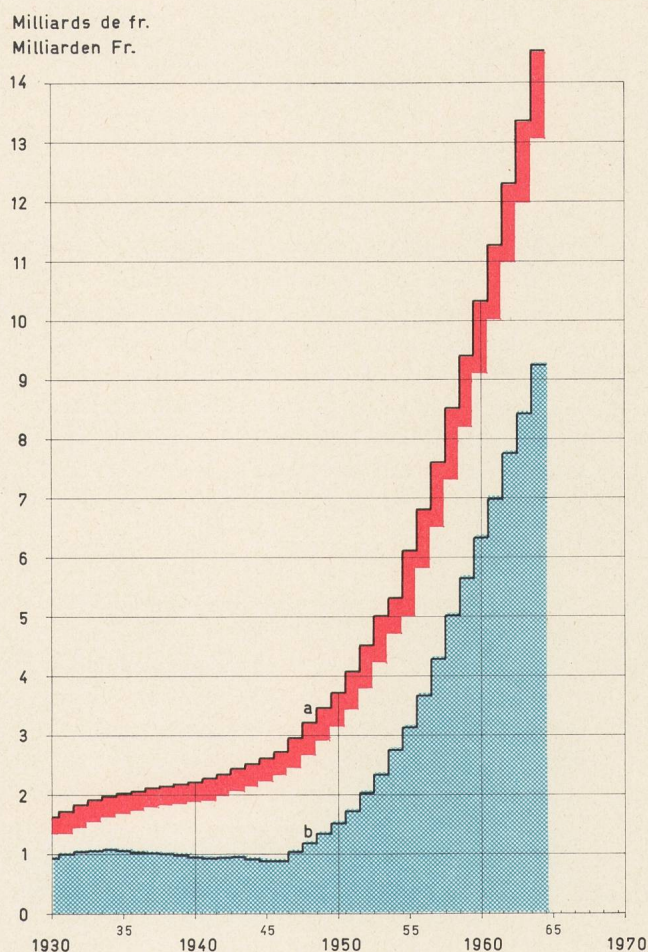


Fig. 9

#### Verlauf der Anlagekosten und der Anlageschuld

a Anlagekosten } einschliesslich der im  
b Anlageschuld } Bau befindlichen Werke



Anlageschuld leicht zurückgebildet, da die aus den Betriebseinnahmen für Abschreibungen, Rückstellungen und Fondseinlagen erübrigten eigenen Mittel die jährlichen Bauaufwendungen übertrafen. Seither hat die Anlageschuld aber stark zugenommen, da die Bauaufwendungen die verfügbaren eigenen Mittel weit übersteigen. Im Jahre 1964 hat sich der Anteil der durch Selbstfinanzierung gedeckten Neuinvestitionen mit 31 (34) % gegenüber dem Vorjahreswert vermindert.

### 3. Gesamt-Netto-Bilanz

Die Gesamt-Netto-Bilanz der Elektrizitätswerke der allgemeinen Versorgung ist aus Tabelle IX ersichtlich.

Die *Aktivseite* der Bilanz enthält zunächst die Angaben über die Erstellungskosten der Anlagen, die bisherigen Abschreibungen und Rücklagen und hierauf den Bilanzwert der Anlagen, der Materialvorräte und der Wertschriften. Die gesamten Erstellungskosten — nach Abzug derjenigen der untergegangenen Anlagen — erreichten bis Ende 1964 den Betrag von 14 530 (Vorjahr 13 380) Millionen Franken und die Erstellungskosten der im Betrieb befindlichen Anlagen 12 070 (10 960) Millionen Franken. Nach Abzug der bisherigen Abschreibungen und Rückstellungen von 5106 (4766) Millionen Franken ergibt sich für die in Betrieb befindlichen Anlagen ein Bilanzwert von 6964 (6194) Millionen Franken.

Die Anlageschuld erreichte, bezogen auf die Erstellungskosten der in Betrieb befindlichen Anlagen, die nachstehend angegebene Höhe:

1930	1940	1950	1960	1963	1964
54 %	42 %	36 %	50 %	55 %	56 %

Dieses Verhältnis von Anlageschuld zu Anlagekosten wies im Jahre 1945 den geringsten Wert auf, nämlich 32 %.

Unter den Wertschriften sind, da es sich um eine Gesamt-Netto-Bilanz der Elektrizitätswerke der allgemeinen Versorgung (wie wenn diese in einer Hand wären) handelt, die Aktienbeteiligungen an anderen solchen Unternehmungen nicht enthalten. Diese Aktienbeteiligungen erreichen, da seit langen Jahren neue Kraftwerke meist durch neue Aktiengesellschaften erstellt werden, deren Aktienkapital ganz oder beinahe ganz in der Hand von Elektrizitätswerken liegt, einen bedeutenden Betrag. Im Jahre 1964 bezifferten sich diese Beteiligungen an andern Elektrizitätsunternehmungen auf 1260 (1180) Millionen Franken, so dass der gesamte Wertschriftenbesitz 138 zuzüglich 1260, somit 1398 (1330) Millionen Franken betrug.

Die *Passivseite* der Bilanz gibt einen Einblick in die Dekkung des durch die starke Bautätigkeit bedingten neuen Kapitalbedarfes. Die grösste Zunahme weist wiederum der Posten Obligationenkapital und andere langfristige Anleihen auf, der von 6354 um 696 auf 7050 Millionen Franken anstieg. Das Dotationskapital der kantonalen und kommunalen Elektrizitätswerke nahm von 1114 um 91 auf 1205 Millionen Franken zu, während sich das im Besitze von Dritten befindliche Aktienkapital von 771 um 65 auf 836 Millionen Franken erhöhte. (Das gesamte Aktienkapital der Elektrizitätsunternehmen der allgemeinen Elektrizitätsversorgung einschliesslich des im Besitze von Elektrizitätswerken der allgemeinen Versorgung befindlichen Aktienkapitals stieg von 1951 um 145 auf 2096 Millionen Franken).

Der Anteil der verschiedenen Passivposten hat sich wie folgt verändert:

	1940	1950	1960	1963	1964
	in Prozenten				
Aktienkapital im Besitze von Dritten . . . . .	22,8	18,3	9,3	8,7	8,6
Dotationskapital . . . . .	24,4	29,0	14,5	12,5	12,5
Genossenschaftskapital . . . . .	0,3	0,1	0,1	—	—
Obligationenkapital . . . . .	46,2	46,0	68,5	71,6	72,8
Übrige Posten . . . . .	6,3	6,6	7,6	7,2	6,1
Total	100	100	100	100	100

Rechnet man das im Besitze der SBB, der Kantone und Gemeinden befindliche Aktienkapital sowie das Dotationskapital, weil in erster Hand mit Obligationen finanziert, zum Obligationenkapital, so erhöht sich dessen Anteil im Jahre 1964 auf 89 %. Das in privatem Besitze befindliche Aktienkapital ist an der Finanzierung der Elektrizitätswerke der allgemeinen Versorgung nur mit 4,9 % beteiligt.

### 4. Gesamte Gewinn- und Verlustrechnung

Die Entwicklung der Einnahmen und der Ausgaben der Elektrizitätswerke der allgemeinen Versorgung geht aus Fig. 10 und Tabelle X hervor. Die gegenseitigen Verrechnungen der Elektrizitätswerke für Energiekäufe und die Dividendenzahlung auf ihren Beteiligungen (in der Bilanz auch nicht enthalten) sind eliminiert, ebenso die den ausländischen Anteilen entsprechenden Einnahmen und Ausgaben bei Grenzkraftwerken.

Die *Einnahmen aus Energieverkauf* erhöhten sich im Statistikjahr 1964 um 92 (116) Millionen Franken oder 7,9 (11,1) % auf 1253 (1161) Millionen Franken. Bezogen auf die Erstellungskosten der im Betrieb befindlichen Anlagen erreichten die Einnahmen folgende Werte:

1930	1940	1950	1960	1963	1964
15 %	12,4 %	13 %	11,2 %	10,6 %	10,4 %

Infolge der ungleichzeitigen Abschlussdaten der Geschäftsberichte deckt sich die Finanzstatistik nicht mit der Energiestatistik, so dass die Einnahmen pro kWh nicht genau, sondern nur approximativ festgestellt werden können, aber, über weite Zeiträume verglichen, doch ein brauchbares Bild der Entwicklung geben.

	Durchschnittserlös pro kWh			
	1930/31	1940/41	1950/51	1963/64
Inlandabgabe <sup>1</sup> ohne Elektrokesselenergie in Mio. kWh	2 133	3 519	7 235	16 713
Einnahmen ohne Elektrokesselenergie in Mio. Fr. . . . .	206	254	472	1 242
Einnahmen <sup>1</sup> pro kWh Normalabgabe in Rp. . . . .	9,7	7,2	6,5	7,4

<sup>1</sup>) Beim Verbraucher.

Der Rückgang der durchschnittlichen Einnahmen ist bis 1940/41 zum Teil auf die vorgenommenen Tarifiereduktionen, zum Teil auf die stärkere Zunahme der niedrig tarifierten Energieabgabe, von 1940 bis 1950 ausschliesslich auf den letzteren Umstand zurückzuführen. Die Mehrabgabe im Jahre 1963/64 gegenüber 1950/51 von rund 9,48 Milliarden kWh brachte einen Durchschnittserlös pro kWh von etwa 8,1 Rp. beim Verbraucher.

Der Energieverkehr mit dem Ausland ergab bei 122 Millionen Franken Erlös aus der Energieausfuhr und 113 Millionen Franken Ausgaben für die eingeführte Energie einen Aktivsaldo von 9 Millionen Franken gegenüber einem Passivsaldo von 2 Millionen Franken im Vorjahr. (Diese Werte be-

ziehen sich nur auf die Werke der allgemeinen Versorgung: gesamtschweizerisch, d. h. einschliesslich Ausfuhr und Einfuhr der Bahn- und Industriekraftwerke resultierte ein Aktivsaldo von 18 (8) Millionen Franken.)

Zu den ausserordentlichen Einnahmen zählt u. a. das bei Kapitalerhöhungen erzielte Agio, das meistens dem Reservefonds gutgeschrieben wird und den Ausgabenposten Ziffer 4 erhöht.

Auf der *Ausgabenseite der Gewinn- und Verlustrechnung* weisen die Zinsen und Dividenden gegenüber dem Vorjahr eine Zunahme von 12,9 % auf. Hiezu ist zu bemerken, dass diese Gewinn- und Verlustrechnung nur die Zinsen und Dividenden der in Betrieb befindlichen Kraftwerke enthält, während die Bauzinsen der im Bau befindlichen Werke dem Baukonto belastet werden.

Die Steuern und Wasserzinse haben um 7,7 % zugenommen.

Der Posten Abschreibungen, Rückstellungen und Fondseinlagen hatte im Vorjahr um 15,8 % zugenommen, beeinflusst durch die damaligen hohen ausserordentlichen Einnahmen. Im Berichtsjahr stieg er nur noch um 0,8 %. Für die beiden letzten Jahre zusammen ergibt sich eine Erhöhung um 16,8 % bei einer Zunahme der Erstellungskosten der im Betrieb befindlichen Anlagen innert der gleichen Frist um 25,6 %.

In Prozenten der Erstellungskosten der in Betrieb befindlichen Anlagen betrugen die Abschreibungen und Rückstellungen:

1930	1940	1950	1960	1963	1964
4,1 %	3,6 %	3,5 %	3,4 %	3,3 %	3,0 %

Die Abgaben an öffentliche Kassen weisen eine Zunahme von 127 auf 137 Millionen Franken auf. Sie enthalten nebst Ausgleichsbeträgen von kantonalen und Überlandwerken an Detailgemeinden ebenfalls Naturalgaben wie Gratisstrom für öffentliche Beleuchtung, und in einzelnen Fällen auch die Übernahme von Defiziten der Gaswerke, die aus der Rechnung des Elektrizitätswerkes gedeckt werden.

Die nachstehenden Zahlen zeigen den Anteil der verschiedenen Ausgabenposten an den Gesamtausgaben:

Jahr	Betrieb und Unterhalt	Steuern und Wasserzinse	Abschreibungen und Fondseinlagen	Zinsen und Dividenden	Abgaben an öffentliche Kassen
	%	%	%	%	%
1930	34,0	4,3	26,5	21,0	14,2
1940	28,2	7,0	29,0	17,9	17,9
1950	38,0	5,7	26,5	13,7	16,1
1960	32,7	6,6	30,0	18,4	12,3
1962	32,6	7,1	29,5	19,1	11,7
1963	31,2	6,6	30,4	21,0	10,8
1964	31,5	6,7	28,7	22,2	10,9

Der durchschnittliche Zinsfuss sämtlicher jeweils ausgewiesener Obligationen-Anleihen einschliesslich der Anleihen für die im Bau befindlichen Werke betrug:

1930	1940	1950	1960	1963	1964
5 %	4,2 %	3,3 %	3,51 %	3,59 %	3,71 %

Die durchschnittliche Brutto-Dividende der in Betrieb befindlichen Werke an das in dritten Händen befindliche Aktienkapital hat sich wie folgt entwickelt:

1930	1940	1950	1960	1963	1964
6,4 %	5,3 %	5,6 %	5,9 %	5,7 %	5,6 %

Millions de fr.  
Millionen Fr.

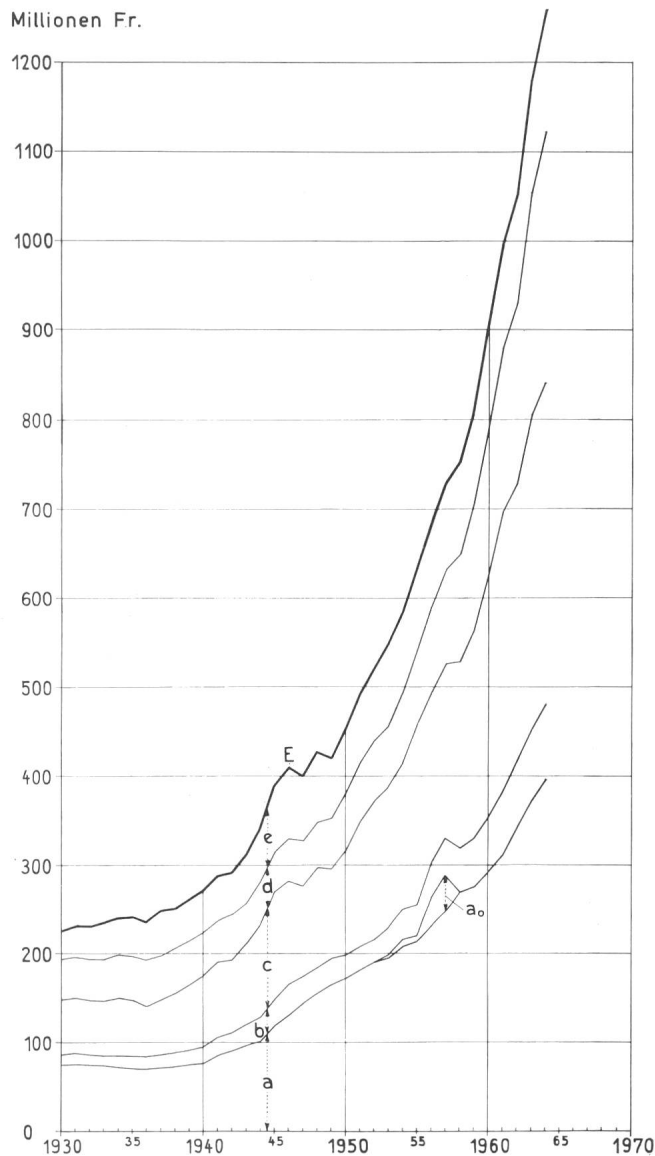


Fig. 10

Jährliche Einnahmen (E) und Ausgaben (a...e)

- a Verwaltung, Betrieb und Unterhalt
- a<sub>0</sub> Ausgabensaldo im Energieverkehr mit dem Ausland
- b Steuern und Wasserzinse
- c Abschreibungen und Fondseinlagen
- d Zinsen und Dividenden
- e Abgaben an öffentliche Kassen



# Gesamt-Netto-Bilanz

aller Elektrizitätswerke der allgemeinen Elektrizitätsversorgung

Tabelle IX

	1930	1940	1950	1960	1962	1963	1964
in Millionen Franken							
<b>I. Aktiven</b>							
<b>Anlagen inkl. Liegenschaften, Mobiliar, Zähler und Werkzeuge:</b>							
a) Erstellungskosten bis Anfang des Jahres . . . . .	1 580	2 300	3 690	9 750	11 660	12 720	13 780
b) Zugang im Berichtsjahr . . . . .	110	50	280	930	1 060	1 060	1 170
c) Erstellungskosten auf Ende des Jahres . . . . .	1 690	2 350	3 970	10 680	12 720	13 780	14 950
d) Untergegangene, entfernte, abgeschriebene Anlagen <sup>1)</sup> . . . . .	50	125	230	360	380	400	420
e) Erstellungskosten der bestehenden Anlagen . . . . .	1 640	2 225	3 740	10 320	12 340	13 380	14 530
f) Hievon Anlagen im Bau . . . . .	140	45	300	2 320	2 730	2 420	2 640
g) Erstellungskosten der in Betrieb befindlichen Anlagen . . . . .	1 500	2 180	3 440	8 000	9 610	10 960	12 070
h) Bisherige Abschreibungen, Rückstellungen und Tilgungen . . . . .	659	1 215	2 110	3 852	4 437	4 766	5 106
<b>1. Anlagen im Betrieb (g—h) . . . . .</b>	<b>841</b>	<b>965</b>	<b>1 330</b>	<b>4 148</b>	<b>5 173</b>	<b>6 194</b>	<b>6 964</b>
<b>2. Anlagen im Bau . . . . .</b>	<b>140</b>	<b>45</b>	<b>300</b>	<b>2 320</b>	<b>2 730</b>	<b>2 420</b>	<b>2 640</b>
<b>3. Material- und Warenvorräte . . . . .</b>	<b>20</b>	<b>30</b>	<b>60</b>	<b>78</b>	<b>98</b>	<b>117</b>	<b>118</b>
<b>4. Wertschriften <sup>2)</sup> . . . . .</b>	<b>21</b>	<b>54</b>	<b>98</b>	<b>129</b>	<b>127</b>	<b>150</b>	<b>138</b>
<b>5. Saldo von Debitoren und Kreditoren, Banken, Diverses . . . . .</b>	<b>71</b>	<b>70</b>	<b>29</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>—</b>
<b>Total</b>	<b>1 093</b>	<b>1 164</b>	<b>1 817</b>	<b>6 675</b>	<b>8 128</b>	<b>8 881</b>	<b>9 680</b>
<b>II. Passiven</b>							
<b>1. Aktienkapital im Besitze von Dritten <sup>3)</sup> . . . . .</b>	<b>234</b>	<b>265</b>	<b>333</b>	<b>620</b>	<b>722</b>	<b>771</b>	<b>836</b>
a) im Besitze der Schweizerischen Bundesbahnen . . . . .	—	11	20	28	44	45	47
b) im Besitze von Kantonen . . . . .	92	98	100	163	194	196	213
c) im Besitze von Gemeinden . . . . .	5	9	16	44	62	72	101
d) im Besitze von Finanzgesellschaften, Banken und Privaten . . . . .	137	147	197	385	422	458	475
<b>2. Dotationskapital . . . . .</b>	<b>295</b>	<b>285</b>	<b>525</b>	<b>970</b>	<b>1 051</b>	<b>1 114</b>	<b>1 205</b>
a) der kantonalen Elektrizitätswerke . . . . .	85	50	60	80	101	120	158
b) der kommunalen Elektrizitätswerke . . . . .	210	235	465	890	950	994	1 047
<b>3. Genossenschaftskapital . . . . .</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>4. Obligationenkapital und andere langfristige Anleihen . . . . .</b>	<b>507</b>	<b>538</b>	<b>836</b>	<b>4 573</b>	<b>5 757</b>	<b>6 354</b>	<b>7 050</b>
a) der kantonalen Elektrizitätswerke . . . . .	195	138	190	560	1 076	1 336	1 512
b) der kommunalen Elektrizitätswerke . . . . .	30	28	44	91	117	135	142
c) der staatlichen, kant. und kommun. Gemeinschaftswerke . . . . .	71	125	227	420	386	417	474
d) der gemischtwirtschaftlichen Werke . . . . .	105	127	206	3 048	3 665	3 962	4 395
e) der genossenschaftlichen Elektrizitätswerke . . . . .	—	—	—	29	39	39	42
f) der privaten Elektrizitätswerke . . . . .	106	120	169	425	474	465	485
<b>5. Dividende an Dritte . . . . .</b>	<b>15</b>	<b>14</b>	<b>19</b>	<b>33</b>	<b>33</b>	<b>38</b>	<b>40</b>
<b>6. Reservefonds und Salvovorträge . . . . .</b>	<b>39</b>	<b>59</b>	<b>101</b>	<b>150</b>	<b>168</b>	<b>178</b>	<b>180</b>
<b>7. Saldo von Kreditoren und Debitoren, Banken, Diverses . . . . .</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>326</b>	<b>394</b>	<b>425</b>	<b>368</b>
<b>Total</b>	<b>1 093</b>	<b>1 164</b>	<b>1 817</b>	<b>6 675</b>	<b>8 128</b>	<b>8 881</b>	<b>9 680</b>

<sup>1)</sup> Soweit hierüber Angaben vorliegen.

<sup>2)</sup> Ohne Beteiligung bei Elektrizitätswerken von 1260 Millionen Franken per Ende 1964

<sup>3)</sup> d. h. ohne das im Besitze von Elektrizitätswerken befindliche Aktienkapital von 1260 Millionen Franken per Ende 1964.

# Gesamte Gewinn- und Verlustrechnung

aller Elektrizitätswerke der allgemeinen Elektrizitätsversorgung

Tabelle X

	1930	1940	1950	1960	1962	1963	1964
in Millionen Franken							
<b>I. Einnahmen</b>							
1. Energieabgabe an die Verbraucher im Inland . . . . .	205	244	440	880	1 036	1 161	1 244
2. Saldo des Energieverkehrs mit dem Ausland . . . . .	20	26	8	17	9	—	9
Ausfuhr . . . . .	(20)	(26)	(16)	(72)	(100)	(110)	(122)
Einfuhr . . . . .	—	—	(8)	(55)	(91)	(112)	(113)
3. Ausserordentliche Einnahmen . . . . .	1,3	3	5	5	7	20	6
<b>Total</b>	<b>226,3</b>	<b>273</b>	<b>453</b>	<b>902</b>	<b>1 052</b>	<b>1 181</b>	<b>1 259</b>
<b>II. Ausgaben</b>							
1. Verwaltung, Betrieb und Unterhalt . . . . .	76,5	77	172	295	343	367	396
2. Saldo des Energieverkehrs mit dem Ausland . . . . .	—	—	—	—	—	2	—
3. Steuern und Wasserzinse . . . . .	9,5	19	26	60	75	78	84
4. Abschreibungen, Rückstellungen und Fondseinlagen . . . . .	61	79	120	270	310	359	362
5. Zinsen nach Abzug der Aktivzinsen . . . . .	32,3	35	43	133	168	210	240
6. Dividende an Dritte . . . . .	15	14	19	33	33	38	40
7. Abgaben an öffentliche Kassen . . . . .	32	49	73	111	123	127	137
<b>Total</b>	<b>226,3</b>	<b>273</b>	<b>453</b>	<b>902</b>	<b>1 052</b>	<b>1 181</b>	<b>1 259</b>

# Anhang

## Monatliche gesamte Erzeugung und Verwendung elektrischer Energie in der Schweiz

Tabelle XI

Jahr	Energieerzeugung				Total Erzeugung u. Einfuhr	Verwendung der Energie im Inland								Energieausfuhr
	Wasserkraftwerke	Wärme-kraftwerke	Energie-einfuhr	Haushalt Gewerbe Land-wirtschaft		Bahnen	Allg. Industrie	Elektrochemie, -metallurg. u. -thermie	Elektrokessel	Verbrauch der Speicherpumpen	Verluste	Total einschliesslich Verluste		
												ohne	mit	
in GWh (Millionen kWh)					in GWh (Millionen kWh)									
Oktober														
1956	1 358	11	89	1 458	512	109	225	284	21	7	151	1 281	1 309	149
1957	1 264	11	165	1 440	532	107	239	277	17	5	151	1 306	1 328	112
1958	1 639	7	21	1 667	580	114	241	285	30	15	164	1 384	1 429	238
1959	1 300	31	307	1 638	613	122	255	274	6	7	166	1 430	1 443	195
1960	1 919	9	41	1 969	664	123	271	323	31	12	176	1 557	1 600	369
1961	1 601	28	280	1 909	682	125	308	314	5	19	172	1 601	1 625	284
1962	1 760	38	354	2 152	740	135	331	341	3	20	194	1 741	1 764	388
1963	1 912	14	206	2 132	773	140	359	345	8	5	186	1 803	1 816	316
1964	1 670	44	511	2 225	844	143	380	355	5	11	186	1 908	1 924	301
November														
1956	1 158	27	154	1 339	532	107	227	229	8	5	155	1 250	1 263	76
1957	1 064	31	256	1 351	549	105	236	223	6	6	148	1 261	1 273	78
1958	1 377	9	75	1 461	588	109	228	238	15	4	151	1 314	1 333	128
1959	1 161	38	362	1 561	634	123	257	234	4	18	157	1 405	1 427	134
1960	1 724	10	80	1 814	663	119	283	285	21	3	165	1 515	1 539	275
1961	1 495	33	331	1 859	716	128	313	276	2	10	178	1 611	1 623	236
1962	1 544	52	499	2 095	787	133	337	306	2	15	201	1 764	1 781	314
1963	1 805	14	260	2 079	771	135	347	326	9	11	183	1 762	1 782	297
1964	1 586	48	508	2 142	840	131	378	320	3	7	186	1 855	1 865	277
Dezember														
1956	1 063	29	213	1 305	549	114	214	192	6	6	155	1 224	1 236	69
1957	980	38	356	1 374	592	112	225	189	4	8	158	1 276	1 288	86
1958	1 324	10	149	1 483	620	118	227	210	8	5	163	1 338	1 351	132
1959	1 193	41	358	1 592	668	131	251	221	4	19	170	1 441	1 464	128
1960	1 689	13	132	1 834	721	133	280	259	13	4	185	1 578	1 595	239
1961	1 585	20	246	1 851	753	139	299	260	8	5	179	1 630	1 643	208
1962	1 409	34	648	2 091	839	145	324	283	3	18	199	1 790	1 811	280
1963	1 867	15	318	2 200	863	150	342	301	11	3	202	1 858	1 872	328
1964	1 769	54	460	2 283	912	152	367	303	3	4	199	1 933	1 940	343
Januar														
1957	1 044	43	254	1 341	576	110	231	173	6	4	166	1 256	1 266	75
1958	982	40	358	1 380	596	112	233	174	5	11	160	1 275	1 291	89
1959	1 353	11	99	1 463	622	120	228	187	8	3	160	1 317	1 328	135
1960	1 281	33	253	1 567	677	128	250	210	6	19	163	1 428	1 453	114
1961	1 618	15	178	1 811	731	135	286	249	12	3	179	1 580	1 595	216
1962	1 633	17	202	1 852	757	141	311	239	6	4	177	1 625	1 635	217
1963	1 373	48	728	2 149	884	153	345	267	3	17	212	1 861	1 881	268
1964	1 891	21	362	2 274	894	149	355	271	3	3	210	1 879	1 885	389
1965	1 685	56	459	2 200	912	144	362	273	3	3	187	1 878	1 884	316
Februar														
1957	936	23	223	1 182	488	101	213	162	7	7	135	1 099	1 113	69
1958	1 099	14	123	1 236	520	100	211	165	9	13	135	1 131	1 153	83
1959	1 250	11	101	1 362	556	108	218	174	10	3	150	1 206	1 219	143
1960	1 158	38	290	1 486	630	120	249	209	5	13	156	1 364	1 382	104
1961	1 431	14	124	1 569	630	120	261	215	12	3	147	1 373	1 388	181
1962	1 478	16	216	1 710	702	129	295	214	4	4	165	1 505	1 513	197
1963	1 111	59	669	1 839	770	135	313	227	2	18	187	1 632	1 652	187
1964	1 614	21	466	2 101	810	137	339	250	3	1	188	1 724	1 728	373
1965	1 628	50	402	2 080	855	141	362	256	2	3	183	1 797	1 802	278
März														
1957	1 216	9	63	1 288	505	105	221	209	12	9	136	1 176	1 197	91
1958	1 307	10	60	1 377	581	112	232	203	8	2	152	1 280	1 290	87
1959	1 351	8	69	1 428	570	113	219	199	19	3	145	1 246	1 268	160
1960	1 345	18	202	1 565	639	122	266	234	6	5	155	1 416	1 427	138
1961	1 656	13	108	1 777	665	129	286	262	20	2	166	1 508	1 530	247
1962	1 546	20	304	1 870	763	145	319	258	7	5	174	1 659	1 671	199
1963	1 156	46	654	1 856	750	127	316	252	3	22	176	1 621	1 646	210
1964	1 722	16	375	2 113	834	145	346	281	3	2	183	1 789	1 794	319
1965	1 756	51	411	2 218	896	142	387	306	2	2	194	1 925	1 929	289



# Anhang

## Monatliche gesamte Erzeugung und Verwendung elektrischer Energie in der Schweiz

Tabelle XII

Jahr	Energieerzeugung				Verwendung der Energie im Inland									Energie- ausfuhr
	Wasser- kraft- werke	Wärme- kraft- werke	Energie- einfuhr	Total Erzeu- gung u. Einfuhr	Haushalt Gewerbe Land- wirtschaft	Bahnen	Allg. Indu- strie	Elektro- chemie, -metallurg. u. -thermie	Elektro- kessel	Verbrauch der Speicher- pumpen	Verluste	Total einschliesslich Verluste		
												ohne Elektrokessel und Speicherpumpen	mit Elektrokessel und Speicherpumpen	
in GWh (Millionen kWh)					in GWh (Millionen kWh)									
April														
1957	1 251	8	41	1 300	473	101	209	256	21	7	137	1 176	1 204	96
1958	1 222	10	73	1 305	515	105	218	223	13	5	138	1 199	1 217	88
1959	1 459	8	26	1 493	543	108	231	255	28	2	152	1 289	1 319	174
1960	1 396	9	133	1 538	580	112	237	278	11	10	147	1 354	1 375	163
1961	1 759	8	42	1 809	611	117	265	305	38	7	148	1 446	1 491	318
1962	1 551	12	265	1 828	657	128	280	288	14	15	150	1 503	1 532	296
1963	1 537	12	281	1 830	684	127	299	307	7	12	157	1 574	1 593	237
1964	1 627	14	348	1 989	748	132	345	334	5	7	170	1 729	1 741	248
1965	1 771	30	196	1 997	789	133	346	338	5	3	170	1 776	1 784	213
Mai														
1957	1 317	22	101	1 440	502	104	225	279	26	13	145	1 255	1 294	146
1958	1 647	5	12	1 664	493	102	215	295	69	43	152	1 257	1 369	295
1959	1 629	5	34	1 668	531	108	215	298	51	20	150	1 302	1 373	295
1960	1 781	12	100	1 893	581	112	245	324	38	37	166	1 428	1 503	390
1961	2 053	7	40	2 100	629	121	275	333	74	16	174	1 532	1 622	478
1962	1 965	12	98	2 075	678	128	302	348	37	26	168	1 624	1 687	388
1963	2 120	10	83	2 213	703	130	311	353	21	40	180	1 677	1 738	475
1964	2 199	10	104	2 313	720	128	314	370	22	41	176	1 708	1 771	542
1965	2 071	24	176	2 271	783	129	350	372	18	40	178	1 812	1 870	401
Juni														
1957	1 551	6	26	1 583	451	104	209	296	67	46	139	1 199	1 312	271
1958	1 725	4	35	1 764	473	104	214	299	91	35	155	1 245	1 371	393
1959	1 763	5	56	1 824	516	113	231	302	68	36	168	1 330	1 434	390
1960	2 064	6	18	2 088	551	116	243	330	80	55	178	1 418	1 553	535
1961	2 170	7	13	2 190	601	125	279	332	84	47	174	1 511	1 642	548
1962	2 206	7	62	2 275	627	131	284	352	65	68	174	1 568	1 701	574
1963	2 389	9	59	2 457	653	133	291	350	58	73	194	1 621	1 752	705
1964	2 417	9	134	2 560	692	130	337	372	38	85	200	1 731	1 854	706
1965	2 471	21	71	2 563	747	132	350	375	29	98	193	1 797	1 924	639
Juli														
1957	1 789	4	12	1 805	454	113	212	304	115	34	162	1 245	1 394	411
1958	1 835	5	53	1 893	480	112	216	310	107	31	177	1 295	1 433	460
1959	1 787	6	70	1 863	512	120	221	303	68	43	168	1 324	1 435	428
1960	2 047	6	9	2 062	571	123	237	333	83	40	177	1 441	1 564	498
1961	2 227	7	14	2 248	596	131	259	338	90	46	175	1 499	1 635	613
1962	2 146	8	99	2 253	631	137	282	357	64	62	174	1 581	1 707	546
1963	2 539	9	32	2 580	658	140	293	366	77	79	203	1 660	1 816	764
1964	2 038	15	231	2 284	705	138	319	373	27	96	180	1 715	1 838	446
1965	2 527	22	91	2 640	736	144	333	379	33	144	192	1 784	1 961	679
August														
1957	1 643	2	13	1 658	471	111	208	309	80	32	152	1 251	1 363	295
1958	1 808	3	39	1 850	485	110	211	305	97	20	158	1 269	1 386	464
1959	1 684	6	59	1 749	522	119	218	305	44	31	161	1 325	1 400	349
1960	2 095	6	15	2 116	584	122	236	338	100	32	179	1 459	1 591	525
1961	2 183	7	24	2 214	614	131	268	342	72	36	176	1 531	1 639	575
1962	2 139	7	173	2 319	635	136	280	362	51	64	176	1 589	1 704	615
1963	2 454	8	61	2 523	678	140	302	357	71	58	195	1 672	1 801	722
1964	1 844	23	319	2 186	716	131	309	366	18	96	173	1 695	1 809	377
1965	2 423	20	100	2 543	754	138	339	371	31	135	197	1 799	1 965	578
September														
1957	1 378	6	66	1 450	484	106	220	290	34	14	141	1 241	1 289	161
1958	1 770	4	11	1 785	506	108	224	291	59	12	162	1 291	1 362	423
1959	1 462	17	183	1 662	545	113	239	290	17	10	160	1 347	1 374	288
1960	2 005	8	33	2 046	610	121	256	332	67	15	173	1 492	1 574	472
1961	1 748	15	130	1 893	618	125	279	328	20	17	161	1 511	1 548	345
1962	1 809	8	264	2 081	663	132	297	356	15	26	163	1 611	1 652	429
1963	2 286	10	68	2 364	696	136	318	351	46	20	187	1 688	1 754	610
1964	1 727	29	395	2 151	747	134	346	361	13	40	169	1 757	1 810	341
1965	2 658	27	28	2 713	807	142	369	375	22	49	200	1 893	1 964	749

# Das Baukastensystem der neuen S & S-Sicherungsuntersätze ermöglicht die Ausführung aller Bauformen

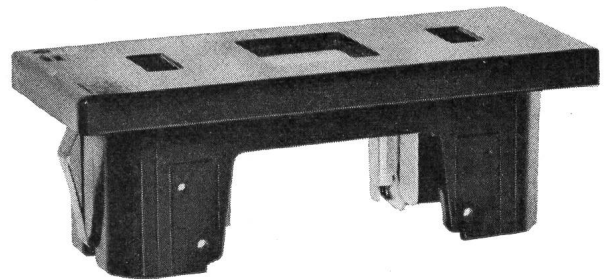
**Griff**

Abnehmbar oder fest



**Deckplatte**

Mit oder ohne  
Patrone einsetzbar



**Patrone**

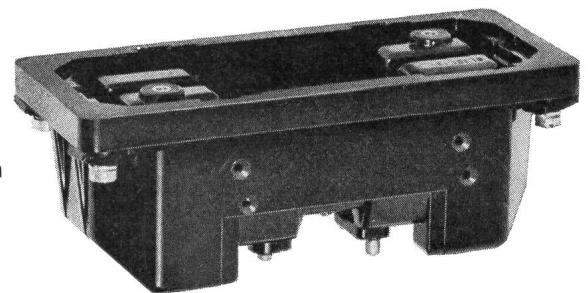
Kaltpatrone für  
40 – 1000 A und Abschalt-  
strom von 70000 A eff.

Vom Kunden leicht  
regenerierbar



**Berührungsschutz**

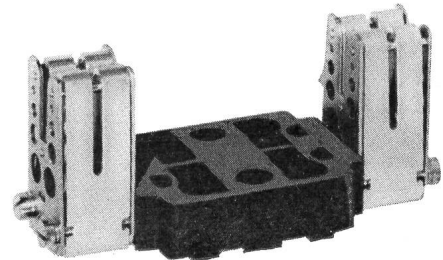
Auch bei herausgezo-  
gener Patrone sind  
die Einbausicherungen  
berührungsgeschützt



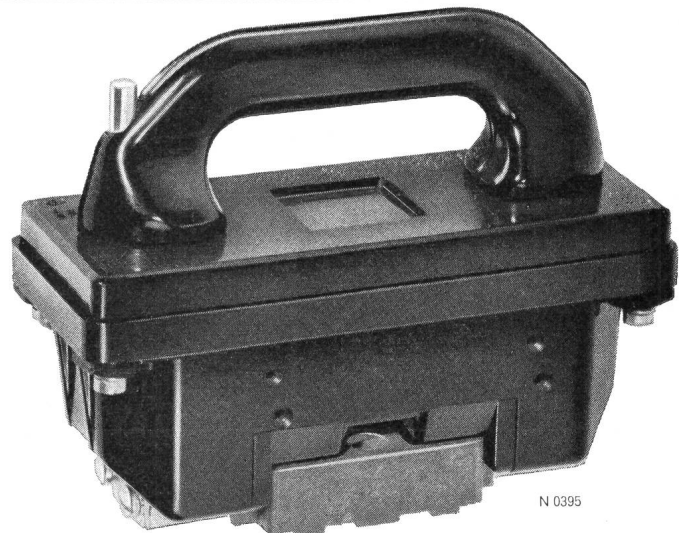
**Untersatz**

Bis 600 A mit Federkontakt  
Bis 1000 A mit  
Schraubkontakt

Als Trennsicherungs-  
Untersatz lieferbar

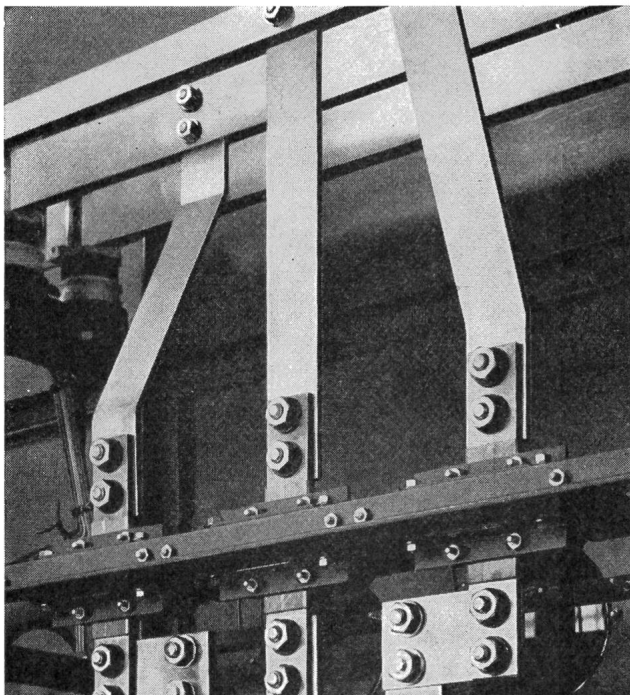


**Einbautyp**



N 0395

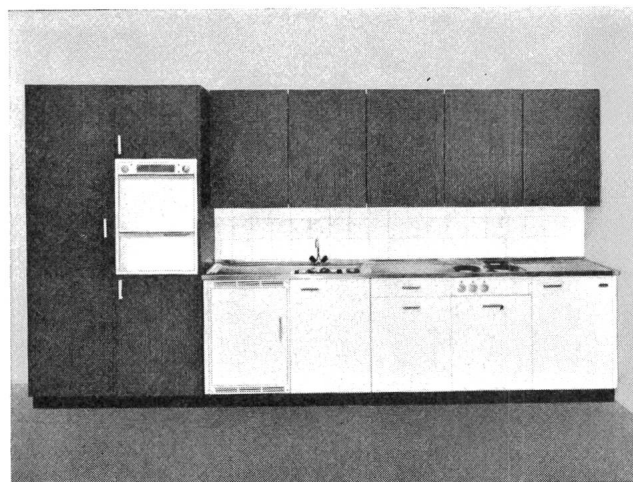




SCHALTAFELBAU

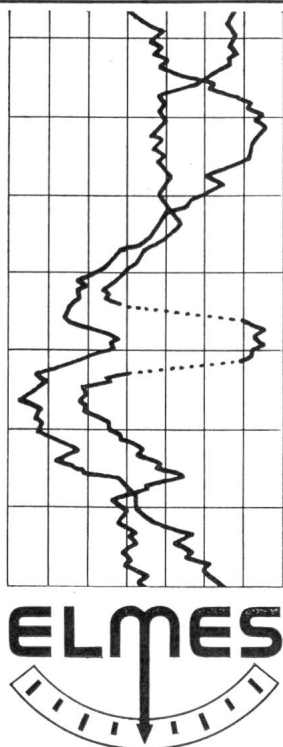
*Baumann, Koelliker*

ZÜRICH SIHLSTR. 37



Elektrische Boiler in Rund- und Flachform, Einbauboiler, Stehboiler und kombinierte Boiler bis 10 000 Liter. Durchflusserhitzer bis 500 kW. Küchenkombinationen in Normausführung für alle Ansprüche, Küchenschränke in Metallkonstruktion.

**Accum  
AG  
Gossau  
ZH**



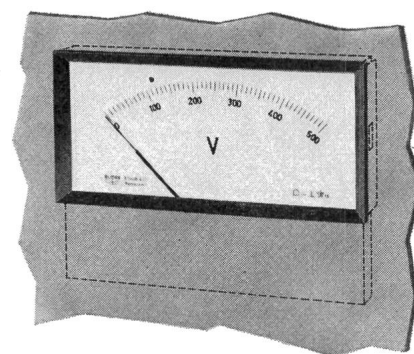
## ELMES 53/63

Moderne Messinstrumente für den fortschrittlichen Konstrukteur

stoss- und vibrationsfeste Messwerke

mit Glasscheibe — daher keine elektrostatische Aufladung

auf Wunsch auch mit Skalenbeleuchtung



**STAUB & CO. RICHTERSWIL**

Fabrik elektrischer Messinstrumente / Tel. (051) 95 92 22