

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins  
**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke  
**Band:** 60 (1969)  
**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:** 03.04.2026

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

# Energie-Erzeugung und -Verteilung

## Die Seiten des VSE

### Erzeugung und Verbrauch elektrischer Energie in der Schweiz im hydrographischen Jahr 1967/68

Mitgeteilt vom Eidgenössischen Amt für Energiewirtschaft, Bern

(494)621.31(061.1)

Der erste Abschnitt dieses Berichtes behandelt den gesamten Verbrauch der Schweiz an elektrischer Energie, der zweite befasst sich mit der Erzeugung und der dritte mit der voraussichtlichen Entwicklung in den nächsten Jahren. Der letzte Abschnitt gibt einen Überblick über die finanzielle Lage der Elektrizitätswerke der Allgemeinversorgung. Die übliche Aufteilung der Energieerzeugung und -abgabe auf die Werke der Allgemeinversorgung und die Bahn- und Industriekraftwerke ist in zwei Tabellen wiedergegeben.

Le premier chapitre a trait à la consommation totale suisse d'énergie électrique, le second à la production, le troisième aux développements prévisibles pour les prochaines années. Le dernier chapitre donne un aperçu de la situation financière des entreprises électriques livrant de l'énergie à des tiers. La répartition usuelle entre production et fournitures des entreprises livrant à des tiers et production et fournitures des entreprises ferroviaires et industrielles fait l'objet de deux tableaux.

#### A. Verbrauch

##### 1. Jährlicher und halbjährlicher Verbrauch

Im hydrographischen Jahr 1967/68, umfassend die Zeit vom 1. Oktober 1967 bis 30. September 1968, hat der Verbrauch elektrischer Energie in gleichem Ausmass wie im Vorjahr zugenommen. Ohne die Abgabe von Energieüberschüssen an Elektrokessel mit brennstoffgefeuerter Ersatzanlage und ohne den Verbrauch der Speicherpumpen, aber einschliesslich der Verluste, erreichte er 24 492 (Vorjahr 23 587) GWh<sup>1)</sup>; gegenüber dem Vorjahr entspricht dies einer Erhöhung um 905 (896) GWh oder 3,8 (3,9) %. Der Verbrauch im Wintersemester belief sich auf 12 619 (12 036) GWh oder 51,5 (51,0) % des Jahresverbrauches, jener im Sommersemester auf 11 873 (11 551) GWh oder 48,5 (49,0) %. Die Zunahmen gegenüber den entsprechenden Semestern des Vorjahres betragen im Winter 583 (414) GWh oder 4,8 (3,6) %, im Sommer 322 (482) GWh oder 2,8 (4,4) %.

Die langfristige Entwicklung des Verbrauchs geht aus den nachstehenden 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
1965/66	22 691	910	4,6
Zunahme im Vergleich zum Vorjahr			
1966/67	23 587	896	3,9
1967/68	24 492	905	3,8

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

Die einzelnen Verbrauchergruppen weisen folgende Erhöhungen auf:

Hydrographisches Jahr	Zunahme nach Verbrauchergruppen					
	Haushalt Gewerbe		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
1965/66	472	5,5	324	4,3	38	2,4
Zunahme im Vergleich zum Vorjahr						
1966/67	395	3,9	331	3,9	58	3,4
1967/68	592	5,6	304	3,4	58	3,3

Der Anteil einer jeden Gruppe am gesamten Verbrauch hat sich im Laufe der Jahre infolge ungleicher Zunahmen verändert.

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
1965/66	50	42	8
1967/68	51	41	8

Die an Elektrokessel mit brennstoffbefeuerter Ersatzanlage abgegebenen Energieüberschüsse waren geringer als im Vorjahr; sie beliefen sich auf 28 (34) GWh während des Wintersemesters, auf 125 (232) GWh während des Sommersemesters, insgesamt also auf 153 (266) GWh während des hydrographischen Jahres.

Jahr	Energieerzeugung				Verwendung der Energie im Inland									Energieausfuhr
	Wasserkraftwerke	Wärme-kraftwerke	Energie-einfuhr	Total Erzeugung u. Einfuhr	Haushalt Gewerbe Landwirtschaft	Bahnen	Allg. Industrie <sup>1)</sup>	Elektro-chemie, -metallurg. u. -thermie <sup>2)</sup>	Elektro-kessel	Verbrauch der Speicher-pumpen	Verluste <sup>3)</sup>	Total 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	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
1965/66	11 709	378	1 528	13 615	5 411	872	2 303	1 852	31	35	1 184	11 622	11 688	1 927
1966/67	12 400	677	1 261	14 338	5 580	894	2 428	1 892	34	43	1 242	12 036	12 113	2 225
1967/68	12 603	974	2 000	15 577	5 915	938	2 590	1 913	28	38	1 263	12 619	12 685	2 892
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
1966	15 735	140	276	16 151	4 691	825	2 148	2 182	221	547	1 223	11 069	11 837	4 314
1967	17 330	146	271	17 747	4 917	861	2 323	2 173	232	542	1 277	11 551	12 325	5 422
1968	16 799	176	372	17 347	5 174	875	2 417	2 200	125	527	1 207	11 873	12 525	4 822
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
1965/66	27 444	518	1 804	29 766	10 102	1 697	4 451	4 034	252	582	2 407	22 691	23 525	6 241
1966/67	29 730	823	1 532	32 085	10 497	1 755	4 751	4 065	266	585	2 519	23 587	24 438	7 647
1967/68	29 402	1 150	2 372	32 924	11 089	1 813	5 007	4 113	153	565	2 470	24 492	25 210	7 714

<sup>1)</sup> Industrielle Betriebe im Sinne des Arbeitsgesetzes mit mehr als 20 Arbeitern und mehr als 60 000 kWh Jahresverbrauch.  
<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 Fahrdraht.

Der Energieverbrauch für den Antrieb von Speicherpumpen ist mit 38 (43) GWh im Wintersemester, 527 (542) GWh im Sommersemester und einem Jahrestotal von 565 (585) GWh ungefähr auf der Höhe des Vorjahres geblieben.

Der gesamte Landesverbrauch einschliesslich Elektro-kessel und Speicherpumpen erreichte während des hydrographischen Jahres 25 210 (24 438) GWh, wovon 12 685 (12 113) GWh auf das Winterhalbjahr und 12 525 (12 325) GWh auf das Sommerhalbjahr entfallen.

Gegenüber dem Vorjahr hat die Ausfuhr im Wintersemester zugenommen und im Sommersemester abgenommen; bei der Einfuhr war vor allem im Winter eine Erhöhung zu verzeichnen. Dies ist auf die hydrologischen Verhältnisse, aber auch auf die Zunahme der Exporte nach Italien im Winter zurückzuführen. Während allen 12 Monaten des Jahres waren die Exporte grösser als die Importe. Der Überschuss der Ausfuhr über die Einfuhr belief sich im Winterhalbjahr auf 892 (964) GWh, im Sommerhalbjahr auf 4450 (5151) GWh, insgesamt also auf 5 342 (6115) GWh im hydrographischen Jahr. Die Tabelle II vermittelt einen Überblick über die Aus- und Einfuhren elektrischer Energie nach Ländern in den beiden Semestern des hydrographischen Jahres 1967/68.

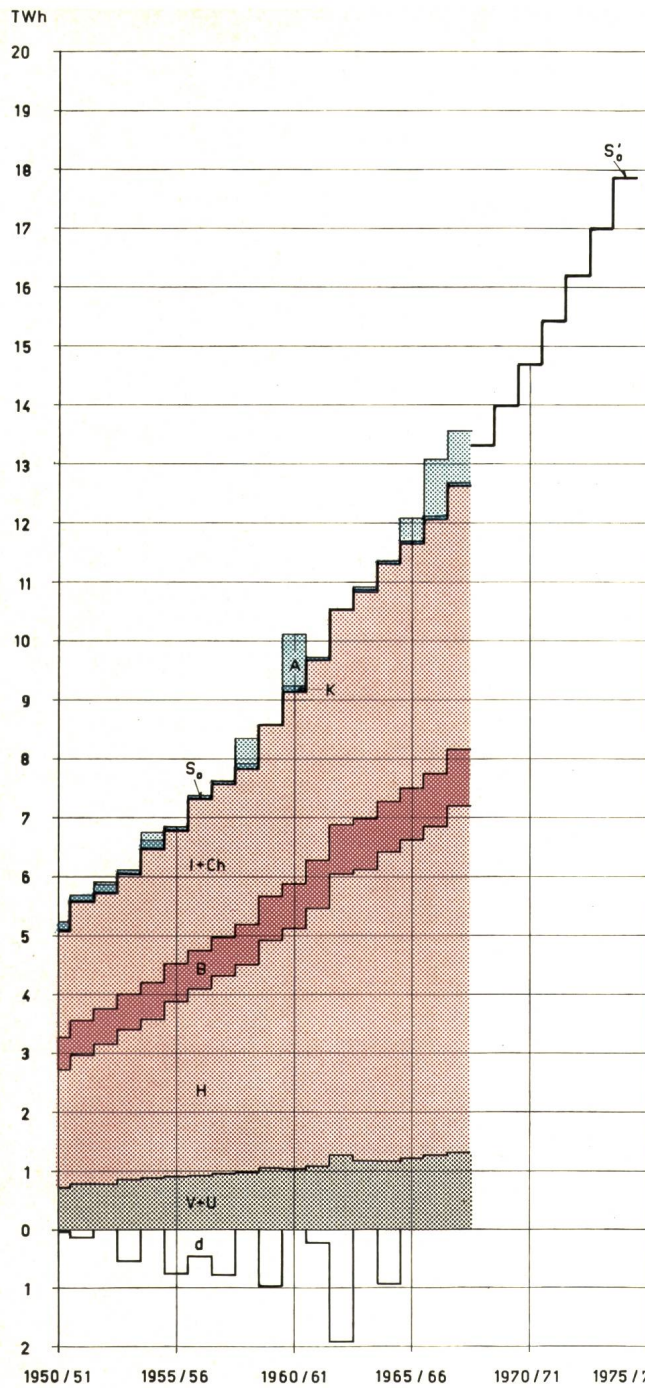
Die Fig. 1 gibt eine Übersicht über die Entwicklung des Verbrauches seit 1950/51.

In Fig. 2 werden für jede Verbrauchergruppe die gleichenden 12-Monats-Durchschnitte in halblogarithmischer Darstellung wiedergegeben. Da jedes Mittel aus 12 Monatswerten errechnet ist, sind die Saisonschwankungen ausgeschaltet. Gleiche Steigungen der Kurven entsprechen gleichen Zuwachsraten. Aus der Figur geht hervor, dass die Zuwachsraten der Gruppe Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft (Kurve H), welche in den letzten zwei Jahren abgenommen hatte, wieder grösser ist. Die Kurve I der allgemeinen Industrie bringt die Rezessionen um 1951/52 und 1957/58 sowie eine geringe Abflachung im Jahre 1965 zum Ausdruck. Im Laufe des vergangenen hydrographischen Jahres hat sich die Steigung der Kurve vermindert. Die hydrologischen Ver-

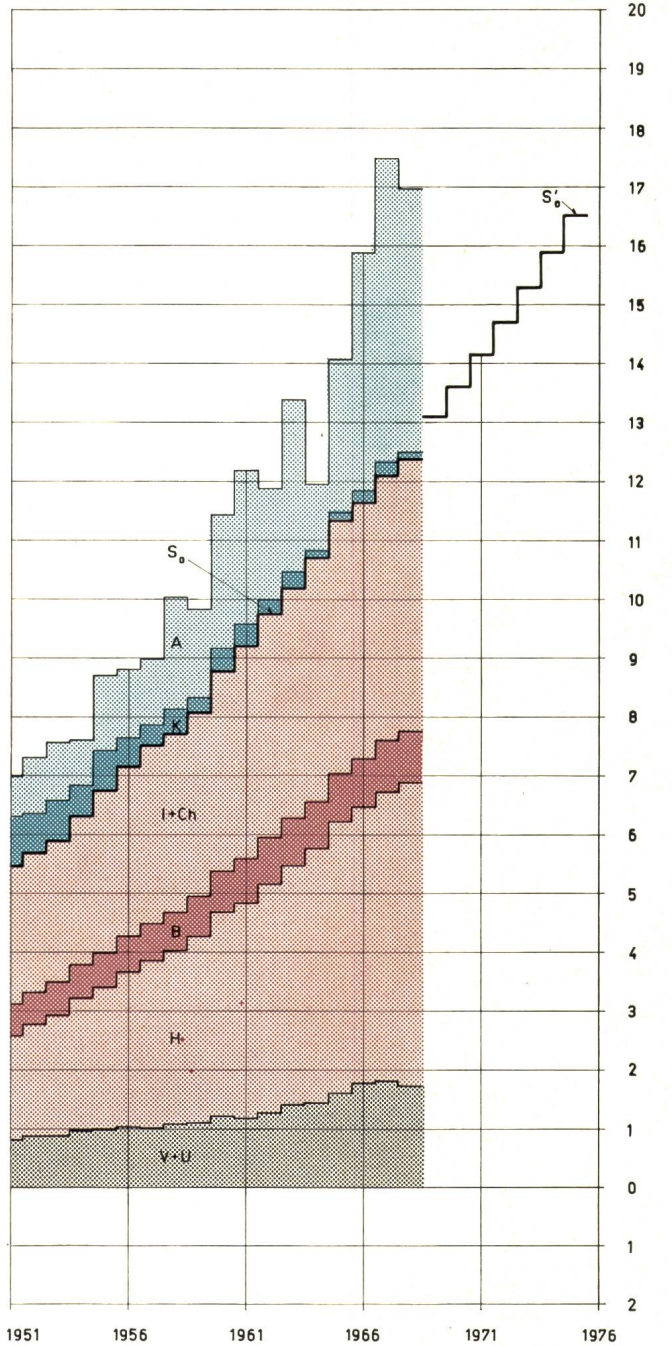
Aus- und Einfuhr elektrischer Energie im hydrographischen Jahr 1967/68

Tabelle II

Land	Winter		Sommer		Jahr	
	Ausfuhr	Einfuhr	Ausfuhr	Einfuhr	Ausfuhr	Einfuhr
	GWh		GWh		GWh	
Deutschland	1 151	1 575	3 211	177	4 362	1 752
Frankreich	628	342	607	64	1 235	406
Italien	1 029	15	950	21	1 979	36
Österreich	67	50	52	100	119	150
Diverse	17	18	2	10	19	28
Total	2 892	2 000	4 822	372	7 714	2 372



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



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

Fig. 1

#### Gesamte Verwendung elektrischer Energie

$S_0$	Landesverbrauch einschliesslich Verbrauch der Speicherpumpen, aber ohne Abgabe an Elektrokessel	$V + U$	Übertragungsverluste und Speicherpumpen
$S'_0$	Voraussichtlicher Energiebedarf unter Zugrundelegung der mittleren prozentualen Zunahme gemäss Abschnitt C, Ziffer 2	$H$	Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft
$d$	Zur Bedarfsdeckung notwendig gewesener Einfuhrüberschuss	$B$	Bahnen
		$I + Ch$	Industrie (ohne Elektrokesselenergie)
		$K$	Elektrokessel
		$A$	Ausfuhrüberschuss

hältnisse des Jahres (gestrichelte Kurve  $W$ , die die hydraulische Produktion wiedergibt), hatten bis etwa 1960 einen ausgeprägten Einfluss auf den Verbrauch für elektrochemische, elektrometallurgische und elektrothermische Anwendungen (Kurve  $Ch$ ); seither ist der Verbrauch für diese Zwecke wesentlich weniger abhängig vom momentanen Angebot an hydraulischer Energie. Innerhalb einer Jahresperiode betrug der Unterschied zwischen dem Verbrauch im Sommer und jenem im Winter in den letzten drei Jahren im

Mittel ungefähr noch 15 %; um 1960 war er doppelt, zehn Jahre früher dreimal so gross. Die jährliche Verbrauchszunahme für elektrochemische, elektrometallurgische und elektrothermische Zwecke ist indessen seit 3...4 Jahren unbedeutend. Bei den Bahnen (Kurve  $B$ ) blieb die Verbrauchszunahme in der Grössenordnung des Vorjahres. Der gesamte Landesverbrauch ohne Elektrokessel und Speicherpumpen (Kurve  $S$ ) nahm weiterhin langsamer zu als bis zum Jahre 1965.

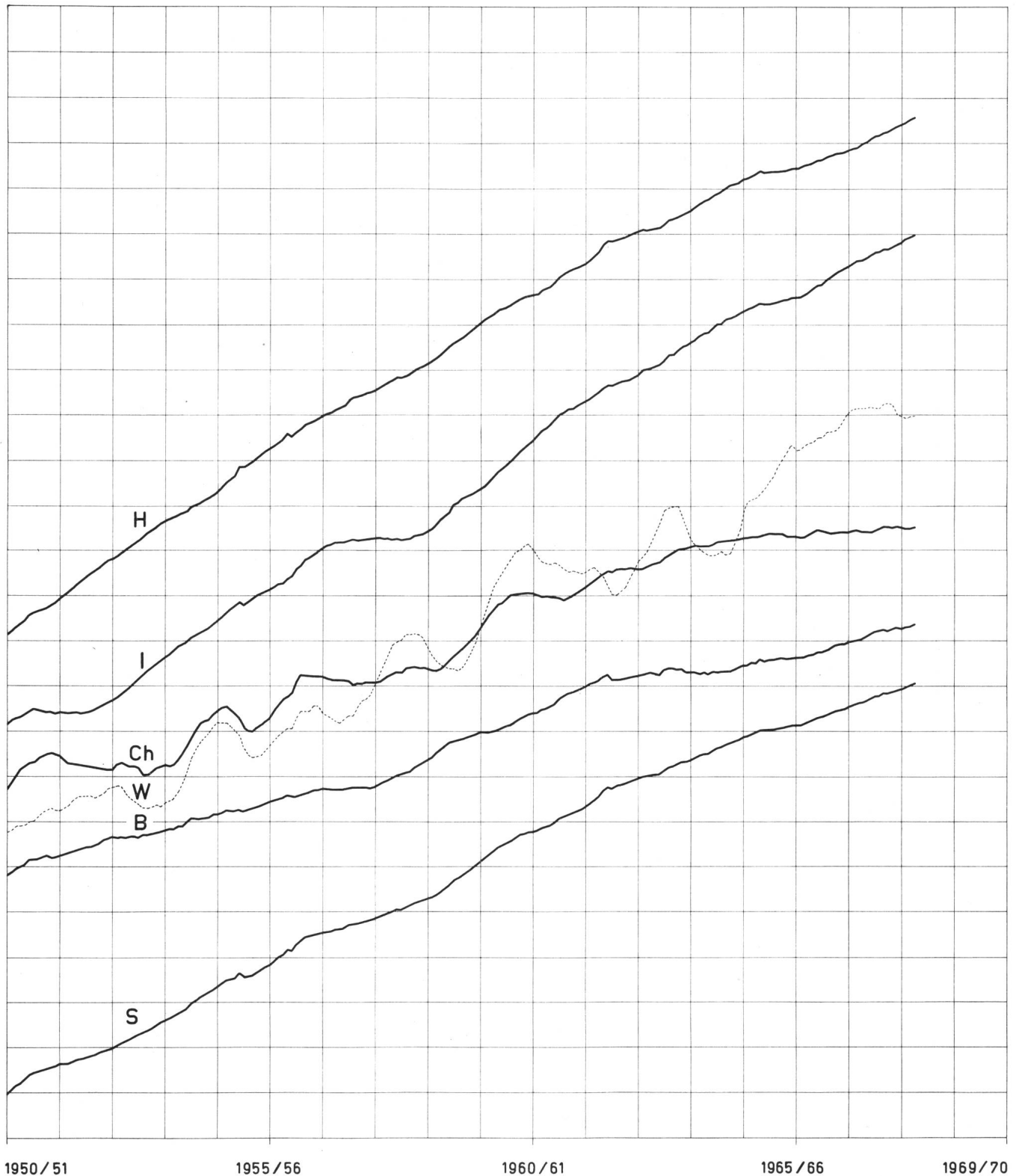


Fig. 2  
**Gleitende 12-Monats-Durchschnitte des Verbrauchs**  
 Ordinaten: Logarithmische Werte

- 1 Liniendistanz entspricht einem Zuwachs von 10 %
- $\frac{1}{2}$  Liniendistanz entspricht einem Zuwachs von ca. 5 %
- 2 Liniendistanzen entsprechen einem Zuwachs von ca. 21 %
- 3 Liniendistanzen entsprechen einem Zuwachs von ca. 33 %

H Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft  
 B Bahnen  
 I Allgemeine Industrie

Ch Elektrochemie, Elektrometallurgie und Elektrothermie  
 S Landesverbrauch ohne Elektrokessel und Speicherpumpen  
 W Produktion der Wasser-Kraftwerke

## 2. Höchstlast

Nach den für jeden dritten Mittwoch des Monats erstellten Belastungsdiagrammen erreichte die *Höchstlast des ge-*

*samten Landesverbrauches* inkl. Elektrokessel und Speicherpumpen im Wintersemester 1967/68 4250 (4090) MW <sup>2)</sup> im Dezember (Februar) und im Sommersemester 4160 (4080) MW

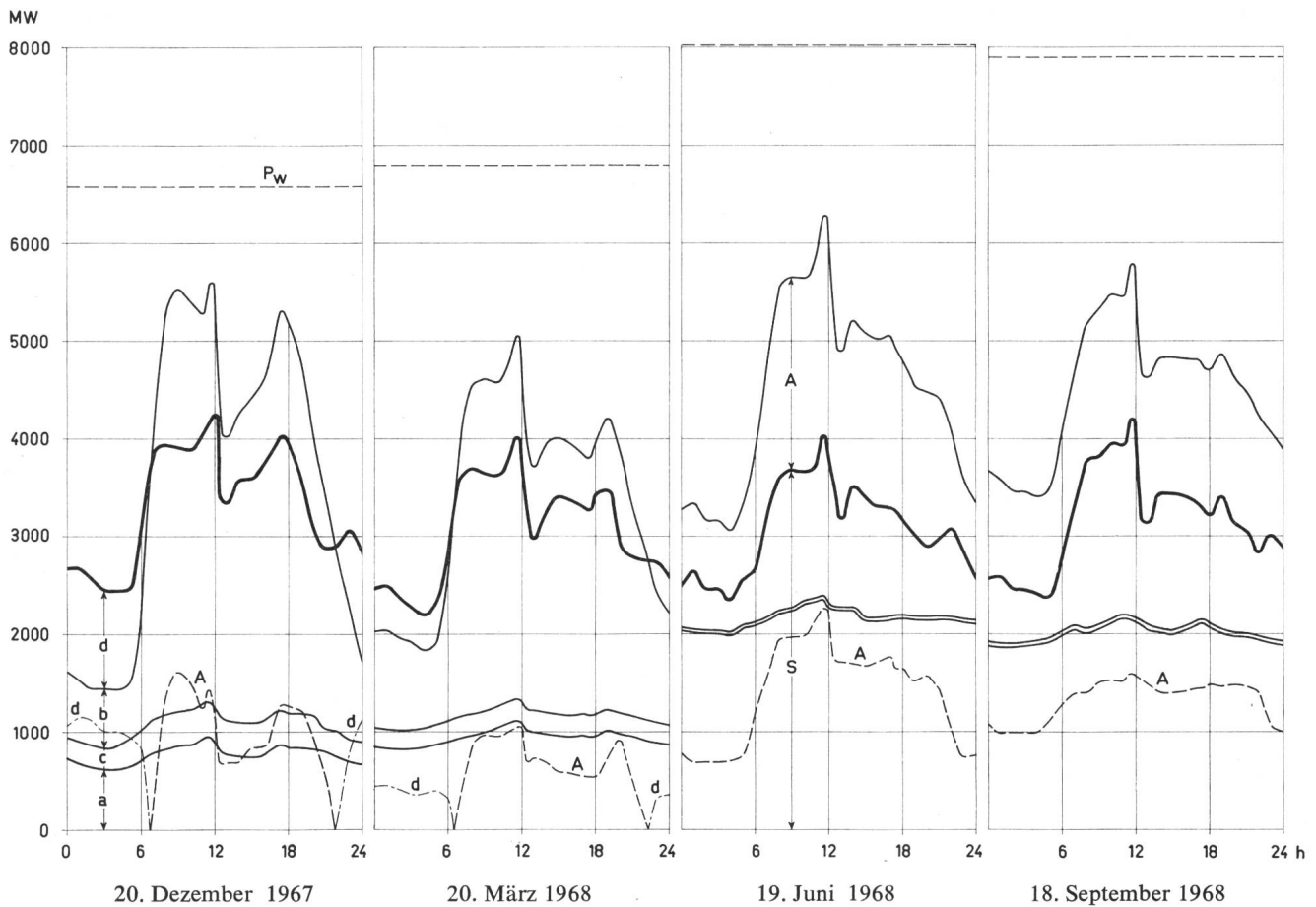


Fig. 3

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

- a Erzeugung der Laufwerke      S Landesverbrauch      c Erzeugung der thermischen Werke  
 b Erzeugung der Speicherwerke      A Ausfuhrüberschuss      d Einfuhrüberschuss  
 P<sub>w</sub> In den Wasserkraftwerken verfügbare Leistung

im September (August). Die virtuelle Benützungsdauer dieser Höchstlasten belief sich im Wintersemester auf 2980 (2960) Stunden und im Sommersemester auf 3010 (3020) Stunden.

Die Höchstlast der gesamten Abgabe (d. h. des Inlandverbrauches zuzüglich des Ausfuhrüberschusses) trat im Juli (August) auf; sie erreichte 6300 (5960) MW.

Die Höchstlast des Ausfuhrüberschusses war mit 2470 (2200) MW im Juli (Juli), diejenige des Einfuhrüberschusses mit 1160 (720) MW im Dezember (Januar), und zwar in der Nacht, zu verzeichnen.

**3. Belastungsdiagramme**

Von den 12 Belastungsdiagrammen, welche über die gesamte Erzeugung und den gesamten Landesverbrauch im hydrographischen Jahr 1967/68 erhoben wurden, sind in der

*Jährliche Maximalleistungen*

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)
1965/66	4 060 (September)	5 810 (Juli)
1966/67	4 090 (Februar)	5 960 (August)
1967/68	4 250 (Dezember)	6 300 (Juli)

\*) 1 MW = 1 Megawatt = 1000 Kilowatt

Fig. 3 jene für den dritten Mittwoch der Monate Dezember 1967, März, Juni und September 1968 wiedergegeben.

Die virtuelle Benützungsdauer der Höchstlast des Landesverbrauches, d. h. der Quotient aus der verbrauchten Energie und der Höchstlast, erreichte am dritten Mittwoch der Monate Dezember, März, Juni und September der letzten hydrographischen Jahre folgende Werte:

Hydrographisches Jahr	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
1965/66	18,7	18,9	19,0	17,6
1966/67	19,1	18,1	18,0	18,2
1967/68	19,0	18,6	18,8	18,2

Ebensowenig wie bei den halbjährlichen Maximalleistungen sind bei der Höchstlast am Mittwoch bedeutende Änderungen in der Benützungsdauer festzustellen. Die Beziehung zwischen dem Energieverbrauch und der Höchstlast weist nur zufällige Schwankungen auf und deutet auf keine stetige Entwicklung in einer bestimmten Richtung hin.

**4. Monatlicher Energieverbrauch und Saisonschwankungen**

Der monatliche Energieverbrauch ist aus Fig. 4 und Tabelle III sowie aus den Tabellen XII und XIII, wo auch die

Tabelle III

	Haushalt Gewerbe Landwirtschaft	Bahnen	Allgemeine Industrie	Elektro- chemie, -metallur- gie u. -thermie	Landes- ver- brauch <sup>1)</sup>
Oktober	100,5	97,5	104,3	104,0	101,3
November	107,8	100,2	109,3	98,3	105,3
Dezember	111,2	107,1	102,0	89,3	104,3
Januar	113,2	106,9	104,0	83,5	104,7
Februar	111,0	105,5	107,0	83,9	104,2
März	105,0	101,1	102,4	87,4	100,2
April	96,3	95,9	98,0	100,1	96,6
Mai	92,6	92,5	95,3	108,8	96,4
Juni	90,8	97,4	97,3	113,0	97,9
Juli	87,1	99,4	90,0	110,8	94,4
August	89,2	97,4	90,3	109,5	95,0
September	95,4	99,6	99,7	112,3	99,9
Winter	108,1	103,0	104,9	91,0	103,3
Sommer	91,9	97,0	95,1	109,0	96,7
Jahr	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

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

Erzeugung angegeben ist, ersichtlich. In Fig. 4 sind die Werte in Tagesdurchschnitten und monatlichen Durchschnittsleistungen wiedergegeben. Es geht daraus hervor, dass der Verbrauch jeder Gruppe mehr oder weniger starken Saisonschwankungen unterworfen ist. Tabelle III gibt einen Überblick über diese Schwankungen; sie enthält die Indizes des mittleren täglichen Verbrauches für jeden Monat im Vergleich zum täglichen Durchschnittsverbrauch bezogen auf das ganze Jahr. In diesen Indizes sind der fortlaufende Zuwachs wie auch die Zufallsschwankungen ausgeschaltet.

Der Verbrauch für elektrochemische, elektrometallurgische und elektrothermische Zwecke variiert in umgekehrter Richtung als die andern Verbrauchergruppen und weist im Februar ein Minimum und im Juni ein Maximum auf. Der Unterschied zwischen dem minimalen und dem maximalen Wert des *monatlichen Indexes* verringert sich von Jahr zu Jahr. In einer um 11 Jahre zurückliegenden Berechnungsperiode betrug er 55 %, heute jedoch nur 30 %. Der *Semesterindex* dieser Gruppe für den Winter, berechnet auf Grund der Werte von 7 Wintersemestern, ist in 11 Jahren von 81,5 auf 91,1 gestiegen und der Index für den Sommer von 118,5 auf 108,9 gefallen. Die Semesterindizes der andern Verbrauchergruppen sind für den Winter praktisch unverändert geblieben. Wenn der Semesterindex des Landesverbrauches im Winter in den letzten 11 Jahren von 100,4 auf 103,0 stieg, oder wenn der Index für den Sommer von 99,6

auf 97,0 fiel, so ist dies zu zwei Dritteln auf die Zunahme des Winterverbrauches der Gruppe Elektrochemie, Elektrometallurgie sowie Elektrothermie und zu einem Drittel auf die Zunahme der Bedeutung der Gruppen mit höherem Winterverbrauch zurückzuführen.

Die blauen Flächen der monatlichen Verbraucherdiagramme in Fig. 4 veranschaulichen die Energieüberschüsse, welche z. T. in den Elektrokesseln verbraucht (dunkelblaue Flächen), z. T. exportiert wurden (hellblaue Flächen). Unter der Abszissenachse sind die Einfuhrüberschüsse aufgetragen.

Die Punkte *P<sub>s</sub>* in Fig. 4 geben die am dritten Mittwoch jedes Monats aufgetretene Höchstlast des gesamten Landesverbrauches (einschliesslich Elektrokessel), die Punkte *P<sub>t</sub>* die monatliche Höchstlast der gesamten Energieabgabe einschliesslich Ausfuhrüberschuss wieder. Die tatsächlichen Höchstleistungen können etwas höher liegen, da im Monat nur eine Belastungskurve erstellt wird.

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

Der Energieverbrauch an den Samstagen und Sonntagen wird nur für einen Samstag und Sonntag im Monat ermittelt. Errechnet man Halbjahresdurchschnitte, so ergeben sich für das Verhältnis zwischen dem Verbrauch an den Mittwochen und jenem an den Samstagen und Sonntagen folgende Werte:

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
1965/66	71,2	58,8	46,4	100	83	65
1966/67	75,6	60,3	47,9	100	80	63
1967/68	75,6	62,4	49,2	100	83	65
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
1966	70,5	59,7	48,3	100	85	69
1967	72,8	62,7	50,3	100	86	69
1968	73,7	62,0	50,4	100	84	68

Diese Zahlen beziehen sich auf den gesamten Landesverbrauch, einschliesslich Abgabe an Elektrokessel und Verbrauch der Speicherpumpen.

## B. Erzeugung

### 1. Hydrologische Verhältnisse

Die zur Elektrizitätsproduktion verwendeten natürlichen Zuflüsse, ausgedrückt in erzeugbarer Energie, werden zu 25 % im Winterhalbjahr und zu 75 % im Sommerhalbjahr gefasst. Dank den zahlreichen Speicherbecken kann dieses Verhältnis für die tatsächliche Erzeugung im Durchschnitt auf 43 % im Wintersemester und 57 % im Sommersemester verschoben werden.

Die mittleren natürlichen Zuflüsse zu den bestehenden Produktionsanlagen wurden im Vorjahr erstmals ermittelt.

Diese Berechnungen wurden im Berichtsjahr wiederholt, und zwar für den im hydrographischen Jahr 1967/68 vorhandenen gewesenen Produktionsapparat und auf Grund der in den letzten 18 Jahren aufgetretenen Zuflüsse. Für die Werke, die nach dem 1. Oktober 1950 in Betrieb kamen, wurde die Erzeugungsmöglichkeit bis zur Betriebsaufnahme für jedes einzelne Werk gestützt auf die Abflussmenge vergleichbarer Wasserläufe oder die Erzeugbarkeit von Werken mit analogen Betriebsbedingungen ermittelt. Der Energieverbrauch für den Antrieb der Speicherpumpen ist abgezogen worden.

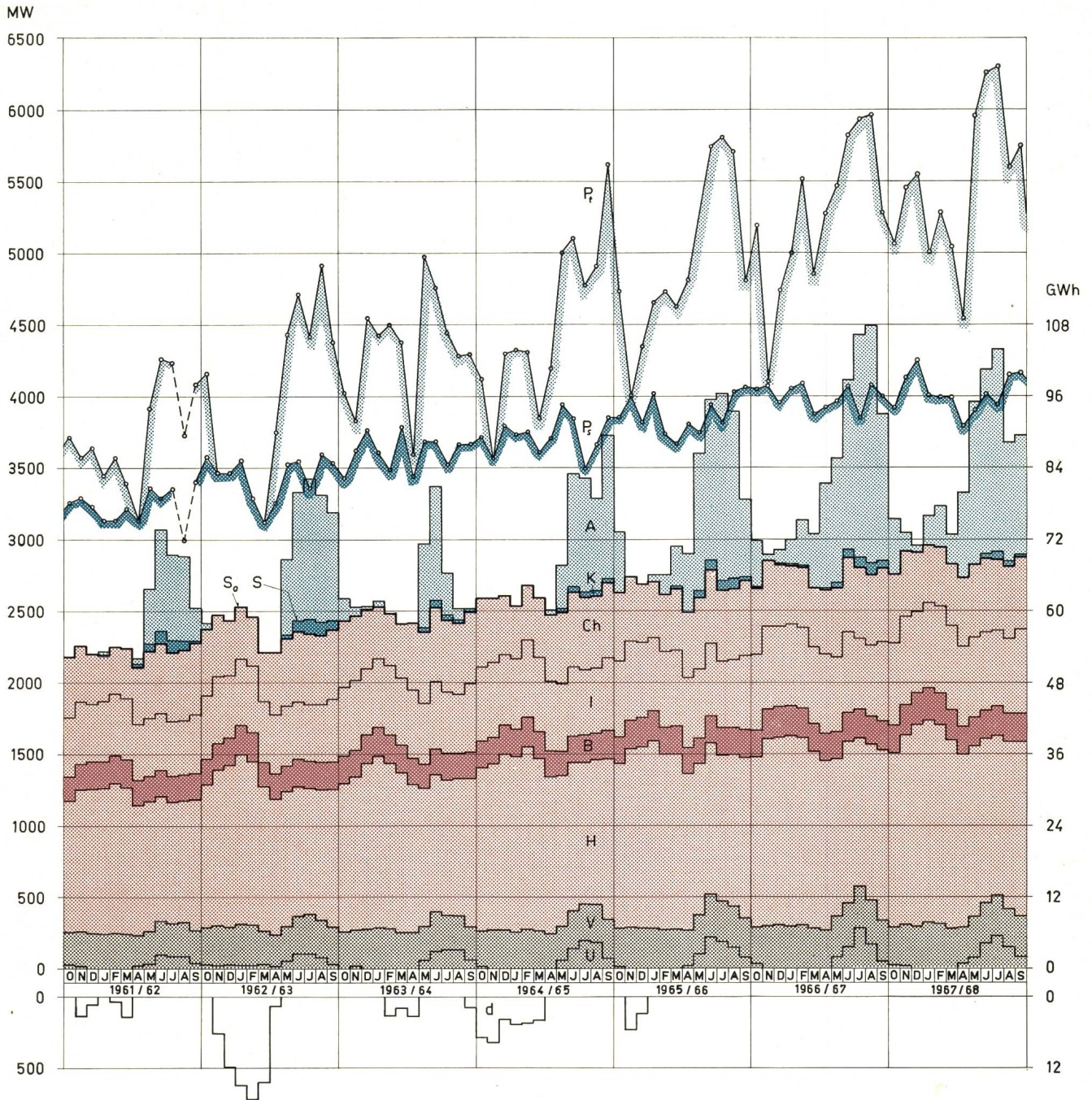


Fig. 4  
**Monatlicher Energieverbrauch und monatliche Höchstleistung**  
**Energieverbrauch:**

- (Linksseitiger Maßstab: Durchschnittliche Leistung; rechtsseitiger Maßstab: Durchschnittliche tägliche Energiemenge)
- U Speicherpumpen
  - V Verluste
  - H Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft
  - B Bahnen
  - I Allgemeine Industrie
  - Ch Elektrochemie, Elektrometallurgie und Elektrothermie
  - K Elektrokessel
  - S Landesverbrauch mit Elektrokessel
  - A Ausfuhrüberschuss
  - S<sub>0</sub> Landesverbrauch ohne Elektrokessel

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

**Höchstleistung:**

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

Die Tabelle IV gibt die aus diesen Berechnungen hervorgehenden Indizes der halbjährlichen und jährlichen *Erzeugungsmöglichkeit auf Grund der natürlichen Zuflüsse* in den Jahren 1950/51 bis 1967/68 und der im Jahre 1967/68 vor-

handen gewesenen Anlagen wieder. In der Tabelle V sind die monatlichen Indizes für das Jahr 1967/68 nicht nur für die ganze Schweiz, sondern auch für jede in hydrologischer Beziehung charakteristische Region angegeben.

Tabelle IV

Hydrographisches Jahr	Winter	Sommer	Jahr
1950/51	0,97	1,13	1,09
1951/52	1,05	1,03	1,04
1952/53	1,12	1,0	1,03
1953/54	0,99	0,97	0,98
1954/55	1,11	0,98	1,01
1955/56	0,81	1,01	0,96
1956/57	0,96	0,92	0,93
1957/58	0,89	1,06	1,02
1958/59	1,16	0,90	0,96
1959/60	0,85	1,04	0,99
1960/61	1,29	0,99	1,06
1961/62	0,99	0,95	0,96
1962/63	0,69	1,04	0,95
1963/64	0,97	0,89	0,91
1964/65	0,87	0,99	0,96
1965/66	1,12	1,01	1,04
1966/67	1,14	1,05	1,07
1967/68	1,03	1,03	1,03

Die hydrologischen Verhältnisse des hydrographischen Jahres 1967/68 waren gesamthaft gesehen gut. Die Erzeugungsmöglichkeit im Wintersemester, berechnet in Prozenten der natürlichen Zuflüsse eines durchschnittlichen Wintersemesters, belief sich auf 103 %, jene des Sommersemesters in Prozenten eines durchschnittlichen Sommers ebenfalls auf 103 %. Der Index der Erzeugungsmöglichkeit variiert für das Winterhalbjahr gebietsweise: Auf der Alpen-nordseite betrug er 98 %, im Kanton Graubünden 111 %. Jener für das Sommerhalbjahr differiert infolge des sehr regnerischen Sommers vor allem nach der Höhe der Wasserfassung. Der Sommerindex erreichte für die Kraftwerke, bei denen die Höhe des Wasserspiegels im Wasserschloss über 1400 m liegt, nur 87 %, gegenüber einem Gesamtindex von 111 % für die Wasserkraftwerke, bei denen das Wasserschloss oder der Oberwasserspiegel unter 1400 m liegt.

Die natürlichen Zuflüsse der letzten drei Jahre und ihre Aufteilung in «Laufenergie» und in «Speicherenergie» sind Gegenstand der Fig. 5. Unter «Laufenergie» verstehen wir hier jenen Teil der natürlichen Zuflüsse, der nicht durch ein Saisonspeicherbecken reguliert werden kann. Grundsätzlich handelt es sich um die in Laufwerken erzeugte Energie und um die unterhalb der Speicherbecken gefassten Zuflüsse, die in den unteren Stufen der Speicherwerke verarbeitet werden. Die «Speicherenergie» ist jener Teil der natürlichen Zuflüsse zu den Speicherwerken, der durch das Saisonspeicherbecken reguliert werden kann.

Die gestrichelte Linie gibt die langjährigen Monatsmittel wieder. Im Jahre 1967/68 wurden diese Mittelwerte besonders im Monat April, der in der zweiten Hälfte beinahe sommerliche Temperaturen aufwies, im Mai und im September überschritten. Dagegen im Juni, wo das Wetter eher frisch war, und besonders im August, wo in den Hochalpen anstatt Gletscherschmelze vorzeitige Schneefälle eintraten, erreichten die natürlichen Zuflüsse bei weitem nicht das langjährige Mittel. Im August betrug der Index der Erzeugungsmöglichkeit für die Wasserkraftwerke mit dem Wasserschloss über 1400 m nur 75 %. Dies ist bei weitem der kleinste in den letzten 18 Jahren registrierte Wert für den Monat August.

Die Differenz zwischen der Linie *W* der effektiven Produktion und den jeweiligen natürlichen Zuflüssen zeigt die durch Speicharentnahme im Winter erzeugte Energie und die Speicherung von natürlichen Zuflüssen im Sommer. Die monatlichen Schwankungen des Inhaltes der Speicherbecken sind im unteren Teil der Figur angegeben.

Die Indizes der Erzeugungsmöglichkeit beziehen sich auf die natürlichen, nicht regulierten Zuflüsse. Um «Indizes der möglichen Erzeugung» zu ermitteln, die dem regulierenden Einfluss der Saisonspeicherbecken Rechnung tragen, muss eine bestimmte Annahme betreffend Entleerung und

Indizes der Erzeugungsmöglichkeit und tatsächliche Erzeugungsmöglichkeit des hydrographischen Jahres 1967/68

Tabelle V

	Wallis	Graubünden	Tessin	Alpen-nord-seite	Mittelland	Jura	Gesamte Schweiz
Indizes der Erzeugungsmöglichkeit							
Oktober . . . . .	1,07	1,12	0,85	1,13	0,97	0,77	1,03
November . . . . .	0,95	1,16	1,20	0,92	0,95	1,42	1,04
Dezember . . . . .	0,94	1,10	1,15	0,86	0,86	0,92	0,94
Januar . . . . .	1,05	1,03	1,08	1,08	1,17	1,21	1,12
Februar . . . . .	1,0	1,16	1,04	0,83	1,14	0,98	1,07
März . . . . .	0,97	1,0	1,11	0,85	0,99	0,90	0,98
April . . . . .	1,27	1,54	1,46	1,27	1,18	1,44	1,31
Mai . . . . .	0,89	1,17	1,29	0,98	1,06	1,16	1,07
Juni . . . . .	0,84	1,07	1,05	0,93	0,98	0,73	0,96
Juli . . . . .	0,94	1,13	1,13	0,97	0,99	0,95	1,01
August . . . . .	0,78	0,99	0,91	0,97	1,15	1,86	0,93
September . . . . .	0,89	1,24	1,38	1,08	1,25	1,91	1,13
Winter . . . . .	1,01	1,11	1,04	0,98	1,01	1,04	1,03
Sommer . . . . .	0,88	1,13	1,16	1,0	1,10	1,34	1,03
Jahr . . . . .	0,90	1,13	1,13	0,99	1,06	1,18	1,03
Erzeugungsmöglichkeit in GWh							
Winter . . . . .	1270	1209	875	878	2745	225	7 202
Sommer . . . . .	5374	5055	3188	4096	4109	250	22 072
Jahr . . . . .	6644	6264	4063	4974	6854	475	29 274

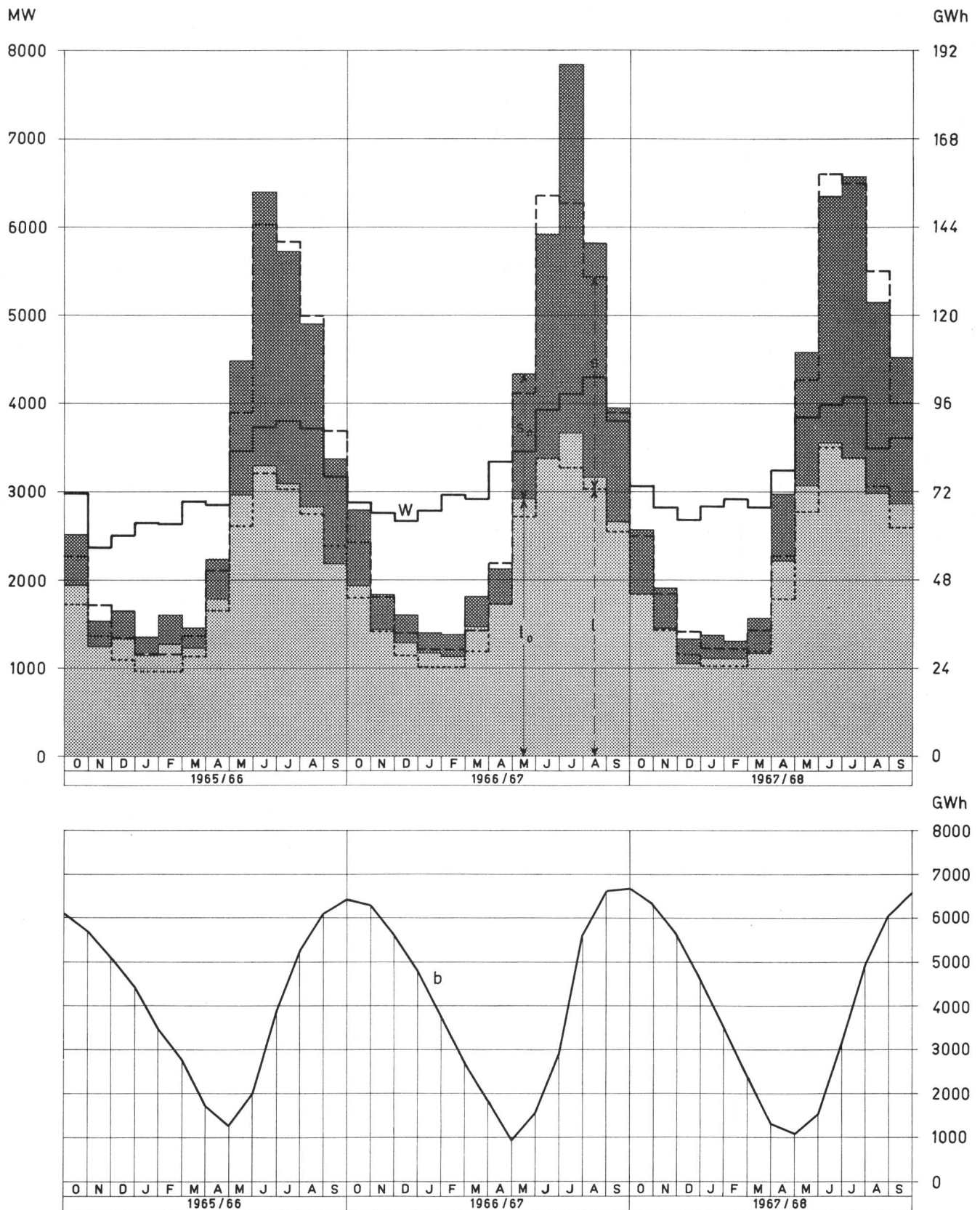


Fig. 5  
**Natürliche Zuflüsse**  
 (Die Pumpenenergie ist abgezogen worden)

(Oberes Diagramm: linksseitiger Maßstab: Durchschnittliche Leistung; rechtsseitiger Maßstab: Durchschnittliche tägliche Energiemenge)

- $s_0$  tatsächliche, speicherbare Zuflüsse
- $s$  Durchschnittswert der speicherbaren Zuflüsse
- $l_0$  tatsächliche Laufenergie
- $l$  Durchschnittswert der Laufenergie

- $W$  tatsächliche Wasserkraftwerkproduktion nach Abzug der Pumpenenergie
- $b$  Verlauf des Speicherinhaltes

Auffüllung der Speicherbecken getroffen werden. Rechnet man in beiden Fällen mit 80 % des Speichervermögens, so erreicht der «Index der möglichen Erzeugung» für das Winterhalbjahr 1967/68 101 % und für das Sommerhalbjahr 1968 105 %.

## 2. Jährliche und halbjährliche Erzeugung

Die tatsächliche Erzeugung der Wasserkraftwerke stieg im Wintersemester um 203 GWh gegenüber dem Vorjahreswinter, obwohl die natürlichen Zuflüsse geringer waren; die Entnahme aus den Speicherbecken erhöhte sich aber um 815 GWh. Im Sommersemester blieb die Erzeugung um 531 GWh unter jener des Vorjahressommers. Insgesamt wurden im Winterhalbjahr 12 603 (12 400) GWh, im Sommerhalbjahr 16 799 (17 330) GWh, d. h. 29 402 (29 730) GWh im hydrographischen Jahr 1967/68 erzeugt.

Die durch die Wasserkraftwerke erzeugte und an einem dritten Mittwoch des Monats registrierte Maximalleistung erreichte im Winterhalbjahr 5220 MW und im Sommerhalbjahr 6260 MW. Die virtuellen Benutzungsdauern dieser Leistungen betragen im Winter 2410 Stunden und im Sommer 2680 Stunden. Die Benutzungsdauer der Jahresspitze sank auf 4700 (5020) Stunden. Bezieht man die Benutzungsdauern auf die verfügbaren und nicht auf die effektiv erzeugten Leistungen, so ergeben sich wesentlich niedrigere Werte. Infolge der in den letzten Jahren in Betrieb gesetzten grossen Speicherwerke ist die verfügbare Leistung der Wasserkraftwerke nämlich jederzeit wesentlich höher als die beanspruchte Leistung. Der Unterschied beträgt grössenordnungsmässig 1500 MW im Winter und 2000 MW im Sommer.

Die Erzeugung der thermischen Kraftwerke belief sich im Wintersemester auf 974 (677) GWh, im Sommersemester auf 176 (146) GWh, insgesamt also auf 1150 (823) während des Jahres. Dies stellt 3,8 (2,7) % der gesamten schweizerischen Elektrizitätsproduktion dar.

Die an einem dritten Mittwoch registrierte Maximalleistung der thermischen Erzeugung erreichte 360 (347) MW im Winterhalbjahr und 76 (46) MW im Sommerhalbjahr. Es ergeben sich daraus Benutzungsdauern von 2710 (1950) Stunden im Winter, von 2320 (3170) Stunden im Sommer und von 3190 (2370) Stunden für die Jahresspitze. Bezogen auf die installierte Leistung betrug die jährliche Benutzungsdauer lediglich 2170 (1580) Stunden. Zahlreiche thermische Gruppen dienen immer noch als Reserveeinheiten für Jahre mit schlechter Wasserführung.

## 3. Monatliche Erzeugung

Fig. 6 gibt einen Überblick über die monatliche Produktion während der drei letzten Jahre. Die Werte sind in Durchschnittsleistungen und in Tagesmitteln angegeben.

Im hydrographischen Jahr 1967/68 trat die höchste monatliche Erzeugung der Wasserkraftwerke mit einem Tagesmittel von 103,0 GWh im Monat Juli und die niedrigste mit einem Tagesmittel von 64,5 GWh im Monat Dezember auf.

## C. Vorausschau auf die Entwicklung

### 1. Ausbau der Produktionsanlagen

Das Ergebnis der Ende 1968 bei den Bauherren durchgeführten Erhebungen über ihre Bauprogramme ist in Tabelle VII wiedergegeben.

	Hydrographisches Jahr					
	1962/63	1963/64	1964/65	1965/66	1966/67	1967/68
	GWh					
Speichervermögen <sup>1)</sup>	5220	5760	5970	6200	6720	6950
Speicherinhalt <sup>1)</sup>	4739	5618	5490	6087	6406	6663
	Entnahme von Saison-Speicherwasser					
Oktober . . . . .	800	431	299	405	231	391
November . . . . .	749	206	494	621	626	688
Dezember . . . . .	747	866	859	642	811	1 004
Januar . . . . .	794	1244	930	961	1016	1 091
Februar . . . . .	678	1062	979	735	1089	1 150
März . . . . .	376	961	907	1 033	862	1 101
April . . . . .	217	380	530	532	908	451
Mai . . . . .	51	—	54	46	109	129
Total Entnahme . .	4412	5150	5052	4975	5652	6 005
	Entnahme in % des Speichervermögens					
1. Okt. bis 31. März .	79	83	75	71	69	78
1. Okt. bis 31. Mai .	85	89	85	80	84	86

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

Die niedrigste monatliche Erzeugung aus den natürlichen Zuflüssen war im Februar mit einem Tagesmittel von 31,2 GWh zu verzeichnen. Aus Speicherwasser wurden in diesem Monat im Durchschnitt 39,7 GWh pro Tag erzeugt.

In Fig. 6 ist auch die «Laufenergie», d. h. die aus natürlichen, nicht durch Saisonspeicherbecken regulierten Zuflüssen erzeugte Energie angegeben. Im Juni belief sich dieser Anteil auf 83,1 GWh oder 82,9 % der gesamten Monatsproduktion.

Die grösste monatliche Erzeugung der thermischen Kraftwerke trat mit einem täglichen Mittel von 7,6 GWh im Januar auf.

Fig. 6 zeigt überdies die Höchstlast der gesamten Abgabe am dritten Mittwoch des Monats (Punkte *P<sub>t</sub>*), die gesamte verfügbar gewesene Leistung (Punkte *P<sub>o</sub>*) sowie die in den Wasserkraftwerken verfügbar gewesene Leistung (Punkte *P<sub>w</sub>*).

## 4. Speicherhaushalt

Die monatlichen Veränderungen des Energieinhaltes der Speicherbecken sind in der Fig. 5 durch eine Kurve, welche den gesamten Speicherinhalt am Ende jedes Monats zeigt, wiedergegeben. Tabelle VI gibt Auskunft über die Entnahmen seit dem 1. Oktober. Die monatlichen Werte berücksichtigen nicht eine allfällige teilweise Wiederauffüllung des einen oder andern Speicherbeckens durch Zuflüsse im Winterhalbjahr und deren spätere Entnahme. Die totale Entnahme in Tabelle VI entspricht der Differenz zwischen dem Speicherinhalt am 1. Oktober und der Summe der seit diesem Datum erreichten Minimalinhalte jedes einzelnen Speicherbeckens. Grössere Abweichungen gegenüber den Werten, die sich aus dem Unterschied zwischen dem gesamten Inhalt am Anfang und am Ende eines Monats ergeben, sind besonders für die Monate April und Mai zu verzeichnen.

Vom 1. Oktober 1967 bis 30. September 1968 wurden folgende Wasserkraftanlagen oder Werkerweiterungen mit mehr als 10 GWh jährlicher Erzeugungsmöglichkeit in Betrieb genommen:

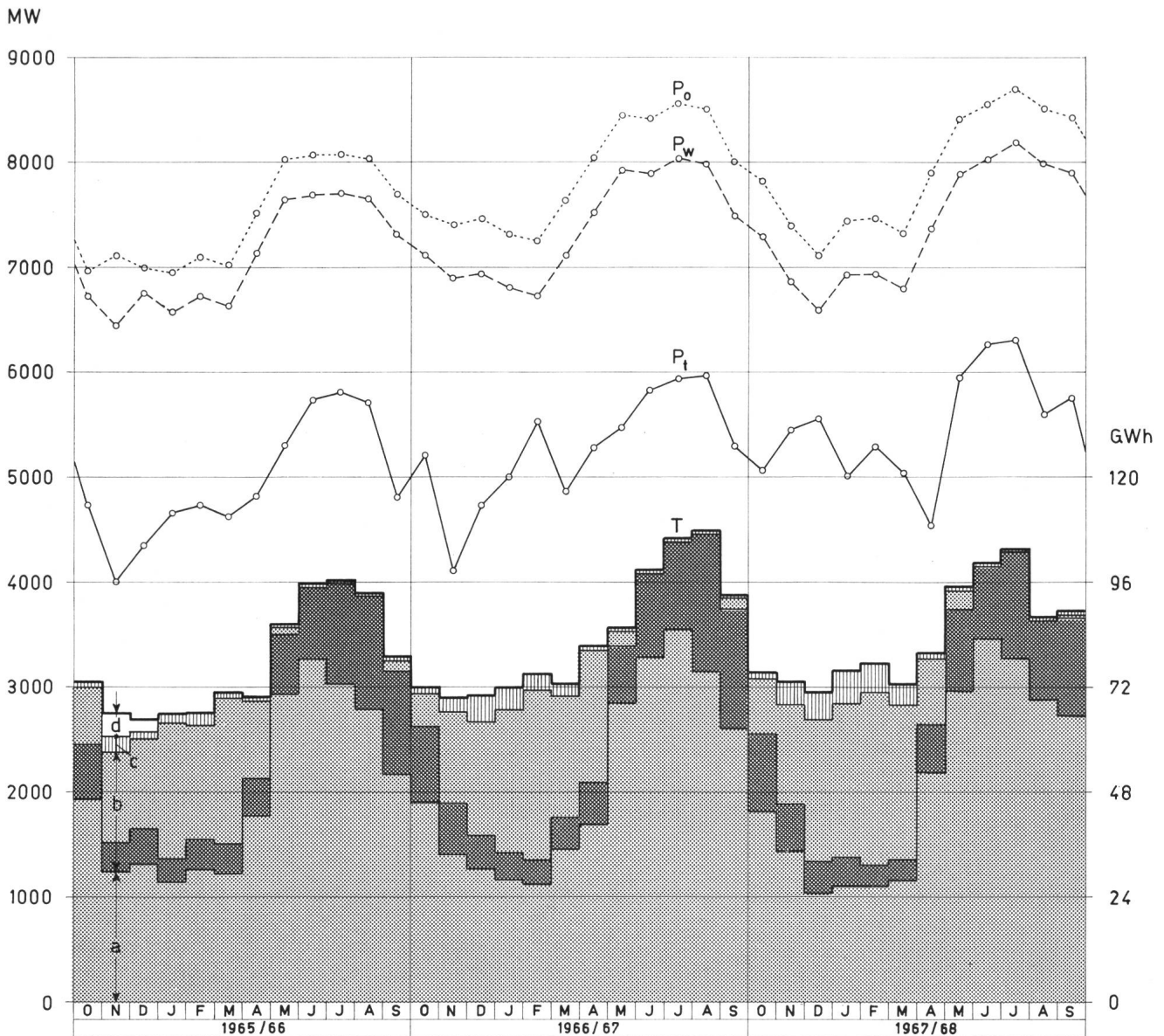


Fig. 6

Monatliche Energieerzeugung und monatliche Höchstleistung

**Energieerzeugung:**

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

- a Erzeugung aus Laufenergie
- b Erzeugung aus speicherbaren Zuflüssen, wovon heller Teil Entnahme von 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
- $P_0$  Gesamte verfügbar gewesene Leistung (24stündige Laufwerkleistung + 95 % der Ausbauleistung der Speicherwerke + installierte Leistung der thermischen Kraftwerke + Einfuhrüberschuss zur Zeit der Höchstlast)

- Thusis, Neubau (Kraftwerke Hinterrhein AG), im März 1968
- Stalvedro (Azienda Elettrica Ticinese), im März 1968
- Linth-Limmern, Zuleitung aus dem Sernftal (Kraftwerke Linth-Limmern AG), im März 1968
- Vorderrhein-Kraftwerke, Speicherbecken Sta. Maria (Kraftwerke Vorderrhein AG), im April 1968
- Innertkirchen II (Kraftwerke Oberhasli AG), im Mai 1968
- Robiei (Maggia Kraftwerke AG), im Juni 1968
- Trübsee (Kraftwerke Engelbergeraag AG), im Juli 1968

Im Bau oder in Erweiterung befanden sich am 1. Oktober 1968 die nachfolgend genannten Wasserkraftwerke mit mehr als 10 GWh jährlicher Erzeugungsmöglichkeit:

- Arniberg (Elektrizitätswerk Altdorf)
- Bannwil, Neubau (Bernische Kraftwerke AG)
- Campocologno I, Neubau (Kraftwerke Brusio AG)
- Châtelard und la Bâtiatz, mit Speicherbecken Emosson (Electricité d'Emosson S.A.)
- Flumenthal (Aare-Tessin AG für Elektrizität)

- Glattalp (Elektrizitätswerk des Bezirks Schwyz AG)
- Längtal (Gommerkraftwerke AG)
- Lessoc (Freiburger Elektrizitätswerke)
- Litzirüti (Elektrizitätswerk Arosa)
- Livigno-Ova Spin und S-chanf Pradella, mit Speicherbecken Livigno (Engadiner Kraftwerke AG)
- Montbovon, Umbau (Freiburger Elektrizitätswerke)
- Morbobbia, Neubau (Azienda Elettrica Comunale, Bellinzona)
- Rhone-Chippis, Umbau (Rhonerwerke AG)
- Sarganserland (Kraftwerk Sarganserland AG)
- Tiefencastel-Ost (Elektrizitätswerk der Stadt Zürich)
- Tinzen, Nandro-Zuleitung (Elektrizitätswerk der Stadt Zürich)
- Veytaux-Chillon (Forces Motrices Hongrin-Léman S.A.)

Im gleichen Zeitpunkt waren auch folgende Kernkraftwerke im Bau:

- Beznau I, 350 MW (Nordostschweizerische Kraftwerke AG)
- Beznau II, 350 MW (Nordostschweizerische Kraftwerke AG)
- Mühleberg, 306 MW (Bernische Kraftwerke AG)

	Wasserkraftwerke					Thermische und Atomkraftwerke				Gesamte Produktionsmöglichkeit im mittleren Jahr		
	Ausbauleistung (am 31. Dez.)	Speicher- vermögen (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			GWh		
Stand 1967/68	8 750	6 950	12 620	16 130	28 750	530	1 600	720	2 320	14 220	16 850	31 070
Zunahme												
1968/69	190	310	270	20	290	30	100	450	550	370	470	840
1969/70	280	330	460	800	1 260	350	1 400	650	2 050	1 860	1 450	3 310
1970/71	490	190	470	30	500	—	—	50	50	470	80	550
1971/72	60	—	10	—	10	650	1 800	1 900	3 700	1 810	1 900	3 710
1972/73	100	100	100	100	200	—	800	—	800	900	100	1 000
1973/74	100	160	140	40	180	—	—	—	—	140	40	180
1974/75	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Stand 1973/74	9 970 <sup>2)</sup>	8 040	14 070	17 120	31 190	1 560	5 700	3 770	9 470	19 770	20 890	40 660
Zunahme gegen- über 1967/68	1 220 <sup>3)</sup>	1 090	1 450	990	2 440	1 030	4 100	3 050	7 150	5 550	4 040	9 590
do. in Prozent	14 %	16 %	11 %	6 %	8 %	194 %	256 %	424 %	308 %	39 %	24 %	31 %
do. p.J. bis 1973/74	200	180	240	170	410	170	680	510	1 190	930	670	1 600

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

<sup>2)</sup> Wovon 7040 MW Speicherwerk- und 2930 MW Laufwerkleistung.

<sup>3)</sup> Wovon 900 MW Speicherwerk- und 320 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.

Mit Ausnahme der Anlagen im Längtal und im Sarganserland, die erst nach 1975 in Betrieb kommen, werden alle vorgenannten Kraftwerkenanlagen vor dem 30. September 1974 fertig erstellt sein, wie aus Tabelle VII und Fig. 7 ersichtlich ist. Der grösste Teil der Wasserkraftwerke wird bis 1970/71 gebaut sein. Bis Ende September 1974 wird die mittlere Produktionsmöglichkeit der Wasserkraftwerke um 1450 GWh im Winterhalbjahr und um 990 GWh im Sommerhalbjahr, d. h. um 2440 GWh pro Jahr zunehmen. Demgegenüber wird sich die Produktionsmöglichkeit der konventionell-thermischen und nuklearen Kraftwerke um 4100 GWh im Winter und 3050 GWh im Sommer, d. h. um 7150 GWh pro Jahr erhöhen. Dies entspricht beinahe dreimal der Zunahme der Produktionsmöglichkeit der Wasserkraftwerke in der gleichen Zeitspanne. Für die Feststellung der Produktionsmöglichkeit der Kernkraftwerke wurde eine Benutzungsdauer der installierten Leistung von 4000 Stunden im Winter und 3000 Stunden im Sommer und für die konventionell-thermischen von 4000 Stunden im Winter und 2000 Stunden im Sommer angenommen. Dabei muss allerdings berücksichtigt werden, dass Kinderkrankheiten oder Betriebsstörungen die Verfügbarkeit dieser Kraftwerke unter Umständen herabsetzen können.

Die Benutzungsdauer der im Minimum verfügbaren Leistung der Wasserkraftwerke, bezogen auf die mittlere mögliche Erzeugung, liegt im Winterhalbjahr um 1900 Stunden herum. Dieser Ausnutzungsfaktor wird 1973/74 noch annähernd gleich hoch sein. Bei einer Erhöhung der mittleren Benutzungsdauer aller Kraftwerke im Winterhalbjahr auf 2500 Stunden (wobei angesichts der 3000 Stunden Gebrauchsdauer der beanspruchten Leistung immer noch eine Reserve von 20 % verbliebe) könnte den Wasserkraftanlagen mehr als 3000 MW thermische Kraftwerkleistung hinzugefügt werden, die mit einer Gebrauchsdauer von 4000 Stunden arbeiten würden. Dies bedeutet, dass die bestehenden und im Bau befindlichen Wasserkraftanlagen mindestens so lange

zur Spitzenenergiedeckung genügen werden, bis sich die Gesamterzeugung verdoppelt hat, d. h. wenigstens für 15 Jahre.

## 2. Zunahme des Verbrauches

Die Zunahme des Verbrauches in den nächsten Jahren ist stark von der wirtschaftlichen Tätigkeit, aber auch vom Erfolg der anderen Energieträger auf dem Energiemarkt abhängig. Das grösste Absatzgebiet für die elektrische Energie ist jenes der thermischen Anwendungen, und in diesem Sektor ist der Wettbewerb sehr lebhaft.

Die nachfolgende Tabelle gibt eine Übersicht über die Zunahme in Prozent in den letzten Jahren und Halbjahren:

	Zunahme in Prozent im Vergleich zum Vorjahr		
	Winter %	Sommer %	Hydr. Jahr %
Mittlere Prozentsätze:			
1950/51 bis 1960/61	6,1	5,3	5,6
1960/61 bis 1964/65	5,5	4,7	5,1
Effektive Prozentsätze:			
1965/66	2,9	1,9	2,4
1966/67	3,6	4,4	3,9
1967/68	4,8	2,8	3,8

Ein Verlangsamung in der Zunahme des Elektrizitätskonsums wurde in den letzten Jahren in zahlreichen industriellen Ländern beobachtet, und zwar unabhängig von der Struktur ihrer Energiewirtschaft. Hauptursache dieses Nachlassens ist allem Anschein nach eine Verflachung der Konjunktur. Fig. 2 (insbesondere die Kurve I der allgemeinen Industrie und die Kurve S des Landesverbrauches) veranschaulicht deutlich die Abhängigkeit der Entwicklung des Elektrizitätsverbrauches von der wirtschaftlichen Expansion. Sichere Prognosen für die zukünftige Entwicklung des Elektrizitätsverbrauches sind schwierig. Sie werden nicht nur durch die verschiedenen zur Anwendung gebrachten Berechnungsmethoden, sondern auch durch das Mass des Optimismus oder Pessimismus des Rechners beeinflusst.

In ihrem dritten Bericht über den «Ausbau der schweizerischen Elektrizitätsversorgung» haben die «zehn grossen

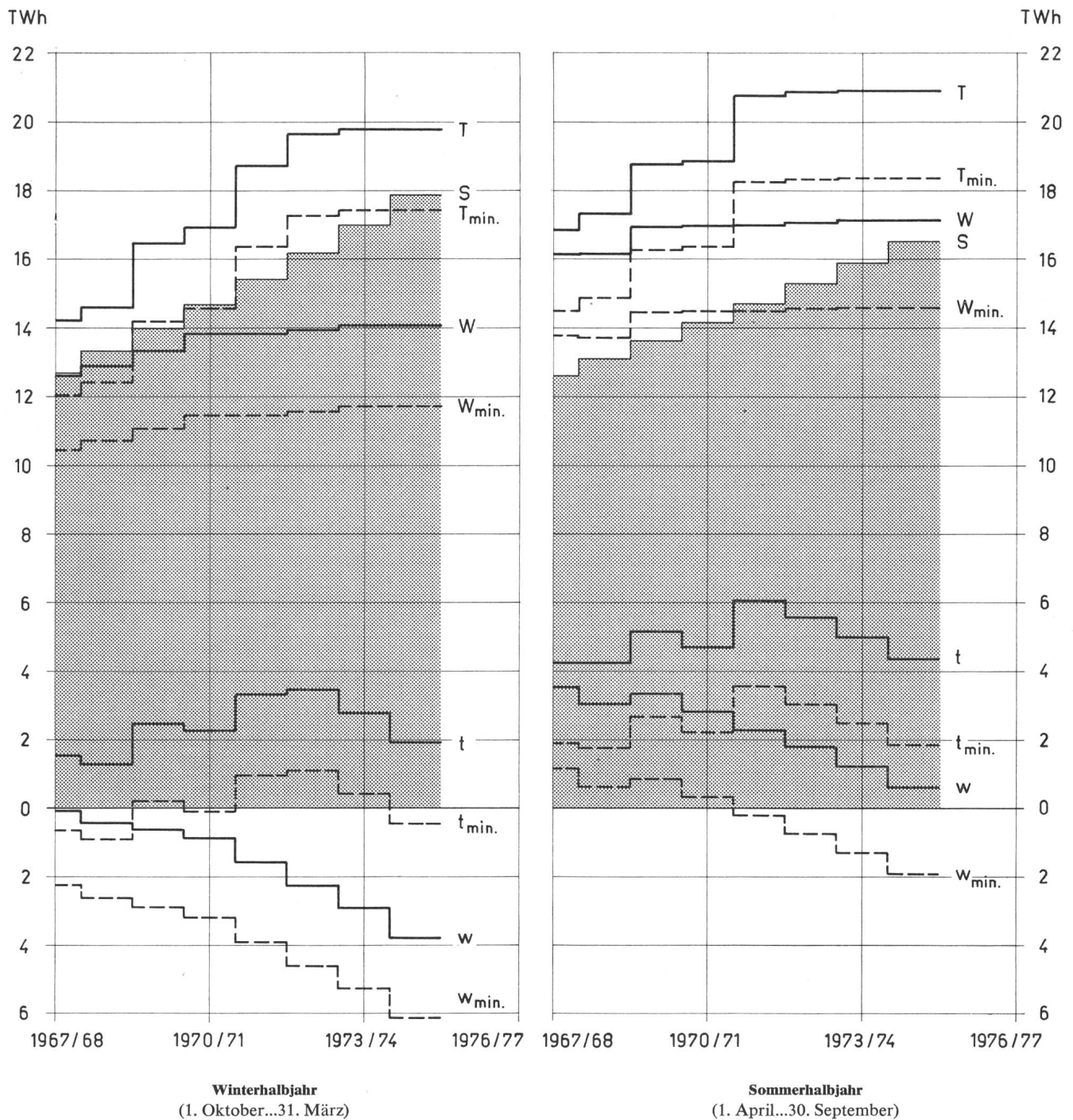


Fig. 7

**Zukünftige Entwicklung der Erzeugung und des Bedarfs**

*S* Voraussichtlicher Bedarf inklusive Elektrokessel und Speicherpumpen  
*T* Gesamte Produktionsmöglichkeit in mittleren Jahren  
*W* Mittlere Produktionsmöglichkeit der Wasserkraftwerke

*T<sub>min.</sub>* Gesamte Produktionsmöglichkeit bei extremer Trockenheit  
*W<sub>min.</sub>* Produktionsmöglichkeit der Wasserkraftwerke bei extremer Trockenheit  
*t, w, t<sub>min.</sub>* und *w<sub>min.</sub>* Abstand zwischen *S* und *T*, *W*, *T<sub>min.</sub>* und *W<sub>min.</sub>*

Werke» für die künftige Zunahme des Elektrizitätsverbrauches einen Prozentsatz von 5 % im Wintersemester und einen solchen von 4 % im Sommersemester angenommen. Diese Prozentsätze weichen wenig von denjenigen ab, die wir auf Grund unserer Berechnungen zur Gegenüberstellung des künftigen Energieangebotes und des künftigen Energiebedarfes angewendet hätten. Wir halten uns deshalb ebenfalls an diese Prozentsätze.

**3. Gegenüberstellung von Bedarf und Produktionsmöglichkeit**

Fig. 7 gibt einen Überblick über die Produktionsmöglichkeit, die sich bis 1974/75 aus der vorgesehenen Inbetrieb-

nahme neuer Anlagen ergibt, und den bei Zugrundelegung der oben angeführten Zuwachsraten errechneten künftigen Bedarf. Positive und negative Differenzen zwischen möglicher Erzeugung und Bedarf sind unten in den Diagrammen eingetragen.

Im Wintersemester der kommenden sieben Jahre dürfte unter den gemachten Annahmen die mögliche Erzeugung *T* bei mittleren Wasserverhältnissen einen Überschuss *t* über den Bedarf *S* aufweisen. Dieser Überschuss kann zwischen 1,3 und 3,5 TWh pro Wintersemester schwanken. Bei mittleren Wasserverhältnissen hätte er im Winterhalbjahr 1967/68 1,5 TWh betragen. Bei äusserst ungünstigen hydrologischen

Jahr	Energieerzeugung und Bezug				Total Erzeugung und Bezug	Abgabe der Energie im Inland								Energieausfuhr
	Wasserkraftwerke	Wärme-kraftwerke	Bezug von Bahn- und Industriewerken	Energie-einfuhr		Haushalt Gewerbe Land-wirtschaft	Bahnen	Allg. Industrie <sup>1)</sup>	Elektro-chemie, -metallurg. u. thermie <sup>2)</sup>	Elektro-kessel	Verluste und Verbrauch der Speicher-pump. <sup>3)</sup>	Inlandabgabe einschliesslich Verluste		
												ohne	mit	
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
1965/66	10 370	208	324	1 527	12 429	5 299	637	2 019	1 595	23	1 093	10 613	10 666	1 763
1966/67	11 061	483	453	1 261	13 258	5 471	671	2 172	1 700	29	1 154	11 130	11 197	2 061
1967/68	11 308	772	332	2 000	14 412	5 803	685	2 370	1 735	22	1 172	11 728	11 787	2 625
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
1966	13 331	8	440	275	14 054	4 600	540	1 870	1 484	173	1 617	9 574	10 284	3 770
1967	15 026	8	485	270	15 789	4 823	622	2 125	1 508	191	1 667	10 215	10 936	4 853
1968	14 574	22	516	327	15 439	5 077	645	2 205	1 696	108	1 587	10 694	11 318	4 121
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
1965/66	23 701	216	764	1 802	26 483	9 899	1 177	3 889	3 079	196	2 710	20 187	20 950	5 533
1966/67	26 087	491	938	1 531	29 047	10 294	1 293	4 297	3 208	220	2 821	21 345	22 133	6 914
1967/68	25 882	794	848	2 327	29 851	10 880	1 330	4 575	3 431	130	2 759	22 422	23 105	6 746

<sup>1)</sup> Industrielle Betriebe im Sinne des Arbeitsgesetzes mit mehr als 20 Arbeitern und mehr als 60 000 kWh Jahresverbrauch.

<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.

Verhältnissen kann der Unterschied  $t_{min}$  zwischen einem Fehlbetrag von 0,9 TWh und einem Überschuss von 1,1 TWh variieren. Im Winter 1967/68 hätte sich bei ähnlichen Wasserverhältnissen ein Fehlbetrag von 0,7 TWh ergeben. Daraus lässt sich schliessen, dass die Überschüsse und Fehlbeträge in den nächsten sieben Wintersemestern nicht grundlegend von dem abweichen werden, was man für den Winter 1967/1968 hätte voraussagen können. Zur Produktionsmöglichkeit der konventionell-thermischen und nuklearen Kraftwerke, die unter Zugrundelegung einer mittleren Benutzungsdauer der installierten Leistung von 4000 Stunden errechnet wurde, müssen jedoch die oben unter C. 1 gemachten Vorbehalte bezüglich der Verfügbarkeit gemacht werden. Zur Deckung des Energiebedarfs ohne Überschuss noch Fehlbetrag müsste im Winter 1974/75 die Benutzungsdauer der in den grossen konventionell-thermischen und nuklearen Kraftwerken alsdann vorhandenen Leistung bei mittlerer Wasserführung 2600 Stunden, bei äusserst ungünstigen hydrologischen Verhältnissen mehr als 4000 Stunden betragen.

Im Sommersemester würde bei mittleren Wasserverhältnissen der Überschuss  $t$  der möglichen Erzeugung über den Bedarf 4,2 bis 6 TWh erreichen. Im Sommer 1968 hätte er bei mittleren Wasserverhältnissen 4,2 TWh betragen. Im Falle

äusserst geringer hydraulischer Erzeugung dürfte der Überschuss im Sommerhalbjahr auf 1,8...3,6 TWh zurückgehen, verglichen mit 1,9 TWh, die der Überschuss im Falle eines extrem trockenen Sommerhalbjahres 1967/68 betragen hätte. Fügt man zum Landesbedarf einen Ausfuhrüberschuss von 3,5 TWh hinzu, so ergäbe sich im Jahre 1974/75 in einem Sommer mit mittlerer Wasserführung eine Benutzungsdauer der in den grossen konventionell-thermischen und nuklearen Kraftwerken installierten Leistung von durchschnittlich 2000 Stunden. Bei sehr ungünstigen Wasserverhältnissen und Reduktion des Ausfuhrüberschusses auf 2 TWh würde die Benutzungsdauer im Sommerhalbjahr auf 2800 Stunden steigen.

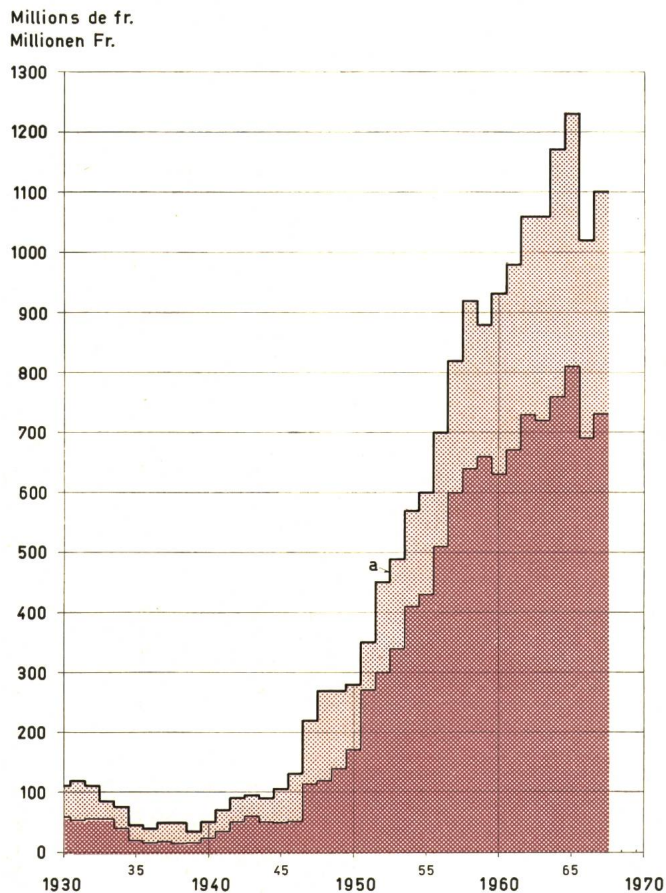
Bei Würdigung dieser Zahlen muss berücksichtigt werden, dass eine Abweichung der Verbrauchszunahme um 1 % nach oben oder unten gegenüber den vorstehend angenommenen Annahmen zur Folge hätte, dass der Energiebedarf im Winter- oder Sommersemester des Jahres 1974/75 um etwa 1,2 TWh nach oben oder unten vom veranschlagten Wert abweichen würde. Im Falle aussergewöhnlich günstiger Wasserverhältnisse könnte die Erzeugung im Winterhalbjahr 1973/1974 um 2,2 TWh, im Sommerhalbjahr 1974 um 2,7 TWh höher ausfallen als die in Tabelle VII und Fig. 7 angegebenen Mittelwerte.

## D. Finanzwirtschaft der Elektrizitätswerke der allgemeinen Versorgung

### 1. Allgemeines

Die Elektrizitätswerke der allgemeinen Versorgung, das heisst die Elektrizitätsunternehmen für Stromabgabe an Dritte, deckten im Berichtsjahr 92 (91) % des Landesverbrauches.

Die Finanzstatistik wird nicht wie die Energiestatistik auf Grund von einheitlichen Meldungen der Elektrizitätswerke,



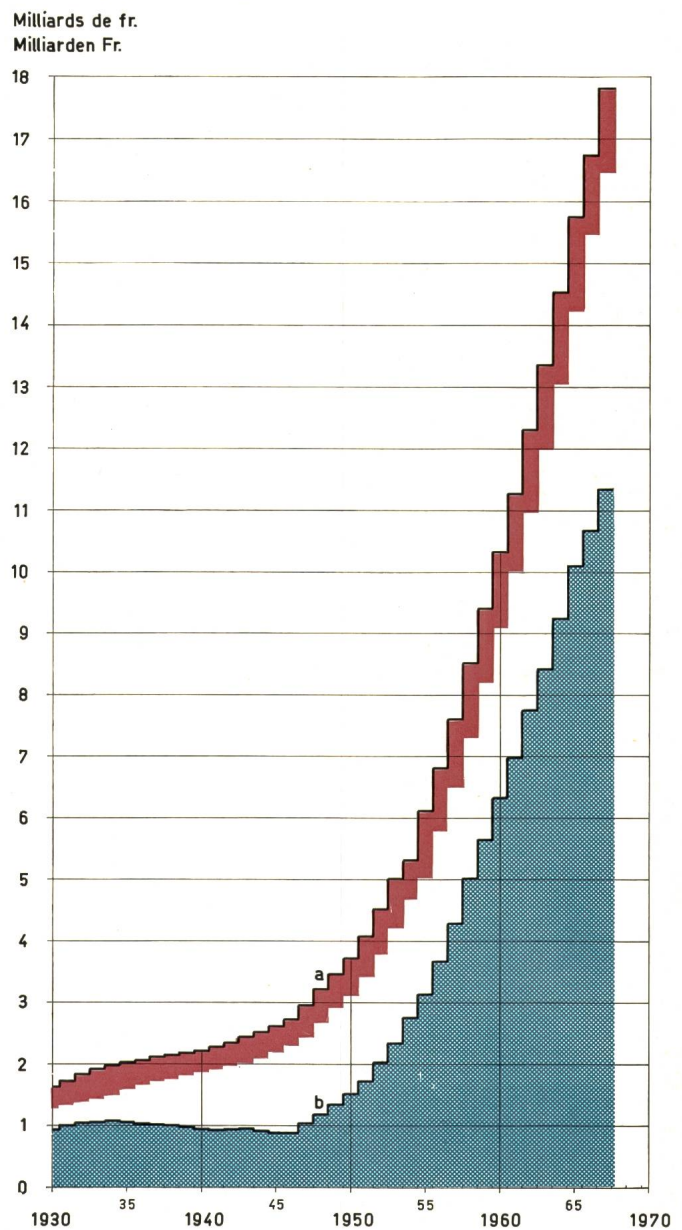
sondern auf Grund der Geschäftsberichte und von Rückfragen bei den Elektrizitätswerken geführt. Die nachstehend angegebenen Statistikjahre beziehen sich auf die Ergebnisse der Geschäftsjahre, die zwischen dem 1. Juli des betreffenden und dem 30. Juni des folgenden Jahres endigen. Das letzte Statistikjahr 1967 enthält die Ergebnisse der Geschäftsberichte, die zwischen dem 1. Juli 1967 und dem 30. Juni 1968 abschlossen.

### 2. Gesamte Bauaufwendungen

In den nachstehenden Ausführungen bedeutet der Begriff «Bauaufwendungen» sämtliche dem Baukonto belasteten Ausgaben einschliesslich Studien, Projekte, Landerwerb, Konzessionsgebühren vor Betriebsaufnahme, Geldbeschaffungskosten für neue Kraftwerke, Bauzinsen, Maschinen und Apparate. Die Bauaufwendungen waren im Jahre 1967 um 80 Millionen höher als im Vorjahr und erreichten 1100 (1020) Millionen Franken. Davon entfielen 730 (Vorjahr 690) Millionen Franken oder 66 (68) % auf den Bau von Kraftwer-

ken, und 370 (330) Millionen Franken wurden für Übertragungs- und Verteilanlagen, Messapparate sowie für Verwaltungsgebäude und Dienstwohnhäuser aufgewendet. Die Bauaufwendungen erreichten ihren Höchstwert im Jahre 1965 mit einem gesamten Betrag von 1230 Millionen Franken, wovon 810 Millionen in Kraftwerken und 420 Millionen Franken in den übrigen Anlagen und Bauten investiert wurden. Die Bauausgaben pro jährlich erzeugbare kWh sind für die konventionell-thermischen und nuklearen Kraftwerke bedeutend niedriger als für die Wasserkraftanlagen.

Die Entwicklung der jährlichen Bauaufwendungen, getrennt für Kraftwerke und Verteilanlagen, veranschaulicht Fig. 8, und Fig. 9 zeigt den Verlauf der gesamten Anlagekosten sowie der Anlageschuld, worunter die Anlagekosten abzüglich Abschreibungen, Rückstellungen, Reservefonds und Salvovorträge zu verstehen sind. Im Jahre 1967 hat der Anteil der durch Selbstfinanzierung gedeckten Neuinvestitionen 40 (43) % betragen.



Jahr	Energieerzeugung			Total Erzeugung u. Einfuhr	Verwendung der Energie im Inland								Energieausfuhr	
	Wasserkraftwerke	Wärme-kraftwerke	Energie-einfuhr		Haushalt Gewerbe Land-wirtschaft	Bahnen	Allg. Industrie <sup>1)</sup>	Elektro-chemie, -metallurg. u. -thermie <sup>2)</sup>	Elektro-kessel	Verluste und Verbrauch der Speicher-pumpen <sup>3)</sup>	Total einschliesslich Verluste			Abgabe an EW der allg. Versorgung
											ohne Elektro-kessel	mit Elektro-kessel und Speicher-pumpen		
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
1965/66	1 339	170	1	1 510	112	235	284	257	8	126	1 009	1 022	324	164
1966/67	1 339	194	—	1 533	109	223	256	192	5	131	906	916	453	164
1967/68	1 295	202	—	1 497	112	253	220	178	6	129	891	898	332	267
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
1966	2 404	132	1	2 537	91	285	278	698	48	153	1 495	1 553	440	544
1967	2 304	138	1	2 443	94	239	198	665	41	152	1 336	1 389	485	569
1968	2 225	154	45	2 424	97	230	212	504	17	147	1 179	1 207	516	701
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
1965/66	3 743	302	2	4 047	203	520	562	955	56	279	2 504	2 575	764	708
1966/67	3 643	332	1	3 976	203	462	454	857	46	283	2 242	2 305	938	733
1967/68	3 520	356	45	3 921	209	483	432	682	23	276	2 070	2 105	848	968

<sup>1)</sup> Industrielle Betriebe im Sinne des Arbeitsgesetzes mit mehr als 20 Arbeitern und mehr als 60 000 kWh Jahresverbrauch.  
<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 Fahrdrabt.

**3. Gesamt-Netto-Bilanz**

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

Auf der *Aktivseite* erreichten die gesamten Erstellungskosten — nach Abzug derjenigen der untergegangenen Anlagen — bis Ende 1967 den Betrag von 17 820 (16 750) Millionen Franken und die Erstellungskosten der im Betrieb befindlichen Anlagen 16 030 (14 280) Millionen Franken. Nach Abzug der bisherigen Abschreibungen und Rückstellungen von 6274 (5877) Millionen Franken ergibt sich für die in Betrieb befindlichen Anlagen ein Bilanzwert von 9756 (8403) Millionen Franken.

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

1950	1960	1965	1966	1967
36 %	50 %	57 %	58 %	60 %

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. Im Jahre 1967 bezifferten sich diese Beteiligungen an anderen Elektrizitätsunternehmungen auf

1400 (1380) Millionen Franken, so dass der gesamte Wertschriftenbesitz 233 zuzüglich 1400, somit 1633 (1553) Millionen Franken betrug.

Auf der *Passivseite* weist die grösste Zunahme wiederum der Posten Obligationenkapital und andere langfristige Anleihen auf, der um 595 (634) auf 8843 (8248) Millionen Franken anstieg. Das Dotationskapital der kantonalen und kommunalen Elektrizitätswerke nahm um 38 (57) Millionen Franken zu und erreichte 1332 (1294) Millionen Franken, während sich das im Besitze von Dritten befindliche Aktienkapital um 31 (62) auf 1004 (973) Millionen erhöhte.

Der Anteil der verschiedenen Passivposten hat sich wie folgt verändert:

	1950	1960	1965	1966	1967
	in Prozenten				
Aktienkapital im Besitze von					
Dritten . . . . .	18,3	9,3	8,6	8,7	8,4
Dotationskapital . . . . .	29,0	14,5	11,8	11,6	11,2
Genossenschaftskapital . . . . .	0,1	0,1	—	—	—
Obligationenkapital . . . . .	46,0	68,5	72,3	73,8	74,4
Übrige Posten . . . . .	6,6	7,6	7,3	5,9	6,0
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

1967 auf 89 %. Das im Besitze von Finanzgesellschaften, Banken und Privaten befindliche Aktienkapital ist an der Finanzierung der Elektrizitätswerke der allgemeinen Versorgung nur mit 4,8 % beteiligt.

#### 4. Gesamte Gewinn- und Verlustrechnung

Die Entwicklung der Einnahmen und der Ausgaben der Elektrizitätswerke der allgemeinen Versorgung geht aus Fig. 10 und Tabelle XI 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 1967 um 154 (135) Millionen Franken oder 10,3 (9,9) % auf 1656 (1502) Millionen Franken. Bezogen auf die Erstellungskosten der im Betrieb befindlichen Anlagen erreichten die Einnahmen folgende Werte:

1950	1960	1965	1966	1967
13 %	11,2 %	10,4 %	10,5 %	10,3 %

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.

	1930/31	1940/41	1950/51	1966/67
Inlandabgabe <sup>1)</sup> ohne Elektrokesselenergie in Mio kWh	2 133	3 519	7 235	19 092
Einnahmen ohne Elektrokesselenergie in Mio Fr. . . . .	206	254	472	1 521
Durchschnittserlös <sup>1)</sup> pro kWh				
Normalabgabe in Rp. . . . .	9,7	7,2	6,5	8,0

<sup>1)</sup> Beim Abnehmer

Die Mehrabgabe im Jahre 1966/67 gegenüber 1950/51 von rund 11,9 Milliarden kWh brachte einen Durchschnittserlös pro kWh von etwa 8,8 Rp. beim Verbraucher.

Der Energieverkehr mit dem Ausland ergab bei 161 (130) Millionen Franken Erlös aus der Energieausfuhr und 29 (31) Millionen Franken Ausgaben für die eingeführte Energie einen Aktivsaldo von 132 (99) Millionen Franken.

Auf der *Ausgabenseite* der Gewinn- und Verlustrechnung weisen die Zinsen und Dividenden gegenüber dem Vorjahr eine Zunahme von 19,0 (8,1) % auf. Dies ist teilweise auf die Erhöhung der Anlageschuld, grösstenteils aber auf die Steigerung des Zinssatzes zurückzuführen. Ferner ist noch 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 Wasserzinsen haben um 19,8 (2,2) % zugenommen, zum Teil wegen Erhöhung der Ansätze. Die Abschreibungen, Rückstellungen und Fondseinlagen sind nur um 4,7 (12) % gestiegen bei einer Zunahme der Erstellungskosten der in Betrieb befindlichen Anlagen um 12,3 (9,3) %.

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

1950	1960	1965	1966	1967
3,5 %	3,4 %	2,9 %	3,0 %	2,8 %

Die Abgaben an öffentliche Kassen weisen einen Betrag von 154 (153) Millionen Franken auf. Sie enthalten nebst Ausgleichsbeträgen von kantonalen und Überlandwerken an Detailgemeinden ebenfalls Naturalabgaben 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 Ausgabeposten an den Gesamtausgaben:

Jahr	Betrieb und Unterhalt %	Steuern und Wasserzinsen %	Abschreibungen und Fondseinlagen %	Zinsen und Dividenden %	Abgaben an öffentliche Kassen %
1950	38,0	5,7	26,5	13,7	16,1
1960	32,7	6,6	30,0	18,4	12,3
1964	31,5	6,7	28,7	22,2	10,9
1965	31,8	6,5	27,8	23,4	10,5
1966	32,4	6,1	28,3	23,0	10,2
1967	32,3	6,6	26,9	24,9	9,3

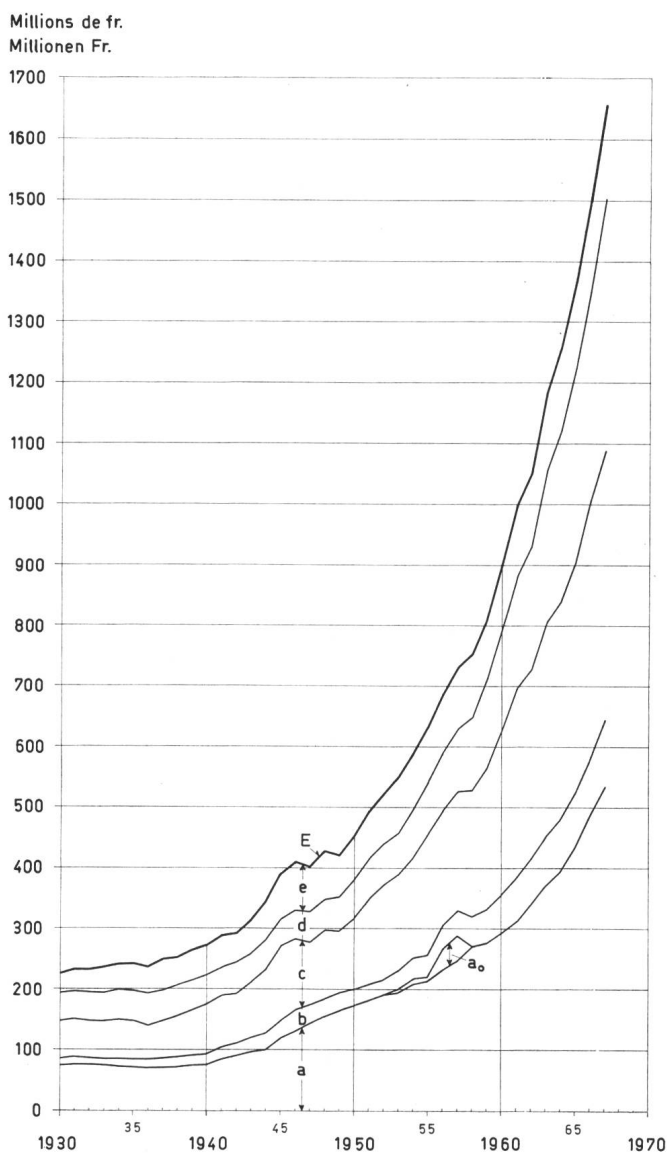


Fig. 10  
Jährliche Einnahmen (E) und Ausgaben (a...e)

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

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

1950	1960	1965	1966	1967
3,3 %	3,51 %	3,79 %	3,9 %	4,1 %

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

1950	1960	1965	1966	1967
5,6 %	5,9 %	5,6 %	5,8 %	5,9 %

### Gesamt-Netto-Bilanz

aller Elektrizitätswerke der allgemeinen Elektrizitätsversorgung

Tabelle X

	1930	1940	1950	1960	1965	1966	1967
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	14 950	16 180	17 200
b) Zugang im Berichtsjahr . . . . .	110	50	280	930	1 230	1 020	1 100
c) Erstellungskosten auf Ende des Jahres . . . . .	1 690	2 350	3 970	10 680	16 180	17 200	18 300
d) Untergegangene, entfernte, abgeschriebene Anlagen <sup>1)</sup> . . . . .	50	125	230	360	430	450	480
e) Erstellungskosten der bestehenden Anlagen . . . . .	1 640	2 225	3 740	10 320	15 750	16 750	17 820
f) Hievon Anlagen im Bau . . . . .	140	45	300	2 320	2 680	2 470	1 790
g) Erstellungskosten der in Betrieb befindlichen Anlagen . . . . .	1 500	2 180	3 440	8 000	13 070	14 280	16 030
h) Bisherige Abschreibungen, Rückstellungen und Tilgungen . . . . .	659	1 215	2 110	3 852	5 469	5 877	6 274
<b>1. Anlagen im Betrieb (g—h) . . . . .</b>	<b>841</b>	<b>965</b>	<b>1 330</b>	<b>4 148</b>	<b>7 601</b>	<b>8 403</b>	<b>9 756</b>
<b>2. Anlagen im Bau . . . . .</b>	<b>140</b>	<b>45</b>	<b>300</b>	<b>2 320</b>	<b>2 680</b>	<b>2 470</b>	<b>1 790</b>
<b>3. Material- und Warenvorräte . . . . .</b>	<b>20</b>	<b>30</b>	<b>60</b>	<b>78</b>	<b>113</b>	<b>117</b>	<b>113</b>
<b>4. Wertschriften<sup>2)</sup> . . . . .</b>	<b>21</b>	<b>54</b>	<b>98</b>	<b>129</b>	<b>139</b>	<b>173</b>	<b>233</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>10 533</b>	<b>11 163</b>	<b>11 892</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>911</b>	<b>973</b>	<b>1 004</b>
a) im Besitze der Schweizerischen Bundesbahnen . . . . .	—	11	20	28	51	53	55
b) im Besitze von Kantonen . . . . .	92	98	100	163	240	249	255
c) im Besitze von Gemeinden . . . . .	5	9	16	44	114	122	122
d) im Besitze von Finanzgesellschaften, Banken und Privaten . . . . .	137	147	197	385	506	549	572
<b>2. Dotationskapital . . . . .</b>	<b>295</b>	<b>285</b>	<b>525</b>	<b>970</b>	<b>1 237</b>	<b>1 294</b>	<b>1 332</b>
a) der kantonalen Elektrizitätswerke . . . . .	85	50	60	80	164	184	194
b) der kommunalen Elektrizitätswerke . . . . .	210	235	465	890	1 073	1 110	1 138
<b>3. Genossenschaftskapital . . . . .</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>1</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>7 614</b>	<b>8 248</b>	<b>8 843</b>
a) der kantonalen Elektrizitätswerke . . . . .	195	138	190	560	1 681	1 908	2 059
b) der kommunalen Elektrizitätswerke . . . . .	30	28	44	91	155	158	157
c) der staatlichen, kant. und kommun. Gemeinschaftswerke . . . . .	71	125	227	420	552	610	646
d) der gemischtwirtschaftlichen Werke . . . . .	105	127	206	3 048	4 662	4 916	5 272
e) der genossenschaftlichen Elektrizitätswerke . . . . .	—	—	—	29	44	62	61
f) der privaten Elektrizitätswerke . . . . .	106	120	169	425	520	594	648
<b>5. Dividende an Dritte . . . . .</b>	<b>15</b>	<b>14</b>	<b>19</b>	<b>33</b>	<b>45</b>	<b>48</b>	<b>49</b>
<b>6. Reservefonds und Salvovorträge . . . . .</b>	<b>39</b>	<b>59</b>	<b>101</b>	<b>150</b>	<b>187</b>	<b>194</b>	<b>204</b>
<b>7. Saldo von Kreditoren und Debitoren, Banken, Diverses . . . . .</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>326</b>	<b>538</b>	<b>405</b>	<b>459</b>
<b>Total</b>	<b>1 093</b>	<b>1 164</b>	<b>1 817</b>	<b>6 675</b>	<b>10 533</b>	<b>11 163</b>	<b>11 892</b>

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

<sup>2)</sup> Ohne Beteiligung bei Elektrizitätswerken von 1400 Millionen Franken per Ende 1967.

<sup>3)</sup> d. h. ohne das im Besitze von Elektrizitätswerken befindliche Aktienkapital von 1400 Millionen Franken per Ende 1967.

### Gesamte Gewinn- und Verlustrechnung

aller Elektrizitätswerke der allgemeinen Elektrizitätsversorgung

Tabelle XI

	1930	1940	1950	1960	1965	1966	1967
in Millionen Franken							
<b>I. Einnahmen</b>							
1. Energieabgabe an die Verbraucher im Inland . . . . .	205	244	440	880	1 325	1 403	1 524
2. Saldo des Energieverkehrs mit dem Ausland . . . . .	20	26	8	17	42	99	132
Ausfuhr . . . . .	(20)	(26)	(16)	(72)	(108)	(130)	(161)
Einfuhr . . . . .	—	—	(8)	(55)	(66)	(31)	(29)
3. Ausserordentliche Einnahmen . . . . .	1,3	3	5	5	2	2	—
<b>Total</b>	<b>226,3</b>	<b>273</b>	<b>453</b>	<b>902</b>	<b>1 369</b>	<b>1 504</b>	<b>1 656</b>
<b>II. Ausgaben</b>							
1. Verwaltung, Betrieb und Unterhalt . . . . .	76,5	77	172	295	435	487	534
2. Saldo des Energieverkehrs mit dem Ausland . . . . .	—	—	—	—	—	—	—
3. Steuern und Wasserzinse . . . . .	9,5	19	26	60	89	91	109
4. Abschreibungen, Rückstellungen und Fondseinlagen . . . . .	61	79	120	270	380	426	446
5. Zinsen nach Abzug der Aktivzinsen . . . . .	32,3	35	43	133	276	299	364
6. Dividende an Dritte . . . . .	15	14	19	33	45	48	49
7. Abgaben an öffentliche Kassen . . . . .	32	49	73	111	144	153	154
<b>Total</b>	<b>226,3</b>	<b>273</b>	<b>453</b>	<b>902</b>	<b>1 369</b>	<b>1 504</b>	<b>1 656</b>

## Anhang

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

Tabelle XII

Jahr	Energieerzeugung				Total Erzeugung u. Einfuhr	Verwendung der Energie im Inland								Energieausfuhr
	Wasserkraftwerke	Wärme-kraftwerke	Energie-einfuhr	Haushalt Gewerbe Land-wirtschaft		Bahnen	Allg. Industrie	Elektro-chemie, -metallurg. u. -thermie	Elektro-kessel	Verbrauch der Speicher-pumpen	Verluste	Total einschliesslich Verluste		
												ohne Elektro-kessel und Speicher-pumpen	mit Elektro-kessel und Speicher-pumpen	
in GWh (Millionen kWh)					in GWh (Millionen kWh)									
<b>Oktober</b>														
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
1965	2 229	42	152	2 423	856	141	390	355	6	11	198	1 940	1 957	466
1966	2 185	41	172	2 398	880	140	395	345	5	23	193	1 953	1 981	417
1967	2 290	47	266	2 603	906	145	425	359	5	12	199	2 034	2 051	552
<b>November</b>														
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
1965	1 708	104	401	2 213	903	142	399	324	3	5	200	1 968	1 976	237
1966	1 986	98	254	2 338	941	148	418	329	4	3	211	2 047	2 054	284
1967	2 039	152	432	2 623	960	149	444	330	4	7	210	2 093	2 104	519
<b>Dezember</b>														
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
1965	1 870	44	356	2 270	943	155	386	303	3	7	203	1 990	2 000	270
1966	1 989	185	256	2 430	974	162	415	319	6	4	222	2 092	2 102	328
1967	1 999	199	487	2 685	1 047	166	421	310	3	4	214	2 158	2 165	520
<b>Januar</b>														
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
1966	1 974	71	278	2 323	976	155	382	286	4	3	206	2 005	2 012	311
1967	2 073	158	262	2 493	992	157	421	308	6	4	213	2 091	2 101	392
1968	2 115	236	364	2 715	1 052	169	439	303	6	6	230	2 193	2 205	510
<b>Februar</b>														
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
1966	1 775	75	184	2 034	823	131	353	264	5	3	179	1 750	1 758	276
1967	1 997	107	216	2 320	878	138	381	285	6	4	200	1 882	1 892	428
1968	2 055	191	226	2 472	971	152	424	291	6	6	208	2 046	2 058	414
<b>März</b>														
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
1966	2 153	42	157	2 352	910	148	393	320	10	6	198	1 969	1 985	367
1967	2 170	88	101	2 359	915	149	398	306	7	5	203	1 971	1 983	376
1968	2 105	149	225	2 479	979	157	437	320	4	3	202	2 095	2 102	377

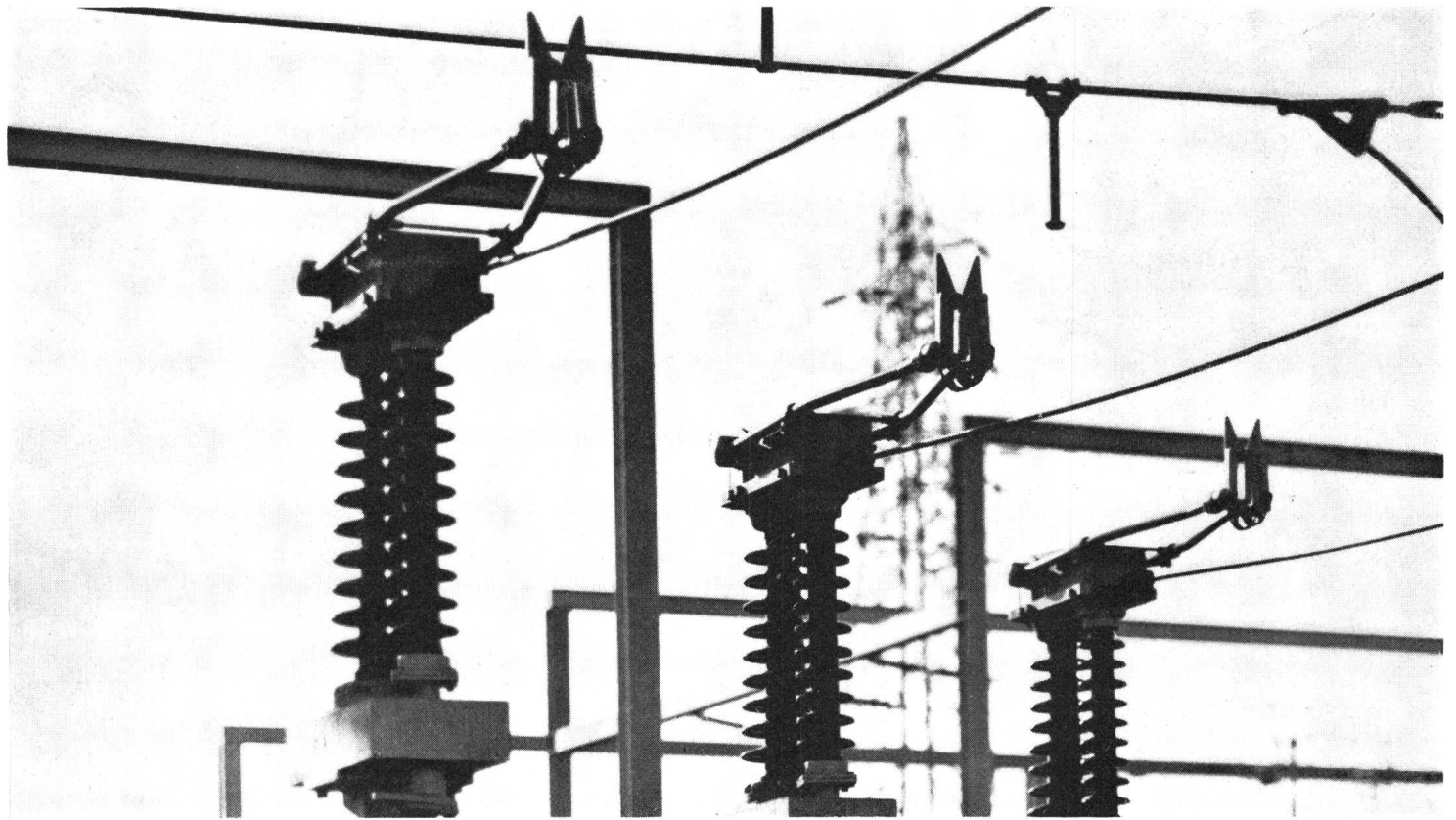
## Anhang

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

Tabelle XIII

Jahr	Energieerzeugung				Verwendung der Energie im Inland									Energieausfuhr
	Wasserkraftwerke	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   mit		
												Elektrokessel und Speicherpumpen		
in GWh (Millionen kWh)				in GWh (Millionen kWh)										
April														
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
1966	2 060	29	63	2 152	786	132	352	329	10	12	180	1 779	1 801	351
1967	2 408	31	56	2 495	850	138	397	325	9	4	190	1 900	1 913	582
1968	2 352	38	94	2 484	871	142	400	346	6	21	183	1 942	1 969	515
Mai														
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
1966	2 654	23	38	2 715	784	132	359	371	34	78	203	1 849	1 961	754
1967	2 630	22	54	2 706	818	139	390	359	28	60	212	1 918	2 006	700
1968	2 915	31	57	3 003	888	145	417	378	12	53	215	2 043	2 108	895
Juni														
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
1966	2 840	23	43	2 906	762	136	366	372	48	158	215	1 851	2 057	849
1967	2 935	27	41	3 003	814	146	402	375	43	109	219	1 956	2 108	895
1968	2 987	22	40	3 049	829	143	394	372	23	124	200	1 938	2 085	964
Juli														
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	31	2 284	705	138	319	373	27	96	180	1 715	1 838	446
1965	2 527	22	291	2 640	736	144	333	379	33	144	192	1 784	1 961	679
1966	2 964	22	21	3 007	759	143	346	367	53	135	214	1 829	2 017	990
1967	3 268	24	26	3 318	769	147	366	376	51	210	220	1 878	2 139	1 179
1968	3 192	25	45	3 262	835	153	392	369	43	165	211	1 960	2 168	1 094
August														
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
1966	2 878	20	39	2 937	790	142	351	367	56	108	215	1 865	2 029	908
1967	3 322	20	24	3 366	810	145	369	366	64	125	229	1 919	2 108	1 258
1968	2 706	26	53	2 785	873	148	392	371	27	109	194	1 978	2 114	671
September														
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
1966	2 339	23	72	2 434	810	140	374	376	20	56	196	1 896	1 972	462
1967	2 767	22	70	2 859	856	146	399	372	37	34	207	1 980	2 051	808
1968	2 647	34	83	2 764	878	144	422	364	14	55	204	2 012	2 081	683

# Am Freilufttrenner kann es liegen...



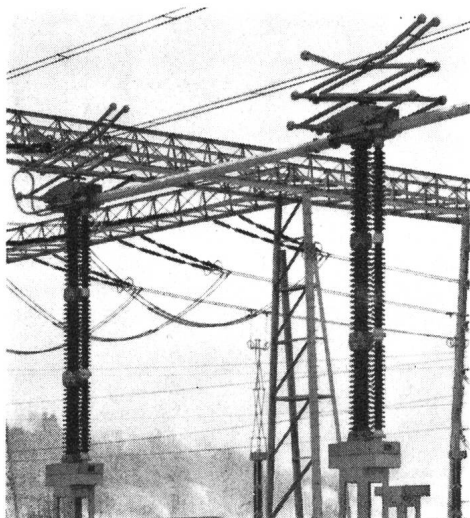
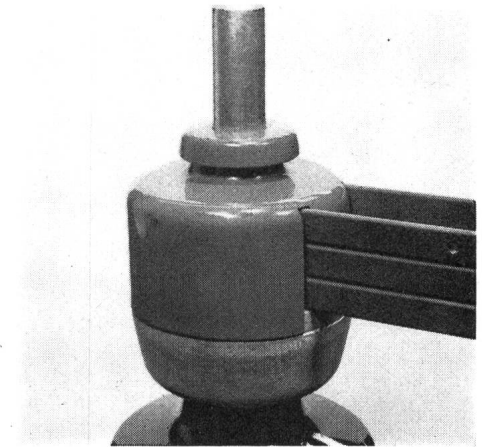
...ob Ihre Hochspannungsanlage mit maximaler Betriebssicherheit arbeitet. Genau und störungsfrei. Und das hängt eben weitgehend von der Funktionssicherheit der Freilufttrenner ab. Bei S&S-Trennern ist sie selbstverständlich. Durch harte Tests bewiesen.

Dielektrische Prüfungen und Koordinationsversuche — Messung der Glimmaussetzspannung und Erwärmungsversuche bei Nennstrom — Kurzschluss- und Vereisungstests — Dauerlauf und die Prüfung wichtiger Details in der Korrosionskammer zeigen überdurchschnittliche Resultate, für die wir garantieren.

Wir verwenden Druckölantriebe mit hoher Kraftreserve. Dies hat sich bei vereisten Trennern als besonders günstigerwiesen. Die Stromübertragung erfolgt litzenfrei über gekapselte Druckkontakte. Der Übergangswiderstand der Strombahn ändert sich auch bei jahrelangem Betrieb höchstens unbedeutend. Ein angebauter Erdtrenner mit 100%iger Kurzschlussfestigkeit ermöglicht eine sichere Erdung.

S&S-Normgerüste vereinfachen Planung und Montage. Jeder Trenner kann ohne Schwierigkeiten nachträglich für höhere Nennströme ausgebaut werden.

Unser umfangreiches Fabrikationsprogramm enthält auch für Ihre Anlage die passenden Trenner.



Vertikaltrenner Typ	TVF 109	72,5 kV	1250, 2000 A		
	TVF 111	123 kV	1250, 2000 A		
	TPF 212	170 kV	1250, 2000 A		
	TPF 214	245 kV	2000	3150 A	
	TPF 216	420 kV	2000	3150 A	
Horizontaltrenner	TSF 209	72,5 kV	630, 1250, 2000	3150	4000 A
	TSF 211	123 kV	1250, 2000	3150	4000 A
	TSF 212	170 kV	1250, 2000	3150	4000 A
	TSF 214	245 kV	2000	3150	4000 A
	TSF 216	420 kV	2000	3150	4000 A



Sprecher & Schuh AG  
Aarau/Schweiz



## Wenn es darauf ankommt ...

dann ist nur das Beste gut genug. Experimente können Sie sich nicht leisten, wenn es um den Ruf Ihrer Schaltanlagen, Steuerungen, Maschinen und Apparate geht.

Phönix-Klemmen sind nach den wichtigsten internationalen Prüfbestimmungen geprüft. Vor allem aber haben sie sich seit Jahrzehnten in der Praxis bewährt; in Tropen und Arktis, in chemischen Betrieben, Fernmeldeanlagen, auf Schiffen, in Freiluftanlagen, in Bahnfahrzeugen und in Tunnelbauten — überall da, wo es darauf ankommt.

Hier die wichtigsten Gründe: Schrauben unverlierbar und gegen Lockerung gesichert; keine Teile aus Eisen, deshalb rosticher; unempfindlich gegen Staub; sichere Klemmung mehrerer und unterschiedlicher Querschnitte; keine verlierbaren Teile; tropen- und termitensicher.

Darum: Der Sicherheit zuliebe lieber Phönix-Klemmen.

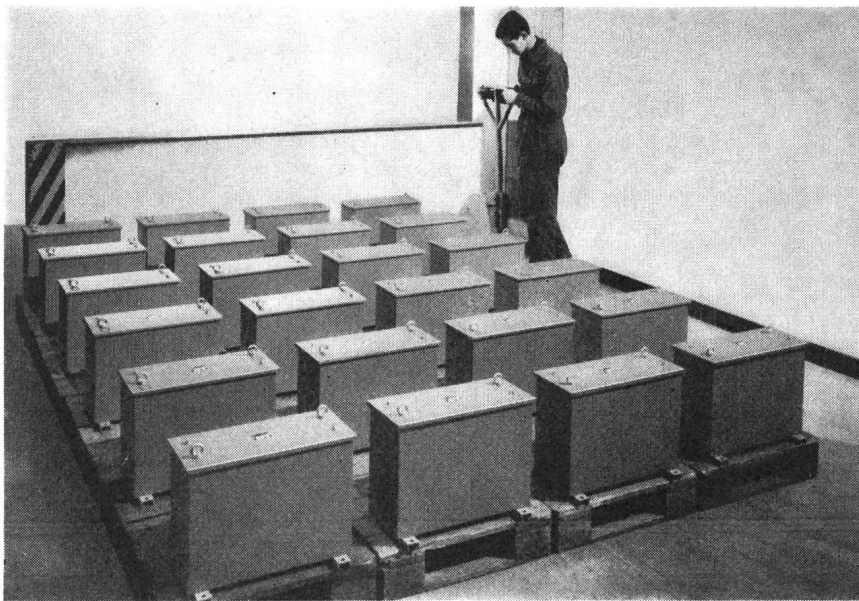
64.26

SAUBER + GISIN AG Höschgasse 45 8034 Zürich Tel. 051 34 80 80

**SAUBER + GISIN**

Noch besser, noch schöner und in der Fabrikation noch rationeller, deshalb ist unser Angebot für Sie noch günstiger.

Ein- und Dreiphasen  
DIN-Transformatoren  
4 kVA bis 63 kVA



Unsere Konstruktionen der Ein- und Dreiphasen DIN-Transformatoren für mittlere Leistungen wurden neu überarbeitet. In der hervorragenden elektrischen Qualität, dem sauberen mechanischen Aufbau bei kleinsten Abmessungen liegen die Vorteile dieser Typen-Reihe.

Bei grösseren Serien können wir Ihnen günstige Mengenrabatte gewähren. Die Lieferfristen sind kurz.

GUTOR AG 5430 Wettingen Telephone 056 62525

