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:** 30.11.2025

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 1); 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 betrugen 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	in den vorangega	
		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 Vergle	ich zum Vorjahr
1966/67	23 587	896	3,9
1967/68	24 492	905	3,8

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

Die einzelnen Verbrauchergruppen weisen folgende Erhöhungen auf:

	Zunal	nme nach V	erbraucher	gruppen			
Hydrographisches Jahr	Haushalt Gewerbe Landwirtschaft			istrie ine okessel	Bahnen		
	GWh	%	GWh	%	GWh	%	
	Mittlere	jährliche Zı	inahme in	den vorange	gangenen	5 Jahren	
1935/36	29	2,5	<del></del> 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	
		Zunahr	ne im Verg	leich zum V	orjahr		
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.

	Anteil am Landesverbra	uch in Prozenten	
Hydrographisches Jahr	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.

	Enc	ergieerzeug	ung					Verwendu	ng der Ene	ergie im Inla	nd			
Jahr	Wasser- kraft- werke	Wärme- kraft- werke	Energie- einfuhr	Total Erzeu- gung u. Einfuhr	Haushalt Gewerbe Land- wirtschaft	Bahnen	Allg. Indu- strie	Elektro- -chemie, -metallurg. uthermie	Elektro- kessel	Verbrauch der Speicher- pumpen	Verluste 3)	To einschliessli ohne Elektroke Speicher	ch Verluste mit essel und	Energie- ausfuhr
	ir	GWh (M	illionen kW	h)					in GWh (	Millionen k'	Wh)			
Winter 1930/31 1935/36 1940/41 1945/46 1950/51	2 555 2 983 3 839 4 507 5 161	15 20 14 10 45	8 4 71 41 333	2 578 3 007 3 924 4 558 5 539	597 673 894 1 642 1 994	297 330 431 469 544	377 336 477 663 908	429 381 671 617 908	54 249 213 375 172	15 10 17 13 26	315 334 412 583 693	2 015 2 054 2 885 3 974 5 047	2 084 2 313 3 115 4 362 5 245	494 694 809 196 294
1955/56 1960/61 1965/66 1966/67 1967/68	5 899 10 037 11 709 12 400 12 603	198 74 378 677 974	1 197 663 1 528 1 261 2 000	7 294 10 774 13 615 14 338 15 577	2 978 4 074 5 411 5 580 5 915	635 759 872 894 938	1 231 1 667 2 303 2 428 2 590	1 037 1 593 1 852 1 892 1 913	66 109 31 34 28	49 27 35 43 38	857 1 018 1 184 1 242 1 263	6 738 9 111 11 622 12 036 12 619	6 853 9 247 11 688 12 113 12 685	441 1 527 1 927 2 225 2 892
Sommer 1931 1936 1941 1946 1951	2 471 3 039 4 428 5 553 7 030	8 9 8 3 11		2 479 3 048 4 456 5 572 7 114	501 569 754 1 342 1 776	281 310 433 447 528	368 326 467 659 889	409 504 955 979 1 456	101 252 460 1 028 852	19 14 54 58 75	282 300 416 613 733	1 841 2 009 3 025 4 040 5 382	1 961 2 275 3 539 5 126 6 309	518 773 917 446 805
1956 1961 1966 1967 1968	8 761 12 140 15 735 17 330 16 799	37 51 140 146 176	202 263 276 271 372	9 000 12 454 16 151 17 747 17 347	2 625 3 669 4 691 4 917 5 174	617 750 825 861 875	1 168 1 625 2 148 2 323 2 417	1 709 1 978 2 182 2 173 2 200	496 378 221 232 125	166 169 547 542 527	863 1 008 1 223 1 277 1 207	6 982 9 030 11 069 11 551 11 873	7 644 9 577 11 837 12 325 12 525	1 356 2 877 4 314 5 422 4 822
Jahr 1930/31 1935/36 1940/41 1945/46 1950/51	5 026 6 022 8 267 10 060 12 191	23 29 22 13 56	8 4 91 57 406	5 057 6 055 8 380 10 130 12 653	1 098 1 242 1 648 2 984 3 770	578 640 864 916 1 072	745 662 944 1 322 1 797	838 885 1 626 1 596 2 364	155 501 673 1 403 1 024	34 24 71 71 101	597 634 828 1 196 1 426	3 856 4 063 5 910 8 014 10 429	4 045 4 588 6 654 9 488 11 554	1 012 1 467 1 726 642 1 099
1955/56 1960/61 1965/66 1966/67 1967/68	14 660 22 177 27 444 29 730 29 402		1 399 926 1 804 1 532 2 372		5 603 7 743 10 102 10 497 11 089	1 252 1 509 1 697 1 755 1 813	2 399 3 292 4 451 4 751 5 007	2 746 3 571 4 034 4 065 4 113	562 487 252 266 153	215 196 582 585 565	1 720 2 026 2 407 2 519 2 470	13 720 18 141 22 691 23 587 24 492	14 497 18 824 23 525 24 438 25 210	1 797 4 404 6 241 7 647 7 714

Industrielle Betriebe im Sinne des Arbeitsgesetzes mit mehr als 20 Arbeitern und mehr als 60 000 kWh Jahresverbrauch. Betriebe der unter ¹) erwähnten Art mit mehr als 200 000 kWh Energieverbrauch pro Jahr für solche Anwendungen. 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 Elektrokessel 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.

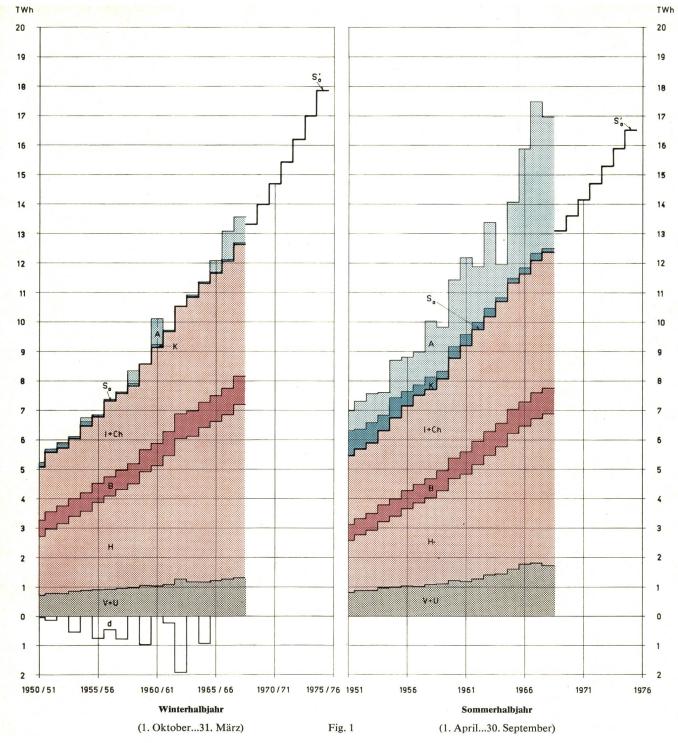
Die Fig. 1 gibt eine Übersicht über die Entwicklung des Verbrauches seit 1950/51.

In Fig. 2 werden für jede Verbrauchergruppe die gleitenden 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 Zuwachsrate 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

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

Bull. ASE 60(1969)6, 15 mars 228 (B 50)



Gesamte Verwendung elektrischer Energie

 $S_0$  Landesverbrauch einschliesslich Verbrauch der Speicherpumpen, aber ohne Abgabe an Elektrokessel

S'<sub>0</sub> Voraussichtlicher Energiebedarf unter Zugrundelegung der mittleren prozentualen Zunahme gemäss Abschnitt C, Ziffer 2
 d Zur Bedarfsdeckung notwendig gewesener Einfuhrüberschuss

V+U Übertragungsverluste und Speicherpumpen H Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft

B Bahnen

I + Ch Industrie (ohne Elektrokesselenergie)

K ElektrokesselA 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.

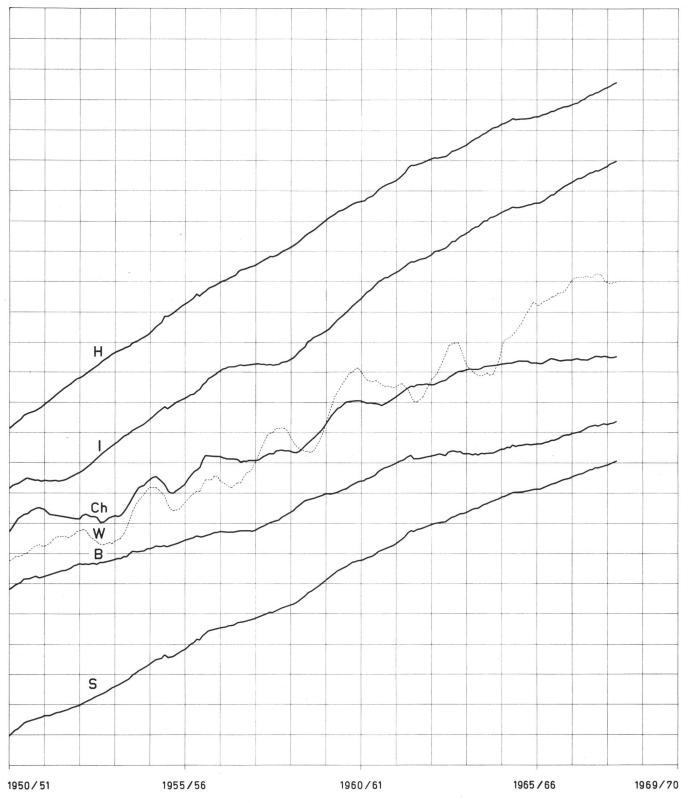


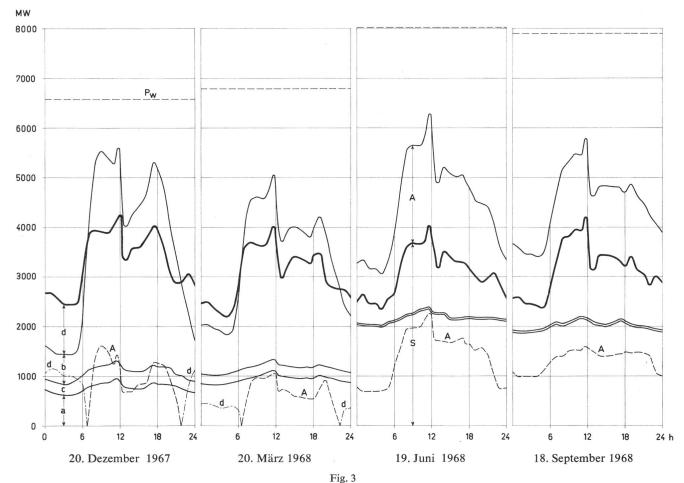
Fig. 2 Gleitende 12-Monats-Durchschnitte des Verbrauchs

- Ordinaten: Logarithmische Werte 1 Linienabstand entspricht einem Zuwachs von 10 %
- ½ Linienabstand entspricht einem Zuwachs von ca. 5 %
- 2 Linienabstände entsprechen einem Zuwachs von ca. 21 %
- 3 Linienabstände entsprechen einem Zuwachs von ca. 33 %
- HHaushalt, Gewerbe und Landwirtschaft
- Bahnen
- 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 gesamten Landesverbrauches inkl. Elektrokessel und Speicherpumpen im Wintersemester 1967/68 4250 (4090) MW 2) im Dezember (Februar) und im Sommersemester 4160 (4080) MW



Belastungsverlauf der Energieerzeugung und des Energieverbrauches an Mittwochen

- Erzeugung der Laufwerke
- S Landesverbrauch
- Erzeugung der thermischen Werke

- Erzeugung der Speicherwerke
- A Ausfuhrüberschuss
- Einfuhrüberschuss

 $P_{\mathrm{w}}$  In den Wasserkraftwerken verfügbar gewesene 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	Landesverbrauch	Gesamte Abgabe
Jahr	MW	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)
190//08	4 230 (Dezember)	6 300 (Juli)

2) 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 Benutzungsdauer 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:

Virtuelle Benutzungsdauer der Höchstlast des Landesverbrauches am 3. Mittwoch Hydrographisches September Dezember März Juni Jahr Stunden 1958/59 18,2 18.2 17.5 18.8 1959/60 18,6 17,4 19,0 18,8 1960/61 18,9 17,3 18,6 19,0 18,5 1961/62 18,2 1962/63 18.8 17.7 18.3 17,5 1963/64 19.0 17.8 1964/65 18,4 18.0 18,3 17,9 1965/66 18,9 19.0 17,6 1966/67 18,0 18,2 1967/68 19,0 18,6 18,8

Ebensowenig wie bei den halbjährlichen Maximalleistungen sind bei der Höchstlast am Mittwoch bedeutende Änderungen in der Benutzungsdauer 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

Indizes der saisonbedingten Schwankungen des Verbrauches, ermittelt auf Grund des Verbrauches im Zeitraum 1961/62 bis 1967/68 Tabelle III

	Haushalt Gewerbe Landwirt- schaft	Bahnen	Allgemeine Industrie	Elektrochemie, -metallur- gie uthermie	Landes- ver- brauch <sup>1</sup> )
Oktober	100,5	97,5	104,3	104,0	101,3
November Dezember	107,8	100,2	109,3 102,0	98,3	105,3
Januar	111,2	107,1 106,9	,	89,3	104,3
Februar	113,2 111,0	105,5	104,0 107,0	83,5 83,9	104,7 104,2
März	105,0	101,1	107,0	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 Sommer Jahr	108,1 91,9 100,0	103,0 97,0 100,0	104,9 95,1 100,0	91,0 109,0 100,0	103,3 96,7 100,0

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 Ps in Fig. 4 geben die am dritten Mittwoch jedes Monats aufgetretene Höchstlast des gesamten Landesverbrauches (einschliesslich Elektrokessel), die Punkte Pt 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	Lar	in GWh	uch	Landesverbra des Mittw		
Winter	Mi	Sa	So	Mi	Sa	So
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 vorhanden 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.

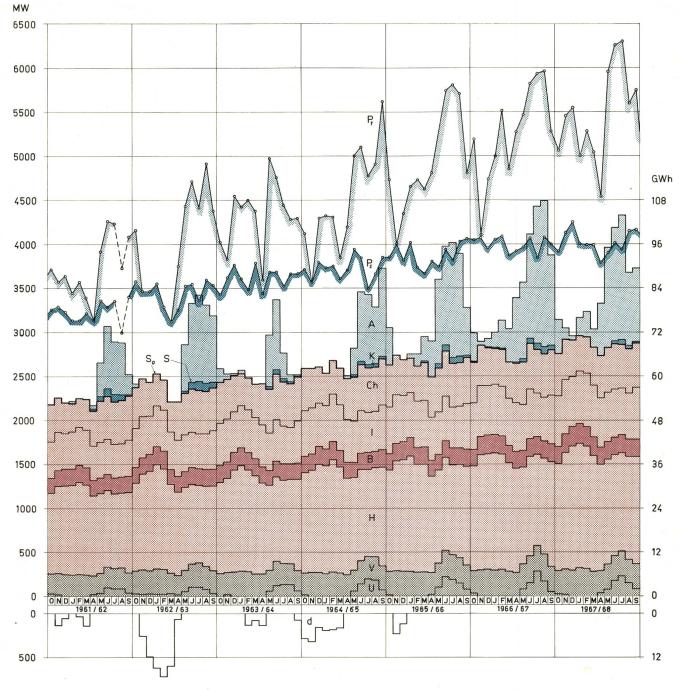


Fig. 4 Monatlicher Energieverbrauch und monatliche Höchstleistung Energieverbrauch:

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

- Speicherpumpen U
- Verluste
- H Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft

- Bahnen
- Allgemeine Industrie
- Ch Elektrochemie, Elektrometallurgie und Elektrothermie
- Landesverbrauch ohne Elektrokessel
- Elektrokessel
- Landesverbrauch mit Elektrokessel
- Ausfuhrüberschuss

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

## Höchstleistung:

- $P_{\rm s}$  Höchstleistung des gesamten Landesverbrauches (einschliesslich Elektrokessel)  $P_{\rm t}$  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 vorhanden 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

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

Die Differenz zwischen der Linie W der effektiven Produktion und den jeweiligen natürlichen Zuflüssen zeigt die durch Speicherentnahme 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

	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			
	0,95	1,16	1,20	0,92	0,95	1,42	1,04			
	0,94	1,10	1,15	0,86	0,86	0,92	0,94			
	1,05	1,03	1,08	1,08	1,17	1,21	1,12			
	1,0	1,16	1,04	0,83	1,14	0,98	1,07			
	0,97	1,0	1,11	0,85	0,99	0,90	0,98			
April Mai Juni Juli August September	1,27	1,54	1,46	1,27	1,18	1,44	1,31			
	0,89	1,17	1,29	0,98	1,06	1,16	1,07			
	0,84	1,07	1,05	0,93	0,98	0,73	0,96			
	0,94	1,13	1,13	0,97	0,99	0,95	1,01			
	0,78	0,99	0,91	0,97	1,15	1,86	0,93			
	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			
	0,88	1,13	1,16	1,0	1,10	1,34	1,03			
	0,90	1,13	1,13	0,99	1,06	1,18	1,03			
-		·	Erzeugui	ngsmöglichkeit	in GWh					
Winter	1270	1209	875	878	2745	225	7 202			
	5374	5055	3188	4096	4109	250	22 072			
	6644	6264	4063	4974	6854	475	29 274			

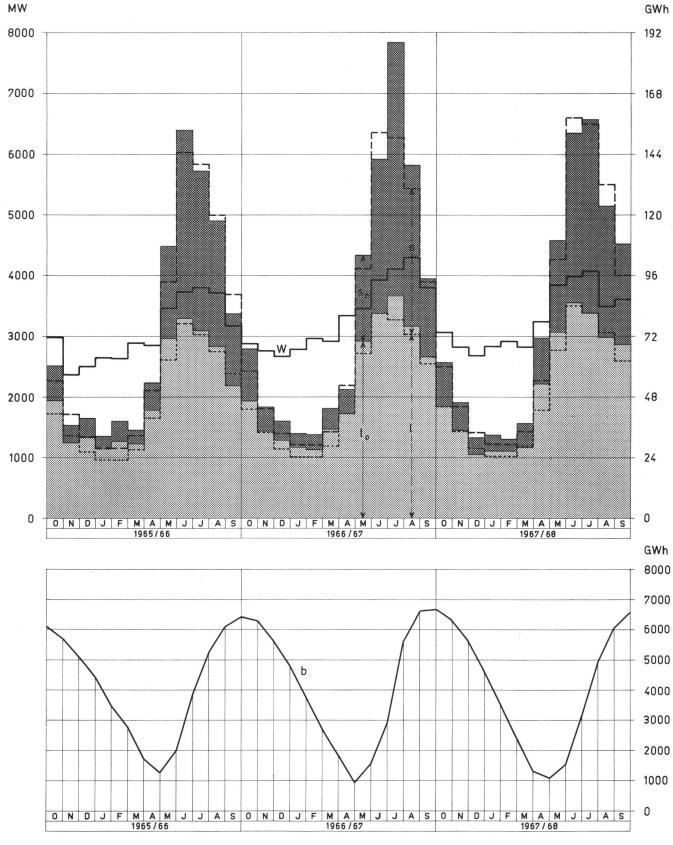


Fig. 5
Natürliche Zuflüsse
(Die Pumpenenergie ist abgezogen worden)

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

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

- ${\cal W}$ 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 betrugen 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 effektif 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, ingesamt 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.

	-										
		Hyd	lrograph	isches Ja	ahr						
	1962/63	1963/64	1964/65	1965/66	1966/67	1967/68					
			GV	Vh							
Speichervermögen 1)	5220	5760	5970	6200	6720	6950					
Speicherinhalt 1) .	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					
	Entr	nahme in	% des	Speiche	rvermög	ens					
1. Okt. bis 31. März.	79	83	75	71	69	78					
1. Okt. bis 31. <b>M</b> ai .	85	89	85	80	84	86					
1) 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 *Pt*), die gesamte verfügbar gewesene Leistung (Punkte *Po*) sowie die in den Wasserkraftwerken verfügbar gewesene Leistung (Punkte *Pw*).

### 4. Speicherhaushalt

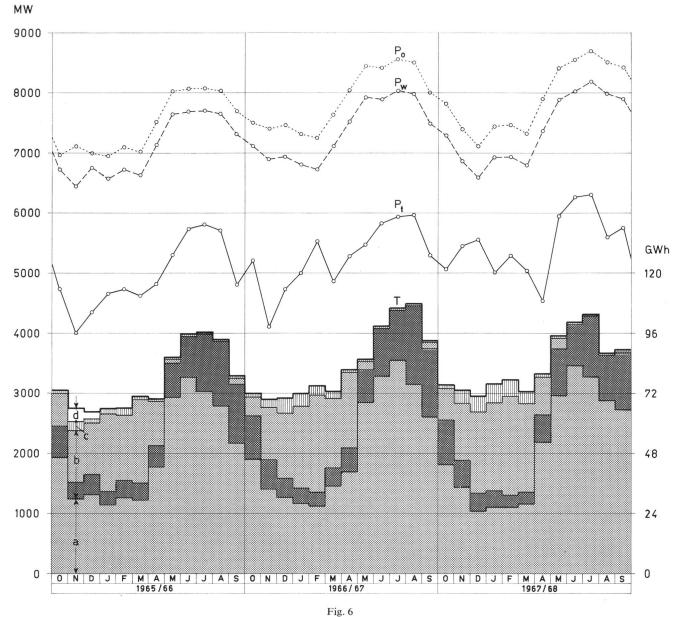
Die monatlichen Veränderungen des Energieinhaltes der Speicherbecken sind in der Fig. 5 durch eine Kurve, welche den gesamten Speicherinhalt am Ende jedes Monats zeigt, wiedergegeben. Tabelle VI gibt Auskunft über die Entnahmen seit dem 1. Oktober. Die monatlichen Werte berücksichtigen nicht eine allfällige 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 Monates ergeben, sind besonders für die Monate April und Mai zu verzeichnen.

## 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.

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



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

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 Engelbergeraa 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 Bâtiaz, mit Speicherbecken Emosson (Electricité d'Emosson S.A.)
Flumenthal (Aare-Tessin AG für Elektrizität)

#### Höchstleistung:

 $P_{
m t}$  Höchstlast des gesamten Landesverbrauches + Ausfuhrüberschuss  $P_{
m w}$  In den Wasserkraftwerken verfügbar gewesene Leistung

P<sub>0</sub> Gesamte verfügbar gewesene Leistung (24stündige Laufwerkleistung + 95 % der Ausbauleistung der Speicherwerke + installierte Leistung der thermischen Kraftwerke + Einfuhrüberschuss zur Zeit der Höchstlast)

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)
Morobbia, Neubau (Azienda Elettrica Communale, Bellinzona)
Rhone-Chippis, Umbau (Rhonewerke 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)

			Wasserkraftv	verke		Thermische und Atomkraftwerke			ftwerke			
2	Ausbau- leistung (am 31. Dez.)	Speicher- vermö-	Mittlere Produktions- möglichkeit <sup>1)</sup>			Instal- lierte Leistung (am 31.	Produktions- möglichkeit 4)			Gesamte Produktions- möglichkeit im mittleren Jahr		
		1. Okt.)	Winter	Sommer	Jahr	Dez.)	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 1969/70 1970/71 1971/72 1972/73 1973/74 1974/75	190 280 490 60 100 100	310 330 190 — 100 160	270 460 470 10 100 140	20 800 30 — 100 40	290 1 260 500 10 200 180	30 350 — 650 —	100 1 400 — 1 800 800 —	450 650 50 1 900 — —	550 2 050 50 3 700 800	370 1860 470 1 810 900 140	470 1 450 80 1 900 100 40	840 3 310 550 3 710 1 000 180
Stand 1973/74	9 970²)	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 do. in Prozent do. p.J. bis 1973/74	1 220³) 14 % 200	1 090 16 % 180	1 450 11 % 240	990 6 % 170	2 440 8 % 410	1 030 194 % 170	4 100 256 % 680	3 050 424 % 510	7 150 308 % 1 190	5 550 39 % 930	4 040 24 % 670	9 590 31 % 1 600

- 1) Unter Annahme, dass die Speicherentnahme im Winter 80 % des Speichervermögens vom 1. Oktober beträgt.
- <sup>2</sup>) Wovon 7040 MW Speicherwerk- und 2930 MW Laufwerkleistung.
- 3) Wovon 900 MW Speicherwerk- und 320 MW Laufwerkleistung.
- 4) 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 Kraftwerkanlagen 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 konventionellthermischen 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.

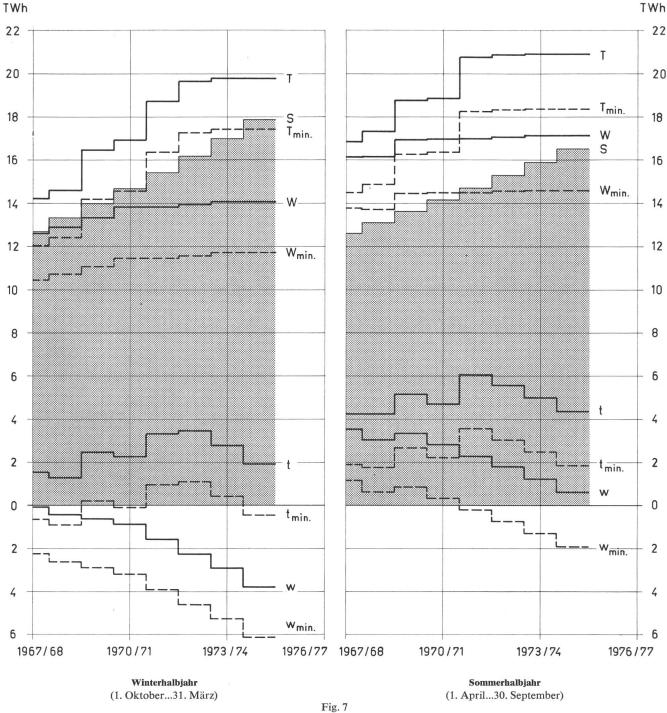
Die nachfolgende Tabelle gibt eine Übersicht über die Zunahme in Prozent in den letzten Jahren und Halbjahren:

Zunahma in Duament

		im Vergleich zum Vorjahr	
Mittlere Prozentsätze:	Winter %	Sommer %	Hydr. Jahr %
1950/51 bis 1960/61 1960/61 bis 1964/65	6,1 5,5	5,3 4,7	5,6 5,1
Effektive Prozentsätze:		•,,,	2,2
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



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

 $T_{\min}$  Gesamte Produktionsmöglichkeit bei extremer Trockenheit Produktionsmöglichkeit der Wasserkraftwerke bei extremer Trockenheit

t, w,  $t_{\min}$  und  $w_{\min}$  Abstand zwischen S und T, W,  $T_{\min}$  und  $W_{\min}$ 

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

	Ene	rgieerzeugu	ng und Bezu	ıg		1		Al	ogabe der En	ergie im I	nland			
Jahr	Wasser- kraft- werke	Wärme- kraft- werke	Bezug von Bahn- und Industrie- werken	Energie- einfuhr	Total Erzeugung und Bezug	Haushalt Gewerbe Land- wirtschaft	Bahnen	Allg. Indu- strie	Elektro- -chemie, -metallurg. u. thermie	Elektro- kessel	Verluste und Ver- brauch der Speicher- pump. 3)	einschliessl ohne Elektrok	mit essel und	Energie- ausfuhr
		in GW	h (Millioner	n kWh)			in GWh (Millionen kWh)							
Winter 1930/31 1935/36 1940/41 1945/46 1950/51	1 880 2 340 3 085 3 653 4 261	3 7 2 7 29	50 19 30 160 117	8 4 71 33 333	1 941 2 370 3 188 3 853 4 740	589 667 887 1 627 1 968	105 133 218 258 332	311 269 407 595 807	113 114 335 368 575	39 193 159 281 137	290 300 373 528 627	1 393 1 473 2 203 3 364 4 288	1 447 1 676 2 379 3 657 4 446	494 694 809 196 294
1955/56 1960/61 1965/66 1966/67 1967/68	5 015 8 652 10 370 11 061 11 308	150 12 208 483 772	135 228 324 453 332	1 194 633 1 527 1 261 2 000	6 494 9 525 12 429 13 258 14 412	2 915 3 985 5 299 5 471 5 803	411 432 637 671 685	1 117 1 468 2 019 2 172 2 370	742 1 233 1 595 1 700 1 735	53 77 23 29 22	815 936 1 093 1 154 1 172	5 954 8 029 10 613 11 130 11 728	6 053 8 131 10 666 11 197 11 787	441 1 394 1 763 2 061 2 625
Sommer 1931 1936 1941 1946 1951	1 789 2 263 3 327 4 227 5 455	2 1 1 1 8	55 35 53 259 262		1 846 2 299 3 401 4 501 5 798	495 564 749 1 328 1 753	93 105 143 210 269	301 263 392 586 788	126 140 388 442 743	50 182 403 902 742	263 272 409 587 698	1 261 1 332 2 027 3 107 4 189	1 328 1 526 2 484 4 055 4 993	518 773 917 446 805
1956 1961 1966 1967 1968	7 034 9 905 13 331 15 026 14 574	25 11 8 8 22	212 391 440 485 516	202 260 275 270 327	7 473 10 567 14 054 15 789 15 439	2 568 3 579 4 600 4 823 5 077	352 376 540 622 645	1 038 1 426 1 870 2 125 2 205	953 1 245 1 484 1 508 1 696	455 304 173 191 108	907 1 041 1 617 1 667 1 587	5 668 7 511 9 574 10 215 10 694	6 273 7 971 10 284 10 936 11 318	1 200 2 596 3 770 4 853 4 121
Jahr 1930/31 1935/36 1940/41 1945/46 1950/51	3 669 4 603 6 412 7 880 9 716	5 8 3 8 37	105 54 83 419 379	8 4 91 47 406	3 787 4 669 6 589 8 354 10 538	1 084 1 231 1 636 2 955 3 721	198 238 361 468 601	612 532 799 1 181 1 595	239 254 723 810 1 318	89 375 562 1 183 879	553 572 782 1 115 1 325	2 654 2 805 4 230 6 471 8 477	2 775 3 202 4 863 7 712 9 439	1 012 1 467 1 726 642 1 099
1955/56 1960/61 1965/66 1966/67 1967/68	12 049 18 557 23 701 26 087 25 882	175 23 216 491 794	347 619 764 938 848	1 396 893 1 802 1 531 2 327	13 967 20 092 26 483 29 047 29 851	5 483 7 564 9 899 10 294 10 880	763 808 1 177 1 293 1 330	2 155 2 894 3 889 4 297 4 575	1 695 2 478 3 079 3 208 3 431	508 381 196 220 130	1 722 1 977 2 710 2 821 2 759	11 622 15 540 20 187 21 345 22 422	12 326 16 102 20 950 22 133 23 105	1 641 3 990 5 533 6 914 6 746

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

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

3) 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.

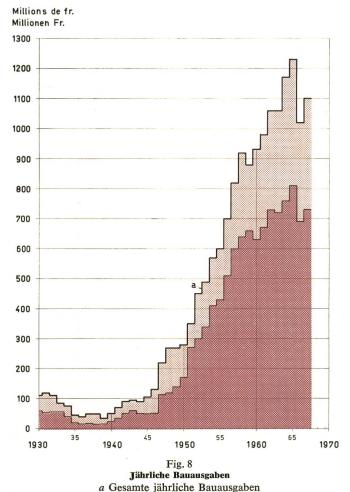
Bei Würdigung dieser Zahlen muss berücksichtigt werden, dass eine Abweichung der Verbrauchszunahme um 1 % nach oben oder unten gegenüber den vorstehend angenommenen Annahmen zur Folge hätte, dass der Energiebedarf im Winter- oder Sommersemester des Jahres 1974/75 um etwa 1,2 TWh nach oben oder unten 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,



Dunkelrot: Jährliche Bauausgaben für Kraftwerke
Hellrot: Jährliche Bauausgaben für Übertragungs- und Verteilanlagen

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.

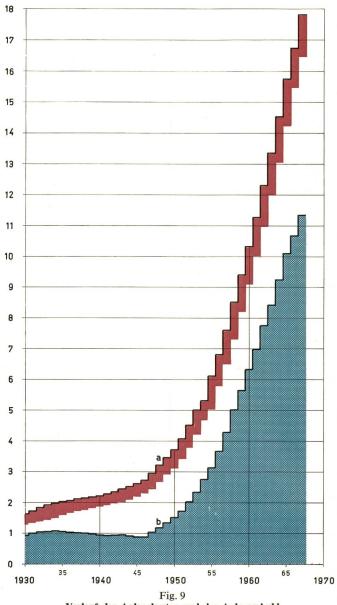
#### 2. Gesamte Bauaufwendungen

In den nachstehenden Ausführungen bedeutet der Begriff «Bauaufwendungen» sämtliche dem Baukonto belasteten Ausgaben einschliesslich Studien, Projekte, Landerwerb, Konzessionsgebühren vor Betriebsaufnahme, Geldbeschaffungskosten für neue Kraftwerke, Bauzinse, 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 Saldovorträge zu verstehen sind. Im Jahre 1967 hat der Anteil der durch Selbstfinanzierung gedeckten Neuinvestitionen 40 (43) % betragen.

Milliards de fr. Milliarden Fr.



Verlauf der Anlagekosten und der Anlageschuld

a Anlagekosten
b Anlageschuld

Bau befindlichen Werke

	Energ	gieerzeugu	ng		Verwendung der Energie im Inland									
Jahr	Wasser- kraft- werke	Wärme- kraft werke	Energie- einfuhr	Total Erzeu- gung u. Einfuhr	Haushalt Gewerbe Land- wirtschaft	Bahnen	Allg. Indu- strie	Elektro- chemie, -metallurg. uthermie	Elektro- kessel	Verluste und Ver- brauch der Speicher- pumpen 8)	einschliessl ohne Elektrok	otal ich Verluste mit essel und rpumpen	Abgabe an EW der allg. Ver- sorgung	Energie- ausfuhr
	in (	3Wh (Mil	lionen kW	h)				in	GWh (M	illionen kW	h)			
Winter 1930/31 1935/36 1940/41 1945/46 1950/51	675 643 754 854 900	12 13 12 3 16		687 656 766 865 916	8 6 7 15 26	192 197 213 211 212	66 67 70 68 101	316 267 336 249 333	15 56 54 94 35	40 44 56 68 92	622 581 682 610 759	637 637 736 705 799	50 19 30 160 117	
1955/56 1960/61 1965/66 1966/67 1967/68	884 1 385 1 339 1 339 1 295	48 62 170 194 202	3 30 1 —	935 1 477 1 510 1 533 1 497	63 89 112 109 112	224 327 235 223 253	114 199 284 256 220	295 360 257 192 178	13 32 8 5 6	91 109 126 131 129	784 1 082 1 009 906 891	800 1 116 1 022 916 898	135 228 324 453 332	133 164 164 267
Sommer 1931 1936 1941 1946 1951	682 776 1 101 1 326 1 575	6 8 7 2 3		688 784 1 108 1 330 1 578	6 5 5 14 23	188 205 290 237 259	67 63 75 73 101	283 364 567 537 713	51 70 57 126 110	38 42 61 84 110	580 677 998 933 1 193	633 749 1 055 1 071 1 316	55 35 53 259 262	_ _ _ _
1956 1961 1966 1967 1968	1 727 2 235 2 404 2 304 2 225	12 40 132 138 154	3 1 1 45	1 739 2 278 2 537 2 443 2 424	57 90 91 94 97	265 374 285 239 230	130 199 278 198 212	756 733 698 665 504	41 74 48 41 17	122 136 153 152 147	1 314 1 519 1 495 1 336 1 179	1 371 1 606 1 553 1 389 1 207	212 391 440 485 516	156 281 544 569 701
Jahr 1930/31 1935/36 1940/41 1945/46 1950/51	1 357 1 419 1 855 2 180 2 475	18 21 19 5 19	— — 10	1 375 1 440 1 874 2 195 2 494	14 11 12 29 49	380 402 503 448 471	133 130 145 141 202	599 631 903 786 1 046	66 126 111 220 145	78 86 117 152 202	1 202 1 258 1 680 1 543 1 952	1 270 1 386 1 791 1 776 2 115	105 54 83 419 379	_ _ _ _
1955/56 1960/61 1965/66 1966/67 1967/68	2 611 3 620 3 743 3 643 3 520	60 102 302 332 356	3 33 2 1 45	2 674 3 755 4 047 3 976 3 921	120 179 203 203 209	489 701 520 462 483	244 398 562 454 432	1 051 1 093 955 857 682	54 106 56 46 23	213 245 279 283 276	2 098 2 601 2 504 2 242 2 070	2 171 2 722 2 575 2 305 2 105	347 619 764 938 848	156 414 708 733 968

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

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

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

### 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	Prozente	en	
Aktienkapital im Besitz 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 1) ohne Elektro- kesselenergie in Mio kWh Einnahmen ohne Elektrokessel-	2 133	3 519	7 235	19 092
energie in Mio Fr	206	254	472	1 521
Durchschnittserlös 1) 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 Wasserzinse 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) %.

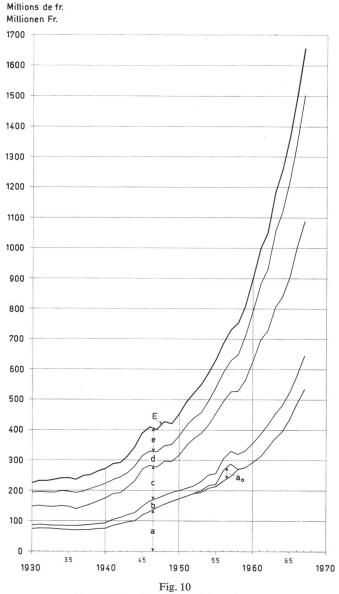
In Prozenten der Erstellungskosten der in Betrieb befindlichen Anlagen betrugen die Abschreibungen und Rückstellungen:

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 Wasser- zinse %	Abschrei- bungen und Fonds- einlagen %	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



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

- Verwaltung, Betrieb, 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

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

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 1950 1960 1965 1967 5,9 % 3,3 % 3,79 % 3,51 % 3,9 % 4,1 % 5,6 % 5,6 % 5,8 % 5,9 %

#### Gesamt-Netto-Bilanz

aller Elektrizitätswerke der allgemeinen Elektrizitätsversorgung

Tabelle X

			- 0				
	1930	1940	1950	1960	1965	1966	196
			in M	illionen Fr	anken		
I. Aktiven							
Anlagen inkl. Liegenschaften, Mobiliar, Zähler und Werkzeuge:	4.500			0.770	440.00	4.5.400	
a) Erstellungskosten bis Anfang des Jahres	1 580	2 300	3 690	9 750	14 950	16 180	17 2
b) Zugang im Berichtsjahr	110	50	280	930	1 230	1 020	11
c) Erstellungskosten auf Ende des Jahres	1 690	2 350	3 970	10 680	16 180	17 200	18 3
d) Untergegangene, entfernte, abgeschriebene Anlagen 1) e) Erstellungskosten der bestehenden Anlagen	1 640	125 2 225	230 3 740	360 10 320	430 15 750	450 16 750	17
f) Hievon Anlagen im Bau	140	45	300	2 320	2 680	2 470	17
g) Erstellungskosten der in Betrieb befindlichen Anlagen	1 500	2 180	3 440	8 000	13 070	14 280	160
h) Bisherige Abschreibungen, Rückstellungen und Tilgungen	659	1 215	2 110	3 852	5 469	5 877	62
							-
1. Anlagen im Betrieb (g—h)	841 140	965 45	1 330 300	4 148 2 320	7 601 2 680	8 403 2 470	97
3. Material- und Warenvorräte	20	30	60	78	113	117	
4. Wertschriften <sup>2</sup> )	21	54	98	129	139	173	
5. Saldo von Debitoren und Kreditoren, Banken, Diverses	71	70	29			_	1
Total	1 093	1 164	1 817	6 675	10 533	11 163	11 8
II. Passiven							
1. Aktienkapital im Besitze von Dritten 3)	234	265	333	620	911	973	10
a) im Besitze der Schweizerischen Bundesbahnen	254	11	20	28	51	53	1
b) im Besitze von Kantonen	92	98	100	163	240	249	
c) im Besitze von Gemeinden	5	9	16	44	114	122	
d) im Besitze von Finanzgesellschaften, Banken und Privaten	137	147	197	385	506	549	
2. Dotationskapital	295	285	525	970	1 237	1 294	13
a) der kantonalen Elektrizitätswerke	85	50	60	80	164	184	
b) der kommunalen Elektrizitätswerke	210	235	465	890	1 073	1110	1
3. Genossenschaftskapital	3	3	3	3	1	1	
4. Obligationenkapital und andere langfristige Anleihen	507	538	836	4 573	7 614	8 248	88
a) der kantonalen Elektrizitätswerke	195	138	190	560	1681	1908	2
b) der kommunalen Elektrizitätswerke	30	28	44	91	155	158	
		125	227	420	552	610	
c) der staatlichen, kant. und kommun. Gemeinschaftswerke .	71						5
c) der staatlichen, kant. und kommun. Gemeinschaftswerke . d) der gemischtwirtschaftlichen Werke	105	127	206	3 0 4 8	4 662	4916	1 -
c) der staatlichen, kant. und kommun. Gemeinschaftswerke . d) der gemischtwirtschaftlichen Werke e) der genossenschaftlichen Elektrizitätswerke	105	127	_	29	44	62	
c) der staatlichen, kant. und kommun. Gemeinschaftswerke . d) der gemischtwirtschaftlichen Werke e) der genossenschaftlichen Elektrizitätswerke f) der privaten Elektrizitätswerke	105 — 106	127 — 120	 169	29 425	44 520	62 594	
c) der staatlichen, kant. und kommun. Gemeinschaftswerke . d) der gemischtwirtschaftlichen Werke e) der genossenschaftlichen Elektrizitätswerke f) der privaten Elektrizitätswerke  5. Dividende an Dritte	105 — 106 15	127 — 120 14	 169 19	29 425 33	44 520 45	62 594 48	
c) der staatlichen, kant. und kommun. Gemeinschaftswerke . d) der gemischtwirtschaftlichen Werke e) der genossenschaftlichen Elektrizitätswerke f) der privaten Elektrizitätswerke  5. Dividende an Dritte	105 — 106	127 — 120	 169	29 425	44 520	62 594 48 194	
c) der staatlichen, kant. und kommun. Gemeinschaftswerke . d) der gemischtwirtschaftlichen Werke	105 — 106 15	127 — 120 14	 169 19	29 425 33	44 520 45	62 594 48	

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

<sup>5</sup>) d. h. ohne das im Besitze von Elektrizitätswerken befindliche Aktienkapital von 1400 Millionen Franken per Ende 1967.

Tabelle XI

	1930	1940	1950	1960	1965	1966	1967
			in M	illionen Fra	anken		
I. Einnahmen							
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	_
Total	226,3	273	453	902	1 369	1 504	1 656
II. Ausgaben							
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
Total	226,3	273	453	902	1 369	1 504	1 656

**Anhang** 

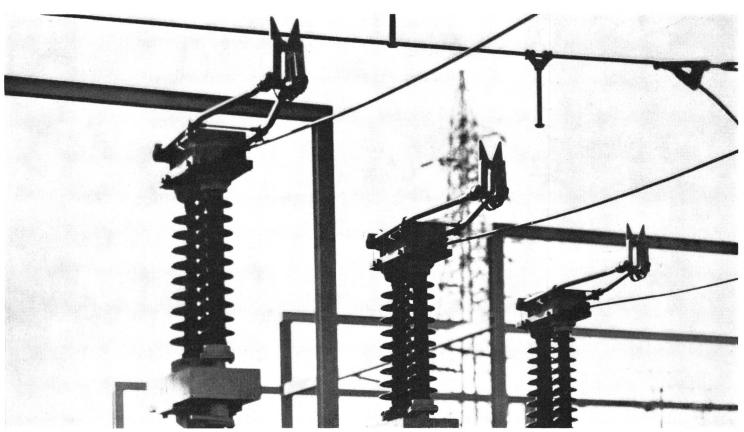
## Monatliche gesamte Erzeugung und Verwendung elektrischer Energie in der Schweiz

Tabelle XII

Ene	ergieerzeug	gung			Verwendung der Energie im Inland								
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	einschliessl ohne Elektrok	ich Verluste mit essel und	Energie- ausfuhr
in	GWh (M	lillionen k	Wh)					in GW	h (Millionen	kWh)			
						Okt	ober						
1 300 1 919 1 601 1 760 1 912 1 670 2 229 2 185 2 290	31 9 28 38 14 44 42 41 47	307 41 280 354 206 511 152 172 266	1 638 1 969 1 909 2 152 2 132 2 225 2 423 2 398 2 603	613 664 682 740 773 844 856 880 906	122 123 125 135 140 143 141 140 145	255 271 308 331 359 380 390 395 425	274 323 314 341 345 355 355 345 359	6 31 5 3 8 5 6 5 5	7 12 19 20 5 11 11 23 12	166 176 172 194 186 186 198 193 199	1 430 1 557 1 601 1 741 1 803 1 908 1 940 1 953 2 034	1 443 1 600 1 625 1 764 1 816 1 924 1 957 1 981 2 051	195 369 284 388 316 301 466 417 552
						Nove	mber						
1 161 1 724 1 495 1 544 1 805 1 586 1 708 1 986 2 039	38 10 33 52 14 48 104 98	362 80 331 499 260 508 401 254 432	1 561 1 814 1 859 2 095 2 079 2 142 2 213 2 338 2 623	634 663 716 787 771 840 903 941 960	123 119 128 133 135 131 142 148 149	257 283 313 337 347 378 399 418 444	234 285 276 306 326 320 324 329 330	4 21 2 2 9 3 3 4 4	18 3 10 15 11 7 5 3 7	157 165 178 201 183 186 200 211 210	1 405 1 515 1 611 1 764 1 762 1 855 1 968 2 047 2 093	1 427 1 539 1 623 1 781 1 782 1 865 1 976 2 054 2 104	134 275 236 314 297 277 237 284 519
2037	132	152	2 023	700	110				· 1	210	2073	2101	31)
1 193 1 689 1 585 1 409 1 867 1 769 1 870 1 989 1 999	41 13 20 34 15 54 44 185 199	358 132 246 648 318 460 356 256 487	1 592 1 834 1 851 2 091 2 200 2 283 2 270 2 430 2 685	668 721 753 839 863 912 943 974 1 047	131 133 139 145 150 152 155 162 166	251 280 299 324 342 367 386 415 421	221 259 260 283 301 303 303 319 310	4 13 8 3 11 3 6 3	19 4 5 18 3 4 7 4 4	170 185 179 199 202 199 203 222 214	1 441 1 578 1 630 1 790 1 858 1 933 1 990 2 092 2 158	1 464 1 595 1 643 1 811 1 872 1 940 2 000 2 102 2 165	128 239 208 280 328 343 270 328 520
1.001		2.72	1.505	(88	100				10	1.00	1 100	1 150	
1 281 1 618 1 633 1 373 1 891 1 685 1 974 2 073 2 115	33 15 17 48 21 56 71 158 236	253 178 202 728 362 459 278 262 364	1 567 1 811 1 852 2 149 2 274 2 200 2 323 2 493 2 715	677 731 757 884 894 912 976 992 1 052	128 135 141 153 149 144 155 157 169	250 286 311 345 355 362 382 421 439	210 249 239 267 271 273 286 308 303	6 12 6 3 3 3 4 6 6	19 3 4 17 3 3 4 6	163 179 177 212 210 187 206 213 230	1 428 1 580 1 625 1 861 1 879 1 878 2 005 2 091 2 193	1 453 1 595 1 635 1 881 1 885 1 884 2 012 2 101 2 205	114 216 217 268 389 316 311 392 510
•						Feb	ruar		•				
1 158 1 431 1 478 1 111 1 614 1 628 1 775 1 997 2 055	38 14 16 59 21 50 75 107 191	290 124 216 669 466 402 184 216 226	1 486 1 569 1 710 1 839 2 101 2 080 2 034 2 320 2 472	630 630 702 770 810 855 823 878 971	120 120 129 135 137 141 131 138 152	249 261 295 313 339 362 353 381 424	209 215 214 227 250 256 264 285 291	5 12 4 2 3 2 5 6	13 3 4 18 1 3 3 4 6	156 147 165 187 188 183 179 200 208	1 364 1 373 1 505 1 632 1 724 1 797 1 750 1 882 2 046	1 382 1 388 1 513 1 652 1 728 1 802 1 758 1 892 2 058	104 181 197 187 373 278 276 428 414
						Mä	irz						
1 345 1 656 1 546 1 156 1 722 1 756 2 153 2 170 2 105	18 13 20 46 16 51 42 88 149	202 108 304 654 375 411 157 101 225	1 565 1 777 1 870 1 856 2 113 2 218 2 352 2 359 2 479	639 665 763 750 834 896 910 915 979	122 129 145 127 145 142 148 149 157	266 286 319 316 346 387 393 398 437	234 262 258 252 281 306 320 306 320	6 20 7 3 3 2 10 7 4	5 2 5 22 2 2 6 5 3	155 166 174 176 183 194 198 203 202	1 416 1 508 1 659 1 621 1 789 1 925 1 969 1 971 2 095	1 427 1 530 1 671 1 646 1 794 1 929 1 985 1 983 2 102	138 247 199 210 319 289 367 376 377
	Wasser-kraft-werke  1 300 1 919 1 601 1 760 1 912 1 670 2 229 2 185 2 290  1 161 1 724 1 495 1 544 1 805 1 586 1 708 1 986 2 039  1 193 1 689 1 585 1 409 1 867 1 769 1 870 1 989 1 999  1 281 1 618 1 633 1 373 1 891 1 618 1 633 1 775 1 997 2 055	Wasser-kraft-werke   werke   werke	1 300	Total Erzeu-   Wasser-   kraft-werke   Warme-   kraft-werke   Energie-   einfuhr     in GWh (Millionen kWh)	Total Erzeu	Name	Nove	Wasser   Warme   kraft-worke   worke   worke   worke   worke   worke   worke   worke   worker   work	Wasser   Warmek   worke   weeke   leinfuhr		Vertical Process   Walking   Works   Works	Water-   W	Value   Valu

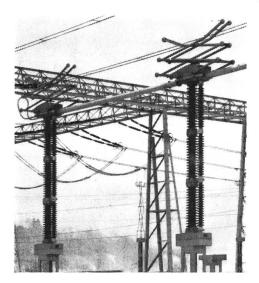
	Energieerzeugung				Verwendung der Energie im Inland									
Jahr	Wasser- kraft- werke	Wärme- kraft- werke	Energie- einfuhr	Total Erzeu- gung u. Einfuhr	Haushalt Gewerbe Land- wirtschaft	Bahnen	Allg. Indu- strie	Elektro- chemie, -metallurg. uthermie	Elektro- kessel	Verbrauch der Speicher- pumpen	Verluste	To einschliessli <b>ohne</b>   Elektroke Speicher	ch Verluste mit ssel und	Energie- ausfuhr
	in	GWh (M	lillionen k	Wh)					in GW	h (Millionen	kWh)			
							Aı	oril		<i>y</i>				
1960 1961 1962 1963 1964 1965 1966 1967 1968	1 396 1 759 1 551 1 537 1 627 1 771 2 060 2 408 2 352	9 8 12 12 14 30 29 31 38	133 42 265 281 348 196 63 56 94	1 538 1 809 1 828 1 830 1 989 1 997 2 152 2 495 2 484	580 611 657 684 748 789 786 850 871	112 117 128 127 132 133 132 138 142	237 265 280 299 345 346 352 397 400	278 305 288 307 334 338 329 325 346	11 38 14 7 5 5 10 9	10 7 15 12 7 3 12 4 21	147 148 150 157 170 170 180 190 183	1 354 1 446 1 503 1 574 1 729 1 776 1 779 1 900 1 942	1 375 1 491 1 532 1 593 1 741 1 784 1 801 1 913 1 969	163 318 296 237 248 213 351 582 515
							M	lai						
1960 1961 1962 1963 1964 1965 1966 1967 1968	1 781 2 053 1 965 2 120 2 199 2 071 2 654 2 630 2 915	12 7 12 10 10 24 23 22 31	100 40 98 83 104 176 38 54 57	1 893 2 100 2 075 2 213 2 313 2 271 2 715 2 706 3 003	581 629 678 703 720 783 784 818 888	112 121 128 130 128 129 132 139 145	245 275 302 311 314 350 359 390 417	324 333 348 353 370 372 371 359 378	38 74 37 21 22 18 34 28	37 16 26 40 41 40 78 60 53	166 174 168 180 176 178 203 212 215	1 428 1 532 1 624 1 677 1 708 1 812 1 849 1 918 2 043	1 503 1 622 1 687 1 738 1 771 1 870 1 961 2 006 2 108	390 478 388 475 542 401 754 700 895
							Ju	ni						
1960 1961 1962 1963 1964 1965 1966 1967 1968	2 064 2 170 2 206 2 389 2 417 2 471 2 840 2 935 2 987	6 7 7 9 9 21 23 27 22	18 13 62 59 134 71 43 41 40	2 088 2 190 2 275 2 457 2 560 2 563 2 906 3 003 3 049	551 601 627 653 692 747 762 814 829	116 125 131 133 130 132 136 146 143	243 279 284 291 337 350 366 402 394	330 332 352 350 372 375 372 375 372	80 84 65 58 38 29 48 43 23	55 47 68 73 85 98 158 109 124	178 174 174 194 200 193 215 219 200	1 418 1 511 1 568 1 621 1 731 1 797 1 851 1 956 1 938	1 553 1 642 1 701 1 752 1 854 1 924 2 057 2 108 2 085	535 548 574 705 706 639 849 895 964
					,		Jı	ıli						-
1960 1961 1962 1963 1964 1965 1966 1967 1968	2 047 2 227 2 146 2 539 2 038 2 527 2 964 3 268 3 192	6 7 8 9 15 22 22 24 25	9 14 99 32 31 291 21 26 45	2 062 2 248 2 253 2 580 2 284 2 640 3 007 3 318 3 262	571 596 631 658 705 736 759 769 835	123 131 137 140 138 144 143 147 153	237 259 282 293 319 333 346 366 392	333 338 357 366 373 379 367 376 369	83 90 64 77 27 33 53 51 43	40 46 62 79 96 144 135 210 165	177 175 174 203 180 192 214 220 211	1 441 1 499 1 581 1 660 1 715 1 784 1 829 1 878 1 960	1 564 1 635 1 707 1 816 1 838 1 961 2 017 2 139 2 168	498 613 546 764 446 679 990 1 179 1 094
							Aug	gust						
1960 1961 1962 1963 1964 1965 1966 1967 1968	2 095 2 183 2 139 2 454 1 844 2 423 2 878 3 322 2 706	6 7 7 8 23 20 20 20 26	15 24 173 61 319 100 39 24 53	2 116 2 214 2 319 2 523 2 186 2 543 2 937 3 366 2 785	584 614 635 678 716 754 790 810 873	122 131 136 140 131 138 142 145 148	236 268 280 302 309 339 351 369 392	338 342 362 357 366 371 367 366 371	100 72 51 71 18 31 56 64 27	32 36 64 58 96 135 108 125 109	179 176 176 195 173 197 215 229 194	1 459 1 531 1 589 1 672 1 695 1 799 1 865 1 919 1 978	1 591 1 639 1 704 1 801 1 809 1 965 2 029 2 108 2 114	525 575 615 722 377 578 908 1 258 671
								ember						
1960 1961 1962 1963 1964 1965 1966 1967 1968	2 005 1 748 1 809 2 286 1 727 2 658 2 339 2 767 2 647	8 15 8 10 29 27 23 22 34	33 130 264 68 395 28 72 70 83	2 046 1 893 2 081 2 364 2 151 2 713 2 434 2 859 2 764	610 618 663 696 747 807 810 856 878	121 125 132 136 134 142 140 146 144	256 279 297 318 346 369 374 399 422	332 328 356 351 361 375 376 372 364	67 20 15 46 13 22 20 37 14	15 17 26 20 40 49 56 34 55	173 161 163 187 169 200 196 207 204	1 492 1 511 1 611 1 688 1 757 1 893 1 896 1 980 2 012	1 574 1 548 1 652 1 754 1 810 1 964 1 972 2 051 2 081	472 345 429 610 341 749 462 808 683

# 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 zeigten überdurchschnittliche Resultate, für die wir garantieren.



Wir verwenden Druckölantriebe mit hoher Kraftreserve. Dies hat sich bei vereisten Trennern als besonders günstig erwiesen. 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





## 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 rostsicher; 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

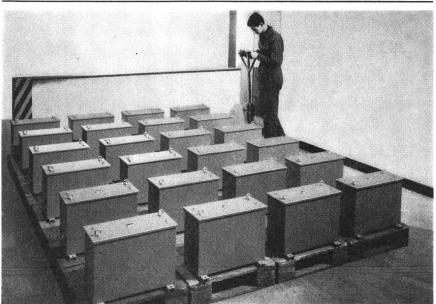
8034 Zürich

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 Telephon 056 62525

