Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke

Band: 61 (1970)

Heft: 8

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: 13.12.2025

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 1968/69

Mitgeteilt vom *Eidgenössischen Amt für Energiewirtschaft*, Bern

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

Der Verbrauch elektrischer Energie, *ohne die Abgabe von Energieüberschüssen an Elektrokessel mit brennstoffbefeuerter Ersatzanlage und ohne den Verbrauch der Speicherpumpen,* aber einschliesslich die Verluste, erreichte im hydrographischen Jahr, umfassend die Zeit vom 1. Oktober 1968 bis 30. September 1969, eine Höhe von 25 768 (Vorjahr 24 492) GWh [1]). Die Zunahme gegenüber dem Vorjahr betrug 1276 (905) GWh oder 5,2 (3,8) %. Das ist der höchste Prozentsatz in den sechs letzten hydrographischen Jahren. Der Verbrauch im Wintersemester belief sich auf 13 233 (12 619) GWh, jener im Sommersemester auf 12 535 (11 873) GWh. Die Zunahmen gegenüber den entsprechenden Semestern des Vorjahres betrugen im Winter 614 (583) GWh oder 4,9 (4,8) % und im Sommer 662 (322) GWh oder 5,6 (2,8) %.

Die langfristige Entwicklung des Verbrauches weist folgende Erhöhungen auf:

Gesamter Verbrauch ohne Elektrokessel und Speicherpumpen

Hydrographisches Jahr	Jahresverbrauch GWh	Mittlere jährliche Zunahme in den vorangegangenen 5 Jahren GWh	%
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
1968/69	25 768	1276	5,2

Bei den einzelnen Verbrauchergruppen ist die langfristige Entwicklung die folgende:

[1]) 1 GWh = 1 Gigawattstunde = 1 Million kWh
1 TWh = 1 Terawattstunde = 1 Milliarde kWh

Zunahme nach Verbrauchergruppen

Hydrographisches Jahr	Haushalt Gewerbe Landwirtschaft GWh	%	Industrie ohne Elektrokessel GWh	%	Bahnen 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
1968/69	685	6,2	349	3,8	97	5,4

Die ungleichen Zunahmen haben im Laufe der Zeit eine Verschiebung des Anteils der verschiedenen Verbrauchergruppen am Gesamtverbrauch bewirkt. (Die Verluste sind proportional zugeteilt.)

Anteil am Landesverbrauch in Prozenten

Hydrographisches Jahr	Haushalt Gewerbe Landwirtschaft	Industrie ohne Elektrokessel	Bahnen
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
1968/69	51	41	8

Die an *Elektrokessel* mit brennstoffbefeuerter Ersatzanlage *abgegebenen Elektrizitätsüberschüsse* beliefen sich im Wintersemester auf 15 (28) GWh, im Sommersemester auf 123 (125) GWh, insgesamt also auf 138 (153) GWh während des hydrographischen Jahres.

Der *Elektrizitätsverbrauch für den Antrieb von Speicherpumpen* ist mit 48 (38) GWh im Winterhalbjahr und 516 (527) GWh im Sommerhalbjahr, d. h. 564 (565) GWh insgesamt, gleich hoch wie im Vorjahr geblieben.

Gesamte Erzeugung und Verwendung elektrischer Energie in der Schweiz Tabelle I

Jahr	Energieerzeugung: Wasserkraftwerke	Wärmekraftwerke	Energieeinfuhr	Total Erzeugung u. Einfuhr	Verwendung der Energie im Inland: Haushalt Gewerbe Landwirtschaft	Bahnen	Allg. Industrie [1]	Elektro-chemie, -metallurg. u. -thermie [2]	Elektrokessel	Verbrauch der Speicherpumpen	Verluste [3]	Total einschliesslich Verluste ohne Elektrokessel und Speicherpumpen	Total einschliesslich Verluste mit Elektrokessel und Speicherpumpen	Energieausfuhr
	in GWh (Millionen kWh)				in GWh (Millionen kWh)									
Winter														
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
1968/69	12 658	1 170	2 581	16 409	6 242	963	2 766	1 921	15	48	1 341	13 233	13 296	3 113
Sommer														
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
1969	15 487	351	1 544	17 382	5 532	947	2 623	2 159	123	516	1 274	12 535	13 174	4 208
Jahr														
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
1968/69	28 145	1 521	4 125	33 791	11 774	1 910	5 389	4 080	138	564	2 615	25 768	26 470	7 321

[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 vom Kraftwerk bis zum Abnehmer bzw. bei Bahnen im allgemeinen bis zum Fahrdraht.

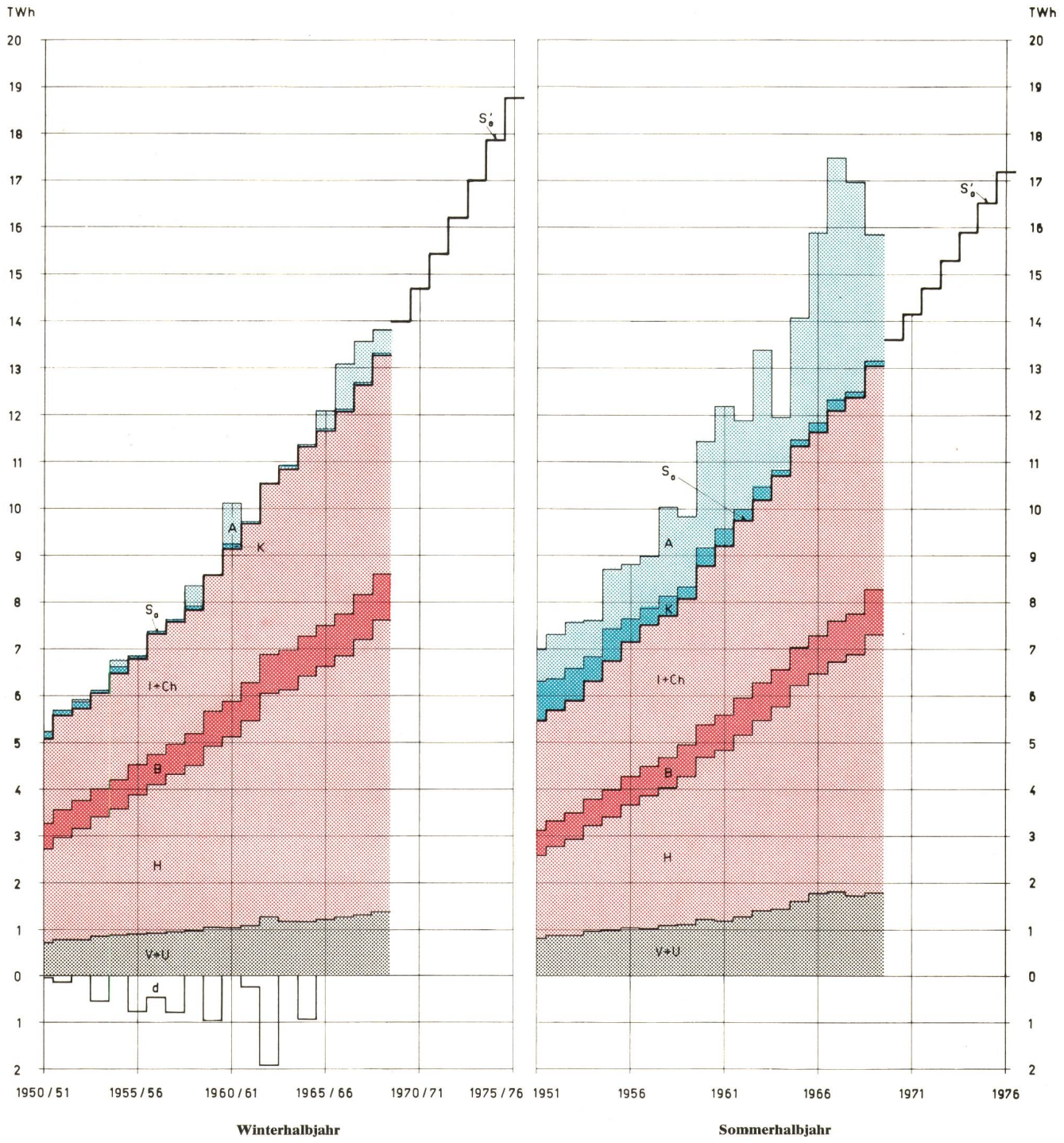
Der *gesamte Landesverbrauch,* d. h. einschliesslich Elektrokessel und Speicherpumpen, stieg im hydrographischen Jahr 1968/69 auf 26 470 (25 210) GWh. Auf das Winterhalbjahr entfielen 13 296 (12 685) GWh oder 50,2 (50,3) % und auf das Sommerhalbjahr 13 174 (12 525) GWh oder 49,8 (49,7) %.

Die hydrologischen Verhältnisse, die weniger günstig als im Vorjahr waren, sowie die Zunahme des Inlandverbrauches bewirkten eine Verminderung des Ausfuhrüberschusses im Elektrizitätsverkehr mit dem Ausland. Im Winter nahmen die *Exporte* etwas zu, im Sommer dagegen merklich ab. Die *Importe* erhöhten sich sowohl im Winter als auch im Sommer. Der Überschuss der Ausfuhr über die Einfuhr belief sich im Wintersemester auf 532 (892) GWh und im Sommersemester auf 2664 (4450) GWh. Für das Jahr ergibt sich somit ein um 2146 GWh oder 40 % verminderter Ausfuhrüberschuss, d. h. 3196 (5342) GWh. Die Tabelle II vermittelt einen Überblick über die Aus- und Einfuhren elektrischer Energie nach Ländern in den beiden Semestern des hydrographischen Jahres 1968/69. 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. (Der Nullpunkt der Ordinaten ist für jede Kurve verschieden, um Kreuzungen zu vermeiden.) Da jedes Mittel aus 12 Monatswerten errechnet ist, sind die Saisonschwankungen ausgeschaltet. Massgebend in Fig. 2 sind die Steigungen. Gleiche Steigungen der Kurven entsprechen gleichen Zuwachsraten. Aus der Figur geht hervor, dass sich die Zuwachsrate der Gruppe Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft (Kurve *H*) vergrössert. 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 ist die Kurve steiler geworden. Die hydrologischen Verhältnisse des Jahres (gestrichelte Kurve *W*, die die hy-

Aus- und Einfuhr elektrischer Energie im hydrographischen Jahr 1968/69 Tabelle II

Land	Winter Ausfuhr	Winter Einfuhr	Sommer Ausfuhr	Sommer Einfuhr	Jahr Ausfuhr	Jahr Einfuhr
	GWh		GWh		GWh	
Deutschland	1 273	1 590	2 797	253	4 070	1 843
Frankreich	464	849	573	1 145	1 037	1 994
Italien	1 229	20	801	19	2 030	39
Österreich	124	50	30	100	154	150
Diverse	23	72	7	27	30	99
Total	3 113	2 581	4 208	1 544	7 321	4 125



(1. Oktober...31. März) Fig. 1 (1. April...30. September)

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

draulische 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 13 %; um 1960 war er zweieinhalbmal, zehn Jahre früher mehr als viermal so gross gewesen. Die jährliche Verbrauchszunahme für elektrochemische, elektrometallurgische und elektrothermische Zwecke ist seit einigen Jahren unbedeutend. Die Verbrauchszunahme bei den Bahnen (Kurve *B*) zeigt eine Wiederbelebung des Verkehrs. Der gesamte Landesverbrauch ohne Elektrokessel und Speicherpumpen (Kurve *S*) steigt auch steiler an.

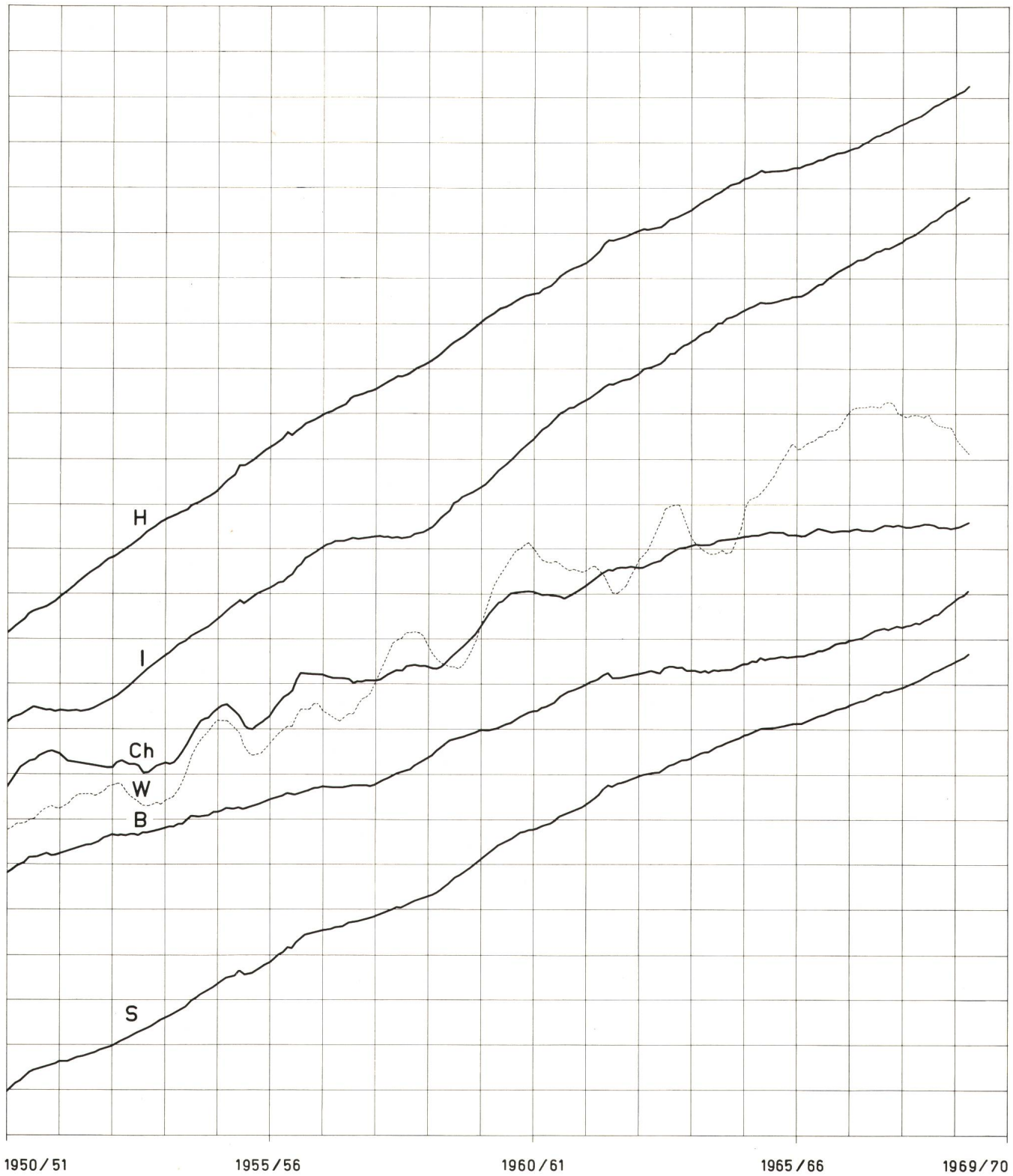


Fig. 2
Gleitende 12-Monats-Durchschnitte des Verbrauchs
Ordinaten: Nullpunkte verschoben, logarithmische Werte
1 Linienabstand entspricht einem Zuwachs von 10 %
½ Linienabstand entspricht einem Zuwachs von ca. 5 %
2 Linienabstände entsprechen einem Zuwachs von ca. 21 %
3 Linienabstände entsprechen einem Zuwachs von ca. 33 %

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 gesamten Landesverbrauches* inkl. Elektrokessel und Speicherpumpen im Wintersemester 1968/69 4370 (4250) MW [2]) im Februar (Dezember) und im Sommersemester 4350 (4160) MW im August (September). Die *virtuelle Benützungsdauer* dieser Höchstlasten belief sich im Wintersemester auf 3040

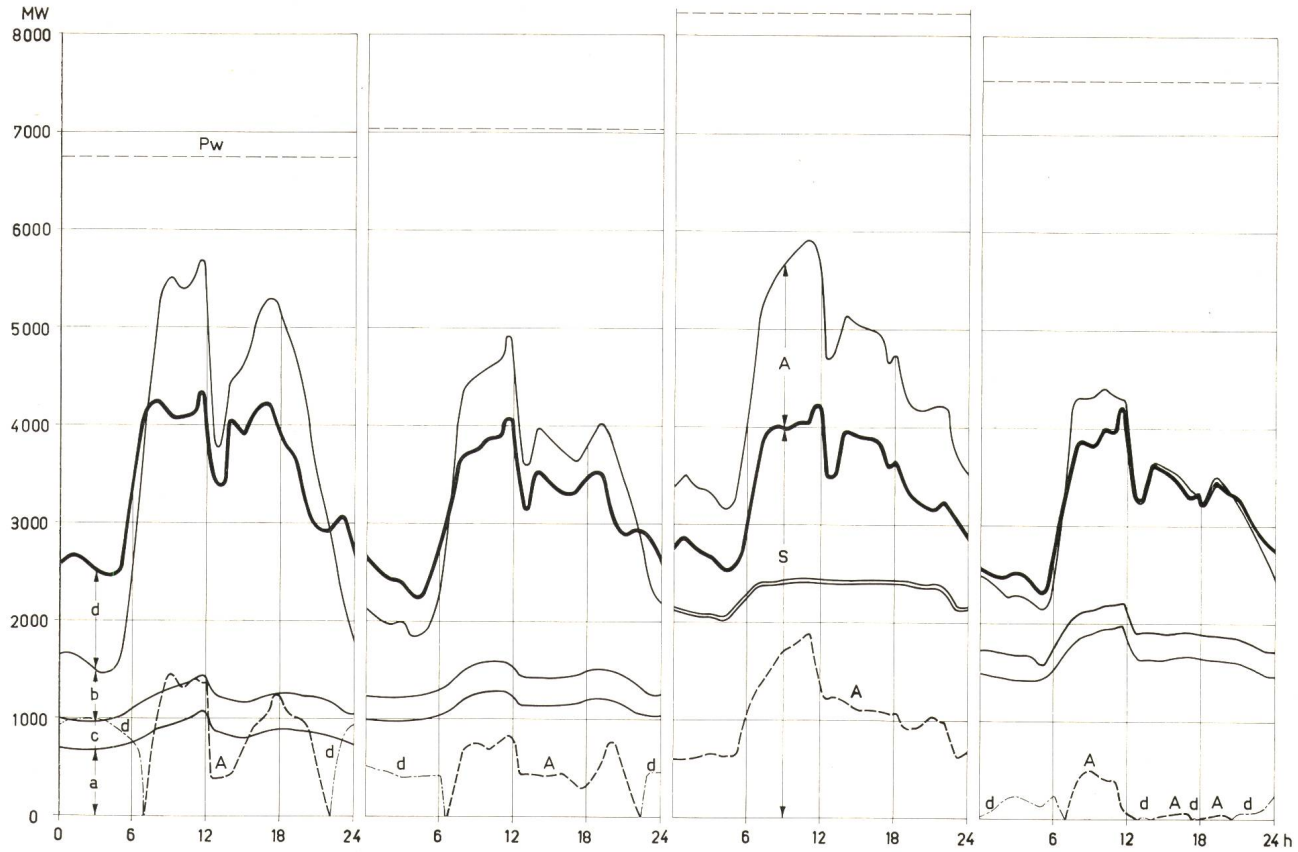


Fig. 3
Belastungsverlauf der Energieerzeugung und des Energieverbrauches an Mittwochen

a Erzeugung der Laufwerke *S* Landesverbrauch *c* Erzeugung der thermischen Werke
b Erzeugung der Speicherwerke *A* Ausfuhrüberschuss *d* Einfuhrüberschuss
P_W In den Wasserkraftwerken verfügbar gewesene Leistung

(2980) Stunden und im Sommersemester auf 3030 (3010) Stunden.

Die *Höchstlast der gesamten Abgabe* (d. h. des Inlandverbrauches zuzüglich des Ausfuhrüberschusses) trat im Juli (Juli) auf; sie erreichte 5970 (6300) MW.

Die *Höchstlast des Ausfuhrüberschusses* war mit 1880 (2470) MW im Juni (Juli), diejenige des Einfuhrüberschusses mit 1060 (1160) MW in Februar (Dezember), und zwar letztere in der Nacht, zu verzeichnen.

3. Belastungsdiagramme

Von den Belastungsdiagrammen, die für jeden dritten Mittwoch des Monates erhoben werden, sind in der Fig. 3 diejenigen für die Monate Dezember 1968, März, Juni und September 1969 wiedergegeben.

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)
1968/69	4 370 (Februar)	5 970 (Juli)

[2]) 1 MW = 1 Megawatt = 1000 Kilowatt

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 zehn hydrographischen Jahre folgende Werte:

Virtuelle Benutzungsdauer der Höchstlast des Landesverbrauches am 3. Mittwoch

Hydrographisches Jahr	Dezember	März	Juni	September
		Stunden		
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
1968/69	19,2	18,5	19,6	18,4

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

Indizes der saisonbedingten Schwankungen des Verbrauches, ermittelt auf Grund des Verbrauches im Zeitraum 1962/63 bis 1968/69

Tabelle III

	Haushalt Gewerbe Landwirtschaft	Bahnen	Allgemeine Industrie	Elektro-chemie, -metallurgie u. -thermie	Landesverbrauch[1])
Oktober	100,5	97,6	104,6	103,3	101,2
November	107,9	100,3	109,1	98,7	105,4
Dezember	111,2	107,9	102,1	89,9	104,7
Januar	113,3	106,9	104,0	84,7	105,1
Februar	111,1	105,8	107,1	86,2	105,0
März	104,8	100,5	102,1	88,7	100,3
April	96,5	96,0	98,4	100,8	96,9
Mai	92,1	92,2	94,7	107,6	95,8
Juni	91,1	97,4	97,9	111,9	97,9
Juli	86,9	99,2	90,1	109,9	94,0
August	89,2	96,7	90,0	108,5	94,4
September	95,3	99,1	99,8	111,6	99,6
Winter	108,1	103,2	104,8	91,8	103,6
Sommer	91,9	96,8	95,2	108,2	96,4
Jahr	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

[1]) ohne Elektrokessel und Speicherpumpen, aber einschliesslich Verluste.

die 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 Januar 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 12 Jahre zurückliegenden Berechnungsperiode betrug er 55 %, heute jedoch nur 27 %. Der *Semesterindex* dieser Gruppe für den Winter, berechnet auf Grund der Werte von 7 Wintersemestern, ist in 12 Jahren von 81,5 auf 91,8 gestiegen und der Index für den Sommer von 118,5 auf 108,2 gefallen. Die Semesterindizes der andern Verbrauchergruppen sind für den Winter praktisch unverändert geblieben. Wenn der Semesterindex des Landesverbrauches im Winter in den letzten 12 Jahren von 100,4 auf 103,6 stieg, oder wenn der Index für den Sommer von 99,6 auf 96,4 fiel, so ist dies zu mehr als der Hälfte auf die Zunahme des Winterverbrauches der Gruppe Elektrochemie, Elektrometallurgie sowie Elektrothermie und zu beinahe der Hälfte 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 Fläche). 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 pro Monat nur an einem Tag 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		
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
1968/69	79,5	66,6	52,6	100	84	66
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
1969	79,1	66,0	53,2	100	83	67

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 44 % im Wintersemester und 56 % im Sommersemester verschoben werden.

Die mittleren natürlichen Zuflüsse zu den bestehenden Produktionsanlagen sind für den im hydrographischen Jahr 1968/69 vorhanden gewesenen Produktionsapparat auf Grund der in den letzten 19 Jahren aufgetretenen Zuflüsse ermittelt worden. 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

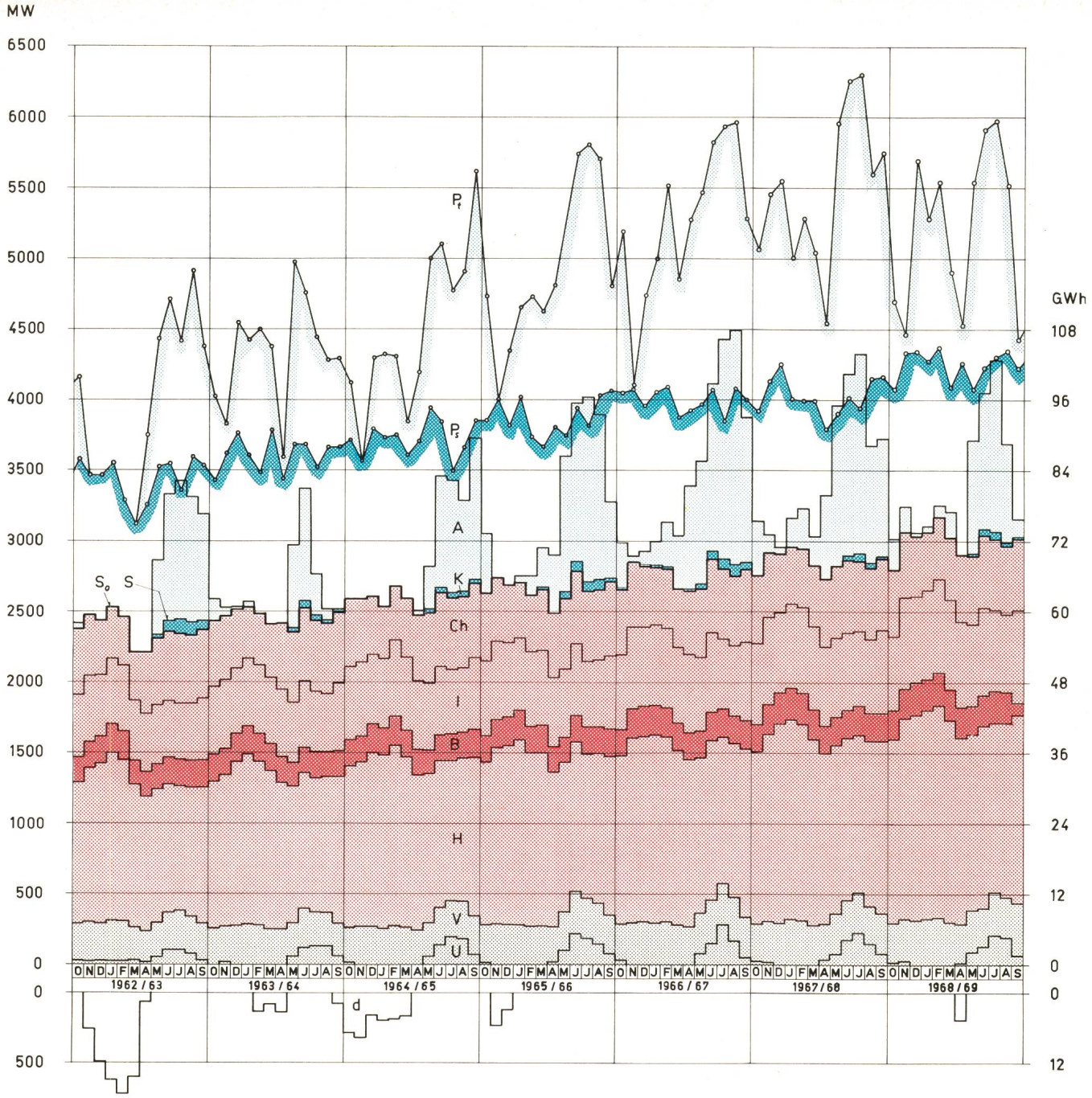


Fig. 4
Monatlicher Energieverbrauch und monatliche Höchstleistung
Energieverbrauch:
(Linksseitiger Maßstab: Durchschnittliche Leistung; rechtsseitiger Maßstab: Durchschnittliche tägliche Energiemenge)

U Speicherpumpen
V Verluste
H Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft
B Bahnen
I Allgemeine Industrie
Ch Elektrochemie, Elektrometallurgie und Elektrothermie
S_0 Landesverbrauch ohne Elektrokessel
K Elektrokessel
S Landesverbrauch mit Elektrokessel
A 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_s Höchstleistung des gesamten Landesverbrauches (einschliesslich Elektrokessel)
P_t Höchstleistung des gesamten Landesverbrauches + Ausfuhrüberschuss

Erzeugbarkeit von Werken mit analogen Betriebsbedingungen gerechnet. *Der Energieverbrauch für den Antrieb der Speicherpumpen ist abgezogen worden.*

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 1968/69 und auf Grund der im Jahre 1968/69 vorhanden gewesenen Anlagen wieder. In der Tabelle V sind die monatlichen Indizes für das Jahr 1968/69 nicht nur für die ganze Schweiz, sondern auch für jede in hydrologischer Beziehung charakteristische Region angegeben.

Indizes der Erzeugungsmöglichkeit

Tabelle IV

Hydrographisches Jahr	Winter	Sommer	Jahr
1950/51	0,96	1,13	1,09
1951/52	1,05	1,03	1,04
1952/53	1,12	1,0	1,03
1953/54	0,99	0,98	0,98
1954/55	1,10	0,98	1,01
1955/56	0,81	1,01	0,96
1956/57	0,96	0,92	0,93
1957/58	0,89	1,07	1,02
1958/59	1,16	0,90	0,97
1959/60	0,85	1,04	0,99
1960/61	1,29	0,99	1,07
1961/62	0,99	0,95	0,96
1962/63	0,68	1,04	0,95
1963/64	0,97	0,89	0,91
1964/65	0,86	0,99	0,96
1965/66	1,12	1,02	1,04
1966/67	1,14	1,05	1,07
1967/68	1,03	1,04	1,03
1968/69	1,04	0,97	0,98

Die hydrologischen Verhältnisse des Wintersemesters 1968/69 waren gesamthaft gesehen gut, obwohl die Niederschläge unterdurchschnittlich waren. Die milde Witterung hat den Schnee in den Bergen zum Schmelzen gebracht. Im Sommersemester 1969 dagegen waren die Wasserverhältnisse eher ungünstig, besonders in den Hochalpen. Die Erzeugungsmöglichkeit im Wintersemester, berechnet in Prozenten der natürlichen Zuflüsse eines durchschnittlichen Wintersemesters, belief sich auf 104 %, jene des Sommersemesters in Prozenten eines durchschnittlichen Sommers auf 97 %. Der Index erreichte für die Kraftwerke, bei denen die Höhe des Wasserspiegels im Wasserschloss über 1400 m liegt, im Winter 118 % und im Sommer 93 %.

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. Stark überschritten wurden die Mittelwerte in den Monaten November und Mai. In beiden Fällen sind die günstigen Wasserverhältnisse weniger den reichlichen Niederschlägen als der für die Jahreszeit milden Witterung und der eingetretenen Schneeschmelze zuzuschreiben. Umgekehrt sind die Monate April und Juni wegen verhältnismässig kühler Temperaturen schlecht gewesen. Die unterdurchschnittlichen Zuflüsse der Monate August und insbesondere September hingegen sind auf die Trockenheit, die sich weit in den Winter 1969/70 hinzog, zurückzuführen.

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 Auffüllung der Speicherbecken getroffen werden. Rechnet man in beiden Fällen mit 80 % des Speichervermögens, so erreicht der «Index der möglichen Erzeugung» für das Win-

Indizes der Erzeugungsmöglichkeit und tatsächliche Erzeugungsmöglichkeit des hydrographischen Jahres 1968/69

Tabelle V

	Wallis	Graubünden	Tessin	Alpennordseite	Mittelland	Jura	Gesamte Schweiz
	Indizes der Erzeugungsmöglichkeit						
Oktober	0,93	0,93	0,82	1,02	1,19	1,08	1,0
November	1,29	1,51	1,84	1,37	1,05	0,86	1,34
Dezember	1,10	1,06	1,34	0,88	0,85	0,75	0,98
Januar	1,08	1,06	1,14	0,82	0,87	0,77	0,95
Februar	1,09	1,07	1,16	0,73	0,85	0,74	0,92
März	1,04	0,86	0,96	0,81	0,96	1,11	0,95
April	0,74	0,75	0,74	0,83	0,99	1,30	0,87
Mai	1,11	1,30	1,30	1,17	1,06	1,13	1,18
Juni	0,77	0,89	0,90	0,88	1,05	1,45	0,88
Juli	1,03	0,99	1,06	1,01	1,06	1,19	1,03
August	1,01	0,82	0,72	1,0	1,05	0,75	0,95
September	0,86	0,80	0,71	0,86	0,95	0,92	0,85
Winter	1,07	1,10	1,21	1,0	0,97	0,89	1,04
Sommer	0,94	0,95	0,94	0,97	1,03	1,15	0,97
Jahr	0,97	0,98	1,01	0,97	1,0	1,01	0,98
	Erzeugungsmöglichkeit in GWh						
Winter	1342	1213	1046	909	2599	191	7 300
Sommer	5794	4233	2581	3986	3850	218	20 662
Jahr	7136	5446	3627	4895	6449	409	27 962

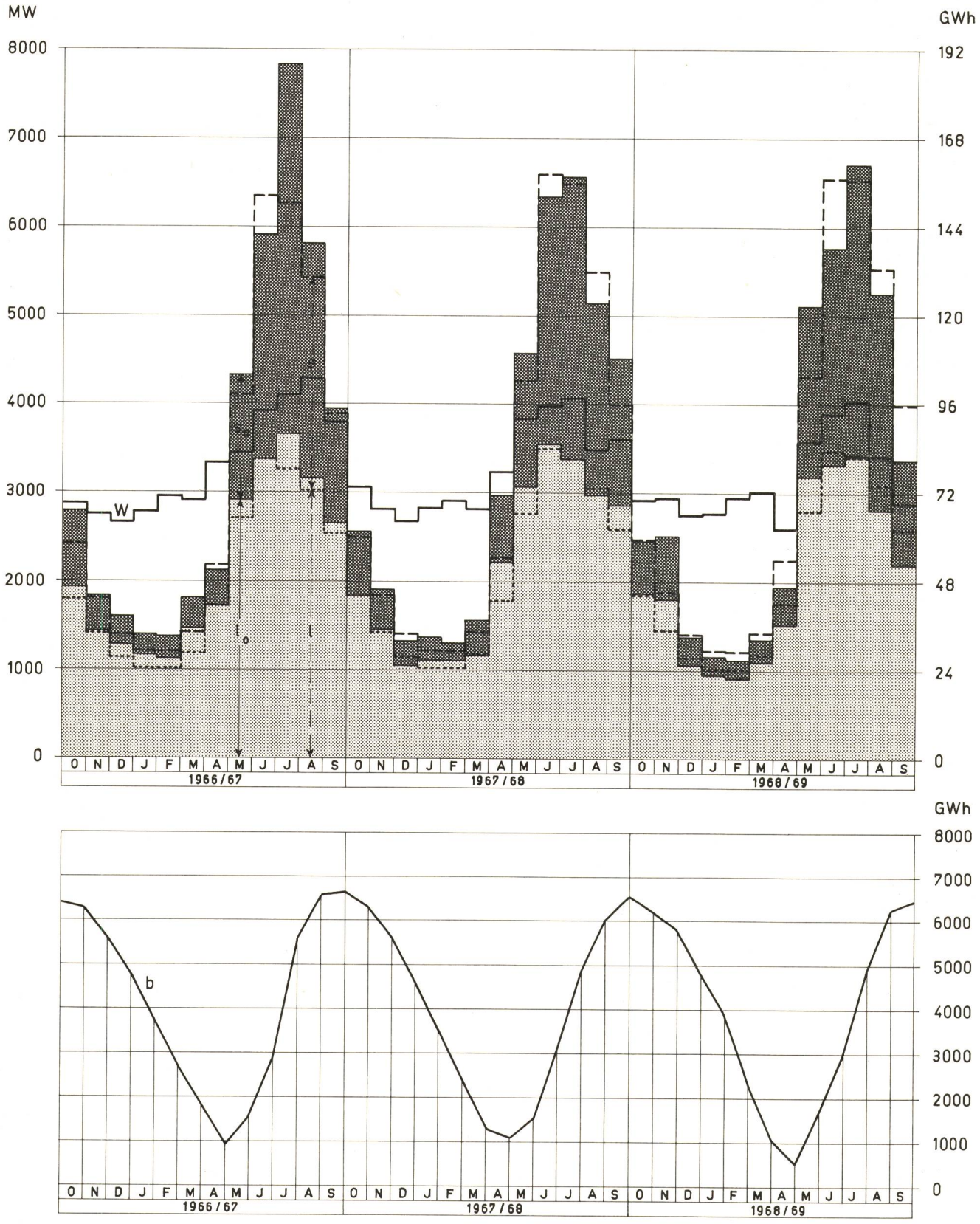


Fig. 5
Natürliche Zuflüsse
(Die Pumpenenergie ist abgezogen worden)

(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

terhalbjahr 1968/69 102 % und für das Sommerhalbjahr 1969 95 %.

2. Jährliche und halbjährliche Erzeugung

Die *tatsächliche Erzeugung der Wasserkraftwerke* stieg im Wintersemester um 55 GWh gegenüber dem Vorjahreswinter, blieb aber im Sommersemester um 1312 GWh unter jener des Vorjahressommers. Für das hydrographische Jahr ergibt sich eine Abnahme von insgesamt 1257 GWh. Die durch die Wasserkraftwerke erzeugte Energiemenge betrug im Winter 12 658 (12 603) GWh, im Sommer 15 487 (16 799) GWh, d. h. 28 145 (29 402) GWh im hydrographischen Jahr.

Die durch die Wasserkraftwerke an einem dritten Mittwoch des Monats erzeugte maximale Leistung erreichte im Winterhalbjahr 5330 (5220) MW und im Sommerhalbjahr 5930 (6260) MW. Aus der Division der im Halbjahr erzeugten Energie durch diese maximalen Leistungen ergibt sich eine virtuelle Benutzungsdauer dieser Leistungen von 2370 (2410) Stunden im Winter und 2610 (2680) Stunden im Sommer. Die Benutzungsdauer der Jahresspitze erreichte 4750 (4700) Stunden im Jahr. Zur Zeit der Winterspitze stand darüber hinaus noch eine Leistungsreserve von ca. 1400 MW zur Verfügung, zur Zeit der Sommerspitze eine solche von ca. 2200 MW. Die Benutzungsdauer der zur Spitzenzeit insgesamt verfügbaren Leistung war deshalb im Winter um etwa 500 Stunden und im Sommer um etwa 700 Stunden niedriger als die Benutzungsdauer der tatsächlich erzeugten Leistung.

Die *Erzeugung der thermischen Kraftwerke* stieg im Wintersemester auf 1170 (974) GWh, im Sommersemester auf 351 (176) GWh, insgesamt also auf 1521 (1150) GWh während des Jahres. Dies stellt 5,1 (3,8) % der gesamten schweizerischen Elektrizitätsproduktion dar.

Die an einem dritten Mittwoch registrierte Maximalleistung der thermischen Erzeugung belief sich auf 380 (360) MW im Winterhalbjahr und auf 254 (76) MW im Sommerhalbjahr, d. h. im September, und zwar infolge der Aufnahme des Versuchsbetriebes des nuklear-thermischen Kraftwerkes Beznau I. Die der maximalen Leistung entsprechende virtuelle Benutzungsdauer beträgt 3080 (2710) Stunden im Winterhalbjahr und 4000 (3190) Stunden für das hydrographische Jahr. Mit der Inbetriebsetzung der im Bau stehenden Atomkraftwerke wird die Benutzungsdauer rasch zunehmen, auch wenn sie auf Grund der installierten Leistung und nicht wie hier auf Grund der tatsächlich erzeugten Leistung berechnet wird. Die thermischen Reserveeinheiten, deren Benutzungsdauer im allgemeinen sehr niedrig ist, werden im Rahmen der gesamten installierten Leistung nach und nach an Gewicht verlieren.

3. Monatliche Erzeugung

Fig. 6 gibt für jeden der Monate der drei letzten Jahre den Anteil der verschiedenen Produktionskategorien an der gesamten Produktion. Die Werte sind in Durchschnittsleistungen und Tagesmitteln angegeben.

Die höchste monatliche Erzeugung der Wasserkraftwerke war im hydrographischen Jahr 1968/69 im Monat Juli (Juli) mit einem Tagesmittel von 101,8 (103,0) GWh zu verzeichnen und die niedrigste im Monat Dezember (Dezember) mit einem Tagesmittel von 66,1 (64,5) GWh. Im Februar wurden aus den natürlichen Zuflüssen 38 %, durch Entnahme von Speicherwasser 62 % der Produktion der Wasserkraftwerke erzeugt.

Entnahme von Saison-Speicherwasser

Tabelle VI

	Hydrographisches Jahr					
	1963/64	1964/65	1965/66	1966/67	1967/68	1968/69
	GWh					
Speichervermögen [1])	5760	5970	6200	6720	6950	7260
Speicherinhalt [1])	5618	5490	6087	6406	6663	6560
	Entnahme von Saison-Speicherwasser					
Oktober	431	299	405	231	391	382
November	206	494	621	626	688	436
Dezember	866	859	642	811	1004	938
Januar	1244	930	961	1016	1091	1226
Februar	1062	979	735	1089	1150	1236
März	961	907	1033	862	1101	1281
April	380	530	532	908	451	686
Mai	—	54	46	109	129	8
Total Entnahme	5150	5052	4975	5652	6005	6243
	Entnahme in % des Speichervermögens					
1. Okt. bis 31. März	83	75	71	69	78	76
1. Okt. bis 31. Mai	89	85	80	84	86	86

[1]) Am 1. Oktober.

In Fig. 6 ist die «Laufenergie», d. h. der aus natürlichen, nicht durch Saisonspeicherbecken regulierten Zuflüssen erzeugte Anteil, ersichtlich. Im Monat Mai betrug dieser Anteil 89 % der gesamten Wasserkrafterzeugung des Monates, im Juni und Juli 85 % und im August 82 %.

Die grösste monatliche Erzeugung der thermischen Kraftwerke trat mit einem Tagesmittel von 8,0 (7,6) GWh im Januar (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 verfügbare 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.

Im Mittel der letzten 6 Jahre betrug die Entnahme von Saisonspeicherwasser während des Wintersemesters 75 % des Speichervermögens.

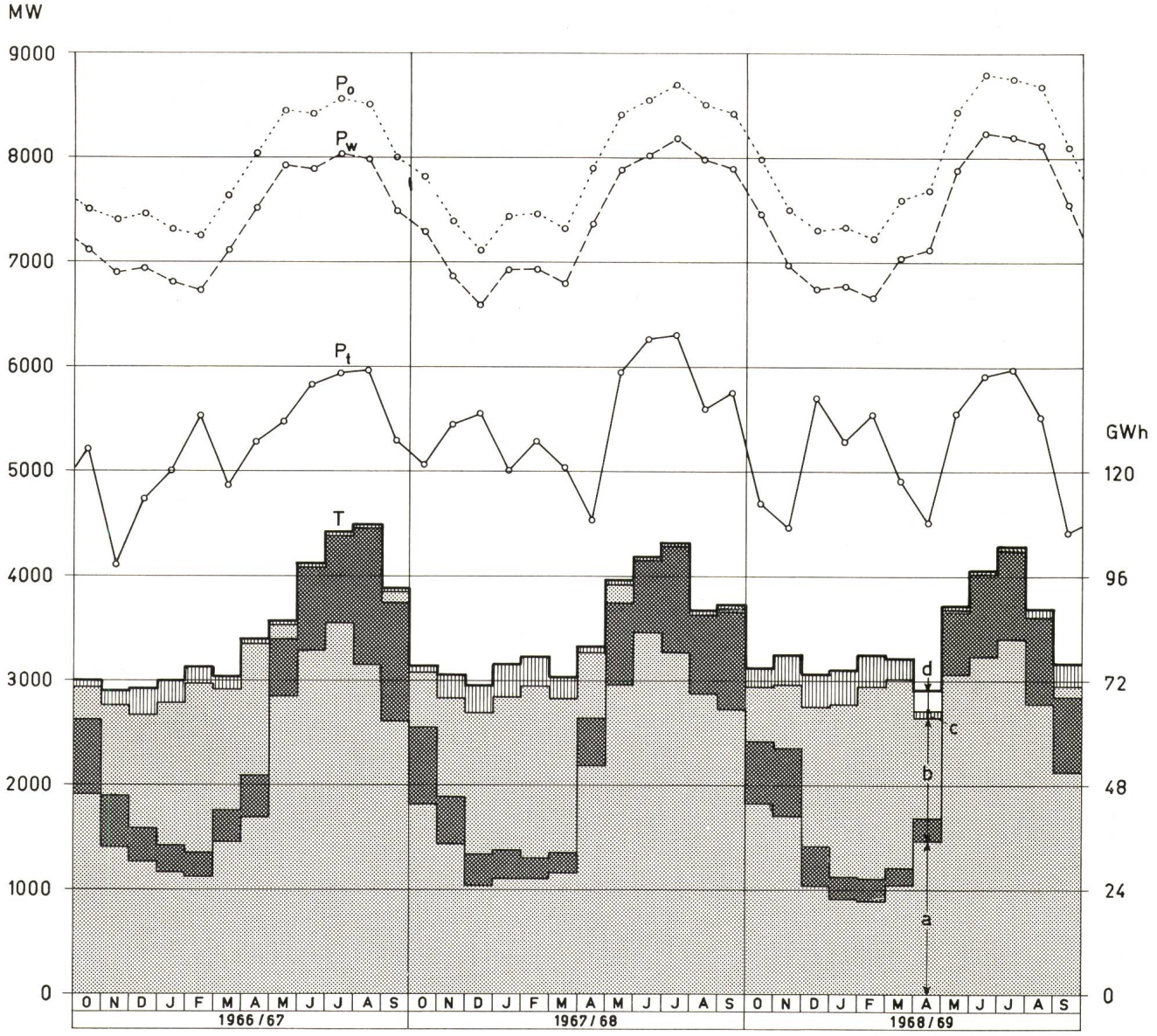


Fig. 6
Monatliche Energieerzeugung und monatliche Höchstleistung

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)

C. Vorausschau auf die Entwicklung

1. Ausbau der Produktionsanlagen

Das Ergebnis der Ende 1969 bei den Bauherren durchgeführten Erhebungen über ihre Bauprogramme ist in Tabelle VII wiedergegeben. Vom 1. Oktober 1968 bis 30. September 1969 wurden folgende Wasserkraftanlagen oder Werkerweiterungen mit mehr als 10 GWh jährlicher Erzeugungsmöglichkeit in Betrieb genommen:

Litzirüti (Elektrizitätswerk Arosa), im Dezember 1968
Arniberg, Erweiterung (Elektrizitätswerk Altdorf), im Juli 1969
Flumental (Aare-Tessin A.G. für Elektrizität), im September 1969

Was die thermischen Kraftwerke betrifft, sind folgende Inbetriebsetzungen zu erwähnen:

Kehrichtverbrennungsanlage von Basel, 2,5 MW, im Juni 1969
Kehrichtverbrennungsanlage der Stadt Zürich, 5 MW, im September 1969
Atomkraftwerk Beznau I, 350 MW, im September 1969

Im Bau oder in Erweiterung befanden sich am 1. Oktober 1969 die nachfolgend genannten Wasserkraftwerke mit mehr als 10 GWh jährlicher Erzeugungsmöglichkeit:

Bannwil, Neubau (Bernische Kraftwerke AG)
Campocologno I, Neubau (Kraftwerke Brusio AG), Inbetriebsetzung im Dezember 1969
Châtelard und la Bâtiaz, mit Speicherbecken Emosson (Electricité d'Emosson S.A.)
Glattalp (Elektrizitätswerk des Bezirks Schwyz AG)
Längtal (Gommerkraftwerke AG)
Lessoc (Freiburger Elektrizitätswerke)
Livigno-Ova Spin und S-chanf Pradella, mit Speicherbecken Livigno (Engadiner Kraftwerke AG)
Montbovon, Umbau (Freiburger Elektrizitätswerke)

Produktionsmöglichkeit der sich im Betrieb und im Bau befindlichen schweizerischen Kraftwerke Tabelle VII

	Wasserkraftwerke					Thermische und Atomkraftwerke				Gesamte Produktionsmöglichkeit im mittleren Jahr		
	Ausbauleistung (am 31. Dez.)	Speichervermögen (am 1. Okt.)	Mittlere Produktionsmöglichkeit [1]			Installierte Leistung (am 31. Dez.)	Produktionsmöglichkeit [4]					
			Winter	Sommer	Jahr		Winter	Sommer	Jahr	Winter	Sommer	Jahr
	MW	GWh	GWh			MW	GWh			GWh		
Stand 1968/69	8 940	7 260	12 890	16 080	28 970	560	1 700	950	2 650	14 590	17 030	31 620
Zunahme												
1969/70	30	330	380	830	1 210	350	1 000	870	1 870	1 380	1 700	3 080
1970/71	740	190	460	20	480	—	400	50	450	860	70	930
1971/72	60	—	—	—	—	650	1 200	1 900	3 100	1 200	1 900	3 100
1972/73	110	150	140	100	240	—	1 400	—	1 400	1 540	100	1 640
1973/74	100	160	150	40	190	—	—	—	—	150	40	190
1974/75	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1975/76	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Stand 1973/74	9 980[2])	8 090	14 020	17 070	31 090	1 560	5 700	3 770	9 470	19 720	20 840	40 560
Zunahme gegenüber 1968/69	1 040[3])	830	1 130	990	2 120	1 000	4 000	2 820	6 820	5 130	3 810	8 940
do. in Prozent	12 %	11 %	9 %	6 %	7 %	179 %	235 %	297 %	257 %	35 %	22 %	28 %
do. p.J. bis 1973/74	210	170	220	200	420	200	800	560	1 360	1 030	760	1 790

[1]) Unter Annahme, dass die Speicherentnahme im Winter 80 % des Speichervermögens vom 1. Oktober beträgt.
[2]) Wovon 7050 MW Speicherwerk- und 2930 MW Laufwerkleistung.
[3]) Wovon 840 MW Speicherwerk- und 200 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.

Morobbia, Neubau (Azienda Elettrica Communale, Bellinzona)
Rhone-Chippis, Umbau (Rhonewerke AG)
Sarganserland (Kraftwerk Sarganserland AG)
Tiefencastel-Ost (Elektrizitätswerk der Stadt Zürich)
Tinzen, Nandrò-Zuleitung (Elektrizitätswerk der Stadt Zürich)
Veytaux-Chillon (Forces Motrices Hongrin-Léman S.A.)

Im gleichen Zeitpunkt waren ferner folgende Kernkraftwerke im Bau:

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

Von den vorgenannten Kraftwerken im Bau werden nur die Anlagen im Sarganserland und teilweise diejenigen im Längtal erst nach 1975/76 in Betrieb kommen, d. h. nach Ablauf der in der Tabelle VII und in der Fig. 7 berücksichtigten Jahre. Aber schon Ende 1970 wird der grösste Teil der Wasserkraftwerke im Bau und Ende 1972 werden alle erwähnten Kernkraftwerke für den Betrieb verfügbar sein. Nach 1972 werden gestützt auf die Erhebung noch Kraftwerke im Bau stehen mit einer — nach Abzug des Bedarfs der Speicherpumpen — mittleren Produktionsmöglichkeit von insgesamt nur ca. 600 GWh pro Jahr.

Die jährliche Produktionsmöglichkeit der im Bau befindlichen Wasserkraftwerke — einschliesslich die Anlagen im Längtal und Sarganserland — wird nur annähernd ⅓ der gesamten Produktionsmöglichkeit aller gegenwärtig im Bau stehenden Kraftwerke ausmachen. Die verbleibenden ⅔ entfallen auf Atomanlagen. Dies ist aus Tabelle VII ersichtlich. Es muss aber erwähnt werden, dass die für die Feststellung der Produktionsmöglichkeit der nuklearen Anlagen angenommenen Benutzungsdauern sich infolge Störungen und daran anschliessende Instandstellungen unter Umständen als zu optimistisch erweisen könnten, einerseits weil die thermischen Anlagen im allgemeinen anfälliger als die Wasserkraftanlagen sind und andererseits weil im Falle der Atomanlagen die Risiken sich auf wenige grosse Einheiten verteilen werden.

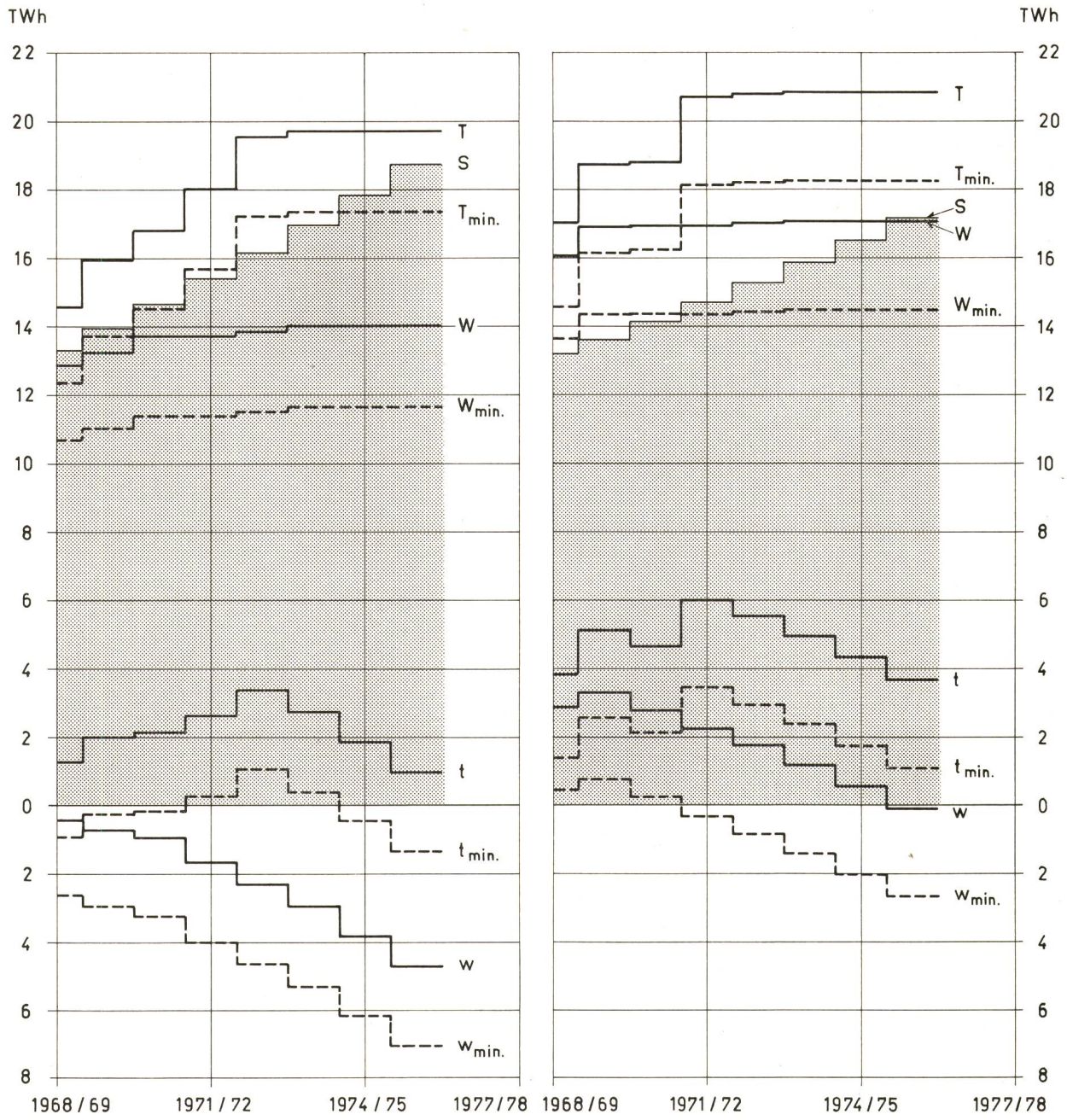
2. Zunahme des Verbrauches

Präzise Vorhersagen über die Entwicklung des Verbrauches im Laufe der nächsten Jahre sind schwierig. Einerseits hängt die Zunahme des Verbrauches stark mit der Entwicklung der wirtschaftlichen Tätigkeit zusammen, und überdies kann man vorläufig nicht voraussehen, welches Ausmass der Elektrizitätsverbrauch für die Raumheizung annehmen wird. Der Bedarf von Wärme für die Raumheizung ist — im Verhältnis zu den anderen Verbrauchskategorien — sehr gross, und wenn es der Elektrizitätswirtschaft gelänge, auf diesem Gebiet konkurrenzfähig zu werden, könnten riesige Mengen Elektrizität zu Heizzwecken abgesetzt werden.

Im Laufe der letzten Jahre hat sich der schweizerische Elektrizitätskonsum wie folgt entwickelt:

	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
1968/69	4,9	5,6	5,2

Im Winter 1969/70 wird die Zunahme etwa 6 % ausmachen. Nach der mässigen Steigerung der wirtschaftlichen Tätigkeit in den früheren Jahren scheint schon aus der Betrachtung dieser Zuwachsraten eine Wiederbelebung der Konjunktur eingetreten zu sein. Die von den «zehn grossen Werken» in ihrem dritten Bericht über den «Ausbau der schweizerischen Elektrizitätsversorgung» angenommene künftige Zunahme von 5 % im Wintersemester und 4 % im Sommersemester könnte vielleicht bereits als zu pessimistisch erscheinen. Es handelt sich aber um mehrjährige Mittelwerte, und erst nach einigen Jahren wird man feststellen können, ob diese Prognosen zu stark durch momentan weni-



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

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

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_{min} Gesamte Produktionsmöglichkeit bei extremer Trockenheit
W_{min} Produktionsmöglichkeit der Wasserkraftwerke bei extremer Trockenheit
t, *w*, t_{min} und w_{min} Abstand zwischen *S* und *T*, *W*, T_{min} und W_{min}

ger günstige wirtschaftliche Verhältnisse beeinflusst waren. Bis auf weiteres werden diese Zuwachsraten in unseren Berichten bei der Gegenüberstellung der Disponibilitäten und des Bedarfs unter folgenden Vorbehalten beibehalten:

Es handelt sich um wahrscheinliche mittlere prozentuale Zunahmen, d. h. um Werte, die mit einer 50prozentigen Wahrscheinlichkeit nicht überschritten werden. Bei der Abklärung der Frage, ob die künftige Elektrizitätsversorung gesichert sei oder nicht, wird im allgemeinen von viel höheren Wahrscheinlichkeitskoeffizienten ausgegangen, nämlich von solchen von 99 % und mehr. Mit anderen Worten, um im voraus den Produktionsapparat zu bestimmen, der die Deckung des zukünftigen Bedarfs zu sichern vermag, sollte man höhere Zuwachsraten annehmen. Bei Zuwachsraten von 6 % anstatt 5 % im Winter, von 5 % anstatt 4 % im Sommer ergäbe sich nach drei Jahren ein Mehrverbrauch von etwa 450 GWh pro Semester und nach 7 Jahren ein solcher von 1200 bis 1300 GWh pro Semester.

3. Gegenüberstellung von Bedarf und Produktionsmöglichkeit

Fig. 7 gibt einen Überblick über die Produktionsmöglichkeit, die sich bis 1975/76 aus der vorgesehenen Inbetrieb-

Jahr	Energieerzeugung und Bezug: Wasserkraftwerke	Wärmekraftwerke	Bezug von Bahn- und Industriewerken	Energieeinfuhr	Total Erzeugung und Bezug	Abgabe der Energie im Inland: Haushalt Gewerbe Landwirtschaft	Bahnen	Allg. Industrie [1]	Elektro-chemie, -metallurg. u. thermie [2]	Elektrokessel	Verluste und Verbrauch der Speicherpump. [3]	Inlandabgabe einschliesslich Verluste ohne Elektrokessel und Speicherpumpen	Inlandabgabe einschliesslich Verluste mit Elektrokessel und Speicherpumpen	Energieausfuhr
	in GWh (Millionen kWh)					in GWh (Millionen kWh)								
Winter														
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
1968/69	11 403	951	192	2 574	15 120	6 120	733	2 544	1 733	12	1 219	12 308	12 361	2 759
Sommer														
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
1969	13 238	188	455	1 528	15 409	5 434	705	2 401	1 635	77	1 605	11 277	11 857	3 552
Jahr														
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
1968/69	24 641	1 139	647	4 102	30 529	11 554	1 438	4 945	3 368	89	2 824	23 585	24 218	6 311

[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.

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 1,0 und 3,4 TWh pro Wintersemester schwanken. Bei mittleren Wasserverhältnissen hätte er im Winterhalbjahr 1968/69 1,3 TWh betragen. Bei äusserst ungünstigen hydrologischen Verhältnissen kann der Unterschied t_{min} zwischen einem Fehlbetrag von 1,4 TWh und einem Überschuss von 1,1 TWh variieren. Im Winter 1968/69 hätte sich bei solchen Wasserverhältnissen ein Fehlbetrag von 0,9 TWh ergeben. Zur Produktionsmöglichkeit der konventionell-thermischen und nuklearen Kraftwerke, die unter Zugrundelegung einer mittleren Benutzungsdauer der installierten Leistung von 4000 Stunden im Winter errechnet wurde, müssen jedoch die oben am Ende des Abschnittes C. 1 gemachten Vorbehalte bezüglich der Verfügbarkeit gemacht werden. Zur Deckung des Energiebedarfs ohne Überschuss noch Fehlbetrag müsste im Winter 1975/76 die Benutzungsdauer der in den grossen konventionell-thermischen und nuklearen Kraftwerken alsdann vorhandenen Leistung bei mittlerer Wasserführung 3500 Stunden betragen, bei äusserst ungünstigen hydrologischen Verhältnissen würden bei einer Benutzungsdauer der installierten Leistung von 4000 Stunden noch weitere 400 MW benötigt, um den Bedarf vollständig decken zu können.

Im *Sommersemester* würde bei mittleren Wasserverhältnissen der Überschuss t der möglichen Erzeugung über den Bedarf 3,7 bis 6 TWh erreichen. Im Sommer 1969 hätte er bei mittleren Wasserverhältnissen 3,8 TWh betragen. Im Falle äusserst geringer hydraulischer Erzeugung dürfte der Überschuss im Sommerhalbjahr auf 1,0...3,4 TWh zurückgehen, verglichen mit 1,4 TWh, die der Überschuss im Falle eines extrem trockenen Sommerhalbjahres 1969 betragen hätte. Fügt man zum Landesbedarf einen Ausfuhrüberschuss von 3,5 TWh hinzu, so ergäbe sich im Jahre 1975/76 in einem Sommer mit mittlerer Wasserführung eine Benutzungsdauer der in den grossen konventionell-thermischen und nuklearen Kraftwerken installierten Leistung von durchschnittlich 2600 Stunden. Bei sehr ungünstigen Wasserverhältnissen und Reduktion des Ausfuhrüberschusses auf

2 TWh würde die Benutzungsdauer im Sommerhalbjahr auf 3500 Stunden ansteigen.

Die Leistungsspitze des gesamten Verbrauches am dritten Mittwoch im Dezember 1968 erreichte 5700 MW, davon wurden annähernd 4400 MW im Inland konsumiert und 1300 MW ausgeführt. Die nächtliche Belastung für den Inlandverbrauch betrug etwa 55 % des Tagesmaximums. Nach Verdoppelung des Landesbedarfs, d. h. in ca. 15 Jahren, wird bei einer Benutzungsdauer von 4000 Stunden pro Winterhalbjahr eine Leistung von ca. 3400 MW in konventionell- oder nuklearthermischen Kraftwerken nötig sein, um bei mittlerer Wasserführung und voller Ausnützung der Wasserkraftwerke, die gegenwärtig im Betrieb und Bau stehen, den Bedarf decken zu können.

In diesem Zeitpunkt wird die Spitze des Landesverbrauches wahrscheinlich ebenfalls doppelt so gross sein, wie aus den Abschnitten A. 3 und A. 5 angenommen werden kann, d. h. sie wird ca. 8800 MW betragen. Die zur Zeit der Spitze verfügbare Leistung wird sich auf ca. 11 400 MW belaufen, d. h. auf ca. 8000 MW hydraulische und 3400 MW konventionell- und nuklearthermische Leistung. Über den Landesbedarf hinaus werden somit noch 2600 MW zur Verfügung bleiben. Zur Zeit der Spitze wäre dann eine Leistungsausfuhr gleicher Grösse wie im Dezember 1968 wohl noch möglich.

In der Nacht wird dann die Belastung des Landeskonsums etwa 4500 bis 4800 MW erreichen. Demgegenüber werden in den konventionell- und nuklearthermischen Kraftwerken 3400 MW, aus der Produktion durch nicht speicherbare und nicht regulierbare Zuflüsse gegen 1000 MW Leistung bereitstehen. Addiert man dazu noch ein notwendiges Minimum an regulierbarer Leistung aus den Speicherwerken, so verbleibt für die Einfuhr von Nachtenergie, die in den letzten Wintern bis 1000 MW und mehr betrug, kein Raum mehr.

In diesem Zeitpunkt werden in der Nacht auch keine bedeutenden Energieüberschüsse vorhanden sein, die durch Pumpen von Wasser in Ausgleichsbecken zur Erzeugung von Tagesenergie verschoben werden könnten. Überdies wäre eine solche Verwertung der Nachtenergie auch nicht sehr attraktiv, weil die daraus gewonnene Tagesenergie zu hohen Preisen, d. h. während der Tagesspitze, sollte abgesetzt werden können, damit das Geschäft interessant wäre. Wie weiter oben gezeigt, werden in 15 Jahren die Leistungsdisponibilitäten zur Zeit der Spitze jedoch noch reichlich sein.

Zum Schluss noch zwei Vorbehalte zu den obigen Ausführungen: Der Bedarf an Nachtenergie wird stark von der Verbreitung der elektrischen Speicherheizung abhängen, die gegenwärtig Gegenstand reger Werbung ist. Ferner werden die Elektrizitätseinfuhr, die Konkurrenzierung der Inlandproduktion durch den Importstrom sowie dessen Benutzung als Pumpenergie stark von der Höhe der für diese ausländische Energie zu zahlenden Preise abhängen.

D. Finanzwirtschaft der Elektrizitätswerke der allgemeinen Versorgung

Im Einvernehmen mit dem Verband schweizerischer Elektrizitätswerke und auf Grund eines gemeinsam ausgearbeiteten Fragenbogens haben wir versucht, die Finanzstatistik für 1968 durch eine direkte Erhebung bei den Elektrizitätswerken aufzustellen. Die grosse Mehrheit der Unternehmungen hat die erfragten Angaben freundlicherweise zur Verfügung gestellt. Wir danken ihnen bestens dafür. Einstweilen stehen aber noch zu viele Antworten aus und in zu vielen Fragebogen fehlen noch wichtige Angaben, um die Statistik nach dem neuen Verfahren abschliessen und veröffentlichen zu können. Wir hoffen, dass diese Anfangsschwierigkeiten bald überwunden werden können. Inzwischen publizieren wir die Finanzstatistik so, wie sie nach dem bisherigen System aufgestellt wurde, das wir aus Gründen der Kontrolle und Kontinuität weitergeführt haben.

1. Allgemeines

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

Die nachfolgende Finanzstatistik wird 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 1968 enthält die Ergebnisse der Geschäftsberichte, die zwischen dem 1. Juli 1968 und dem 30. Juni 1969 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 1968 um 150 Millionen Franken tiefer als im Vorjahr und erreichten 950 (1100) Millionen Franken. Davon entfielen 610 (730) Millionen Franken oder 64 (66) % auf den Bau von Kraftwerken und 340 (370) Millionen Franken wurden für Übertragungs- und Verteilanlagen, Messapparate sowie für Verwaltungsgebäude und Dienstwohnhäuser aufgewendet. Die jährlichen Bauaufwendungen seit 1930 sind in Fig. 8 ersichtlich. Die Abnahme der jährlichen Bauausgaben von 1966 an ist hauptsächlich auf den Umstand zurückzuführen, dass die spezifischen Ausgaben für die Atomkraftwerke kleiner als diejenigen für Wasserkraftwerke sind, aber auch, dass weniger Transportleitungen gebaut wurden.

Fig. 9 zeigt den Verlauf der gesamten Anlagekosten sowie der Anlageschuld, worunter die Anlagekosten abzüglich Abschreibungen, Rückstellungen, Reservefonds und Sal-

dovorträge zu verstehen sind. Der Anteil der durch Selbstfinanzierung gedeckten Neuinvestitionen betrug 47 (40) % im Jahre 1968.

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 1968 den Betrag von 18 750 (17 820) Millionen Franken und die Erstellungskosten der im Betrieb befindlichen Anlagen 16 860 (16 030) Millionen Franken. Nach Abzug der bisherigen Abschreibungen und Rückstellungen von 6688 (6274) Millionen Franken ergibt sich für die im Betrieb befindlichen Anlagen ein Bilanzwert von 10 172 (9756) Millionen Franken.

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

1950	1960	1966	1967	1968
36 %	50 %	58 %	60 %	59 %

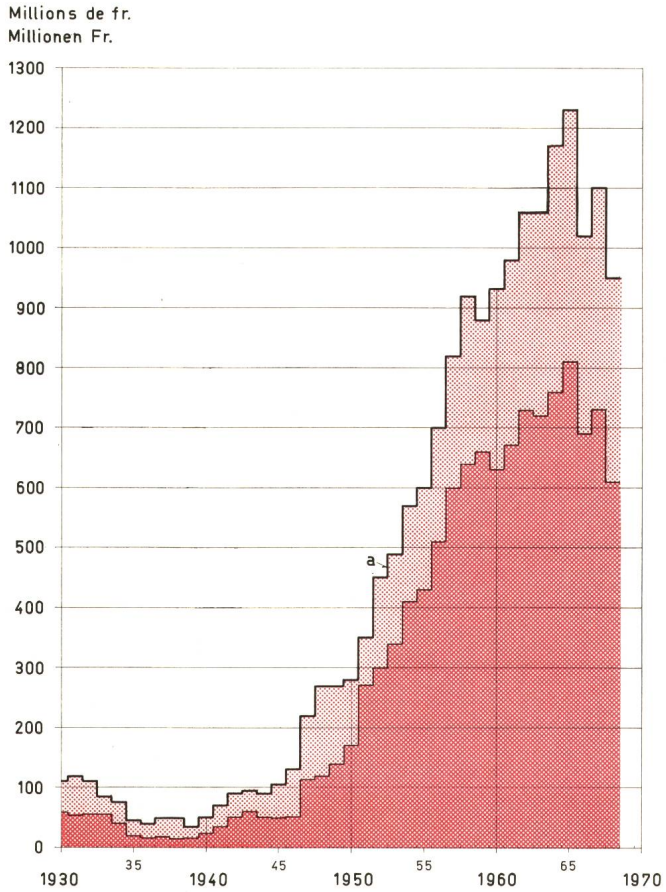


Fig. 8
Jährliche Bauausgaben
a Gesamte jährliche Bauausgaben
Dunkelrot: Jährliche Bauausgaben für Kraftwerke
Hellrot: Jährliche Bauausgaben für Übertragungs- und Verteilanlagen

Die Differenz bis 100 % bilden die Abschreibungen, Rückstellungen, Reservefonds und Saldovorträge.

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 1968 bezifferten sich diese Beteiligungen an anderen Elektrizitätsunternehmungen auf 1500 (1400) Millionen Franken, so dass der gesamte Wertschriftenbesitz 289, zuzüglich 1500, somit 1789 (1633) Millionen Franken betrug.

Auf der *Passivseite* weist die grösste Zunahme wiederum der Posten Obligationenkapital und andere langfristige Anleihen auf, der um 347 (595) auf 9190 (8843) Millionen Franken anstieg. Das Dotationskapital der kantonalen und kommunalen Elektrizitätswerke nahm um 52 (38) Millionen Franken zu und erreichte 1384 (1332) Millionen Franken, während sich das im Besitze von Dritten befindliche Aktienkapital um 28 (31) auf 1032 (1004) Millionen Franken erhöhte.

Der Anteil der verschiedenen Passivposten hat sich wie folgt verändert (siehe nächste Seite):

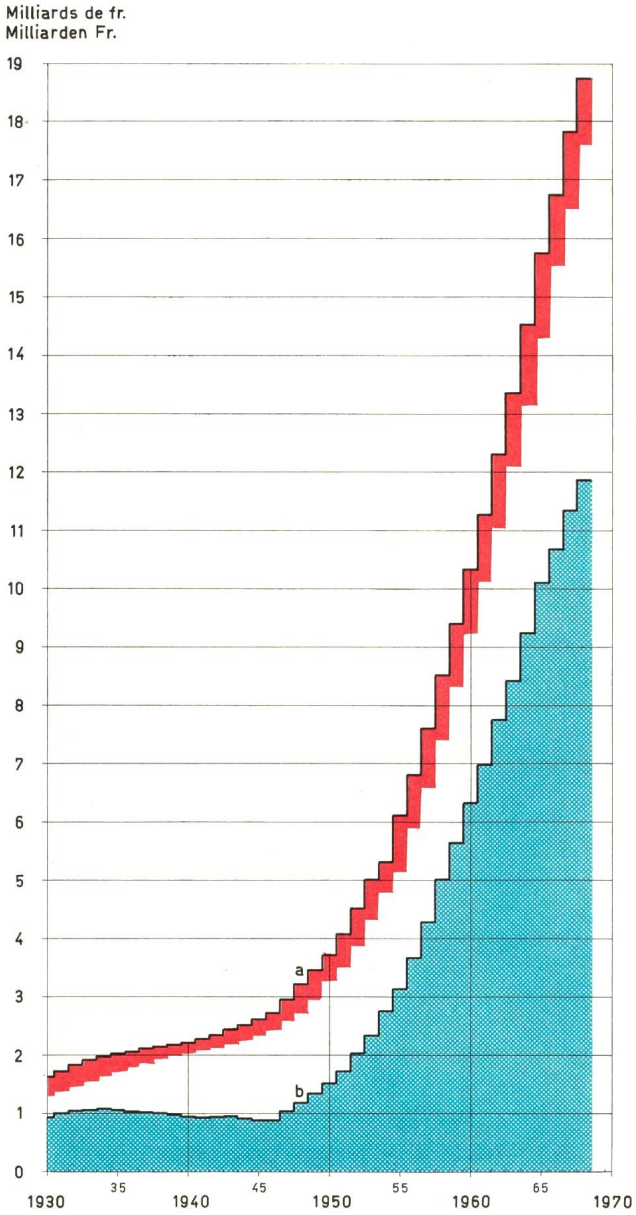


Fig. 9
Verlauf der Anlagekosten und der Anlageschuld
a Anlagekosten } einschliesslich der im
b Anlageschuld } Bau befindlichen Werke

Jahr	Energieerzeugung: Wasserkraftwerke	Wärmekraftwerke	Energieeinfuhr	Total Erzeugung u. Einfuhr	Verwendung der Energie im Inland: Haushalt Gewerbe Landwirtschaft	Bahnen	Allg. Industrie [1]	Elektrochemie, -metallurg. u. -thermie [2]	Elektrokessel	Verluste und Verbrauch der Speicherpumpen [3]	Total einschliesslich Verluste ohne Elektrokessel und Speicherpumpen	Total einschliesslich Verluste mit Elektrokessel und Speicherpumpen	Abgabe an EW der allg. Versorgung	Energieausfuhr
	in GWh (Millionen kWh)				in GWh (Millionen kWh)									
Winter														
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
1968/69	1 255	219	7	1 481	122	230	222	188	3	170	925	935	192	354
Sommer														
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
1969	2 249	163	16	2 428	98	242	222	524	46	185	1 258	1 317	455	656
Jahr														
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
1968/69	3 504	382	23	3 909	220	472	444	712	49	355	2 183	2 252	647	1 010

[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.

	1950	1960	1966	1967	1968
	in Prozenten				
Aktienkapital im Besitz von Dritten	18,3	9,3	8,7	8,4	8,3
Dotationskapital	29,0	14,5	11,6	11,2	11,1
Genossenschaftskapital	0,1	0,1	—	—	—
Obligationenkapital	46,0	68,5	73,8	74,4	73,7
Übrige Posten	6,6	7,6	5,9	6,0	6,9
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 1968 auf 88 %. Das im Besitze von Finanzgesellschaften, Banken und Privaten befindliche Aktienkapital ist an der Finanzierung der Elektrizitätswerke der allgemeinen Versorgung nur mit 4,6 % 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 1968 um 104 (154) Millionen Franken oder 6,3 (10,3) % auf 1760 (1656) Millionen Franken. Bezogen auf die Erstellungskosten der im Betrieb befindlichen Anlagen erreichten die Einnahmen folgende Werte:

1950	1960	1966	1967	1968
13 %	11,2 %	10,5 %	10,3 %	10,4 %

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

	1930/31	1940/41	1950/51	1967/68
Inlandabgabe [1]) ohne Elektrokesselenergie in Mio kWh	2 133	3 519	7 235	20 216
Einnahmen ohne Elektrokesselenergie in Mio Fr.	206	254	472	1 624
Durchschnittserlös [1]) pro kWh Normalabgabe in Rp.	9,7	7,2	6,5	8,0

[1]) Beim Abnehmer.

Die Mehrabgabe im Jahre 1967/68 gegenüber 1950/51 von rund 13 Milliarden kWh brachte einen Durchschnittserlös pro kWh von etwa 8,9 Rp. beim Verbraucher.

Der Energieverkehr mit dem Ausland ergab bei 169 (161) Millionen Franken Erlös aus der Energieausfuhr und 35 (29) Millionen Franken Ausgaben für die eingeführte Energie einen Aktivsaldo von 134 (132) Millionen Franken.

Auf der *Ausgabenseite* der Gewinn- und Verlustrechnung weisen die Zinsen und Dividenden gegenüber dem Vorjahr eine Zunahme von 5,6 (19,0) % auf. Zu bemerken ist, 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 2,8 (19,8) % zugenommen. Die Abschreibungen, Rückstellungen und Fondseinlagen sind nur um 0,7 (4,7) % gestiegen bei einer Zunahme der Erstellungskosten der in Betrieb befindlichen Anlagen um 5,2 (12,3) %.

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

1950	1960	1966	1967	1968
3,5 %	3,4 %	3,0 %	2,8 %	2,7 %

Die Abgaben an öffentliche Kassen weisen einen Betrag von 167 (154) 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 Ausgabenposten an den Gesamtausgaben:

Jahr	Betrieb und Unterhalt %	Steuern und Wasserzinse %	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
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
1968	33,8	6,4	25,5	24,8	9,5

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

1950	1960	1966	1967	1968
3,3 %	3,5 %	3,9 %	4,1 %	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	1966	1967	1968
5,6 %	5,9 %	5,8 %	5,9 %	6,1 %

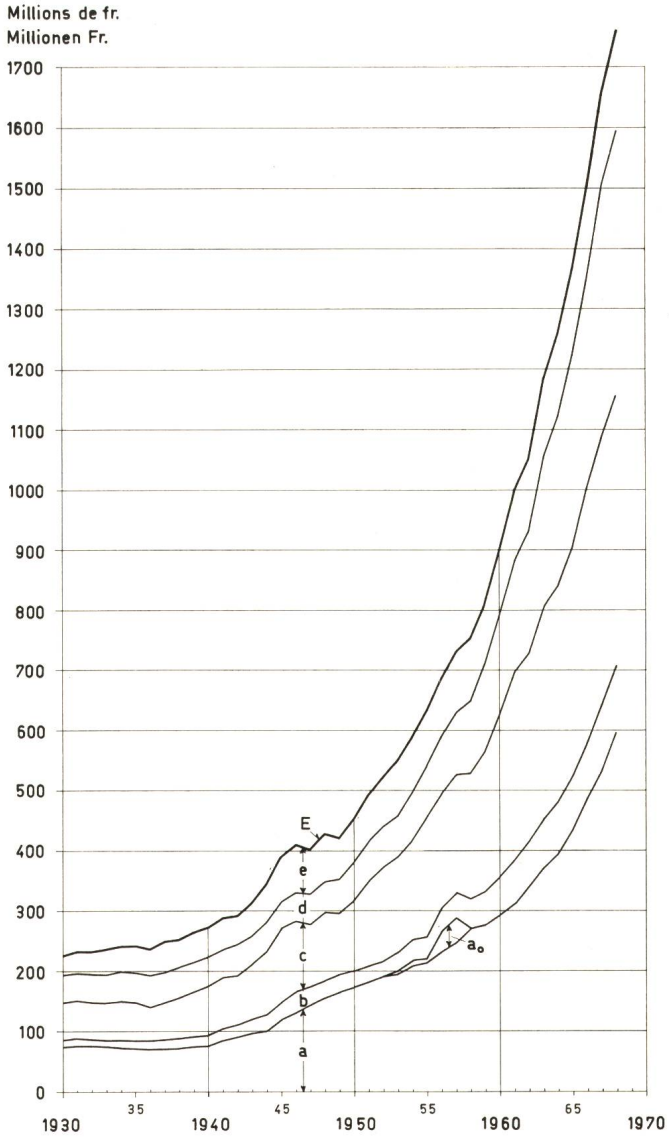


Fig. 10

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

a Verwaltung, Betrieb, Unterhalt
a_0 Ausgabensaldo im Energieverkehr mit dem Ausland
b Steuern und Wasserzinse
c Abschreibungen und Fondseinlagen
d Zinsen und Dividenden
e Abgaben an öffentlichen Kassen

Gesamt-Netto-Bilanz

aller Elektrizitätswerke der allgemeinen Elektrizitätsversorgung Tabelle X

	1930	1940	1950	1960	1966	1967	1968
	in Millionen Franken						
I. Aktiven							
Anlagen inkl. Liegenschaften, Mobiliar, Zähler und Werkzeuge:							
a) Erstellungskosten bis Anfang des Jahres	1 580	2 300	3 690	9 750	16 180	17 200	18 300
b) Zugang im Berichtsjahr	110	50	280	930	1 020	1 100	950
c) Erstellungskosten auf Ende des Jahres	1 690	2 350	3 970	10 680	17 200	18 300	19 250
d) Untergegangene, entfernte, abgeschriebene Anlagen [1]	50	125	230	360	450	480	500
e) Erstellungskosten der bestehenden Anlagen	1 640	2 225	3 740	10 320	16 750	17 820	18 750
f) Hievon Anlagen im Bau	140	45	300	2 320	2 470	1 790	1 890
g) Erstellungskosten der in Betrieb befindlichen Anlagen	1 500	2 180	3 440	8 000	14 280	16 030	16 860
h) Bisherige Abschreibungen, Rückstellungen und Tilgungen	659	1 215	2 110	3 852	5 877	6 274	6 688
1. Anlagen im Betrieb (g—h)	841	965	1 330	4 148	8 403	9 756	10 172
2. Anlagen im Bau	140	45	300	2 320	2 470	1 790	1 890
3. Material- und Warenvorräte	20	30	60	78	117	113	113
4. Wertschriften [2]	21	54	98	129	173	233	289
5. Saldo von Debitoren und Kreditoren, Banken, Diverses	71	70	29	—	—	—	—
Total	1 093	1 164	1 817	6 675	11 163	11 892	12 464
II. Passiven							
1. Aktienkapital im Besitze von Dritten [3]	234	265	333	620	973	1 004	1 032
a) im Besitze der Schweizerischen Bundesbahnen	—	*11*	*20*	*28*	*53*	*55*	*56*
b) im Besitze von Kantonen	*92*	*98*	*100*	*163*	*249*	*255*	*273*
c) im Besitze von Gemeinden	*5*	*9*	*16*	*44*	*122*	*122*	*127*
d) im Besitze von Finanzgesellschaften, Banken und Privaten	*137*	*147*	*197*	*385*	*549*	*572*	*576*
2. Dotationskapital	295	285	525	970	1 294	1 332	1 384
a) der kantonalen Elektrizitätswerke	*85*	*50*	*60*	*80*	*184*	*194*	*194*
b) der kommunalen Elektrizitätswerke	*210*	*235*	*465*	*890*	*1110*	*1 138*	*1 190*
3. Genossenschaftskapital	3	3	3	3	1	1	1
4. Obligationenkapital und andere langfristige Anleihen	507	538	836	4 573	8 248	8 843	9 190
a) der kantonalen Elektrizitätswerke	*195*	*138*	*190*	*560*	*1908*	*2 059*	*2 200*
b) der kommunalen Elektrizitätswerke	*30*	*28*	*44*	*91*	*158*	*157*	*154*
c) der staatlichen, kant. und kommun. Gemeinschaftswerke	*71*	*125*	*227*	*420*	*610*	*646*	*652*
d) der gemischtwirtschaftlichen Werke	*105*	*127*	*206*	*3 048*	*4 916*	*5 272*	*5 467*
e) der genossenschaftlichen Elektrizitätswerke	—	—	—	*29*	*62*	*61*	*60*
f) der privaten Elektrizitätswerke	*106*	*120*	*169*	*425*	*594*	*648*	*657*
5. Dividende an Dritte	15	14	19	33	48	49	57
6. Reservefonds und Saldovorträge	39	59	101	150	194	204	214
7. Saldo von Kreditoren und Debitoren, Banken, Diverses	—	—	—	326	405	459	586
Total	1 093	1 164	1 817	6 675	11 163	11 892	12 464

[1]) Soweit hierüber Angaben vorliegen.
[2]) Ohne Beteiligung bei Elektrizitätswerken von 1500 Millionen Franken per Ende 1968.
[3]) d. h. ohne das im Besitze von Elektrizitätswerken befindliche Aktienkapital von 1500 Millionen Franken per Ende 1968.

Gesamte Gewinn- und Verlustrechnung

aller Elektrizitätswerke der allgemeinen Elektrizitätsversorgung Tabelle XI

	1930	1940	1950	1960	1966	1967	1968
	in Millionen Franken						
I. Einnahmen							
1. Energieabgabe an die Verbraucher im Inland	205	244	440	880	1 403	1 524	1 626
2. Saldo des Energieverkehrs mit dem Ausland	20	26	8	17	99	132	134
Ausfuhr	*(20)*	*(26)*	*(16)*	*(72)*	*(130)*	*(161)*	*(169)*
Einfuhr	—	—	*(8)*	*(55)*	*(31)*	*(29)*	*(35)*
3. Ausserordentliche Einnahmen	1,3	3	5	5	2	—	—
Total	226,3	273	453	902	1 504	1 656	1 760
II. Ausgaben							
1. Verwaltung, Betrieb und Unterhalt	76,5	77	172	295	487	534	596
2. Saldo des Energieverkehrs mit dem Ausland	—	—	—	—	—	—	—
3. Steuern und Wasserzinse	9,5	19	26	60	91	109	112
4. Abschreibungen, Rückstellungen und Fondseinlagen	61	79	120	270	426	446	449
5. Zinsen nach Abzug der Aktivzinsen	32,3	35	43	133	299	364	379
6. Dividende an Dritte	15	14	19	33	48	49	57
7. Abgaben an öffentliche Kassen	32	49	73	111	153	154	167
Total	226,3	273	453	902	1 504	1 656	1 760

Monatliche gesamte Erzeugung und Verwendung elektrischer Energie in der Schweiz

Tabelle XII

Jahr	Energieerzeugung: Wasserkraftwerke	Energieerzeugung: Wärmekraftwerke	Energieerzeugung: Energieeinfuhr	Total Erzeugung u. Einfuhr	Verwendung der Energie im Inland: Haushalt Gewerbe Landwirtschaft	Bahnen	Allg. Industrie	Elektrochemie, -metallurg. u. -thermie	Elektrokessel	Verbrauch der Speicherpumpen	Verluste	Total einschliesslich Verluste ohne Elektrokessel und Speicherpumpen	Total einschliesslich Verluste mit Elektrokessel und Speicherpumpen	Energieausfuhr
	in GWh (Millionen kWh)				in GWh (Millionen kWh)									
Oktober														
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
1968	2 186	136	314	2 636	969	149	469	349	4	12	210	2 146	2 162	474
November														
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
1968	2 133	207	356	2 696	1 025	152	464	332	3	19	214	2 187	2 209	487
Dezember														
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
1968	2 048	229	498	2 775	1 077	172	452	317	2	4	236	2 254	2 260	515
Januar														
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
1969	2 064	247	535	2 846	1 097	167	467	304	2	5	238	2 273	2 280	566
Februar														
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
1969	1 983	207	494	2 684	1 009	157	444	296	2	3	223	2 129	2 134	550
März														
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
1969	2 244	144	384	2 772	1 065	166	470	323	2	5	220	2 244	2 251	521

Monatliche gesamte Erzeugung und Verwendung elektrischer Energie in der Schweiz

Tabelle XIII

Jahr	Energieerzeugung: Wasserkraftwerke	Energieerzeugung: Wärmekraftwerke	Energieerzeugung: Energieeinfuhr	Total Erzeugung u. Einfuhr	Verwendung der Energie im Inland: Haushalt Gewerbe Landwirtschaft	Bahnen	Allg. Industrie	Elektrochemie, -metallurg. u. -thermie	Elektrokessel	Verbrauch der Speicherpumpen	Verluste	Total einschliesslich Verluste ohne Elektrokessel und Speicherpumpen	Total einschliesslich Verluste mit Elektrokessel und Speicherpumpen	Energieausfuhr
	in GWh (Millionen kWh)				in GWh (Millionen kWh)									
April														
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
1969	1 903	49	564	2 516	951	154	437	338	4	10	198	2 078	2 092	424
Mai														
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
1969	2 732	32	115	2 879	927	149	432	359	14	69	219	2 086	2 169	710
Juni														
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
1969	2 893	24	94	3 011	908	156	447	367	34	92	219	2 097	2 223	788
Juli														
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
1969	3 156	30	88	3 274	893	168	427	371	40	156	227	2 086	2 282	992
August														
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
1969	2 686	59	251	2 996	918	162	408	358	23	144	213	2 059	2 226	770
September														
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
1969	2 117	157	432	2 706	935	158	472	366	8	45	198	2 129	2 182	524

Wirtschaftliche Mitteilungen

Erzeugung und Abgabe elektrischer Energie durch die schweizerischen Elektrizitätswerke der Allgemeinversorgung

Mitgeteilt vom Eidgenössischen Amt für Energiewirtschaft und vom Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke

Die Statistik umfasst die Erzeugung der Elektrizitätswerke für Stromabgabe an Dritte. Nicht inbegriffen ist also die Erzeugung der bahn- und industrieeigenen Kraftwerke für den eigenen Bedarf.

Monat	Energieerzeugung und Bezug											Speicherung				Energieausfuhr	
	Hydraulische Erzeugung		Thermische Erzeugung		Bezug aus Bahn- und Industrie-Kraftwerken		Energieeinfuhr		Total Erzeugung und Bezug		Veränderung gegen Vorjahr	Energieinhalt der Speicher am Monatsende		Änderung im Berichtsmonat – Entnahme + Auffüllung			
	1968/69	1969/70	1968/69	1969/70	1968/69	1969/70	1968/69	1969/70	1968/69	1969/70		1968/69	1969/70	1968/69	1969/70	1968/69	1969/70
	in Millionen kWh										%	in Millionen kWh					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Oktober	1912	1524	101	313	26	6	314	791	2353	2634	+ 11,9	5832	5800*	– 333	–480*	392	517
November . . .	1889	1683	168	286	42	5	356	653	2455	2627	+ 7,0	5473	5048*	– 359	–752*	419	490
Dezember . . .	1854	1714	192	425	43	17	498	747	2587	2903	+12,2	4488	4067	– 985	–981	466	573
Januar	1884	1692	209	472	28	16	535	775	2656	2955	+11,3	3323	3090	–1165	–977	516	668
Februar	1818		173		18		491		2500			2153		–1170		503	
März	2046		108		35		380		2569			959		–1194		463	
April.	1682		17		17		560		2276			507*		– 452*		335	
Mai	2319		3		102		113		2537			1567*		+1060*		597	
Juni	2474		1		80		91		2646			2807*		+1240*		677	
Juli	2715		6		100		88		2909			4675*		+1868*		874	
August	2278		34		100		249		2661			5967*		+1292*		653	
September . . .	1770		127		56		427		2380			6280*[4]		+ 313*		416	
Jahr	24641		1139		647		4102		30529							6311	
Okt. ...Januar . .	7539	6613	670	1496	139	44	1703	2966	10051	11119	+10,6			–2842	–3190	1793	2248

Monat	Verteilung der Inlandabgabe												Inlandabgabe inklusive Verluste				
	Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft		Allgemeine Industrie		Elektrochemie -metallurgie und -thermie		Elektrokessel[1])		Bahnen		Verlust und Verbrauch der Speicherpumpen[2])		ohne Elektrokessel und Speicherpump.		Veränderung gegen Vorjahr[3]) %	mit Elektrokessel und Speicherpump.	
	1968/69	1969/70	1968/69	1969/70	1968/69	1969/70	1968/69	1969/70	1968/69	1969/70	1968/69	1969/70	1968/69	1969/70		1968/69	1969/70
	in Millionen kWh																
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Oktober	951	1017	427	470	271	293	3	2	118	128	191	207	1948	2100	+ 7,8	1961	2117
November . . .	1005	1052	424	448	282	295	3	1	115	136	207	205	2015	2126	+ 5,5	2036	2137
Dezember . . .	1059	1177	419	449	300	324	1	2	131	144	211	234	2117	2317	+ 9,4	2121	2330
Januar	1075	1162	430	449	288	323	1	1	132	138	214 (4)	214 (5)	2135	2281	+ 6,8	2140	2287
Februar	987		411		280		2		119		198		1993			1997	
März	1043		433		312		2		118		198		2100			2106	
April.	932		399		318		3		108		181		1928			1941	
Mai	910		392		271		7		103		257		1865			1940	
Juni	892		409		269		18		103		278		1862			1969	
Juli	875		391		251		27		143		348		1857			2035	
August	901		375		254		16		135		327		1851			2008	
September . . .	924		435		272		6		113		214		1914			1964	
Jahr	11554		4945		3368		89		1438		2824 (544)		23585			24218	
Okt. ...Januar . .	4090	4408	1700	1816	1141	1235	8	6	496	546	823 (35)	860 (41)	8215	8824	+ 7,4	8258	8871

[1]) Mit einer Anschlussleistung von 250 kW und mehr und mit brennstoffgefeuerter Ersatzanlage.
[2]) Die in Klammern gesetzten Zahlen geben den Verbrauch für den Antrieb von Speicherpumpen an.
[3]) Kolonne 15 gegenüber Kolonne 14.
[4]) Speichervermögen Ende September 1969: 7200 Millionen kWh. *) Geänderte Werte wegen nachträglichen Einbezuges neuer Speicherkraftwerke, deren Inbetriebnahme im Winterhalbjahr 1969/70 ungewiss war.

Gesamte Erzeugung und Verwendung elektrischer Energie in der Schweiz

Mitgeteilt vom Eidgenössischen Amt für Energiewirtschaft

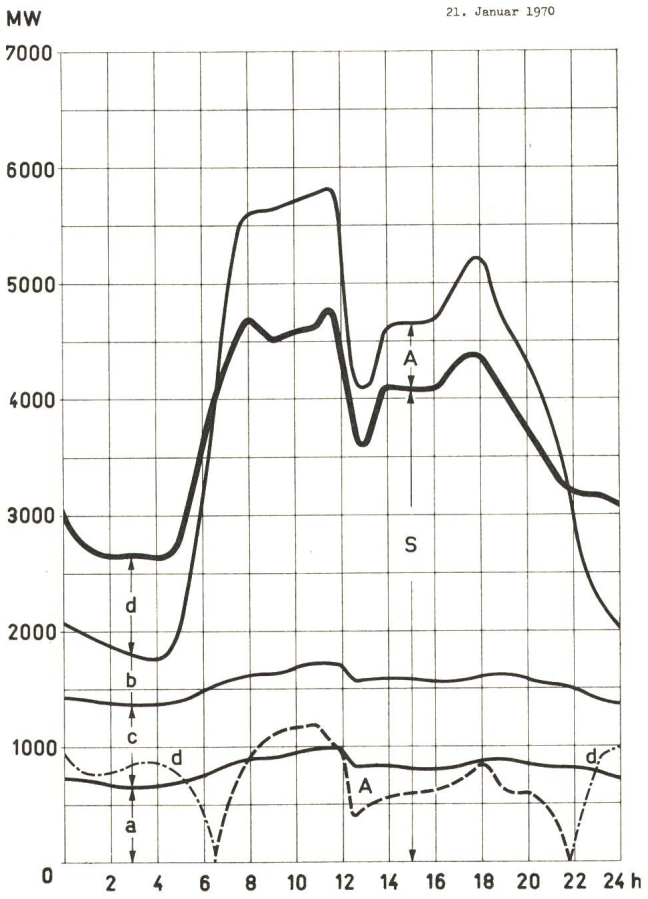
Die nachstehenden Angaben beziehen sich sowohl auf die Erzeugung der Elektrizitätswerke der Allgemeinversorgung wie der bahn- und industrieeigenen Kraftwerke.

Monat	Energieerzeugung und Einfuhr									Speicherung				Energie-ausfuhr		Gesamter Landes-verbrauch	
	Hydraulische Erzeugung		Thermische Erzeugung		Energie-einfuhr		Total Erzeugung und Einfuhr		Ver-änderung gegen Vor-jahr	Energieinhalt der Speicher am Monatsende		Änderung im Berichts-monat – Entnahme + Auffüllung					
	1968/69	1969/70	1968/69	1969/70	1968/69	1969/70	1968/69	1969/70		1968/69	1969/70	1968/69	1969/70	1968/69	1969/70	1968/69	1969/70
	in Millionen kWh								%	in Millionen kWh							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Oktober	2186	1775	136	349	314	794	2636	2918	+10,7	6214	6150*	– 346	–499*	474	612	2162	2306
November . . .	2133	1874	207	325	356	658	2696	2857	+ 6,0	5827	5365*	– 387	–785*	487	561	2209	2296
Dezember . . .	2048	1900	229	461	498	752	2775	3113	+12,2	4788	4320	–1039	–1045	515	638	2260	2475
Januar	2064	1866	247	510	535	781	2846	3157	+10,9	3564	3275	–1224	–1045	566	730	2280	2427
Februar	1983		207		494		2684			2328		–1236		550		2134	
März	2244		144		384		2772			1061		–1267		521		2251	
April.	1903		49		564		2516			560*		– 501*		424		2092	
Mai	2732		32		115		2879			1678*		+1118*		710		2169	
Juni	2893		24		94		3011			2996*		+1318*		788		2223	
Juli	3156		30		88		3274			4987*		+1991*		992		2282	
August.	2686		59		251		2996			6334*		+1347*		770		2226	
September . . .	2117		157		432		2706			6649*[2]		+ 315*		524		2182	
Jahr	28145		1521		4125		33791							7321		26470	
Okt. ...Januar . .	8431	7415	819	1645	1703	2985	10953	12045	+10,0			–2996	–3374	2042	2541	8911	9504

Monat	Verteilung des gesamten Landesverbrauches														Landes-verbrauch ohne Elektrokessel und Speicher-pumpen		Verän-derung gegen Vor-jahr
	Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft		Allgemeine Industrie		Elektrochemie, -metallurgie und -thermie		Elektro-kessel[1]		Bahnen		Verluste		Verbrauch der Speicher-pumpen				
	1968/69	1969/70	1968/69	1969/70	1968/69	1969/70	1968/69	1969/70	1968/69	1969/70	1968/69	1969/70	1968/69	1969/70	1968/69	1969/70	
	in Millionen kWh																%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Oktober	969	1038	469	504	349	365	4	3	149	161	210	219	12	16	2146	2287	+ 6,6
November . . .	1025	1072	464	486	332	344	3	1	152	160	214	222	19	11	2187	2284	+ 4,4
Dezember . . .	1077	1199	452	484	317	339	2	3	172	185	236	254	4	11	2254	2461	+ 9,2
Januar	1097	1185	467	485	304	333	2	2	167	179	238	238	5	5	2273	2420	+ 6,5
Februar	1009		444		296		2		157		223		3		2129		
März	1065		470		323		2		166		220		5		2244		
April.	951		437		338		4		154		198		10		2078		
Mai	927		432		359		14		149		219		69		2086		
Juni	908		447		367		34		156		219		92		2097		
Juli	893		427		371		40		168		227		156		2086		
August.	918		408		358		23		162		213		144		2059		
September . . .	935		472		366		8		158		198		45		2129		
Jahr	11774		5389		4080		138		1910		2615		564		25768		
Okt. ...Januar . .	4168	4494	1852	1959	1302	1381	11	9	640	685	898	933	40	43	8860	9452	+ 6,7

[1]) Mit einer Anschlussleistung von 250 kW und mehr und mit brennstoffgefeuerter Ersatzanlage.
[2]) Speichervermögen Ende September 1969: 7590 Millionen kWh. *) Geänderte Werte wegen nachträglichen Einbezuges neuer Speicherkraftwerke, deren Inbetriebnahme im Winterhalbjahr 1969/70 ungewiss war.

Gesamte Erzeugung und Verwendung elektrischer Energie in der Schweiz



1. **Verfügbare Leistung, Mittwoch, den 21. Januar 1970**

	MW
Laufwerke auf Grund der Zuflüsse, Tagesmittel	810
Saisonspeicherwerke, 95 % der Ausbauleistung	5920
Thermische Werke, installierte Leistung	920
Einfuhrüberschuss zur Zeit der Höchstleistung	—
Total verfügbar	7650

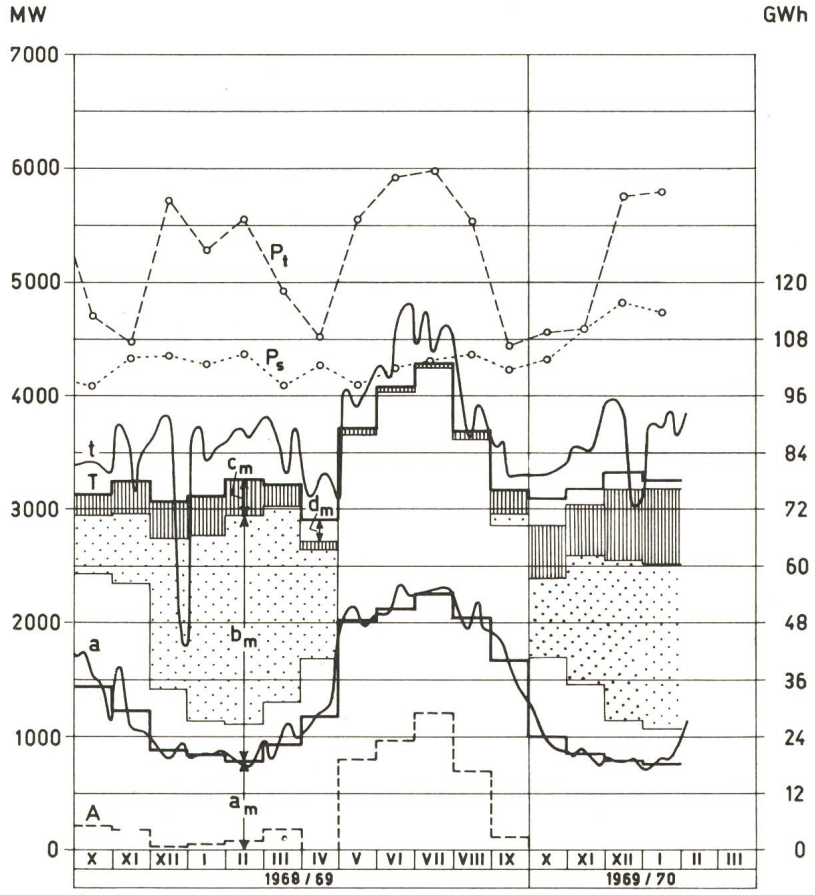
2. **Aufgetretene Höchstleistungen, Mittwoch, den 21. Januar 1970**

Gesamtverbrauch	5800
Landesverbrauch	4750
Ausfuhrüberschuss	1180

3. **Belastungsdiagramm, Mittwoch, den 21. Januar 1970**
(siehe nebenstehende Figur)
a Laufwerke (inkl. Werke mit Tages- und Wochenspeicher)
b Saisonspeicherwerke
c Thermische Werke
d Einfuhrüberschuss
S + A Gesamtbelastung
S Landesverbrauch
A Ausfuhrüberschuss

4. **Energieerzeugung und -verwendung**

	Mittwoch 21. Jan.	Samstag 24. Jan.	Sonntag 25. Jan.
	GWh (Millionen kWh)		
Laufwerke	**19,4**	**17,4**	**16,4**
Saisonspeicherwerke	**56,4**	**30,4**	**11,5**
Thermische Werke	**17,0**	**16,2**	**15,9**
Einfuhrüberschuss	**—**	**8,6**	**13,1**
Gesamtabgabe	**92,8**	**72,6**	**56,9**
Landesverbrauch	**88,6**	**72,6**	**56,9**
Ausfuhrüberschuss	**4,2**	**—**	**—**



1. **Erzeugung an Mittwochen**
a Laufwerke
t Gesamterzeugung und Einfuhrüberschuss

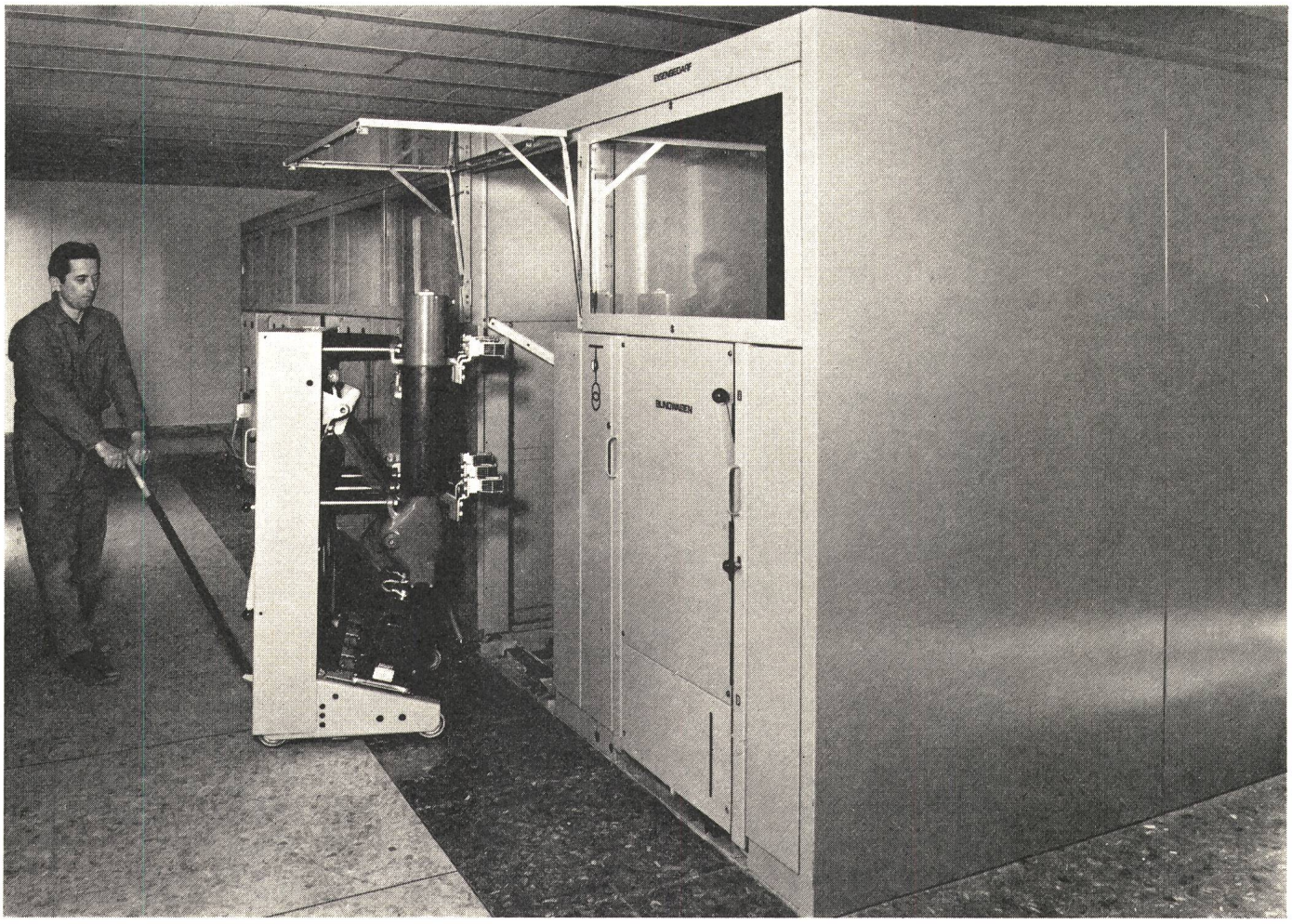
2. **Mittlere tägliche Erzeugung in den einzelnen Monaten**
a_m Laufwerke
b_m Speicherwerke, wovon punktierter Teil aus Saisonspeicherwasser
c_m Thermische Erzeugung
d_m Einfuhrüberschuss

3. **Mittlerer täglicher Verbrauch in den einzelnen Monaten**
T Gesamtverbrauch
A Ausfuhrüberschuss
T—A Landesverbrauch

4. **Höchstleistungen am dritten Mittwoch jedes Monates**
P_s Landesverbrauch
P_t Gesamtbelastung

Redaktion der «Seiten des VSE»: Sekretariat des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätswerke, Bahnhofplatz 3, Zürich 1; Postadresse: Postfach 8023 Zürich; Telephon (051) 27 51 91; Postcheckkonto 80–4355; Telegrammadresse: Electrunion Zürich.
Redaktor: Dr. *E. Bucher*.
Sonderabdrucke dieser Seiten können beim Sekretariat des VSE einzeln und im Abonnement bezogen werden.

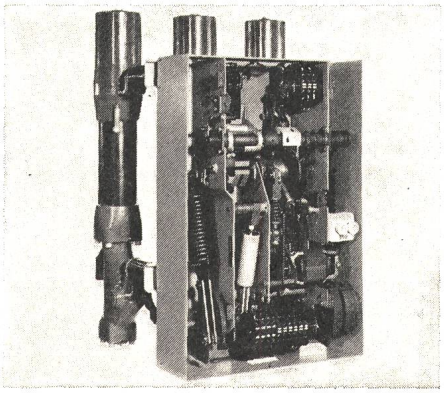
Dieser Schalter erfüllt auch die Forderungen der Zukunft...



. . . und dasselbe gilt für jeden Typ der ganzen Baureihe. Bereits heute wird der kurzen Ausschaltzeit von vielen Kunden mehr Bedeutung beigemessen als im Zeitpunkt der Entwicklung. Obschon wir hier von der «neuen» Baureihe HP 300 sprechen.

Kapazitive Ströme werden rückzündungsfrei abgeschaltet. Das heißt Vermeidung von Schaltüberspannungen. Hohe Eigenfrequenzen der wiederkehrenden Spannung ergeben keine Lichtbogenzeitverlängerung. Das bedeutet sichere Beherrschung des Transformatornahfehlers. Das bedeutet auch Eignung des Schalters in Industrieanlagen — zum Schalten von Hochspannungsmotoren, Elektroschmelzöfen, usw. Der Federkraftantrieb ist sicher und schnell und läßt hohe Schaltzahlen zu. Und er ist geräuscharm.

Alle Schaltertypen haben einheitliche Hauptmaße. Schalter verschiedener Leistungsstufen können problemlos gegeneinander ausgetauscht werden.
Die Kapazität bestehender Anlagen läßt sich somit jederzeit erhöhen. Ebenso einfach sind Schalter älterer Baureihen austauschbar. Die neuen passen auf Bodenschienen und Trennkontakte ihrer Vorgänger. Gegenüber den Typen für den festen Einbau haben die Ausführungen auf Wagen mit oder ohne Trennmechanismus einen bedeutenden Vorteil: Das Auswechseln geht viel schneller — ein Zeitgewinn auch bei Wartungsarbeiten. Viele unserer Kunden sind zu dieser Lösung übergegangen.



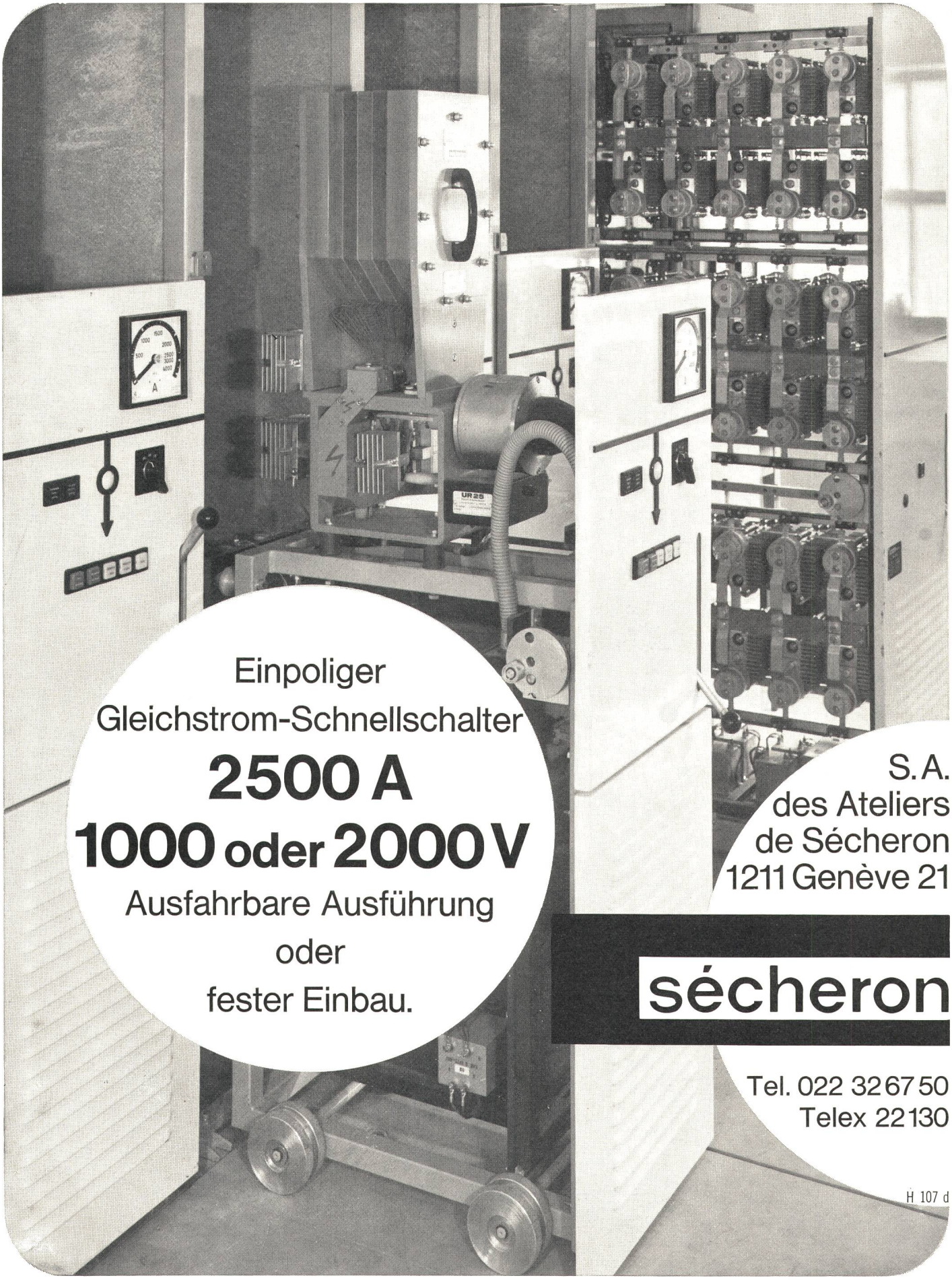
Einfacher, übersichtlicher Aufbau und betriebssichere Bedienungsmöglichkeit garantieren maximalen Schutz des Personals. Und unsere Verriegelung verhindert jegliche Fehlschaltung.

Das ist in Montreal, Tokio, Burgdorf und an allen Orten, die wir sonst noch beliefern, gleich wichtig.

S&S

Sprecher & Schuh AG
Aarau / Schweiz

H05.543.9.69


Einpoliger
Gleichstrom-Schnellschalter
2500 A
1000 oder 2000 V
Ausfahrbare Ausführung
oder
fester Einbau.
S.A.
des Ateliers
de Sécheron
1211 Genève 21
sécheron
Tel. 022 32 67 50
Telex 22 130
H 107 d