Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen

Band: 65 (1974)

Heft: 8

Artikel: Erzeugung und Verbrauch elektrischer Energie in der Schweiz im hydrographischen Jahr 1972/73

Autor: [s.n.]

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-915390

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: 11.07.2025

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

Erzeugung und Verbrauch elektrischer Energie in der Schweiz im hydrographischen Jahr 1972/73

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.

Die wichtigsten Ergebnisse des Berichtsjahres sind bereits im Bulletin Nr. 1 vom 12. Januar 1974 publiziert worden.

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.

Les résultats essentiels de l'exercice ont déjà été publiés dans le Bulletin nº 1 du 12 janvier 1974.

A. Verbrauch

1. Jährlicher und halbjährlicher Verbrauch

Der *Verbrauch elektrischer Energie* erreichte im hydrographischen Jahr, umfassend die Zeit vom 1. Oktober 1972 bis 30. September 1973, 31 442 GWh (Vorjahr 29 728 GWh), einschliesslich Übertragungs- und Verteilungsverluste, jedoch ohne die *Produktionsüberschüsse, die in Elektrokesseln mit brennstoffbefeuerter Ersatzanlage* verwertet werden, und ohne den *Verbrauch der Speicherpumpen*. Die Zunahme gegenüber dem Vorjahr beträgt 1714 (1100) GWh oder 5,8 (3,8) %; davon entfielen 1039 (479) GWh oder 6,7 (3,2) % auf das Winterhalbjahr und 675 (621) oder 4,7 (4,6) % auf das Sommerhalbjahr. Der Anteil des Winterhalbjahres am Jahresverbrauch betrug 52,5 (52,1) %, derjenige des Sommerhalbjahres 47,5 (47,9) %.

Die Entwicklung des Verbrauchs elektrischer Energie seit 1930/31 geht aus den folgenden Zahlenreihen hervor:

	Gesamter Verbrauch ohne Elektrokessel und Speicherpumpen		
Hydrographisches Jahr	Jahresverbrauch GWh	Mittlere jährliche Zunahme in den vorangegangenen 5 Jahren GWh	%
1930/31	3 856	—	—
1935/36	4 063	41	1,1
1940/41	5 910	369	7,8
1945/46	8 014	421	6,3
1950/51	10 429	483	5,4
1955/56	13 720	658	5,6
1960/61	18 141	884	5,7
1965/66	22 691	910	4,6
1970/71	28 628	1187	4,8
		Zunahme im Vergleich zum Vorjahr	
1968/69	25 768	1276	5,2
1969/70	27 425	1657	6,4
1970/71	28 628	1203	4,4
1971/72	29 728	1100	3,8
1972/73	31 442	1714	5,8

1 GWh = 1 Gigawattstunde = 1 Million kWh
1 TWh = 1 Terawattstunde = 1 Milliarde kWh

Die einzelnen Verbrauchergruppen weisen die folgende Entwicklung auf:

	Zunahme nach Verbrauchergruppen					
Hydrographisches Jahr	Haushalt Gewerbe Landwirtschaft		Industrie ohne Elektrokessel		Bahnen	
	GWh	%	GWh	%	GWh	%
	Mittlere jährliche Zunahme in den vorangegangenen 5 Jahren					
1935/36	29	2,5	—7	—0,5	12	2,1
1940/41	81	5,8	205	10,7	45	6,2
1945/46	267	12,6	70	2,6	10	1,2
1950/51	157	4,8	249	7,4	31	3,2
1955/56	367	8,2	197	4,3	36	3,2
1960/61	428	6,7	344	5,9	51	3,8
1965/66	472	5,5	324	4,3	38	2,4
1970/71	639	5,7	393	4,3	63	3,5
	Zunahme im Vergleich zum Vorjahr					
1968/69	685	6,2	349	3,8	97	5,4
1969/70	793	6,7	616	6,5	96	5,0
1970/71	730	5,8	363	3,6	6	0,3
1971/72	845	6,4	155	1,5	—6	—0,3
1972/73	1080	7,6	464	4,4	14	0,7

Die Schwankungen im Wachstum des industriellen Verbrauchs sind hauptsächlich auf die Schwankungen des Verbrauchs für elektrochemische, elektrometallurgische und elektrothermische Anwendungen zurückzuführen. Für die Kategorie «Allgemeine Industrie» allein liegt die Wachstumsrate seit mehreren Jahren bei ungefähr 6 %.

Die Anteile der Verbrauchergruppen veränderten sich mit der Zeit wegen deren ungleichem Wachstum wie folgt:

	Anteil am Landesverbrauch in Prozenten		
Hydrographisches Jahr	Haushalt Gewerbe Landwirtschaft	Industrie ohne Elektrokesse	Bahnen
1930/31	34	48	18
1935/36	36	45	19
1940/41	32	51	17
1945/46	44	43	13
1950/51	42	46	12
1955/56	47	43	10
1960/61	48	43	9
1965/66	50	42	8
1970/71	52	40	8
1972/73	54	39	7

Gesamte Erzeugung und Verwendung elektrischer Energie in der Schweiz Tabelle I

Jahr	Elektrizitätserzeugung			Total Erzeugung und Einfuhr	Elektrizitätsverwendung im Inland									Elektrizitätsausfuhr
	Wasserkraftwerke	Wärmekraftwerke	Elektrizitätseinfuhr		Haushalt Gewerbe Landwirtschaft	Bahnen	Allg. Industrie[1]	Elektrochemie, metallurgie u. -thermie[2]	Elektrokessel	Verbrauch der Speicherpumpen	Verluste[3]	Total einschliesslich Verluste ohne Elektrokessel und Speicherpumpen	Total einschliesslich Verluste mit Elektrokessel und Speicherpumpen	
	in GWh (Millionen kWh)				in GWh (Millionen kWh)									
Winter														
1930/31	2 555	15	8	2 578	597	297	377	429	54	15	315	2 015	2 084	494
1940/41	3 839	14	71	3 924	894	431	477	671	213	17	412	2 885	3 115	809
1950/51	5 161	45	333	5 539	1 994	544	908	908	172	26	693	5 047	5 245	294
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
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
1969/70	11 443	2 583	4 002	18 028	6 684	1 034	2 920	2 059	15	51	1 391	14 088	14 154	3 874
1970/71	13 663	2 234	3 708	19 605	7 135	1 050	3 103	2 197	20	262	1 516	15 001	15 283	4 322
1971/72	11 031	3 130	5 750	19 911	7 543	1 032	3 245	2 111	13	480	1 549	15 480	15 973	3 938
1972/73	11 453	5 431	5 305	22 189	8 186	1 051	3 457	2 177	11	610	1 648	16 519	17 140	5 049
Sommer														
1931	2 471	8	—	2 479	501	281	368	409	101	19	282	1 841	1 961	518
1941	4 428	8	20	4 456	754	433	467	955	460	54	416	3 025	3 539	917
1951	7 030	11	73	7 114	1776	528	889	1 456	852	75	733	5 382	6 309	805
1961	12 140	51	263	12 454	3 669	750	1 625	1 978	378	169	1 008	9 030	9 577	2 877
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
1970	17 887	1 260	481	19 628	5 883	972	2 790	2 316	104	818	1 376	13 337	14 259	5 369
1971	15 825	1 063	1 734	18 622	6 162	962	2 811	2 337	108	996	1 355	13 627	14 731	3 891
1972	14 334	2 805	2 260	19 399	6 599	974	3 023	2 224	47	1 058	1 428	14 48	15 353	4 046
1973	16 334	3 320	1 873	21 527	7 036	969	3 175	2 258	51	1 184	1 485	14 923	16 158	5 369
Jahr														
1930/31	5 026	23	8	5 057	1 098	578	745	838	155	34	597	3 856	4 045	1 012
1940/41	8 267	22	91	8 380	1 648	864	944	1 626	673	71	828	5 910	6 654	1 726
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
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
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
1969/70	29 330	3 843	4 483	37 656	12 567	2 006	5 710	4 375	119	869	2 767	27 425	28 413	9 243
1970/71	29 488	3 297	5 442	38 227	13 297	2 012	5 914	4 534	128	1 258	2 871	28 628	30 014	8 213
1971/72	25 365	5 935	8 010	39 310	14 142	2 006	6 268	4 335	60	1 538	2 977	29 728	31 326	7 984
1972/73	27 787	8 751	7 178	43 716	15 222	2 020	6 632	4 435	62	1 794	3 133	31 442	33 298	10 418

[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 Elektrizitätsverbrauch pro Jahr für solche Anwendungen.
[3]) Die Verluste verstehen sich vom Kraftwerk bis zum Abnehmer bzw. bei Bahnen im allgemeinen bis zum Fahrdraht.

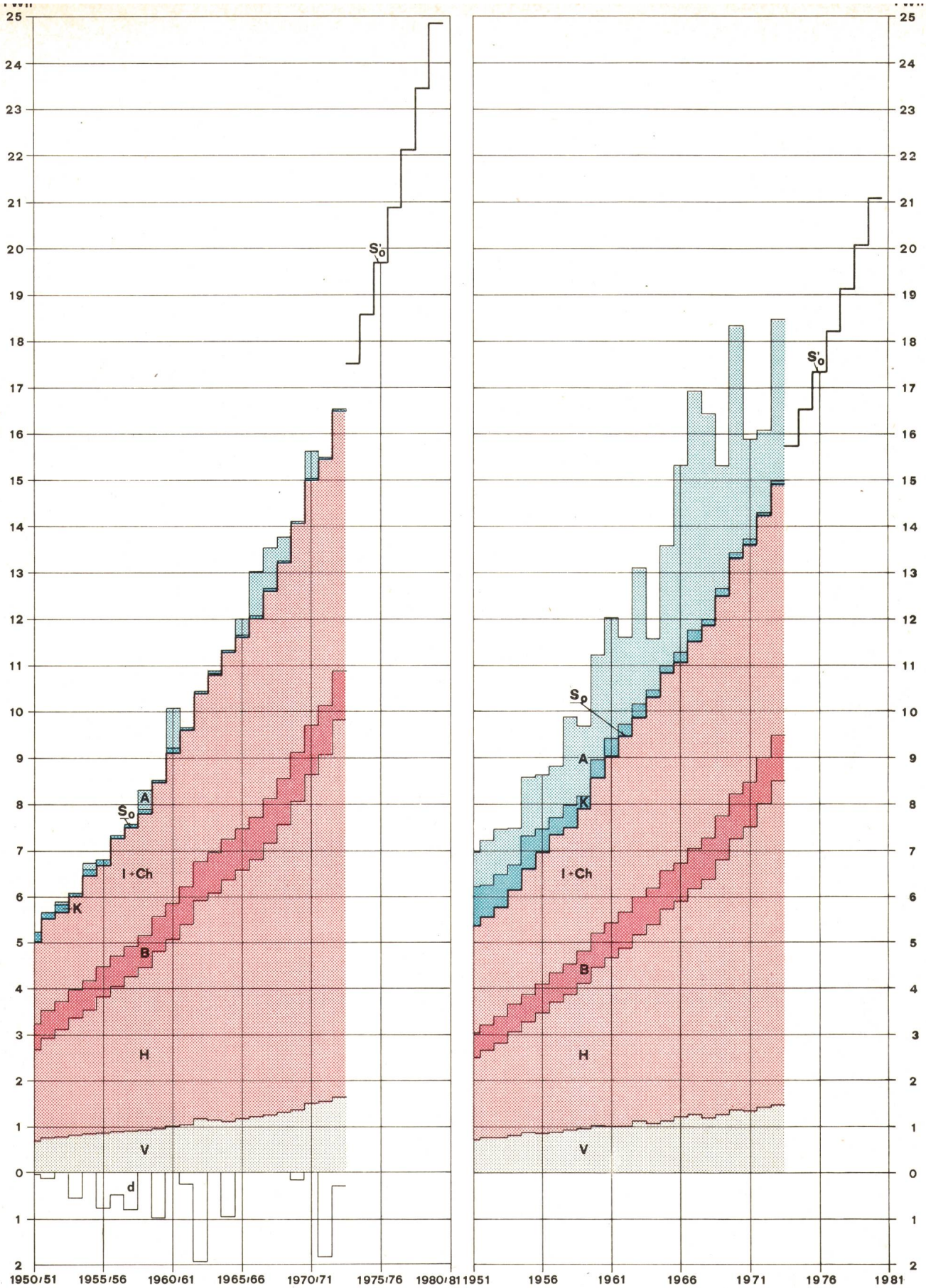
Die *Produktionsüberschüsse,* die in *Elektrokesseln* mit brennstoffbefeuerter Ersatzanlage verwertet wurden, waren, wie im Vorjahr, wiederum sehr gering. Diese Anwendung verliert je länger, je mehr an Bedeutung. Man kann sich fragen, ob es sich rechtfertigt, diese Zahl weiterhin separat anzugeben. Infolge des ausgedehnten internationalen Verbundbetriebes bestehen Zweifel darüber, dass Produktionsüberschüsse der Kernkraftwerke auf diese Weise verwertet werden.

Im Gegensatz hierzu wächst der *Verbrauch elektrischer Energie für den Antrieb von Speicherpumpen* sehr rapid; er gewinnt mit der Inbetriebnahme neuer Pumpspeicherwerke, die die Speicherung von Schwachlastenergie für deren Verwendung während Stunden hoher Belastung gestatten, immer mehr an Bedeutung. Diese gespeicherte Energie erscheint in der Produktionsstatistik doppelt: das erstemal in der Erzeugung von Pumpenergie, das zweitemal in der Erzeugung für die nutzbare Abgabe. Demzufolge ist es je nach Umständen angebracht, die Pumpenergie bei der Produktion und beim Verbrauch abzuziehen. Bei den eigentlichen Pumpspeicherwerken (zurzeit Hongrin, Robiei und Emosson) wird die aus so gespeichertem Wasser erzeugte Energie gesamthaft als das 0,7fache der Pumpenergie angenommen. Der totale Verbrauch für den Antrieb von Speicherpumpen erreichte im Winterhalbjahr 610 (480) GWh, im Sommerhalbjahr 1184 (1058) GWh, somit 1794 (1538) GWh im hydrographischen Jahr. Hiervon sind 448 (368) GWh bzw. 432 (405) GWh, total also 880 (773) GWh, allein in den drei obenerwähnten Pumpspeicherwerken verbraucht worden.

Der *gesamte Landesverbrauch einschliesslich Elektrokessel und Speicherpumpen* erreichte 17 140 (15 973) GWh im Winterhalbjahr und 16 158 (15 353) GWh im Sommerhalb-

Aus- und Einfuhr elektrischer Energie im hydrographischen Jahr 1972/73 Tabelle II

Land	Winter		Sommer		Jahr	
	Ausfuhr	Einfuhr	Ausfuhr	Einfuhr	Ausfuhr	Einfuhr
	GWh		GWh		GWh	
Deutschland	2 503	2 165	3 263	728	5 766	2 893
Frankreich	266	1 790	518	667	784	2 457
Italien	1 658	1 158	1 083	366	2 741	1 524
Österreich	582	—	485	2	1 067	2
Diverse	40	192	20	110	60	302
Total	5 049	5 305	5 369	1 873	10 418	7 178



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

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

Fig. 1 Gesamte Verwendung elektrischer Energie

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

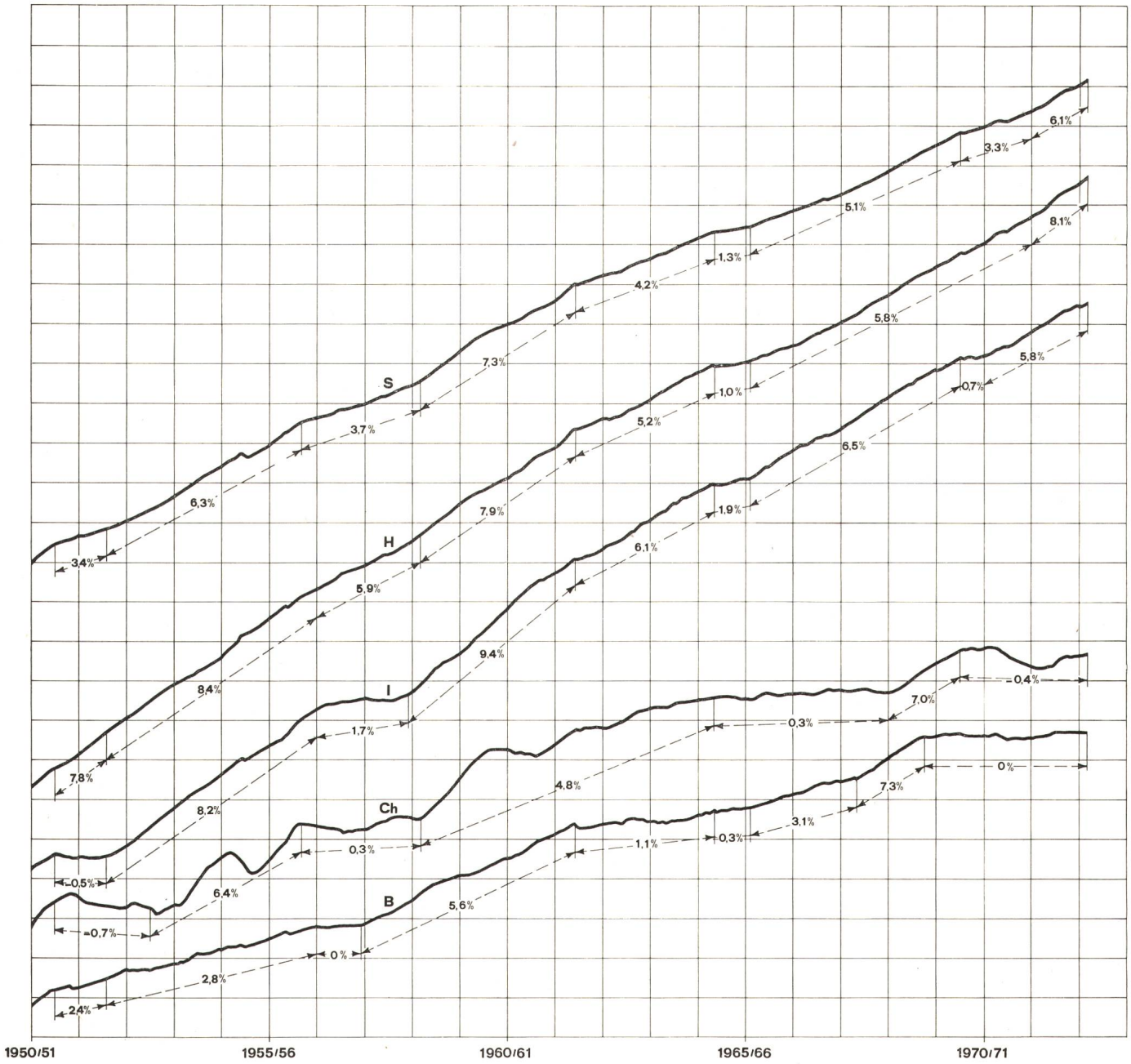


Fig. 2 Gleitende 12 Monatswerte des Verbrauches

Ordinaten: Nullpunkte verschoben, logarithmische Werte. Bezugslinien: Potenzen von 1,1 oder Zunahme von 10 %
Zahlenangaben im Diagramm: mittlere jährliche Zuwachsraten im Zeitabschnitt

H Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft
B Bahnen
I Allgemeine Industrie
Ch Elektrochemie, Elektrometallurgie und Elektrothermie
S Landesverbrauch ohne Elektrokessel und Speicherpumpen

jahr, somit 33 298 (31 326) GWh im hydrographischen Jahr; die Zuwachsrate gegenüber dem Vorjahr beträgt 6,3 (4,4) % (5,8 [3,8] % ohne Verbrauch der Elektrokessel und Speicherpumpen).

Aus dem *Energieverkehr mit dem Ausland* resultiert ein Einfuhrüberschuss von 256 (1812) GWh im Winterhalbjahr und ein Ausfuhrüberschuss von 3496 (1786) GWh im Sommerhalbjahr; dies ergibt einen Ausfuhrüberschuss von 3240 GWh im ganzen Jahr (im Vorjahr einen Einfuhrüberschuss von 26 GWh). Der grenzüberschreitende Energieverkehr (Einfuhr und Ausfuhr) beträgt 53 % der im Lande verbrauchten elektrischen Energie. Die Tabelle II vermittelt eine Übersicht über den Energieverkehr mit den Elektrizitätsunternehmungen der Nachbarländer während des hydrographischen Jahres 1972/73.

Fig. 1 stellt die Verbrauchsentwicklung seit 1950/51 dar. *Der Verbrauch der Speicherpumpen ist darin abgezogen.*

Die Fig. 2 zeigt die langfristige Verbrauchsentwicklung der verschiedenen Gruppen. Die saisonalen Schwankungen sind ausgeschaltet, indem die Kurve auf einer Folge von Jahreswerten basiert, die unter sich nur in einem Monatswert abweichen. Das heisst, die Kurve ergibt sich aus den Summen von je zwölf aufeinanderfolgenden Monatswerten, wovon jeweils elf gleich sind und nur der zwölfte neu hinzukommt. Diese Werte sind logarithmisch aufgetragen, um die relative Zunahme und das ungleiche Tempo des Verbrauchs-

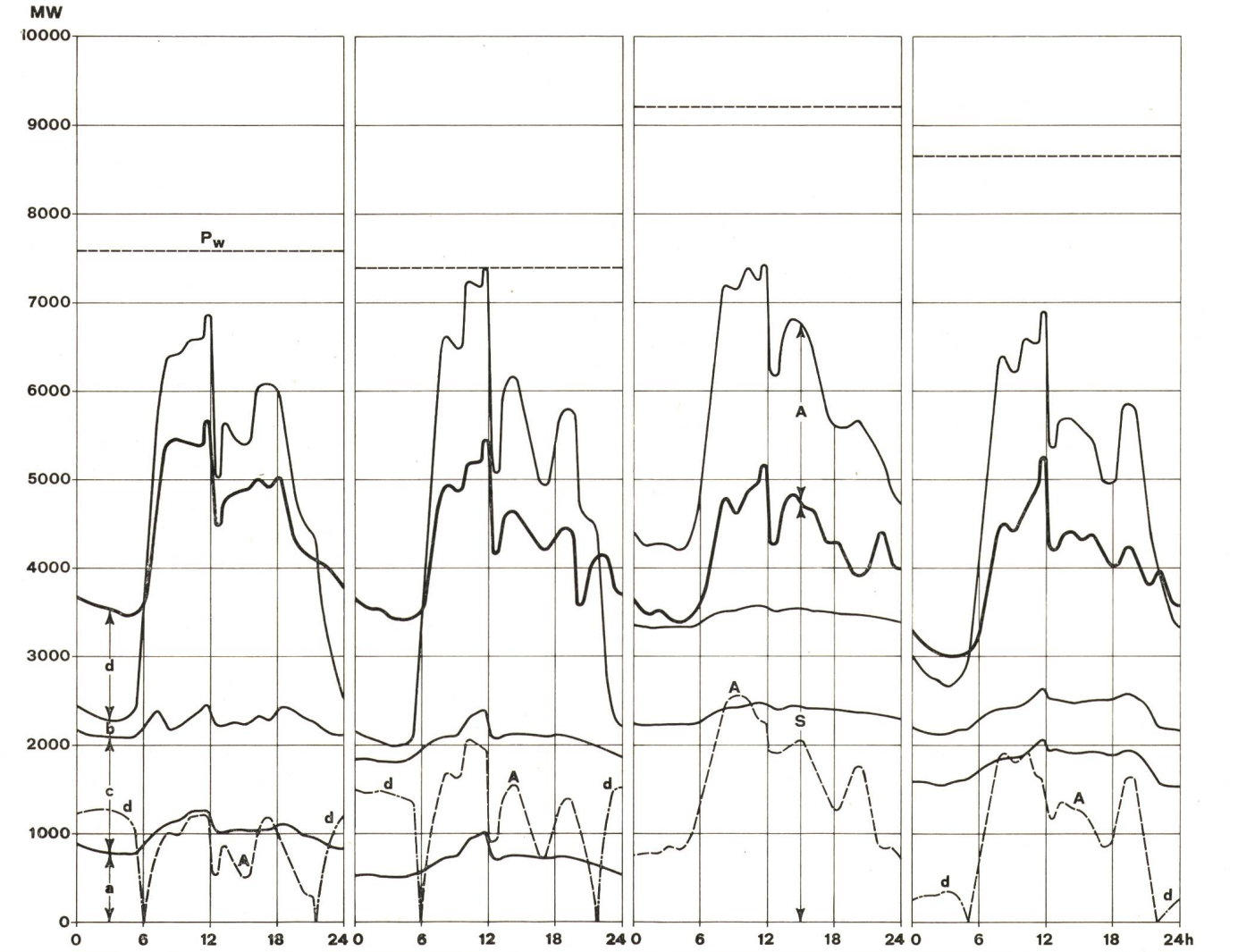
anstieges bei den einzelnen Verbrauchergruppen im Verlaufe der Jahre bildlich zum Ausdruck zu bringen. Der Abstand der Kurven ist ohne Bedeutung, da es sich hier um relative Zunahmen handelt, und die Kurven sind so gezeichnet, dass Kreuzungen und optische Täuschungen vermieden werden. Auf der Ordinatenachse entsprechen die Bezugslinien Potenzen von 1,1, das heisst, jeder Linienabstand bedeutet eine Zunahme von 10 %. Unterschiede von 20 %, 30 %, 40 %, 50 % und 100 % entsprechen jeweils, 1,9, 2,75, 3,5, 4,25 und 7,25 Linienabständen. Die im Diagramm eingetragenen Werte sind mittlere prozentuale Jahresraten für die angegebenen Zeitspannen.

Die Kurve *H* zeigt, dass der Verbrauch bei der Gruppe Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft gleichmässig ansteigt. Die Kurve *I* des Verbrauchs der allgemeinen Industrie zeigt nach der Stagnation vom Sommer 1971 wieder einen steigenden Verlauf. Der Verbrauch für elektrochemische, elektrometallurgische und elektrothermische Anwendungen, Kurve *Ch*, widerspiegelt seit 1960 eher den Beschäftigungsgrad grosser industrieller Stromverbraucher als die Schwankungen der hydrologischen Verhältnisse. Indessen ist die geringe Wasserführung der Jahre 1971/72 und 1972/73 doch zu einem spürbaren Teil am Stillstand oder gar am Rückgang des Verbrauchs dieser Gruppe schuld. Der Verbrauch der Bahnen und anderer elektrisch betriebener Transportmittel, Kurve *B*, bleibt seit 1970 praktisch unverändert.

Der gesamte Landesverbrauch, ohne die Abgabe an Elektrokessel und Speicherpumpen, d. h. die Summe des Verbrauchs der vier vorstehend erwähnten Verbrauchergruppen, zusätzlich Übertragungs- und Verteilverluste, Kurve *S*, wächst erneut schneller an, nachdem in den zwei vorangegangenen Jahren durch die weniger angespannte Beschäftigung und durch eine sehr geringe hydraulische Erzeugung eine Verlangsamung festgestellt wurde.

2. Höchstlast

Nach den für jeden dritten Mittwoch des Monats erstellten Belastungsdiagrammen erhöhte sich die *Höchstlast des gesamten Landesverbrauchs,* einschliesslich Elektrokessel und Speicherpumpen, im Winterhalbjahr 1972/73 auf 5670



20. Dezember 1972 21. März 1973 20. Juni 1973 19. September 1973

Fig. 3 Belastungsverlauf der Energieerzeugung und des Energieverbrauches an Mittwochen, einschliesslich Elektrokessel und Speicherpumpen

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

(5220) MW[1]) im Monat Dezember (Januar) und im Sommerhalbjahr auf 5260 (5120) MW im Monat April (September). Die *virtuelle Benützungsdauer* dieser Höchstlasten belief sich im Winterhalbjahr auf 3020 (3060) Stunden und im Sommerhalbjahr auf 3070 (3000) Stunden.

Die *Höchstlast der gesamten Abgabe* (d. h. des Inlandverbrauchs zuzüglich des Ausfuhrüberschusses) trat mit 7520 (6610) MW im Juli (Mai) auf.

Die *Höchstlast des Ausfuhrüberschusses* war mit 2690 (2170) MW im Juli (Juli) und die *Höchstlast des Einfuhrüberschusses,* letztere während der Nacht im Februar (Februar) mit 1670 (1960) MW aufgetreten.

3. Belastungsdiagramme

Von den Belastungsdiagrammen, die für jeden dritten Mittwoch des Monats erhoben werden, sind in der Fig. 3 diejenigen für die Monate Dezember 1972, März, Juni und September 1973 wiedergegeben.

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

	Virtuelle Benutzungsdauer der Höchstlast des Landesverbrauches am 3. Mittwoch			
Hydrographisches Jahr	Dezember Stunden	März	Juni	September
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
1969/70	18,5	18,2	19,1	18,4
1970/71	19,1	18,6	18,6	17,9
1971/72	19,4	18,5	18,2	18,1
1972/73	18,9	18,7	19,6	18,4

Die Gebrauchsdauern der Höchstlast am Mittwoch, wie übrigens auch jene der erwähnten halbjährlichen Maximalleistungen, weisen zufällige Schwankungen auf, ändern sich jedoch sonst praktisch nicht.

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

Jährliche Maximalleistungen

Hydrographisches Jahr	Landesverbrauch MW	Gesamte Abgabe MW
1951/52	2 050 (Juni)	2 330 (Juni)
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)
1969/70	4 830 (März)	7 280 (September)
1970/71	5 100 (Februar)	6 770 (Januar)
1971/72	5 220 (Januar)	6 610 (Mai)
1972/73	5 670 (Dezember)	7 520 (Juli)

Indizes der saisonbedingten Schwankungen des Verbrauches, ermittelt auf Grund des Verbrauches im Zeitraum 1966/67 bis 1972/73

Tabelle III

	Haushalt Gewerbe Landwirtschaft	Bahnen	Allgemeine Industrie	Elektrochemie, -metallurgie und -thermie	Landesverbrauch[1])
Oktober	99,8	97,4	103,8	101,3	100,2
November	107,8	100,6	108,7	100,1	105,7
Dezember	111,5	107,2	101,7	92,6	105,5
Januar	112,8	106,0	103,4	89,5	106,2
Februar	111,4	107,5	108,3	94,5	107,5
März	106,6	103,4	103,6	95,6	103,5
April	97,7	97,5	99,1	101,1	97,8
Mai	91,6	92,0	94,7	102,7	94,4
Juni	92,2	97,6	99,3	109,1	97,7
Juli	86,3	98,1	89,3	104,6	92,0
August	88,8	95,5	88,8	103,0	92,4
September	94,4	98,4	100,1	108,4	98,3
Winter	108,2	103,6	104,8	95,4	104,7
Sommer	91,8	96,4	95,2	104,6	95,3
Jahr	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

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

4. Monatlicher Verbrauch und Saisonschwankungen

Der monatliche Energieverbrauch ist aus Fig. 4 und Tabelle III sowie aus den Tabellen XII und XIII, wo auch 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 eigenen saisonalen Schwankungen unterworfen ist. Tabelle III gibt einen Überblick über diese Schwankungen; sie enthält die Indizes des mittleren täglichen Verbrauchs für jeden Monat im Vergleich zum täglichen Durchschnittsverbrauch, bezogen auf das ganze Jahr. In diesen Indizes sind der fortlaufende Zuwachs (Trend) wie auch die Zufallsschwankungen bestmöglich ausgeschaltet.

Bei der Gruppe Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft, bei den Bahnen und bei der Allgemeinen Industrie haben sich die Indizes der monatlichen Verbrauchsschwankungen gegenüber den entsprechenden Indizes zu Beginn der fünfziger Jahre relativ wenig geändert. Dagegen änderten sich die Indizes bei der Gruppe elektrochemische, elektrometallurgische und elektrothermische Anwendungen deutlich in der Richtung eines Ausgleichs zwischen Winter- und Sommerverbrauch. Zu Beginn der fünfziger Jahre war der Verbrauch dieser Gruppe im Winterhalbjahr mehr als 30 % geringer als im Sommerhalbjahr. Dieser Unterschied beträgt nun, d. h. für die der Tabelle III zugrunde gelegten Berechnungsperioden, weniger als 10 %. Für die drei abgelaufenen hydrographischen Jahre beträgt er im Mittel nur ungefähr 5 %, wie aus der Tabelle I hervorgeht. Der Landesverbrauch ohne Elektrokessel und Pumpen, der anfangs der fünfziger Jahre im Sommer nahezu gleich war wie im Winter, ist heute im Winter gegen 10 % höher als im Sommer. Der höhere Winterverbrauch ist hauptsächlich auf den erhöhten Anteil der Gruppe Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft am Gesamtverbrauch zurückzuführen, der im Zeitraum 1950/51 bis 1972/73 von 42 auf 54 % (wie Kapitel 1 darlegt) angestiegen ist, ferner auf die relativ starke Verbrauchszunahme im Win-

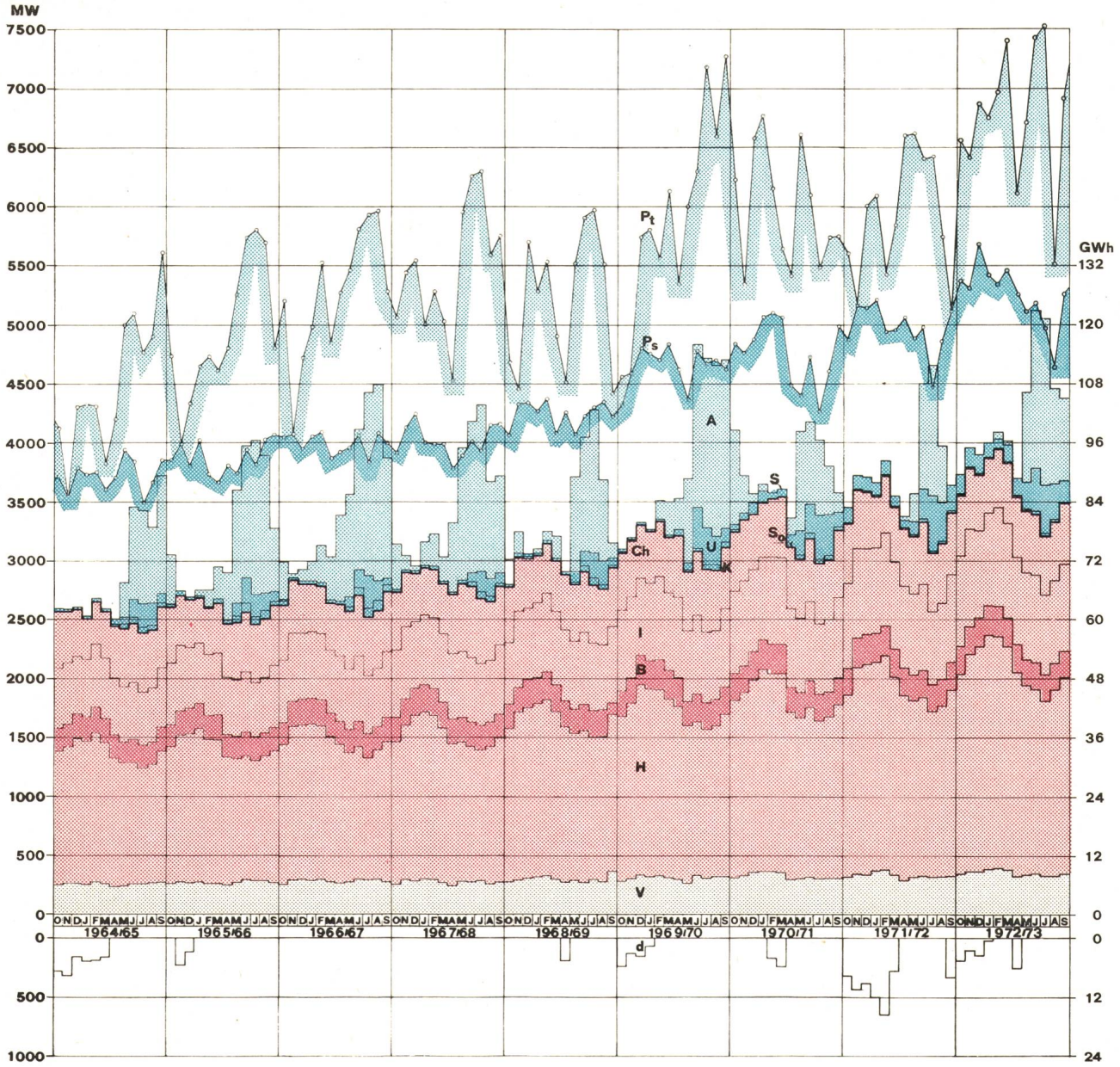


Fig. 4 Monatlicher Elektrizitätsverbrauch und monatliche Höchstleistung

Elektrizitätsverbrauch:

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

V Verluste
H Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft
B Bahnen
I Allgemeine Industrie
Ch Elektrochemie, Elektrometallurgie und Elektrothermie
S_0 Landesverbrauch ohne Elektrokessel und Speicherpumpen
K Elektrokessel
U Speicherpumpen
S Landesverbrauch
A Ausfuhrüberschuss

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

Höchstleistung:

P_s Höchstleistung des gesamten Landesverbrauches
P_t Höchstleistung des gesamten Landesverbrauches + Ausfuhrüberschuss

ter für elektrochemische, elektrometallurgische und elektrothermische Anwendungen.

Die dunkelblauen Flächen der monatlichen Verbrauchsdiagramme in Fig. 4 veranschaulichen die in Elektrokesseln und Speicherpumpen verwertete und die hellblauen Flächen die ausgeführte Energie. Unter der Abszissenachse sind die Einfuhrüberschüsse aufgetragen.

Die Punkte *Ps* in Fig. 4 entsprechen der jeweils am dritten Mittwoch jedes Monats aufgetretenen Höchstlast des gesamten Landesverbrauchs (einschliesslich Elektrokessel und Pumpen), die Punkte *Pt* der Höchstlast der gesamten Energieabgabe einschliesslich Ausfuhrüberschuss. Die tatsächlichen Höchstleistungen können etwas höher liegen, da pro Monat nur an einem Tag ein Diagramm 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 Mittwochverbrauchs		
Winter	Mi	Sa	So	Mi	Sa	So
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
1969/70	86,2	71,4	56,9	100	83	66
1970/71	90,7	75,7	63.2	100	83	70
1971/72	95,3	78,3	68,7	100	82	72
1972/73	102,3	83,9	74,7	100	82	73
Sommer						
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
1970	85,4	69,9	57,7	100	82	68
1971	86,3	72,2	62,4	100	84	72
1972	91,1	75,5	66,0	100	83	72
1973	95,8	79,6	69,3	100	83	72

Diese Zahlen beziehen sich auf den gesamten Landesverbrauch einschliesslich Elektrokessel und 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 45 % im Wintersemester und 55 % im Sommersemester verschoben werden.

Die mittleren natürlichen Zuflüsse zu den bestehenden Produktionsanlagen sind für den im hydrographischen Jahr 1972/73 vorhanden gewesenen Produktionsapparat auf Grund der in den letzten 23 Jahren 1950/51 bis 1972/73 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 Erzeugbarkeit von Werken mit analogen Betriebsbedingungen, ermittelt. Der *Elektrizitätsverbrauch für den Antrieb der Speicherpumpen ist abgezogen worden,* d. h. 70 % der in den Pumpspeicherwerken (Hongrin, Robiei und Emosson) und das Total der in den übrigen Pumpanlagen verbrauchten elektrischen Energie.

Indizes der Erzeugungsmöglichkeit Tabelle IV

Hydrographisches Jahr	Winter	Sommer	Jahr
1950/51	1,00	1,13	1,10
1951/52	1,08	1,04	1,05
1952/53	1,15	1,01	1,04
1953/54	1,02	0,98	0,99
1954/55	1,14	0,99	1,02
1955/56	0,85	1,02	0,98
1956/57	1,00	0,93	0,95
1957/58	0,92	1,07	1,03
1958/59	1,19	0,91	0,98
1959/60	0,88	1,05	1,01
1960/61	1,32	1,00	1,08
1961/62	1,03	0,96	0,98
1962/63	0,72	1,05	0,97
1963/64	1,00	0,90	0,93
1964/65	0,90	1,00	0,97
1965/66	1,15	1,02	1,05
1966/67	1,17	1,06	1,09
1967/68	1,06	1,04	1,05
1968/69	1,07	0,98	1,00
1969/70	0,89	1,08	1,03
1970/71	0,99	0,95	0,96
1971/72	0,70	0,86	0,82
1972/73	0,79	0,98	0,93

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 1972/73 und auf Grund der im Jahre 1972/73 vorhanden gewesenen Anlagen wieder. In der Tabelle V sind die monatlichen Indizes für das Jahr 1972/73 für die ganze Schweiz und für jede in hydrologischer Beziehung charakteristische Region angegeben.

Die hydrologischen Verhältnisse waren während der Wintermonate schlecht und während der Sommermonate mittelmässig. Die Monate Oktober und Januar bis April waren besonders ungünstig. Die reichlichen Zuflüsse von Mitte November bis Mitte Dezember auf dem Alpen-Nordhang, im Mittelland und im Jura haben die durchschnittliche Erzeugungsmöglichkeit des Winters etwas verbessert, die – ohne jene – noch schlechter gewesen wäre als im Vorjahreswinter. Der erste Sommermonat, der April, ist in den vergangenen 22 Jahren bei weitem nie so schlecht ausgefallen. Auch der Tessin verzeichnete während des ganzen Sommers eine Trockenheit. Die geringe Erzeugungsmöglichkeit des Winterhalbjahres vermochte den betreffenden langjährigen Mittelwert nochmals zu senken und indirekt damit die Indizes der Erzeugungsmöglichkeit der Vorjahre in Funktion zum neuen Mittelwert anzuheben.

Die Erzeugungsmöglichkeit im Winterhalbjahr, ausgedrückt in Prozenten eines durchschnittlichen Winterhalbjahres, erreichte 79 (70) %, jene des Sommerhalbjahres 98 (86) %, und im ganzen hydrographischen Jahr 93 (82) %.

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 gestrichelten Linien geben die langjährigen Mittelwerte wieder.

Die Linie *W* gibt die tatsächliche Erzeugung an; die Fläche zwischen dieser und derjenigen der eingetretenen natürlichen Zuflüsse zeigt die im Winter durch Entnahme aus den Speichern erzeugte Energie und die Speicherung von natürlichen Zuflüssen im Sommer. Der untere Teil der Fig. 5 gibt die monatlichen Schwankungen des Inhalts der Speicherbecken wieder.

Die Indizes der Erzeugungsmöglichkeit beziehen sich auf die natürlichen, nicht regulierten Zuflüsse. Um «*Indizes der möglichen Erzeugung*» zu ermitteln, die dem regulierenden Einfluss der Saisonspeicher 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 Winterhalbjahr 1972/73 89 (Vorjahreswinter 83) % und für das Sommerhalbjahr 1973 97 (80) %.

2. Jährliche und halbjährliche Erzeugung

Die *tatsächliche Erzeugung der Wasserkraftwerke* war im Winterhalbjahr um 422 GWh höher (um 2632 GWh tiefer) und im Sommerhalbjahr um 2000 GWh höher (um 1491 GWh tiefer) als in den entsprechenden Semestern des Vorjahres. Daraus resultiert für das Jahr eine Erhöhung um 2422 (–4123) GWh. Die Wasserkraftwerke erzeugten somit 11 453 (11 031) GWh im Winter-, 16 334 (14 334) GWh im Sommerhalbjahr, d. h. 27 787 (25 365) GWh im hydrographischen Jahr. Die Jahreserzeugung hätte bei durchschnittlichen hydrologischen Verhältnissen und normaler Speicherbewirtschaftung 29 600 GWh betragen.

Die jeweils am dritten Mittwoch jedes Monats registrierte maximale Leistung der Wasserkraftwerke erreichte im Winterhalbjahr 6000 (5400) MW und im Sommerhalbjahr 6550 (5890) MW. Aus der Division der in den Halbjahren erzeugten Energiemengen durch diese maximalen Leistungen ergibt sich eine virtuelle Benutzungsdauer dieser Leistungen von 1910 (2040) Stunden im Winter und von 2490 (2430) Stunden im Sommer. Die Benutzungsdauer der im Jahr aufgetretenen Höchstleistung erreichte 4240 (4310) Stunden. Im Zeitpunkt der Winterspitze stand darüber hinaus noch eine Leistungsreserve von ungefähr 1400 MW zur Verfügung, im Zeitpunkt der Sommerspitze eine solche von ungefähr 2100 MW. Die virtuelle Benutzungsdauer der zurzeit der Halbjahresspitze gesamthaft verfügbaren Leistung betrug also im Winter rund 1550 Stunden und im Sommer 1750 Stunden. Im Monat Juli erreichte die in Wasserkraftwerken maximal verfügbare Leistung ungefähr 9350 MW. Die diesem Leistungswert entsprechende Jahresbenutzungsdauer beträgt für 1972/73 weniger als 3000 Stunden.

Die *Erzeugung der konventionell-thermischen Kraftwerke und der Kernkraftwerke* hat sich gegenüber dem Vorjahr um 47 % erhöht. Die Erzeugung im Winterhalbjahr betrug 5431 (3130) GWh, im Sommerhalbjahr 3320 (2805) GWh, was im ganzen Jahr 8751 (5935) GWh ergibt. Davon entfallen auf die Kernkraftwerke 3740 (1453) GWh im Winter, 2533 (2137) GWh im Sommer, das sind 6273 (3590) GWh im ganzen Jahr. Der Anteil der in konventionell-thermischen und in Kernkraftwerken erzeugten Energie an der ganzen Erzeugung betrug 24 %, gegenüber 19 % im Vorjahr. Allein auf das Winterhalbjahr bezogen ergibt sich für die Kernkraftwerke ein Anteil von 22 %, für die konventionell-thermischen ein solcher von 10 %, also zusammen 32 %.

Die jeweils am dritten Mittwoch jedes Monats registrierte Höchstleistung der konventionell-thermischen und nuklearen

Indizes der Erzeugungsmöglichkeit und tatsächliche Erzeugungsmöglichkeit des hydrographischen Jahres 1972/73 **Tabelle V**

	Wallis	Graubünden	Tessin	Alpennordseite	Mittelland	Jura	Gesamte Schweiz
	Indizes der Erzeugungsmöglichkeit						
Oktober	0,59	0,56	0,58	0,64	0,64	0,32	0,60
November	0,97	0,65	0,63	1,71	1,20	1,55	1,05
Dezember	0,85	0,79	0,84	1,07	1,10	0,92	0,97
Januar	0,87	0,89	0,74	0,88	0,69	0,31	0,76
Februar	0,80	0,78	0,68	0,72	0,69	0,27	0,70
März	0,83	0,73	0,50	0,68	0,69	0,68	0,69
April	0,55	0,40	0,48	0,52	0,77	0,86	0,60
Mai	1,00	1,09	0,94	1,12	1,05	1,70	1,06
Juni	1,07	0,97	0,88	1,04	0,98	0,92	1,00
Juli	1,05	1,04	1,06	1,03	1,09	1,11	1,05
August	1,14	0,80	0,73	0,99	0,94	1,13	0,97
September	1,15	0,85	0,70	1,09	0,89	0,60	0,98
Winter	0,78	0,69	0,64	0,96	0,83	0,70	0,79
Sommer	1,06	0,93	0,86	1,01	0,96	1,07	0,98
Jahr	1,02	0,88	0,81	1,00	0,91	0,87	0,93
	Tatsächliche Erzeugungsmöglichkeit in GWh						
Winter	978	900	528	892	2232	141	5 671
Sommer	6731	4783	2322	4285	3650	199	21 970
Jahr	7709	5683	2850	5177	5882	340	27 641

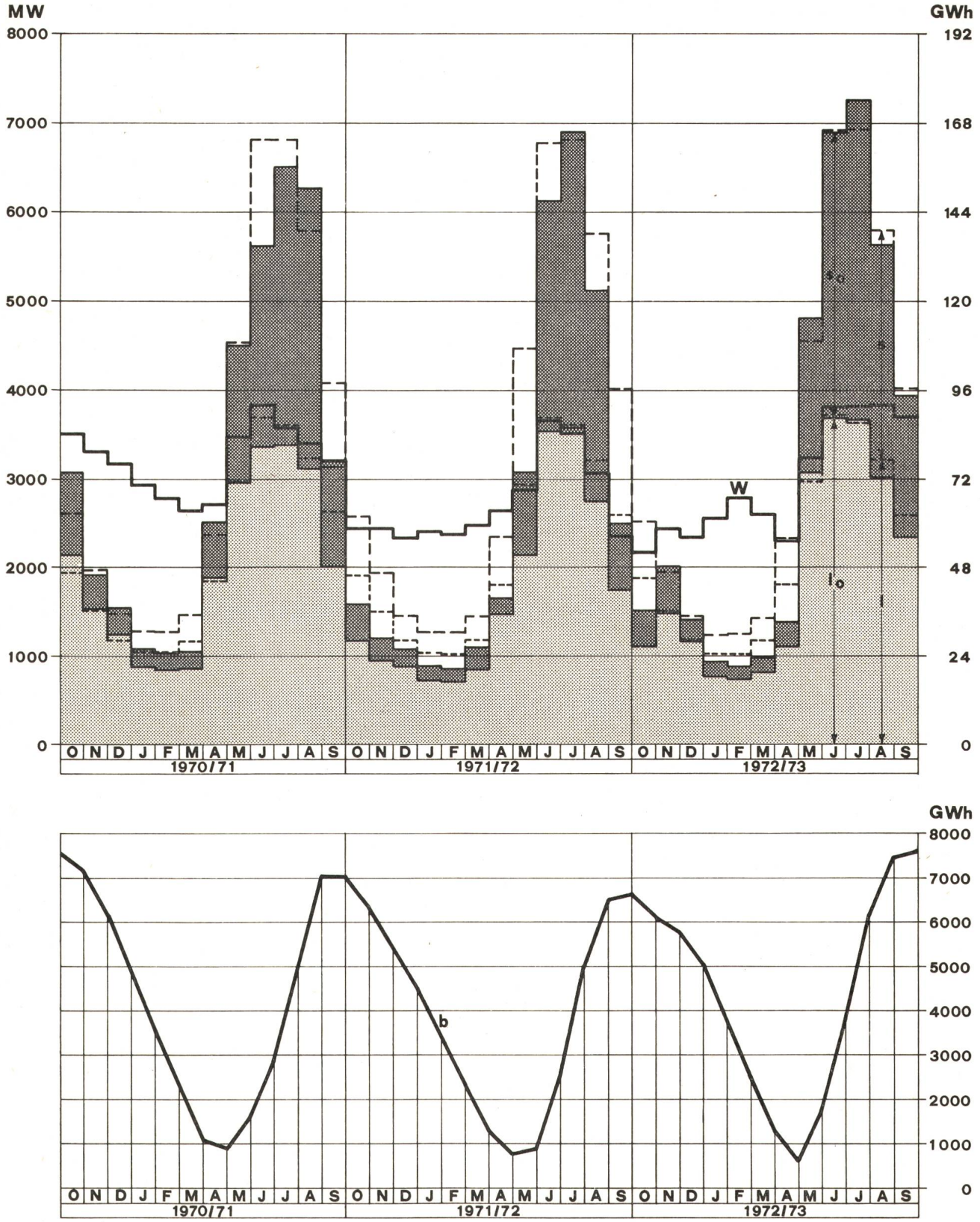


Fig. 5 Natürliche Zuflüsse

(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

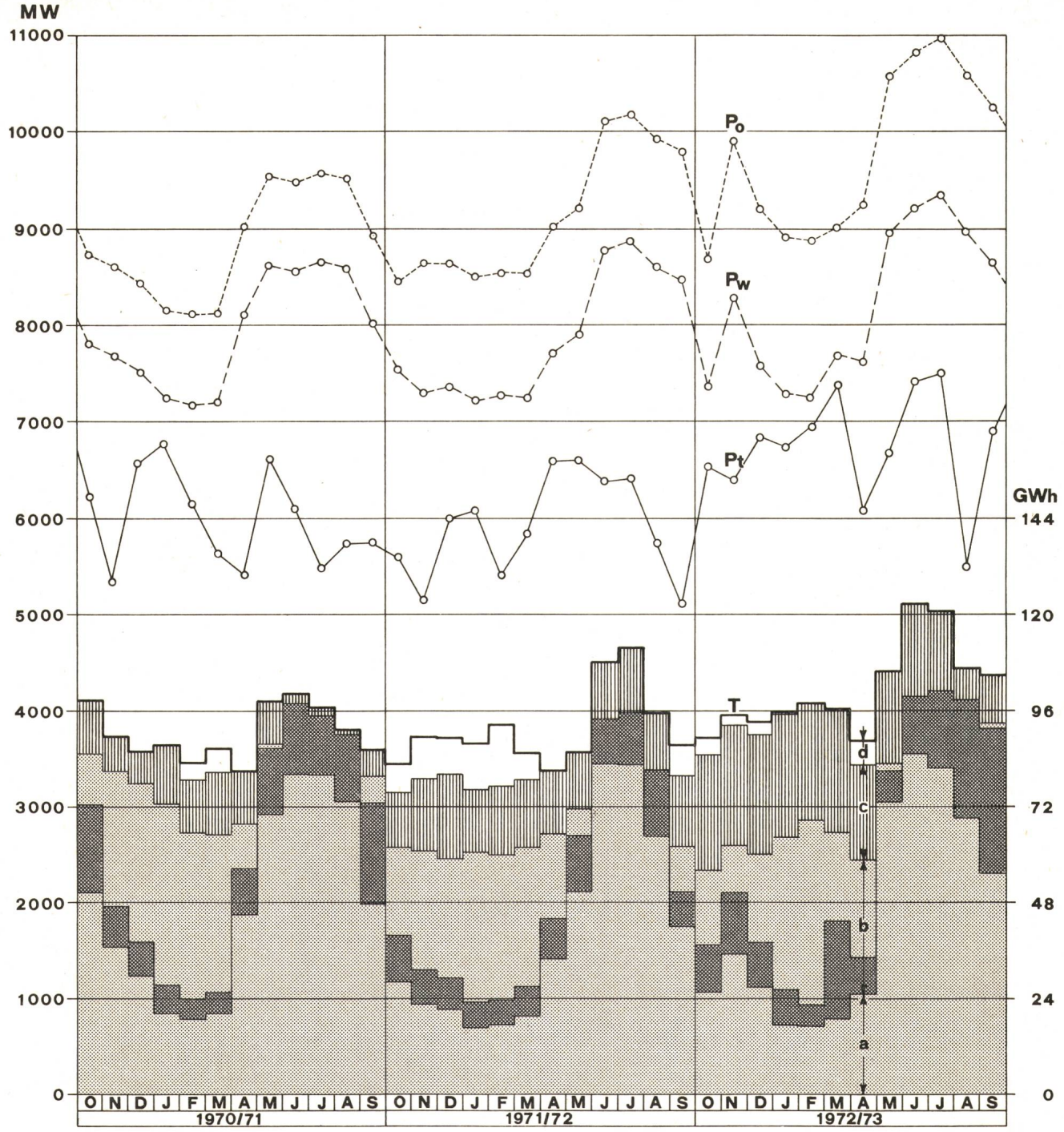


Fig. 6 Monatliche Elektrizitätserzeugung und monatliche Höchstleistung
(Die Pumpenenergie ist nicht abgezogen)

Elektrizitätserzeugung:

(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 und nukleare 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 und Kernkraftwerke + Einfuhrüberschuss zur Zeit der Höchstlast)

Erzeugung belief sich auf 1380 (1070) MW im Winterhalbjahr und auf 1100 (860) MW im Sommerhalbjahr. Die virtuelle Benutzungsdauer dieser Leistungen beträgt somit 3940 (2930) Stunden für den Winter und 3020 (3260) Stunden für den Sommer. Daraus ergibt sich für das ganze Jahr eine solche von 6340 Stunden, gegenüber 5550 Stunden für das Vorjahr. Rechnet man mit der gesamten installierten Leistung, statt mit der tatsächlich maximal erzeugten, so fällt diese Benutzungsdauer auf 5400 Stunden, gegenüber 4530 Stunden im Vorjahr. Die Differenz zwischen der installierten und der maximal erzeugten Leistung stellt grösstenteils die vorhandene Reserve thermischer Gruppen dar, die nur selten zum Einsatz gelangen.

3. Monatliche Erzeugung

Fig. 6 gibt für jeden Monat der letzten drei Jahre den Anteil der verschiedenen Kategorien an der gesamten Erzeugung an. Die Werte sind in Durchschnittsleistungen und Tagesmitteln angegeben.

Die höchste monatliche Erzeugung der Wasserkraftwerke war jene des Monats Juli (Juli) mit einem Tagesmittel von 101,3 (95,5) GWh, die niedrigste jene des Monats Oktober (Februar) mit 56,2 (57,9) GWh. Im Februar deckten die natürlichen Zuflüsse nur 32 % der mittleren hydroelektrischen Tageserzeugung, die übrigen 68 % wurden den Speicherbecken entnommen.

Aus Fig. 6 ist für jeden Monat die «Laufenergie» ersichtlich, d. h. der Anteil, der aus natürlichen, nicht durch Saisonspeicherbecken regulierten Zuflüssen erzeugt worden ist. Für den Monat Juni 1973 betrug dieser Anteil 86 % der gesamten Wasserkrafterzeugung des Monats.

Die höchste monatliche Erzeugung der thermischen Kraftwerke war mit einem Tagesmittel von 30,9 (21,3) GWh jene des Monats Januar (Dezember).

Die Fig. 6 zeigt mit den Punkten *Pt* die Höchstlast der gesamten Abgabe am dritten Mittwoch jedes Monats, mit den Punkten *Po* die gesamthaft verfügbare Leistung und mit den Punkten *Pw* die allein in den Wasserkraftwerken verfügbare Leistung.

Entnahme von Saison-Speicherwasser — Tabelle VI

	Hydrographisches Jahr					
	1967/68	1968/69	1969/70	1970/71	1971/72	1972/73
	GWh					
Speichervermögen [1]	6950	7260	7590	7910	7930	7930
Speicherinhalt [1] . .	6663	6560	6649	7556	7001	6627
	Entnahme von Saison-Speicherwasser					
Oktober	391	382	508	402	675	577
November	688	436	814	1016	882	359
Dezember	1004	938	1034	1234	922	682
Januar	1091	1226	1056	1409	1155	1190
Februar	1150	1236	934	1208	1022	1304
März	1101	1281	1036	1228	1074	1231
April	451	686	727	344	635	732
Mai	129	8	119	41	215	60
Total Entnahme . .	6005	6243	6228	6882	6580	6135
	Entnahme in % des Speichervermögens					
1. Okt. bis 31. März .	78	76	71	82	72	68
1. Okt. bis 31. Mai .	86	86	82	87	83	78

[1]) Am 1. Oktober.

4. Speicherhaushalt

Die monatlichen Veränderungen des Energieinhaltes der Speicherbecken gehen aus der Kurve in Fig. 5 hervor, die den gesamten Speicherinhalt am Ende jedes Monats wiedergibt. Tabelle VI gibt Auskunft über die Speicherentnahmen seit dem 1. Oktober. Unberücksichtigt bleiben in der Tabelle eine allfällige teilweise Wiederauffüllung des einen oder anderen Speicherbeckens durch Zuflüsse während der betrachteten Monate und die spätere Entnahme. Die gesamte Entnahme gemäss Tabelle VI entspricht der Differenz zwischen dem Speicherinhalt vom 1. Oktober und der Summe der seit diesem Datum erreichten Minimalinhalte jedes einzelnen Speicherbeckens. Grössere Abweichungen gegenüber den Werten, die sich aus dem Unterschied zwischen dem gesamten Inhalt am Anfang und am Ende eines Monats ergeben, sind insbesondere für die Monate April und Mai zu verzeichnen.

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

Der Energieinhalt der Speicher betrug am 30. September 1973 7577 GWh oder 96 % des Speichervermögens, im Vergleich zu 6627 GWh oder 84 % desselben zur gleichen Zeit des Vorjahres.

C. Vorausschau auf die Entwicklung

1. Ausbau der Produktionsanlagen

Das Ergebnis der Ende 1973 bei den Bauherren durchgeführten Erhebungen über ihre Bauprogramme ist in Tabelle VII enthalten.

Vom 1. Oktober 1972 bis 30. September 1973 wurden folgende Wasserkraftanlagen oder Werkerweiterungen mit mehr als 10 GWh jährlicher Erzeugungsmöglichkeit in Betrieb genommen:

Etzel, neue Gruppe (Etzelwerke AG), im März 1973
Verbano II, neue Gruppe (Maggia-Kraftwerke AG), im März 1973
Lessoc (Freiburgische Elektrizitätswerke), im August 1973

Am 1. Oktober 1973 waren die folgenden Wasserkraftwerke mit einer jährlichen Erzeugungsmöglichkeit von mehr als 10 GWh im Bau oder in Erweiterung:

Albula-Domleschg (Elektrizitätswerk der Stadt Zürich)
Bremgarten-Zufikon (Aargauisches Elektrizitätswerk)
Châtelard und La Bâtiaz, mit Speicherbecken Emosson (Electricité d'Emosson SA), Versuchsbetrieb im Sommer 1973
Fieschertal (Gommer-Kraftwerke AG)
Kubel, Erneuerung (St.-Gallisch-Appenzellische Kraftwerke AG)
Ladral (Elektrizitätswerke Bündner Oberland AG), in Betrieb genommen im November 1973
Längtal (Gommer-Kraftwerke AG)
Löntsch, Erneuerung (Nordostschweizerische Kraftwerke AG)
Lötschen (Kraftwerk Lötschen AG)
Oberaar, Pumpspeicherwerk (Kraftwerke Oberhasli AG)
Rathausen, Umbau (Centralschweizerische Kraftwerke AG)
Sarganserland (Kraftwerke Sarganserland AG)

Ausserdem waren im Bau, oder es sind bis dahin bzw. in der Zwischenzeit Baubeschlüsse für die folgenden Kernkraftwerke gefasst worden:

Gösgen-Däniken, 920 MW (Kernkraftwerk Gösgen-Däniken AG)
Leibstadt, 950 MW (Kernkraftwerk Leibstadt AG)
Kaiseraugst, 920 MW (Kernkraftwerk Kaiseraugst AG)

Die am 1. Oktober 1973 im Bau befindlichen Wasserkraftwerke werden nach ihrer Inbetriebnahme im Verlaufe der kommenden fünf Jahre bei mittleren hydrologischen Verhältnissen im Winter 440 GWh und im Sommer 530 GWh zusätzlich erzeugen. Vergleichsweise sei hier auf die Erhöhung des Landesverbrauchs im Winter 1972/73 von 1039 GWh und im Sommer 1973 von 675 GWh gegenüber den Vorjahresperioden hingewiesen.

Das erste der oben erwähnten Kernkraftwerke wird frühestens gegen Ende 1977 den Betrieb aufnehmen können, die beiden folgenden wahrscheinlich ein und zwei Jahre später.

Die Tabelle VII zeigt die Erzeugungsmöglichkeiten bis 1979/80 der in Betrieb stehenden und der im Bau begriffenen Kraftwerke, mit denen man bei mittleren hydrologischen Verhältnissen rechnen kann. Was die Erzeugung der grossen im Bau befindlichen Kernkraftwerke anbetrifft, stützt sich die Schätzung ihrer möglichen Erzeugung in den ersten Betriebsjahren (s. Anmerkung 4 der Tabelle) auf die bekannten Betriebsdaten sehr grosser konventionell-thermischer Anlagen in Europa. Insbesondere können die angenommenen Benützungsdauern über- oder unterschritten werden.

2. Zunahme des Verbrauchs

Der Bedarf elektrischer Energie für die sieben kommenden Jahre kann nur approximativ vorausgeschätzt werden. Bis jetzt wurde allgemein ein exponentielles Bedarfswachstum festgestellt; jedoch sind die Auswirkungen des allgemeinen wirtschaftlichen Wachstums, der Substitutionsmöglichkeiten im Energiesektor und des Verkaufs elektrischer Geräte und Maschinen noch nicht einzeln untersucht worden.

Seit 1950/51 entwickelte sich der Verbrauch wie folgt:

	Zunahme in Prozent im Vergleich zum Vorjahr		
	Winter	Sommer	Hydr. Jahr
Mittlere Prozentsätze für 10 Jahre			
1950/51 bis 1960/61	6,1	5,3	5,6
1960/61 bis 1970/71	5,1	4,2	4,7
Effektive Prozentsätze von Jahr zu Jahr			
1968/69	4,9	5,6	5,2
1969/70	6,5	6,4	6,4
1970/71	6,5	2,2	4,4
1971/72	3,2	4,6	3,8
1972/73	6,7	4,7	5,8

Angesichts dieser Zahlen scheint es vertretbar zu sein, für die nächsten Jahre eine mittlere Zuwachsrate von mindestens 5 % im Winter- und von mindestens 4 % im Sommerhalbjahr anzunehmen. Im neuesten «Zehn-Werke»-Bericht «Vorschau auf die Elektrizitätsversorgung der Schweiz 1972–1980», vom Februar 1973, hat der Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke seinen Hypothesen betreffend die Verbrauchssteigerung Zuwachsraten von 5...5,5 % für das Winterhalbjahr und von 4...4,5 % für das Sommerhalbjahr zugrunde gelegt. Vorsichtshalber rechnen wir unsererseits für die Vorausschau mit einer stärkeren Verbrauchssteigerung, und zwar mit 6 % für das Winter- und 5 % für das Sommerhalbjahr. Die grössere Vorsicht liegt in unserer Problemstellung begründet, in welchem Ausmass die bestehenden und im Bau befindlichen Erzeugungsanlagen den künftigen grösstmöglichen Energiebedarf zu decken vermögen. Auf diesen Zuwachsraten basiert die Verbrauchskurve gemäss Fig. 7.

Mit angenommenen Zuwachsraten von 5 % für den Winter und 4 % für den Sommer (statt 6 und 5 %) ergäbe sich in

Produktionsmöglichkeit der sich im Betrieb und im Bau befindenden schweizerischen Kraftwerke nach Abzug des Elektrizitätsverbrauches für den Antrieb von Speicherpumpen

Tabelle VII

	Wasserkraftwerke					Thermische und Kernkraftwerke				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 1972/73	9 700	7 900	13 520	16 070	29 590	1 580	5 700	3 800	9 500	19 220	19 870	39 090
Zunahme												
1973/74	280	—	20	− 50	− 30	—	—	—	—	20	− 50	− 30
1974/75	70	310	260	30	290	—	—	—	—	260	30	290
1975/76	260	10	60	420	480	—	—	—	—	60	420	480
1976/77	170	30	70	40	110	—	—	—	—	70	40	110
1977/78	220	10	30	60	90	920	1 800	1 400	3 200	1 830	1 460	3 290
1978/79	190	30	—	30	30	950	2 300	1 700	4 000	2 300	1 730	4 030
1979/80	150	—	—	—	—	920	3 000	2 200	5 200	3 000	2 200	5 200
Stand 1979/80	11 040 [2]	8 290	13 960	16 600	30 560	4 370	12 800	9 100	21 900	26 760	25 700	52 460
Zunahme gegenüber 1972/73	1 340 [3]	390	440	530	970	2 790	7 100	5 300	12 400	7 540	5 830	13 370
do. in Prozent	14%	5%	3%	3%	3%	177%	125%	139%	131%	39%	29%	34%

[1] Unter Annahme, dass die Speicherentnahme im Winter 80 % des Speichervermögens vom 1. Oktober beträgt.
[2] Wovon 8020 MW Speicherwerk- und 3020 MW Laufwerkleistung.
[3] Wovon 1070 MW Speicherwerk- und 270 MW Laufwerkleistung.
[4] Vor Ende 1963 bestehende thermische Kraftwerke: Grösste registrierte Halbjahreserzeugung. Seitdem in Betrieb gesetzte thermische und Kernkraftwerke: 4000 Stunden Benutzungsdauer im Winter; thermische Kraftwerke 2000 Stunden, Atomkraftwerke 3000 Stunden Benutzungsdauer im Sommer. Grosse im Bau stehende Kernkraftwerke: erstes Betriebsjahr 50 %, zweites 60 %, drittes 80 % und ab viertem Jahr 100 % der vorerwähnten Benutzungsdauer.

sieben Jahren, d. h. 1979/80, ein um 3000 GWh geringerer Jahresverbrauch. Dies entspricht der Verbrauchssteigerung von ein bis zwei Jahren oder der Jahreserzeugung eines Kernkraftwerkes von 450 MW bei ungefähr 7000 Stunden Benutzungsdauer oder auch einer Reduktion der mittleren Benutzungsdauer der Ende Dezember 1979 in Betrieb stehenden thermischen und nuklearen Kraftwerke um weniger als 700 Stunden.

3. Gegenüberstellung von Bedarf und Produktionsmöglichkeit

Fig. 7 gibt einen Überblick über die Erzeugungsmöglichkeit, die sich bis 1979/80 aus der voraussichtlichen Inbetriebnahme neuer Anlagen ergibt, und über den künftigen Bedarf, errechnet mit den oben erwähnten Zuwachsraten. Positive und negative Differenzen zwischen möglicher Erzeugung und Bedarf sind unten in den Diagrammen eingetragen.

Die in Speicherpumpen verbrauchte Energie ist sowohl auf der Seite der Erzeugungsmöglichkeit als auch auf der Seite des Bedarfs ausgeklammert.

In einem durchschnittlichen *Winterhalbjahr* wird der Abstand t zwischen der gesamten Erzeugungsmöglichkeit T und dem gesamten Energiebedarf S unter den getroffenen Annahmen vom Winter 1975/76 an negativ sein. Während des Wintersemesters 1976/77 würde sich ein Manko von 1,2 TWh ergeben. Dieses wird mit der Inbetriebnahme der im Bau befindlichen grossen Kernkraftwerke rasch beseitigt werden. Im Fall extrem ungünstiger hydrologischer Verhältnisse wäre der Abstand $t\ min$ schon im Winter 1973/74 negativ ausgefallen. Unter diesen Annahmen wird er im Winter 1976/77 ein Maximum von 3,4 TWh erreichen, um dann bis zum Winter 1979/80 fast vollumfänglich zu verschwinden. Zu diesem Zeitpunkt werden mehr als 50 % des Landesbedarfs durch die konventionell-thermischen und die nuklearen Kraftwerke und durch Importüberschuss gedeckt werden können. Auch bei durchschnittlichen hydrologischen Verhältnissen wird der Anteil thermischer und nuklearer Energie mehr als 40 % betragen.

Die Unterschiede zwischen der für konventionell-thermische und nukleare Kraftwerke angenommenen Produktion und den tatsächlichen Werten würden in der Grössenordnung von ± 1 TWh für 1977/78 und 1978/79 bzw. ± 2 TWh für 1979/80 liegen. Die Produktionsmöglichkeit gemäss Tabelle VII und Fig. 7 bezieht sich auf die Produktion der

Elektrizitätswerke der allgemeinen Versorgung — Tabelle VIII

Jahr	Elektrizitätserzeugung und Bezug				Total Erzeugung und Bezug	Elektrizitätsabgabe im Inland								Elektrizitätsausfuhr
	Wasserkraftwerke	Wärmekraftwerke	Bezug von Bahn- und Industriewerken	Elektrizitätseinfuhr		Haushalt Gewerbe Landwirtschaft	Bahnen	Allg. Industrie[1]	Elektrochemie, -metallurgie u. -thermie[2]	Elektrokessel	Verluste u. Verbrauch der Speicherpump.[3]	Inlandabgabe einschliessl. Verluste ohne Elektrokessel und Speicherpumpen	Inlandabgabe einschliessl. Verluste mit Elektrokessel und Speicherpumpen	
	in GWh (Millionen kWh)					in GWh (Millionen kWh)								
Winter														
1930/31	1 880	3	50	8	1 941	589	105	311	113	39	290	1 393	1 447	494
1940/41	3 085	2	30	71	3 188	887	218	407	335	159	373	2 203	2 379	809
1950/51	4 261	29	117	333	4 740	1 968	332	807	575	137	627	4 288	4 446	294
1960/61	8 652	12	228	633	9 525	3 985	432	1 468	1 233	77	936	8 029	8 131	1 394
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
1969/70	10 301	2 363	68	3 971	16 703	6 551	812	2 703	1 875	9	1 273	13 163	13 223	3 480
1970/71	12 402	1 994	315	3 692	18 403	6 993	784	2 883	2 017	9	1 605	14 021	14 291	4 112
1971/72	9 982	2 886	180	5 723	18 771	7 393	864	3 038	1 898	12	1 857	14 574	15 062	3 709
1972/73	10 399	5 134	178	5 270	20 981	8 020	905	3 237	1 873	7	2 082	15 509	16 124	4 857
Sommer														
1931	1 789	2	55	—	1 846	495	93	301	126	50	263	1 261	1 328	518
1941	3 327	1	53	20	3 401	749	143	392	388	403	409	2 027	2 484	917
1951	5 455	8	262	73	5 798	1 753	269	788	743	742	698	4 189	4 993	805
1961	9 905	11	391	260	10 567	3 579	376	1 426	1 245	304	1 041	7 511	7 971	2 596
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
1970	15 583	1 066	683	471	17 803	5 771	779	2 564	1 730	80	1 999	12 036	12 923	4 880
1971	13 687	870	507	1 720	16 784	6 033	734	2 611	1 679	49	2 166	12 242	13 272	3 512
1972	12 359	2 599	503	2 216	17 677	6 468	742	2 824	1 513	36	2 292	12 799	13 875	3 802
1973	14 239	3 075	665	1 829	19 808	6 889	808	2 957	1 557	13	2 470	13 514	14 694	5 114
Jahr														
1930/31	3 669	5	105	8	3 787	1 084	198	612	239	89	553	2 654	2 775	1 012
1940/41	6 412	3	83	91	6 589	1 636	361	799	723	562	782	4 230	4 863	1 726
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
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
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
1969/70	25 884	3 429	751	4 442	34 506	12 322	1 591	5 267	3 605	89	3 272	25 201	26 146	8 360
1970/71	26 089	2 864	822	5 412	35 187	13 026	1 518	5 494	3 696	58	3 771	26 263	27 563	7 624
1971/72	22 341	5 485	683	7 939	36 448	13 861	1 606	5 862	3 411	48	4 149	27 373	28 937	7 511
1972/73	24 638	8 209	843	7 099	40 789	14 909	1 713	6 194	3 430	20	4 552	29 023	30 818	9 971

[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 Elektrizitätsverbrauch pro Jahr für solche Anwendungen.
[3]) Die Verluste verstehen sich vom Kraftwerk bis zum Abnehmer.

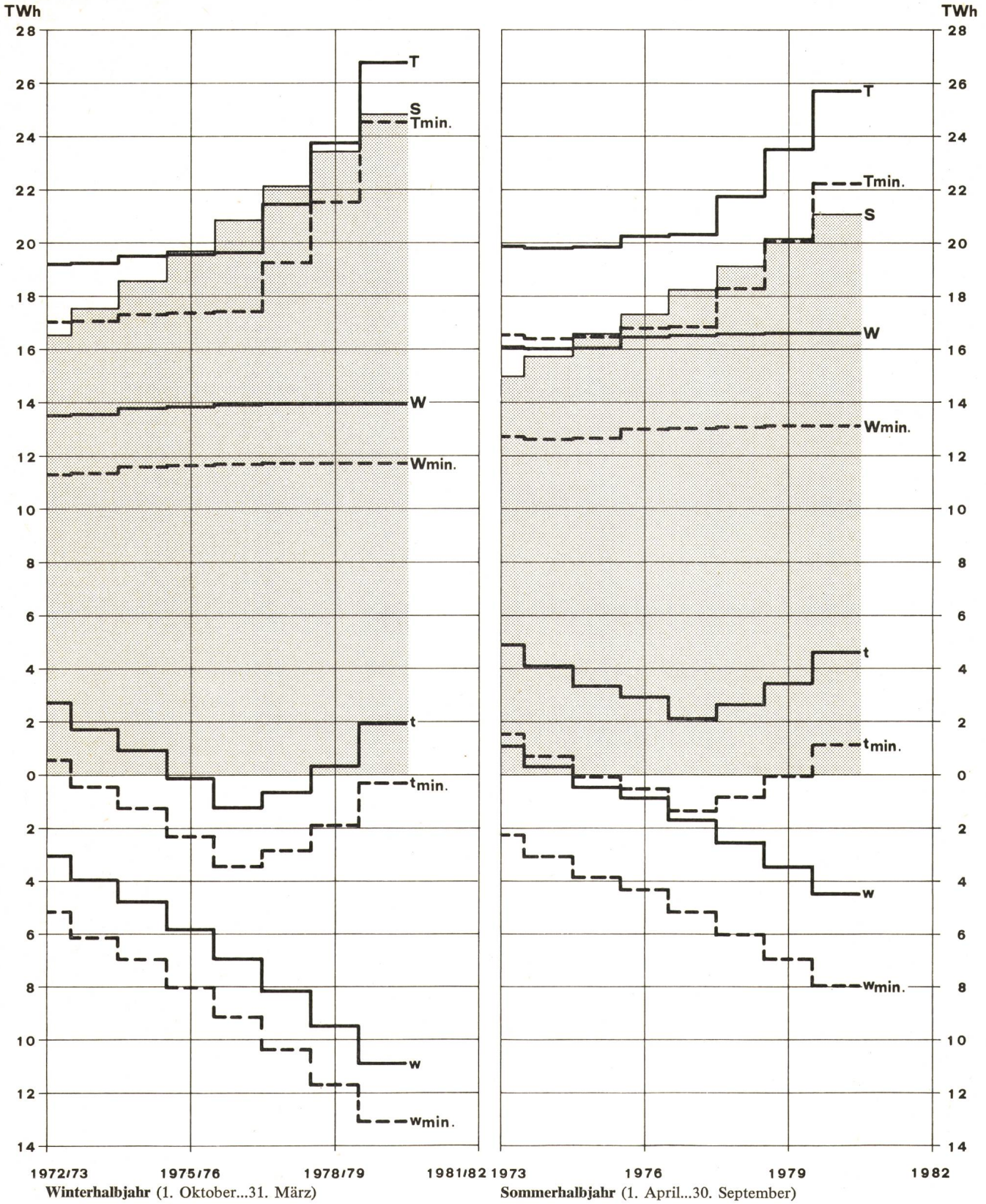


Fig. 7 Zukünftige Entwicklung der Erzeugung und des Bedarfs. (Die Pumpenenergie ist von der Erzeugung und vom Bedarf abgezogen worden)

S Voraussichtlicher Bedarf inklusive Elektrokessel
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}

Kraftwerke im Inland, ohne Abzug des Produktionsanteils ausländischer Unternehmungen auf Grund ihrer Beteiligungen an den neuen grossen Kernkraftwerken. Andererseits sind auch die aus Kernkraftwerken im benachbarten Ausland verfügbaren Produktionsanteile nicht berücksichtigt, die schweizerischen Elektrizitätsunternehmungen auf Grund von Verträgen zukommen. Langfristig werden sich die schweizerischen Beteiligungen im Ausland und die ausländischen in der Schweiz ungefähr die Waage halten. Indessen werden die Lieferungen der Kernkraftwerke Fessenheim und Bugey, von Frankreich nach der Schweiz, gemäss den heute gültigen Programmen vor den schweizerischen Gegenlieferungen anfangen. Daher wird die Schweiz nach Massgabe der erwähnten Verträge schon im Winter 1976/77 mehr als 1 TWh von Frankreich beziehen.

Verbrauchseinschränkungen werden vom Winter 1975/76 oder sogar schon vom Winter 1974/75 an nur vermeidbar sein, wenn sehr gute hydrologische Verhältnisse herrschen, wenn die thermischen und nuklearen Kraftwerke störungsfrei arbeiten und rechtzeitig in Betrieb kommen und wenn die Importmöglichkeiten ausreichend bleiben. Letzteres ist gar nicht gewiss, da auch die Elektrizitätsgesellschaften der Nachbarländer Schwierigkeiten gegenüberstehen. Treffen verschiedene ungünstige Umstände zusammen, so könnte sich eine Einschränkung des Stromverbrauchs für das ganze Winterhalbjahr von 5...15 % oder gar noch mehr als notwendig erweisen.

Im durchschnittlichen *Sommerhalbjahr* wird die Differenz *t* zwischen dem Bedarf und der möglichen Erzeugung im Sommer 1977 nach den für Fig. 7 getroffenen Annahmen ein Minimum erreichen. Bei sehr ungünstigen hydrologischen Bedingungen wird in den Sommern von 1976 an bis 1979 ein Manko auftreten. Die thermischen und nuklearen Kraftwerke und der Importüberschuss würden einen immer bedeutenderen Teil Sommerenergie aufbringen müssen; 1980 könnte dieser Anteil bis 40 % betragen.

Für das *hydrographische Jahr* 1979/80 werden der Anteil thermisch und nuklear erzeugter Energie und der Importüberschuss auf 33 % bei durchschnittlichen und auf über 45 % bei sehr ungünstigen hydrologischen Verhältnissen ansteigen. Diese Zahlen veranschaulichen, wie schnell sich der Übergang von der fast ausschliesslich hydraulischen Elektrizitätswirtschaft in eine solche mit gemischter Produktion vollzieht.

Schaut man über 1980 hinaus, beispielsweise auf den Zeitpunkt, da der Landesverbrauch sich gegenüber 1972/73 verdoppelt haben (kurz nach 1985) und im Winterhalbjahr ungefähr 33 TWh und im Sommerhalbjahr ungefähr 30 TWh betragen wird (ohne die Energie für den Antrieb der Speicherpumpen), werden die in Betrieb stehenden und in Bau begriffenen Kraftwerke (oder solche, für die der Baubeschluss gefasst worden ist) in einem durchschnittlichen Jahr 30 TWh im Winter und 29 TWh im Sommer liefern, in einem Jahr mit sehr ungünstigen Wasserverhältnissen 28 TWh im Winter und 26 TWh im Sommer. Das Manko wird im durchschnittlichen Jahr im Winter 3 TWh und im Sommer 1 TWh betragen, im extrem ungünstigen Jahr 5 TWh im Winter und 3 TWh im Sommer. Um der Nachfrage zu genügen, bedürfte es im Mitteljahr eines zusätzlichen Kernkraftwerkes von 1000 MW und im Trockenjahr deren zwei. Darüber hinaus wird dann eine Reserveeinheit notwendig sein, um längere Ausserbetriebsetzungen zu überbrücken, denn der länger dauernde Stillstand eines grossen Kernkraftwerkes bedeutet einen Produktionsrückgang von 3 bis 4 TWh im Halbjahr.

Die beanspruchte Leistung im Zeitpunkt, da der Landesverbrauch sich verdoppelt haben wird, d. h. kurz nach 1985, wird Mitte Dezember ungefähr 11 000 MW betragen. In Wasserkraftwerken werden im erwähnten Zeitpunkt etwa 8800 MW, in konventionell-thermischen und nuklearen Kraftwerken etwa 5200 bis 6200 MW Leistung verfügbar sein. Es resultiert daraus ein Überschuss an verfügbarer Leistung in der Grössenordnung von 3 bis 4000 MW, gegenüber 3500 am 15. Dezember 1972.

Die in Schwachlastzeiten beanspruchte Leistung beträgt etwa drei Fünftel der Spitzenleistung. Im Zeitpunkt, da der Verbrauch sich verdoppelt haben wird, werden etwa 6500 MW im Band verwendet werden können. Zieht man hiervon die Leistung der konventionell-thermischen und nuklearen Kraftwerke ab, ebenso die Laufwerkleistung von etwa 1000 MW, so bleibt kein Spielraum mehr für die Importe von Schwachlastenergie, die heute, wie Fig. 3 und Ziffer 2 des Abschnitts A zum Ausdruck bringen, im Winter verhältnismässig beträchtlich sind.

Mit Hilfe der Pumpspeicherwerke als Verbraucher von Schwachlastenergie wird es möglich sein, den Energiebedarf in Schwachlaststunden zu erhöhen und in dieser Zeit etwas zu importieren. Diese Anlagen bezwecken aber vorerst die Abgabe von Spitzenenergie, denn zur Deckung ihrer verhältnismässig hohen Fixkosten muss der Preisunterschied zwischen der Energie für den Antrieb der Speicherpumpen und der nachträglich erzeugten Energie genügend gross sein. Es macht nicht den Anschein, dass im Zeitpunkt des gegenüber heute doppelten Landesverbrauches in der Schweiz die Spitzenenergie knapp sein wird, wie oben gezeigt wurde. Zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit der Anlagen wird auch dann noch ein Export von Spitzenenergie erforderlich sein.

D. Finanzwirtschaft der Elektrizitätswerke der allgemeinen Versorgung

1. Allgemeines

Die Elektrizitätswerke der allgemeinen Versorgung, das heisst die Elektrizitätsunternehmen für Stromabgabe an Dritte, deckten im hydrographischen Jahr 1971/72 92 (92) % des Landesverbrauchs.

Die nachfolgende Finanzstatistik wird auf Grund der Geschäftsberichte und nötigenfalls auf Grund 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 1972 enthält die Ergebnisse der Geschäftsberichte, die zwischen dem 1. Juli 1972 und dem 30. Juni 1973 abschlossen.

2. Gesamte Bauaufwendungen

In den nachstehenden Ausführungen bedeutet der Begriff «Bauaufwendungen» sämtliche dem Baukonto belasteten Ausgaben einschliesslich Studien, Projekte, Landerwerb, Konzessionsgebühren vor Betriebsaufnahme, Geldbeschaffungskosten für neue Kraftwerke, Bauzinsen, Maschinen und Apparate.

Die Bauaufwendungen waren im Jahre 1972 um 20 Millionen Franken tiefer als im Vorjahr und erreichten 880 (900) Millionen Franken. Davon entfielen 260 (340) Millionen Franken oder 30 (38) % auf den Bau von Kraftwerken, und 620 (560) Millionen Franken oder 70 (62) % wurden für Übertragungs- und Verteilanlagen, Messapparate sowie für Verwaltungsgebäude und Dienstwohnhäuser aufgewendet.

Die Bauaufwendungen für die Kraftwerke sind wieder zurückgegangen, wie es in der Fig. 8 ersichtlich ist.

Fig. 9 zeigt den Verlauf der gesamten Anlagekosten sowie der Anlageschuld, worunter die Anlagekosten abzüglich Abschreibungen, Rückstellungen, Reservefonds und Saldovorträge zu verstehen sind. Der Anteil der durch Selbstfinanzierung gedeckten Neuinvestitionen betrug 59 (57) % im Jahre 1972.

3. Gesamt-Netto-Bilanz

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

Auf der *Aktivseite* erreichten die gesamten Erstellungskosten – nach Abzug derjenigen der untergegangenen Anlagen – bis Ende 1972 den Betrag von 22 450 (21 590) Millionen Franken und die Erstellungskosten der im Betrieb befindlichen Anlagen 21 720 (20 540) Millionen Franken. Nach Abzug der bisherigen Abschreibungen und Rückstellungen von 8574 (8079) Millionen Franken ergibt sich für die im Betrieb befindlichen Anlagen ein Bilanzwert von 13 146 (12 461) Millionen Franken.

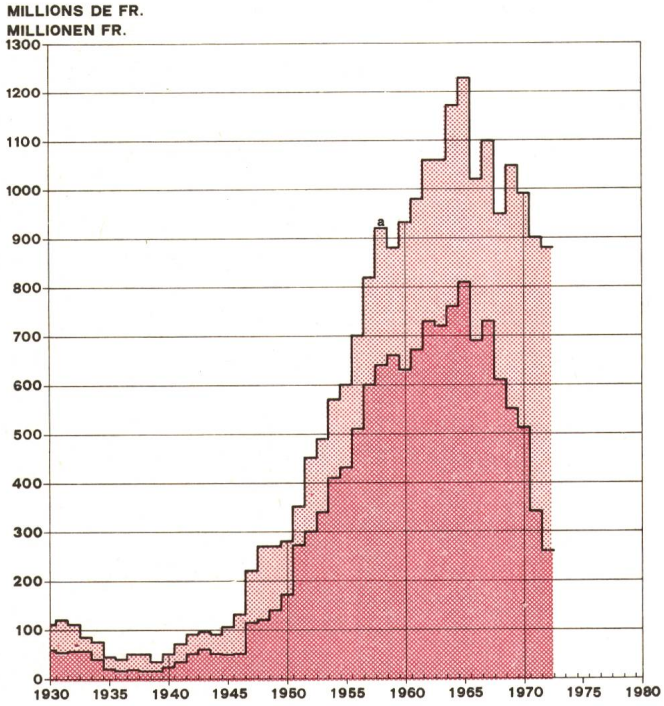


Fig. 8 Jährliche Bauausgaben
a Gesamte jährliche Bauausgaben
Dunkelrot: Jährliche Bauausgaben für Kraftwerke
Hellrot: Jährliche Bauausgaben für Übertragungs- und Verteilanlagen

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

1950	1960	1970	1971	1972
36 %	50 %	59 %	59 %	59 %

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 1972 bezifferten sich diese Beteiligungen an anderen Elektrizitätsunternehmungen auf 1700 (1660) Millionen Franken, so dass der gesamte Wertschriftenbesitz der Werke der allgemeinen Versorgung 397, zuzüglich 1700, somit 2097 (2028) Millionen Franken betrug.

Auf der *Passivseite* weist die grösste Zunahme wiederum der Posten Obligationenkapital und andere langfristige Anleihen auf, der um 271 (327) auf 10 651 (10 380) Millionen Franken anstieg. Das Dotationskapital der kantonalen und kommunalen Elektrizitätswerke nahm um 180 (73) Millionen Franken zu und erreichte 1729 (1549) Millionen Franken, während sich das im Besitze von Dritten befindliche Aktienkapital um 26 (65) auf 1215 (1189) Millionen Franken erhöhte.

Der Anteil der verschiedenen Passivposten hat sich seit 1950 wie folgt verändert:

	1950	1960	1970	1971	1972
	in Prozenten				
Aktienkapital im Besitz von Dritten	18,3	9,3	8,2	8,4	8,3
Dotationskapital	29,0	14,5	10,8	11,0	11,8
Genossenschaftskapital	0,1	0,1	—	—	—
Obligationenkapital	46,0	68,5	73,7	73,6	72,6
Übrige Posten	6,6	7,6	7,3	7,0	7,3
Total	100	100	100	100	100

Rechnet man das im Besitz der SBB, der Kantone und der Gemeinden befindliche Aktienkapital sowie das Dotationskapital, weil in erster Hand mit Obligationen finanziert, zum Obligationenkapital, so beträgt dessen Anteil per Ende 1972 88 (88) %. Das im Besitze von Finanzgesellschaften, Banken und Privaten befindliche Aktienkapital ist an der Finanzierung der Elektrizitätswerke der allgemeinen Versorgung nur mit 4,5 % beteiligt.

4. Gesamte Gewinn- und Verlustrechnung

Die Entwicklung der Einnahmen und der Ausgaben der Elektrizitätswerke der allgemeinen Versorgung geht aus Fig. 10 und Tabelle X hervor. Die gegenseitigen Verrechnungen der Elektrizitätswerke für Energiekäufe und die Dividendenzahlung auf ihren Beteiligungen (in der Gesamt-Netto-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 1972 um 135 (141) Millionen Franken oder 6,2 (6,9) % auf 2315 (2180) Millionen Franken. Bezogen auf die Erstellungskosten der im Betrieb befindlichen Anlagen erreichten die Einnahmen folgende Werte:

1950	1960	1970	1971	1972
13 %	11,2 %	10,6 %	10,6 %	10,7 %

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.

	1940/41	1950/51	1960/61	1971/72
Inlandabgabe[1]) ohne Elektrokesselenergie in Mio kWh .	3 519	7 235	13 744	24 740
Einnahmen ohne Elektrokesselenergie in Mio Fr.	254	472	939	2 255
Durchschnittserlös[1]) pro kWh Normalabgabe in Rp. . .	7,2	6,5	6,8	9,1

[1]) Beim Abnehmer.

Im Laufe der letzten zehn Jahre hat die Energieabgabe im Inland, ohne die Abgabe an Elektrokessel, um 67 % zugenommen. Die Einnahmen erhöhten sich um 119 %. Die Durchschnittspreise pro kWh sind demnach gesamthaft um 31 % angestiegen.

Die Exporte erbrachten während des statistischen Jahres 1972 Einnahmen in der Höhe von 307 (267) Millionen Franken, und die Importe verursachten Ausgaben in der Höhe von 248 (214) Millionen Franken. Aus dem Energieverkehr mit dem Ausland resultiert somit ein Nettoerlös von 59 (53) Millionen Franken.

Auf der *Ausgabenseite* der Gewinn- und Verlustrechnung weisen die Zinsen und Dividenden gegenüber dem Vorjahr eine Zunahme von 7,6 (16) % auf. Zum Teil ist dies eine Folge der Erhöhung der Zinsfüsse, andererseits liegt dies aber auch daran, dass die Verzinsung der Bauschuld neu erstellter Anlagen ab deren Inbetriebsetzung die Gewinn-

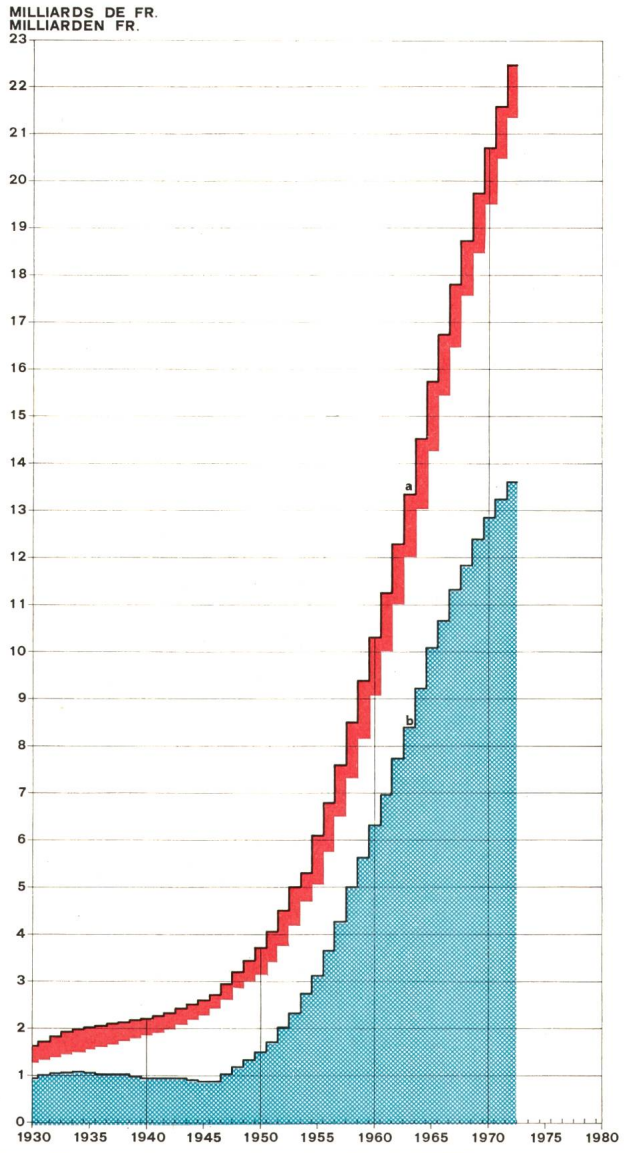


Fig. 9 Verlauf der Anlagekosten und der Anlageschuld

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

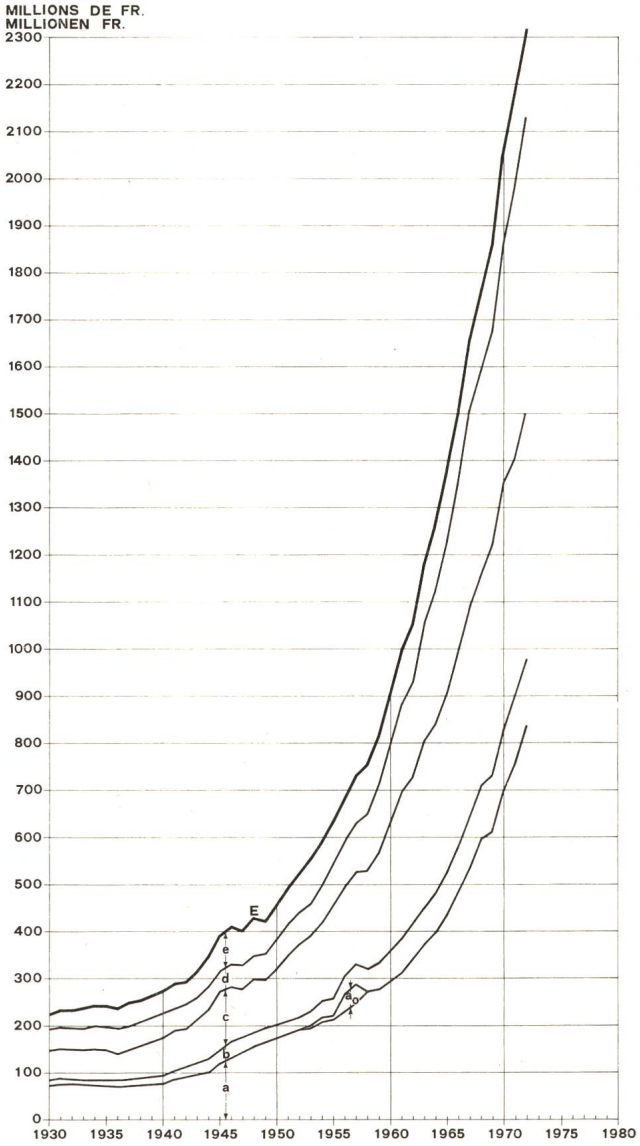


Fig. 10 Jährliche Einnahmen (E) und Ausgaben (a...e)

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

und Verlustrechnung belastet. Die Steuern und Wasserzinse sind um 2 Millionen Franken zurückgegangen, offensichtlich eine Folge der geringen hydraulischen Erzeugungsmöglichkeit. Die Abschreibungen, Rückstellungen und Fondseinlagen sind gegenüber dem Vorjahr um 2,8 % angestiegen (sie hatten im Vorjahr ausnahmsweise um 3,2 % abgenommen). Die Erstellungskosten der in Betrieb befindlichen Anlagen haben um 5,7 (6,6) % zugenommen.

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

1950	1960	1970	1971	1972
3,5 %	3,4 %	2,7 %	2,5 %	2,4 %

Die Abgaben an öffentliche Kassen weisen einen Betrag von 189 (193) Millionen Franken auf. Sie enthalten nebst Ausgleichsbeträgen von kantonalen und Überlandwerken an Detailgemeinden ebenfalls Naturalabgaben wie Gratisstrom für öffentliche Beleuchtung.

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
1970	34,2	6,4	25,8	24,5	9,1
1971	34,6	6,5	23,3	26,7	8,9
1972	36,2	6,0	22,6	27,0	8,2

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

1950	1960	1970	1971	1972
3,3 %	3,5 %	4,4 %	4,5 %	4,6 %

Die durchschnittliche Bruttodividende der in Betrieb befindlichen Werke an das in dritten Händen befindliche Aktienkapital erreichte:

1950	1960	1970	1971	1972
5,6 %	5,9 %	6,1 %	5,9 %	5,9 %

Gesamt-Nettobilanz aller Elektrizitätswerke der allgemeinen Elektrizitätsversorgung

Tabelle IX

	1930	1940	1950	1960	1970	1971	1972
	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	20 300	21 290	22 190
b) Zugang im Berichtsjahr	110	50	280	930	990	900	880
c) Erstellungskosten auf Ende des Jahres	1 690	2 350	3 970	10 680	21 290	22 190	23 070
d) Untergegangene, entfernte, abgeschriebene Anlagen [1]	50	125	230	360	570	600	620
e) Erstellungskosten der bestehenden Anlagen	1 640	2 225	3 740	10 320	20 720	21 590	22 450
f) Hievon Anlagen im Bau	140	45	300	2 320	1 460	1 050	730
g) Erstellungskosten der in Betrieb befindlichen Anlagen	1 500	2 180	3 440	8 000	19 260	20 540	21 720
h) Bisherige Abschreibungen, Rückstellungen und Tilgungen	659	1 215	2 110	3 852	7 610	8 079	8 574
1. Anlagen im Betrieb (g—h)	841	965	1 330	4 148	11 650	12 461	13 146
2. Anlagen im Bau	140	45	300	2 320	1 460	1 050	730
3. Material- und Warenvorräte	20	30	60	78	211	233	395
4. Wertschriften [2]	21	54	98	129	319	368	397
5. Saldo von Debitoren und Kreditoren, Banken, Diverses	71	70	29	—	—	—	—
Total	1 093	1 164	1 817	6 675	13 640	14 112	14 668
II. Passiven							
1. Aktienkapital im Besitze von Dritten [3]	234	265	333	620	1 124	1 189	1 215
a) im Besitze der Schweizerischen Bundesbahnen	—	*11*	*20*	*28*	*57*	*57*	*57*
b) im Besitze von Kantonen	*92*	*98*	*100*	*163*	*317*	*344*	353
c) im Besitze von Gemeinden	*5*	*9*	*16*	*44*	*135*	*138*	140
d) im Besitze von Finanzgesellschaften, Banken und Privaten	*137*	*147*	*197*	*385*	*615*	*650*	*665*
2. Dotationskapital	295	285	525	970	1 476	1 549	1 729
a) der kantonalen Elektrizitätswerke	*85*	*50*	*60*	*80*	*194*	*211*	*256*
b) der kommunalen Elektrizitätswerke	*210*	*235*	*465*	*890*	*1282*	*1338*	*1473*
3. Genossenschaftskapital	3	3	3	3	1	1	1
4. Obligationenkapital und andere langfristige Anleihen	507	538	836	4 573	10 053	10 380	10 651
a) der kantonalen Elektrizitätswerke	*195*	*138*	*190*	*560*	*2504*	*2659*	*2818*
b) der kommunalen Elektrizitätswerke	*30*	*28*	*44*	*91*	*174*	*188*	*190*
c) der staatlichen, kant. und kommun. Gemeinschaftswerke	*71*	*125*	*227*	*420*	*654*	*667*	*704*
d) der gemischtwirtschaftlichen Werke	*105*	*127*	*206*	*3048*	*5936*	*6032*	*6069*
e) der genossenschaftlichen Elektrizitätswerke	—	—	—	*29*	*59*	*63*	*67*
f) der privaten Elektrizitätswerke	*106*	*120*	*169*	*425*	*726*	*771*	*803*
5. Dividende an Dritte	15	14	19	33	66	69	71
6. Reservefonds und Saldovorträge	39	59	101	150	241	251	259
7. Saldo von Kreditoren und Debitoren, Banken, Diverses	—	—	—	326	679	673	742
Total	1 093	1 164	1 817	6 675	13 640	14 112	14 668

[1]) Soweit hierüber Angaben vorliegen.
[2]) Ohne Beteiligung bei Elektrizitätswerken von 1700 Millionen Franken per Ende 1972.
[3]) d. h. ohne das im Besitze von Elektrizitätswerken befindliche Aktienkapital von 1700 Millionen Franken per Ende 1972.

Gesamte Gewinn- und Verlustrechnung aller Elektrizitätswerke der allgemeinen Elektrizitätsversorgung

Tabelle X

	1930	1940	1950	1960	1970	1971	1972
	in Millionen Franken						
I. Einnahmen							
1. Elektrizitätsabgabe an die Verbraucher im Inland	205	244	440	880	1 863	2 127	2 256
2. Saldo des Elektrizitätsverkehrs mit dem Ausland	20	26	8	17	176	53	59
Ausfuhr	*(20)*	*(26)*	*(16)*	*(72)*	*(254)*	*(267)*	*(307)*
Einfuhr	–	–	*(8)*	*(55)*	*(78)*	*(214)*	*(248)*
3. Ausserordentliche Einnahmen	1,3	3	5	5	—	—	—
Total	226,3	273	453	902	2 039	2 180	2 315
II. Ausgaben							
1. Verwaltung, Betrieb und Unterhalt	76,5	77	172	295	697	755	838
2. Saldo des Elektrizitätsverkehrs mit dem Ausland	—	—	—	—	—	—	—
3. Steuern und Wasserzinse	9,5	19	26	60	130	142	140
4. Abschreibungen, Rückstellungen und Fondseinlagen	61	79	120	270	526	509	523
5. Zinsen nach Abzug der Aktivzinsen	32,3	35	43	133	435	512	554
6. Dividende an Dritte	15	14	19	33	66	69	71
7. Abgaben an öffentliche Kassen	32	49	73	111	185	193	189
Total	226,3	273	453	902	2 039	2 180	2 315

Jahr	Elektrizitätserzeugung			Total Erzeugung u. Einfuhr	Elektrizitätsverwendung im Inland									Elektrizitätsausfuhr
	Wasserkraftwerke	Wärmekraftwerke	Elektrizitätseinfuhr		Haushalt Gewerbe Landwirtschaft	Bahnen	Allg. Industrie [1])	Elektrochemie, -metallurgie u. -thermie[2])	Elektrokessel	Verluste und Verbrauch der Speicherpumpen[3])	Total einschliessl. Verluste ohne Elektrokessel und Speicherpumpen	Total einschliessl. Verluste mit Elektrokessel und Speicherpumpen	Abgabe an EW der allg. Versorgung	
	in GWh (Millionen kWh)				in GWh (Millionen kWh)									
Winter														
1930/31	675	12	—	687	8	192	66	316	15	40	622	637	50	—
1940/41	754	12	—	766	7	213	70	336	54	56	682	736	30	—
1950/51	900	16	—	916	26	212	101	333	35	92	759	799	117	—
1960/61	1 385	62	30	1 477	89	327	199	360	32	109	1 082	1 116	228	133
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
1969/70	1 142	220	31	1 393	133	222	217	184	6	169	923	931	68	394
1970/71	1 261	240	16	1 517	142	266	220	180	11	173	980	992	315	210
1971/72	1 049	244	27	1 320	150	168	207	213	1	172	906	911	180	229
1972/73	1 054	297	35	1 386	166	146	220	304	4	176	1 010	1 016	178	192
Sommer														
1931	682	6	—	688	6	188	67	283	51	38	580	633	55	—
1941	1 101	7	—	1 108	5	290	75	567	57	61	998	1 055	53	—
1951	1 575	3	—	1 578	23	259	101	713	110	110	1 193	1 316	262	—
1961	2 235	40	3	2 278	90	374	199	733	74	136	1 519	1 606	391	281
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
1970	2 304	194	10	2 508	112	193	226	586	24	195	1 301	1 336	683	489
1971	2 138	193	14	2 345	129	228	200	658	59	185	1 385	1 459	507	379
1972	1 975	206	44	2 225	131	232	199	711	11	194	1 449	1 478	503	244
1973	2 095	245	44	2 384	147	161	218	701	38	199	1 409	1 464	665	255
Jahr														
1930/31	1 357	18	—	1 375	14	380	133	599	66	78	1 202	1 270	105	—
1940/41	1 855	19	—	1 874	12	503	145	903	111	117	1 680	1 791	83	—
1950/51	2 475	19	—	2 494	49	471	202	1 046	145	202	1 952	2 115	379	—
1960/61	3 620	102	33	3 755	179	701	398	1 093	106	245	2 601	2 722	619	414
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
1969/70	3 446	414	41	3 901	245	415	443	770	30	364	2 224	2 267	751	883
1970/71	3 399	433	30	3 862	271	494	420	838	70	358	2 365	2 451	822	589
1971/72	3 024	450	71	3 545	281	400	406	924	12	366	2 355	2 389	683	473
1972/73	3 149	542	79	3 770	313	307	438	1 005	42	375	2 419	2 480	843	447

[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 Elektrizitätsverbrauch pro Jahr für solche Anwendungen.
[3]) Die Verluste verstehen sich bei Bahnen im allgemeinen vom Kraftwerk bis zur Abgabe an den Fahrdraht.

Monatliche gesamte Erzeugung und Verwendung elektrischer Energie in der Schweiz

Tabelle XII

Jahr	Elektrizitätserzeugung			Total Erzeugung u. Einfuhr	Elektrizitätsverwendung im Inland									Elektrizitätsausfuhr
	Wasserkraftwerke	Wärmekraftwerke	Elektrizitätseinfuhr		Haushalt Gewerbe Landwirtschaft	Bahnen	Allg. Industrie	Elektrochemie, -metallurgie u. -thermie	Elektrokessel	Verbrauch der Speicherpumpen	Verluste	Total einschliessl. Verluste ohne Elektrokessel und Speicherpumpen	Total einschliessl. Verluste mit Elektrokessel und Speicherpumpen	
	in GWh (Millionen kWh)				in GWh (Millionen kWh)									
Oktober														
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
1969	1 775	349	794	2 918	1 038	161	504	365	3	16	219	2 287	2 306	612
1970	2 648	408	165	3 221	1 122	172	515	384	10	32	232	2 425	2 467	754
1971	1 916	425	863	3 204	1 153	167	531	385	3	95	239	2 475	2 573	631
1972	1 742	894	931	3 567	1 258	173	575	382	4	121	258	2 646	2 771	796
November														
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
1969	1 874	325	658	2 857	1 072	160	486	344	1	11	222	2 284	2 296	561
1970	2 426	255	464	3 145	1 120	163	520	377	2	43	239	2 419	2 464	681
1971	1 824	547	973	3 344	1 267	169	552	371	2	67	253	2 612	2 681	663
1972	1 871	900	821	3 592	1 318	169	593	376	2	115	269	2 725	2 842	750
Dezember														
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
1969	1 900	461	752	3 113	1 199	185	484	339	3	11	254	2 461	2 475	638
1970	2 418	242	686	3 346	1 220	178	511	358	2	59	266	2 533	2 594	752
1971	1 827	660	910	3 397	1 333	181	545	356	2	91	256	2 671	2 764	633
1972	1 866	924	831	3 621	1 413	180	550	352	2	123	275	2 770	2 895	726
Januar														
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
1970	1 866	510	781	3 157	1 185	179	485	333	2	5	238	2 420	2 427	730
1971	2 255	460	731	3 446	1 282	183	517	350	2	69	271	2 603	2 674	772
1972	1 873	490	1 010	3 373	1 319	175	539	326	2	80	284	2 643	2 725	648
1973	2 003	958	921	3 882	1 473	182	581	348	1	95	293	2 877	2 973	909
Februar														
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
1970	1 950	412	550	2 912	1 062	170	475	319	2	3	224	2 250	2 255	657
1971	1 895	390	792	3 077	1 132	169	495	339	2	21	243	2 378	2 401	676
1972	1 679	480	1 073	3 232	1 223	166	530	325	2	83	261	2 505	2 590	642
1973	1 931	812	947	3 690	1 318	171	559	335	1	52	268	2 651	2 704	986
März														
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
1970	2 078	526	467	3 071	1 128	179	486	359	4	5	234	2 386	2 395	676
1971	2 021	479	870	3 370	1 259	185	545	389	2	38	265	2 643	2 683	687
1972	1 912	528	921	3 361	1 248	174	548	348	2	64	256	2 574	2 640	721
1973	2 040	943	854	3 837	1 406	176	599	384	1	104	285	2 850	2 955	882

Monatliche gesamte Erzeugung und Verwendung elektrischer Energie in der Schweiz

Tabelle XIII

Jahr	Elektrizitätserzeugung			Total Erzeugung und Einfuhr	Elektrizitätsverwendung im Inland									Elektrizitätsausfuhr
	Wasserkraftwerke	Wärmekraftwerke	Elektrizitätseinfuhr		Haushalt Gewerbe Landwirtschaft	Bahnen	Allg. Industrie	Elektrochemie, -metallurgie u. -thermie	Elektrokessel	Verbrauch der Speicherpumpen	Verluste	Total einschliessl. Verluste ohne Elektrokessel und Speicherpumpen	Total einschliessl. Verluste mit Elektrokessel und Speicherpumpen	
	in GWh (Millionen kWh)				in GWh (Millionen kWh)									
April														
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
1970	2 183	360	263	2 806	1 059	167	495	380	3	28	219	2 320	2 351	455
1971	2 037	387	382	2 806	1 025	155	478	375	3	72	213	2 246	2 321	485
1972	1 956	476	440	2 872	1 130	164	499	353	3	45	215	2 361	2 409	463
1973	1 766	709	854	3 329	1 246	164	534	371	1	106	235	2 550	2 657	672
Mai														
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
1970	2 516	237	88	2 841	991	154	447	377	7	45	205	2 174	2 226	615
1971	2 724	326	84	3 134	1 018	154	469	382	20	127	228	2 251	2 398	736
1972	2 226	429	379	3 034	1 113	159	512	369	5	84	241	2 394	2 483	551
1973	2 573	715	177	3 465	1 191	160	550	392	7	165	255	2 548	2 720	745
Juni														
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
1970	3 275	205	37	3 517	949	162	482	395	13	247	242	2 230	2 490	1 027
1971	2 933	76	164	3 173	1 041	162	480	395	24	176	230	2 308	2 508	665
1972	2 816	425	132	3 373	1 094	159	527	380	15	183	243	2 403	2 601	772
1973	2 996	685	62	3 743	1 130	158	534	372	19	258	250	2 444	2 721	1 022
Juli														
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
1970	3 378	134	25	3 537	930	166	452	399	26	234	237	2 184	2 444	1 093
1971	2 942	56	232	3 230	999	167	443	388	25	270	226	2 223	2 518	712
1972	2 962	502	115	3 579	1 044	163	467	366	9	349	244	2 284	2 642	937
1973	3 140	612	95	3 847	1 100	162	507	373	16	300	247	2 389	2 705	1 142
August														
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	3 785	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
1970	3 358	109	28	2 495	959	161	436	380	30	179	241	2 177	2 386	1 109
1971	2 794	35	350	3 179	1 019	160	449	385	23	260	232	2 245	2 528	651
1972	2 520	438	324	3 282	1 079	163	485	375	9	240	245	2 347	2 596	686
1973	3 068	243	337	3 648	1 174	164	522	376	5	224	245	2 481	2 710	938
September														
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
1970	3 177	215	40	3 432	995	162	478	385	25	85	232	2 252	2 362	1 070
1971	2 395	183	522	3 100	1 060	164	492	412	13	91	226	2 354	2 458	642
1972	1 854	535	870	3 259	1 139	166	533	381	6	157	240	2 459	2 622	637
1973	2 791	356	348	3 495	1 195	161	528	374	3	131	253	2 511	2 645	850