Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein; Verband Schweizerischer

Elektrizitätswerke

Band: 57 (1966)

Heft: 6

Rubrik: Energie-Erzeugung und -Verteilung : die Seiten des VSE

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 18.11.2025

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

Energie-Erzeugung und -Verteilung

Die Seiten des VSE

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

Mitgeteilt vom Eidgenössischen Amt für Energiewirtschaft, Bern

621.31(494)«1964/65»

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

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

I. Gesamte Erzeugung und Verwendung

1. Jährlicher und halbjährlicher Verbrauch

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

Der Verbrauch war im Wintersemester um 4,4 (4,6) $^{0}/_{0}$ höher als im Sommersemester. Bis vor einigen Jahren war ein grösserer Verbrauch eher im Sommersemester zu verzeichnen als im Wintersemester. Im Winterhalbjahr 1964/65 erreichte der Verbrauch 11 296 (10 815) GWh, im Sommerhalbjahr 1965 10 861 (10 335) GWh. Im Vergleich zu den entsprechenden Semestern des Vorjahres beträgt die Zunahme 4,4 (3,9) $^{0}/_{0}$ für das Wintersemester und 5,1 (4,5) $^{0}/_{0}$ für das Sommersemester.

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

Gesamter Verbrauch ohne Elektrokessel und Speicherpumpen

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

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

Zunahme nach Verbrauchergruppen								
Hydrographisches Jahr	Haushalt Gewerbe Landwirtschaft		ol	ustrie nne okessel	Bahnen			
	GWh	%	GWh	%	GWh	%		
	Mittlere	jährliche Zu	inahme in	den vorange	gangenen	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		
		Zunahr	ne im Verg	leich zum V	orjahr			
1961/62	521	6,7	331	4,8	90	6,0		
1962/63	578	7,0	346	4,8	35	2,2		
1963/64	431	4,9	468	6,2	15	0,9		
1964/65	602	6,5	338	4,2	22	1,3		

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

Anteil	am	Landesverbrauch	in	Prozenter

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

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

 ^{1) 1} GWh = 1 Gigawattstunde = 1 Million kWh.
 1 TWh = 1 Terawattstunde = 1 Milliarde kWh.

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

Betriebe, die dem Fabrikgesetz unterstellt sind und mehr als 20 Arbeiter beschäftigen. Betriebe der unter ¹) erwähnten Art mit mehr als 200 000 kWh Energieverbrauch pro Jahr für solche Anwendungen. Die Verluste verstehen sich vom Kraftwerk bis zum Abnehmer bzw. bei Bahnen im allgemeinen bis zum Fahrdraht.

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

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

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

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

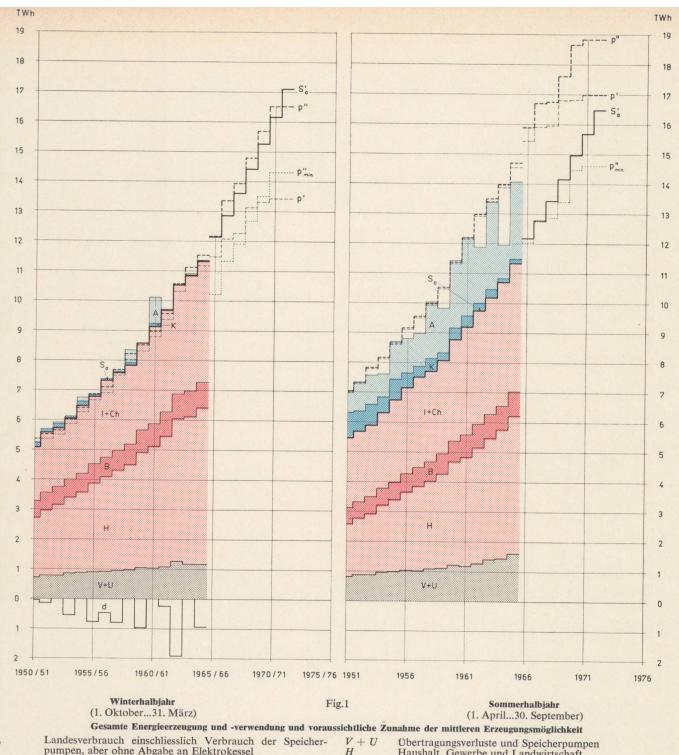
die Wasserführung der Flüsse gegenüber dem Vorjahr im Winter schlechter und im Sommer besser war. Der Landesbedarf ist von den Produktionsverhältnissen weitgehend unabhängig. Die Schwankungen der Produktion infolge guter oder schlechter Wasserführung werden durch den Energieaustausch mit dem Ausland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

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

Tabelle II

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

^{1) 1} MW = 1 Megawatt = 1000 Kilowatt.



So pumpen, aber ohne Abgabe an Elektrokessel Voraussichtlicher Energiebedarf ohne Elektrokessel) unter Zugrundelegung der mittleren prozentualen Zunahme der letzten 15 Jahre und des Verbrauches der Speicherpumpen laut Bauprogrammen

Mittlere mögliche Erzeugung der Wasserkraftwerke Desgleichen, zuzüglich mögliche Erzeugung der thermischen und Atomkraftwerke

Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft BI + ChIndustrie (ohne Elektrokesselenergie) K Elektrokessel

Ausfuhrüberschuss

Bei extremer Trockenheit verfügbare elektrische Energie min. Zur Bedarfsdeckung notwendig gewesener Einfuhrüberschuss

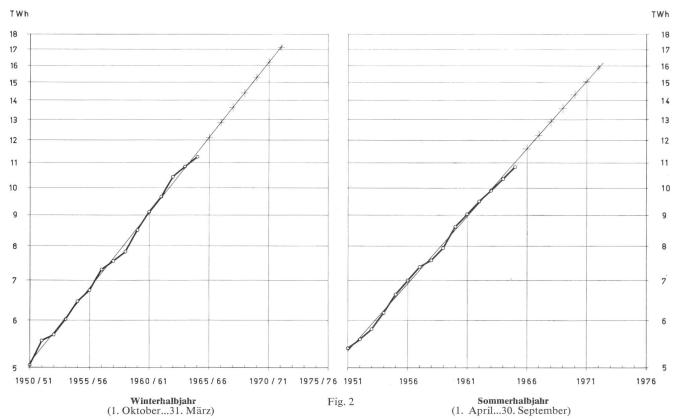
Sommer erreichte der Ausfuhrüberschuss 2597 (1129) GWh; im hydrographischen Jahr 1964/65 war demnach ein Ausfuhrüberschuss von 1650 (1164) GWh zu verzeichnen.

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

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

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

Die Fig. 1 zeigt die Entwicklung des Verbrauches elek-



Gesamte Verwendung elektrischer Energie ohne Elektrokessel und Speicherpumpen

Logarithmischer Maßstab Kreise: Halbjährlicher Verbrauch der 15 letzten Jahre Kreuze: Annahmen für den Verbrauch in den nächsten 7 Jahren

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

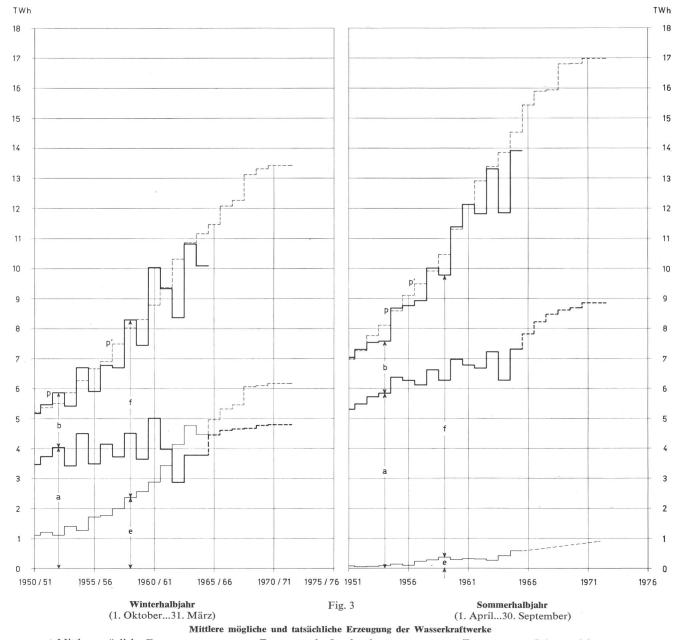
Die Kurve p' in Fig. 1 zeigt die Zunahme der mittleren Produktionsmöglichkeit der Wasserkraftwerke. Die Kurve p'' bezieht sich auf die gesamte Erzeugungsmöglichkeit, einschliesslich diejenige der thermischen Kraftwerke (s. Tabelle IV). Ein Vergleich der Kurven So – S'o mit den Kurven p' und p'' vermittelt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

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

Wasserführung des Rheins in Rheinfelden Mittel 1935/36 bis und mit 1964/65: Winter 793 m³/s, Sommer 1234 m³/s, Jahr 1014 m³/s (Wassermengen nach Erhebungen des Eidg. Amtes für Wasserwirtschaft)

Tabelle III

Hydrographisches	Winterl	nalbjahr	Sommer	halbjahr	Jahr		
Jahr	m³/s	%*)	m³/s	%*)	m³/s	%*)	
1950/51 1951/52 1952/53 1953/54	945 819 1043 549	119 103 132 69	1355 1088 1293 1300	110 88 105 105	1150 954 1168 925	113 94 115 91	
1954/55 1955/56 1956/57 1957/58 1958/59 1959/60	1128 686 866 763 871 627	142 87 109 96 110 79	1392 1404 1207 1277 959 1239	113 114 98 103 78 100	1260 1045 1037 1020 915 933	124 103 102 101 90 92	
1960/61 1961/62 1962/63 1963/64 1964/65 *) In Prozen	949 746 471 657 708	120 94 59 83 89	1154 1124 1287 882 1725	94 91 104 71 140	1052 936 880 769 1218	104 92 87 76 120	



p' Mittlere mögliche Erzeugungp Tatsächliche Erzeugung

a Erzeugung der Laufwerkeb Erzeugung der Speicherwerke

e Erzeugung aus Saisonspeicherwasser

f Erzeugung aus Zuflüssen

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

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

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

2. Jährliche und halbjährliche Energieerzeugung

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

		,	Wasserkraftw	rerke		Thermi	ische und	Atomkra	ftwerke	Gesamte Produktions-		
	Ausbau- leistung (am 31. Dez.)	Speicher- vermö- gen (am 1. Okt.)		Mittlere Produktions- möglichkeit ¹⁾		Instal- lierte Leistung (am 31.	lierte möglichkeit ⁴⁾		möglichkeit im mittleren Jahr			
	2	1. O.L.)	Winter	Sommer	Jahr	Dez.)	Winter	Sommer	Jahr	Winter	Sommer	Jahr
	MW	GWh		GWh		MW		GWh		GWh		
Stand 1964/65	7 870	5 970	11 180	14 550	25 730	230	380	150	530	11 560	14 700	26 260
Zunahme 1965/66 1966/67 1967/68 1968/69 1969/70 1970/71 1971/72	250 320 340 580 50 160	230 460 200 720 50 90	290 610 180 880 180 110	890 460 40 860 10 170	1 180 1 070 220 1 740 190 280	150 150 20 — 350 —	300 600 400 — 700 700	300 350 — 1 050 —	600 950 400 — 1 750 700	590 1 210 580 880 880 810	1 190 810 40 860 1 060 170	1 780 2 020 620 1 740 1 940 980
Stand 1971/72	9 570²)	7 720	13 430	16 980	30 410	900	3 080	1 850	4 930	16 510	18 830	35 340
Zunahme gegen- über 1964/65 do. in Prozent do. pro Jahr	1 700³) 22 % 243	1 750 29 % 250	2 250 20 % 322	2 430 17 % 347	4 680 18 % 669					4 950 43 % 707	4 130 28 % 590	9 080 35 % 1 297

Unter Annahme, dass die Speicherentnahme im Winter 80 % des Speichervermögens vom 1. Oktober beträgt.
 Wovon 6380 MW Speicherwerk- und 3190 MW Laufwerkleistung.
 Wovon 1040 MW Speicherwerk- und 660 MW Laufwerkleistung.

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

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

Die auf Grund der tatsächlich aufgetretenen natürlichen Zuflüsse und einer «normalen» Entnahme und Auffüllung der Speicherbecken errechnete Produktionsmöglichkeit der Wasserkraftwerke erreichte, in Prozenten der entsprechenden langjährigen Mittelwerte, 93 (97) % im Wintersemester und 102 (85) ⁰/₀ im Sommersemester.

Die tatsächliche Erzeugung der Wasserkraftwerke belief sich im Wintersemester auf 10 094 (10 811) GWh und lag um 717 GWh oder 6,6 % unter jener im Winter des Vorjahres. Im Sommer hingegen erreichte sie 13 921 (11 852) GWh und war um 2069 GWh oder 17,5 % grösser als im Sommersemester 1964. Aus der Produktion in den beiden Semestern resultiert eine gesamte Erzeugung von 24 015 (22 663) GWh, wovon 42 (48) % auf das Winterhalbjahr und 58 (52) ⁰/₀ auf das Sommerhalbjahr entfallen.

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

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

3. Ausbau der Produktionsanlagen

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

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

Verzasca (Verzasca S. A.) im November 1964

Nendaz und Fionnay (Grande Dixence S. A.), sechste und letzte Maschinengruppe in jeder Zentrale, im Dezember 1964 Stalden (Kraftwerke Mattmark AG) im Dezember 1964 Aletsch-Mörel. Erweiterung (Aletsch AG) im Mai 1965

Zermeiggern (Kraftwerke Mattmark AG) im August 1965 Zmutt-Pumpwerk (Grande Dixence S. A.), Vollbetrieb im September 1965

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

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

Aarberg (Bernische Kraftwerke AG)

Altstafel mit Speicherbecken Gries (Kraftwerk Aegina AG)

Bannwil, Neubau (Bernische Kraftwerke AG)

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

Biaschina, Neubau (Azienda Elettrica Ticinese)

Bitsch (Electra-Massa)

Bürglen UR (Elektrizitätswerk Altdorf AG)

Engadiner Kraftwerke (Engadiner Kraftwerke AG)

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

Flumenthal (Aare-Tessin AG)

Giumaglio (Società Elettrica Sopracenerina S. A.)

Hopflauenen und Innertkirchen II (Kraftwerke Oberhasli AG) Mattmark, Staudamm-Aufschüttung (Kraftwerk Mattmark AG)

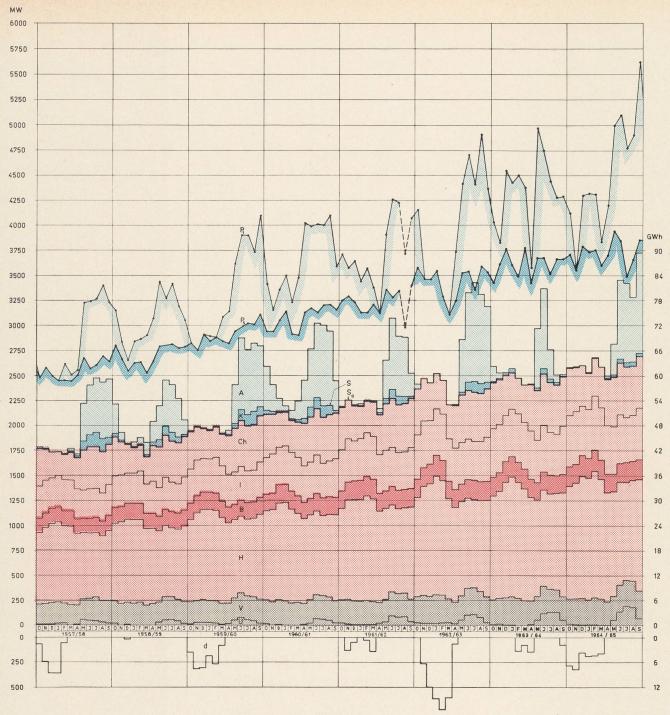


Fig. 4 Monatlicher Energieverbrauch und monatliche Höchstleistung Energieverbrauch:

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

- Speicherpumpen Verluste
- erluste
- Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft
- Bahnen
- I Allgemeine Industrie
 Ch Elektrochemie, Elektrometallurgie und Elektrothermie
- Landesverbrauch ohne Elektrokessel
- Elektrokessel
- S Landesverbrauch mit Elektrokessel
- Ausfuhrüberschuss A

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:

- Höchstleistung des gesamten Landesverbrauches (einschliesslich Elektrokessel)
- Höchstleistung des gesamten Landesverbrauches + Ausfuhrüberschuss

Säckingen (Rheinkraftwerk Säckingen AG) Stalvedro (Azienda Elettrica Ticinese)

Veytaux-Chillon (Forces Motrices de l'Hongrin S. A.)

Vorderrhein Kraftwerke, Ausbau der Speicherbecken (Kraftwerke Vorderrhein AG)

Wernisberg, Neubau (Elektrizitätswerk des Bezirkes Schwyz AG)

An thermischen Kraftwerken befanden sich im Bau:

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

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

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

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

4. Monatlicher Energieverbrauch und Saisonschwankungen

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

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

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

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

 ohne Elektrokessel und Speicherpumpen, aber einschliesslich Verluste.

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

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

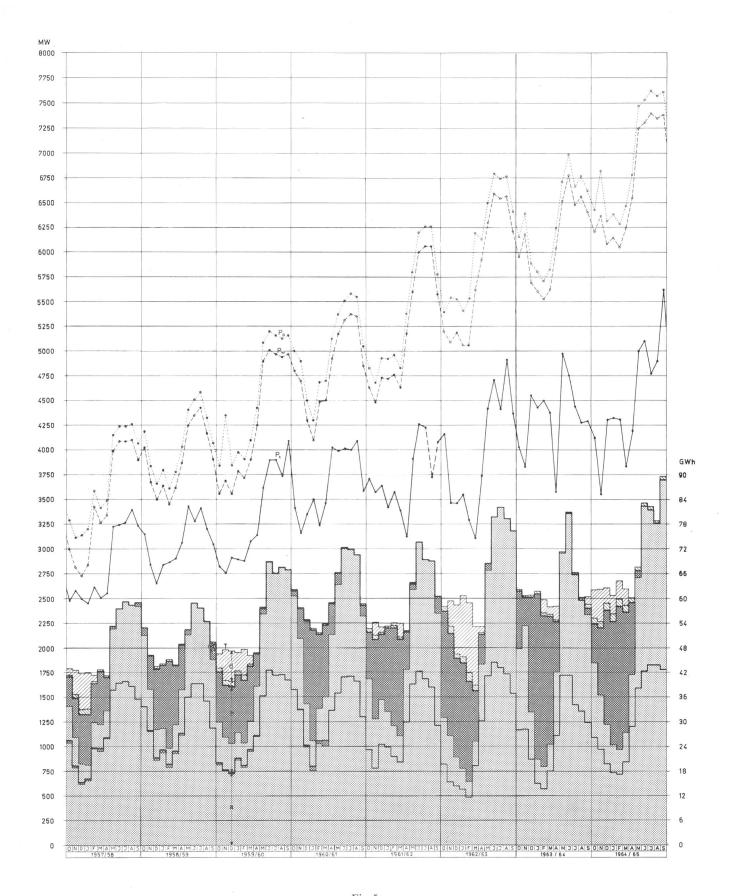


Fig. 5

Energieerzeugung:

(Linksseitiger Maßstab: Durchschnittliche Leistung; rechtsseitiger Maßstab: Durchschnittliche tägliche Energiemenge) a Erzeugung der Laufwerke, wovon dunkler Teil aus Saison-

- Erzeugung der Speicherwerke, wovon dunkler Teil aus Saison-Speicherwasser Thermische Erzeugung
- Einfuhrüberschuss
- Gesamte Abgabe

Monatliche Energieerzeugung und monatliche Höchstleistung

Höchstleistung:

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

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

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

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

5. Monatliche Erzeugung

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

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

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

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

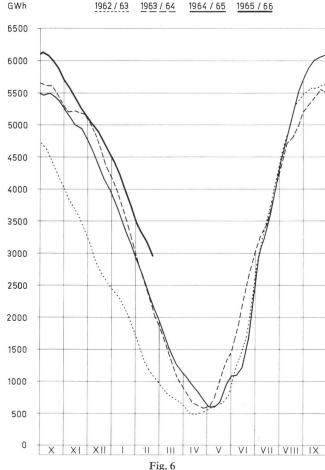
6. Speicherhaushalt

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

Tabelle VI

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

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



Verlauf des Speicherinhaltes

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

7. Belastungsverlauf am Mittwoch

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

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

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

Virtuelle Benutzung	gsdauer der Höch	stlast des Land	lesverbrauches a	m 3. Mittwoch
Hydrographisches	Dezember	März	Juni	September
Jahr		Stund	den	
1958/59	18,8	18,2	18,2	17,5
1959/60	18,6	17,4	19,0	18,8
1960/61	18,6	17,9	18,9	17,3
1961/62	19,3	18,2	19,0	18,5
1962/63	18,8	17,7	18,3	17,5
1963/64	19,0	17,6	17,8	17,9
1964/65	18,4	18,0	18,3	17,9

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

8. Höchstlast am Mittwoch

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

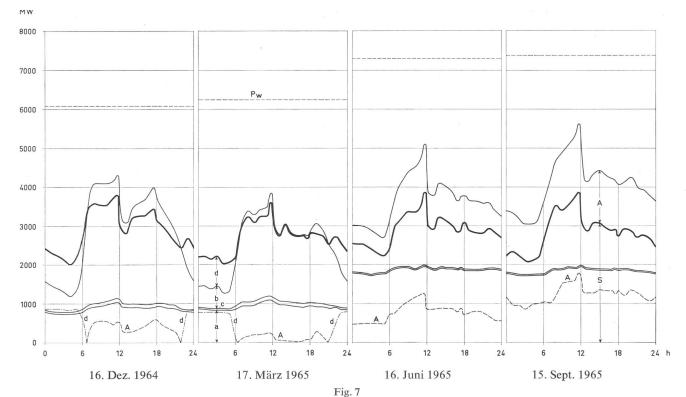
Hydrographisches Jahr	Landesverbrauch MW	Gesamte Abgabe MW
1951/52	2 050 (Juni)	2 330 (Juni)
1958/59	2 810 (Juli)	3 440 (Mai)
1959/60	3 110 (September)	4 100 (September)
1960/61	3 210 (August)	4 100 (August)
1961/62	3 400 (September)	4 260 (Juni)
1962/63	3 590 (August)	4 910 (August)
1963/64	3 780 (März)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

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

9. Energieverbrauch am Mittwoch, Samstag und Sonntag

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

Hydrographisches Halbjahr	Laı	ndesverbra in GWh	uch	Landesverbr des Mittw		
Winter	Mi	Sa	So	Mi	Sa	So
1958/59	47,1	41,4	33,0	100	88	70
1959/60	51,5	44.7	34.9	100	87	68
1960/61	54,6	46,5	36,4	100	85	67
1961/62	58,4	50,2	38,9	100	86	67
1962/63	62,0	54,5	43,8	100	88	71
1963/64	65.6	55.9	43.8	100	85	67
1964/65	67,5	57,4	45,1	100	85	67
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
	,	,				



Belastungsverlauf der Energieerzeugung und des Energieverbrauches an Mittwochen

a Erzeugung der Laufwerkeb Erzeugung der Speicherwerke

- c Erzeugung der thermischen Werke
- d Einfuhrüberschuss
- S Landesverbrauch A Ausfuhrüberschuss

 P_w In den Wasserkraftwerken verfügbar gewesene Leistung

II. Elektrizitätswerke der allgemeinen Versorgung

Auf die Elektrizitätswerke der allgemeinen Versorgung entfielen im Jahre 1964/65 86 (85) % der gesamten Erzeugung, und sie haben 89 (88) ⁰/₀ des gesamten Landesbedarfes gedeckt (der Unterschied zwischen Erzeugung und Verbrauch ist auf die Energiebezüge von Bahn- und Industriekraftwerken sowie auf die Einfuhr und Ausfuhr zurückzuführen). In diesem Zusammenhang sei bemerkt, dass sowohl für die Energiestatistik wie für die Finanzstatistik Partnerwerke ganz zu den Unternehmen der allgemeinen Versorgung gezählt werden, falls Partner der allgemeinen Versorgung beteiligt sind (die andere Kategorie ist jene der Bahnund Industrieunternehmen). Dies ist insbesondere der Fall beim Etzelwerk (NOK/SBB), beim Kraftwerk Rupperswil-Auenstein (NOK/SBB), beim Kraftwerk Salanfe (EOS/ Lonza), bei der Kraftwerkgruppe Lienne (EW Basel, BKW, EW Sitten, Lonza), und der Kraftwerkgruppe Gougra (Alusuisse, ATEL, von Roll, EW Siders), beim Kraftwerk Göschenen (CKW/SBB) sowie beim Kraftwerk Pallazuit (EOS, Société Romande d'Electricité, CIBA).

1. Energieabgabe

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

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

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

	Zun	ahme nach	Verbrauch	ergruppen		
Hydrographisches Jahr	Ger	ishalt werbe virtschaft	0	ustrie hne okessel	Ba	hnen
	Mitt	lere jährliche	Zunahme	e in den vor	angegang	enen 5 Jahren
	GWh	%	GWh	%	GWh	%
1935/36	29	2,6	-13	-1,6	8	3,7
1940/41	81	5,9	147	14,1	25	8,7
1945/46	264	12,5	94	5,5	21	5,3
1950/51	153	4,7	184	7,9	26	5,1
1955/56	352	8,1	187	5,7	32	4,9
1960/61	416	6,7	304	6,9	9	1,2
		Zunahme	im Vergle	eich zum Vo	orjahr	
1961/62	494	6,5	345	6,4	195	24,1
1962/63	580	7,2	422	7,4	173	17,2
1963/64	425	4,9	470	7,7 -	-135	-11,5
1964/65	591	6,5	384	5,8	105	10,1

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

Betriebe, die dem Fabrikgesetz unterstellt sind und mehr als 20 Arbeiter beschäftigen. Betriebe der unter ¹) erwähnten Art mit mehr als 200 000 kWh Energiebezug pro Jahr für solche Anwendungen.

Die Verluste verstehen sich vom Kraftwerk bis zum Abnehmer.

Während des hydrographischen Jahres 1964/65 wies die Zunahme gegenüber den entsprechenden Semestern des Vorjahres bei den einzelnen Verbrauchergruppen folgende Prozentsätze auf: Haushalt, Gewerbe, Landwirtschaft: Wintersemester 6,3 (3,8) $^{0}/_{0}$, Sommersemester 6,7 (6,2) $^{0}/_{0}$; allgemeine Industrie: Winter 5,9 (5,2) $^{0}/_{0}$, Sommer 3,5 (10,9) $^{0}/_{0}$; Elektrochemie, Elektrometallurgie und Elektrothermie: Winter 7,7 (1,2) %, Sommer 6,5 (14,8) %; Bahnen: Winter 9,4 (—17,4) ⁰/₀, Sommer 10,9 (—3,9) ⁰/₀. Der Anteil der Energieabgabe der Elektrizitätswerke der allgemeinen Versorgung an der Deckung des Bedarfes jeder Verbraucherkategorie variiert von Kategorie zu Kategorie; für zwei von ihnen ziemlich stark von Jahr zu Jahr. 98 (98) % des Verbrauches der Gruppe Haushalt, Gewerbe, Landwirtschaft, 88 (90) % des Verbrauches der allgemeinen Industrie, 79 (75) % des Verbrauches der Elektrochemie, Elektrometallurgie und Elektrothermie sowie 69 (63) % des Energieverbrauches der Bahnen sind durch Lieferungen der Elektrizitätswerke der allgemeinen Versorgung gedeckt worden. Die Zuwachsraten der Energieabgabe der Werke der allgemeinen Versorgung können manchmal weitgehend von den Zuwachsraten des gesamten Verbrauches, die im ersten Kapitel erwähnt wurden, abweichen.

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

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

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

2. Energieerzeugung

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

Die Erzeugung der Elektrizitätswerke der allgemeinen Versorgung belief sich auf 9005 (9604) GWh im Wintersemester und auf 11 744 (9801) GWh im Sommersemester, insgesamt auf 20 749 (19 405) GWh während des Jahres. Der Anteil des Winterhalbjahres an der Jahreserzeugung betrug demnach 43 (49) ⁰/₀ und jener des Sommerhalbjahres 57 $(51) \, ^{0}/_{0}$. Im Winter wurden 4191 (4462) GWh oder 46 (46) $^{0}/_{0}$

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

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

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

Die Erzeugung der thermischen Reservekraftwerke belief

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

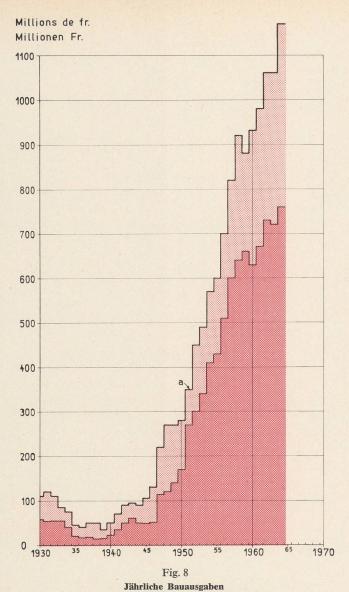
III. Bahn- und Industriekraftwerke

In diese Kategorie fallen die Erzeugung und die Lieferungen der Elektrizitätswerke, die sich vollständig im Besitze von Bahn- und Industrieunternehmen befinden. Ihr Anteil an der gesamten Landeserzeugung betrug im hydrographischen Jahre 1964/65 14 (15) %. Die Erzeugung der sich im Besitze von Bahn- und Industrieunternehmen befindenden Wasserkraftwerke erreichte im Wintersemester (1207) GWh, im Sommersemester 2177 (2051) GWh, insgesamt also 3266 (3258) GWh während des Jahres. Die thermischen Kraftwerke produzierten 152 (84) GWh im Winter, 114 (57) GWh im Sommer, zusammen 266 (141) GWh während des Jahres. Von der Jahreserzeugung der Wasserkraftwerke entfielen 33 (37) % auf das Winter- und 67 (63) % auf das Sommersemester. Bei den Elektrizitätswerken der allgemeinen Versorgung betragen die entsprechenden Prozentsätze — wie bereits erwähnt — 43 (49) ⁰/₀ für den Winter und 57 (51) ⁰/₀ für den Sommer.

IV. Finanzwirtschaft der Elektrizitätswerke der allgemeinen Versorgung

1. Allgemeines

Auf die Elektrizitätswerke der allgemeinen Versorgung, das heisst die Elektrizitätsunternehmen für Stromabgabe an Dritte, entfielen im Berichtsjahr 86 (85) ⁰/₀ der gesamten Energieerzeugung, und ihre Energieabgabe, für die noch Energie von Bahn- und Industriewerken bezogen wurde,



a Gesamte jährliche Bauausgaben

Dunkelrot: Jährliche Bauausgaben für Kraftwerke

Hellrot: Jährliche Bauausgaben für Übertragungs- und Verteilanlagen

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

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

2. Gesamte Bauaufwendungen

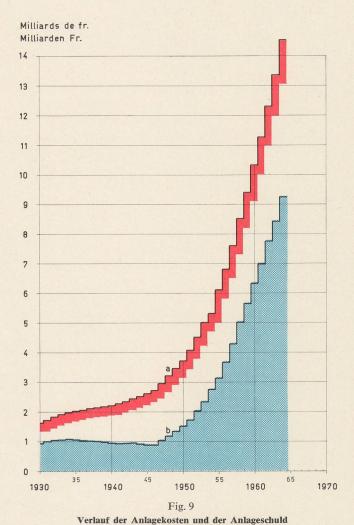
In den nachstehenden Ausführungen bedeutet der Begriff «Bauaufwendungen» sämtliche dem Baukonto belasteten Ausgaben einschliesslich Studien, Projekte, Landerwerb, Konzessionsgebühren vor Betriebsaufnahme, Geldbeschaffungskosten für neue Kraftwerke, Bauzinse, Maschinen und Apparate (diese Bauaufwendungen lassen sich mit andern Erhebungen über Bauaufwendungen, die sich nur auf die vom Baugewerbe ausgeführten Bauten beziehen, nicht vergleichen). Die Bauaufwendungen erreichten im Jahre 1964 einen neuen Höchstwert von 1170 Millionen Franken und haben den Vorjahresbetrag um 110 Millionen Franken übertroffen. Davon entfielen 760 (720) Millionen Franken oder 65 (68) % auf den Bau von Kraftwerken, und 410 (340) Millionen Franken wurden für Übertragungs- und Verteilanlagen, Messapparate sowie für Verwaltungsgebäude und Dienstwohnhäuser aufgewendet.

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

1930 bis Ende 1940 durchschnittlich pro Jahr 1940 bis Ende 1950 durchschnittlich pro Jahr 162 Mio. Franken 1950 bis Ende 1960 durchschnittlich pro Jahr 167 Mio. Franken 1960 bis Ende 1964 durchschnittlich pro Jahr 1067 Mio. Franken

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

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



a Anlagekosten b Anlageschuld einschliesslich der im Bau befindlichen Werke

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

3. Gesamt-Netto-Bilanz

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

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

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

1930	1940	1950	1960	1963 .	1964
$54^{-0}/_{0}$	$42^{-0}/_{0}$	$36^{-0}/_{0}$	$50^{-0}/_{0}$	55 0/0	$56^{\circ}/_{\circ}$

Dieses Verhältnis von Anlageschuld zu Anlagekosten wies im Jahre 1945 den geringsten Wert auf, nämlich 32 $^{0}/_{0}$.

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 enhalten. Diese Aktienbeteiligungen erreichen, da seit langen Jahren neue Kraftwerke meist durch neue Aktiengesellschaften erstellt werden, deren Aktienkapital ganz oder beinahe ganz in der Hand von Elektrizitätswerken liegt, einen bedeutenden Betrag. Im Jahre 1964 bezifferten sich diese Beteiligungen an andern Elektrizitätsunternehmungen auf 1260 (1180) Millionen Franken, so dass der gesamte Wertschriftenbesitz 138 zuzüglich 1260, somit 1398 (1330) Millionen Franken betrug.

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

Der Anteil der verschiedenen Passivposten hat sich wie folgt verändert:

		tro-	1940	1950	1960	[] 1963	1964
				ir	Prozent	en The	- Ad
Aktienkapital im Besitz	V	on					
Dritten			22,8	18,3	9,3	8,7	8,6
Dotationskapital			24,4	29,0	14,5	12,5	12,5
Genossenschaftskapital			0,3	0,1	0,1	_	
Obligationenkapital			46,2	46,0	68,5	71,6	72,8
Übrige Posten	,		6,3	6,6	7,6	7,2	6,1
_	To	tal	100	100	100	100	100

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

4. Gesamte Gewinn- und Verlustrechnung

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

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

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.

	Du	rensennitts	erios pro k	wn
	1930/31	1940/41	1950/51	1963/64
Inlandabgabe ¹ ohne Elektro- kesselenergie in Mio. kWh	2 133	3 519	7 235	16 713
Einnahmen ohne Elektrokessel- energie in Mio Fr Einnahmen ¹ pro kWh Normal-	206	254	472	1 242
abgabe in Rp.	9,7	7,2	6,5	7,4

¹⁾ Beim Verbraucher.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

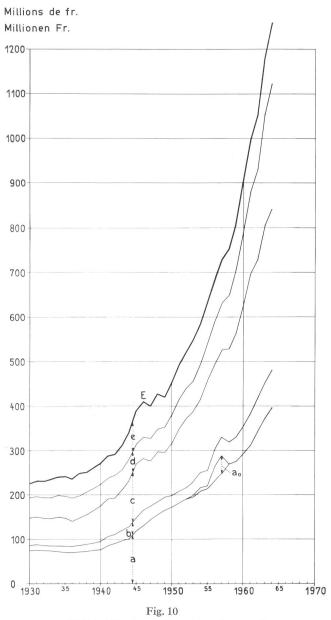
Jahr	Betrieb und Unterhalt %	Steuern und Wasser- zinse %	Abschreibungen und Fondseinlagen	Zinsen und Dividenden %	Abgaben an öffentliche Kassen
1930	34,0	4,3	26,5	21,0	14,2
1940	28,2	7,0	29,0	17,9	17,9
1950	38,0	5,7	26,5	13,7	16,1
1960	32,7	6,6	30,0	18,4	12,3
1962	32,6	7,1	29,5	19,1	11,7
1963	31,2	6,6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

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

1930	1940	1950	1960	1963	1964	
$5^{-0}/_{0}$	$4.2^{-0}/_{0}$	$3,3^{0}/_{0}$	$3,51^{-0}/_{0}$	$3,59^{0}/_{0}$	$3,71^{-0}/_{0}$	

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

1930	1940	1950	1960	1963	1964
$6.4^{-0}/_{0}$	$5.3^{-0}/_{0}$	$5.6^{-0}/_{0}$	$5.9^{-0/0}$	$5.7^{-0}/_{0}$	$5.6^{\circ 0/0}$



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

- Verwaltung, Betrieb und Unterhalt
- Ausgabensaldo im Energieverkehr mit dem Ausland
- Steuern und Wasserzinse
- Abschreibungen und Fondseinlagen Zinsen und Dividenden
- Abgaben an öffentliche Kassen

aller Elektrizitätswerke der allgemeinen Elektrizitätsversorgung

	1930	1940	1950	1960	1962	1963	1964
			in M	illionen Fra	nken		
I. Aktiven						1	
Anlagen inkl. Liegenschaften, Mobiliar, Zähler und Werkzeuge: a) Erstellungskosten bis Anfang des Jahres b) Zugang im Berichtsjahr c) Erstellungskosten auf Ende des Jahres d) Untergegangene, entfernte, abgeschriebene Anlagen e) Erstellungskosten der bestehenden Anlagen f) Hievon Anlagen im Bau g) Erstellungskosten der in Betrieb befindlichen Anlagen h) Bisherige Abschreibungen, Rückstellungen und Tilgungen	1 580 110 1 690 50 1 640 140 1 500 659	2 300 50 2 350 125 2 225 45 2 180 1 215	3 690 280 3 970 230 3 740 300 3 440 2 110	9 750 930 10 680 360 10 320 2 320 8 000 3 852	11 660 1 060 12 720 380 12 340 2 730 9 610 4 437	12 720 1 060 13 780 400 13 380 2 420 10 960 4 766	13 780 1 170 14 950 420 14 530 2 640 12 070 5 106
1. Anlagen im Betrieb (g—h)	841 140 20 21 71	965 45 30 54 70	1 330 300 60 98 29	4 148 2 320 78 129	5 173 2 730 98 127	6 194 2 420 117 150	6 964 2 460 118 138
Total	1 093	1 164	1 817	6 675	8 128	8 881	9 680
II. Passiven							
 Aktienkapital im Besitze von Dritten 3) a) im Besitze der Schweizerischen Bundesbahnen b) im Besitze von Kantonen c) im Besitze von Gemeinden d) im Besitze von Finanzgesellschaften, Banken und Privaten 	234 — 92 5	265 11 98 9	333 20 100 16 197	620 28 163 44 385	722 44 194 62 422	771 45 196 72 458	836 47 213 101 475
2. Dotationskapital a) der kantonalen Elektrizitätswerke b) der kommunalen Elektrizitätswerke	295 85 210	285 50 235	525 60 465	970 80 890	1 051 101 950	1 114 120 994	1 205 158 1 047
3. Genossenschaftskapital	3	3	3	3	3	1	1
4. Obligationenkapital und andere langfristige Anleihen a) der kantonalen Elektrizitätswerke b) der kommunalen Elektrizitätswerke c) der staatlichen, kant. und kommun. Gemeinschaftswerke d) der gemischtwirtschaftlichen Werke e) der genossenschaftlichen Elektrizitätswerke	507 195 30 71 105	538 138 28 125 127	836 190 44 227 206	4 573 560 91 420 3 048 29	5 757 1076 117 386 3665 39	6 354 1 336 135 417 3 962 39	7 050 1512 142 474 4395 42
f) der privaten Elektrizitätswerke	106	120	169	425	474	465	485
5. Dividende an Dritte	15	14	19	33	33	38	40
6. Reservefonds und Saldovorträge	39	59	101	150	168	178	180
7. Saldo von Kreditoren und Debitoren, Banken, Diverses	_	_	_	326	394	425	368
Total	1 093	1 164	1 817	6 675	8 128	8 881	9 680
1) Soweit hierüber Angaben vorliegen.	,						

Soweit hierüber Angaben vorliegen.
 Ohne Beteiligung bei Elektrizitätswerken von 1260 Millionen Franken per Ende 1964
 d.h. ohne das im Besitze von Elektrizitätswerken befindliche Aktienkapital von 1260 Millionen Franken per Ende 1964.

Gesamte Gewinn- und Verlustrechnung

aller Elektrizitätswerke der allgemeinen Elektrizitätsversorgung

Tabelle X

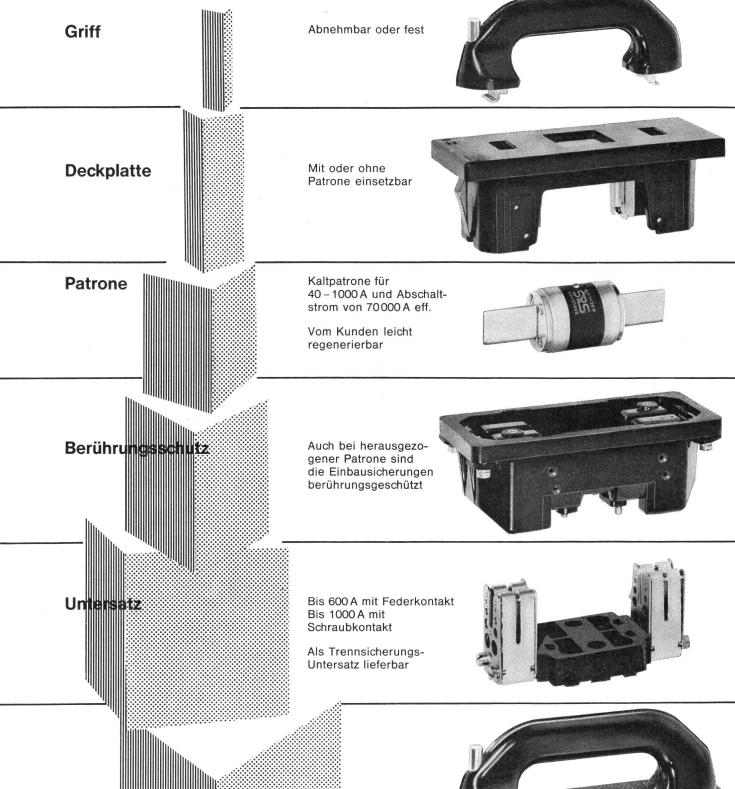
	1930	1940	1950	1960	1962	1963	1964
	in Millionen Franken						
I. Einnahmen							
1. Energieabgabe an die Verbraucher im Inland	205	244	440	880	1 036	1 161	1 244
2. Saldo des Energieverkehrs mit dem Ausland	20	26	8	17	9	_	9
Ausfuhr	(20)	(26)	(16)	(72)	(100)	(110)	(122)
Einfuhr		_	(8)	(55)	(91)	(112)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

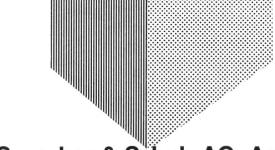
Anhang

	Ene	rgieerzeug	gung		Verwendung der Energie im Inland									1
Jahr	Wasser- kraft- werke	Wärme- kraft- werke	Energie- einfuhr	Total Erzeu- gung u. Einfuhr	Haushalt Gewerbe Land- wirtschaft	Bahnen	Allg. Indu- strie	Elektro- chemie, - metallurg. u thermie	Elektro- kessel	Verbrauch der Speicher- pumpen	Verluste	Total einschliesslich Verlust ohne mit Elektrokessel und Speicherpumpen		Energie- ausfuhr
	in	GWh (M	illionen k	Wh)					in GWI	n (Millionen	kWh)			
							Okt	ober						
1956 1957 1958 1959 1960 1961 1962 1963 1964	1 358 1 264 1 639 1 300 1 919 1 601 1 760 1 912 1 670	11 11 7 31 9 28 38 14 44	89 165 21 307 41 280 354 206 511	1 458 1 440 1 667 1 638 1 969 1 909 2 152 2 132 2 225	512 532 580 613 664 682 740 773 844	109 107 114 122 123 125 135 140 143	225 239 241 255 271 308 331 359 380	284 277 285 274 323 314 341 345 355	21 17 30 6 31 5 3 8 5	7 5 15 7 12 19 20 5	151 151 164 166 176 172 194 186 186	1 281 1 306 1 384 1 430 1 557 1 601 1 741 1 803 1 908	1 309 1 328 1 429 1 443 1 600 1 625 1 764 1 816 1 924	149 112 238 195 369 284 388 316 301
							Nove	mber						
1956 1957 1958 1959 1960 1961 1962 1963 1964	1 158 1 064 1 377 1 161 1 724 1 495 1 544 1 805 1 586	27 31 9 38 10 33 52 14 48	154 256 75 362 80 331 499 260 508	1 339 1 351 1 461 1 561 1 814 1 859 2 095 2 079 2 142	532 549 588 634 663 716 787 771 840	107 105 109 123 119 128 133 135	227 236 228 257 283 313 337 347 378	229 223 238 234 285 276 306 326 320	8 6 15 4 21 2 2 9	5 6 4 18 3 10 15 11	155 148 151 157 165 178 201 183 186	1 250 1 261 1 314 1 405 1 515 1 611 1764 1 762 1 855	1 263 1 273 1 333 1 427 1 539 1 623 1 781 1 782 1 865	76 78 128 134 275 236 314 297 277
							Deze	mber	·					
1956 1957 1958 1959 1960 1961 1962 1963 1964	1 063 980 1 324 1 193 1 689 1 585 1 409 1 867 1 769	29 38 10 41 13 20 34 15 54	213 356 149 358 132 246 648 318 460	1 305 1 374 1 483 1 592 1 834 1 851 2 091 2 200 2 283	549 592 620 668 721 753 839 863 912	114 112 118 131 133 139 145 150 152	214 225 227 251 280 299 324 342 367	192 189 210 221 259 260 283 301 303	6 4 8 4 13 8 3 11 3	6 8 5 19 4 5 18 3 4	155 158 163 170 185 179 199 202 199	1 224 1 276 1 338 1 441 1 578 1 630 1 790 1 858 1 933	1 236 1 288 1 351 1 464 1 595 1 643 1 811 1 872 1 940	69 86 132 128 239 208 280 328 343
							Jan	uar					2	
1957 1958 1959 1960 1961 1962 1963 1964 1965	1 044 982 1 353 1 281 1 618 1 633 1 373 1 891 1 685	43 40 11 33 15 17 48 21 56	254 358 99 253 178 202 728 362 459	1 341 1 380 1 463 1 567 1 811 1 852 2 149 2 274 2 200	576 596 622 677 731 757 884 894 912	110 112 120 128 135 141 153 149 144	231 233 228 250 286 311 345 355 362	173 174 187 210 249 239 267 271 273	6 5 8 6 12 6 3 3	4 11 3 19 3 4 17 3 3	166 160 160 163 179 177 212 210 187	1 256 1 275 1 317 1 428 1 580 1 625 1 861 1 879 1 878	1 266 1 291 1 328 1 453 1 595 1 635 1 881 1 885 1 884	75 89 135 114 216 217 268 389 316
							Feb	ruar						
1957 1958 1959 1960 1961 1962 1963 1964 1965	936 1 099 1 250 1 158 1 431 1 478 1 111 1 614 1 628	23 14 11 38 14 16 59 21 50	223 123 101 290 124 216 669 466 402	1 182 1 236 1 362 1 486 1 569 1 710 1 839 2 101 2 080	488 520 556 630 630 702 770 810 855	101 100 108 120 120 129 135 137 141	213 211 218 249 261 295 313 339 362	162 165 174 209 215 214 227 250 256	7 9 10 5 12 4 2 3 2	7 13 3 13 3 4 18 1 3	135 135 150 156 147 165 187 188 183	1 099 1 131 1 206 1 364 1 373 1 505 1 632 1 724 1 797	1 113 1 153 1 219 1 382 1 388 1 513 1 652 1 728 1 802	69 83 143 104 181 197 187 373 278
	•					,	M	ärz						
1957 1958 1959 1960 1961 1962 1963 1964 1965	1 216 1 307 1 351 1 345 1 656 1 546 1 156 1 722 1 756	9 10 8 18 13 20 46 16 51	63 60 69 202 108 304 654 375 411	1 288 1 377 1 428 1 565 1 777 1 870 1 856 2 113 2 218	505 581 570 639 665 763 750 834 896	105 112 113 122 129 145 127 145 142	221 232 219 266 286 319 316 346 387	209 203 199 234 262 258 252 281 306	12 8 19 6 20 7 3 3	9 2 3 5 2 5 22 2 2	136 152 145 155 166 174 176 183 194	1 176 1 280 1 246 1 416 1 508 1 659 1 621 1 789 1 925	1 197 1 290 1 268 1 427 1 530 1 671 1 646 1 794 1 929	91 87 160 138 247 199 210 319 289

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

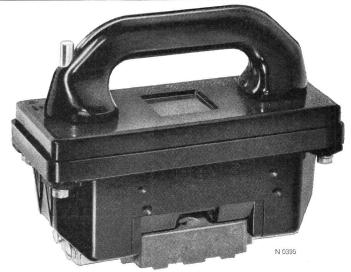
Das Baukastensystem der neuen S&S-Sicherungsuntersatze ermöglicht die Ausführung aller Bauformen





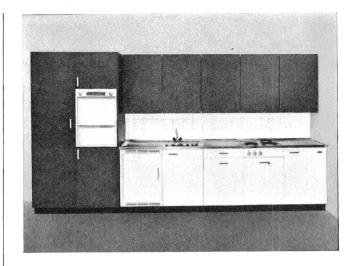
Einbaut







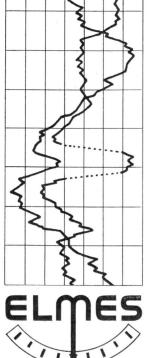




Elektrische Boiler in Rund- und Flachform, Einbauboiler, Steh-boiler und kombinierte Boiler bis 10 000 Liter. Durchflusserhitzer bis 500 kW. Küchenkombinationen in Normausführung für alle Ansprüche, Küchenschränke in Metallkonstruktion.







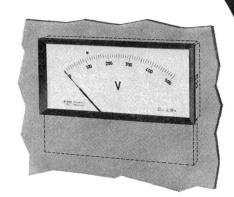
ELMES 53/63

Moderne Messinstrumente für den fortschrittlichen Konstrukteur

stoss- und vibrationsfeste Messwerke

mit Glasscheibe - daher keine elektrostatische Aufladung

auf Wunsch auch mit Skalenbeleuchtung



STAUB & CO. RICHTERSWIL Fabrik elektrischer Messinstrumente / Tel. (051) 95 92 22