

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 70 (1952)
Heft: 13

Artikel: Erzeugung und Verwendung elektrischer Energie in der Schweiz im Betriebsjahr 1950/51
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-59578>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 22.12.2024

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

Erzeugung und Verwendung elektrischer Energie in der Schweiz im Betriebsjahr 1950/51

DK 621.311 (494)

Aus den statistischen Erhebungen über die Erzeugung und Verwendung elektrischer Energie in der Schweiz, die das Eidgenössische Amt für Elektrizitätswirtschaft in Bern durchführt und deren Ergebnisse im Betriebsjahr 1950/51 im «Bulletin des SEV» vom 9. Februar 1952 mitgeteilt werden, geht die erfreuliche Tatsache hervor, dass die Gesamterzeugung, einschliesslich Einfuhr, mit 12 191 Mio kWh einen neuen Höchstwert erreicht hat, der die Vorjahresproduktion von 10 318 Mio kWh um 18,2 % übersteigt. Tabelle 1 gibt die Entwicklung der Erzeugung und des Verbrauchs der einzelnen Konsumentengruppen im Sommer- und im Winterhalbjahr sowie ganzjährlich für einige Jahre wieder. Die Zahlen, die sich auf die gesamte Erzeugung aller Werke (einschliesslich Bahn- und Industrierwerke) beziehen, lassen deutlich erkennen, dass die früheren Prognosen über die Entwicklung des Bedarfs eher bescheiden waren. Vor zehn Jahren schätzte der Sekretär des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes, Dr. A. Härry, die jährliche Zunahme des Verbrauchs für die nächsten 15 Jahre zu 260 Mio kWh beim Verbraucher, und die Zunahme der möglichen Erzeugung ab Werk auf 350 Mio kWh, während der SEV und der VSE in ihrem Zehnjahresprogramm eine Zunahme der Leistungsfähigkeit der Produktionsanlagen von nur 220 Mio kWh zugrunde legten¹⁾. Demgegenüber betrug die tatsächliche jährliche Zunahme des normalen Inlandverbrauches (ohne Elektrokessel, Verluste und Speicherpumpen) im Mittel der Jahre 1940/41 bis 1950/51 392 Mio kWh, während der gesamte Inlandverbrauch, einschliesslich Elektrokessel, Speicherpumpen und Verluste, im Mittel pro Jahr um 490 Mio kWh angewachsen ist. Interessant ist auch die Feststellung, dass sich der normale Inlandverbrauch in der Schweiz jeweils in zehn Jahren verdoppelt hat. 1930/31, 1940/41 und 1950/51 lauten die entsprechenden Verbrauchszahlen in Mio kWh 1700, 3519 und 7235. Diese Feststellung, die auch in zahlreichen andern Ländern

gemacht wird, weist darauf hin, dass noch keine Sättigung besteht und somit das progressive Wachstumsgesetz grundsätzlich weiter zu gelten scheint, wenn auch die Zeitspanne bis zur nächsten Verdoppelung um einige Jahre grösser werden kann.

Die starke Steigerung der Erzeugung der Wasserkraftwerke im Betriebsjahr 1950/51 gegenüber den Vorjahren rührt in erster Linie von der günstigen Wasserführung der genutzten Gewässer her. In der Tat stieg die Abflussmenge des Rheins bei Rheinfelden im Winterhalbjahr auf 123 % (Vorjahr 67 %) und im Sommerhalbjahr auf 106 % (80 %) des langjährigen Mittels. Auch die Verteilung der Wasserführung über das Jahr war günstig. So konnte die Produktion in den thermischen Werken stark verringert (56 Mio kWh gegenüber 161 Mio kWh im Vorjahr) und es konnte den Elektrokesseln mehr Energie zuteilt werden (1024 Mio kWh gegenüber 766 Mio kWh). Immerhin ist diese Zuteilung noch verhältnismässig gering, ergibt sich doch bei einem Anschlusswert von 847 000 kW (1950) eine Betriebsstundenzahl von nur 1210 pro Jahr.

Zur Erhöhung der Produktion trugen weiter bei die Inbetriebnahme der Kraftwerke Salanfe-Miéville²⁾ als Laufwerk und Calancasca, die intensivere Verbundwirtschaft unter den verschiedenen Produktionsunternehmungen mit weitgehendem Energieaustausch sowie die erhöhte Einfuhr, vor allem von Winterenergie. Vom Speichervermögen der Saisonspeicherbecken, das am 1. Oktober 1950 1310 Mio kWh betrug, standen damals 1192 Mio kWh oder 91 % der möglichen Füllung zur Verfügung. Davon wurden im Winterhalbjahr 967 Mio kWh oder 81 % ausgenützt. Während die tiefergelegenen Speicherbecken vom April an bereits wieder aufgefüllt werden konnten, war man zur Deckung von Bedarfsspitzen auf eine weitere Entnahme auch aus den übrigen Becken angewiesen, so dass die Entnahme bis Ende Mai 1951 auf 1044 Mio

1) Vgl. SBZ, Bd. 119, S 42* (24. Januar 1942).

2) Beschrieben in SBZ 1951, Nr. 52 (S. 735*).

Tabelle 1: Gesamte Erzeugung und Verwendung elektrischer Energie in der Schweiz 1930 bis 1951

	Energieerzeugung				Verwendung der Energie im Inland										
	Wasserkraftwerke	Wärme-kraftwerke	Energie-einfuhr	Total Erzeugung und Einfuhr	Haushalt und Gewerbe	Bahnbetriebe	Allg. Industrie ¹⁾		Chem., metallurg. u. therm. Anwendungen ²⁾	Elektrokessel	Verluste und Verbrauch der Speicherpumpen ³⁾	Inlandverbrauch ohne mit Elektrokessel und Speicherpumpen		Energieausfuhr	
	in Millionen kWh				in Millionen kWh										
Winter															
1930/31	2 555	15	8	2 578	597	212	85	377	429	54	330	2 015	2 084	494	
1940/41	3 839	14	71	3 924	894	327	104	477	671	213	429	2 885	3 115	809	
1948/49	4 121	161	110	4 392	1 659	354	123	773	673	74	614	4 180	4 270	122	
1949/50	4 081	145	258	4 484	1 782	360	125	776	589	76	636	4 236	4 344	140	
1950/51	5 161	45	333	5 539	1 994	409	135	908	908	172	719	5 047	5 245	294	
Sommer															
1931	2 471	8	—	2 479	501	201	80	368	409	101	301	1 841	1 961	518	
1941	4 428	8	20	4 456	754	335	98	467	955	460	470	3 025	3 539	917	
1949	5 446	17	25	5 488	1 528	354	118	729	1 203	429	779	4 586	5 140	348	
1950	6 237	16	33	6 286	1 618	368	117	772	1 175	690	801	4 737	5 541	745	
1951	7 030	11	73	7 114	1 776	402	126	889	1 456	852	808	5 382	6 309	805	
Jahr															
1930/31	5 026	23	8	5 057	1 098	413	165	745	838	155	631	3 856	4 045	1 012	
1940/41	8 267	22	91	8 380	1 648	662	202	944	1 626	673	899	5 910	6 654	1 726	
1943/44	8 505	14	64	8 583	2 140	618	197	1 023	1 624	786	1 044	6 551	7 432	1 151	
1944/45	9 594	6	55	9 655	2 670	621	209	1 153	1 401	1 526	1 191	7 168	8 771	884	
1945/46	10 060	13	57	10 130	2 984	690	226	1 322	1 596	1 403	1 267	8 014	9 488	642	
1946/47	9 666	104	52	9 822	2 947	708	232	1 428	1 846	812	1 322	8 358	9 295	527	
1947/48	10 357	69	54	10 480	3 079	718	237	1 485	2 033	1 052	1 434	8 857	10 038	442	
1948/49	9 567	178	135	9 880	3 187	708	241	1 502	1 876	503	1 393	8 766	9 410	470	
1949/50	10 318	161	291	10 770	3 400	728	242	1 548	1 764	766	1 437	8 973	9 885	885	
1950/51	12 191	56	406	12 653	3 770	811	261	1 797	2 364	1 024	1 527	10 429	11 554	1 099	

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

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

3) Die Verluste verstehen sich mit Ausnahme der Industrierwerke vom Kraftwerk bis zum Abnehmer bzw. bei Bahnen im allgemeinen bis zum Fahrdrat. Die Uebertragungsverluste von den Industriekraftwerken bis zur Fabrik sind nicht ausgeschieden.

kWh oder 88 % des Inhaltes am 1. Oktober 1950 anstieg. Das Speichervermögen ist mit rd. 11 % der mittleren jährlichen Produktionsmöglichkeit sämtlicher Wasserkraftwerke bzw. 26 % der Produktionsmöglichkeit in sechs Wintermonaten verhältnismässig gering; der Anteil wird durch die im Bau stehenden Werke wesentlich erhöht werden und soll im Jahre 1956/57 auf rd. 33 % der möglichen Winterenergie ansteigen. Dadurch bleibt allerdings der Anteil der Winterenergie an der mittleren jährlichen Produktionsmöglichkeit mit 47 % nur wenig über dem Stand im Berichtsjahr von 46 %, während ein Anteil von etwa 55 % anzustreben ist. Die Forderung nach weiteren grossen Speicherkraftwerken bleibt somit auch über 1956 hinaus bestehen.

Unter den verschiedenen Verbrauchergruppen weisen die speziellen industriellen Anwendungen mit 600 Mio kWh die stärkste Zunahme auf. Es handelt sich hierbei offensichtlich um ein Ergebnis, das durch die günstigen Produktionsverhältnisse in Laufwerken stark beeinflusst ist. Die mittlere Zunahme in den letzten zehn Jahren belief sich nur auf 74 Mio kWh. Bei der Gruppe Haushalt und Gewerbe, zu der auch Verwaltungs- und Geschäftshäuser, Hotels, Spitäler, Landwirtschaft, Wasserversorgungen, öffentliche Beleuchtung usw. gehören, beträgt der Mehrverbrauch gegenüber dem Vorjahr 370 Mio kWh bzw. 212 Mio kWh im Mittel der letzten zehn Jahre. Diese Gruppe bleibt mit rd. 42 % des normalen Inlandverbrauchs (ohne Verluste, Elektrokessel und Speicherpumpen) bei weitem die stärkste. Die allgemeinen industriellen Anwendungen verzeichnen einen Mehrverbrauch von 249 Mio kWh oder 85,3 Mio kWh im zehnjährigen Mittel. Die entsprechenden Zahlen für die Bahnen lauten 102 Mio kWh bzw. 20,8 Mio kWh. Der Anteil am normalen Inlandverbrauch beträgt für die Bahnen 11,9 %, für die Industrie 19,9 %, für die speziellen industriellen Anwendungen 26,2 % und für Haushalt und Gewerbe wie bereits mitgeteilt 42 %. Von der gesamten Erzeugung entfielen 79,6 % auf die Elektrizitätswerke der allgemeinen Versorgung.

Interessant ist ein Blick in die finanziellen Verhältnisse der Werke der allgemeinen Versorgung. Vor allem fällt hier das starke Anwachsen der Anlageschulden (d. h. der Anlagekosten abzüglich bisheriger Abschreibungen, Rückstellungen, Reserven und Saldoerträge) in den letzten vier Jahren auf; die Schuld, die von 1930 bis 1946 angenähert unveränderlich auf rd. 1 Mrd Fr. stehen blieb, stieg bis Ende des Berichtsjahres auf rd. 1,5 Mrd Fr. Die Zunahme der Schulden rührt von der regen Bautätigkeit und den hohen Baukosten her, denen keine entsprechende Erhöhung der Abschreibungen gegenübersteht. Im Jahre 1950 wurden für den Bau neuer Kraftwerke und Verteilanlagen einschliesslich Zähler, Schaltapparate und Verwaltungsgebäude 280 Mio Fr. aufgewendet; davon entfallen 170 Mio Fr. auf neue Kraftwerke. Die Baukosten sämtlicher bestehenden Anlagen erreichten auf Ende

Tabelle 2. Gesamte Gewinn- und Verlustrechnung aller Elektrizitätswerke der allgemeinen Versorgung in Mio Fr.

		1930	1940	1946	1947	1948	1949	1950
Einnahmen	Energie- (Inland	205	244	393	391	418	410	440
	verkauf (Export	20	26	13	7	6	7	16
	and. Einnahmen	1,3	3	4	3	3	8	5
	Total	226,3	273	410	401	427	425	461
Ausgaben	Verwaltung 1)	76,5	77	130	144	156	170	180
	Steuern,							
	Wasserzinse	9,5	19	35	30	28	29	26
	Abschreibungen 2)	61	79	117	104	114	102	120
	Zinsen 3)	32,3	35	33	33	33	38	43
	Dividenden	15	14	15	16	16	18	19
Abgaben 4)	32	49	80	74	79	68	73	
Total		226,3	273	410	401	426	425	461

1) einschliessl. Betrieb und Unterhalt. 2) einschl. Rückstellungen und Fondseinlagen. 3) Nach Abzug der Aktivzinsen. 4) An öffentl. Kassen.

des Berichtsjahres rd. 3,7 Mrd Fr. Die Erstellung der heute im Bau befindlichen Kraftwerke erfordert bis Ende 1957 rd. 1,1 Mrd Fr., die der Uebertragungsleitungen und Verteilanlagen rd. 0,8 Mrd Fr., so dass bis Ende 1957 die gesamten Baukosten auf 5,6 Mrd Fr. anwachsen werden. In der gleichen Zeit dürften sich die Abschreibungen, Rückstellungen und Tilgungen auf 3,1 Mrd Fr. erhöhen, so dass die Anlageschuld alsdann auf 2,5 Mrd Fr. anwachsen wird. Die Finanzierung der neuen Bauten ist also mit einer Neubeausspruchung des Kapitalmarktes von etwa 1 Mrd Fr. verbunden. Da aber bis 1957 noch Aufwendungen für weitere Kraftwerke hinzukommen werden, dürften die genannten Beträge als Minimalwerte gelten.

Tabelle 2 zeigt die Hauptposten der gesamten Gewinn- und Verlustrechnung der Werke der allgemeinen Versorgung für einige Jahre. Man erkennt darin die verhältnismässig hohen Ausgaben an öffentliche Kassen, die im Berichtsjahr noch rd. 5 % der Anlageschuld ausmachten, während dieser Prozentsatz in früheren Jahren erheblich höher war. Man fragt sich, ob es nicht im volkswirtschaftlichen Gesamtinteresse liegen würde, diese Zuwendungen zugunsten einer Erhöhung der Abschreibungen zu verringern, wenigstens solange die Energiepreise auf dem niedrigen Vorkriegsstand belassen werden. Zweck der Werke sind ja nicht die Einnahmen, die die öffentlichen Kassen durch sie erzielen, sondern der Dienst an der Volkswirtschaft durch die zuverlässige Lieferung billiger elektrischer Energie.

Optische Analyse der Strassen mit Hilfe der Raumperspektive

Von Ing. V. J. CH. VON RANKE, Weilheim, Oberbayern

Dem Architekten stand seit jeher ein wertvolles Mittel zur Verfügung: die Perspektive. Der Ingenieur wendet sie dagegen in den seltensten Fällen an. Der Linienfluss einer Strasse aber wurde perspektivisch überhaupt nicht untersucht, und zwar aus mancherlei Gründen: Unbrauchbarkeit der üblichen graphischen Perspektive für diesen Zweck, verzerrte Längenprofile, und nicht zuletzt deshalb, weil der Ingenieur die Perspektive im allgemeinen einfach nicht beherrscht. Wie wichtig es aber ist, auch die Strassen perspektivisch noch vor dem Bau zu untersuchen, zeigte erst der Bau moderner Schnellstrassen, wie etwa der deutschen Autobahnen.

Der Fahrer gleitet auf der Strasse mit dem Blick weit voraus: er tastet die Strasse optisch ab. Die Reaktion auf das Gesehene veranlasst ihn dann, die Maschine entsprechend zu bedienen. Vermittelt der vorausgleitende Blick einen falschen Eindruck, wird auch die Maschine falsch bedient. Die meisten Unfälle an den sogenannten Todeskilometern beruhen auf dem optischen Irrtum des Fahrers. Aber nicht nur aus Sicherheitsgründen sollten die Strassenprojekte perspektivisch untersucht werden, sondern auch in hohem Masse in ästhetischer Hinsicht. Ein Kilometer der deutschen Autobahnen kostete etwa eine Million Mark. Der Architekt überprüft ein so kostspieliges Projekt an Hand einer Unzahl von Skizzen und Perspektiven auf seine künftige Wirkung; der Ingenieur bediente sich bisher lediglich der genauen mathe-

DK 625.72 : 535.8

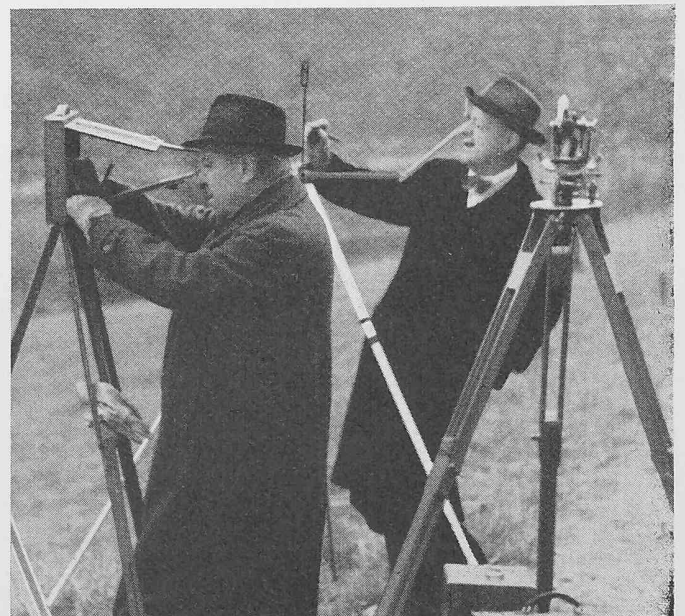


Bild 1. Der «Perspektograph» in zwei verschiedenen Ausführungen