

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins
Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke
Band: 37 (1946)
Heft: 10

Artikel: Der Verbrauch elektrischer Energie für Haushalt und Gewerbe in der Schweiz in den Jahren 1942/43
Autor: Jahn, K.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1061099>

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: 03.04.2025

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

SCHWEIZERISCHER ELEKTROTECHNISCHER VEREIN

BULLETIN

REDAKTION:
Sekretariat des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins
Zürich 8, Seefeldstrasse 301

ADMINISTRATION:
Zürich, Stauffacherquai 36 ♦ Telephon 23 77 44
Postcheck-Konto VIII 8481

Nachdruck von Text oder Figuren ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit Quellenangabe gestattet

37. Jahrgang

N° 10

Samstag, 18. Mai 1946

Der Verbrauch elektrischer Energie für Haushalt und Gewerbe in der Schweiz in den Jahren 1942/43

Vom Sekretariat VSE (K. Jahn)

31 : 621.311(494)

Die Uebersicht des Verbrauches elektrischer Energie für Haushalt und Gewerbe könnte wegen der starken Beanspruchung des Sekretariates durch kriegswirtschaftliche Aufgaben für das Jahr 1942 nicht wunschgemäss erscheinen, und so war es gegeben, die Ergebnisse der Jahre 1942 und 1943 zusammen zu bearbeiten. Wenn auch diese Veröffentlichung mit einiger Verspätung erfolgt, so hoffen wir, die Angaben über die Jahre 1944 und 1945 im Laufe des Jahres 1946 bekanntzugeben und so die während des Krieges aufgetretene Verzögerung in der Publikation der Resultate unserer Untersuchungen aufzuholen.

Jahre 1941. Ihr Verhältnis zur Gesamtbevölkerung beträgt 84,7 % und die mittlere Personenzahl pro Haushalt 3,72 Personen. Die Verteilung auf die verschiedenen Werkgruppen ist aus Tabelle I ersichtlich; sie ist von derjenigen im Jahr 1941 nicht wesentlich verschieden. Die folgenden Betrachtungen gelten für den erfassten Teil der Gesamtbevölkerung. Sie dürfen nicht ohne weiteres proportional auf das ganze Land übertragen werden, denn der Elektrifizierungsgrad des nicht erfassten Bevölkerungsteiles ist nicht bekannt.

In Tabelle II sind die Anschlusswerte, der Energieverbrauch und die Einnahmen der Werke auf-

Uebersicht und Einteilung der an der Erhebung beteiligten Werke

Tabelle I

Werkgattung	Kennzeichnung der Gattung	Zahl der beteiligten Werke	Einwohnerzahl der direkt versorgten Gebiete	Einwohnerzahl in % der Gesamtbevölkerung der Schweiz	Zahl der Haushaltungen	Personenzahl pro Haushaltung
Ueberlandwerke . . .		27	1 540 100	36,2	379 100	4,07
Grosse städtische Werke	über 10 000 Einwohner .	27	1 594 700	37,4	467 000	3,41
Mittl. Gemeindewerke	von 3000 bis 10 000 Einw.	54	311 800	7,3	83 900	3,72
Kleine Gemeindewerke	unter 3000 Einwohner . .	117	163 900	3,8	41 800	3,92
Total		225	3 610 500	84,7	971 800	3,72

Gesamteinwohnerzahl der Schweiz am 1. 12. 41: 4 265 703.

Durch nachträglich erhaltene Angaben mussten an den für 1941 publizierten Zahlen¹⁾ einige Korrekturen vorgenommen werden, welche allerdings nur bei den Heisswasserspeichern eine nennenswerte Aenderung bringen, bei allen andern Anwendungsgebieten jedoch unbedeutend sind. In der vorliegenden Zusammenstellung sind diese Aenderungen berücksichtigt.

Die folgenden Erläuterungen beziehen sich auf beide erfassten Jahre, sofern nicht ein besonderer Hinweis angebracht ist. Auf die Umfrage gingen 225 brauchbare Antworten ein. Da einige unvollständig waren, mussten zum Teil Schätzungen auf Grund von Erfahrungswerten vorgenommen werden. Die von der Umfrage erfasste Bevölkerungszahl stieg auf 3,616 Millionen, ist also etwas grösser als im

geführt, diese ohne die Mietgebühren für Zähler und Schaltapparate. Die Angaben für die Jahre 1932, 1933 und 1934 mussten aus drucktechnischen Gründen ausfallen. Die wesentlichen Daten aus diesen Zahlentabellen sind in den Fig. 1...11 graphisch dargestellt. Die Gruppierung der Kurven erfolgte diesmal nach den einzelnen Apparategattungen, weil die früher übliche Darstellung wegen der vielen Ueberschneidungen an Uebersichtlichkeit verlor. An diese Darstellungen können folgende Betrachtungen geknüpft werden.

Fig. 1. Haushalt-Kochherde

Während von 1931...1940 eine mittlere jährliche Anschlusszunahme von 13 % stattgefunden hat, hat sich diese Zunahme seit 1940 verdoppelt (a), Entsprechend ist auch der Verbrauch (e) gestiegen und

¹⁾ Bull. SEV 1944, Nr. 25, S. 743.

Zahl, Anschlusswert, Jahresverbrauch der Apparate; Einnahmen der Werke

Tabelle II

Jahr	Anzahl Apparate		Gesamte inst. Leistung			Gesamter Jahresverbrauch				Jahreseinnahmen der Werke				
	absolut	Mittel pro 1000 Einw.	absolut kW	Mittel pro Apparat kW	Mittel pro 1000 Einw. kW	absolut 10 ⁸ kWh	Mittel pro Apparat kWh	Mittel pro kW inst. kWh	Mittel pro Einw. kWh	Total 10 ⁸ Fr.	Mittel pro Apparat Fr.	Mittel pro kW inst. Fr.	Mittel pro Einw. Fr.	Mittel pro kWh Rp.
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
1. Kochherde mit zwei und mehr Platten.														
1943	186 500	51,5	1 031 200	5,53	285,6	231 000	1 240	224	64,0	15 150	81,2	14,70	4,19	6,55
1942	166 500	46,1	902 000	5,42	249,8	201 000	1 207	223	55,6	13 100	78,7	14,50	3,62	6,51
1941	155 000	44,1	841 000	5,40	234,0	191 000	1 232	227	53,1	12 500	80,7	14,85	3,48	6,55
1940	137 000	38,4	715 000	5,22	200,0	163 000	1 188	228	45,6	10 500	76,7	14,68	2,94	6,45
1939	122 500	35,0	633 000	5,17	180,8	146 000	1 192	231	41,7	9 480	77,4	15,00	2,70	6,50
1938	113 000	32,6	576 000	5,10	166,4	135 000	1 195	235	39,0	8 800	77,9	15,28	2,54	6,52
1937	108 000	30,6	539 000	4,99	152,8	129 000	1 194	239	36,5	8 430	78,2	15,68	2,39	6,54
1936	99 000	28,0	471 000	4,76	133,3	121 000	1 223	257	34,3	7 950	80,3	16,88	2,25	6,57
1935	92 800	26,4	438 000	4,72	124,8	116 000	1 250	265	33,0	7 700	83,0	17,60	2,19	6,63
1931	62 700	17,9	268 000	4,27	76,4	78 000	1 245	291	22,2	5 600	89,3	20,90	1,60	7,18
2. Kochherde in Hotels, Restaurants, Anstalten usw.														
1943	5 000	1,38	79 250	15,85	21,90	44 600	8 920	562	12,33	2 300	460	29,00	0,64	5,15
1942	4 600	1,27	71 260	15,50	19,70	38 000	8 270	533	10,50	2 037	443	28,55	0,56	5,36
1941	4 360	1,21	67 200	15,40	18,70	33 600	7 710	500	9,33	1 850	424	27,50	0,50	5,51
1940	4 000	1,12	59 100	14,76	16,56	27 800	6 950	470	7,78	1 520	380	25,70	0,43	5,47
1939	3 930	1,12	52 800	13,43	15,08	24 300	6 180	460	6,93	1 340	341	24,40	0,38	5,52
1938	3 680	1,06	48 500	13,18	14,02	23 200	6 300	478	6,70	1 290	351	26,60	0,37	5,55
1937	3 590	1,02	46 000	12,80	13,03	22 700	6 320	494	6,44	1 270	353	27,60	0,36	5,59
1936	3 300	0,93	37 900	11,48	10,73	19 600	5 940	517	5,55	1 110	336	29,30	0,31	5,66
1935	3 100	0,88	33 500	10,81	9,54	18 200	5 860	543	5,2	1 050	338	31,35	0,30	5,77
1931	1 650	0,47	14 300	8,66	4,08	8 900	5 390	622	2,5	547	331	38,2	0,16	6,15
3. Heisswasserspeicher.														
1943	218 500	60,4	368 000	1,688	101,8	512 000	2 348	1 391	141,7	15 700	72,0	42,7	4,34	3,06
1942	212 000	58,6	350 000	1,650	96,8	458 000	2 160	1 310	126,7	14 100	66,5	40,3	3,90	3,08
1941	204 000	56,7	332 000	1,596	92,3	444 000	2 135	1 338	123,5	13 700	65,8	41,3	3,81	3,08
1940	195 000	54,7	296 000	1,517	83,0	390 000	2 000	1 317	109,2	12 300	63,1	41,6	3,45	3,16
1939	183 500	52,4	266 000	1,450	75,9	356 000	1 940	1 338	101,7	11 400	62,1	42,8	3,26	3,20
1938	175 000	50,6	249 000	1,422	71,9	321 000	1 834	1 290	92,7	10 600	60,5	42,6	3,06	3,30
1937	165 000	46,8	232 000	1,405	65,8	304 000	1 842	1 310	86,1	10 200	61,8	43,9	2,89	3,36
1936	155 000	43,9	215 000	1,388	60,9	287 000	1 850	1 334	81,3	10 100	65,1	46,9	2,86	3,52
1935	146 500	41,7	203 000	1,385	57,8	272 000	1 857	1 340	77,4	10 000	68,2	49,3	2,85	3,68
1931	96 000	27,4	139 000	1,449	39,6	197 000	2 050	1 420	56,1	7 800	81,2	56,1	2,22	3,96
4. Futterkochkessel.														
1943	2 480	0,69	6 200	2,50	1,72	5 020	2 025	810	1,39	187	95,5	30,1	0,05	3,72
1942	2 390	0,66	5 810	2,43	1,61	4 700	1 965	808	1,30	174	72,8	30,4	0,05	3,70
1941	2 310	0,64	5 720	2,48	1,59	4 600	1 990	803	1,28	174	74,3	30,4	0,05	3,78
1940	2 200	0,62	5 430	2,47	1,52	4 450	2 020	820	1,25	168	76,4	30,9	0,05	3,78
1939	2 140	0,61	5 350	2,50	1,53	4 750	2 220	888	1,35	176	82,2	32,9	0,05	3,71
1938	2 120	0,61	5 050	2,38	1,46	4 500	2 120	892	1,30	168	79,2	33,2	0,05	3,73
1937	2 140	0,61	5 100	2,38	1,44	4 800	2 240	941	1,36	179	83,6	35,1	0,05	3,73
1936	2 150	0,61	5 120	2,38	1,45	5 100	2 370	995	1,44	192	89,2	37,5	0,05	3,76
1935	2 170	0,62	5 160	2,38	1,47	5 500	2 540	1 067	1,57	208	95,7	40,3	0,06	3,78
1931	2 020	0,58	4 540	2,25	1,30	5 100	2 525	1 122	1,45	206	102,0	45,4	0,06	4,04
5. Kleine Wärmeapparate in Haushaltungen.														
1943	1 450 000	412	855 000	0,590	236,5	135 000	93,2	158	37,3	13 900	9,60	16,25	3,85	10,30
1942	1 350 000	384	800 000	0,592	221,0	125 000	92,6	157	34,6	13 400	9,95	16,75	3,71	10,70
1941	1 279 000	356	750 000	0,587	208,5	117 000	91,5	156	32,5	12 870	10,05	17,16	3,58	11,00
1940	1 208 000	339	696 000	0,576	195	105 000	87,0	151	29,4	11 530	9,54	16,57	3,23	10,98
1939	1 145 000	327	642 000	0,561	183	94 400	82,4	147	26,9	10 700	9,34	16,67	2,92	11,32
1938	1 105 000	319	625 000	0,565	181	89 000	80,5	142	25,7	10 100	9,95	16,17	2,83	11,35
1937	1 080 000	306	615 000	0,570	174	88 000	81,5	143	24,9	10 000	9,25	16,25	2,86	11,37
1936	1 040 000	295	596 000	0,573	169	87 000	83,6	146	24,6	10 100	9,70	16,92	2,80	11,60
1935	995 000	283	571 000	0,574	162	84 000	84,4	147	23,9	9 850	9,90	17,26	2,76	11,72
1931	770 000	220	438 000	0,569	125	69 500	90,2	159	19,8	8 410	10,79	19,20	2,40	12,10
6. Kleinmotoren in Haushaltungen.														
1943	231 000	63,9	50 700	0,220	14,04	8 300	35,9	163	2,29	1 412	6,11	27,0	0,39	17,0
1942	220 000	60,9	48 200	0,219	13,33	7 900	35,9	164	2,18	1 350	6,14	28,0	0,37	17,1
1941	209 000	58,2	45 000	0,210	12,52	7 450	35,6	163	2,07	1 280	6,11	28,5	0,36	17,2
1940	200 000	56,1	41 300	0,207	11,57	7 130	35,7	173	2,00	1 230	6,15	29,8	0,34	17,3
1939	191 000	54,5	39 000	0,204	11,14	7 000	36,7	179	2,00	1 250	6,54	32,0	0,36	17,9
1938	183 000	52,9	37 000	0,202	10,70	6 800	37,2	184	1,96	1 230	6,72	33,2	0,36	18,1
1937	170 000	48,2	33 700	0,198	9,55	6 500	38,2	193	1,84	1 195	7,03	35,5	0,34	18,4
1936	162 000	45,9	31 200	0,193	8,84	6 160	38,1	197	1,75	1 134	7,00	36,4	0,32	18,4
1935	152 000	43,3	28 600	0,188	8,14	5 900	38,3	206	1,68	1 100	7,23	38,4	0,31	18,6
1931	94 000	26,8	17 300	0,184	4,93	3 980	42,4	230	1,13	880	9,36	50,8	0,25	22,1

Tabelle II (Fortsetzung)

Jahr	Anzahl Apparate		Gesamte inst. Leistung			Gesamter Jahresverbrauch				Jahreseinnahmen der Werke				
	absolut	Mittel pro 1000 Einw.	absolut kW	Mittel pro Apparat kW	Mittel pro 1000 Einw. kW	absolut 10 ⁸ kWh	Mittel pro Apparat kWh	Mittel pro 1000 inst. kWh	Mittel pro Einw. kWh	Total 10 ⁸ Fr.	Mittel pro Apparat Fr.	Mittel pro 1000 inst. Fr.	Mittel pro Einw. Fr.	Mittel pro kWh Rp.
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
7. Lampen in Haushaltungen.														
1943	11 360 000	3 140	470 000	0,0415	130,0	170 000	15,00	362	47,0	60 200	5,30	128,0	16,65	35,4
1942	11 200 000	3 070	468 000	0,0418	129,3	167 000	14,90	357	46,1	57 200	5,10	122,2	15,83	34,3
1941	11 000 000	3 060	465 000	0,0423	129,2	167 000	15,20	359	46,5	56 250	5,12	121,0	15,65	34,1
1940	10 800 000	3 025	460 000	0,0425	129,0	166 000	15,35	361	46,2	57 600	5,28	125,0	16,10	34,8
1939	10 500 000	2 995	450 000	0,0429	128,4	163 000	15,52	362	46,5	56 800	5,33	126,2	16,20	34,9
1938	10 300 000	2 980	442 000	0,0429	127,8	160 000	15,68	362	46,2	56 500	5,48	128,0	16,33	35,3
1937	10 100 000	2 860	433 000	0,0429	122,7	158 000	15,63	365	44,8	56 700	5,61	131,0	16,08	35,9
1936	9 900 000	2 800	422 000	0,0426	119,6	154 000	15,56	365	43,7	56 600	5,72	134,2	16,02	36,7
1935	9 700 000	2 760	410 000	0,0423	116,7	152 000	15,68	371	43,3	56 900	5,86	139,0	16,20	37,4
1931	8 200 000	2 340	320 000	0,0390	91,2	137 000	16,71	428	39,1	54 600	6,66	170,8	15,58	39,8
8. Backöfen in Bäckereien.														
1943	622	0,17	24 675	39,6	6,82	42 850	69 000	1 735	11,85	1 257	2 020	51,0	0,35	2,94
1942	527	0,15	21 380	40,5	5,91	38 580	73 100	1 804	10,77	1 132	2 145	53,0	0,31	2,93
1941	501	0,14	20 320	40,5	5,65	35 160	70 000	1 725	9,78	1 015	2 025	50,0	0,28	2,89
1940	427	0,12	17 520	41,0	4,91	30 610	71 600	1 748	8,59	854	2 000	48,7	0,24	2,79
1939	400	0,11	16 600	41,5	4,74	29 400	73 500	1 770	8,39	814	2 035	49,0	0,23	2,77
1938	383	0,11	16 100	42,0	4,65	29 000	75 700	1 800	8,38	815	2 125	50,6	0,24	2,81
1937	380	0,11	15 900	41,8	4,51	28 800	75 800	1 810	8,16	818	2 155	51,5	0,23	2,84
1936	370	0,10	15 300	41,4	4,33	28 100	76 000	1 838	7,96	826	2 230	54,0	0,23	2,94
1935	369	0,10	15 260	41,3	4,34	27 500	74 500	1 801	7,83	819	2 220	53,6	0,23	2,98
1931	328	0,09	12 270	37,4	3,49	23 400	71 400	1 910	6,67	742	2 260	60,5	0,21	3,17
9. Backöfen in Konditoreien.														
1943	990	0,27	12 730	12,7	3,52	11 575	11 700	910	3,16	527	532	41,4	0,15	4,56
1942	917	0,25	11 360	12,4	3,14	10 830	11 800	954	3,00	496	540	43,7	0,14	4,58
1941	891	0,25	11 000	12,3	3,06	10 480	11 730	950	2,91	488	547	44,4	0,14	4,66
1940	809	0,23	9 870	12,2	2,77	9 500	11 740	963	2,66	439	543	44,5	0,123	4,62
1939	764	0,22	9 350	12,2	2,67	9 000	11 790	963	2,57	410	536	43,8	0,117	4,56
1938	721	0,21	8 790	12,2	2,54	8 790	12 190	1 000	2,54	420	582	47,8	0,121	4,78
1937	680	0,19	8 230	12,1	2,33	8 440	12 420	1 025	2,39	375	551	45,5	0,107	4,44
1936	620	0,18	7 650	12,2	2,17	8 200	13 230	1 087	2,32	364	587	47,6	0,103	4,44
1935	581	0,17	6 980	12,0	1,99	8 100	13 940	1 160	2,31	360	619	51,6	0,102	4,45
1931	342	0,10	4 030	11,8	1,15	5 000	14 620	1 241	1,43	229	670	56,8	0,065	4,58
10. Haushaltskühlschränke.														
1943	24 750	6,84	7 140	0,289	1,975	9 600	388	1 345	2,66	1 020	41,2	143,0	0,282	10,62
1942	22 500	6,22	6 550	0,291	1,812	8 400	373	1 282	2,32	904	40,1	138,0	0,250	10,75
1941	20 900	5,81	6 300	0,301	1,750	7 800	373	1 237	2,17	853	40,8	135,4	0,237	10,93
1940	19 000	5,33	5 700	0,300	1,600	7 000	368	1 228	1,96	769	40,5	135,0	0,215	10,99
1939	18 000	5,14	5 560	0,309	1,587	7 100	394	1 278	2,03	761	42,3	136,9	0,217	10,72
1938	16 000	4,62	4 880	0,305	1,410	6 500	406	1 331	1,88	659	41,2	135,0	0,190	10,15
1937	12 100	3,43	3 620	0,299	1,025	4 800	397	1 327	1,36	505	41,7	139,5	0,143	10,52
11. Kühlschränke im Gewerbe.														
1943	11 200	3,10	11 340	1,01	3,14	17 900	1 598	1 570	4,95	1 742	155	153,5	0,48	9,75
1942	10 615	2,94	10 500	0,99	2,90	16 100	1 516	1 532	4,45	1 567	148	149,2	0,43	9,75
1941	10 250	2,85	10 300	1,005	2,86	15 200	1 483	1 476	4,22	1 525	149	148,0	0,42	10,03
1940	9 600	2,69	9 630	1,00	2,70	14 800	1 543	1 538	4,15	1 500	156	155,8	0,42	10,13
1939	8 800	2,51	9 250	1,05	2,64	14 600	1 659	1 578	4,17	1 480	168	160,0	0,42	10,13
1938	8 200	2,37	8 550	1,04	2,47	13 500	1 648	1 579	3,90	1 380	168	161,4	0,40	10,22
1937	7 100	2,01	7 650	1,08	2,17	11 700	1 648	1 529	3,32	1 140	161	149,0	0,32	9,75

die Einnahmen (f) laufen damit parallel. Die Preise pro kWh (g) sind seit 1935 stabil geblieben. Es zeigt dies deutlich, dass sie sich für Lieferant und Konsument auf richtiger Höhe bewegen.

Fig. 2. Kochherde in Hotels, Restaurants, Anstalten usw.

Die Zunahme der Neuanschlüsse, welche sich bis 1940 stark verlangsamt hatte, ist wieder lebhafter geworden (a). Der Grund hierfür muss im allgemeinen Brennstoffmangel gesucht werden, was der starke Anstieg des Verbrauches (e) und der Einnahmen (f) deutlich bestätigt. Die Anschlusswerte der Herde (b) scheinen grösser zu werden und auch deren virtuelle Gebrauchsdauer (d) steigt wieder an.

Leicht sinkend sind die Preise pro kWh (g), immerhin nicht in einem beunruhigenden Masse.

Fig. 3. Heisswasserspeicher

Die Kurve der Neuanschlüsse (a) steigt schwächer an, wohl ein Zeichen dafür, dass sich vor allem in den Städten eine Sättigung mit Heisswasserspeichern abzuzeichnen beginnt. Deutlich machen sich die kriegswirtschaftlich bedingten Einschränkungen in den Wintern 1941/42 und 1942/43 bemerkbar, was aus den Kurven (e) für den Verbrauch und (f) für die Einnahmen hervorgeht. Die spezifischen Anschlusswerte steigen leicht (c), woraus sich ergibt, dass immer mehr grössere Speicher installiert werden. Die Preise pro kWh (g) jedoch

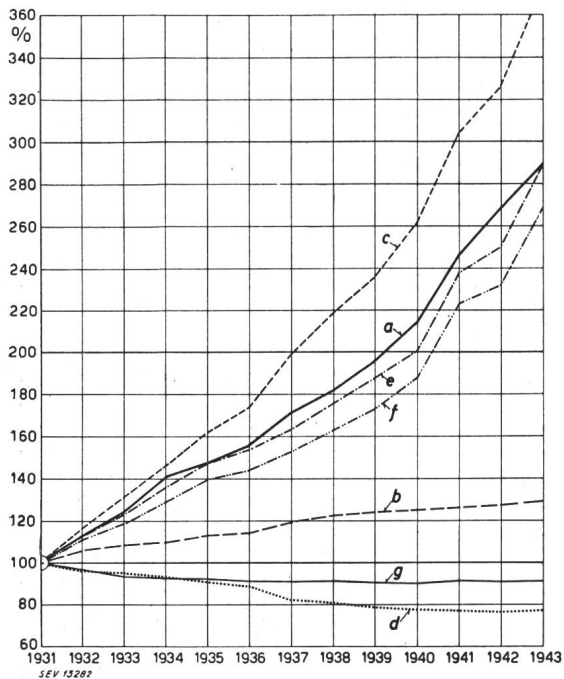


Fig. 1.
Haushalt-Kochherde

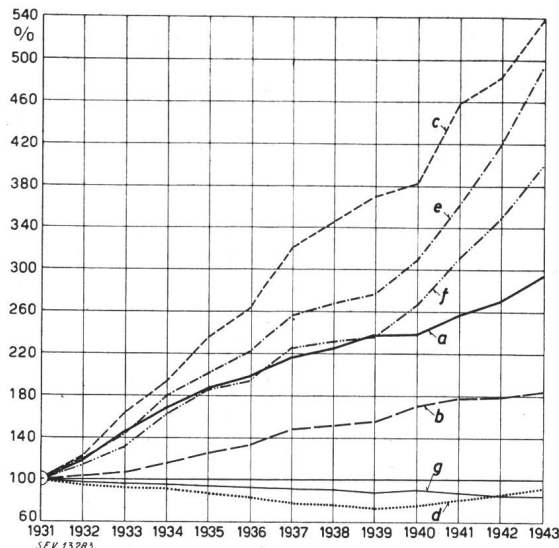


Fig. 2.
Kochherde in Hotels, Restaurants, Anstalten usw.

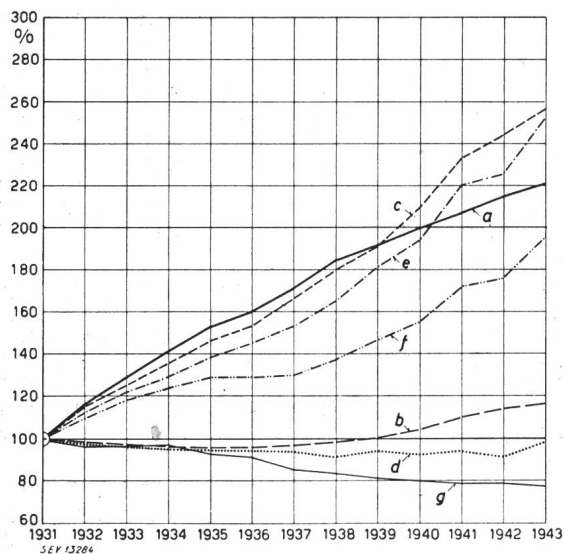


Fig. 3.
Heisswasserspeicher

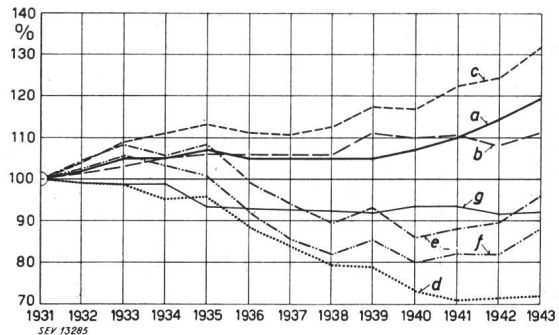


Fig. 4.
Futterkochkessel

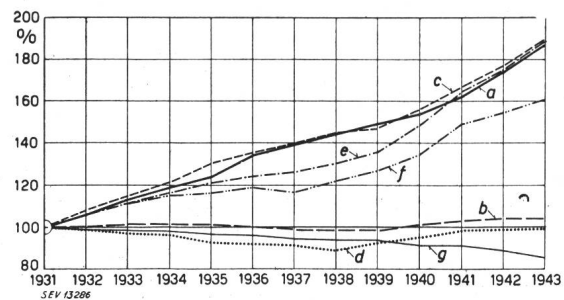


Fig. 5.
Kleine Wärmeapparate in Haushaltungen

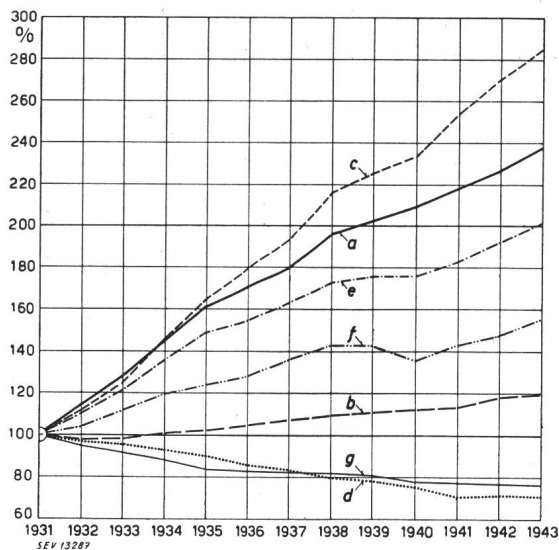


Fig. 6.
Kleinmotoren in Haushaltungen

Legende zu den Fig. 1 bis 11

- a Apparate pro Einwohner
- b kW pro Apparat
- c kW pro Einwohner
- d kWh/kW
- e kWh pro Einwohner
- f Fr. pro Einwohner
- g Rp./kWh

sind leicht sinkend; ein weiteres Abgleiten sollte vermieden werden.

Fig. 4. Futterkochkessel

Seit 1939 nehmen die Neuanschlüsse (a) wieder zu, wohl eine durch den Krieg verursachte Erscheinung. Der Verbrauch (e) und die Einnahmen (f), welche stark gesunken waren, sind entsprechend auch wieder besser geworden. Die Preise pro kWh (g) sind jedoch leicht abgeglitten und die Ausnützung (d) dieses Verbrauchsapparates ist alles andere

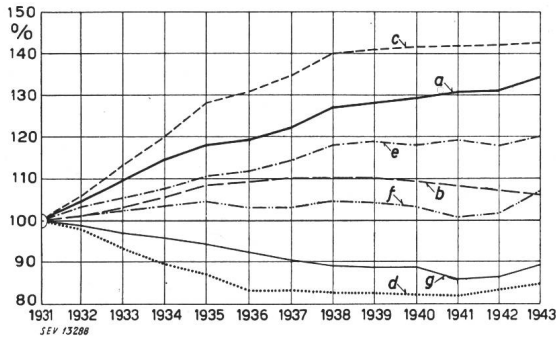


Fig. 7. Glühlampen in Haushaltungen

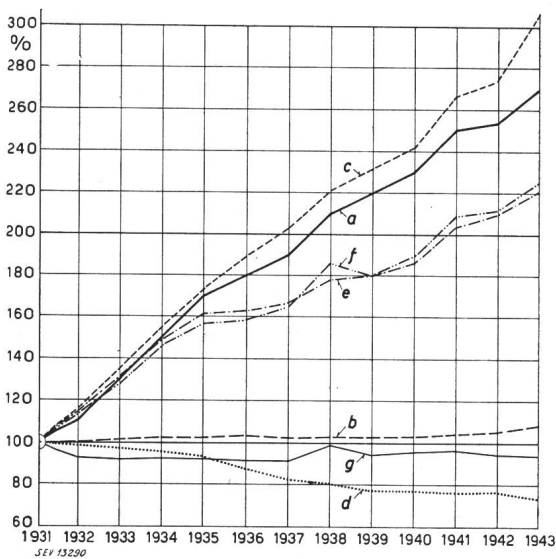


Fig. 9. Backöfen in Konditoreien

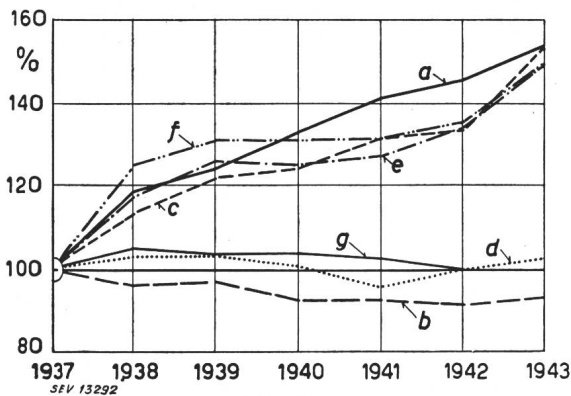


Fig. 11. Kühlschränke im Gewerbe

als erfreulich. Fast macht es den Anschein, als wäre der Besitz eines Futterkochkessels als Kriterium über den Stand eines Landwirtschaftsbetriebes bestimmend.

Fig. 5. Kleine Wärmeapparate in Haushaltungen

Anschlüsse (a) und Verbrauch (e) haben ab 1940 erheblich zugenommen, dagegen sinken immer noch die Preise pro kWh (g), wohl eine Auswirkung der vermehrten Verwendung dieser Apparate, insbesondere für Raumheizung infolge Brennstoffmangels. Aber auch hier zeigt sich der Einfluss der Einschränkungen, sonst hätte der Verbrauch noch viel stärker zugenommen.

Fig. 6. Kleinmotoren in Haushaltungen

Die Entwicklung in dieser Kategorie ist stetig, mit Ausnahme eines nicht einwandfrei erklärlichen Einnahmenrückganges im Jahre 1940.

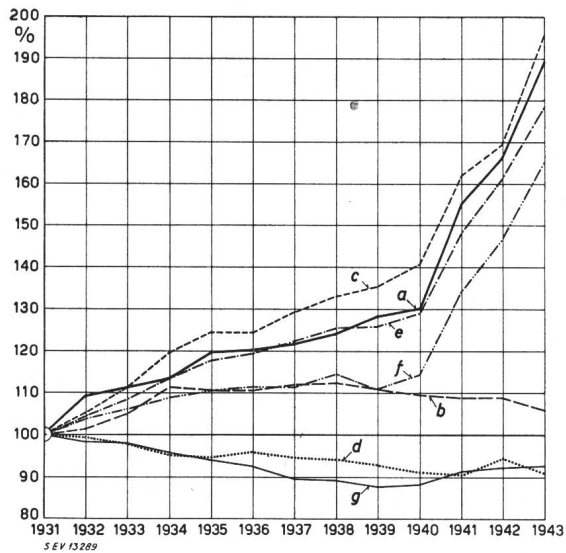


Fig. 8. Backöfen in Bäckereien

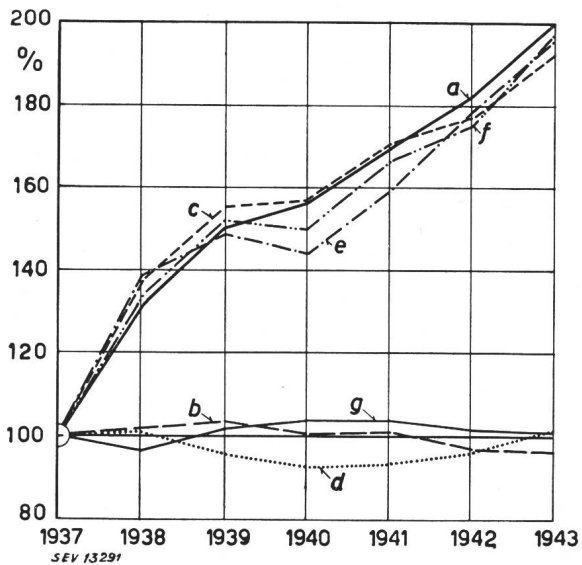


Fig. 10. Haushalt-Kühlschränke

Verteilung der Haushaltanwendungen

Tabelle III

Jahresverbrauch																				
Anwendung	1931		1935		1936		1937		1938		1939		1940		1941		1942		1943	
	10 ⁶ kWh	%	10 ⁶ kWh	%	10 ⁶ kWh	%	10 ⁶ kWh	%	10 ⁶ kWh	%	10 ⁶ kWh	%	10 ⁶ kWh	%	10 ⁶ kWh	%	10 ⁶ kWh	%	10 ⁶ kWh	%
Kochherde . . .	78,0	16,1	116,0	18,4	121,0	18,5	129,0	18,8	135,0	19,0	146,0	19,1	162,0	19,5	191,0	20,6	201,0	21,8	231,0	21,9
Heisswasserspeicher	197,0	40,6	272,0	43,2	287,0	43,8	304,0	44,4	321,0	45,1	356,0	46,5	390,0	46,8	444,0	48,0	458,0	47,8	512,0	48,5
Therm. Kleinapparate	69,5	14,3	84,0	13,3	87,0	13,3	88,0	12,8	89,0	12,5	94,4	12,3	106,0	12,8	117,0	12,7	125,0	13,0	135,0	12,8
Kleinmotoren . .	4,0	0,8	5,9	0,9	6,2	0,9	6,5	0,9	6,8	0,9	7,0	0,9	7,2	0,9	7,6	0,8	7,9	0,8	8,3	0,7
Lampen . . .	137,0	28,2	152,0	24,2	154,0	23,5	158,0	23,1	160,0	22,5	163,0	21,2	166,0	20,0	165,0	17,9	167,0	17,4	170,0	16,1
Total	485,5	100,0	629,9	100,0	655,2	100,0	685,0	100,0	711,8	100,0	766,4	100,0	831,2	100,0	924,6	100,0	958,9	100,0	1056,3	100,0
Jahreseinnahmen der Werke																				
Anwendung	1931		1935		1936		1937		1938		1939		1940		1941		1942		1943	
	10 ⁶ Fr.	%	10 ⁶ Fr.	%	10 ⁶ Fr.	%	10 ⁶ Fr.	%	10 ⁶ Fr.	%	10 ⁶ Fr.	%	10 ⁶ Fr.	%	10 ⁶ Fr.	%	10 ⁶ Fr.	%	10 ⁶ Fr.	%
Kochherde . . .	5,60	7,2	7,70	9,0	7,95	9,2	8,43	9,7	8,80	10,1	9,48	10,6	10,50	11,3	12,50	12,9	13,10	13,2	15,15	14,2
Heisswasserspeicher	7,80	10,1	10,00	11,7	10,10	11,8	10,20	11,8	10,60	12,1	11,40	12,7	12,30	13,3	13,70	14,2	14,10	14,2	15,70	14,8
Therm. Kleinapparate	8,41	10,9	9,85	11,5	10,10	11,8	10,00	11,6	10,10	11,6	10,70	11,9	11,65	12,6	12,87	13,6	13,40	13,5	13,90	13,1
Kleinmotoren . .	0,88	1,1	1,10	1,3	1,13	1,3	1,20	1,4	1,23	1,4	1,25	1,4	1,25	1,3	1,30	1,3	1,35	1,3	1,41	1,3
Lampen . . .	54,60	70,7	56,90	66,5	56,60	65,9	56,70	65,5	56,50	64,8	56,80	63,4	57,20	61,5	56,25	58,0	57,20	57,8	60,20	56,6
Total	77,29	100,0	85,55	100,0	85,88	100,0	86,53	100,0	87,23	100,0	89,63	100,0	92,90	100,0	96,62	100,0	99,15	100,0	108,86	100,0
Mittlere Energiepreise																				
Anwendung	1931		1935		1936		1937		1938		1939		1940		1941		1942		1943	
	Rp./kWh		Rp./kWh		Rp./kWh		Rp./kWh		Rp./kWh		Rp./kWh		Rp./kWh		Rp./kWh		Rp./kWh		Rp./kWh	
Kochherde . . .	7,18		6,63		6,57		6,54		6,52		6,50		6,48		6,55		6,52		6,56	
Heisswasserspeicher	3,96		3,68		3,52		3,36		3,30		3,20		3,15		3,08		3,08		3,06	
Therm. Kleinapparate	12,10		11,72		11,60		11,37		11,35		11,32		11,00		11,00		10,70		10,30	
Kleinmotoren . .	22,10		18,60		18,40		18,40		18,10		17,87		17,36		17,20		17,00		16,75	
Lampen . . .	39,80		37,40		36,70		35,90		35,30		34,90		34,40		34,10		34,30		35,40	
Mittel	15,92		13,59		13,11		12,63		12,26		11,70		11,19		10,45		10,34		10,07	

Fig. 7. Glühlampen in Haushaltungen

Die in der Anschlussstätigkeit sich abzuzeichnen beginnende Sättigung hat nicht angehalten. Die Zahl der Neuanschlüsse (a) hat wieder zugenommen, wohl im Zusammenhang mit der starken Bautätigkeit und vielleicht auch wegen der Milderung der Verdunkelungsvorschriften. Diesem Umstand ist sicher zum guten Teil die Erhöhung der Einnahmen zuzuschreiben, und wahrscheinlich auch die kleine Erhöhung des Preises pro kWh (g) infolge vermehrten Gebrauches der Lampen in den Abend- (Hochtarif-) Stunden. Ob diese kleine Preiserhöhung anhält, wird sich erst später zeigen.

Fig. 8. Backöfen in Bäckereien

Die langsame Anschlussentwicklung von 1931 bis 1940 ist sprunghaft geworden (a), der auch der Verbrauch (e) und die Einnahmen (f) in gleichem Masse gefolgt sind. Auch die Preise pro kWh (g) zeigen eine leichte Besserung. Die Einzelanschlusswerte scheinen etwas zu sinken, wohl weil auch kleinere Bäckereien zum elektrischen Betriebe übergehen (b).

Fig. 9. Backöfen in Konditoreien

Im Gegensatz zu den Bäckereien knickt hier die Kurve der Neuanschlüsse (a) ein, um sich aber ge-

gen 1943 wieder aufzurichten. Analog verlaufen Verbrauch (e) und Einnahmen (f), bei ungefähr stabilem Preis pro kWh (g).

Fig. 10. Haushalt-Kühlschränke

Dass dieser Apparat in der Zeit der Lebensmittelnknappheit in ganz bedeutenden Mengen angeschafft wurde (a), ist verständlich, ebenso, dass der Energiekonsum (e) und damit die Einnahmen (f) angestiegen sind. Die Benützung (d) und die Preise pro kWh (g) halten sich annähernd auf konstanter Höhe.

Fig. 11. Kühlschränke im Gewerbe

Die gleichmässige Vermehrung der Anschlüsse (a) hält an. Besonders fällt der wieder stärker wachsende Verbrauch an Energie (e) und damit der Anstieg der Einnahmen (f) bei gleichbleibenden kWh-Preisen (g) auf.

Die gesamte Anschlussentwicklung ist in Fig. 12 dargestellt. Die Kochherde (1 und 2) zeigen die stärkste Zunahme. Bei den andern thermischen Verbrauchsapparaten steigen die Kurven stetig an. Nur bei den Glühlampen (7) und den Futterkochkesseln (4) zeichnet sich eine beginnende Sättigung ab.

In Tabelle III sind der Jahresverbrauch, die Einnahmen und die mittleren Energiepreise für die

Haushaltanwendungen zusammengefasst. Daraus ist festzuhalten, dass der Lichtenergieverbrauch seit 1935 um 24 %, der Verbrauch für Wärmeanwendungen jedoch um 265 % bis zum Jahre 1943 gestiegen sind. Die entsprechenden Erhöhungen der Einnahmen betragen für Licht 10,5 %, für Wärmeanwendungen 205 %. Daraus leitet sich auch der Umstand ab, dass der mittlere Preis pro kWh seit 1931 um 37 % gesunken ist. Graphisch sind diese Verhältnisse in Fig. 13 dargelegt. Deutlich ist auf der Kurve des Energieverbrauches die Auswirkung der starken Einschränkungen in den Monaten Januar bis März 1942 spürbar.

Um auch die Kühlschränke zu berücksichtigen, sind die entsprechenden Werte für die Jahre 1942 und 1943 in Tabelle IV aufgeführt. Ein Einfluss

Verteilung der Haushaltanwendungen pro 1942 und 1943 mit den Kühlschränken

Tabelle IV

Anwendung	Jahresverbrauch		Jahreseinnahmen der Werke		Mittlere Energiepreise Rp./kWh
	10 ⁶ kWh	%	10 ⁶ Fr.	%	
1942					
Kochherde	201,0	20,8	13,10	13,1	6,52
Heisswasserspeicher	458,0	47,4	14,10	14,1	3,08
Kühlschränke	8,4	0,9	0,94	0,9	11,20
Therm. Kleinappar.	125,0	12,9	13,40	13,4	10,70
Kleinmotoren	7,9	0,8	1,35	1,3	17,00
Lampen	167,0	17,2	57,20	57,2	34,30
Total	967,3	100,0	100,09	100,0	10,34
1943					
Kochherde	231,0	21,7	15,15	14,1	6,56
Heisswasserspeicher	512,0	48,0	15,70	14,7	3,06
Kühlschränke	9,6	0,9	1,04	0,9	10,82
Therm. Kleinappar.	135,0	12,7	13,90	12,9	10,30
Kleinmotoren	8,3	0,8	1,41	1,3	16,75
Lampen	170,0	15,9	60,20	56,1	35,40
Total	1065,9	100,0	107,40	100,0	10,07

dieser Anwendung auf den mittleren kWh-Preis ist jedoch nicht festzustellen, denn der für Kühlschränke erzielte mittlere Preis ist von der gleichen Grössenordnung wie der mittlere Preis für alle Haushaltanwendungen zusammen. Die Kühlschränke weisen aber doch Verbrauchszahlen von 8,4 bzw. 9,6·10⁶ kWh auf und die Einnahmen erreichen bereits eine Million Franken. Dabei ist noch zu bedenken, dass der Konsum dieser Apparate vorwiegend auf die Sommermonate fällt.

In Fig. 14 ist die verhältnismässige Verteilung des reinen Haushaltverbrauchs und der Einnahmen aufgezeichnet. Deutlich geht die Wichtigkeit eines angemessenen Preises für die Beleuchtungsanwendungen aus dieser graphischen Darstellung hervor. 1931 belief sich der Lichtenergieverbrauch auf 35 % des Gesamtverbrauchs, während er 1943 nur noch 16 % betrug; die Einnahmen für Licht betragen im Jahre 1931 68 % der Gesamteinnahmen aus den Haushaltungen, welche Zahl nun auf 56,6 % gesunken ist.

Ueber die virtuelle Benützungsdauer, d. h. die Jahres-kWh pro kW Anschlusswert, gibt Fig. 15 Aufschluss. Die erhöhte Benützung der Kochherde in Hotels geht daraus deutlich hervor, ebenso die

jenige der Kühlschränke. Bei den Heisswasserspeichern kommen die scharfen Einschränkungen im Frühjahr 1942 klar zum Ausdruck. Bei den Backöfen ist dagegen von 1942 auf 1943 eine Verminderung eingetreten, was vermutlich mit der Versorgung mit Getreide zusammenhängt. Alle andern Verbrauchsarten weisen ungefähr gleichbleibende Benützungsdauer auf.

Für das Jahr 1943 zeigt Tabelle V wiederum den Betriebskosten-Vergleich zwischen einem mittleren und einem voll elektrifizierten Haushalt. Seit 1941 ist der mittlere Verbrauch von 983,2 kWh auf 1161,3 angestiegen und die Kosten dementsprechend von Fr. 102.70 auf Fr. 118.66.

Gegenüberstellung eines mittleren Haushaltes mit einer voll elektrifizierten Haushaltung

Tabelle V

Anwendung	Mittlerer Haushalt		Voll elektrifizierter Haushalt	
	Verbrauch kWh	Einnahmen Fr.	Verbrauch kWh	Einnahmen Fr.
1943				
Beleuchtung	190,5	67,50	200	70,80
Kleinmotoren	9,0	1,15	20	3,35
Therm. Kleinapparate	146,3	15,70	130	13,40
Kühlschrank	10,4	1,12	500	54,10
Küche	250,1	16,46	1250	82,00
Heisswasserbereitung	555,0	17,00	1900	58,15
Total	1161,3	118,66	4000	281,80
Mittlerer Energiepreis Rp./kWh	10,19		7,045	

Fig. 16 gibt für die vier verschiedenen Werkgruppen und im Landesmittel die Anzahl Haushaltkochherde pro 1000 Einwohner wieder. Die Unterschiede sind hier auffallend. Am stärksten ist der elektrische Herd bei den Ueberlandwerken verbreitet; ihnen folgen die mittleren Gemeindewerke. Die Verbreitung ist nicht so stark bei den grossen städtischen Werken; es macht jedoch den Anschein, dass diese sich in den letzten Jahren anschicken, jene einzuholen. Diese Erscheinung ist vermutlich wenigstens zum Teil der zunehmenden Verknappung in der Gasversorgung der grossen Städte zuzuschreiben. Bei den kleinen Gemeindewerken, die vornehmlich ländlichen Charakters sind, ist naturgemäss die Verbreitung der Kochherde noch sehr schwach.

Aehnliche Angaben über die Heisswasserspeicher liefert Fig. 17. Hier ragen die Stadtwerke hoch über alle andern Versorgungsgebiete hinaus, die ihrerseits eine ziemlich gleichmässige Verteilung pro Einwohner aufweisen.

Die beiden Bilder zeigen, in welchen Versorgungsgebieten Kochherde und Heisswasserspeicher in vermehrter Masse noch angeschlossen werden könnten.

Die in dieser Beziehung etwas lückenhaft ausgefüllten Fragebogen gestatten nicht, den Anteil der Zähler- und Schaltapparate-Gebühren an den Einnahmen genau zu ermitteln. Stichproben ergeben, dass dieser sich wie bisher um etwa 5 % der mittleren Jahreseinnahmen bewegt, so dass mit einer totalen Summe von etwa 5 000 000 Fr. gerechnet werden kann.

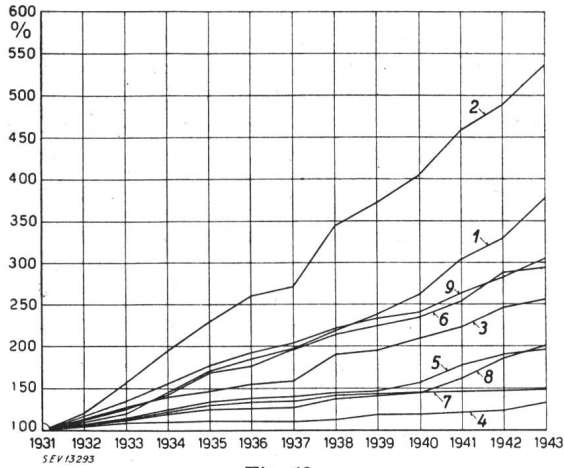


Fig. 12. Anschlussentwicklung

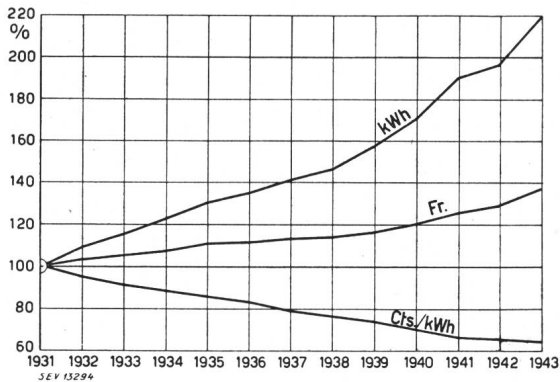


Fig. 13. Verbrauch, Einnahmen und mittlerer Preis pro kWh bei den Haushaltungen

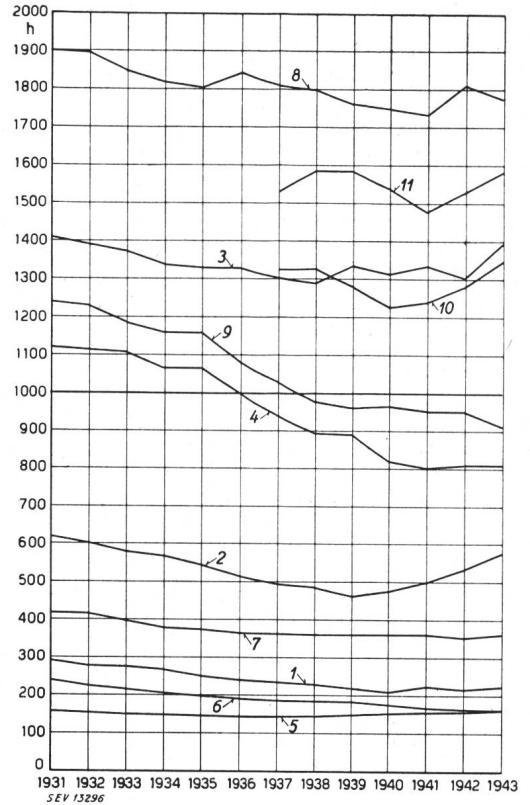


Fig. 15. Virtuelle Benützungsdauer 1931...1943

Legende zu Fig. 12, 14 und 15:

- 1 Haushalt-Kochherde
- 2 Kochherde in Hotels usw.
- 3 Heisswasserspeicher
- 4 Futterkochkessel
- 5 Kleine Wärmeapparate
- 6 Kleinmotoren in Haushaltg.
- 7 Glühlampen in Haushaltg.
- 8 Backöfen in Bäckereien
- 9 Backöfen in Konditoreien
- 10 Haushalt-Kühlschränke
- 11 Kühlschränke im Gewerbe

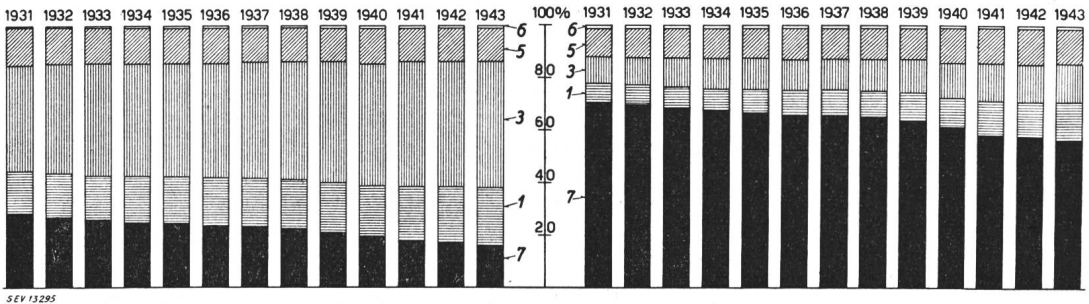


Fig. 14. Verbrauch Einnahmen Relative Verteilung des Verbrauchs und der Einnahmen 1931...1943

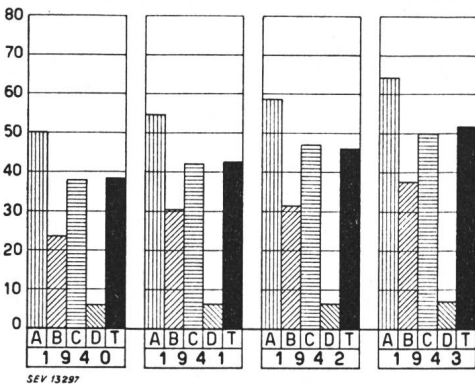


Fig. 16.

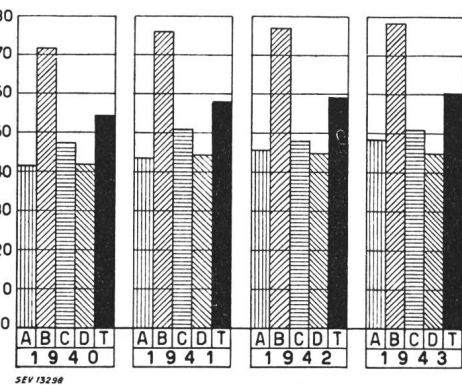


Fig. 17.

Haushalt-Kochherde pro 1000 Einwohner nach Werkgattung Heisswasserspeicher pro 1000 Einwohner nach Werkgattung
 A Ueberlandwerke B Grosse Stadtwerke C Mittlere Gemeindewerke D Kleine Gemeindewerke T Landesmittel

Wie schon in den Vorjahren muss auch hier wieder festgestellt werden, dass es den Elektrizitätswerken immer schwieriger wird, genaue und detaillierte Angaben über die einzelnen Verbrauchsgruppen zu machen. Mit der Zusammenfassung von Zählerkreisen einerseits und mit der fortschreitenden Einführung von Einheitstarifen andererseits wird dies immer weniger gut möglich sein. Trotzdem muss jedes Werk danach trachten, sich über die Verbrauchsverhältnisse in seinem Netze ein möglichst detailliertes Bild zu beschaffen, denn nur so

lassen sich die Verbrauchsbewegungen und die direkt damit zusammenhängenden Schwankungen der Einnahmen rechtzeitig erkennen, was für die Wirtschaftlichkeit der Unternehmung von allergrösster Bedeutung ist.

Sollten sich, im Interesse aller Beteiligten, die Einheitstarife für Haushaltungen stark verallgemeinern, so blieben immer noch andere erprobte statistische Methoden, um die nötigen Analysen des Konsums durchzuführen.

Ausbau der Wasserkräfte im Oberhasli

Von *W. T. Moll*, Bern

621.311.21(494.246.1)

Die Kraftwerke Handeck und Innertkirchen der Kraftwerke Oberhasli A.-G. (KWO) verfügen zurzeit über eine maximale Generatorenleistung von rund 250 000 kVA; im Mittel produzieren sie pro Jahr 700 Millionen kWh, wovon 350 Millionen kWh im Winter. Frühzeitig begonnene Studien für den weiteren Ausbau der Oberhasli-Wasserkräfte wurden neuerdings stark gefördert und gestatten die Annahme, dass es möglich sein wird, die Energieerzeugung der KWO im Durchschnitt auf jährlich 1 100 Millionen kWh, wovon 700 Millionen kWh im Winter, zu erhöhen. Unter Berücksichtigung der gegenwärtigen Baukosten wird der Preis für die neu zu erschliessende Winterenergie zu 3,4 Rp./kWh errechnet.

Der vorgesehene Ausbau gliedert sich in 3 Etappen, welche die Erstellung neuer Stauseen im Oberaartal und im Rätherichsboden und die Höherstauung des Grimselsees zum Ziele haben. Zur Ausnützung der grösseren Wassermengen wäre der Bau von 3 neuen Kraftwerken, nämlich Grimsel I, Grimsel II und Handeck II, nötig. Durch Verbindungsstollen zwischen den Stauanlagen ist zudem eine grössere Betriebssicherheit der Kraftwerkgruppe der KWO erreichbar.

In den Jahren 1925...1932 wurde das Kraftwerk Handeck mit dem Grimsel- und dem Gelmer-Stausee, und in den Jahren 1940...1942 das Kraftwerk Innertkirchen gebaut. Im Maschinenhaus Handeck sind vier Maschinengruppen von je 28 000 kVA und in der Anlage Innertkirchen drei Maschinengruppen von je 47 500 kVA, also total 254 500 kVA Generatorenleistung installiert. Im Kraftwerk Innertkirchen wird in nächster Zeit eine vierte Maschinengruppe als Reserve und zur Deckung des erhöhten Bedarfes an Spitzenleistung aufgestellt werden. Die Energieproduktion der beiden Kraftwerke beträgt zusammen im Mittel jährlich rund 700 Millionen kWh, wovon die Hälfte, d. h. 350 Millionen kWh Winterenergie.

Die Studien für den weiteren Ausbau der Oberhasli-Wasserkräfte, die schon sehr frühzeitig an die Hand genommen wurden, sind mit Rücksicht auf den in den letzten Jahren ständig steigenden Energiebedarf der Aktionäre der Kraftwerke Oberhasli A.-G. seit der Fertigstellung des Kraftwerkes Innertkirchen sehr energisch gefördert worden. Auf Grund der bisher durch Obering. H. Juillard durchgeführten generellen Studien, die allerdings noch nicht vollständig abgeschlossen sind, kann heute über die Disposition der in Aussicht genommenen neuen Anlagen folgendes mitgeteilt werden:

Les usines de Handeck et d'Innertkirchen de la S. A. des Forces Motrices de l'Oberhasli disposent actuellement d'une puissance maximum aux génératrices de 250 000 kVA. En moyenne, elles produisent 700 millions de kWh par an, dont 350 millions de kWh en hiver. Les études concernant une nouvelle extension dans l'aménagement des forces motrices de l'Oberhasli ont sensiblement avancé, ces derniers temps. Elles montrent qu'il serait possible d'élever à 1100 millions de kWh en moyenne la production annuelle, dont 700 millions de kWh en hiver. En se basant sur les frais de construction actuels, le prix de revient des nouvelles quantités d'énergie hivernale atteindrait 3,4 cts/kWh.

Les nouvelles extensions pourraient se faire en 3 étapes, avec aménagement de nouveaux bassins de retenue dans la vallée supérieure de l'Aar et au Rätherichsboden, ainsi que relèvement de la cote du lac du Grimsel. Trois nouvelles usines seraient nécessaires pour l'utilisation des nouvelles quantités d'eau accumulées, à savoir celles de Grimsel I, Grimsel II et de Handeck II. L'aménagement de galeries de connexion entre les installations de retenue permettrait en outre une plus grande sécurité d'exploitation des groupes d'usines de l'Oberhasli.

I. Geographische und geologische Verhältnisse

Das Einzugsgebiet des Grimselsees von 95,5 km² Oberfläche besteht in der Hauptsache aus 2 Längstälern. Zuzufolge der grösseren Gletscherkonzentration und einer entsprechend intensiveren Erosion ist das Tal der Unteraar tief eingeschnitten und weist auf einer Länge von rund 12 km vom Abschwung, dem südöstlichen Auslauf des Schreckhorns-Lauteraarhorns, bis zur Grimsel ein mässiges Gefälle auf. Die obere Talhälfte ist noch durch mächtige Eismassen ausgefüllt, die beim Abschwung einige 100 m Stärke aufweisen, während die untere Talhälfte durch den Grimselsee überstaut ist.

Das zweite Tal, dasjenige der Oberaar, ist wesentlich weniger entwickelt; sein unterer Lauf wurde durch die Erosionsmulde des Unteraargletschers abgeschnitten. Aus diesem Grunde verlässt der Oberaarbach den oberen Talboden durch eine steile, kurze Schlucht.

Die Terrainbeschaffenheit des Oberaarbodens gestattet immerhin die Anlage eines Staubeckens, das genügend gross ist, um den Sommerabfluss des direkten Einzugsgebietes von 19,3 km² sowie eines leicht anzuschliessenden Nebengebietes (Trübten) von 1,8 km² aufzunehmen. Die Verhältnisse des Oberaarbeckens sind ähnlich denjenigen am oberen Ende des Grimselsees.