

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins  
**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke  
**Band:** 41 (1950)  
**Heft:** 16

**Artikel:** Der Verbrauch elektrischer Energie in Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft in der Schweiz im Jahre 1948  
**Autor:** Jahn, K.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1061263>

### **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>**

# BULLETIN

## DES SCHWEIZERISCHEN ELEKTROTECHNISCHEN VEREINS

### Der Verbrauch elektrischer Energie in Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft in der Schweiz im Jahre 1948

Vom Sekretariat des VSE (K. Jahn)

621.311.153 (494)

#### Allgemeines

An der Einteilung der für die Erhebungen bestimmten Fragebogen ist im Berichtsjahr keine Änderung vorgenommen worden und es zeigte sich, dass sich die getroffene Aufteilung bewährt, da sehr viele Fragebogen mit vollständigen Angaben eingegangen sind. Dort, wo nur unvollständige oder summarische Angaben vorlagen, wurden Ergänzungen auf Grund von Erfahrungswerten vorgenommen. Damit wurden im Gesamtergebnis zutreffende Werte erreicht.

#### Umfang der Erhebungen

Von den an unsere Mitglieder und an mehrere andere Elektrizitätswerke abgegebenen Fragebogen sind 265 mit verwertbaren Angaben zurückgekommen. Es ist dabei eine Einwohnerzahl von 3 934 300 Personen erfasst worden, was 85 % der Gesamtbevölkerung der Schweiz im Jahre 1948 entspricht. In Tabelle I ist die Verteilung der Ergebnisse auf die vier verschiedenen Werkgruppen wiedergegeben. Die Verhältnisse sind praktisch die gleichen wie im Vorjahr.

#### Ergebnisse

Aus der Tabelle II sind die Zahl der erfassten Apparate, deren Anschlusswert, der Energieverbrauch und die erzielten Einnahmen ersichtlich. Aus diesen Werten wurden die übrigen in der Tabelle enthaltenen Angaben berechnet. Für die wichtigsten Verbrauchsapparate ist die Entwicklung der Anschlusszahlen und des Energieverbrauchs in den Fig. 1...5 graphisch dargestellt.

#### Haushalt-Kochherde

1948 wurden 31 230 Kochherde neu angeschlossen, 14 % weniger als im Vorjahr. Diese immerhin erfreuliche Zunahme zeigt deutlich, dass die elektrische Haushaltungsküche sich ständiger Beliebtheit erfreut. Bei den Überlandwerken sind rund 10 000 und in den grösseren Stadtwerken rund 14 500 neue Kochherde installiert worden. Im Verhältnis zu den Haushaltungen ist die Anschlussvermehrung in den Stadtwerken höher als bei den Überlandwerken, was wahrscheinlich der in den Städten ausgeprägteren Wohnbautätigkeit zuzuschreiben ist. Auf 100 Haushaltungen entfallen bei den Stadtwerken 26 elektrische Kochherde, bei den Überlandwerken deren 44, bei mittleren Gemeindewerken 36 und bei den kleinen Gemeindewerken 42. Das schweizerische Gesamtmittel stellt sich auf 34,5 Haushaltkochherde für 100 Haushaltungen.

Der mittlere jährliche Energieverbrauch pro Haushaltküche ist unverändert und der mittlere Preis der kWh bleibt mit 6,55 Rp. im mehrjährigen Rahmen. Aus dem mittleren Anschlusswert von 5,79 kW ist zu schliessen, dass es sich bei Neuanschlüssen zumeist um Vollherde handelt, deren Anschlusswert sich zwischen 6 und 7 kW bewegt.

Die relative Häufigkeit der Kochherde pro 1000 Einwohner bei den verschiedenen Werkgruppen ist aus Fig. 9 ersichtlich.

#### Hotel-Kochherde

Unter diese Bezeichnung fallen nicht nur einzelne Kochherde, sondern auch ganze elektrische Kücheneinrichtungen in Hotels, Restaurants, An-

Übersicht 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
	1948					
Überlandwerke . . .		30	1 664 850	35,9	391 000	4,26
Grosse städtische Werke	über 10 000 Einwohner .	30	1 671 350	36,2	507 000	3,30
Mittl. Gemeindewerke	von 3000 bis 10 000 Einw.	70	412 100	8,9	116 930	3,52
Kleine Gemeindewerke	unter 3000 Einwohner . .	135	186 000	4,0	48 200	3,86
Total . . . . .		265	3 934 300	85,0	1 063 130	3,72

Gesamteinwohnerzahl der Schweiz 1948 etwa 4 630 000.

Zahl, Anschlusswert, Jahresverbrauch der Apparate; Einnahmen der Werke

Tabelle II

Jahr	Zahl der 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 <sup>8</sup> kWh	Mittel pro Apparat kWh	Mittel pro inst. kW kWh	Mittel pro Einw. kWh	Total 10 <sup>8</sup> Fr.	Mittel pro Apparat Fr.	Mittel pro inst. kW Fr.	Mittel pro Einw. Fr.	Mittel pro kWh Rp.
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
<b>1. Kochherde mit zwei und mehr Platten</b>														
1948	366 730	93,1	2 122 000	5,79	539,0	501 300	1 368	238	127,4	32 855	89,6	15,50	8,35	6,55
1947	335 500	86,7	1 940 500	5,78	501,0	458 700	1 370	237	118,8	30 020	89,5	15,45	7,76	6,54
1946	299 000	78,2	1 711 000	5,72	446,0	429 330	1 435	251	112,1	28 145	93,2	16,45	7,35	6,55
1945	258 550	69,9	1 472 000	5,70	398,0	374 600	1 445	254	102,0	24 490	94,8	16,64	6,62	6,53
1944	211 100	57,2	1 188 000	5,63	322,0	292 000	1 383	246	79,0	19 340	91,6	16,28	5,24	6,61
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
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
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
<b>2. Kochherde in Hotels, Restaurants, Anstalten usw.</b>														
1948	8 215	2,09	166 100	20,20	42,15	114 400	13 950	671	28,35	6 060	737	36,50	1,54	5,30
1947	7 825	2,02	154 950	19,80	40,00	105 150	13 430	679	27,20	5 942	746	37,70	1,51	5,65
1946	7 110	1,86	134 400	18,90	35,15	92 170	12 950	685	24,08	5 165	727	38,40	1,35	5,60
1945	6 300	1,70	115 600	18,35	31,20	79 920	12 660	690	21,60	4 471	710	38,70	1,21	5,60
1944	5 400	1,46	96 100	17,80	25,05	53 660	9 950	559	14,55	2 988	553	31,10	0,81	5,56
1943	5 000	1,38	79 250	15,85	21,90	44 600	8 920	562	12,33	2 400	460	29,00	0,64	5,38
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
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
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
<b>3. Heisswasserspeicher und Futterkochkessel</b>														
1948	361 700	91,9	483 100	1,350	122,8	707 000	1 955	1 465	179,5	23 900	66,1	49,4	6,07	3,38
1947	334 770	86,5	448 200	1,340	116,0	625 200	1 870	1 395	161,7	21 151	63,2	47,1	5,37	3,38
1946	308 920	80,8	409 700	1,325	107,0	662 750	2 145	1 615	173,0	22 065	71,3	53,8	5,76	3,33
1945	276 500	74,7	374 500	1,353	102,2	586 500	2 120	1 566	158,5	19 830	71,7	52,9	5,36	3,38
1944	251 000	68,0	346 800	1,340	91,3	513 400	2 040	1 480	139,2	17 035	67,8	49,1	4,61	3,32
1943	220 980	61,0	374 200	1,694	103,4	517 020	2 340	1 380	142,8	15 887	71,8	42,4	4,39	3,07
1942	214 390	59,4	355 810	1,658	98,5	462 700	2 160	1 300	128,1	14 274	66,5	40,1	3,95	3,08
1940	197 200	55,4	301 430	1,527	84,7	394 450	2 000	1 308	110,9	12 468	63,1	41,3	3,50	3,16
1935	148 650	42,3	208 160	1,400	59,3	277 500	1 865	1 330	79,0	10 208	68,8	49,0	2,91	3,68
1931	98 020	28,9	143 540	1,463	40,9	202 100	2 060	1 410	57,6	8 006	81,6	55,7	2,51	3,96
<b>4. Grossheisswasserspeicher</b>														
1948	7 500	1,81	162 600	21,68	41,30	294 600	39 300	1 810	74,9	7 400	986	445	1,88	2,51
1947	6 320	1,63	133 800	21,15	34,60	238 850	37 800	1 785	61,7	5 969	945	446	1,54	2,50
1946	5 790	1,54	126 200	21,80	33,00	221 300	38 200	1 750	57,8	5 660	978	448	1,48	2,56
1945	4 605	1,25	111 170	24,15	30,08	203 580	44 200	1 830	55,0	4 934	1 070	443	1,33	2,42
1944	4 030	1,19	100 650	24,95	27,25	178 900	44 300	1 780	48,5	4 345	1 078	432	1,18	2,43
<b>5. Kleine Wärmeapparate in Haushalt und Gewerbe</b>														
1948	2 348 500	597	1 571 300	0,670	400	301 900	127,8	191	76,4	31 380	13,33	19,95	7,97	10,43
1947	2 236 550	578	1 475 100	0,660	382	286 570	128,3	195	73,2	29 635	13,25	20,08	7,66	10,35
1946	2 134 700	558	1 356 900	0,635	354	291 400	136,5	215	76,1	30 562	14,31	22,50	7,98	10,48
1945	1 811 000	490	1 092 000	0,602	295	222 000	121,8	202	59,6	22 000	12,25	20,30	6,00	9,90
1944	1 644 500	423	961 500	0,585	261	181 000	110,0	188	49,0	17 500	10,63	18,20	4,74	9,68
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
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
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
<b>6. Kleinmotoren in Haushaltungen</b>														
1948	315 500	80,2	77 000	0,236	19,55	12 900	40,9	168	3,29	1 750	5,55	22,7	0,44	13,6
1947	295 000	76,2	67 800	0,230	17,50	10 500	35,5	155	2,71	1 620	5,50	23,9	0,42	15,4
1946	280 000	73,2	61 700	0,220	16,10	9 500	34,0	154	2,49	1 450	5,20	23,6	0,38	15,3
1945	265 250	71,6	52 950	0,203	14,30	8 970	32,2	169	2,42	1 380	5,25	26,1	0,37	15,3
1944	223 500	61,2	44 200	0,198	12,22	7 250	32,4	164	1,99	1 136	5,08	25,7	0,31	15,6
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
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
1935	152 000	43,3	28 600	0,188	8,14	5 900	38,8	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	Zahl der 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 <sup>8</sup> kWh	Mittel pro Apparat kWh	Mittel inst. kW kWh	Mittel pro Einw. kWh	Total 10 <sup>8</sup> Fr.	Mittel pro Apparat Fr.	Mittel inst. kW Fr.	Mittel pro Einw. Fr.	Mittel pro kWh Rp.
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
<b>6a. Motoren in Gewerbe und Landwirtschaft</b>														
1948	361 500	91,9	708 200	1,96	180,0	305 600	845	431	77,60	27 900	77,3	39,4	7,09	9,08
1947	319 000	83,0	673 100	2,11	174,0	263 000	825	391	68,00	25 050	78,5	37,2	6,47	9,52
1946	302 150	79,0	620 700	2,05	162,3	243 500	805	392	63,60	22 460	74,8	36,2	5,93	9,23
1945	272 000	74,5	540 000	1,98	148,0	205 000	780	380	56,30	19 100	70,2	35,4	5,23	9,32
1944	252 000	69,1	491 000	1,95	134,6	184 100	730	374	50,00	17 300	68,7	35,2	4,74	9,30
<b>7. Lampen in Haushaltungen, Gewerbe, Verwaltungen usw.</b>														
1948	15 158 000	3 850	681 600	0,0450	173,5	298 550	19,70	438	76,0	97 681	6,44	143,1	24,81	32,7
1947	14 533 000	3 760	637 900	0,0438	165,0	275 300	18,86	430	70,9	89 730	6,17	141,5	23,20	32,7
1946	14 210 000	3 700	608 850	0,0428	159,0	261 000	18,35	428	68,3	85 860	6,03	141,0	22,40	32,9
1945	13 210 000	3 570	565 000	0,0427	152,4	248 000	18,75	430	67,0	80 750	6,11	143,0	21,80	32,6
1944	12 860 000	3 310	553 000	0,0430	150,0	229 000	17,80	414	62,0	75 210	5,85	136,0	20,38	32,8
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
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
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
<b>8. Backöfen in Bäckereien</b>														
1948	1 814	0,46	67 040	36,9	17,03	107 710	59 200	1 603	27,35	3 571	1 965	53,1	0,91	3,31
1947	1 615	0,42	60 180	37,2	15,55	93 980	58 100	1 560	24,28	2 922	1 810	48,5	0,75	3,11
1946	1 431	0,37	52 915	37,0	13,82	86 350	60 200	1 630	22,56	2 695	1 880	51,0	0,70	3,12
1945	1 012	0,27	38 300	37,8	10,35	63 900	63 100	1 670	17,26	2 024	2 000	52,8	0,55	3,16
1944	762	0,20	29 965	39,4	7,70	52 200	68 500	1 740	13,42	1 599	2 045	52,0	0,40	3,06
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
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
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
<b>9. Backöfen in Konditoreien</b>														
1948	1 838	0,47	23 880	12,9	6,04	22 175	12 050	928	5,63	1 029	560	43,0	0,26	4,64
1947	1 627	0,42	21 195	13,0	5,48	20 505	12 600	968	5,30	921	566	43,4	0,24	4,49
1946	1 415	0,37	17 615	12,4	4,60	17 660	12 480	1 003	4,61	805	569	45,6	0,21	4,56
1945	1 255	0,34	15 540	12,4	4,20	17 900	13 350	1 080	4,52	744	592	47,8	0,20	4,46
1944	1 050	0,28	13 220	12,6	3,58	14 280	13 600	1 080	3,87	627	597	47,5	0,17	4,39
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
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
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
<b>10. Haushaltskühlschränke</b>														
1948	45 230	11,47	12 640	0,280	3,210	18 270	403	1 443	4,64	1 587	35,0	125,3	0,403	8,68
1947	37 730	9,75	11 825	0,313	3,060	15 700	417	1 305	4,06	1 500	39,8	126,5	0,356	9,55
1946	33 270	8,70	10 010	0,301	2,625	14 435	434	1 430	3,77	1 440	43,3	144,0	0,375	9,97
1945	31 200	8,33	9 350	0,300	2,525	14 700	470	1 570	3,96	1 372	44,0	146,8	0,371	9,32
1944	28 350	7,91	8 600	0,304	2,330	12 600	445	1 465	3,42	1 210	42,7	141,0	0,328	9,60
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
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
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
<b>11. Kühlschränke im Gewerbe</b>														
1948	17 890	4,55	16 660	0,93	4,23	27 233	1 523	1 635	6,92	2 351	131	141,0	0,60	8,63
1947	17 060	4,41	15 330	0,90	3,96	24 342	1 425	1 585	6,28	2 249	132	146,6	0,58	9,25
1946	15 110	3,95	14 575	0,97	3,81	22 315	1 475	1 530	5,83	2 030	134	139,2	0,53	9,10
1945	12 610	3,41	13 550	1,07	3,66	20 674	1 640	1 526	5,59	1 956	155	144,4	0,53	9,45
1944	11 840	3,21	11 930	1,01	3,25	18 655	1 574	1 563	5,05	1 693	143	142,0	0,46	9,08
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
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
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

stalten, Spitälern usw. Jede Grossanlage wird als eine Einheit berechnet. Daraus erklärt sich auch der hohe mittlere Anschlusswert von 20,20 kW pro Anlage. Neu angeschlossen wurden gegen 400 Kücheneinrichtungen, bei welchen sich ein mittlerer

Anschlusswert von 28,2 kW für diese Anlagen herausstellt, der ziemlich genau dem vorjährigen Wert entspricht. Dieser hohe mittlere Anschlusswert beweist, dass zumeist ganze Küchenanlagen erstellt worden sind. Der mittlere jährliche Energie-

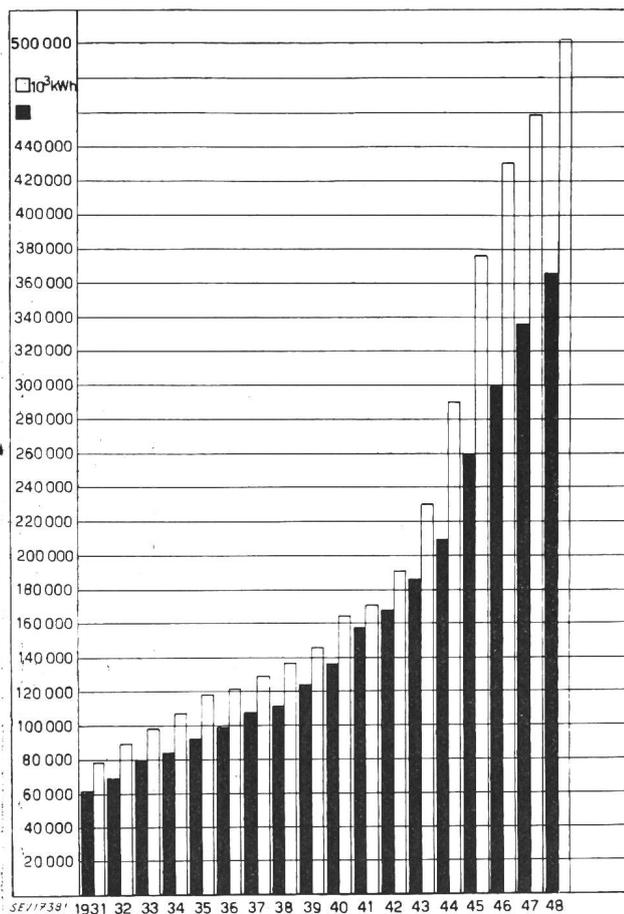


Fig. 1  
Haushaltkochherde

schwarz: Zahl der Apparate; weiss: Verbrauch

verbrauch pro Anlage ist von 13 430 kWh auf 13 950 kWh angestiegen. Dagegen ist der mittlere Energiepreis mit 5,30 Rp./kWh etwas niedriger als jener des Jahres 1947.

**Heisswasserspeicher**

Im Fragebogen ist eine Aufteilung der Heisswasserspeicher für solche in Haushaltungen und jene in Gewerbe und Landwirtschaft vorgesehen. Aus den meistens summarischen Angaben kann aber diese Aufteilung nicht durchgeführt werden. Die totale Zunahme um 26 930 Apparate ist um 4% höher als im Jahre 1947. Die verhältnismässig grösste Anschlussvermehrung ist bei den mittleren Gemeindewerken festzustellen.

Der Energieverbrauch, welcher 1947 infolge starker Verbrauchseinschränkungen auf 625 GWh<sup>1)</sup> gesunken war, ist, da 1948 keine Einschränkungen nötig waren, wiederum mit 707 GWh auf den früheren Durchschnittswert angestiegen, was sich auch aus dem mittleren Verbrauch pro Apparat feststellen lässt. Als mittlerer Erlös pro kWh ergeben sich 3,38 Rp., genau gleich wie im Vorjahr.

Die Anschlusszunahme ist bei den Gross-Heisswasserspeichern sehr stark. Der mittlere Anschlusswert dieser Neuanlagen ist 21,68 kW, was besagt, dass es sich bei den meisten um zentrale Heisswas-

<sup>1)</sup> 1 GWh = 1 Gigawattstunde = 10<sup>9</sup> Wh = 10<sup>6</sup> (1 Million) kWh.

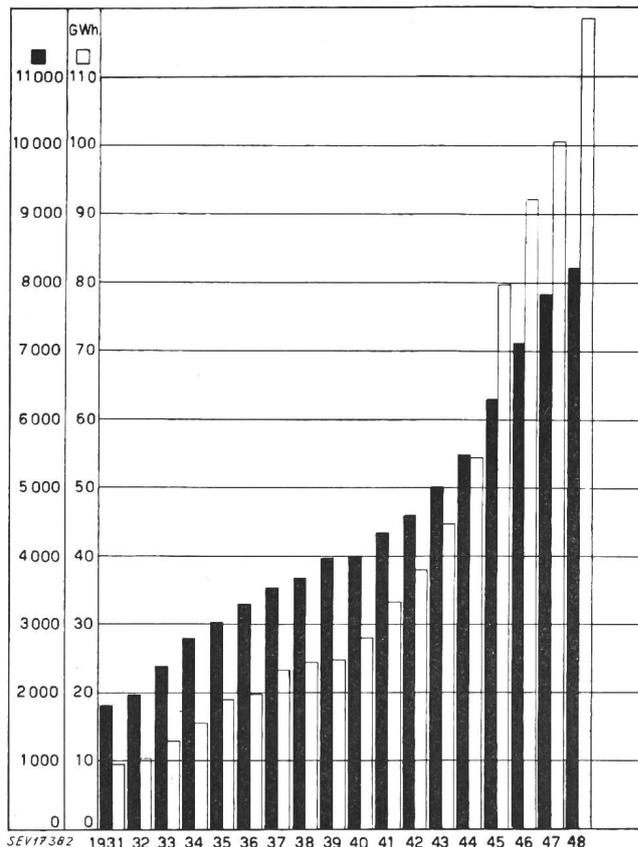


Fig. 2

Kochherde in Hotels, Restaurants usw.  
schwarz: Zahl der Apparate; weiss: Verbrauch

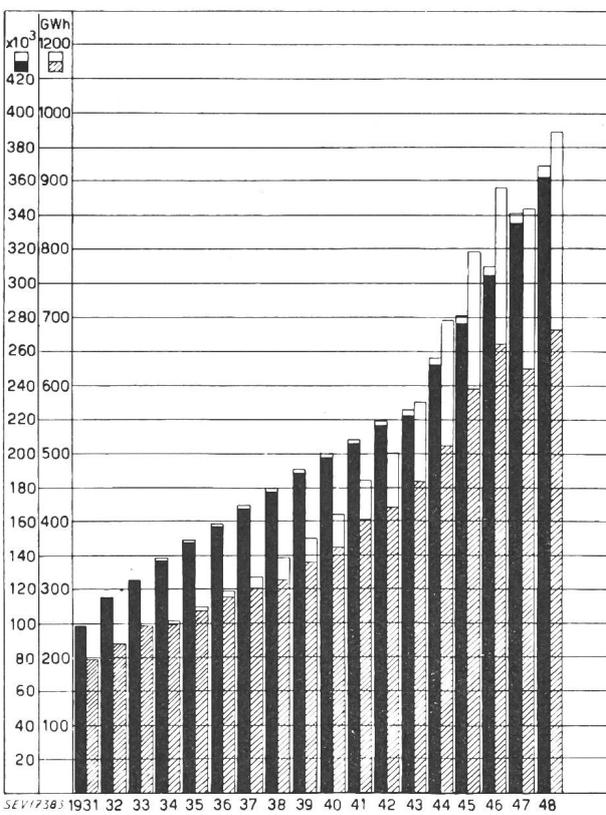
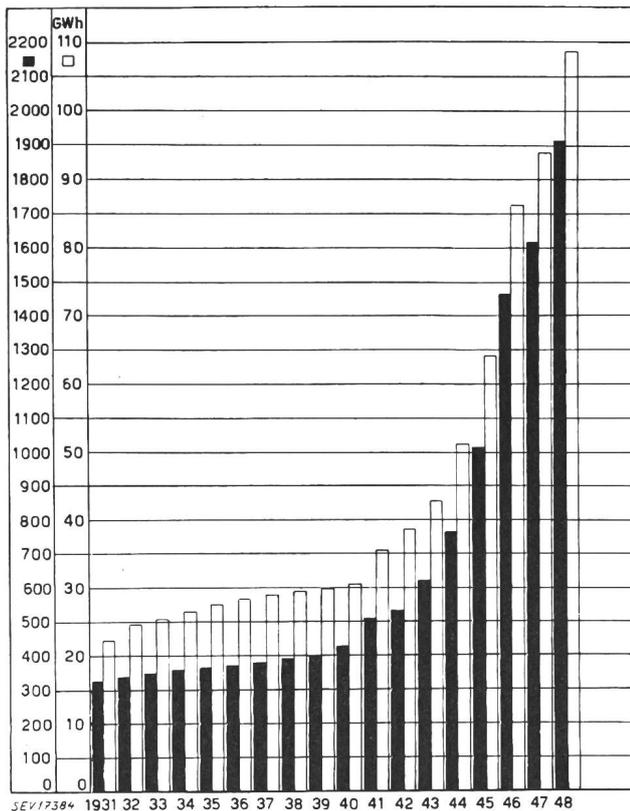


Fig. 3

Heisswasserspeicher und Futterkochkessel  
schwarz: Zahl der Apparate; schraffiert: Verbrauch;  
weiss: Anteil für Grossheisswasserspeicher  
(bis 1943 geschätzt)



serversorgungen handelt. Die virtuelle Benützungsdauer ist mit 1810 h etwas höher als im Vorjahre dank dem Umstande, dass im Jahre 1948 keine Einschränkungen verfügt werden mussten. Der Durchschnittsertrag von 2,51 Rp./kWh ist unverändert.

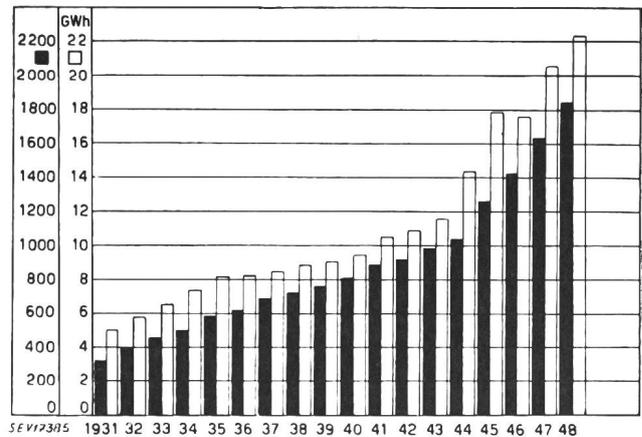


Fig. 5  
Backöfen in Konditoreien, Metzgereien usw.  
schwarz: Zahl der Apparate; weiss: Verbrauch

Fig. 4 (links)  
Backöfen in Bäckereien  
schwarz: Zahl der Apparate; weiss: Verbrauch

Verteilung der Haushaltanwendungen

Tabelle III

Jahresverbrauch																					
Anwendung	1931		1935		1940		1942		1943		1944		1945		1946		1947		1948		
	10 <sup>6</sup> kWh	%																			
Kochherde . . .	78,0	16,1	116,0	18,4	162,0	19,5	201,0	21,8	231,0	21,9	292,0	24,8	374,6	27,0	429,3	27,0	458,7	29,2	501,3	29,2	
Heisswasserspeicher	197,0	40,6	272,0	43,2	390,0	46,8	458,0	47,8	512,0	48,5	513,4	43,5	586,5	42,3	662,8	41,6	625,2	39,7	707,0	41,2	
Therm. Kleinapparate	69,5	14,3	84,0	13,3	106,0	12,8	125,0	13,0	135,0	12,8	181,0	15,4	220,7	15,9	291,4	18,3	286,6	18,2	301,9	17,6	
Kleinmotoren . .	4,0	0,8	5,9	0,9	7,2	0,9	7,9	0,8	8,3	0,7	7,3	0,6	9,0	0,6	9,5	0,6	11,9	0,8	12,9	0,8	
Lampen . . .	137,0	28,2	152,0	24,2	166,0	20,0	167,0	17,4	170,0	16,1	185,0	15,7	192,0	14,2	200,0	12,5	190,0	12,1	192,5	11,2	
<b>Total</b>	<b>485,5</b>	<b>100,0</b>	<b>629,9</b>	<b>100,0</b>	<b>831,2</b>	<b>100,0</b>	<b>958,9</b>	<b>100,0</b>	<b>1056,3</b>	<b>100,0</b>	<b>1178,1</b>	<b>100,0</b>	<b>1382,8</b>	<b>100,0</b>	<b>1593,0</b>	<b>100,0</b>	<b>1572,4</b>	<b>100,0</b>	<b>1715,6</b>	<b>100,0</b>	
Jahreseinnahmen der Werke																					
Anwendung	1931		1935		1940		1942		1943		1944		1945		1946		1947		1948		
	10 <sup>6</sup> Fr.	%																			
Kochherde . . .	5,60	7,2	7,70	9,0	10,50	11,3	13,10	13,2	15,15	14,2	19,34	16,4	24,49	18,5	28,15	18,7	30,02	20,7	32,86	21,4	
Heisswasserspeicher	7,80	10,1	10,00	11,7	12,30	13,3	14,10	14,2	15,70	14,8	17,04	14,8	19,83	15,0	22,06	14,7	21,15	14,6	23,90	15,6	
Therm. Kleinapparate	8,41	10,9	9,85	11,5	11,65	12,6	13,40	13,5	13,90	13,1	17,50	14,9	22,20	16,7	30,56	20,3	29,64	20,5	31,38	20,4	
Kleinmotoren . .	0,88	1,1	1,10	1,3	1,25	1,3	1,35	1,3	1,41	1,3	1,14	1,0	1,38	1,0	1,45	1,0	1,68	1,2	1,75	1,1	
Lampen . . .	54,60	70,7	56,90	66,5	57,20	61,5	57,20	57,8	60,20	56,6	62,46	52,9	64,50	48,8	68,16	45,3	62,32	43,0	63,73	41,5	
<b>Total</b>	<b>77,29</b>	<b>100,0</b>	<b>85,55</b>	<b>100,0</b>	<b>92,90</b>	<b>100,0</b>	<b>99,15</b>	<b>100,0</b>	<b>106,86</b>	<b>100,0</b>	<b>117,48</b>	<b>100,0</b>	<b>132,40</b>	<b>100,0</b>	<b>150,38</b>	<b>100,0</b>	<b>144,81</b>	<b>100,0</b>	<b>153,62</b>	<b>100,0</b>	
Mittlere Energiepreise																					
Anwendung	1931		1935		1940		1942		1943		1944		1945		1946		1947		1948		
	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		6,48		6,52		6,56		6,61		6,53		6,55		6,54		6,55		
Heisswasserspeicher	3,96		3,68		3,15		3,08		3,06		3,32		3,38		3,33		3,38		3,38		
Therm. Kleinapparate	12,10		11,72		11,00		10,70		10,30		9,68		10,05		10,48		10,34		10,43		
Kleinmotoren . .	22,10		18,60		17,36		17,00		16,75		15,60		15,33		15,26		14,10		13,60		
Lampen . . .	39,80		37,40		34,40		34,30		35,40		33,70		33,60		34,08		32,80		33,10		
<b>Mittel</b>	<b>15,92</b>		<b>13,59</b>		<b>11,19</b>		<b>10,34</b>		<b>10,07</b>		<b>10,00</b>		<b>9,60</b>		<b>9,45</b>		<b>9,21</b>		<b>8,95</b>		

*Kleine Wärmeapparate in Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft*

Die Zahl der Neuanschlüsse ist um 10 % höher als im Vorjahr. Der mittlere Verbrauch pro Apparat und die mittlere Benützungsdauer sind leicht zurückgegangen. Mit 10,43 Rp./kWh hält sich der Durchschnittsertrag in der Höhe der Vorjahre.

*Motoren in Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft*

Eine einwandfreie Unterteilung zwischen Kleinmotoren im Haushalt und gewerblichen Motoren ist der unvollständigen Angaben wegen nicht möglich. Die Angaben in der Tabelle beruhen auf vorsichtigen Schätzungen, besonders was die Kleinmotoren in Haushaltungen anbelangt.

Bei den gewerblichen Motoren ist eine Zunahme um 42 500 Stück zu verzeichnen. Der Energieverbrauch ist trotz des etwas kleiner gewordenen mittleren Anschlusswertes von 1,96 kW im Durchschnitt pro Motor und pro kW ein wenig höher als in früheren Jahren. Dagegen ist der Erlös pro kWh mit 9,08 Rp. kleiner als früher.

*Lampen in Haushaltungen, Gewerbe und Verwaltungen*

Die für das Jahr 1947 aufgeführten Zahlen mussten infolge von nachträglich eingegangenen berichtigten Angaben korrigiert werden. Damit fällt die damals festgestellte sehr grosse Anschlussvermehrung wiederum auf ein normales Mass zurück.

Die Werte von Tabelle II umfassen alle Beleuchtungsanlagen in Haushaltungen, Gewerbe, Landwirtschaft und Verwaltungen zusammen. An Hand von vollständig ausgefüllten Fragebogen wurde mit einiger Zuverlässigkeit festgestellt, dass in Haushalt und Gewerbe mit einem Verbrauch von 192,55 GWh zu rechnen ist. Der mittlere Preis für Haushalt und Gewerbe beträgt rund 33,1 Rp./kWh, derjenige für Verwaltungen 32,2 Rp./kWh. Der Lichtverbrauch eines mittleren Haushalts berechnet sich daraus zu 180,9 kWh pro Jahr und dieser ist in den Tabellen für Haushaltanwendungen eingesetzt worden. (Tabellen III, IV und V.)

*Backöfen in Bäckereien und Konditoreien*

Unter der Rubrik Backöfen in Konditoreien sind auch solche in Metzgereibetrieben und ähnliche einbezogen. Wie im Jahre 1947 sind bei beiden Ofenarten je rund 200 neue Anschlüsse erfolgt. Der mittlere Anschlusswert bewegt sich in der bisherigen Höhe; dasselbe gilt auch für den mittleren Verbrauch pro Anlage und für die Benützungsdauer. Etwas erhöht haben sich dagegen die mittleren Einnahmen pro kWh, die für Bäckereiofen 3,31 Rp. und für die andern 4,64 Rp. betragen.

*Kühlschränke in Haushalt und Gewerbe*

Mit 7500 neu angeschlossenen Haushalt-Kühlschränken ist im Berichtsjahr eine Zunahme festzustellen, wie sie vorher noch nie zu verzeichnen war. Bei den gewerblichen Kühlschränken ist dagegen der Zuwachs auf die Hälfte des vorjährigen Wertes zurückgefallen. Bei den Haushalt-Kühl-

schränken ist eine Verringerung des mittleren Anschlusswertes festzustellen, wohl eine Bestätigung dafür, dass meistens kleinere Kühlschränke aufgestellt werden.

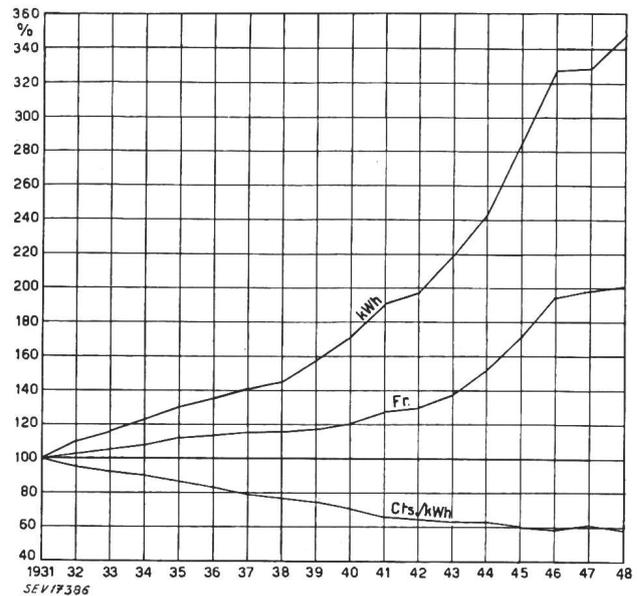


Fig. 6 Verbrauch, Einnahmen und mittlerer Preis pro kWh bei den Haushaltungen

Der Energieverbrauch bewegt sich im bisherigen Rahmen; dagegen ist für beide Kühlschränkarten der mittlere kWh-Preis gesunken, was bei den Haushalt-Kühlschränken wohl darauf zurückzuführen ist, dass in den letzten Jahren mehr Absorptions-schränke gekauft worden sind.

Tabelle III zeigt die Verteilung der Haushaltanwendungen. Absolut sind die Verbrauchszahlen höher, während sich in der prozentualen Verteilung nur bei den Lampen eine Abnahme von 12,1 auf 11,1 % ergibt. Bei den Jahreseinnahmen ist daher auch der Anteil für Lampen von 43,0 auf 41,5 % gefallen. Die mittleren Preise pro kWh halten sich ungefähr auf der Höhe des Vorjahres. Der Mittelpreis für sämtliche Haushaltanwendungen ist mit 8,95 Rp./kWh tiefer als bisher, dadurch bedingt, dass die Wärmeanwendungen, welche 88 % des gesamten Haushaltverbrauches ausmachen, immer mehr den mittleren Preis beeinflussen.

Die Angaben der Tabelle III sind in Fig. 6 graphisch dargestellt.

Verteilung der Haushaltanwendungen pro 1948 Kühlschränke einbezogen

Tabelle IV

Anwendung	Jahresverbrauch		Jahreseinnahmen der Werke		Mittlere Energiepreise Rp./kWh
	10 <sup>6</sup> kWh	%	10 <sup>6</sup> Fr.	%	
1948					
Kochherde . . . . .	501,3	29,0	32,86	21,1	6,55
Heisswasserspeicher . . . . .	707,0	40,8	23,90	15,4	3,38
Kühlschränke . . . . .	18,3	1,1	1,59	1,0	8,68
Therm. Kleinappar. . . . .	301,9	17,3	31,38	20,2	10,43
Kleinmotoren . . . . .	12,9	0,7	1,75	1,1	13,60
Lampen . . . . .	192,5	11,1	63,73	41,2	33,10
<b>Total</b>	<b>1733,9</b>	<b>100,0</b>	<b>155,21</b>	<b>100,0</b>	<b>8,95</b>

Ergänzt man die Energieanwendungen im Haushalt durch den Verbrauch des Kühlschranks, so zeigen die Zahlen der Tabelle IV, dass nur kleine Verschiebungen im Gesamtbild entstehen, denn der Anteil des Kühlschranks am Gesamtverbrauch beträgt kaum 1 %.

Gegenüberstellung eines mittleren und eines voll elektrifizierten Haushaltes

Tabelle V

Anwendung	Mittlerer Haushalt		Vollelektrifizierter Haushalt	
	Verbrauch kWh	Einnahmen Fr.	Verbrauch kWh	Einnahmen Fr.
Kochherde . . . . . 1948	471,5	30,90	1250	81,95
Heisswasserspeicher . . . .	665,0	22,48	1900	64,20
Kühlschränke . . . . .	17,2	1,49	500	43,20
Therm. Kleinapparate . . . .	284,0	29,54	130	13,52
Kleinmotoren . . . . .	12,1	1,64	20	3,28
Lampen . . . . .	180,9	59,88	200	66,20
<b>Total</b>	<b>1630,7</b>	<b>145,93</b>	<b>4000</b>	<b>272,35</b>
<b>Mittlerer Energiepreis</b>				
Rp./kWh . . . . .	8,95		6,81	

In Tabelle V sind die Zahlen für einen vollelektrischen Haushalt denjenigen für einen mittleren Haushalt gegenübergestellt, wie sie sich durch Division der Gesamtzahlen durch die Zahl der Haushaltungen ergeben. Für das Jahr 1947 wurden als Verbrauch im mittleren Haushalt 1521,4 kWh errechnet, etwas weniger als im Jahr 1946, wo sich 1582,4 kWh ergeben hatten. Die Einschränkungen der Raumheizung und besonders des Warmwasserverbrauchs haben sich spürbar ausgewirkt. Wenn der Verbrauch für 1948 wieder auf 1630,7 kWh ansteigt, so zeigt dies, dass das Verbot der Raumheizung im Dezember 1948 den Haushaltverbrauch

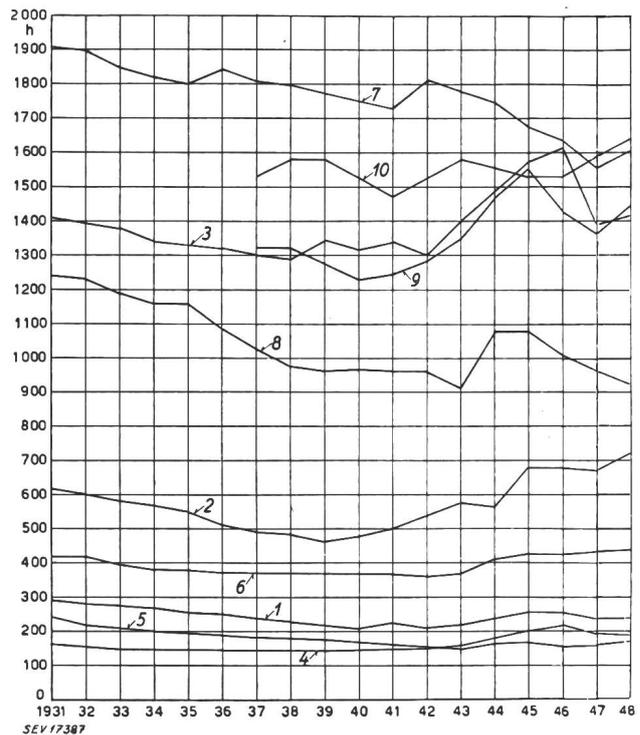


Fig. 7  
Virtuelle Benützungsdauer 1931...1948  
1 Haushaltkochherde; 2 Kochherde in Hotels usw.; 3 Heisswasserspeicher; 4 kleine Wärmeapparate; 5 Kleinmotoren im Haushalt; 6 Glühlampen; 7 Backöfen in Bäckereien; 8 Backöfen in Konditoreien; 9 Haushalt-Kühlschränke; 10 Kühlschränke im Gewerbe

mittleren kWh-Preises dargestellt. Seit 1931 ist der Verbrauch auf 353 % gestiegen; die Einnahmen haben sich auf 200% erhöht und der Durchschnittspreis ist auf 51,2 % gesunken.

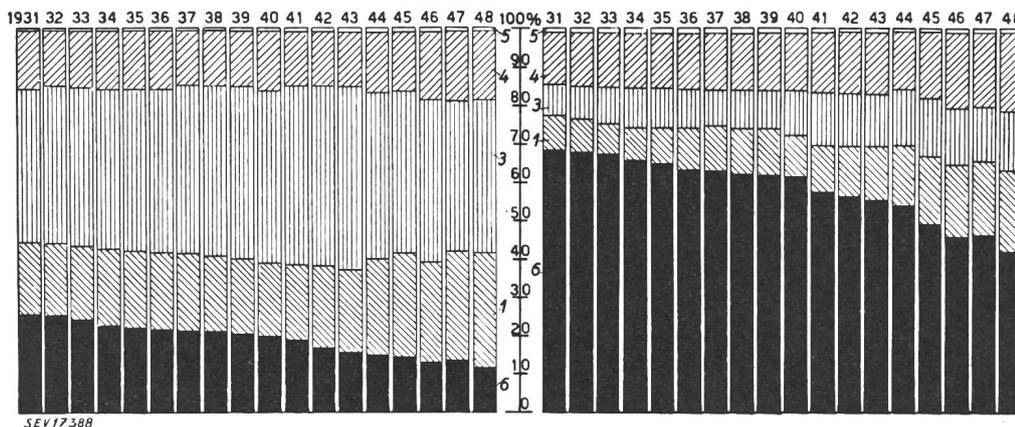


Fig. 8  
Relative Verteilung des Verbrauches und der Einnahmen 1931...1948 (siehe Legende zu Fig. 7)

kaum zu hemmen vermochte. Die Gesamteinnahmen sind nicht im gleichen Verhältnis wie der Gesamtverbrauch gestiegen, da der relative Anteil an Wärmeenergie immer grösser wird. Als durchschnittlicher kWh-Preis sind 8,95 Rp. ausgewiesen, gegenüber 9,22 Rp. im Vorjahr. Beim vollelektrischen Haushalt sind trotz interner kleiner Verschiebungen die Gesamtkosten beinahe genau gleich wie 1947.

In Fig. 6 ist die prozentuale Zunahme von Verbrauch und Einnahmen, sowie die Abnahme des

Fig. 7 gibt die Entwicklung der virtuellen Benützungsdauer der einzelnen Verbrauchsapparate wieder. Bei den Haushaltkochherden (1), den kleinen Wärmeapparaten (4), den Haushalts-Kleinmotoren (5) und den Lampen (6) sind keine bemerkenswerten Veränderungen eingetreten. Gesunken ist die Benützungsdauer der Konditoreiöfen (8), während bei den übrigen Verbrauchsapparaten die Benützungsdauer wieder im Anstieg ist.

Wie sich seit 1931 der relative Verbrauch und die entsprechenden Einnahmen entwickelt haben, ist

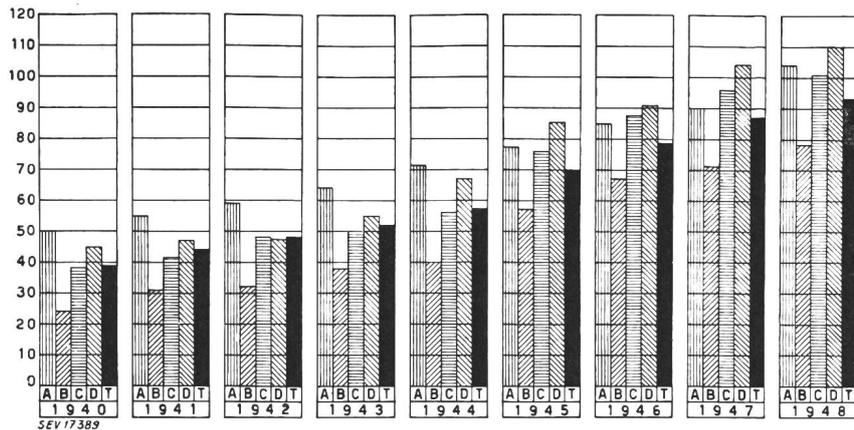


Fig. 9  
Haushaltkochherde pro 1000 Einwohner nach Werksgattung

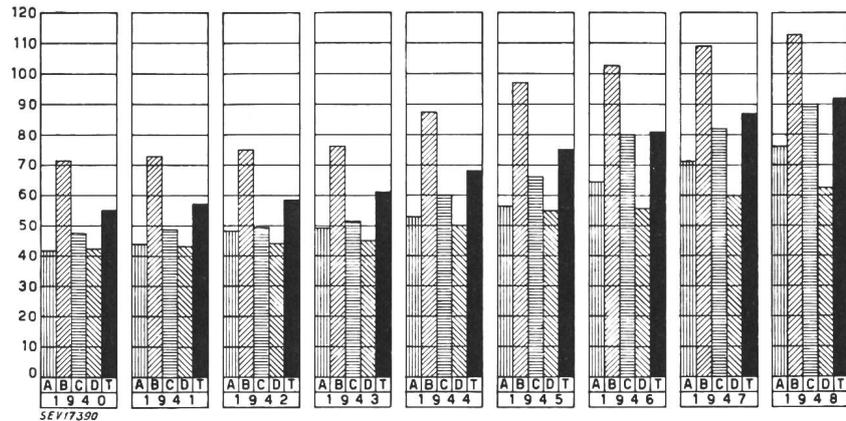


Fig. 10  
Heisswasserspeicher pro 1000 Einwohner nach Werksgattung

A Überlandwerke; B grosse städtische Werke; C mittlere Gemeindewerke; D kleine Gemeindewerke; T Total

durch Fig. 8 wiedergegeben. Der Anteil des Beleuchtungsverbrauchs am Gesamtverbrauch sinkt weiter und entsprechend sind die anteilmässigen Einnahmen im Rückgang. Bei den Einnahmen ist der verhältnismässig grosse Anteil der kleinen Wärmeapparate auffallend.

Aus Fig. 9, welche die Zahl der Haushaltkochherde pro 1000 Einwohner bei den vier verschiedenen Werkgruppen darstellt, ergibt sich, dass die Zunahme überall, besonders aber bei den Überlandwerken gross ist.

Die entsprechenden Beziehungen für die Heisswasserspeicher sind in Fig. 10 wiedergegeben. Aus der Darstellung ist ersichtlich, dass bei Überland-

Stand der Entwicklung der elektrischen Küche in den verschiedenen Werkgruppen  
Tabelle VI

Werkgruppen	Kochherde		Heisswasserspeicher	
	Haushalt pro Kochherd	% der Haushaltungen	Haushalt pro HW-Speicher	% der Haushaltungen
Überlandwerke . .	2,25	44,5	3,12	32,0
Grosse städtische Werke . . . .	3,75	25,8	2,68	37,2
Mittlere Gemeindewerke . . . . .	2,80	35,7	3,25	30,7
Kleine Gemeindewerke . . . . .	2,36	42,3	4,15	24,1
Mittel aller Werke .	2,90	34,5	3,40	34,0

werken, mittleren und kleinen Gemeindewerken noch sehr viele Heisswasserspeicher angeschlossen werden können.

Da bei den verschiedenen Werkgruppen bedeutende Unterschiede in der mittleren Personenzahl pro Haushalt bestehen, vermittelt Fig. 9 und 10 ein nicht ganz zutreffendes Bild, besonders in Bezug auf die Haushaltkochherde. Rechnet man die Zahl der Haushaltungen, die auf einen Apparat entfallen, aus, so erhält man die in Tabelle VI aufgeführten Zahlen.

Aus dieser Tabelle ergibt sich, dass mehr als ein Drittel aller Schweizer Haushaltungen die elektrische Küche und die elektrische Heisswasserbereitung benutzen.

Öffentliche Beleuchtung

Die leider etwas unvollständigen Angaben der Fragebogen erlauben nur angenähert abzuschätzen, wie gross der Energieverbrauch für die öffentliche Beleuchtung ist. Im Jahre 1947 sind rund 55 GWh ermittelt worden. Die Angaben für das Jahr 1948 deuten auf einen Verbrauch von rund 60 GWh hin, was zutreffen könnte, indem in diesem Jahre die Strassenbeleuchtung nicht eingeschränkt werden musste.

Durch die Erhebungen ist bei den beteiligten Werken ein gesamter jährlicher Verbrauch von 2752 GWh festgestellt worden. Wie sich dieser auf die einzelnen Verwendungsgebiete prozentual verteilt, ist in Fig. 11 dargestellt.

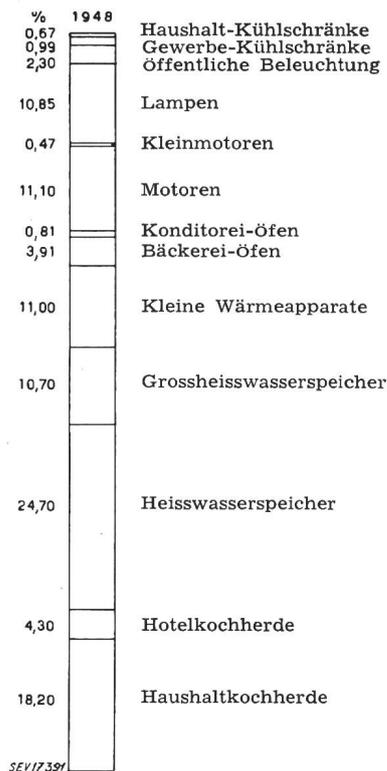
Um ein Bild über die Entwicklung des Energieverbrauchs in Haushalt und Gewerbe seit 1939 als dem letzten Vorkriegsjahr zu erhalten, sind die Verbrauchswerte für Beleuchtung, Kraft und Wärme ermittelt worden und in Tabelle VII zusammengestellt.

Gesamtverbrauch, aufgeteilt nach Hauptkategorien  
Tabelle VII

Verwendung für	1939		1948		Zunahme %
	GWh	%	GWh	%	
Beleuchtung	162	16,4	360	13,2	222
Kraft	166	16,7	352	12,8	212
Wärme	664	66,9	2040	74,0	307
Total	992	100,0	2752	100,0	273

Von der Gesamtbevölkerung der Schweiz wurden 85 % mit einem Verbrauch von 2752 GWh erfasst, während im Vorjahr 2482 GWh festgestellt wurden. Die Verbrauchszunahme beträgt 10,88 %.

Um den Gesamtverbrauch in den schweizerischen Haushaltungen und Gewerben zu schätzen, darf, da 15 % ausserhalb der Statistik liegen, mit einem Zu-



schlag von 10 % gerechnet werden. Der Gesamtverbrauch des Landes für Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft dürfte demnach im Jahre 1948 rund 3027 GWh betragen haben. Vergleichsweise sei angeführt, dass, nach den auf andere Weise erhaltenen Angaben des Eidg. Amtes für Elektrizitätswirtschaft für das Jahr 1948 und für dieselben Abnehmergruppen ein Energieverbrauch von 3082,9 GWh ausgewiesen ist. Unter Berücksichtigung der verschiedenen Erhebungsart ist eine sehr gute Übereinstimmung zwischen beiden Statistiken vorhanden. Diese Feststellung beweist, dass die Zahlen, welche uns von den Elektrizitätswerken zukommen, sehr zuverlässig sind, und dass dort, wo ergänzende Schätzungen angebracht werden müssen, auch diese zutreffen.

Es ist uns eine angenehme Pflicht, allen Elektrizitätswerken, die uns mit zuverlässigen Angaben dienen, unsern Dank auszusprechen, da sie weitgehend zum guten Ergebnis unserer Erhebungen beitragen und wir hoffen, dass wir auch in Zukunft auf ihre wertvolle Mitarbeit zählen können.

Fig. 11  
Verteilung des Gesamtverbrauches auf die verschiedenen Kategorien

## Reinigung der Kupferbecher für die künstliche Alterung von Isolierölen nach Publ. Nr. 124 des SEV (Regeln für Isolieröl)

Mitgeteilt vom *Fachkollegium 10 des CES* (Isolieröle), Schweizerischer Elektrotechnischer Verein

621.315.615.2

Nach den Regeln für Isolieröl (Publ. Nr. 124, Ziff. 8, des SEV) werden die Kupferbecher, welche für die künstliche Alterung von Isolierölen verwendet werden, durch mechanisches Polieren mit Schlammkreide gereinigt.

Abgesehen davon, dass diese Methode ziemlich umständlich ist, ist es bei stark verschmutzten Bechern, welche vorher für schlechte oder schwefelhaltige und inhibierte Öle verwendet wurden, schwierig, die Becher vollständig blank zu erhalten, da es schwer hält, die Deckschichten mit mechanischen Mitteln allein zu entfernen.

Vergleichende Versuche der Materialprüfanstalt des SEV in Zusammenarbeit mit anderen Ölprüflaboratorien haben ergeben, dass die Alterungsergebnisse, sowie ihre Reproduzierbarkeit nicht verändert werden, wenn die Reinigung der Becher nach der folgenden Vorschrift erfolgt:

1. Reinigung der Becher unmittelbar nach Gebrauch mit Chloroform.

2. Unmittelbar vor der Wiederverwendung Ausreiben von Hand mit Lappen und wässrigem Schlammkreidebrei, allenfalls unter Verwendung von etwas Seife oder Netzmittel.

3. Gründliches Auswaschen der Schlammkreide mit Wasser.

4. Füllen der Becher mit verdünnter Salpetersäure (200 cm<sup>3</sup> HNO<sub>3</sub> conc. + 1000 cm<sup>3</sup> H<sub>2</sub>O). Es soll chemisch reine Salpetersäure verwendet werden, die zuerst auszukochen ist, damit sie keine nitrosen Gase enthält. Die Salpetersäure wird ein bis mehrere Minuten einwirken gelassen; es sollen sich dabei keine nitrosen Gase entwickeln. Die Säure kann mehrfach verwendet werden.

5. Ausgiessen der Säure und sofort Auffüllen mit Wasser und Nachspülen mit viel Wasser.

6. Ausspülen mit destilliertem Wasser. Spülen mit Alkohol und Trocknen an der Luft oder durch rasches gelindes Erwärmen, jedoch so, dass die Becher nicht über 50 °C erwärmt werden. Unmittelbar nach dem Trocknen ist das Öl einzufüllen.

Gestützt auf die erhaltenen Resultate empfiehlt das FK 10 des CES, *versuchsweise die Reinigung der Becher nach der beschriebenen, modifizierten Methode auszuführen.*

Adresse der Autoren:

Korrespondenzen sind an Herrn Dr. M. Zürcher, Materialprüfanstalt des SEV, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, zu richten.