

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins
Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke
Band: 48 (1957)
Heft: 2

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: 04.04.2026

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

Energie-Erzeugung und -Verteilung

Die Seiten des VSE

Der Verbrauch elektrischer Energie in Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft in der Schweiz im Jahre 1954

Vom Sekretariat des VSE (R. Saudan), Zürich

621.311.153(494)

Art und Umfang der Erhebung

Seit 1931 nehmen wir jedes Jahr, auf Wunsch der Mitglieder des VSE, eine statistische Erhebung der Verbreitung elektrischer Apparate und des Verbrauches elektrischer Energie in der Schweiz in Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft vor. Das Hauptziel dieser Untersuchung besteht darin, den Mitgliedern des VSE und weitem Interessentenkreisen möglichst genaue Angaben zu liefern, auf Grund deren ihnen die Beurteilung der Entwicklung des Verbrauches elektrischer Energie in den erwähnten Verbrauchskategorien ermöglicht werden soll. Die Aufteilung auf die verschiedenen Apparatkategorien erlaubt überdies, die Weiterentwicklung der Struktur des Energieverkaufs zu verfolgen und daraus wiederum Rückschlüsse zu ziehen hinsichtlich der Entwicklung der mittleren Einnahmen der Elektrizitätsunternehmen je verkaufte kWh.

Es kann sich dabei selbstverständlich nicht um eine Statistik im engsten Sinne des Wortes handeln; denn einerseits erlauben die zur Verfügung stehenden Mittel nicht, die Gesamtheit der an der Energieverteilung beteiligten Unternehmungen — d. h. die gesamte schweizerische Bevölkerung — zu erfassen, und andererseits verfügen nicht alle von der Erhebung erfassten Unternehmungen über eine Statistik der in ihrem Netze angeschlossenen elektrischen Apparate. Ebenso sind nicht alle Unternehmungen in der Lage, den Energieverbrauch und die Einnahmen unter die Apparatkategorien aufzuteilen. Die hier angegebenen Zahlen erheben da-

her keinerlei Anspruch auf absolute Genauigkeit; sie beruhen zu einem grossen Teil auf Schätzungen der Unternehmungen oder unsererseits auf Grund von Teiluntersuchungen, Vergleichen oder frühern Erfahrungen.

Die Erhebung erstreckt sich auf diejenige Verbrauchskategorie, die in der jährlichen Statistik des eidg. Amtes für Elektrizitätswirtschaft¹⁾ der Rubrik «Haushalt und Gewerbe» entspricht, im Gegensatz zu den Bahnbetrieben, der allgemeinen Industrie, den chemischen, metallurgischen und thermischen Anwendungen und schliesslich den Elektrokesseln. Die untersuchte Kategorie umfasst die folgenden Verbraucher:

Haushaltungen, mit einem Haushalt verbundene Kleingewerbe- und Landwirtschaftsbetriebe, dem Fabrikgesetz nicht unterstellte Gewerbebetriebe und solche Gewerbebetriebe, die dem Fabrikgesetz zwar unterstellt sind, aber weniger als 20 Arbeiter beschäftigen, öffentliche Anstalten (Verwaltungen, Spitäler usw.), Lebensmittelgeschäfte und andere Handelsbetriebe, verschiedene Unternehmungen und Berufsgattungen (Hotellerie, Unterhaltungsstätten, Banken, Versicherungen, Ärzte, Bureaux usw.) und schliesslich die öffentliche Beleuchtung.

Nachfolgend wird, zwecks Vereinfachung, unter «Gewerbe» die Gesamtheit dieser Verbraucher ohne die Haushaltungen und die mit einem Haushalt verbundenen Kleingewerbe- und Landwirtschaftsbetriebe verstanden.

¹⁾ Statistik für das hydrographische Jahr 1953/54: siehe SEV Bulletin Bd. 46(1955), Nr. 6, S. 247...266.

Einteilung der an der Erhebung für das Jahr 1954 beteiligten Elektrizitätswerke

Tabelle I

Kategorie	Werkgattung	Bevölkerung des von jedem einzelnen Elektrizitätswerk der betr. Gattung direkt versorgten Gebietes	Anzahl der an der Erhebung beteiligten Elektrizitätswerke	Einwohnerzahl der direkt versorgten Gebiete (am Jahresende)	Anzahl der Haushaltungen in den direkt versorgten Gebieten (am Jahresende)	Personenzahl pro Haushaltung	Einwohnerzahl in % der erfassten Bevölkerung %	Einwohnerzahl in % der gesamten Wohnbevölkerung der Schweiz ²⁾ %
A	Überlandwerke	¹⁾	35	1 874 000	476 000	3,94	41,8	37,9
B	Grosse städtische Elektrizitätswerke	über 10 000 Einwohner	35	1 825 000	592 000	3,08	40,6	36,8
C	Mittlere Gemeinde-Elektrizitätswerke	3000...10 000 Einwohner	89	486 000	134 000	3,63	10,8	9,8
D	Kleine Gemeinde-Elektrizitätswerke	unter 3000 Einwohner	218	305 000	80 000	3,81	6,8	6,2
Total			377	4 490 000	1 282 000	3,50	100,0	90,7

¹⁾ Elektrizitätswerke, die mehrere Gemeinden mit elektrischer Energie direkt versorgen, wobei in der grössten Gemeinde nicht mehr als die Hälfte der gesamten direkt versorgten Bevölkerung wohnt.

²⁾ Geschätzte Wohnbevölkerung der Schweiz am Ende des Jahres 1954, laut des statistischen Jahrbuches 1954: 4 950 000 Einwohner.

Anzahl, Anschlusswert, Jahresverbrauch der Apparate; Einnahmen der Elektrizitätswerke

Tabelle II

Jahr	Anzahl der Apparate		Gesamte inst. Leistung			Gesamter Jahresverbrauch				Jahreseinnahmen der Elektrizitätswerke				
	absolut	Mittel pro 1000 Einw.	absolut kW	Mittel pro Apparat kW	Mittel pro 1000 Einw. kW	absolut 10 ³ kWh	Mittel pro Apparat kWh	Mittel inst. kW kWh	Mittel Einw. kWh	Total 10 ³ 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)
1. Haushaltkochherde mit zwei und mehr Platten														
1954	607 200	135,2	3 631 000	5,98	808,6	865 200	1 425	238	192,7	57 350	94,4	15,80	12,77	6,63
1953	551 500	126,9	3 279 000	5,95	754,5	776 500	1 408	237	178,7	51 600	93,6	15,74	11,87	6,65
1952	512 500	120,3	3 068 000	5,98	720,0	714 100	1 390	232	167,5	47 230	92,1	15,40	11,10	6,61
1951	466 100	111,0	2 766 000	5,93	661,0	642 620	1 379	232	153,5	41 810	89,7	15,10	10,00	6,52
1950	433 380	104,3	2 541 900	5,86	611,0	592 960	1 366	233	142,7	39 070	90,1	15,35	9,41	6,59
1949	394 200	99,4	2 283 000	5,79	575,0	535 200	1 357	234	134,7	35 308	89,6	15,45	8,88	6,59
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
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
2. Kochherde in Hotels, Restaurants, Anstalten usw.														
1954	12 180	2,71	236 800	19,44	52,74	181 700	14 918	767	40,47	10 440	857	44,09	2,33	5,75
1953	11 240	2,59	221 800	19,73	51,04	164 900	14 671	743	37,94	9 439	840	42,56	2,17	5,72
1952	10 805	2,54	208 730	19,33	49,00	146 530	13 550	702	34,35	8 304	768	39,80	1,95	5,66
1951	10 120	2,41	197 600	19,50	47,05	138 165	13 650	699	33,00	7 937	783	40,17	1,89	5,73
1950	9 785	2,35	191 760	19,60	46,10	132 845	13 550	693	32,15	7 575	774	38,30	1,82	5,70
1949	9 057	2,28	183 350	20,26	46,10	122 630	13 530	669	30,85	6 880	760	37,52	1,73	5,61
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
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
3. Heisswasserspeicher und Futterkochkessel														
1954	567 300	126,3	791 800	1,396	176,3	1 120 000	1 974	1,414	249,0	39 760	70,1	50,2	8,86	3,55
1953	521 900	120,1	713 200	1,367	164,1	1 043 000	1 998	1 462	240,0	35 990	69,0	50,5	8,28	3,45
1952	492 700	116,0	621 250	1,260	146,0	969 900	1 965	1 555	227,0	32 800	66,5	52,7	7,70	3,38
1951	450 575	108,0	603 740	1,340	144,0	885 520	1 963	1 465	211,5	29 505	65,5	48,9	7,06	3,34
1950	422 310	101,5	554 240	1,340	133,3	803 630	1 900	1 450	193,4	27 945	66,2	50,4	6,72	3,48
1949	386 500	97,3	512 650	1,325	129,2	697 700	1 805	1 360	175,5	23 705	61,3	46,2	5,96	3,40
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
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
4. Grosseisswasserspeicher														
1954	11 960	2,66	243 700	20,38	54,27	454 900	38 035	1 867	101,3	12 740	1 065	52,3	2,84	2,80
1953	11 410	2,63	233 700	20,48	53,77	437 000	38 300	1 870	100,6	12 230	1 072	52,3	2,81	2,80
1952	10 353	2,43	221 670	21,40	52,00	402 590	38 900	1 820	94,5	11 271	1 088	50,8	2,65	2,80
1951	9 700	2,31	193 380	19,98	46,30	356 580	36 800	1 840	85,4	9 521	983	49,1	2,28	2,67
1950	8 570	2,06	174 010	20,30	41,87	292 735	34 150	1 680	70,4	7 475	872	42,9	1,80	2,55
1949	8 380	2,11	172 200	20,55	43,33	271 540	32 400	1 575	68,3	7 160	854	41,6	1,80	2,62
1945	4 605	1,35	111 170	24,15	30,08	203 580	44 200	1 830	55,0	4 934	1 070	44,3	1,33	2,42
5. Kleine Wärmeapparate in Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft														
1954	3 149 000	701	2 266 000	0,720	505	455 800	144,7	201	101,5	45 730	14,52	20,18	10,19	10,03
1953	2 869 000	660	2 056 000	0,717	473	406 500	141,7	198	93,5	40 630	14,16	19,76	9,35	10,00
1952	2 762 500	650	1 936 000	0,701	454	384 050	139,0	198	90,5	38 350	13,87	19,82	9,00	10,01
1951	2 607 900	621	1 810 000	0,695	432	344 650	132,0	190	82,1	35 270	13,52	19,49	8,42	10,23
1950	2 532 950	609	1 733 810	0,685	417	337 460	133,2	195	81,0	34 605	13,68	19,95	8,32	10,25
1949	2 398 000	603	1 589 750	0,663	400	300 500	125,3	189	75,6	30 750	12,82	19,35	7,74	10,23
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
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
6. Kleinmotoren in Haushaltungen														
1954	594 000	132,3	154 800	0,261	34,47	26 070	43,9	168	5,81	3 075	5,18	19,9	0,68	11,8
1953	544 300	125,2	139 400	0,256	32,08	22 560	41,4	162	5,19	2 770	5,09	19,9	0,64	12,3
1952	454 850	106,7	112 020	0,244	26,30	18 910	41,6	169	4,45	2 229	4,90	19,9	0,52	11,8
1951	434 000	103,6	111 000	0,256	26,50	18 210	42,0	164	4,35	2 250	5,33	20,3	0,54	12,4
1950	373 730	89,9	101 510	0,272	24,40	17 860	47,8	176	4,29	2 225	5,95	21,9	0,53	12,5
1949	335 800	84,5	92 745	0,276	23,33	14 270	42,5	154	3,59	1 845	5,50	19,9	0,46	12,9
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
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	Anzahl der Apparate		Gesamte inst. Leistung			Gesamter Jahresverbrauch				Jahreseinnahmen der Elektrizitätswerke				
	absolut	Mittel pro 1000 Einw.	absolut kW	Mittel pro Apparat kW	Mittel pro 1000 Einw. kW	absolut 10 ³ kWh	Mittel pro Apparat kWh	Mittel pro inst. kW kWh	Mittel pro Einw. kWh	Total 10 ³ 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)
7. Motoren in Gewerbe und Landwirtschaft														
1954	535 200	119,2	1 051 000	1,96	233,9	496 200	927	472	110,50	44 720	83,6	42,59	9,96	9,01
1953	507 900	116,9	990 700	1,95	228,0	476 100	937	481	109,55	42 140	83,0	42,5	9,70	8,85
1952	490 700	115,5	905 500	1,84	212,5	413 600	841	456	97,00	38 025	77,5	42,0	8,95	9,20
1951	437 960	104,5	865 050	1,98	206,5	389 480	889	450	93,00	35 487	81,0	41,0	8,45	9,11
1950	422 775	101,7	848 250	2,01	204,1	375 880	889	443	90,45	35 215	83,3	41,5	8,47	9,37
1949	386 450	97,3	774 250	2,00	195,0	334 150	865	432	84,09	31 750	82,1	41,0	7,99	9,50
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
8. Lampen in Haushaltungen, Gewerbe, Verwaltungen usw.														
1954	18 820 000	4 192	914 600	0,0486	203,7	458 800	24,38	502	102,2	146 800	7,80	160,5	32,69	32,0
1953	18 080 000	4 160	861 600	0,0477	198,3	422 300	23,36	490	97,2	136 400	7,54	158,3	31,39	32,3
1952	17 263 000	4 060	816 700	0,0473	192,0	408 100	23,65	500	96,0	132 520	7,68	162,1	31,10	32,4
1951	16 625 500	3 980	756 970	0,0455	180,7	382 320	23,05	505	91,2	124 255	7,51	164,1	29,75	32,5
1950	16 278 000	3 910	734 415	0,0451	176,5	366 475	22,51	500	88,2	119 330	7,33	162,5	28,71	32,6
1949	15 524 000	3 907	680 300	0,0438	171,2	320 200	20,60	470	80,6	105 400	6,78	154,3	26,50	32,8
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
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
9. Backöfen in Bäckereien														
1954	2 600	0,58	93 160	35,8	20,75	154 500	59 423	1 658	34,41	5 178	1 992	55,56	1,15	3,35
1953	2 409	0,55	86 530	35,9	19,91	144 700	60 066	1 672	33,29	4 850	2 013	56,0	1,12	3,35
1952	2 277	0,54	82 350	36,2	19,35	132 900	58 400	1 615	31,20	4 328	1 940	52,6	1,02	3,26
1951	2 123	0,51	76 750	36,1	18,30	124 667	58 720	1 624	29,80	4 000	1 882	52,1	0,95	3,20
1950	2 020	0,49	74 140	36,7	17,82	120 095	59 500	1 620	28,90	3 885	1 923	52,3	0,93	3,23
1949	1 902	0,48	70 520	37,1	17,75	112 610	59 200	1 595	28,32	3 559	1 870	50,5	0,90	3,16
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
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	2,81
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
10. Backöfen in Konditoreien														
1954	2 520	0,56	34 620	13,7	7,71	32 640	12 952	943	7,27	1 521	604	44,0	0,34	4,66
1953	2 413	0,56	33 030	13,7	7,60	30 360	12 582	919	6,99	1 417	587	42,9	0,33	4,67
1952	2 419	0,57	32 095	13,3	7,55	31 115	12 960	970	7,33	1 411	584	44,0	0,33	4,54
1951	2 271	0,54	29 870	13,2	7,13	28 145	12 390	942	6,74	1 276	562	42,7	0,31	4,53
1950	2 190	0,53	28 655	13,1	6,89	27 510	12 560	960	6,62	1 267	578	44,2	0,30	4,60
1949	2 060	0,52	27 090	13,2	6,81	25 504	12 370	931	6,42	1 188	577	43,8	0,30	4,65
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
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
11. Haushaltkühlschränke														
1954	153 100	34,10	29 160	0,190	6,494	61 090	399	2 095	13,61	4 573	29,9	156,8	1,018	7,49
1953	128 400	29,54	25 400	0,198	5,844	51 910	404	2 044	11,94	3 911	30,5	154,0	0,900	7,53
1952	103 600	24,30	22 740	0,220	5,340	42 700	412	1 880	10,05	3 063	29,6	134,8	0,720	7,18
1951	80 620	19,20	18 555	0,230	4,430	34 465	427	1 857	8,24	2 789	34,6	150,3	0,666	8,10
1950	62 870	15,10	15 775	0,251	3,795	27 720	441	1 757	6,66	2 300	36,6	145,7	0,553	8,30
1949	53 750	13,52	13 355	0,248	3,360	23 052	428	1 726	5,80	1 984	36,9	148,6	0,500	8,61
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
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
12. Kühlschränke im Gewerbe														
1954	29 250	6,51	24 160	0,83	5,38	41 990	1 438	1 738	9,35	3 630	124	150,2	0,81	8,64
1953	26 400	6,07	21 620	0,82	4,97	37 320	1 414	1 726	8,59	3 269	124	151,2	0,75	8,76
1952	23 870	5,60	20 295	0,85	4,77	34 170	1 430	1 681	8,04	3 030	127	149,2	0,71	8,88
1951	21 850	5,20	18 850	0,86	4,51	312 54	1 430	1 658	7,46	2 780	127	147,5	0,67	8,90
1950	20 595	4,95	17 685	0,86	4,25	29 785	1 446	1 682	7,15	2 660	129	150,4	0,64	8,93
1949	19 490	4,90	17 430	0,90	4,39	27 000	1 385	1 550	6,80	2 197	113	126,0	0,55	8,14
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
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

Tabelle I stellt eine Übersicht der 1954 von der Erhebung erfassten Elektrizitätswerke dar. Sie umfasst die Mehrzahl der dem VSE angegliederten, sowie einige andere Elektrizitätswerke. Wie ersicht-

lich, sind diese Werke auf Grund der Bevölkerungszahl des von ihnen direkt belieferten Gebietes in vier Gruppen unterteilt. Als Überlandwerke (Kategorie A) sind dabei diejenigen Werke zu verstehen,

die mehrere Gemeinden direkt beliefern, wobei die Bevölkerung der wichtigsten Gemeinde die Hälfte der gesamten, direkt belieferten Bevölkerung nicht überschreitet und dies unabhängig vom Ausmass

Einwohnern an. Unsere Erhebung erfasst demnach 90,7% der gesamten schweizerischen Bevölkerung.

Die Kategorien A und B sind die wichtigsten; die ihnen angehörenden Elektrizitätswerke beliefern allein schon 82,4% der durch die Erhebung erfassten Bevölkerung. Es sind im allgemeinen zugleich diejenigen Werke, welche die vollständigsten Angaben liefern.

In der Kategorie C und vor allem in der Kategorie D mussten zahlreiche Schätzungen vorgenommen werden, insbesondere hinsichtlich der Aufteilung des Energieverbrauches und der Einnahmen auf die verschiedenen Apparate- und Verbraucher-kategorien. Da namentlich die Kategorie D nur

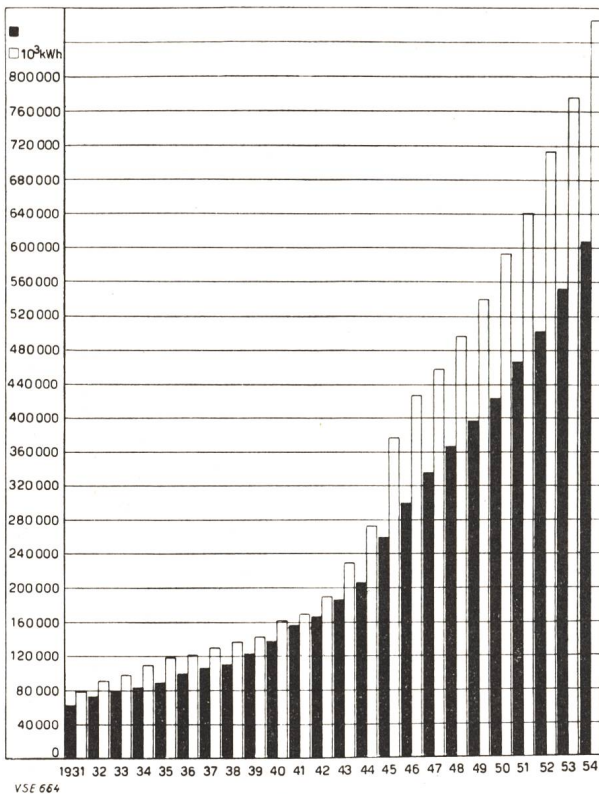


Fig. 1
Haushaltkochherde mit zwei und mehr Platten
schwarz Anzahl der Kochherde
weiss gesamter Jahresverbrauch

dieser gesamten Bevölkerung. Die sich auf die Bevölkerung und auf die Anzahl der Haushaltungen beziehenden Zahlenangaben wurden uns auf unsere Umfrage hin von den Werken zur Verfügung gestellt. Nach diesen Zahlen zu schliessen, dehnte sich die Erhebung auf 4 490 000 Einwohner aus. Andererseits gibt das statistische Jahrbuch der Schweiz für 1954 die Ende 1954 in der Schweiz niedergelassene Bevölkerung mit ungefähr 4 950 000

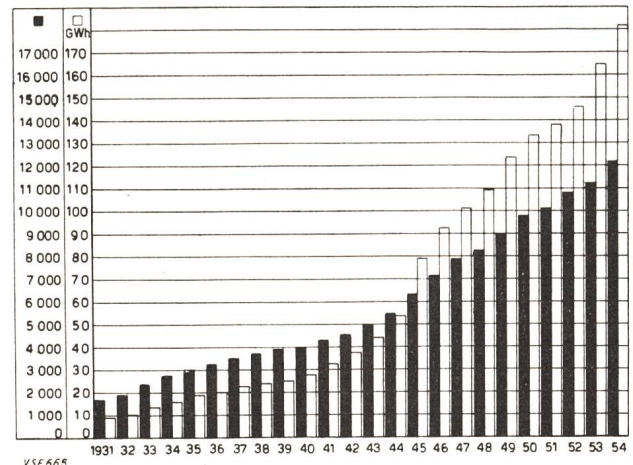


Fig. 2
Kochherde in Hotels, Restaurants, Anstalten usw.
schwarz Anzahl der Kochherde
weiss gesamter Jahresverbrauch

6,8% der von der Erhebung erfassten Bevölkerung betrifft, üben diese Schätzungen auf das Gesamtergebnis nur einen unwesentlichen Einfluss aus.

Allgemeine Ergebnisse

Die Tabelle II stellt die allgemeinen Ergebnisse der Erhebung für das Jahr 1954, sowie diejenigen früherer Jahre dar. Diese Tabelle bedarf einiger Erläuterungen. Die Abfassung des Fragebogens sah

Elektrische Beleuchtung: Jahresverbrauch und Jahreseinnahmen der Elektrizitätswerke in den verschiedenen Werksgattungen, aufgeteilt nach Haushalt und Gewerbe für das Jahr 1954
Tabelle III

Kategorie	Werksgattung	Jahresverbrauch				Jahreseinnahmen der Elektrizitätswerke			
		Haushalt		Gewerbe		Haushalt		Gewerbe	
		%	10 ⁶ kWh	%	10 ⁶ kWh	%	10 ⁶ Fr.	%	10 ⁶ Fr.
A	Überlandwerke	62,0	—	38,0	—	64,5	—	35,5	—
B	Grosse städtische Elektrizitätswerke	49,6	—	50,4	—	53,9	—	46,1	—
C	Mittlere Gemeinde-Elektrizitätswerke	71,7	—	28,3	—	73,6	—	26,4	—
D	Kleine Gemeinde-Elektrizitätswerke	72,1	—	27,9	—	74,6	—	25,4	—
Alle Elektrizitätswerke zusammen		58,9	270,0	41,1	188,8	60,2	88,35	39,8	58,45

Mittlere Einnahmen pro kWh für alle Elektrizitätswerke zusammen:
Haushalt 32,7 Rp.
Gewerbe 30,9 Rp.

die Unterteilung aller Apparate-Kategorien in die Gruppen «Haushalt» einerseits und «Gewerbe» andererseits vor. Leider waren bezüglich einzelner Apparate die erhaltenen Angaben nicht genügend vollständig, so dass von einer Unterteilung der Gesamtergebnisse abgesehen werden musste. Dabei handelt es sich insbesondere um die Apparate der Kategorie

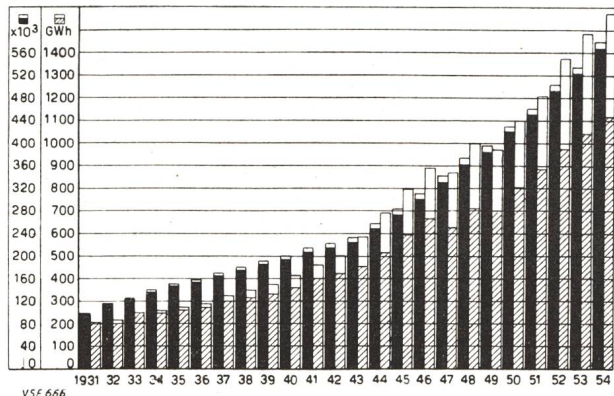


Fig. 3

Heisswasserspeicher und Futterkochkessel, Grossheisswasserspeicher

schwarz Anzahl der Heisswasserspeicher und Futterkochkessel
schraffiert gesamter Jahresverbrauch der Heisswasserspeicher und Futterkochkessel
weiss Anzahl und gesamter Jahresverbrauch der Grossheisswasserspeicher (1931...1944 geschätzt)

rien 3 (Heisswasserspeicher und Futterkochkessel), 5 (kleine Wärmeapparate) und 8 (Lampen). Bei den landwirtschaftlichen Verbrauchern sind die Kochherde und die Kühlschränke in den entsprechenden Gruppen I und II, d. h. unter den Haushaltverbrauchern, aufgeführt, während die Landwirtschaftsmotoren zusammen mit den Gewerbemotoren in der Kategorie 7 figurieren. Die Heiss-

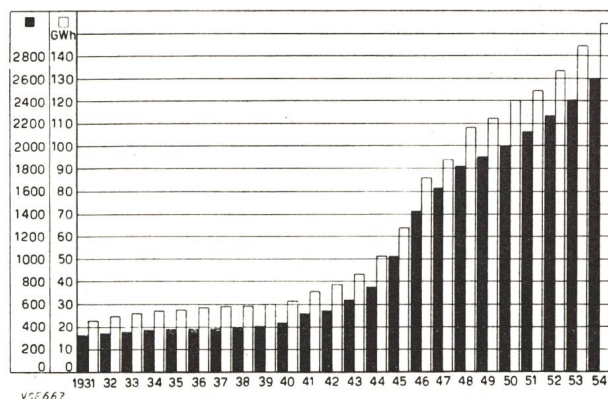


Fig. 4

Backöfen in Bäckereien
schwarz Anzahl der Backöfen
weiss gesamter Jahresverbrauch

wasserspeicher in Einfamilienhäusern sind in die Kategorie 3, die Zentralwarmwasserspeicher in Miethäusern in die Kategorie 4 aufgenommen worden. Die Kategorie 9 enthält alle ausschliesslich oder vorwiegend der Brotherstellung dienenden Backöfen, während die Kategorie 10 (Backöfen in Konditoreien) alle andern Backöfen umfasst (z. B. in Patisserien, Hotels, Metzgereien usw.).

In der Folge werden zwecks Vereinfachung die Kategorien 1, 3, 5, 6 und 11 dem «Haushalt», die Kategorien 2, 4, 7, 9, 10 und 12 dagegen dem «Gewerbe» zugeschrieben.

Hinsichtlich der Kategorie 8 stellt die Tabelle III die entsprechenden Anteile des «Haushalts» einerseits und des «Gewerbes» andererseits dar; der Anteil der Beleuchtung in der Landwirtschaft ist in der Rubrik des Haushaltverbrauches enthalten.

Die in dieser Tabelle enthaltenen Zahlen geben die prozentuale Verteilung bei denjenigen Werken

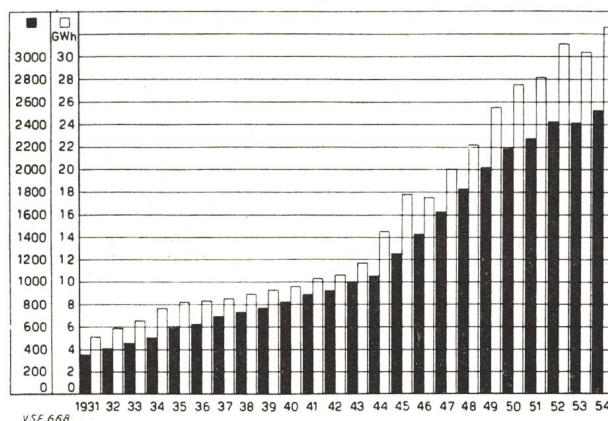


Fig. 5

Backöfen in Konditoreien
schwarz Anzahl der Backöfen
weiss gesamter Jahresverbrauch

an, die unsern Fragebogen lückenlos ausgefüllt haben; es handelt sich dabei um 12 Werke der Kategorie A, 17 der Kategorie B, 22 der Kategorie C und 30 der Kategorie D. Unter der Annahme, dass diese Zahlen für alle Werke gelten, können daraus der jährliche Verbrauch und die jährlichen Einnahmen der Werke für die beiden Gruppen «Haushalt» und «Gewerbe» errechnet werden. Diese Zahlen sind aus der Tabelle III ersichtlich.

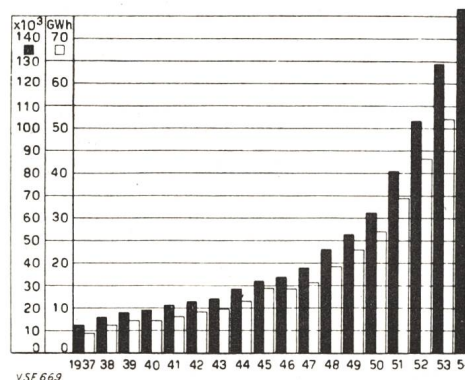


Fig. 6

Haushaltskühlschränke
schwarz Anzahl der Kühlschränke
weiss gesamter Jahresverbrauch

Die Tabelle IV ergänzt die Tabelle II und enthält den aus der öffentlichen Beleuchtung resultierenden Energieverbrauch und die diesbezüglichen Einnahmen im Jahre 1954. Auch hier handelt es sich um Schätzungen auf Grund von 17 vollständigen Angaben der Kategorie A, 30 der Kategorie B, 48 der Kategorie C und 46 der Kategorie D.

Die in den Kolonnen (2) und (7) der Tabelle II enthaltenen Werte können graphisch dargestellt werden. Die Figuren 1 bis 6 zeigen den Verlauf bei den hauptsächlichsten Anwendungsgebieten seit

Öffentliche Beleuchtung: Jahresverbrauch und Jahreseinnahmen in den verschiedenen Werkgeattungen im Jahr 1954

Tabelle IV

Kategorie	Werkgeattung	Jahresverbrauch (Schätzung) 10 ³ kWh	Jahresverbrauch p. Einwohner kWh	Jahreseinnahmen (Schätzung) 10 ³ Fr.
A	Überlandwerke	22 590	12,1	—
B	Grosse städtische Elektrizitätswerke	50 390	27,6	—
C	Mittlere Gemeinde-Elektrizitätswerke	10 770	22,2	—
D	Kleine Gemeinde-Elektrizitätswerke	3 840	12,6	—
Alle Elektrizitätswerke zusammen		87 590	19,5	6 193

Mittlere Einnahmen pro kWh für alle Elektrizitätswerke zusammen: 7,1 Rp.

1931. Man sieht daraus, dass sich alle diese Anwendungen im günstigen Sinne entwickeln. Für die meisten Anwendungen lag im Jahre 1954 der jährliche Zuwachs demjenigen im Vorjahr sehr nahe. Im ganzen gesehen verlaufen die Kurven aber heute steiler als während der Periode 1946 bis 1950, was zweifellos durch die Wirtschaftskonjunktur bedingt ist.

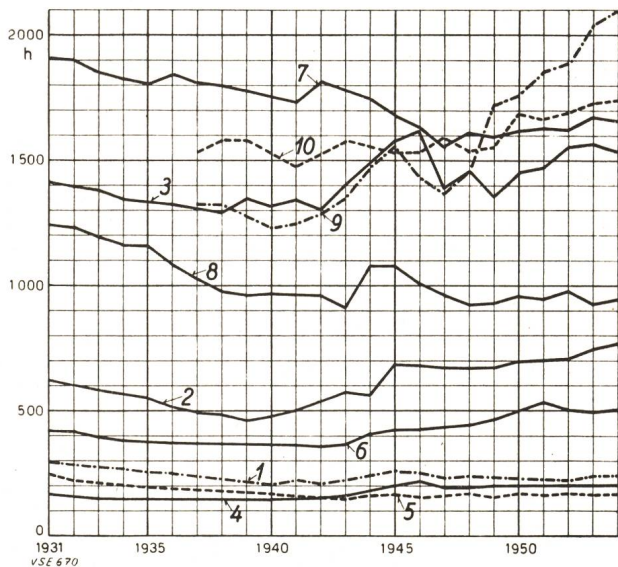


Fig. 7

Virtuelle Benützungsdauer der gesamten installierten Leistung bei den verschiedenen Apparatekategorien: Entwicklung 1931...1954

- 1 Haushaltkochherde mit zwei und mehr Platten
- 2 Kochherde in Hotels, Restaurants, Anstalten usw.
- 3 Heisswasserspeicher, Futterkochkessel und Grossheisswasserspeicher
- 4 kleine Wärmeapparate in Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft
- 5 Kleinmotoren in Haushaltungen
- 6 Lampen in Haushaltungen, Gewerbe, Verwaltungen usw.
- 7 Backöfen in Bäckereien
- 8 Backöfen in Konditoreien
- 9 Haushaltkühlschränke
- 10 Kühlschränke in Gewerbe

Die in der Kolonne (9) der Tabelle II angeführten Werte (spezifischer jährlicher Verbrauch pro angeschlossenes kW) entsprechen der virtuellen Benützungsdauer des Anschlusswertes der Apparate. Fig. 7 stellt diese virtuelle Benützungsdauer der verschiedenen Apparate seit 1931 dar. Für 1954 zeigen die Kurven gegenüber früheren Jahren keine wesentlichen Abweichungen. Die Kurve 3 stellt die Benützungsdauer aller Heisswasserspeicher (Ka-

tegorien 3 und 4 der Tabelle II) dar; diese betrug im Jahre 1954 1536 Stunden. Auf Grund der Werte der Kolonne (7) der Tabelle II und der Tabellen III und IV wurde die Fig. 8 entwickelt, welche die Anteile der Apparate- und der Abonnenkategorien am Gesamtverbrauch darstellt (Haushalt einerseits

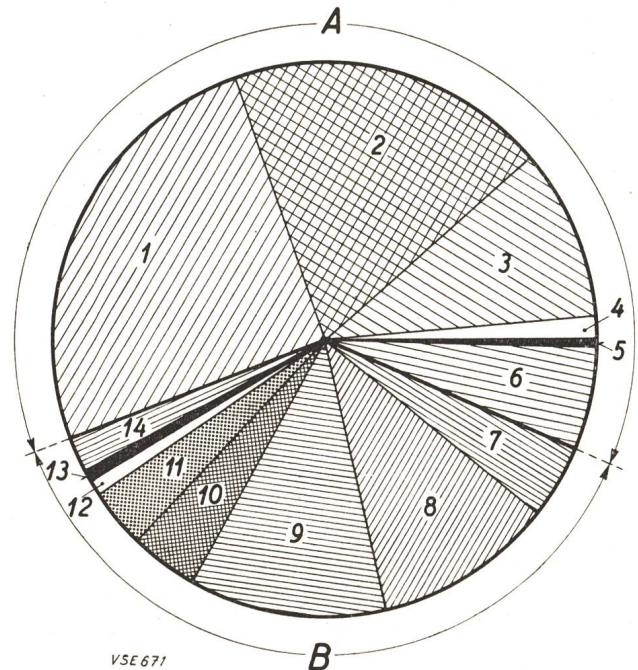


Fig. 8

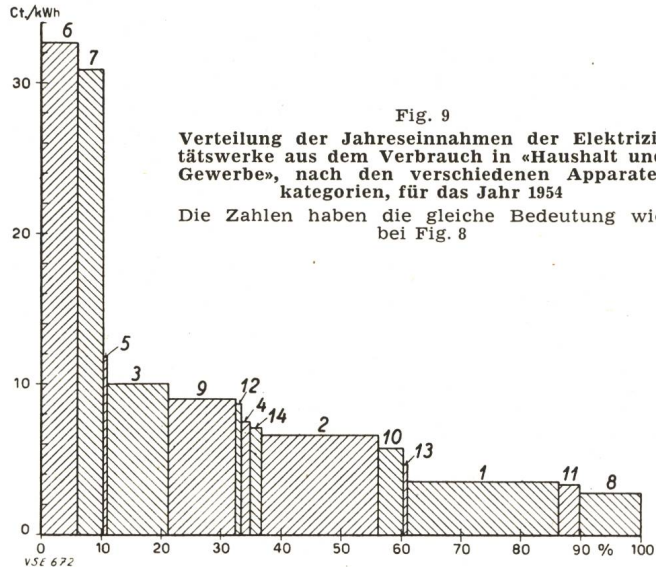
Verteilung nach den verschiedenen Apparate- und Verbrauchskategorien des Gesamtverbrauchs elektrischer Energie in «Haushalt und Gewerbe» im Jahre 1954

A Haushalt	63,1
B Gewerbe, öffentliche Beleuchtung	36,9
	<u>100,0</u>
1 Heisswasserspeicher und Futterkochkessel	25,2
2 Haushaltkochherde mit zwei und mehr Platten	19,5
3 kleine Wärmeapparate in Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft	10,3
4 Haushaltkühlschränke	1,4
5 Kleinmotoren in Haushaltungen	0,6
6 Lampen in Haushaltungen	6,1
7 Lampen in Gewerbe, Verwaltungen usw.	4,3
8 Grossheisswasserspeicher	10,2
9 Motoren in Gewerbe und Landwirtschaft	11,2
10 Kochherde in Hotels, Restaurants, Anstalten usw.	4,1
11 Backöfen in Bäckereien	3,5
12 Kühlschränke im Gewerbe	0,9
13 Backöfen in Konditoreien	0,7
14 Öffentliche Beleuchtung	2,0
	<u>100,0</u>

und Gewerbe andererseits). Der Gesamtverbrauch elektrischer Energie in Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft betrug für alle durch die Erhebung erfassten Elektrizitätswerke im Jahre 1954 gemäss Tabelle V rund $4436 \cdot 10^6$ kWh, wovon auf die Apparate der Kategorien 1 bis 12 der Tabelle II rund $4349 \cdot 10^6$ kWh und auf die öffentliche Beleuchtung rund $87 \cdot 10^6$ kWh entfallen. Rund $2798 \cdot 10^6$ kWh oder 63,1% können als Haushaltverbrauch und rund $1551 \cdot 10^6$ kWh oder 34,9% als Verbrauch der Kategorie Gewerbe betrachtet werden, während der Anteil der öffentlichen Beleuchtung 2,0% des Gesamtverbrauches ausmacht.

Man könnte versuchen, aus der ermittelten Gesamtverbrauchszahl auf einen für die ganze Schweiz gültigen Wert zu schliessen. Die von der Erhebung nicht erfasste Bevölkerung beträgt 460 000 Einwohner oder 9,3% der erfassten Bevölkerung. Wäre der Elektrifizierungsgrad der nicht erfassten Bevöl-

kerung derselbe wie der durch die Erhebung ermittelte, so müsste man die Gesamtverbrauchszahl um 9,3 % erhöhen. Der Elektrifizierungsgrad der nicht erfassten Bevölkerung muss aber niedriger angenommen werden als der schweizerische Durchschnitt. Es erscheint deshalb angezeigt, einen Zuschlag von nur 8 %, entsprechend $355 \cdot 10^6$ kWh, zu machen. Dem-



nach wäre der gesamte schweizerische Energieverbrauch in «Haushalt und Gewerbe»

$$4436 + 355 = 4791 \cdot 10^6 \text{ kWh.}$$

Im Vergleich dazu gibt die Statistik des eidg. Amtes für Elektrizitätswirtschaft für das hydrographische Jahr 1953/54 einen Gesamtverbrauch von $4801 \cdot 10^6$ kWh für diese Konsumentengruppe an.

Und nun zur Aufteilung der jährlichen Einnahmen der Elektrizitätswerke unter die verschiedenen Apparatgruppen. Da die mittleren Einnahmen je kWh von einer Kategorie zur andern stark abweichen, wird auch das Bild von dem der Fig. 8 verschieden sein. Fig. 9 stellt die Aufteilung der Einnahmen dar. Als Abszisse sind die prozentualen Verbrauchsziffern der verschiedenen Apparat-kategorien, bezogen auf den Gesamtverbrauch (die in Fig. 8 verwendeten Werte), aufgetragen und als Ordinate die mittleren Einnahmen je kWh (Kolonne [15] der Tabelle II sowie Tabellen III und IV). Die Fläche der gebildeten Rechtecke entspricht den Einnahmen der Werke in der entsprechenden Apparat-kategorie. Es fällt sofort auf, dass

die Beleuchtung im Haushalt den Elektrizitätswerken bei weitem die wichtigste Einnahmequelle darstellt. Alsdann folgen mit kurzen Intervallen die Beleuchtung im Gewerbe, die Haushaltskochherde, die Motoren in Gewerbe und Landwirtschaft, die kleinen Wärmeapparate und die Heisswasserspeicher.

Jahresverbrauch, Jahreseinnahmen der Elektrizitätswerke und mittlere Einnahmen pro kWh im Jahre 1954, aufgeteilt nach Haushaltenwendungen, gewerbliche Anwendungen und öffentliche Beleuchtung

Tabelle V

	Jahresverbrauch		Jahreseinnahmen der Elektrizitätswerke		Mittlere Einnahmen pro kWh
	10 ⁶ kWh	%	10 ⁶ Fr.	%	Rp.
Haushalt-anwendungen	2 798 160	63,1	238 838	62,6	8,54
Gewerbliche Anwen-dungen	1 550 730	34,9	136 679	35,8	8,81
Total Haus-halt und Gewerbe	4 348 890	98,0	375 517	98,4	8,63
Öffentliche Beleuchtung	87 590	2,0	6 193	1,6	7,10
Gesamt-Total	4 436 480	100,0	381 710	100,0	8,60

Weiter ersieht man aus der Tabelle V, dass von den Fr. 381 710 000.— Gesamteinnahmen Fr. 238 838 000.— oder 62,6 % vom Haushaltverbrauch, Fr. 136 679 000.— oder 35,8 % vom Gewerbe und Fr. 6 193 000.— oder 1,6 % von der öffentlichen Be-

Gesamtverbrauch in Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft, aufgeteilt nach Art der Anwendung

Tabelle VI

Art der Anwendung	1939		1954		Zunahme 1939/1954 %
	10 ⁶ kWh	%	10 ⁶ kWh	%	
Beleuchtung	162	16,4	546	12,3	337
Motorische Kraft	166	16,7	625	14,1	376
Wärme	664	66,9	3 265	73,6	492
Total	992	100,0	4 436	100,0	447

leuchtung herrühren. Diese Tabelle zeigt überdies, dass die mittleren Einnahmen je kWh bei den beiden grossen Konsumentenkategorien ungefähr dieselben sind.

Die Aufteilung des Verbrauches unter die drei klassischen Verbrauchsgruppen, nämlich Beleuchtung, Kraft und Wärme, ist ebenfalls aufschluss-

Durchschnittlicher Jahresenergieverbrauch pro Einwohner und Haushaltung in den verschiedenen Werk-gattungen im Jahre 1954

Tabelle VII

Kategorie	Werk-gattung	Jahresenergieverbrauch pro Einwohner kWh			Jahresenergieverbrauch pro Haushalt oder Abonent kWh	
		Haushalt	Haushalt, Ge-werbe und Land-wirtschaft	Haushalt, Gewerbe Landwirtschaft und öffentl. Beleuchtung	Haushalt	Haushalt, Ge-werbe und Land-wirtschaft
A	Überlandwerke	576	807	819	2 268	3 179
B	Grosse städtische Elektrizitätswerke	680	1 168	1 195	2 096	3 600
C	Mittlere Gemeinde-Elektrizitätswerke	651	952	974	2 360	3 453
D	Kleine Gemeinde-Elektrizitätswerke	531	793	805	2 023	3 022
Alle Elektrizitätswerke zusammen		623	969	988	2 183	3 392

reich. Diese Aufteilung ist in der Tabelle VI vorgenommen und erlaubt den Vergleich der Jahre 1939 und 1954. Den stärksten Verbrauchszuwachs verzeichneten die thermischen Anwendungen, während er für die Beleuchtung am geringsten ist.

Es erschien ausserdem interessant, den mittleren jährlichen Energieverbrauch je Einwohner und Haushaltung oder Abonnet in den verschiedenen Werkkategorien zu errechnen. Die Tabelle VII zeigt eindrücklich, dass der durchschnittliche Haushaltverbrauch je *Einwohner* bei den Werken der Kategorie *B* (grosse städtische Werke) am grössten ist. Betrachtet man dagegen den durchschnittlichen Verbrauch je *Haushaltung*, so kommen diese Werke erst an dritter Stelle. Dies rührt vom Einfluss der Gasküche her sowie von der kleinen durchschnittlichen Personenzahl je Haushalt in den grossen Städten. Der höchste Durchschnittsverbrauch pro Abonnet in der Kategorie «Haushalt und Gewerbe» entfällt auf die Kategorie *B*, und dies wegen des relativ grossen Anteils des Energieverbrauches in Gewerbe, Handel, Verwaltungen usw. in den grossen Städten. Der durchschnittliche Verbrauch in allen von der Erhebung erfassten Elektrizitätswerken beträgt in der Kategorie «Haushalt» allein 2183 kWh und in der Kategorie «Haushalt und Gewerbe» 3392 kWh je Abonnet. Der Zuwachs dieser Zahlen gegenüber 1953 beträgt 5,1 %, bzw. 3,6 %.

Entwicklung der Haushaltanwendungen

Nachstehend wird die Entwicklung der Haushaltanwendungen näher untersucht, d. h. der Apparatkategorien 1, 3, 5, 6 und 11 der Tabelle II sowie der Haushaltbeleuchtung (siehe Tabelle III).

Die Tabelle VIII enthält den Jahresverbrauch, die Jahreseinnahmen der Elektrizitätswerke und die mittleren Einnahmen der letztern je kWh für die obenerwähnten Anwendungsgebiete, mit Ausnahme der Haushaltkühlschränke. Diese Darstellung wurde gewählt, um die Zahlen mit denen der Jahre vor 1937 vergleichen zu können, weil damals die Haushaltkühlschränke noch nicht separat in die Statistik aufgenommen waren. Die Werte der Tabelle VIII entsprechen denen der Kolonnen (7), (11) und (15) der Tabelle II, mit Ausnahme der Zahlen der Haushaltbeleuchtung, die der Tabelle III entnommen sind. Wie aus der Tabelle VIII erhellt, nimmt der Anteil der thermischen Anwendungen am Energieverbrauch und an den Einnahmen der Werke weiter zu. Im Vergleich zu 1953 kann man für 1954 einen leichten Anstieg der durchschnittlichen Einnahmen je kWh für die Heisswasserspeicher und die thermischen Kleinapparate feststellen, während die durchschnittlichen Einnahmen für die Beleuchtung leicht gesunken sind. Indessen nehmen die durchschnittlichen Einnahmen je kWh, be-

Jahresverbrauch, Jahreseinnahmen der Elektrizitätswerke und mittlere Einnahmen pro kWh für die Haushaltanwendungen, Kühlschränke nicht einbezogen

Tabelle VIII

Jahresverbrauch																				
Anwendung	1931		1935		1940		1945		1949		1950		1951		1952		1953		1954	
	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	162,0	19,5	374,6	27,0	535,2	30,7	592,9	30,2	642,6	30,2	714,1	30,5	776,5	31,1	865,2	31,6
Heisswasserspeicher	197,0	40,6	272,0	43,2	390,0	46,8	586,5	42,3	697,7	40,1	803,6	41,0	885,5	41,6	969,9	41,4	1043,0	41,8	1120,0	40,9
Therm.Kleinapparate	69,5	14,3	84,0	13,3	106,0	12,8	220,7	15,9	300,5	17,3	337,5	17,2	344,6	16,2	384,1	16,4	406,5	16,3	455,8	16,7
Kleimotoren . . .	4,0	0,8	5,9	0,9	7,2	0,9	9,0	0,6	14,3	0,8	17,9	0,9	18,2	0,9	18,9	0,8	22,6	0,9	26,1	0,9
Lampen	137,0	28,2	152,0	24,2	166,0	20,0	192,0	14,2	193,8	11,1	208,3	10,7	239,5	11,1	256,2	10,9	247,0	9,9	270,0	9,9
Total	485,5	100,0	629,9	100,0	831,2	100,0	1382,8	100,0	1741,5	100,0	1960,2	100,0	2130,4	100,0	2343,2	100,0	2495,6	100,0	2737,1	100,0
Jahreseinnahmen der Elektrizitätswerke																				
Anwendung	1931		1935		1940		1945		1949		1950		1951		1952		1953		1954	
	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	10,50	11,3	24,49	18,5	35,31	22,6	39,07	22,5	41,81	22,2	47,23	22,8	51,60	24,1	57,35	24,5
Heisswasserspeicher	7,80	10,1	10,00	11,7	12,30	13,3	19,83	15,0	23,70	15,2	27,95	16,3	29,50	15,6	32,80	15,9	35,99	16,8	39,76	17,0
Therm.Kleinapparate	8,41	10,9	9,85	11,5	11,65	12,6	22,20	16,7	30,75	19,8	34,60	20,0	35,27	18,9	38,35	18,5	40,63	19,0	45,73	19,5
Kleimotoren . . .	0,88	1,1	1,10	1,3	1,25	1,3	1,38	1,0	1,85	1,2	2,23	1,3	2,25	1,2	2,23	1,1	2,77	1,3	3,08	1,3
Lampen	54,60	70,7	56,90	66,5	57,20	61,5	64,50	48,8	64,34	41,2	69,26	39,9	79,38	42,1	86,30	41,7	82,97	38,8	88,35	37,7
Total	77,29	100,0	85,55	100,0	92,90	100,0	132,40	100,0	155,95	100,0	173,11	100,0	188,21	100,0	206,91	100,0	213,96	100,0	234,27	100,0
Mittlere Einnahmen pro kWh																				
Anwendung	1931	1935	1940	1945	1949	1950	1951	1952	1953	1954										
	Rp.	Rp.	Rp.	Rp.	Rp.	Rp.	Rp.	Rp.	Rp.	Rp.										
Kochherde	7,18	6,63	6,48	6,53	6,59	6,59	6,52	6,61	6,65	6,63										
Heisswasserspeicher	3,96	3,68	3,15	3,38	3,40	3,48	3,34	3,38	3,45	3,55										
Therm.Kleinapparate	12,10	11,72	11,00	10,05	10,23	10,25	10,23	10,01	10,00	10,03										
Kleimotoren . . .	22,10	18,60	17,36	15,33	12,90	12,45	12,40	11,80	12,30	11,80										
Lampen	39,80	37,40	34,40	33,60	33,20	33,30	33,20	33,60	33,60	32,70										
Mittel	15,92	13,59	11,19	9,60	8,95	8,83	8,83	8,82	8,57	8,56										

zogen auf die Gesamtheit der fünf in Betracht gezogenen Anwendungen, stets ab, weil der Anteil derjenigen Anwendungen ständig an Bedeutung gewinnt, deren spezifische Einnahmen unter dem

Jahresverbrauch, Jahreseinnahmen der Elektrizitätswerke und mittlere Einnahmen pro kWh für die Haushaltanwendungen: Vergleich 1931/1954

Tabelle IX

	1931	1954	Veränderung 1931/1954 %
Jahresverbrauch 10 ⁶ kWh	485,5	2 737,1	564
Jahreseinnahmen der Elektrizitätswerke 10 ⁶ Fr.	77,29	234,27	303
Mittlere Einnahmen pro kWh Rp.	15,92	8,56	54

Mittelwert liegen (z. B. Kochherde und Heisswasserspeicher). Diese Durchschnittseinnahmen je kWh sind von 8,57 Rp. im Jahre 1953 auf 8,56 Rp. im Jahre 1954 gesunken.

Der Gesamtverbrauch in bezug auf die in Tabelle VIII aufgeführten Haushaltanwendungen stieg von 485,5 · 10⁶ kWh im Jahre 1931 auf 2737,1 · 10⁶ kWh im Jahre 1954, die entsprechenden Einnahmen stiegen im gleichen Zeitraum von 77,29 auf 234,27 Millionen Franken, während die mittleren Einnahmen je kWh von 15,92 Rp. auf 8,56 Rp. sanken. Die Tabelle IX fasst diese Entwicklung zusammen und gibt die Zahlen von 1954 in Prozenten derer von 1931 an. Diese Werte sind dargestellt in Fig. 10, welche die starke Zunahme des Verbrauches, das schwächere Ansteigen der Einnahmen, sowie das langsame, aber stetige Sinken der Durchschnittseinnahmen seit 1931 deutlich veranschaulicht.

Aus Tabelle VIII ist die Aufteilung des Verbrauches und der entsprechenden Einnahmen auf die 5 in Betracht gezogenen Haushaltanwendungen ersichtlich. Deren graphische Darstellung in Fig. 11 weist deutlich auf die abnehmende Bedeutung der Beleuchtung im Vergleich zu den andern Anwendungen hin.

Tabelle X entspricht der Tabelle VIII, doch wurden die den Haushaltskühlschränken entsprechenden und der Tabelle II entnommenen Zahlen mit

berücksichtigt. Dieser Haushaltverbraucher verbreitet sich seit einigen Jahren ganz allgemein, und seine Bedeutung wächst stets im Vergleich zu den andern Anwendungen. Diese Tatsache geht deutlich aus den Vergleichen der Jahre 1952 bis 1954 hervor und ist in Tabelle X festgehalten. Die durchschnittlichen Einnahmen je kWh sind etwas niedriger, wenn man die Kühlschränke berücksich-

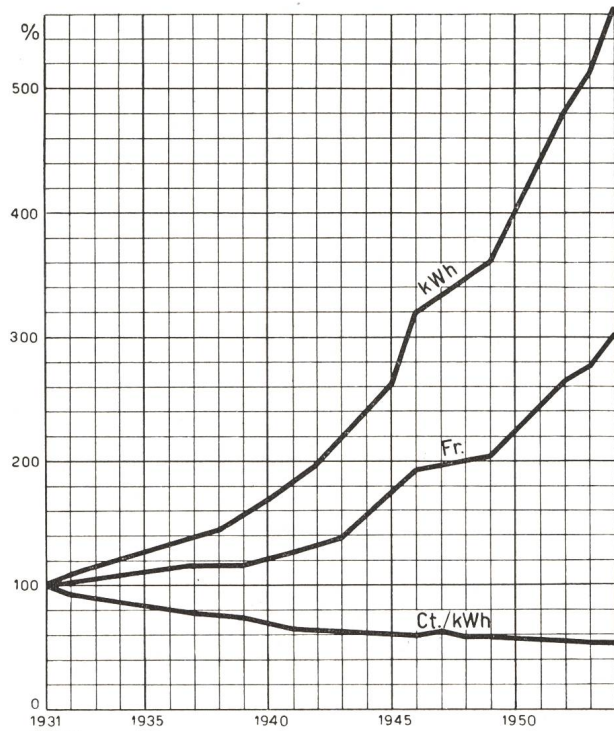


Fig. 10

Gesamter Jahresverbrauch, Jahreseinnahmen der Elektrizitätswerke und mittlere Einnahmen pro kWh für die Haushaltanwendungen, Kühlschränke nicht einbezogen: Entwicklung 1931...1954

tigt (8,54 Rp. statt 8,56 Rp.), da der nur den Kühlschränken entsprechende Durchschnitt leicht unter dem Gesamtdurchschnittswert liegt. Wie bereits aus Tabelle VII festgestellt werden konnte, betrug der jährliche Verbrauch je Haushalt (die Kühlschränke inbegriffen) im Jahre 1954 2183 kWh, während er 1953 2078 kWh und 1949 gar nur 1640 kWh betrug. Die entsprechenden Jahreseinnahmen der

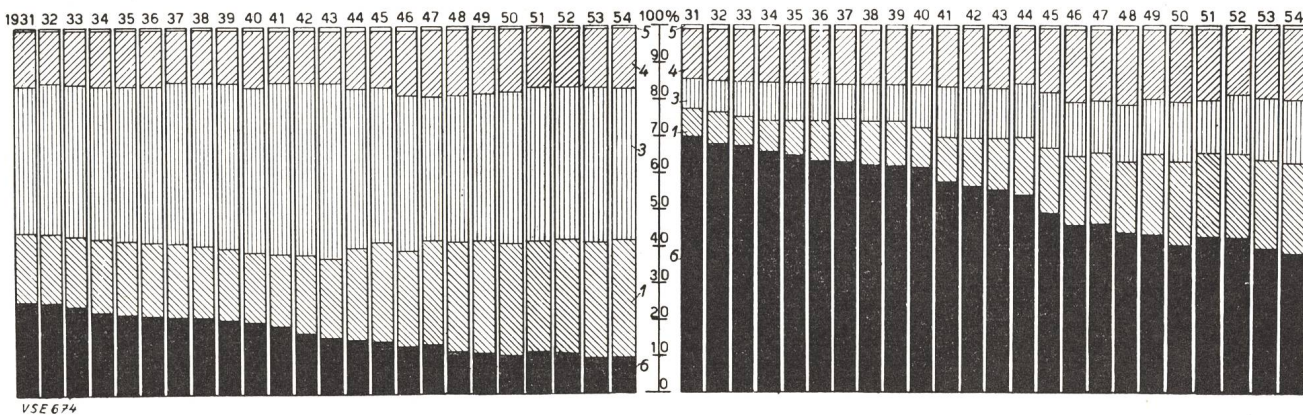


Fig. 11

Relative Verteilung auf die verschiedenen Apparatkategorien des gesamten Jahresverbrauches und der Jahreseinnahmen der Elektrizitätswerke für die Haushaltanwendungen, Kühlschränke nicht einbezogen: Entwicklung 1931...1954
links Verbrauch rechts Einnahmen
Die Zahlen haben die gleiche Bedeutung wie bei Fig. 7

Elektrizitätswerke je Haushalt stiegen von 147 Fr. im Jahre 1949 auf 178 Fr. im Jahre 1953 und auf 186 Fr. im Jahre 1954. Diese Zahlen sind runde Werte; die genauen Zahlen sind aus der Tabelle XI ersichtlich.

Jahresverbrauch, Jahreseinnahmen der Elektrizitätswerke und mittlere Einnahmen pro kWh für die Haushaltanwendungen, Kühlschränke einbezogen

Tabelle X

Anwendung	Jahresverbrauch		Jahreseinnahmen der Elektrizitätswerke		Mittlere Einnahmen pro kWh Rp.
	10 ⁶ kWh	%	10 ⁶ Fr.	%	
1952					
Kochherde	714,1	30,0	47,23	22,5	6,61
Heisswasserspeicher	969,9	40,6	32,80	15,6	3,38
Therm. Kleinapparate	384,1	16,1	38,35	18,2	10,01
Kleinmotoren	18,9	0,8	2,23	1,1	11,80
Lampen	256,2	10,7	86,30	41,1	33,60
Kühlschränke	42,7	1,8	3,06	1,5	7,18
Total	2385,9	100,0	209,97	100,0	8,80
1953					
Kochherde	776,5	30,5	51,60	23,7	6,65
Heisswasserspeicher	1043,0	41,0	35,99	16,5	3,45
Therm. Kleinapparate	406,5	15,9	40,63	18,6	10,00
Kleinmotoren	22,6	0,9	2,77	1,3	12,30
Lampen	247,0	9,7	82,97	38,1	33,60
Kühlschränke	51,9	2,0	3,91	1,8	7,53
Total	2547,5	100,0	217,87	100,0	8,55
1954					
Kochherde	865,2	30,9	57,35	24,0	6,63
Heisswasserspeicher	1120,0	40,0	39,76	16,6	3,55
Therm. Kleinapparate	455,8	16,3	45,73	19,2	10,03
Kleinmotoren	26,1	0,9	3,08	1,3	11,80
Lampen	270,0	9,7	88,35	37,0	32,70
Kühlschränke	61,1	2,2	4,57	1,9	7,49
Total	2798,2	100,0	238,84	100,0	8,54

Ausgehend von der Tabelle X und der durch die Erhebung erfassten und in der Tabelle I aufgeführten Zahlen der Haushaltungen sind der jährliche Verbrauch einer Durchschnittshaushaltung und die entsprechenden Einnahmen für die verschiedenen Haushaltanwendungen ermittelt worden. Desgleichen wurden die aus einer vollständig elektrifizierten Haushaltung zu erzielenden Einnahmen er-

rechnet, wobei als Verbrauch runde Werte auf Grund der Zahlen in Kolonne (8) der Tabelle II und als durchschnittliche Einnahmen je kWh die in der Kolonne (15) der Tabelle II aufgeführten Werte angenommen wurden. Die Ergebnisse sind für die Jahre 1952 bis 1954 in der Tabelle XI enthalten. Wie man aus dieser Tabelle ersieht, sind die durchschnittlichen Einnahmen der Elektrizitätswerke je kWh für den vollständig elektrifizierten Haushalt niedriger als für den Durchschnittshaushalt, weil beim Ersten der Anteil der thermischen Energieverbraucher wesentlich grösser ist.

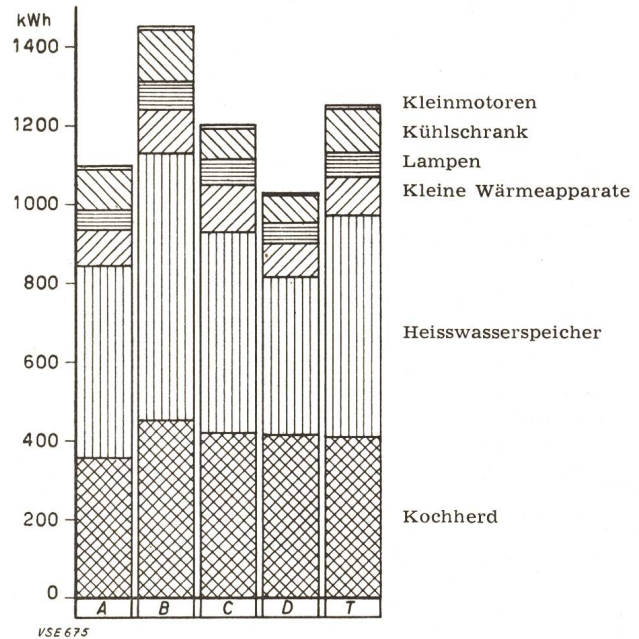


Fig. 12

Verbrauch pro Person und Jahr im durchschnittlichen elektrifizierten Haushalt für die verschiedenen Werkgruppen sowie für alle Elektrizitätswerke, für das Jahr 1954

- A Überlandwerke
- B grosse städtische Elektrizitätswerke
- C mittlere Gemeinde-Elektrizitätswerke
- D kleine Gemeinde-Elektrizitätswerke
- T alle Elektrizitätswerke

Im folgenden wird der jährliche Verbrauch pro Person in einem durchschnittlichen elektrifizierten Haushalt für die verschiedenen Werkgruppen untersucht. Ein durchschnittlicher elektrifizierter Haushalt soll definitionsgemäss über einen Kochherd, einen Heisswasserspeicher und einen Kühlschrank verfügen. Die erhaltenen Werte sind in Tabelle XII

Gegenüberstellung eines mittleren und eines vollelektrifizierten Haushaltes

Tabelle XI

Anwendung	1952				1953				1954			
	Mittlerer Haushalt		Vollelektrifizierter Haushalt		Mittlerer Haushalt		Vollelektrifizierter Haushalt		Mittlerer Haushalt		Vollelektrifizierter Haushalt	
	Verbrauch kWh	Einnahmen d. Elektrizitätswerke Fr.	Verbrauch kWh	Einnahmen d. Elektrizitätswerke Fr.	Verbrauch kWh	Einnahmen d. Elektrizitätswerke Fr.	Verbrauch kWh	Einnahmen d. Elektrizitätswerke Fr.	Verbrauch kWh	Einnahmen d. Elektrizitätswerke Fr.	Verbrauch kWh	Einnahmen d. Elektrizitätswerke Fr.
Kochherde	593,0	39,2	1400	92,5	633,4	42,1	1400	93,1	674,9	44,7	1400	92,8
Heisswasserspeicher	805,0	27,2	2000	67,6	851,0	29,4	2000	69,0	873,6	31,0	2000	71,0
Therm. Kleinapparate	319,0	31,9	350	35,0	331,6	33,1	350	35,0	355,5	35,7	350	35,1
Kleinmotoren	15,7	1,9	50	5,9	18,4	2,3	50	6,2	20,4	2,4	50	5,9
Lampen	212,7	71,7	200	67,2	201,5	67,7	200	67,2	210,6	68,9	200	105,4
Kühlschränke	35,4	2,6	500	35,9	42,3	3,2	500	37,7	47,7	3,6	500	37,5
Total	1980,8	174,5	4500	304,1	2078,2	177,8	4500	308,2	2182,7	186,3	4500	307,7
Mittlere Einnahmen pro kWhRp.	8,80		6,76		8,55		6,85		8,54		6,84	

Jahresverbrauch elektrischer Energie pro Person für das Jahr 1954 im durchschnittlichen elektrifizierten Haushalt in den verschiedenen Werkkategorien

Tabelle XII

Kategorie	Werkkategorie	Kochherd	Heisswasserspeicher	Kühl-schrank	Beleuchtung	Kleine thermische Apparate	Kleinmotoren	Total
		kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
A	Überlandwerke	356	492	103	48	90	6	1 095
B	Grosse städtische Elektrizitätswerke	451	674	138	70	111	5	1 449
C	Mittlere Gemeinde- Elektrizitätswerke	420	508	77	68	119	6	1 198
D	Kleine Gemeinde- Elektrizitätswerke	415	400	71	54	87	1	1 028
Alle Elektrizitätswerke zusammen		407	564	114	60	102	6	1 253

aufgeführt und in Fig. 12 graphisch dargestellt; diese stellen, ausgehend von den Zahlen der Tabelle II, zugleich die für die Gesamtheit der Werke ermittelten Ergebnisse dar. Wie man sieht, sind die Unterschiede bei den verschiedenen Werkkatego-

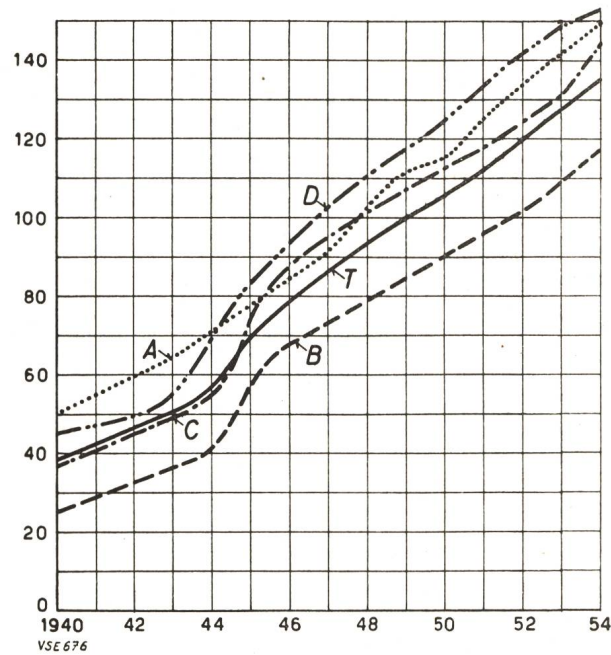


Fig. 13

Entwicklung 1940...1954 der pro 1000 Einwohner vorhandenen Anzahl Haushaltkochherde mit zwei und mehr Platten für die verschiedenen Werkkategorien sowie für alle Elektrizitätswerke Die Buchstaben haben die gleiche Bedeutung wie bei Fig. 12

rien ziemlich ausgeprägt; obenan stehen die Elektrizitätswerke der Kategorie B (grosse städtische Werke) und zwar bei allen Anwendungen. Der Vorsprung der Werke dieser Kategorie gegenüber den andern ist vor allem auf den wesentlich höheren Energieverbrauch für die Warmwasserbereitung und die Kühlhaltung der Lebensmittel zurückzuführen; dagegen ist der Unterschied geringer für die Mahlzeitenzubereitung.

Tabelle XIII und die Fig. 13 und 14 beziehen sich auf die Verbreitung der Kochherde und der elektrischen Heisswasserspeicher bei den verschiedenen Werkkategorien seit 1940. Wie zu erwarten war, ist die Verbreitung der elektrischen Küche bei den Kategorien A und D (ländliche Gegenden) am grössten. Diese Tatsache erklärt sich durch die grosse Verbreitung der Gasküche in den grossen und mittleren Städten. Umgekehrt verhält es sich mit den Heisswasserspeichern, da die Verwendung des Warmwassers auf dem Lande weniger verbreitet ist.

Schliesslich wurde der durchschnittliche Energieverbrauch für Kochzwecke je Jahr und Tag pro Einwohner im durchschnittlichen elektrifizierten Haushalt ermittelt. Die jährlichen Werte entsprechen denjenigen der Tabelle XII. Sie wurden in

Stand der Entwicklung der elektrischen Küche und der elektrischen Warmwasserbereitung in den verschiedenen Werkkategorien Ende 1954

Tabelle XIII

Kategorie	Werkkategorie	Kochherde		Heisswasserspeicher	
		Anzahl pro 1000 Einwohner	Anzahl pro 100 Haushaltungen	Anzahl pro 1000 Einwohner	Anzahl pro 100 Haushaltungen
A	Überlandwerke	149	59	112	44
B	Grosse städtische Elektrizitätswerke	117	35	148	45
C	Mittlere Gemeinde- Elektrizitätswerke	144	52	124	45
D	Kleine Gemeinde- Elektrizitätswerke	150	57	91	35
Alle Elektrizitätswerke zusammen		135	47	126	44

der Tabelle XIV mit Rücksicht auf die täglichen Werte wiederholt. Für die Gesamtheit der Werke beträgt der tägliche Verbrauch pro Person ungefähr 1,1 kWh; dieser Wert deckt sich mit denjenigen früherer Jahre. Nichtsdestoweniger scheint

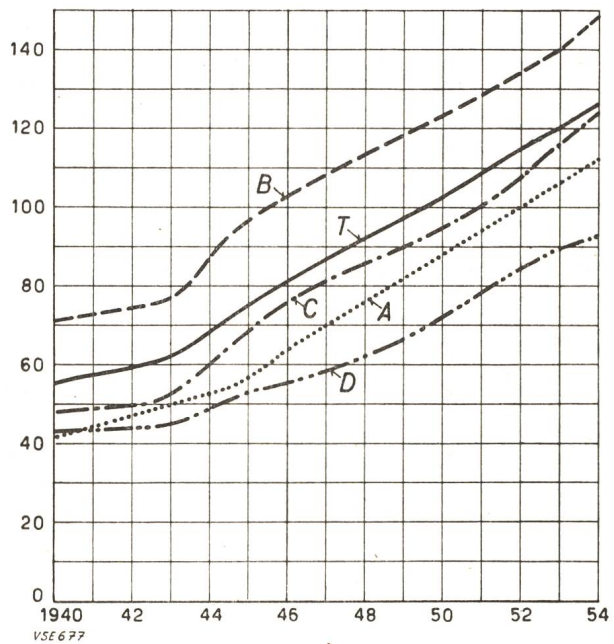


Fig. 14

Entwicklung 1940...1954 der pro 1000 Einwohner vorhandenen Anzahl Heisswasserspeicher und Futterkochkessel für die verschiedenen Werkkategorien sowie für alle Elektrizitätswerke Die Buchstaben haben die gleiche Bedeutung wie bei Fig. 12

der jährliche Durchschnittsverbrauch für die elektrische Küche langsam aber stetig zu wachsen. In der Tat nahm dieser Wert von 367 kWh pro Person im Jahre 1949 auf 397 kWh im Jahre 1953 und 407 kWh im Jahre 1954 zu. Diese Entwicklung lässt sich in erster Linie durch die Tatsache deuten, dass die spezifische Personenzahl je Haushalt ständig abnimmt (von 3,70 Personen pro Haushalt im Jahre 1949 auf 3,50 im Jahre 1954). Andererseits jedoch weiss man, dass der Verbrauch elektrischer Energie fast naturgemäss dazu neigt, zu wachsen.

Durchschnittlicher Energieverbrauch pro Einwohner für die elektrische Küche in den verschiedenen Werksgattungen im Jahre 1954

Tabelle XIV

Kategorie	Werksgattung	Jahresverbrauch pro Einwohner kWh	Tagesverbrauch pro Einwohner kWh
A	Überlandwerke	356	0,98
B	Grosse städtische Elektrizitätswerke	451	1,24
C	Mittlere Gemeinde-Elektrizitätswerke	420	1,15
D	Kleine Gemeinde-Elektrizitätswerke	415	1,14
Alle Elektrizitätswerke zusammen		407	1,12

Schlussfolgerungen

Nach der Darstellung der allgemeinen Ergebnisse unserer Erhebung haben wir versucht, genaue Schlüsse bezüglich der Verbreitung der Anwendungen der Elektrizität im Haushalt und bezüglich der Entwicklung des Energieverbrauchs, sowie der entsprechenden Einnahmen der Elektrizitätswerke für diese Verbrauchskategorie zu ziehen. Wie früher bereits festgestellt, entspricht der ermittelte Wert des Gesamtenergieverbrauches ziemlich genau der vom Eidg. Amt für Elektrizitätswirtschaft veröffentlichten diesbezüglichen Zahl. Dies beweist, dass unsere Erhebung zuverlässig ist, obwohl sie nur 90,7 % der gesamten schweizerischen Bevölkerung umfasst und zu einem grossen Teil auf Schätzungen beruht. Der Nutzen, den die Elektrizitätswerke daraus zu ziehen vermögen, steht ausser Zweifel: Die Erhebung erlaubt, für jede Apparatkategorie die Bedarfsschwankungen festzustellen und daraus die künftige Struktur der Energieabgabe abzuleiten.

Zum Schluss möchten wir allen Elektrizitätswerken, die durch das möglichst genaue Ausfüllen der Fragebogen zum Gelingen unserer Untersuchung beitragen, für ihre wertvolle Mitarbeit bestens danken.

Verbandsmitteilungen

Meisterprüfung für Elektro-Installateure

In der Zeit zwischen April und Juli dieses Jahres findet eine Meisterprüfung für Elektro-Installateure statt. Ort und genauer Zeitpunkt werden später festgesetzt. Dauer der Prüfung: ca. 4 Tage. Anmeldeformulare sind beim Sekretariat des Verbandes Schweizerischer Elektro-Installationsfirmen, Splügenstrasse 6, Postfach Zürich 27, zu beziehen [Telephon (051) 27 44 14] und unter Beilage von Originalzeugnissen,

einem handgeschriebenen Lebenslauf und einem Leumundzeugnis neuesten Datums spätestens bis zum 8. Februar 1957 an obige Adresse einzureichen. Die Herbstprüfungen werden im Juli ausgeschrieben. Im übrigen verweisen wir auf die weiteren im Reglement festgelegten Zulassungs- und Prüfbestimmungen. Das Meisterprüfungsreglement, gültig ab 15. Dezember 1950, kann durch den obgenannten Verband bezogen werden.

Meisterprüfungskommission VSEI/VSE

Umzug des Sekretariates VSE

Das Sekretariat und die Einkaufsabteilung des VSE haben am
16. Januar 1957
neue Bureau-Räume am Bahnhofplatz 3, in Zürich, bezogen

Ab diesem Datum gelten folgende Adressen:

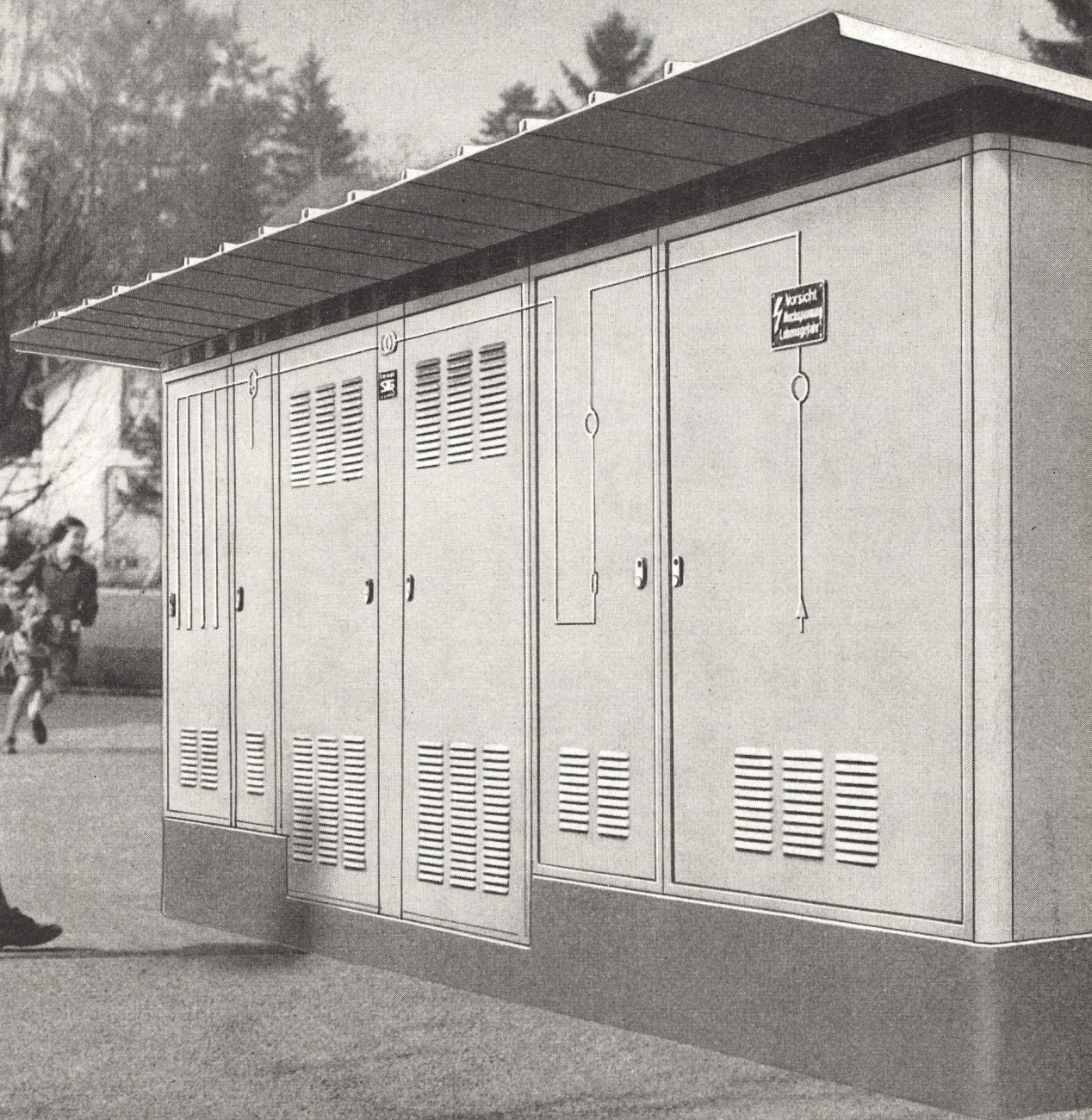
Domizil: Bahnhofplatz 3, IV. Stock
Postsendungen: Postfach Zürich 23
Telephon: (051) 27 51 91
Telegramme: Electrunion Zürich

Redaktion der «Seiten des VSE»: Sekretariat des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätswerke, Bahnhofplatz 3, Zürich 1, Postadresse: Postfach Zürich 23, Telephon (051) 27 51 91, Postcheckkonto VIII 4355, Telegrammadresse: Electrunion Zürich.
Redaktor: Ch. Morel, Ingenieur.

Sonderabdrucke dieser Seiten können beim Sekretariat des VSE einzeln und im Abonnement bezogen werden.

HS/NS Blockanlage für Freiluft

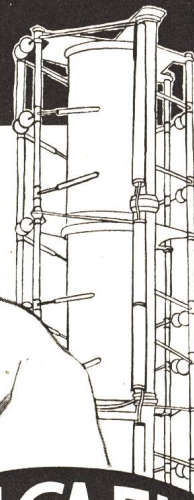
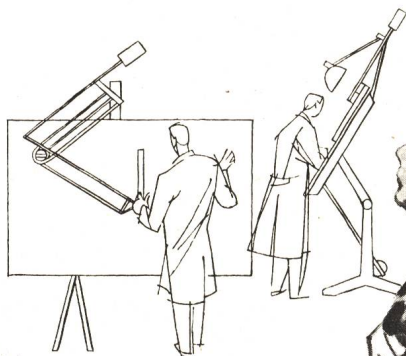
die vorteilhafte Verteilstation
raumsparend und rasch montiert



im Schulhof, an der Baustelle, auf freiem Feld...

immer gefahrlos!

Micafil-Ingenieure arbeiten für Sie



MICAFIL

Glimmerprodukte

Die Elektrotechnik verwendet grossflächige glimmerhaltige Isolierstoffe, welche aus einer oder mehreren dünnen Glimmerschichten, einem Bindemittel aus hartem oder dauernd plastischem Kleblack und oft einem Träger (Papier, Seide, Glas, Leinen, Asbest, Öl- oder Lactuch) bestehen.

Lieferform: in Rollen oder Bändern von ca. 50 m Länge oder in Bogen von 1000 x 1000 mm.

1. Micapapier (Papier)

Verwendung als Zwischenlagen für Maschinenspulen, Nutenisolationen, Spulenköpfe an Turbo-Rotoren.

2. Micaseide (Naturseide)

Verwendung als Leiter- und Nutenisolation bei sehr beschränkten Platzverhältnissen.

3. Micaleinen (Baumwollgewebe)

Verwendung als Einbindematerial von Nuten, Spulenköpfen und Erregerwicklungen in Generatoren.

4. Pergalit (Öltuch und Papier)

Verwendung als Einbindematerial von Spulenköpfen in Generatoren.

5. Micoltex (Öltuch)

Verwendung als Nutenisolationen von Hochspannungsmotoren.

6. Micaasbest (Asbestpapier)

Verwendung als Lagenisolation von Heizwicklungen, für Motoranlasser und thermisch hochbeanspruchte Spulen.

7. Micaglasseeide (Glasfasergewebe)

Verwendung als Leiter- und Nutenisolation von Motoren usw. bei beschränkten Platzverhältnissen und hohen Temperaturen.

8. Micaflex (ohne Träger)

Verwendung als Zwischenlagen für Nuten und Maschinenspulen in Generatoren und Turbomaschinen.

9. Micanit (ohne Träger)

Verwendung für Kollektorringe, Formstücke, Heizwicklungen usw.

10. Micacel-Rohre

Verwendung für geschlossene Nutenauskleidungen, Formstücke für Wicklungsköpfe usw.

Fortsetzung in der nächsten Nummer

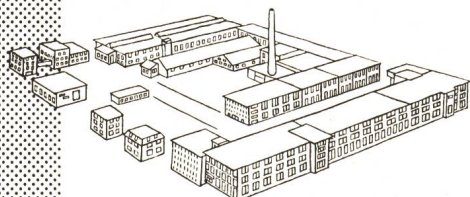
Materialien ¹⁾	Dicke in mm	Durchschl.-spg. b. 20 °C in kV/mm 50 Hz	Dielektrizitätskonstant. ε 50 Hz 20 °C bei 20 °C ²⁾	Verlustfaktor tg δ 50 Hz 20 °C in % ³⁾	Wärmebeständigkeit dauernd °C	Gewicht g/m ² ca.
Micapapier P 40	0,1	9 ¹⁾	3,5...4,5	3	120	125
P 60	0,25	7 ²⁾			120	450
P 75	0,5	14 ²⁾			120	750
Micaseide S 65	0,07	5,5 ¹⁾	2,5...3	2...4	120	100
S 70	0,11	4,2 ¹⁾			120	175
Micaleinen L 35	0,24	3,2	3...4	5...8	120	285
L 50	0,32	4,8			120	385
Pergalit Pg 30	0,15	4 ²⁾	4,4	9	120	150...200
Pg 40	0,3	7 ²⁾			120	300...400
Micoltex 20	0,4	12 ²⁾	4,4	15...17	120	550
30	0,5	15 ²⁾			120	700
40	0,7	20 ²⁾			120	1000
Micaasbest A 40	0,4-1,5	7 ²⁾	4	12	180...250 je nach Bindemittel	950 bei 0,8 mm
Micaglasseeide GS 50	0,1	5 ¹⁾	3...4	1,5...3,5	180...250 je nach Bindemittel	143
Micaflex Fl 80/3	0,3	9 ²⁾	6,2	4	130	450
Fl 80/5	0,5	12,5 ²⁾			130	750
Formmicanit FOR 0,1	0,1	4 ²⁾	5...5,5	3...4	180	250
FOR 0,2	0,2	6 ²⁾			kurzzeitig 250	350
Heizmicanit 0,5	0,5	15...18 ²⁾	2,5...3	3,5	600	1200
Micacel 35	∅ a-∅ i 0,5...20	25 ²⁾	4,5...5	2,5...4	120	g/cm ³ 1,5...1,7
65	0,5...20				120	1,9...2,2
70	0,5...20				120	2,3...2,5

¹⁾ Gemessen an unverarbeitetem Material. Drei Lagen auf Dorn ∅ 40 mm aufgewickelt unter Wärmeinwirkung (leicht verklebt), 1-Min.-Werte.

²⁾ Gemessen an einer Lage, zwischen Flachelektroden ∅ 50 mm, 1-Min.-Werte.

³⁾ Zur Messung von ε und tg δ wurde bei dünnen Materialien die Anordnung ¹⁾, bei dickeren die Anordnung ²⁾ sinngemäss angewandt.

⁴⁾ Die Zahlen geben den Glimmergehalt in Gewichtsprozenten an.



MICAFIL AG ZÜRICH · SCHWEIZ