

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins  
**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke  
**Band:** 35 (1944)  
**Heft:** 25

**Artikel:** Der Verbrauch elektrischer Energie für Haushalt und Gewerbe in der Schweiz im Jahre 1941  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1061622>

### **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:** 24.12.2025

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

# SCHWEIZERISCHER ELEKTROTECHNISCHER VEREIN

# BULLETIN

<b>REDAKTION:</b> Sekretariat des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins Zürich 8, Seefeldstrasse 301	<b>ADMINISTRATION:</b> Zürich, Stauffacherquai 36 ♦ Telephon 25 17 42 Postcheck-Konto VIII 8481
---	---

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

XXXV. Jahrgang
N<sup>o</sup> 25
Mittwoch, 13. Dezember 1944

## Der Verbrauch elektrischer Energie für Haushalt und Gewerbe in der Schweiz im Jahre 1941

Vom Sekretariat des VSE

81 : 621.311(494)

Die Zusammenfassung der seit 1931 geführten Statistik über den Energieverbrauch für das Jahr 1941 erscheint verspätet, weil die Bearbeitung infolge dringenderer kriegswirtschaftlicher Arbeiten aufgeschoben werden musste.

Gestützt auf verschiedene nachträglich eingegangene Fragebogen wurden die für das Jahr 1940 früher veröffentlichten Zahlen <sup>1)</sup> korrigiert. Die meisten Veränderungen sind unerheblich; nur bei den Hotelherden stellt sich eine Reduktion der Anschlusswerte und bei den Futterkesseln eine Erhöhung derselben heraus. Demgemäss erfahren auch die Verbrauchszahlen entsprechende Korrekturen. Alle Aenderungen sind in den vorliegenden Zusammenstellungen berücksichtigt.

Tabelle II für die Jahre 1931 bis 1941 zusammengefasst. Die Einnahmen aus Zähler- und Apparatemieten sind darin nicht enthalten.

Die allgemeine Zunahme der angeschlossenen Apparate hält weiter an, ganz besonders bei den Haushalt-Kochherden, die von 1940 auf 1941 um 14% mengenmässig und um 22% im Anschlusswert zugenommen haben. Auch die Kühlschränke weisen eine Zunahme von durchschnittlich 10% im gleichen Jahr auf. Aus den Fig. 1 und 2 geht dieser allgemeine Anstieg deutlich hervor. Der mittlere Anschlusswert pro Apparat steigt ebenfalls an, wie Fig. 3 zeigt. Nur bei den Glühlampen ist der mittlere Anschlusswert leicht gesunken. Der Energieverbrauch pro Einwohner nimmt weiter zu, ganz

*Uebersicht und Einteilung der an der Erhebung beteiligten Werke.*

Tabelle I.

Werkgattung	Kennzeichnung der Gattung	Zahl der beteiligten Werke	Einwohnerzahl der direkt versorgten Gebiete	Einwohnerzahl in % der Gesamtbevölkerung der Schweiz	Zahl der Haushaltungen	Personenzahl pro Haushalt
Ueberlandwerke . . .		28	1 518 000	35,6	343 000	4,42
Grosse städtische Werke	über 10 000 Einwohner .	25	1 479 500	34,7	440 000	3,36
Mittl. Gemeindewerke	von 3000 bis 10 000 Einw.	71	405 000	9,5	104 000	3,90
Kleine Gemeindewerke	unter 3000 Einwohner . .	147	194 000	4,6	49 000	3,96
<b>Total . . . . .</b>		<b>272</b>	<b>3 596 500</b>	<b>84,4</b>	<b>936 000</b>	<b>3,85</b>

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

In Tabelle I sind die aus 272 brauchbaren Fragebogen erhaltenen Grundlagen angeführt. Die erfasste Bevölkerungszahl stieg von 3,567 Millionen auf 3,596 an. Bei den ersten drei Gruppen ist eine kleine Zunahme festzustellen, bei den kleinen Gemeindewerken eine Abnahme. Im gesamten sind die Verschiebungen jedoch gering. Gestützt auf die Volkszählung vom Jahre 1941 ergibt sich statt der früheren mittleren auf 3,9 lautenden Personenzahl pro Haushalt die Zahl von 3,85 Personen. Erfasst worden sind ca. 84% der Gesamtbevölkerung mit 936 000 Haushaltungen.

Die Anschlusswerte, der Energieverbrauch der Apparate und die Einnahmen der Werke sind in

<sup>1)</sup> Bull. SEV 1942, Nr. 14, S. 389.

besonders bei den Hotel- und Anstaltsherden, was auf den Mangel an Brennstoffen zurückzuführen ist (Fig. 4).

Die virtuelle Benützungsdauer  $T_j$  (d. h. die jährlichen Benützungsstunden pro kW) ist diesmal nicht in prozentualer, sondern in absoluter Grösse in Fig. 5 dargestellt, wobei neu auch die Haushalt- und Gewerbe-Kühlschränke einbezogen wurden. Entgegen der sonst allgemeinen Senkung der Benützungsstunden ist neuerdings eine Erhöhung bei den Heisswasserspeichern, den Hotel-Kochherden, den Haushalt-Kühlschränken und den kleinen thermischen Apparaten festzustellen.

Dem steigenden Energieverbrauch entsprechend, sind auch die Einnahmen angestiegen, ausgenom-

Zahl, Anschlusswert, Jahresverbrauch der Apparate; Einnahmen der Werke.

Tabelle II.

Jahr	Anzahl Apparate		Gesamte inst. Leistung			Gesamter Jahresverbrauch				Jahreseinnahmen der Werke				
	absolut	Mittel pro 1000 Einw.	absolut kW	Mittel pro Apparat kW	Mittel pro 1000 Einw. kW	absolut 10 <sup>8</sup> kWh	Mittel pro Apparat kWh	Mittel pro kW inst. kWh	Mittel pro Einw. kWh	Total 10 <sup>8</sup> Fr.	Mittel pro Apparat Fr.	Mittel pro kW inst. Fr.	Mittel pro Einw. Fr.	Mittel pro kWh Rp.
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
<b>1. Kochherde mit zwei und mehr Platten.</b>														
1941	154 000	42,8	871 000	5,66	232,5	191 000	1 240	219	53,1	12 500	81,2	14,35	3,48	6,55
1940	137 000	38,4	715 000	5,22	200,0	163 000	1 188	228	45,6	10 500	76,7	14,68	2,94	6,45
1939	122 500	35,0	633 000	5,17	180,8	146 000	1 192	231	41,7	9 480	77,4	15,00	2,70	6,50
1938	113 000	32,6	576 000	5,10	166,4	135 000	1 195	235	39,0	8 800	77,9	15,28	2,54	6,52
1937	108 000	30,6	539 000	4,99	152,8	129 000	1 194	239	36,5	8 430	78,2	15,68	2,39	6,54
1936	99 000	28,0	471 000	4,76	133,3	121 000	1 223	257	34,3	7 950	80,3	16,88	2,25	6,57
1935	92 800	26,4	438 000	4,72	124,8	116 000	1 250	265	33,0	7 700	83,0	17,60	2,19	6,63
1934	85 500	25,2	392 000	4,59	111,6	106 000	1 240	270	30,2	7 100	83,0	18,11	2,02	6,70
1933	78 500	22,3	354 000	4,52	100,5	97 000	1 237	276	27,3	6 550	83,4	18,50	1,86	6,76
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>														
1941	4 360	1,21	67 200	15,40	18,66	33 600	7 710	500	9,33	1 850	424	27,50	0,50	5,51
1940	4 000	1,12	59 100	14,76	16,56	27 800	6 950	470	7,78	1 520	380	25,70	0,43	5,47
1939	3 930	1,12	52 800	13,43	15,08	24 300	6 180	460	6,93	1 340	341	24,40	0,38	5,52
1938	3 680	1,06	48 500	13,18	14,02	23 200	6 300	478	6,70	1 290	351	26,60	0,37	5,55
1937	3 590	1,02	46 000	12,80	13,03	22 700	6 320	494	6,44	1 270	353	27,60	0,36	5,59
1936	3 300	0,93	37 900	11,48	10,73	19 600	5 940	517	5,55	1 110	336	29,30	0,31	5,66
1935	3 100	0,88	33 500	10,81	9,54	18 200	5 860	543	5,2	1 050	338	31,35	0,30	5,77
1934	2 760	0,79	27 700	10,04	7,89	15 700	5 690	567	4,5	920	333	33,2	0,26	5,86
1933	2 390	0,68	21 800	9,12	6,21	12 600	5 270	578	3,6	750	306	34,4	0,21	5,95
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.</b>														
1941	208 000	57,8	332 000	1,596	92,3	444 000	2 135	1 338	123,5	13 700	65,8	41,3	3,81	3,08
1940	195 000	54,7	296 000	1,517	83,0	390 000	2 000	1 317	109,2	12 300	63,1	41,6	3,45	3,16
1939	183 500	52,4	266 000	1,450	75,9	356 000	1 940	1 338	101,7	11 400	62,1	42,8	3,26	3,20
1938	175 000	50,6	249 000	1,422	71,9	321 000	1 834	1 290	92,7	10 600	60,5	42,6	3,06	3,30
1937	165 000	46,8	232 000	1,405	65,8	304 000	1 842	1 310	86,1	10 200	61,8	43,9	2,89	3,36
1936	155 000	43,9	215 000	1,388	60,9	287 000	1 850	1 334	81,3	10 100	65,1	46,9	2,86	3,52
1935	146 500	41,7	203 000	1,385	57,8	272 000	1 857	1 340	77,4	10 000	68,2	49,3	2,85	3,68
1934	136 000	38,7	189 000	1,390	53,8	255 000	1 875	1 350	72,6	9 700	71,3	51,4	2,76	3,80
1933	123 500	35,2	175 000	1,418	49,9	240 000	1 943	1 370	68,4	9 200	74,5	52,6	2,62	3,83
1931	96 000	27,4	139 000	1,449	39,6	197 000	2 050	1 420	56,1	7 800	81,2	56,1	2,22	3,96
<b>4. Futterkochkessel.</b>														
1941	2 310	0,64	5 720	2,48	1,59	4 600	1 990	803	1,28	174	74,3	30,4	0,05	3,78
1940	2 200	0,62	5 430	2,47	1,52	4 450	2 020	820	1,25	168	76,4	30,9	0,05	3,78
1939	2 140	0,61	5 350	2,50	1,53	4 750	2 220	888	1,35	176	82,2	32,9	0,05	3,71
1938	2 120	0,61	5 050	2,38	1,46	4 500	2 120	892	1,30	168	79,2	33,2	0,05	3,73
1937	2 140	0,61	5 100	2,38	1,44	4 800	2 240	941	1,36	179	83,6	35,1	0,05	3,73
1936	2 150	0,61	5 120	2,38	1,45	5 100	2 370	995	1,44	192	89,2	37,5	0,05	3,76
1935	2 170	0,62	5 160	2,38	1,47	5 500	2 540	1 067	1,57	208	95,7	40,3	0,06	3,78
1934	2 150	0,61	5 070	2,36	1,44	5 400	2 510	1 065	1,54	215	100,0	42,4	0,06	3,98
1933	2 140	0,61	4 950	2,31	1,41	5 500	2 570	1 110	1,57	219	102,2	44,3	0,06	3,98
1931	2 020	0,58	4 540	2,25	1,30	5 100	2 525	1 122	1,45	206	102,0	45,4	0,06	4,04
<b>5. Kleine Wärmeapparate in Haushaltungen.</b>														
1941	1 279 000	356	750 000	0,587	208,5	117 000	91,5	156	32,5	12 870	10,05	17,16	3,58	11,00
1940	1 208 000	339	696 000	0,576	195	105 000	87,0	151	29,4	11 530	9,54	16,57	3,23	10,98
1939	1 145 000	327	642 000	0,561	183	94 400	82,4	147	26,9	10 700	9,34	16,67	2,92	11,32
1938	1 105 000	319	625 000	0,565	181	89 000	80,5	142	25,7	10 100	9,95	16,17	2,83	11,35
1937	1 080 000	306	615 000	0,570	174	88 000	81,5	143	24,9	10 000	9,25	16,25	2,86	11,37
1936	1 040 000	295	596 000	0,573	169	87 000	83,6	146	24,6	10 100	9,70	16,92	2,80	11,60
1935	995 000	283	571 000	0,574	162	84 000	84,4	147	23,9	9 850	9,90	17,26	2,76	11,72
1934	925 000	263	529 000	0,572	151	81 000	87,6	153	23,1	9 680	10,48	18,30	2,66	11,95
1933	872 500	249	502 000	0,575	143	77 800	89,1	155	22,2	9 350	10,72	18,65	2,52	12,00
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>														
1941	212 000	58,9	46 300	0,218	12,88	7 570	35,7	164	2,11	1 300	6,13	28,1	0,36	17,2
1940	200 000	56,1	41 300	0,207	11,57	7 130	35,7	173	2,00	1 230	6,15	29,8	0,34	17,3
1939	191 000	54,5	39 000	0,204	11,14	7 000	36,7	179	2,00	1 250	6,54	32,0	0,36	17,9
1938	183 000	52,9	37 000	0,202	10,70	6 800	37,2	184	1,96	1 230	6,72	33,2	0,36	18,1
1937	170 000	48,2	33 700	0,198	9,55	6 500	38,2	193	1,84	1 195	7,03	35,5	0,34	18,4
1936	162 000	45,9	31 200	0,193	8,84	6 160	38,1	197	1,75	1 134	7,00	36,4	0,32	18,4
1935	152 000	43,3	28 600	0,188	8,14	5 900	38,8	206	1,68	1 100	7,23	38,4	0,31	18,6
1934	136 000	38,7	25 300	0,186	7,20	5 400	39,7	214	1,54	1 050	7,71	41,5	0,30	19,4
1933	120 000	34,2	21 700	0,181	6,18	4 800	40,0	221	1,37	975	8,12	44,9	0,28	20,3
1931	94 000	26,8	17 300	0,184	4,93	3 980	42,4	230	1,13	880	9,36	50,8	0,25	22,1

Tabelle II (Fortsetzung.)

Jahr	Anzahl Apparate		Gesamte inst. Leistung			Gesamter Jahresverbrauch				Jahreseinnahmen der Werke				
	absolut	Mittel pro 1000 Einw.	absolut kW	Mittel pro Apparat kW	Mittel pro 1000 Einw. kW	absolut 10 <sup>8</sup> kWh	Mittel pro Apparat kWh	Mittel pro kW inst. kWh	Mittel pro Einw. kWh	Total 10 <sup>8</sup> Fr.	Mittel pro Apparat Fr.	Mittel pro kW inst. Fr.	Mittel pro Einw. Fr.	Mittel pro kWh Rp.
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
<b>7. Lampen in Haushaltungen.</b>														
1941	11 000 000	3 060	465 000	0,0423	129,2	165 000	15,00	355	45,8	56 250	5,12	121,0	15,65	34,1
1940	10 900 000	3 028	460 000	0,0422	129,0	167 000	15,33	363	46,8	57 600	5,28	125,3	16,15	34,5
1939	10 500 000	2 995	450 000	0,0429	128,4	163 000	15,52	362	46,5	56 800	5,31	126,2	16,20	34,9
1938	10 300 000	2 980	442 000	0,0429	127,8	160 000	15,68	362	46,2	56 500	5,48	128,0	16,33	35,3
1937	10 100 000	2 860	433 000	0,0429	122,7	158 000	15,63	365	44,8	56 700	5,61	131,0	16,08	35,9
1936	9 900 000	2 800	422 000	0,0426	119,6	154 000	15,56	365	43,7	56 600	5,72	134,2	16,02	36,7
1935	9 700 000	2 760	410 000	0,0423	116,7	152 000	15,68	371	43,3	56 900	5,86	139,0	16,20	37,4
1934	9 400 000	2 675	386 000	0,0411	109,9	148 000	15,74	383	42,1	56 600	6,02	146,8	16,11	38,2
1933	9 000 000	2 565	362 000	0,0402	103,1	145 000	16,11	400	41,3	55 900	6,21	154,6	15,92	38,6
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>														
1941	501	0,14	20 320	40,5	5,65	35 160	70 000	1 725	9,78	1 015	2 025	50,0	0,28	2,89
1940	427	0,12	17 520	41,0	4,91	30 610	71 600	1 748	8,59	854	2 000	48,7	0,24	2,79
1939	400	0,11	16 600	41,5	4,74	29 400	73 500	1 770	8,39	814	2 035	49,0	0,23	2,77
1938	383	0,11	16 100	42,0	4,65	29 000	75 700	1 800	8,38	815	2 125	50,6	0,24	2,81
1937	380	0,11	15 900	41,8	4,51	28 800	75 800	1 810	8,16	818	2 155	51,5	0,23	2,84
1936	370	0,10	15 300	41,4	4,33	28 100	76 000	1 838	7,96	826	2 230	54,0	0,23	2,94
1935	369	0,10	15 260	41,3	4,34	27 500	74 500	1 801	7,83	819	2 220	53,6	0,23	2,98
1934	352	0,10	14 650	41,6	4,17	26 600	75 500	1 815	7,58	802	2 280	54,7	0,23	3,02
1933	349	0,10	13 680	39,2	3,89	25 300	72 400	1 850	7,21	784	2 250	57,3	0,22	3,10
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>														
1941	891	0,25	11 000	12,3	3,06	10 480	11 730	950	2,91	488	547	44,4	0,14	4,66
1940	809	0,23	9 870	12,2	2,77	9 500	11 740	963	2,66	439	543	44,5	0,12	4,62
1939	764	0,22	9 350	12,2	2,67	9 000	11 790	963	2,57	410	536	43,8	0,12	4,56
1938	721	0,21	8 790	12,2	2,54	8 790	12 190	1 000	2,54	420	582	47,8	0,12	4,78
1937	680	0,19	8 230	12,1	2,33	8 440	12 420	1 025	2,39	375	551	45,5	0,11	4,44
1936	620	0,18	7 650	12,2	2,17	8 200	13 230	1 087	2,32	364	587	47,6	0,10	4,44
1935	581	0,17	6 980	12,0	1,99	8 100	13 940	1 160	2,31	360	619	51,6	0,10	4,45
1934	520	0,15	6 250	12,0	1,78	7 400	14 230	1 185	2,11	332	638	53,1	0,09	4,48
1933	457	0,13	5 440	11,9	1,55	6 560	14 380	1 206	1,87	293	641	53,8	0,08	4,46
1931	342	0,10	4 030	11,8	1,15	5 000	14 620	1 241	1,43	229	670	56,8	0,07	4,58
<b>10. Haushaltkühlschränke.</b>														
1941	20 900	5,81	6 300	0,301	1,750	7 800	373	1 237	2,17	853	40,8	135,4	0,237	10,93
1940	19 000	5,33	5 700	0,300	1,600	7 000	368	1 228	1,96	769	40,5	135,0	0,215	10,99
1939	18 000	5,14	5 560	0,309	1,587	7 100	394	1 278	2,03	761	42,3	136,9	0,217	10,72
1938	16 000	4,62	4 880	0,305	1,410	6 500	406	1 331	1,88	659	41,2	135,0	0,190	10,15
1937	12 100	3,43	3 620	0,299	1,025	4 800	397	1 327	1,36	505	41,7	139,5	0,143	10,52
<b>11. Kühlschränke im Gewerbe.</b>														
1941	10 250	2,85	10 300	1,005	2,86	15 200	1 483	1 476	4,22	1 525	149	148,0	0,42	10,03
1940	9 600	2,69	9 630	1,00	2,70	14 800	1 543	1 538	4,15	1 500	156	155,8	0,42	10,13
1939	8 800	2,51	9 250	1,05	2,64	14 600	1 659	1 578	4,17	1 480	168	160,0	0,42	10,13
1938	8 200	2,37	8 550	1,04	2,47	13 500	1 648	1 579	3,90	1 380	168	161,4	0,40	10,22
1937	7 100	2,01	7 650	1,08	2,17	11 700	1 648	1 529	3,32	1 140	161	149,0	0,32	9,75

men allerdings beim Lichtkonsum, wohl als Folge der Verdunkelung, was durch Fig. 6 dargestellt ist.

Wie aus Fig. 7 und 8 hervorgeht, ist dem allgemeinen Abgleiten der Energiepreise ein leichtes Ansteigen gefolgt. Nur bei Heisswasser-Bereitung gleiten die Preise weiterhin ab, was gewiss zum Aufsehen mahnt, weil andererseits deren Benützungsdauer leicht angestiegen ist. Erfreulich ist, dass die Preise für Beleuchtung sich stabilisiert haben, denn sie bilden die Grundeinnahme aller Unternehmungen.

Die Verteilung der verschiedenen Haushaltungs-Anwendungen geht aus der Tabelle III hervor; sie ist in Fig. 9 und 10 graphisch wiedergegeben. Das Steigen der Wärmeanwendungen im Haushalt geht wie seit Jahren weiter, und im gleichen Verhältnis verschiebt sich der relative Ertrag. Während im Jahre 1931 der Beleuchtungs-Ertrag bei 70,7 % der

Gesamteinnahmen stand, weist dieser heute noch 58 % auf.

Wie aus Fig. 11 hervorgeht, nimmt der Energieverbrauch im Haushalt sehr stark zu, während die Einnahmen nur mässig ansteigen, als Folge der nur aus Wärmeanwendungen resultierenden Mehrleistungen. Dem entspricht auch das Sinken des Mittelpreises. Innert 11 Jahren hat sich der Energieverbrauch im Haushalt beinahe verdoppelt, die Einnahmen haben sich um 25 % gesteigert und der mittlere Preis ist um 35 % abgesunken.

Den Einfluss der Kühlschränke im Haushalt gibt Tabelle IV wieder. Gross ist der hiedurch bedingte Energieabsatz nicht, aber er fällt in die Zeit des geringsten Lichtverbrauchs im Sommer und ergibt eine nicht zu verachtende zusätzliche Einnahme.

Die Tabelle V mit der Gegenüberstellung eines mittleren und eines vollelektrifizierten Haushalts

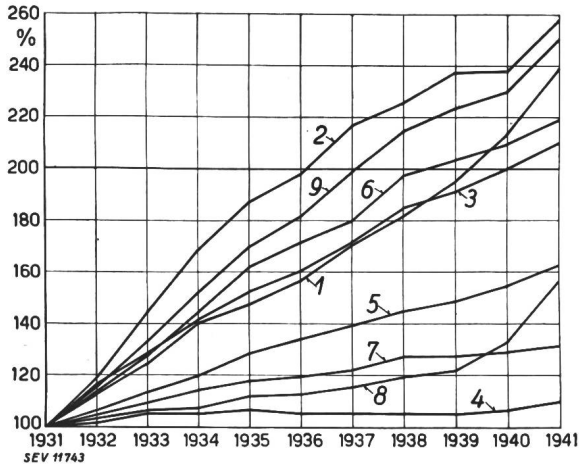


Fig. 1.

Zahl der Anschlüsse pro Einwohner 1931...1941.

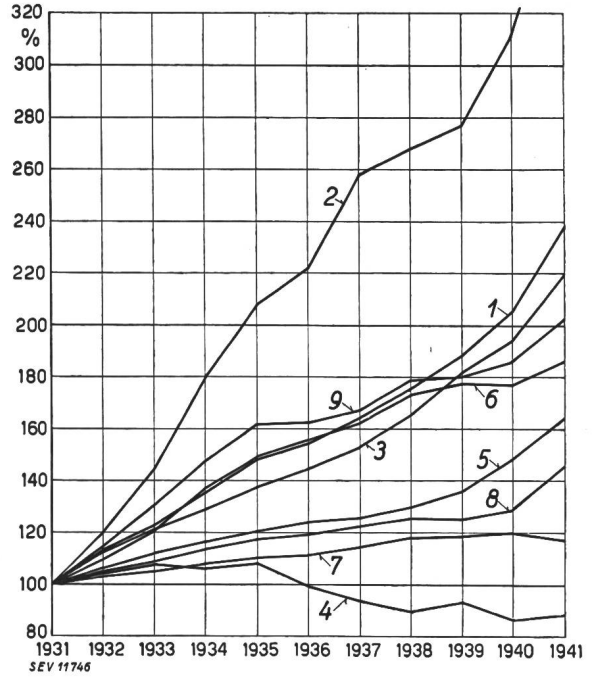


Fig. 4.

Energieverbrauch pro Einwohner 1931...1941.  
(1931 = 100).

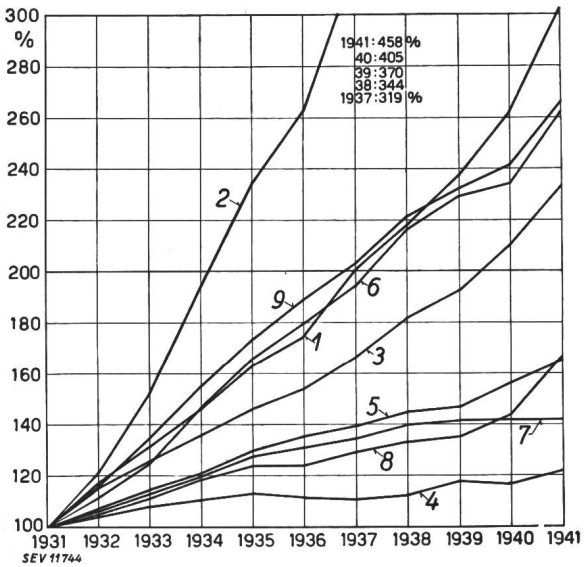


Fig. 2.

Anschlusswerte pro Einwohner 1931...1941.

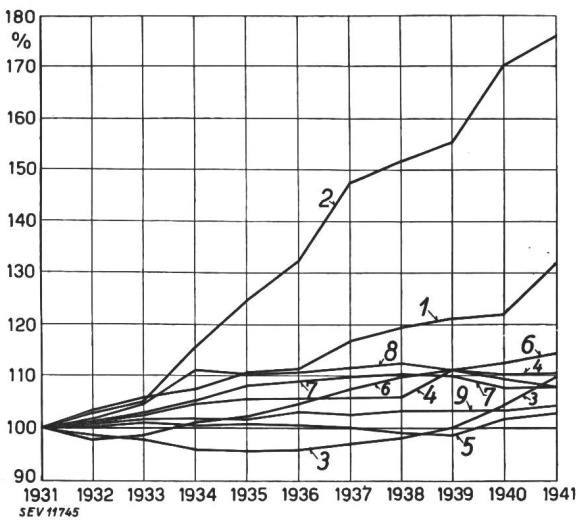


Fig. 3.

Mittlere Anschlusswerte pro Apparat 1931...1941.

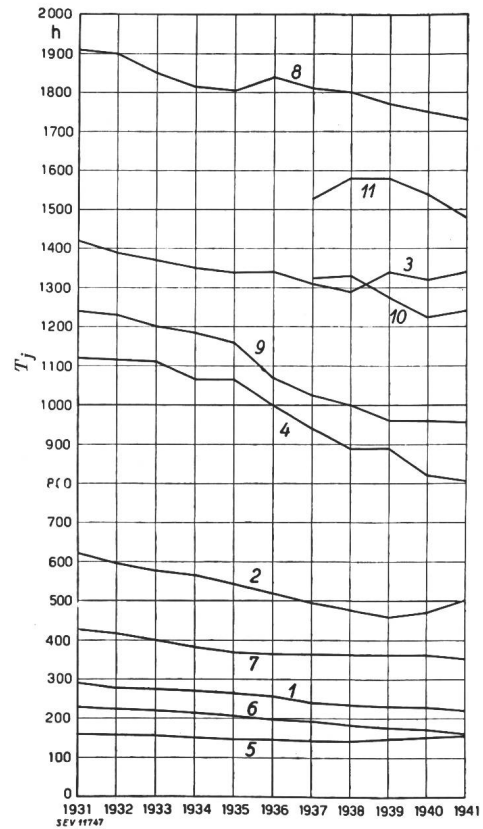


Fig. 5.

Virtuelle Benützungsdauer 1931...1941.



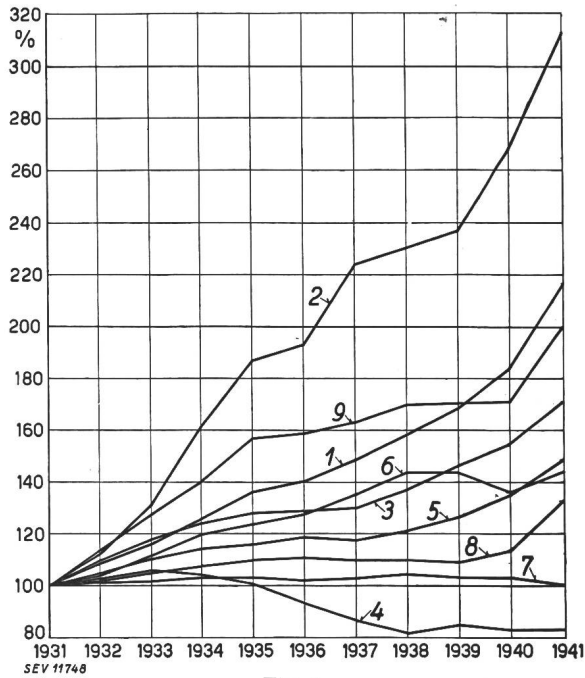


Fig. 6.  
Einnahmen pro Einwohner 1931...1941  
(1931 = 100).

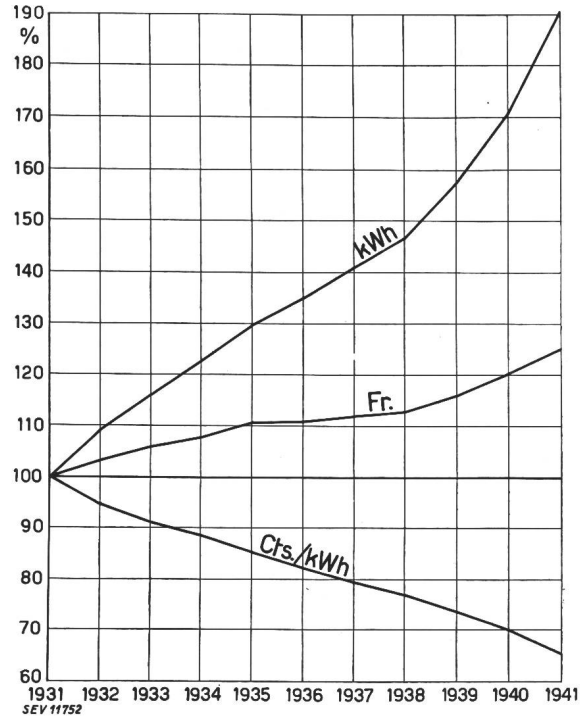


Fig. 11.  
Entwicklung 1931...1941 des Verbrauches aller Haushaltanwendungen, der entsprechenden Einnahmen der Werke und der erzielten mittleren Energiepreise  
(1931 = 100).

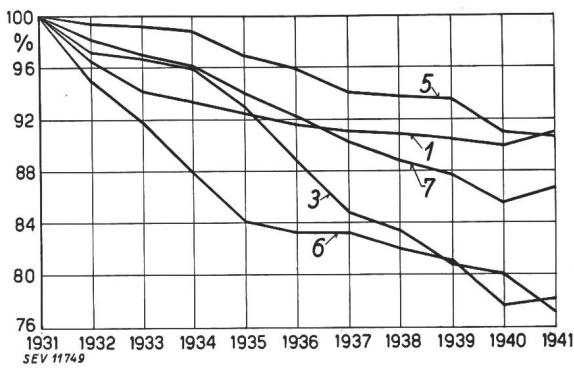


Fig. 7.  
Mittlere  
Elektrizitätspreise  
für Haushaltanwendungen 1931...1941  
(1931 = 100).

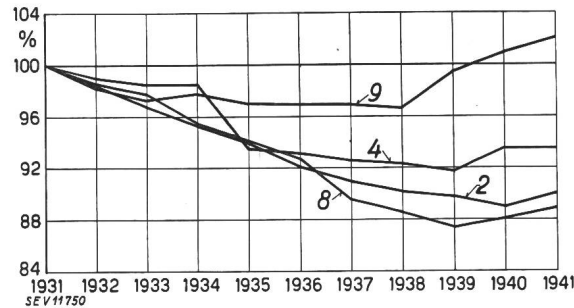


Fig. 8.  
Mittlere  
Elektrizitätspreise  
für gewerbliche  
Wärmeanwendungen  
1931...1941  
(1931 = 100).

Fig. 1 bis 11.  
Allgemeine Legende

- 1 Haushalt-Kochherde.
- 2 Hotel-Kochherde.
- 3 Heisswasserspeicher.
- 4 Futterkochkessel.
- 5 Thermische Kleinapparate.
- 6 Kleinmotoren.
- 7 Lampen in Haushaltungen.
- 8 Bäckerei-Backöfen.
- 9 Konditorei-Backöfen.
- 10 Haushaltskühlchränke.
- 11 Kühlchränke im Gewerbe.

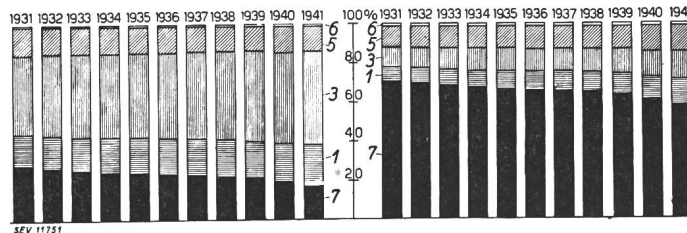


Fig. 9.  
Verbrauch.  
Relative Verteilung des Verbrauches und der Einnahmen  
1931...1941.

Fig. 10.  
Einnahmen.

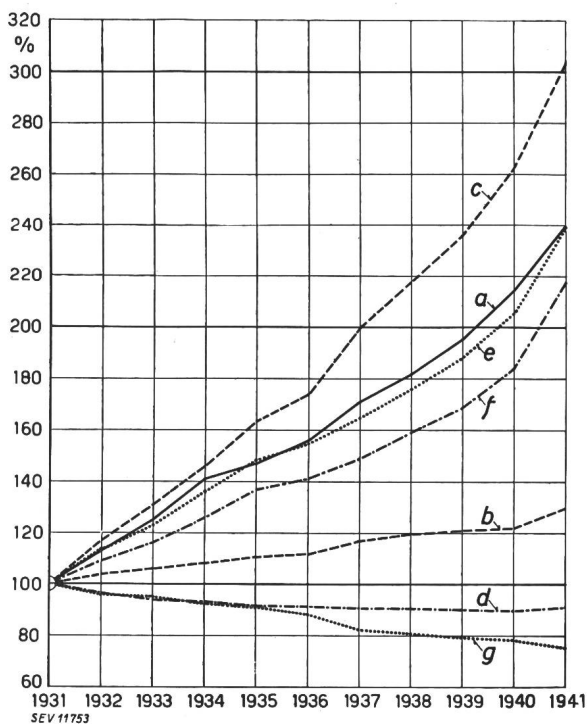


Fig. 12.  
Haushalt-Kochherde  
Legende siehe Fig. 13.

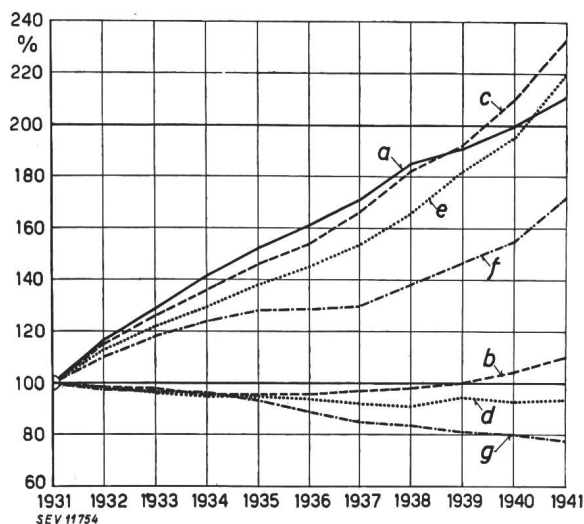


Fig. 13.  
Heisswasserspeicher

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

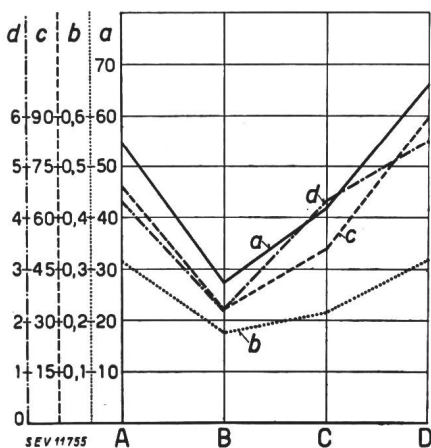


Fig. 14.  
Haushalt-Kochherde

Legende der Fig. 14 und 15.

- A Ueberlandwerke.
- B grosse städtische Werke.
- C mittlere Gemeindewerke.
- D kleine Gemeindewerke.
- a Fr. pro 1000 Einwohner.
- b kWh pro 1000 Einwohner.
- c kW pro 1000 Einwohner.
- d Apparate pro 1000 Einwohner.

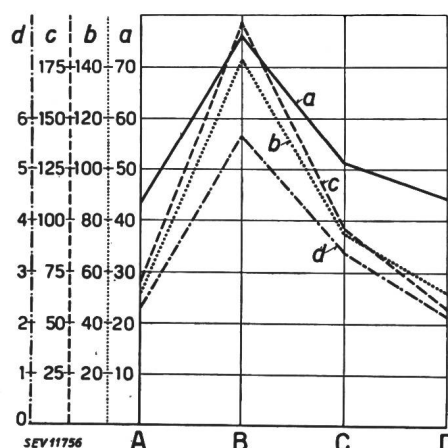


Fig. 15.  
Heisswasserspeicher

von 4 Personen zeigt, dass im mittleren Haushalt der Verbrauch steigt (1941: 983,2 kWh, Vorjahr: 916,2 kWh) bei annähernd gleichen Kosten (Fr. 102.70 gegenüber 102.40), während beim voll-elektrifizierten Haushalt eine kaum spürbare Senkung der Kosten vorliegt.

Die beim Bericht für das Jahr 1940 gemachten Bemerkungen über Energieverbrauch und Einnahmen haben daher auch für den vorliegenden Bericht volle Gültigkeit. Dasselbe gilt auch in bezug auf die Gestaltung von Einheitstarifen für Haushaltungen.

Leider sind die erhaltenen Angaben über die Zählergebühren unvollständig, doch werden für Zählergebühren bei 4,9 Millionen Fr. eingenommen. Somit entfällt auf jeden Haushalt ein Betrag von ca. Fr. 5.25, was rund 5 0/0 der mittleren jähr-

lichen Ausgabe für die Energiebezüge ausmacht. Der auf 10,45 Rp./kWh errechnete Mittelpreis wäre also aufzurunden auf 11 Rp./kWh.

**Nachtrag**

Wie die graphischen Darstellungen alle zeigen, werden die Wiedergaben der einzelnen Daten künftighin sehr stark divergieren, denn im Verlaufe von 11 Jahren ist die Entwicklung gewaltig gewachsen. Es stellt sich daher die Frage, ob bei den künftigen Bearbeitungen von einer neuen Basis auszugehen ist, wobei es sehr interessant wäre, auf die Entwicklung seit 1938 abzustellen, als dem letzten normalen Vorkriegsjahr. Ferner könnte an Stelle der bisherigen Darstellung der Anschlüsse pro Einwohner (Fig. 1), des Anschlusswertes pro Apparat (Fig. 3) usw. die Entwicklung aller interessierenden Daten jeweils

Verteilung der Haushaltanwendungen.

Tabelle III.

Jahresverbrauch																				
Anwendung	1931		1933		1934		1935		1936		1937		1938		1939		1940		1941	
	10 <sup>6</sup> kWh	%	10 <sup>6</sup> kWh	%	10 <sup>6</sup> kWh	%	10 <sup>6</sup> kWh	%	10 <sup>6</sup> kWh	%	10 <sup>6</sup> kWh	%	10 <sup>6</sup> kWh	%	10 <sup>6</sup> kWh	%	10 <sup>6</sup> kWh	%	10 <sup>6</sup> kWh	%
Kochherde . . .	78,0	16,1	97,0	17,2	106,0	17,8	116,0	18,4	121,0	18,5	129,0	18,8	135,0	19,0	146,0	19,1	162,0	19,5	191,0	20,6
Heisswasserspeicher	197,0	40,6	240,0	42,5	255,0	42,8	272,0	43,2	287,0	43,8	304,0	44,4	321,0	45,1	356,0	46,5	390,0	46,8	444,0	48,0
Therm. Kleinapparate	69,5	14,3	77,8	13,8	81,0	13,6	84,0	13,3	87,0	13,3	88,0	12,8	89,0	12,5	94,4	12,3	106,0	12,8	117,0	12,7
Kleinmotoren . . .	4,0	0,8	4,8	0,8	5,4	0,9	5,9	0,9	6,2	0,9	6,5	0,9	6,8	0,9	7,0	0,9	7,2	0,9	7,6	0,8
Lampen . . .	137,0	28,2	145,0	25,7	148,0	24,9	152,0	24,2	154,0	23,5	158,0	23,1	160,0	22,5	163,0	21,2	166,0	20,0	165,0	17,9
<b>Total</b>	<b>485,5</b>	<b>100,0</b>	<b>564,6</b>	<b>100,0</b>	<b>595,4</b>	<b>100,0</b>	<b>629,9</b>	<b>100,0</b>	<b>655,2</b>	<b>100,0</b>	<b>685,0</b>	<b>100,0</b>	<b>711,8</b>	<b>100,0</b>	<b>766,4</b>	<b>100,0</b>	<b>831,2</b>	<b>100,0</b>	<b>924,6</b>	<b>100,0</b>

Jahreseinnahmen der Werke																				
Anwendung	1931		1933		1934		1935		1936		1937		1938		1939		1940		1941	
	10 <sup>6</sup> Fr.	%	10 <sup>6</sup> Fr.	%	10 <sup>6</sup> Fr.	%	10 <sup>6</sup> Fr.	%	10 <sup>6</sup> Fr.	%	10 <sup>6</sup> Fr.	%	10 <sup>6</sup> Fr.	%	10 <sup>6</sup> Fr.	%	10 <sup>6</sup> Fr.	%	10 <sup>6</sup> Fr.	%
Kochherde . . .	5,60	7,2	6,55	7,9	7,10	8,4	7,70	9,0	7,95	9,2	8,43	9,7	8,80	10,1	9,48	10,6	10,50	11,3	12,50	12,9
Heisswasserspeicher	7,80	10,1	9,20	11,2	9,70	11,5	10,00	11,7	10,10	11,8	10,20	11,8	10,60	12,1	11,40	12,7	12,30	13,3	13,70	14,2
Therm. Kleinapparate	8,41	10,9	9,35	11,4	9,68	11,5	9,85	11,5	10,10	11,8	10,00	11,6	10,10	11,6	10,70	11,9	11,65	12,6	12,87	13,6
Kleinmotoren . . .	0,88	1,1	0,98	1,2	1,05	1,3	1,10	1,3	1,13	1,3	1,20	1,4	1,23	1,4	1,25	1,4	1,25	1,3	1,30	1,3
Lampen . . .	54,60	70,7	55,90	68,3	56,60	67,3	56,90	66,5	56,60	65,9	56,70	65,5	56,50	64,8	56,80	63,4	57,20	61,5	56,25	58,0
<b>Total</b>	<b>77,29</b>	<b>100,0</b>	<b>81,98</b>	<b>100,0</b>	<b>84,13</b>	<b>100,0</b>	<b>85,55</b>	<b>100,0</b>	<b>85,88</b>	<b>100,0</b>	<b>86,53</b>	<b>100,0</b>	<b>87,23</b>	<b>100,0</b>	<b>89,63</b>	<b>100,0</b>	<b>92,90</b>	<b>100,0</b>	<b>96,62</b>	<b>100,0</b>

Mittlere Energiepreise																				
Anwendung	1931		1933		1934		1935		1936		1937		1938		1939		1940		1941	
	Rp./kWh		Rp./kWh		Rp./kWh		Rp./kWh		Rp./kWh		Rp./kWh		Rp./kWh		Rp./kWh		Rp./kWh		Rp./kWh	
Kochherde . . .	7,18		6,76		6,70		6,63		6,57		6,54		6,52		6,50		6,48		6,55	
Heisswasserspeicher	3,96		3,83		3,80		3,68		3,52		3,36		3,30		3,20		3,15		3,08	
Therm. Kleinapparate	12,10		12,00		11,95		11,72		11,60		11,37		11,35		11,32		11,00		11,00	
Kleinmotoren . . .	22,10		20,30		19,40		18,60		18,40		18,40		18,10		17,87		17,36		17,20	
Lampen . . .	39,80		38,60		38,20		37,40		36,70		35,90		35,30		34,90		34,40		34,10	
<b>Mittel</b>	<b>15,92</b>		<b>14,51</b>		<b>14,12</b>		<b>13,59</b>		<b>13,11</b>		<b>12,63</b>		<b>12,26</b>		<b>11,70</b>		<b>11,19</b>		<b>10,45</b>	

Verteilung der Haushaltanwendungen pro 1940, mit den Kühlschränken.

Tabelle IV.

Anwendung	Jahresverbrauch		Jahreseinnahmen der Werke		Mittlere Energiepreise Rp./kWh
	10 <sup>6</sup> kWh	%	10 <sup>6</sup> Fr.	%	
Kochherde . . . . .	191,0	20,5	12,50	12,8	6,55
Heisswasserspeicher.	444,0	47,5	13,70	14,1	3,08
Kühlschränke . . . . .	7,8	0,8	0,85	0,9	10,90
Therm. Kleinappar.	117,0	12,7	12,87	13,2	11,00
Kleinmotoren . . . . .	7,6	0,8	1,30	1,3	17,20
Lampen . . . . .	165,0	17,7	56,25	57,7	34,10
<b>Total</b>	<b>932,4</b>	<b>100,0</b>	<b>97,47</b>	<b>100,0</b>	<b>10,45</b>

Gegenüberstellung eines mittleren Haushaltes mit einer voll elektrifizierten Haushaltung.

Tabelle V.

Anwendung	Mittlerer Haushalt		Vollelektrifizierter Haushalt	
	Verbrauch kWh	Einnahmen Fr.	Verbrauch kWh	Einnahmen Fr.
Beleuchtung . . . . .	176,3	60,10	200	68,20
Kleinmotoren . . . . .	8,1	1,39	20	3,45
Therm. Kleinapparate . . . . .	112,5	12,40	130	14,30
Kühlschrank . . . . .	8,3	0,91	500	54,50
Küche . . . . .	204,0	13,36	1250	81,90
Heisswasserbereitung . . . . .	474,0	14,60	1900	58,50
<b>Total</b>	<b>983,2</b>	<b>102,70</b>	<b>4000</b>	<b>280,85</b>
<b>Mittlerer Energiepreis Rp./kWh . . . . .</b>		<b>10,55</b>		<b>7,02</b>

für eine bestimmte Apparategattung in einer graphischen Darstellung erfolgen. Als Beispiele seien in Fig. 12 die Verhältnisse für Haushaltsherde und in Fig. 13 jene für Heisswasserspeicher gezeigt.

Es wird immer schwieriger, die richtigen Anschluss- und Verbrauchszahlen für die einzelnen Verbrauchergruppen zu erhalten, weil deren Verteilung durch die Elektrizitätswerke nur selten genau erfassbar ist. Für gewisse Kategorien, z. B. Haushaltkochherde und Heisswasserspeicher, lassen sich diese Zahlen indessen mit grosser Genauigkeit ermitteln. Aus diesem Grunde wurden die Verhältnisse

für Haushaltkochherde und Heisswasserspeicher näher untersucht und die Ergebnisse in den Fig. 12 und 13 dargestellt.

In der bisherigen Statistik wurde keine Unterteilung der Apparatezahl und des Verbrauchs je nach Art des Versorgungsgebietes vorgenommen. Diesmal sind nun die interessierenden Zahlen für Haushaltkochherde und Heisswasserspeicher näher untersucht und die Ergebnisse in den Fig. 12 und 13 dargestellt.



Darstellung die unterschiedliche Gruppierung der Kochherde und Heisswasserspeicher je nach Charakter der Versorgungsgebiete hervor. Die entsprechenden Daten liessen sich für die gewerblichen Backöfen ebenfalls ermitteln, sobald diesbezügliche zuverlässige Angaben beschafft werden können. Sehr schwierig wäre dies jedoch für alle Kleinapparate durchführbar, da über deren Zahl und

Konsum bei den heute üblichen Haushalt-Tariffsystemen keine absolut zuverlässigen Angaben erhältlich sind. Die Verhältnisse werden mit zunehmender Einführung von Grundgebühren- oder Regelverbrauchstarifen keineswegs übersichtlicher werden, so dass sich auch aus diesem Grunde die Frage nach einer eventuellen Umstellung des bisherigen Aufbaus der Verbrauchsstatistik stellt.

## Atomkerne und Höhenstrahlen<sup>1)</sup>

Von Hermann Wäffler, Zürich

537.59:539.152.1

*Es wird ein Ueberblick über die wichtigsten Probleme der heutigen Kernphysik gegeben und der Zusammenhang dieser Fragen mit den Ergebnissen der Höhenstrahlungsforschung diskutiert.*

*L'auteur donne un aperçu des principaux problèmes actuels de la physique moléculaire. Le rapport de ces questions avec les résultats des recherches sur les radiations cosmiques est discuté.*

1. Die Chemie hat bewiesen, dass die ganze Mannigfaltigkeit der Stoffe, die uns in der Natur entgegentreten, sich auf eine bestimmte Zahl von Grundstoffen zurückführen lässt. Es existieren insgesamt 92 solche Grundstoffe; man bezeichnet sie als die *chemischen Elemente*. Jedem Element liegen die gleichen stofflichen Bausteine zugrunde, die man *Atome* nennt. Diese Atome sind Gebilde von äusserster Kleinheit; ihre räumliche Ausdehnung entspricht etwa dem Volumen einer Kugel von  $10^{-8}$  cm Radius. In die Erscheinungswelt des Chemikers gehen die Atome als kleinste und unteilbare Einheiten ein: Wohl werden durch das Zusammentreten verschiedenartiger Atome aus den Elementen neue Stoffe, die Verbindungen, aufgebaut, aber eine Zerlegung der Atome und damit ein Abbau der Elemente ist durch keine chemische Reaktion möglich.

Die Physik hat nun die Aufteilung der Materie noch weiter getrieben als die Chemie. Sie hat nachgewiesen, dass die 92 in der Natur vorkommenden chemischen Atome nur *drei* verschiedene Bausteine enthalten. Der Physiker bezeichnet diese Bausteine als *Elementarteilchen*, und nennt sie *Elektron, Proton und Neutron*. Die Elementarteilchen lassen sich zurzeit durch *drei* voneinander verschiedene, unabhängige Eigenschaften charakterisieren, nämlich ihre Ladung, ihre Masse und ihr magnetisches Moment. Die Eigenschaft der Ladung erweist sich dabei als universell: es existiert nach allen unsern Erfahrungen nur *ein* Elementarquantum der elektrischen Ladung in der Natur. Dieses tritt beim Elektron sowohl mit positivem, als auch mit negativem Vorzeichen auf. Es ist jedoch zu bemerken, dass lediglich eine Elektronenart als Atombaustein vorkommt; man hat sie als die *negative* bezeichnet. Das positive Elektron wird beim radioaktiven Zerfall beobachtet, eine Tatsache, auf die wir im Folgenden noch zurückkommen werden. Beim Proton wurde bis jetzt nur ein Vorzeichen gefunden, nämlich das positive. Man kann jedoch vermuten, dass die Natur symmetrisch in bezug auf das Vorzeichen der Ladungen

ist; demnach sollten auch negative Protonen existieren. Was die Masse der Elementarteilchen anbelangt, so ist sie sehr ungleichmässig zwischen Proton und Elektron verteilt: auf das Elektron entfällt nur etwa der 2000ste Teil der Masse des Protons. Das Neutron schliesslich besitzt keine elektrische Ladung, es ist ein neutrales Teilchen. Seine Masse übersteigt die des Protons um etwa 1%/00. Wir haben allen Grund zur Annahme, dass das freie, vom Atomverband losgelöste Neutron nicht stabil ist, sondern in ein Proton und ein negatives Elektron zerfällt. Man kann das Neutron in diesem Sinne als das *leichteste radioaktive Element* ansprechen. Der experimentelle Nachweis dieses Zerfalls ist bis jetzt allerdings noch nicht geglückt. Die Ursache für das negative Ausfallen aller dahingehenden Versuche ist leicht einzusehen. Man kann nämlich in einfacher Weise abschätzen, welcher Wert für die Lebensdauer des freien Neutrons zu erwarten ist. Der so gefundene Zeitraum liegt zwischen 30 und 60 Minuten. Nun ist aber das Neutron infolge seiner Ladungsfreiheit sehr durchdringend. Es gibt kein Material, das Neutronen zurückzuhalten gestattet. Lässt man also Neutronen in einen Versuchsraum, in dem der Zerfall nachgewiesen werden soll, eintreten, so werden sie infolge ihrer Temperaturbewegung innerhalb Bruchteilen von Sekunden wieder aus demselben austreten. (Die kleinste Geschwindigkeit, die ein Neutron bei gegebener Temperatur besitzt, ist bekanntlich durch die gaskinetische Geschwindigkeit gegeben.) Die Zahl der Neutronen, welche während dieses kurzen Aufenthaltes im Versuchsraum zerfallen, ist infolge ihrer millionenfach grösseren Lebensdauer verschwindend klein, so dass ein Nachweis fast hoffnungslos erscheint.

Die vermutliche Radioaktivität des Neutrons weist darauf hin, dass unsere Definition der Elementarteilchen, so weit sich dieser Ausdruck auf ihre Unzerlegbarkeit bezieht, nur ein Provisorium darstellen dürfte, das vielleicht später einer vertieften Einsicht Platz zu machen hat. Den gleichen Schluss muss man auch aus dem magnetischen Verhalten dieser Teilchen ziehen. Wie experimentell festgestellt wurde, besitzen sowohl das Elektron als

<sup>1)</sup> Antrittsvorlesung, gehalten an der Eidg. Technischen Hochschule am 4. Juni 1944.