

Zeitschrift: Bulletin de l'Association suisse des électriciens
Herausgeber: Association suisse des électriciens
Band: 19 (1928)
Heft: 15

Artikel: Der Verbrauch von Gas und Elektrizität für den Kochherd
Autor: Härry, A.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1057038>

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: 18.01.2025

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

SCHWEIZ. ELEKTROTECHNISCHER VEREIN

BULLETIN

ASSOCIATION SUISSE DES ÉLECTRICIENS

Generalsekretariat des
Schweiz. Elektrotechnischen Vereins und des
Verbandes Schweizerischer Elektrizitätswerke

REDAKTION
Zürich 8, Seefeldstr. 301

Secrétariat général de
l'Association Suisse des Electriciens et de
l'Union de Centrales Suisses d'électricité

Verlag und Administration

Fachschriften-Verlag & Buchdruckerei A.-G.
Zürich 4, Stauffacherquai 36/38

Editeur et Administration

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

Reproduction interdite sans l'assentiment de la rédaction et
sans indication des sources

XIX. Jahrgang
XIX^e Année

Bulletin No. 15

August I 1928
Août I

Der Verbrauch von Gas und Elektrizität für den Kochherd.

Von Ing. A. Härry

Sekretär des Schweiz. Wasserwirtschaftsverbandes, Zürich.

643.36

Der Autor macht einleitend Bemerkungen über die Vergleichbarkeit von Zahlen, welche aus Erhebungen über den Verbrauch an Gas und elektrischer Energie in der Küche stammen. Hierauf berichtet er über die Resultate von Erhebungen über den Gasverbrauch, welche von einigen schweizerischen Gaswerken durchgeführt worden sind, und über diejenigen von unter vergleichbaren Gesichtspunkten in Stadt und Kanton Zürich durchgeführten Erhebungen über den Elektrizitätsverbrauch. Die Gegenüberstellung der Resultate ergibt, dass 1 m³ Mischgas mit einem untern, unkorrigierten Heizwert von 4100 bis 4200 Cal. im Mittel 3 kWh elektrische Energie entsprechen.

L'auteur commence par quelques remarques préliminaires sur la comparabilité des chiffres provenant d'enquêtes sur la consommation de gaz et d'énergie électrique pour la cuisson. Il parle ensuite des résultats d'enquêtes menées par quelques usines à gaz suisses au sujet de la consommation de gaz et des résultats d'enquêtes semblables faites dans des conditions comparables, sur la consommation d'électricité dans la ville et le canton de Zurich. La comparaison des résultats montre que 1 m³ de gaz mixte, dont la valeur calorifique inférieure non-correctée est de 4100 à 4200 calories, équivaut en moyenne à 3 kWh.

Die Konsumzahlen von Gas und Elektrizität in der Küche bei gleicher Gasqualität und gleicher Familiengrösse weichen stark voneinander ab. Sie richten sich vor allem nach der Lebenshaltung, in der zwischen den einzelnen Familien derselben Gegend und den einzelnen Landesgegenden grosse Unterschiede bestehen. Auch die mehr oder weniger grosse Geschicklichkeit der Hausfrauen beim Kochen ist von Einfluss. Es gibt Frauen, die den Gasherd oder elektrischen Herd richtig und sparsam zu gebrauchen wissen, andern geht diese Fähigkeit ab. Aus den nachfolgenden Tabellen ergibt sich, dass die Unterschiede im Konsum von Gas und Elektrizität bei Familien gleicher Grösse sehr gross sind. Einzelzahlen beweisen aus diesen Gründen nichts, man muss die Ergebnisse von *möglichst vielen Familien* verwenden, um *brauchbare Mittelzahlen* zu erhalten.

Bei den Erhebungen ist zu beachten, ob neben dem Kochherd ein Warmwasserapparat mit elektrischem oder Gasbetrieb verwendet wird, da dieser auf den Elektrizitäts- bzw. Gasverbrauch des Kochherdes Einfluss hat. Ist ein Warmwasserapparat vorhanden, so wird viel mehr warmes Wasser verbraucht, weil man es nicht nur für die Küche, sondern für alle möglichen anderen Zwecke verwendet, bei denen man sich ohne ihn mit kaltem Wasser begnügen würde. Man kann daher nicht den Gasverbrauch eines Kochherdes ohne Warmwasserspeicher mit dem Stromverbrauch eines Kochherdes mit einem solchen vergleichen. Das von der

Gasindustrie unter Berufung auf den Bericht Rutishauser-Schlöpfer vom Jahre 1921 genannte Verhältnis 1 m³ Gas äquivalent 4,7 kWh beruht auf dieser Rechnung. Zulässig sind selbstverständlich nur Vergleiche zwischen Gasherden und elektrischen Herden je mit oder ohne Warmwasserapparat, wobei der Konsum für den Kochherd getrennt zu messen ist.

Oft sind am Kochstromzähler noch Bügeleisen, Heizöfen und andere Apparate angeschlossen. Der Verbrauch dieser Apparate ist vom Ergebnis des Kochstromzählers in Abzug zu bringen, wobei man sich oft mit Schätzungen behelfen muss.

Oft sind Gasbadeöfen oder andere Gasapparate vorhanden, deren Konsum mit dem Kochgas gemessen wird. Neben dem Gas werden oft noch elektrische Kochplatten oder elektrische Einzelgeschirre (Theekannen, Kaffeekannen usw.) gebraucht. Solche Familien sind bei Vergleichsrechnungen auszuschliessen. Vielerorts braucht man neben der Gasküche oder elektrischen Küche noch Holzherde, Stubenöfen usw. Bei Vergleichen müssen gleiche Betriebsverhältnisse zu Grunde gelegt werden.

Die Wahrscheinlichkeit, dass an Stelle des Kochherdes andere Verbrauchsapparate verwendet werden, und somit die erhobenen Zahlen über den Konsum des Kochherdes zu klein sind, ist beim Gas viel grösser als bei der Elektrizität. Neben dem Gas ist immer noch elektrische Energie vorhanden und somit die Möglichkeit der Verwendung von elektrischen Apparaten (Einzelkochern usw.) neben der Gasküche naheliegend. Wo dagegen die elektrische Küche eingerichtet ist, fehlt meistens ein Gasanschluss. Auch werden Gaseinzelapparate wenig verwendet.

Wenn man diese verschiedenen Faktoren, die das Resultat beeinflussen können, berücksichtigt, wird man brauchbare Mittelzahlen erhalten, die einwandfreie Vergleiche ermöglichen.

I. Gasverbrauch in der Küche.

Durch das verdankenswerte Entgegenkommen der Leiter einiger schweizerischer Gaswerke besitzen wir die Resultate von Erhebungen über den Gasverbrauch in der Küche für eine grössere Zahl von Familien.

A. Gasküche ohne Warmwasserapparat.

Kochgasverbrauch von 200 Haushaltungen einer Zürcher industriellen Aussengemeinde im Jahre 1926 (Ortschaft A).

Abonnenten ohne elektrische Einzelkochapparate, ohne Badeöfen. Bei Haushaltungen mit 2 Personen gehen fast durchwegs beide Personen dem Verdienst nach.

Einfache Lebenshaltung.

Mittlerer unterer Heizwert des Gases, unkorrigiert, ca. 4100 Cal.

Zusammenstellung der Ergebnisse.

Tabelle I.

Familienmitglieder	Anzahl der Familien	Personenzahl	Jahreskonsum total m ³	Konsum pro Person und Tag		
				Mittel m ³	Minimum m ³	Maximum m ³
2	27	54	6 581	0,334	0,22	0,66
3	68	204	23 663	0,318	0,23	0,38
4	60	240	26 988	0,308	0,26	0,38
5	32	160	18 285	0,313	0,26	0,40
6	9	54	5 719	0,290	0,25	0,31
7 & 8	4	29	3 396	0,320	0,27	0,35
Total	200	741	84 632	0,313	—	—

Mittlerer monatlicher Verbrauch pro Familie von im Mittel 3,7 Personen = 35,2 m³
 Mittlerer Verbrauch pro Kopf und Tag = 0,313 m³.

*Kochgasverbrauch von 239 Haushaltungen einer kleineren aargauischen Stadt
im Jahre 1926 (Ortschaft B).*

Abonnenten ohne Gasbadeeinrichtungen, die das Gas ausschliesslich für die Küche verwenden. Abonnenten mit speziellen Einrichtungen für Verwendung von Gas zu technischen Zwecken, nach bester Möglichkeit ausgeschieden. Viel Eisenbahnpersonal mit unregelmässiger Dienstzeit.

Mittlerer unterer Heizwert des Gases, unkorrigiert, ca. 4600 Calorien¹⁾.

Zusammenstellung der Ergebnisse.

Tabelle II.

Familien- mitglieder	Anzahl der Familien	Personen- zahl	Jahreskonsum total m ³	Konsum pro Person und Tag		
				Mittel m ³	Minimum m ³	Maximum m ³
2	48	96	12 703	0,36	0,22	0,65
3	82	246	30 558	0,34	0,19	0,57
4	79	316	35 694	0,31	0,19	0,53
5	21	105	11 514	0,30	0,21	0,43
6	8	48	4 349	0,25	0,17	0,29
7	1	7	806	0,32	—	—
Total	239	818	95 624	0,318	—	—

Mittlerer monatlicher Verbrauch pro Familie von im Mittel 3,4 Personen = 33,4 m³

Mittlerer Verbrauch pro Kopf und Tag = 0,318 m³.

*Kochgasverbrauch von 100 Haushaltungen einer mittleren bernischen Ortschaft in den Jahren 1926
und 1927 (Ortschaft C).*

Abonnenten ohne Gasbadeeinrichtungen, die das Gas ausschliesslich für die Küche verwenden. Keine Heisswasserspeicher. Mittelstand, Angestellte, Geschäftsleute.

Mittlerer unterer Heizwert des Gases, unkorrigiert, ca. 4300 bis 4400 Calorien.

Zusammenstellung der Ergebnisse.

a) 1926

Tabelle III.

Familien- mitglieder	Anzahl der Familien	Personen- zahl	Jahreskonsum total m ³	Konsum pro Person und Tag		
				Mittel m ³	Minimum m ³	Maximum m ³
2	20	40	5 761	0,394	0,20	0,60
3	20	60	6 928	0,318	0,26	0,36
4	20	80	9 012	0,309	0,28	0,34
5	20	100	12 641	0,345	0,30	0,44
6	20	120	14 479	0,330	0,28	0,37
Total	100	400	48 821	0,335	—	—

Mittlerer monatlicher Verbrauch pro Familie von im Mittel 4 Personen = 40,6 m³

Mittlerer Verbrauch pro Kopf und Tag = 0,335 m³.

b) 1927.

Tabelle IV.

Familien- mitglieder	Anzahl der Familien	Personen- zahl	Jahreskonsum total m ³	Konsum pro Person und Tag		
				Mittel m ³	Minimum m ³	Maximum m ³
2	20	40	5 559	0,380	0,21	0,60
3	20	60	7 733	0,353	0,28	0,42
4	20	80	9 219	0,316	0,27	0,38
5	20	100	13 497	0,369	0,30	0,45
6	20	120	14 990	0,342	0,29	0,43
Total	100	400	50 998	0,349	—	—

Mittlerer monatlicher Verbrauch pro Familie von im Mittel 4 Personen = 42,5 m³

Mittlerer Verbrauch pro Person und Tag = 0,349 m³.

¹⁾ Es handelt sich um reines Steinkohlengas.

*Kochgasverbrauch von 231 Haushaltungen einer grösseren bernischen Ortschaft
im Jahre 1927 (Ortschaft D).*

Haushaltungen ohne eine andere Kochgelegenheit, keine Badeöfen, keine Heisswasserspeicher, Mittelstands-Haushaltungen.

Mittlerer unterer Heizwert des Gases, unkorrigiert, ca. 4200 Calorien.

Zusammenstellung der Ergebnisse.

Tabelle V.

Familien- mitglieder	Anzahl der Familien	Personen- zahl	Jahreskonsum total m ³	Konsum pro Person und Tag		
				Mittel m ³	Minimum m ³	Maximum m ³
2	66	132	23 345	0,48	0,29	0,99
3	69	207	30 688	0,40	0,23	0,72
4	53	212	27 015	0,34	0,19	0,54
5	32	160	18 805	0,32	0,21	0,49
6	11	66	6 683	0,27	0,21	0,32
Total	231	777	106 536	0,375	—	—

Mittlerer monatlicher Verbrauch pro Familie von im Mittel 3,4 Personen = 38,0 m³

Mittlerer Verbrauch pro Kopf und Tag = 0,375 m³.

Der Vergleich der fünf Tabellen zeigt, dass sie eine brauchbare Vergleichsunterlage bilden können. Der spezifische Verbrauch in den Gemeinden B und C ist trotz dem besseren Gas grösser als in der Gemeinde A. Das ist auf die bessere Lebenshaltung in den Gemeinden B und C zurückzuführen. Hier Bundesbahnbeamte und Geschäftsleute, dort Arbeiterbevölkerung. Die Resultate in der Gemeinde A bilden offenbar die untere Grenze. Bei Ortschaft D handelt es sich um Mittelstandsküchen, wobei keine andere Kochgelegenheit vorhanden ist. Der Heizwert des Gases entspricht ungefähr demjenigen der Gemeinde A. Die Zahlen bestätigen die von der Gasindustrie immer betonte Tatsache, dass der Heizwert zur Beurteilung eines Gases in der Küche allein nicht ausreicht. Es sind auch andere Faktoren, wie Gasdruck, Verbrennungstemperatur usw. zu berücksichtigen.

Wir haben die Resultate aller fünf Erhebungen als *Gesamt-Mittel* in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

*Kochgasverbrauch von 870 Haushaltungen in vier schweizerischen Ortschaften in den Jahren 1926/27.
(Keine Warmwasserapparate vorhanden.)*

Gesamtzusammenstellung der Ergebnisse.

Tabelle VI.

Familien- mitglieder	Anzahl der Familien	Personen- zahl	Jahreskonsum total m ³	Konsum pro Monat Mittel m ³	Konsum pro Person und Tag Mittel m ³
2	181	362	53 949	25,0	0,410
3	259	777	99 570	32,0	0,351
4	232	928	107 928	38,7	0,318
5	125	625	74 742	49,6	0,327
6	68	408	46 220	56,7	0,310
7 & 8	5	36	4 202	70,0	0,320
Total	870	3136	386 611	37,0	0,338

Mittlerer monatlicher Verbrauch pro Familie von im Mittel 3,6 Personen = 37,0 m³

Mittlerer Verbrauch pro Kopf und Tag = 0,338 m³.

Wir haben die mittleren Konsumzahlen pro Monat und pro Person und Tag für Familien von verschiedener Grösse graphisch aufgetragen. Die verschiedenen Punkte wurden ausgeglichen und mit einer Kurve verbunden (Fig. 1.)²⁾ Sie stellt die ausgeglichenen Mittel dar. Es ergeben sich dann folgende Zahlen:

²⁾ In den Figuren bedeuten die Punkte die Zahlen, welche die Erhebungen ergeben haben.

Mittlerer, ausgeglichener Gaskonsum für den Kochherd.
(Kein Warmwasserapparat).

Tabelle VII.

Zahl der Personen pro Familie :	2	3	4	5	6
Mittlerer Konsum pro Monat m ³	25	32	40	48	57
Mittlerer Konsum pro Person und Tag . m ³	0,410	0,350	0,330	0,318	0,310

Es ist interessant, diese Zahlen aus der grossen Praxis mit den Ergebnissen der sog. „Davoserversuche“ zu vergleichen³⁾. In einer Familie von vier Personen mit guter Mittelstandsküche ohne Warmwasserapparat wurde während zwei Wochen der Gasverbrauch festgestellt. Das Gas hatte während der Versuche einen unteren nicht korrigierten Heizwert von 4000 bis 4100 Cal. Der Verbrauch betrug im Mittel 0,239 m³ Gas pro Kopf und Tag, was einem Monatsverbrauch von 29 m³ entspricht gegenüber 0,33 m³ pro Person und Tag oder 40,0 m³ pro Monat als Mittel aus 870 Haushaltungen. Der grosse Unterschied fällt auf, er beweist, dass die in *Davos festgestellten Gasverbrauchszahlen mit den Ergebnissen in der Praxis nicht übereinstimmen*. Sie sind 27% tiefer als das Mittel von 870 Familien ergeben hat. Hier zeigt sich die Eigenart des Kochens mit Gas. Bei den Davoser Versuchen war der Gasherd in bestem Zustande und genau auf das verwendete Gas einreguliert. In der Praxis treffen diese günstigen Voraussetzungen fast nie zu, denn es werden die verschiedenartigsten Gasapparate verwendet. In „Gas- und Wasserfach“, Jahrg. 1927, Seite 1079 heisst es hierüber: „*Gaskocher sind nur selten und dann nur zufällig richtig einreguliert*, weil Gasbeschaffenheit und Gasdruck verschieden sind. Den Händlern und Gasverbrauchern ist Verständnis dafür beizubringen, wie notwendig die richtige Einregulierung ist.“

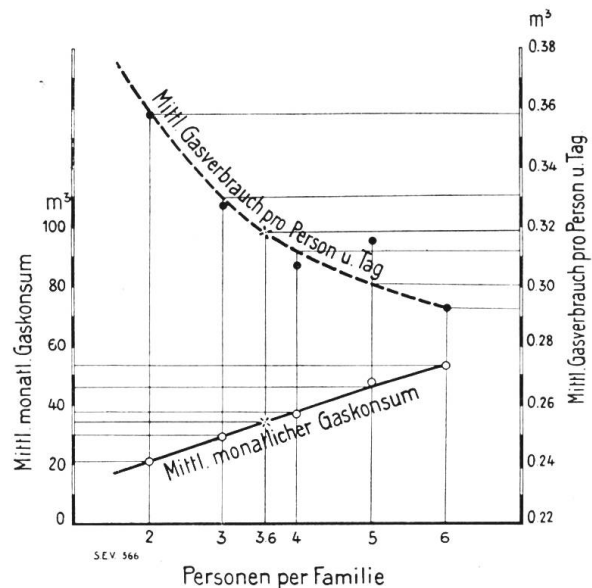


Fig. 1.
Mittlerer Kochgasverbrauch pro Monat und pro Person/Tag von 870 Haushaltungen. (Kein Warmwasserapparat vorhanden.)

B. Gasküche mit elektrischem Warmwasserapparat.

Steht ein Warmwasserapparat zur Verfügung, so vermindert sich der Gasverbrauch für den Kochherd, weil das für Kochzwecke und die Reinigung des Geschirrs notwendige warme Wasser nun nicht mehr auf dem Gasherd erzeugt werden muss. Das Gaswerk der Stadt Zürich hat für 436 Familien, die neben einem Gasherd einen elektrischen Warmwasserspeicher besitzen, der z. T. auch für Badezwecke benutzt wird, Erhebungen über den Gasverbrauch für ein ganzes Jahr angestellt. Das Ergebnis ist folgendes:

Kochgasverbrauch von 436 Haushaltungen in Zürich im Jahr 1926/27.
(Warmwasserapparate vorhanden.)

Abonnenten, die neben dem Gasherd einen elektrischen Warmwasserspeicher (z. T. Pauschalwarmwasserspeicher) besitzen. Keine Gasbadeöfen. Badeeinrichtung elektrischer Warmwasserspeicher oder Kohlenofen. Das warme Wasser für die Küche wird dem Speicher entnommen. Familien des einfachen Mittelstandes, in der Mehrzahl Arbeiterfamilien.

Mittlerer unterer Heizwert des Gases, unkorrigiert, ca. 4100 Calorien.

³⁾ Vergleichende Untersuchungen an häuslichen Heiz- und Kocheinrichtungen von J. Rutishauser und Dr. P. Schläpfer, Bulletin S. E. V., Jahrg. 1921, Seite 259.

Zusammenstellung der Ergebnisse.

Tabelle VIII.

Familienmitglieder	Anzahl der Familien	Personenzahl	Jahreskonsum total m ³	Konsum pro Monat Mittel m ³	Konsum pro Person und Tag		
					Mittel m ³	Maximum m ³	Minimum m ³
1	11	11	1 583	12,0	0,394	0,745	0,170
2	65	130	15 084	18,2	0,316	0,811	0,129
3	100	300	28 994	24,0	0,264	0,511	0,108
4	110	440	36 140	27,4	0,224	0,474	0,130
5	58	290	21 262	30,5	0,202	0,399	0,122
6	33	198	14 410	36,5	0,200	0,437	0,064
7	27	189	12 907	40,0	0,189	0,352	0,094
8	24	192	13 927	48,5	0,198	0,382	0,091
9, 10, 11	8	80	5 102	53,0	0,174	—	—
Total	436	1830	149 409	28,6	0,225		

Mittlerer monatlicher Verbrauch pro Familie von im Mittel 4,2 Personen = 28,6 m³
 Mittlerer Verbrauch pro Kopf und Tag = 0,225 m³.

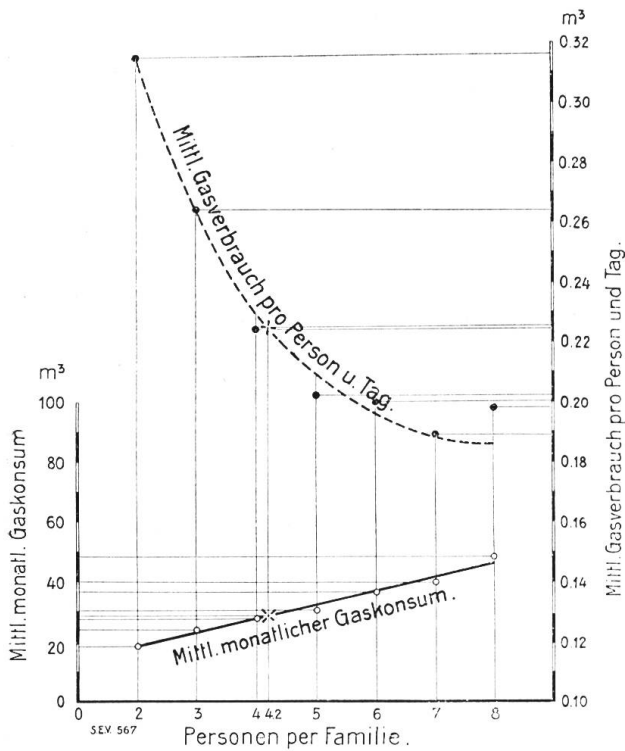


Fig. 2.

Mittlerer Kochgasverbrauch pro Monat und pro Person/Tag von 436 Haushaltungen (elektrischer Heisswasserspeicher vorhanden.)

Es handelt sich in der Hauptsache um Familien mit sehr einfacher Lebenshaltung und unregelmässiger Verwendung des Gasherdes, so dass die Zahlen die untere Grenze darstellen.

Eine Kontrolle über vorhandene elektrische Kochapparate (Einzelkocher usw.) wurde nicht gemacht. In den Wohnungen sind teilweise Oefen vorhanden, in denen im Winter gekocht wird.

Der Gasverbrauch betrug in den Wintermonaten Oktober-März = 73,690 m³, in den Sommermonaten April-September = 75,719 m³. Der tatsächliche Verbrauch im Winter ist aber eher grösser als im Sommer, weil im Winter im allgemeinen mehr gekocht wird, und die Ferien in die Sommermonate fallen; ferner macht sich im Winter die Verwendung von Oefen zu Kochzwecken geltend. Die effektiven Gasverbrauchszahlen werden etwa 5 bis 10% höher sein.

Wir haben die Zahlen graphisch aufgetragen und eine mittlere Linie gesucht (Fig. 2). Es ergeben sich dann folgende ausgeglichene Zahlen:

Mittlerer, ausgeglichener Gaskonsum für Küchen mit elektrischen Warmwasserspeichern.

Tabelle IX.

Zahl der Personen pro Familie:	2	3	4	5	6	7	8
Mittlerer Gasverbrauch pro Monat . . m ³	18,2	24,0	28,0	32,0	36,0	40,0	45,0
Mittlerer Gasverbrauch pro Pers. u. Tag m ³	0,316	0,264	0,230	0,210	0,196	0,188	0,184

Beim Vorhandensein eines Warmwasserspeichers ergibt sich also ein Minderverbrauch an Gas für den Kochherd von im Mittel 20%, wenn man die oben erwähnten 5–10% Mehrverbrauch und die sehr einfache Lebenshaltung berücksichtigt. Die Ersparnis an Gas ist um so grösser, je grösser die Familie ist.

Die gleiche Ersparnis an Gas für die Küche wird natürlich auch erzielt bei Vorhandensein eines Gas-Warmwasserapparates an Stelle eines elektrischen Boilers.

II. Elektrizitätsverbrauch für den Kochherd.

Ueber den Elektrizitätsverbrauch für den Kochherd liegen umfangreiche Erhebungen vor, die von den Elektrizitätswerken des Kantons Zürich und der Stadt Zürich durchgeführt worden sind. Sie umfassen Küchen mit und ohne elektrische Warmwasserspeicher. Ferner sind aus der Literatur noch einige Zahlen bekannt, die wir ebenfalls anfügen.

A. Elektrische Küche.

(Kein Warmwasserspeicher vorhanden.)

Ergebnisse der Erhebungen der Elektrizitätswerke des Kantons Zürich in 1125 Haushaltungen, ausgerüstet mit elektrischen Kochherden ohne Boiler, im Jahre 1927.

Familien des Mittelstandes, Landwirtschaft und Industrie.

Zusammenstellung der Ergebnisse.

Tabelle X.

Familienmitglieder	Anzahl der Familien	Personenzahl	Jahreskonsum total kWh	Monatskonsum Mittel kWh	Konsum pro Person und Tag		
					Mittel kWh	Minimum kWh	Maximum kWh
1	59	59	33 371	47	1,54	0,47	4,16
2	294	588	294 925	84	1,38	0,25	3,97
3	269	807	335 178	104	1,14	0,24	2,70
4	224	896	316 182	118	0,97	0,19	3,02
5	145	725	217 140	124	0,82	0,14	1,83
6	74	444	121 535	136	0,75	0,16	1,51
7	23	161	41 886	152	0,71	0,17	1,52
8	22	176	50 825	192	0,79	0,15	1,44
9	9	81	18 128	166	0,61	0,19	1,15
10-20	6	53	26 328	364	—	0,16	1,83
Total	1125	3990	1 455 498	108	1,00	—	—

Mittlerer monatlicher Verbrauch pro Familie von im Mittel 3,6 Personen = 108 kWh
 Mittlerer Verbrauch pro Kopf und Tag = 1,00 kWh.

Aus der Literatur sind folgende Zahlen bekannt, die wir zur Vollständigkeit anführen. Da sie zum Teil nur auf Erhebungen von kürzerer Zeitdauer beruhen, und die Ausscheidung nach Köpfen teilweise fehlt, haben wir sie nicht in die Verarbeitung aufgenommen:

Versuche in Davos⁴⁾:

Familie von 4 Personen, 4-Platten-Herd ohne Hochwattplatte:

Verbrauch pro Monat 106,2 kWh, pro Kopf und Tag 0,87 kWh.

Familie von 5 Personen, Herd wie oben:

Verbrauch pro Monat 105 kWh, pro Kopf und Tag 0,58 kWh.

Erhebungen von Direktor F. Ringwald, Luzern⁵⁾:

65 Familien von 260 Personen von im Mittel 4 Personen pro Familie:

Verbrauch pro Monat 105,4 kWh, pro Kopf und Tag 0,87 kWh.

Erhebungen von Direktor F. Ringwald, Luzern⁶⁾:

138 Haushaltungen, Verbrauch pro Haushalt und Jahr 1640 kWh,

pro Kopf und Tag im Mittel = 1,03 kWh.

⁴⁾ Vergleichende Untersuchungen an häuslichen Heiz- und Kocheinrichtungen von Ing. Rutishauser und Dr. P. Schläpfer, Bulletin S.E.V., Jahrgang 1921, Seite 259.

⁵⁾ Die Verwertung der Elektrizität zu Koch- und Heizzwecken, Schweiz. Wasserwirtschaft, 10. Dezember 1914.

⁶⁾ Betriebsergebnisse mit der elektrischen Küche, Bulletin S.E.V. 1916, No. 7.

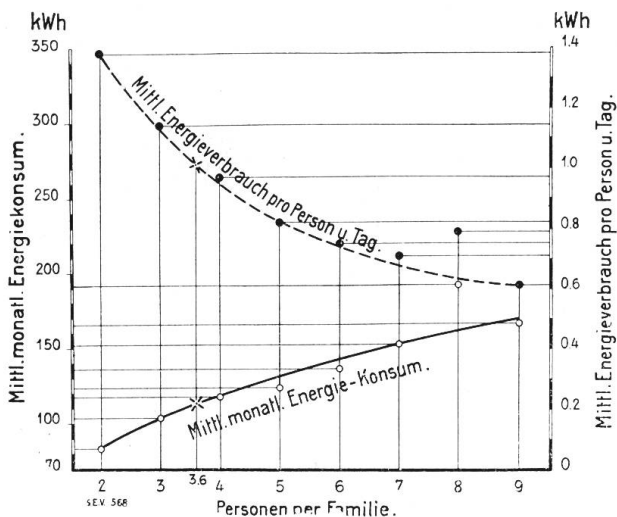


Fig. 3.

Mittlerer Kochstromverbrauch pro Monat und pro Person/Tag von 1127 Haushaltungen. (Kein Warmwasserapparat vorhanden.)

Erhebungen der Centralschweizerischen Kraftwerke in Luzern, im III. Quartal 1927:

58 Familien mit total 234 Personen (Arbeiterkreise) 3,8 Personen pro Familie,

im Mittel pro Person und Tag = 0,98 kWh.

68 Familien mit total 256 Personen (bürgerliche Familien auf dem Lande) 4 Personen pro Familie,

im Mittel pro Person und Tag = 1,09 kWh.

Wir haben die im Kanton Zürich gemäss obiger Tabelle ermittelten Zahlen graphisch aufgetragen und eine mittlere Linie gesucht (Fig. 3). Es ergeben sich dann folgende ausgeglichene Zahlen:

Mittlerer, ausgeglichener elektrischer Konsum für Küchen.
(Kein Warmwasserspeicher vorhanden.)

Tabelle XI.

Zahl der Personen pro Familie :	2	3	4	5	6	7	8	9
Mittlerer elektrischer Verbrauch pro Monat kWh	84	104	117	128	138	150	160	170
Mittlerer elektrischer Verbrauch pro Person und Tag kWh	1,38	1,14	0,95	0,85	0,76	0,71	0,66	0,62

B. Elektrische Küche. (Warmwasserspeicher vorhanden.)

Der Energieverbrauch in Küchen mit Warmwasserspeichern für den Kochherd ist etwas kleiner als bei Küchen ohne solche, weil ein Teil des Abwaschwassers, das sonst auf dem Herd erzeugt würde, dem Speicher entnommen werden kann und weil ferner für das Kochen selbst heisses Wasser aus dem Speicher zur Verfügung steht. Ein Teil des Wassers für Abwaschzwecke wird bei Küchen ohne Speicher auf den ausgeschalteten, noch heissen Platten erzeugt; ist ein Speicher vorhanden, dann wird diese Wärme nicht mehr oder nur unvollständig ausgenützt. Der gemessene Warmwasserverbrauch in elektrischen Küchen ohne Speicher ist kleiner als bei Gasküchen ohne solchen; daher bietet die Verwendung eines Warmwasserspeichers in elektrischen Küchen geringere Vorteile als in Gasküchen.

Ergebnisse der Erhebungen der Elektrizitätswerke des Kantons Zürich in 555 Haushaltungen, ausgerüstet mit elektr. Kochherden und Warmwasserspeichern, im Jahre 1927.

Familien des Mittelstandes, Landwirtschaft und Industrie.

Zusammenstellung der Ergebnisse.

Tabelle XII.

Familienmitglieder	Anzahl der Familien	Personenzahl	Jahreskonsum total kWh	Monatskonsum Mittel kWh	Konsum pro Person und Tag		
					Maximum kWh	Minimum kWh	Mittel kWh
1	11	11	8 351	63	2,07	0,47	4,16
2	79	158	78 290	83	1,36	0,25	3,97
3	126	378	149 671	99	1,08	0,24	3,70
4	126	504	171 762	113	0,93	0,19	3,02
5	104	520	162 300	130	0,86	0,14	1,83
6	53	318	91 911	144	0,79	0,16	1,51
7	30	210	51 720	144	0,63	0,17	1,52
8	15	120	31 438	175	0,72	0,15	1,44
9	6	54	11 967	166	0,61	0,19	1,15
10-15	5	49	9 192	153	0,51	0,16	1,83
Total	555	2322	766 602	115	0,904	—	—

Mittlerer monatlicher Verbrauch pro Familie von im Mittel 4,18 Personen = 115,0 kWh
Mittlerer Verbrauch pro Kopf und Tag = 0,904 kWh.

Ergebnisse einer Wohnkolonie in Zürich, ausgerüstet mit elektrischen Kochherden und Warmwasserspeichern, im Jahre 1926/27.

Familien des städtischen Mittelstandes.

Zusammenstellung der Ergebnisse.

Tabelle XIII.

Familienmitglieder	Anzahl der Familien	Personenzahl	Jahreskonsum Mittel kWh	Monatskonsum Mittel kWh	Konsum pro Person und Tag		
					Mittel kWh	Minimum kWh	Maximum kWh
2	27	54	22 315	69	1,13	0,46	1,96
3	22	66	27 592	105	1,16	0,37	1,94
4	20	80	24 600	103	0,84	0,58	1,24
5	12	60	17 479	122	0,80	0,48	1,67
6	6	36	9 059	126	0,70	0,50	1,00
7	2	14	3 550	148	0,70	—	—
8	2	16	4 165	174	0,71	—	—
9	1	9	2 410	201	0,73	—	—
Total	92	335	111 170	101	0,91	—	—

Mittlerer monatlicher Verbrauch pro Familie von im Mittel 3,6 Personen = 101 kWh
 Mittlerer Verbrauch pro Person und Tag = 0,91 kWh.

Die Erhebungen in der Stadt Zürich stimmen mit denjenigen des Kantons gut überein. Der Konsum im Winterhalbjahr beträgt 56,353 kWh, im Sommerhalbjahr 54,817 kWh; er ist also im Winterhalbjahr etwas grösser, was offenbar mit dem Anschluss von Heizöfen zusammenhängt. Die Kochherde sind mit einem Stecker versehen, an den Bügeleisen, Heizöfen, Staubsauger und andere Verbrauchsapparate angeschlossen werden können. Da es nicht leicht ist, den Stromverbrauch dieser Verbraucher einigermaßen genau zu schätzen, sehe ich davon ab, an den erhaltenen Zahlen Korrekturen vorzunehmen. Zum Teil wird der Verbrauch der Heizöfen im Winter durch den Minderverbrauch infolge der Benutzung von vorhandenen Kohlen-Oefen für Kochzwecke aufgehoben. Im ganzen werden die Konsumzahlen der Zürcher Wohnkolonie dem Mittel nahe kommen.

Die Resultate der Erhebungen in Stadt und Kanton Zürich sind in der folgenden Tabelle als *Gesamtmittel* zusammengestellt:

Elektrizitätsverbrauch für den Kochherd von 647 Haushaltungen in Stadt und Kanton Zürich, in Küchen mit Warmwasserspeichern für das Jahr 1926/27 bzw. 1927.

Besserer Mittelstand.

Gesamtzusammenstellung der Ergebnisse.

Tabelle XIV.

Familienmitglieder	Anzahl der Familien	Personenzahl	Jahreskonsum Mittel kWh	Monatskonsum Mittel kWh	Konsum pro Person und Tag		
					Mittel kWh	Minimum kWh	Maximum kWh
1	11	11	8 351	63	2,07	0,47	4,16
2	106	212	100 605	79	1,29	0,25	3,97
3	148	444	177 263	100	1,09	0,24	3,70
4	146	584	196 362	112	0,93	0,19	3,02
5	116	580	179 779	129	0,85	0,14	1,83
6	59	354	100 970	143	0,78	0,16	1,51
7	32	224	55 270	144	0,63	0,17	1,52
8	17	136	35 603	175	0,72	0,15	1,44
9	7	63	14 377	171	0,62	0,19	1,15
10-15	5	49	9 192	153	0,51	0,16	1,83
Total	647	2657	877 772	113	0,902	—	—

Mittlerer monatlicher Verbrauch pro Familie von im Mittel 4,11 Personen = 113 kWh
 Mittlerer Verbrauch pro Kopf und Tag = 0,902 kWh.

Wir haben auch diese Zahlen graphisch aufgetragen und eine mittlere Linie gesucht (Fig. 4). Es ergeben sich dann folgende ausgeglichene Zahlen:

Mittlerer ausgeglichener elektrischer Konsum von Küchen.
(Warmwasserspeicher vorhanden.)

Tabelle XV.

Zahl der Personen pro Familie :	2	3	4	5	6	7	8	9
Mittlerer elektrischer Verbrauch pro Monat kWh	80	100	112	128	138	150	160	170
Mittlerer elektrischer Verbrauch pro Person und Tag kWh	1,32	1,09	0,92	0,85	0,76	0,71	0,66	0,62

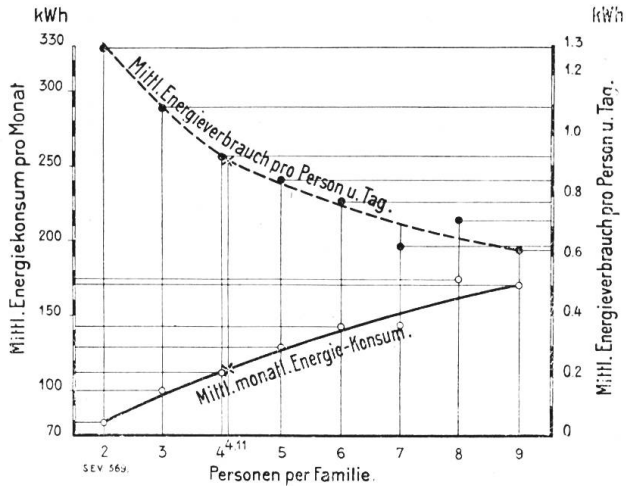


Fig. 4.

Mittlerer Kochstromverbrauch pro Monat und pro Person/Tag von 647 Haushaltungen. (Elektr. Heisswasserspeicher vorhanden.)

Es ergibt sich, dass bei Küchen ohne Warmwasserspeicher der Stromkonsum pro Kopf und Tag für Familien von im Durchschnitt 3,6 Personen = 1,00 kWh und bei Küchen mit solchen für Familien von im Durchschnitt 4,11 Personen = 0,902 kWh beträgt. Für 4 Personen ergäbe sich 0,95 bzw. 0,92 kWh. Der Unterschied ist also nur klein. Das ist darauf zurückzuführen, dass Familien, welche Warmwasserspeicher besitzen, im allgemeinen eine bessere Lebenshaltung führen als Familien ohne solche. Daher kann man die Resultate nicht ohne weiteres miteinander vergleichen. Man kann im Mittel annehmen, dass bei gleichen Verhältnissen bei Verwendung eines Speichers der Stromkonsum für den elektrischen Kochherd ca. 10% geringer ist.

III. Äquivalenzzahlen für den Gas- und Energiekonsum für den Kochherd.
(Normale Herde mit Backofen.)

Die Erhebungen erlauben, das Verhältnis zwischen dem Gasverbrauch in Kubikmetern und dem Energieverbrauch in Kilowattstunden für den Kochherd, die sog. *Äquivalenzzahl* zu bestimmen, die bei Kostenvergleichen zwischen der Gasküche und der elektrischen Küche eine wichtige Rolle spielt. Diese Zahl gibt natürlich nur das Verhältnis des Konsums an, nimmt also keine Rücksicht auf die Kosten der Einrichtungen. Die elektrischen Kocheinrichtungen sind im allgemeinen teurer als Gaseinrichtungen. Diese Verteuerung wird zum Teil aufgewogen durch die verschiedenen Vorteile der elektrischen Küche, wie Reinlichkeit, Gefahrlosigkeit, Vorzüge der elektrischen Backofen usw. In vielen Fällen werden die Mehrkosten durch den billigeren Betrieb aufgehoben, in anderen Fällen übernehmen die Elektrizitätswerke sie ganz oder teilweise, da sie damit rechnen können, dass sich diese Auslagen durch Gewinn aus dem Stromverkauf bald bezahlt machen.

Wir stellen im Nachfolgenden die Ergebnisse unserer Erhebungen zusammen :

Mittlerer ausgeglichener Konsum für Kochherde.
(Kein Warmwasserapparat vorhanden)

Tabelle XVI.

Zahl der Personen pro Familie :	2	3	4	5	6
Mittlerer Verbrauch pro Monat :					
Gasküche m ³	25	32	40	48	57
Elektrische Küche kWh	84	104	117	128	138
Mittlerer Verbrauch pro Person und Tag :					
Gasküche m ³	0,410	0,350	0,330	0,318	0,310
Elektrische Küche kWh	1,380	1,140	0,950	0,850	0,760
Verhältnis von Gasverbrauch zu elektrischem Verbrauch	1 : 3,35	1 : 3,25	1 : 2,92	1 : 2,67	1 : 2,40

Das Verhältnis beträgt je nach der Familiengrösse 1 : 3,35 bis 1 : 2,4. *Im Mittel* beträgt es 1 : 2,92 oder *rund 1 : 3*, diese Zahl stimmt genau mit dem für Familien von 4 Personen festgestellten Verhältnis überein. Diese Familiengrösse entspricht ungefähr der mittleren Grösse einer Familie in der Schweiz.

Wir kommen also zu folgender Schlussfolgerung:

Einem Kubikmeter Mischgas mit einem unteren unkorrigierten Heizwert von 4100 bis 4200 Cal.⁷⁾ entsprechen im Mittel drei Kilowattstunden. Bei Gebrauch eines Warmwasserapparates betragen die Ersparnisse an Gas bzw. Elektrizität für den Kochherd: Beim Gasherd ca. 20^{0/0}, beim elektrischen Herd ca. 10^{0/0}.

Kosten für den Kochherd und die Warmwasserbereitung bei Verwendung von Gas-Warmwasserapparaten und elektrischen Warmwasserspeichern.

Ich habe die Verhältnisse untersucht, wenn auf der einen Seite elektrische Küchen mit elektrischen Warmwasserspeichern und auf der andern Seite Gasküchen mit Gas-Warmwasserapparaten verwendet werden. Hier kommt die Verschiedenheit der Preise der Energie für Kochen und die Warmwasserbereitung zum Ausdruck.

Ich habe die Rechnung für eine Normalfamilie von 4 Personen durchgeführt.

Dabei habe ich angenommen, dass bei der Warmwassererzeugung einem Kubikmeter Gas 4,6 kWh entsprechen, eine Zahl, die vom Sekretariat des Vereins von Gas- und Wasserfachmännern angenommen worden ist und welche bei Verwendung von guten Gasapparaten gilt⁸⁾. Ich habe den Preis der Energie für das Kochen und die Warmwasserbereitung so bestimmt, dass die Kosten ungefähr gleich hoch werden wie bei Gasverwendung.

Familien von 4 Personen:

Energieverbrauch für den Kochherd	112 kWh pro Monat
Energieverbrauch für den Warmwasserspeicher	150 kWh pro Monat
Gasverbrauch für den Kochherd	28,0 m ³ pro Monat ⁹⁾
Gasverbrauch für den Warmwasserapparat	38,0 m ³ pro Monat
(inkl. 5 m ³ für die Stichflamme bei Gasautomaten!)	

Monatliche Kosten bei <i>Gaspreisen</i> für Kochen und Warmwasserbereitung			
von	20	25	30 Rp. per m ³
	13.20	16.50	19.80 Fr.

Monatliche Kosten bei <i>Energiepreisen</i> für Kochen bzw. Warmwasserbereitung			
von	6 bzw. 4	8 bzw. 5	10 bzw. 5 Rp. per kWh
	12.70	16.50	18.70 Fr.

Die Zahlen zeigen, dass die elektrische Küche mit elektrischer Warmwasserbereitung gegenüber der Gasküche mit Warmwasserbereitung aus Gas noch wirtschaftlicher arbeitet als die Küche ohne Warmwasserbereitung. Bei einem Preis von 6 Rp. per kWh für das Kochen und 4 Rp. per kWh für die Warmwasserbereitung kann die Elektrizität gegenüber dem Gasbetrieb bei einem Gaspreis von 20 Rp., dem tiefsten der Schweiz, konkurrieren. In Zürich kostet die Energie zum Kochen, inkl. Zählermiete, 6 Rp., die Energie für Warmwasserspeicher im Durchschnitt 3,8 Rp. per kWh. Das Gas kostet 20 Rp. per m³. Diese Zahlen entsprechen annähernd der ersten Kolonne der obigen Tabelle. Da bei diesen Preisverhältnissen die elektrische Küche in Zürich starke Fortschritte macht, ist damit der Beweis geleistet, dass unsere Zahlen den praktischen Erfahrungen nahe kommen.

Bei einem Gaspreis von 25 Rp., wie er heute in vielen schweizerischen Städten verlangt wird, darf die Energie zum Kochen noch 8 Rp. per kWh, diejenige für Warmwassererzeugung 5 Rp. per kWh kosten. Angesichts dieser Zahlen darf erwartet werden, dass die elektrische Küche und Warmwasserbereitung überall Eingang finden werden.

⁷⁾ Entsprechend 5000 Cal. ob. H. bei 0 Grad 760 mm.

⁸⁾ Bulletin des Schweiz. Vereins von Gas- und Wasserfachmännern, Jahrgang 1927, Seite 223.

⁹⁾ Dieser Konsum ist, wie auf Seite 482 erwähnt, um ca. 5 bis 10^{0/0} zu niedrig (Verwendung von Oefen im Winter).