

<b>Zeitschrift:</b>	Schweizerische Wasser- und Energiewirtschaft : Zeitschrift für Wasserrecht, Wasserbau, Wasserkraftnutzung, Energiewirtschaft und Binnenschifffahrt
<b>Herausgeber:</b>	Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
<b>Band:</b>	22 (1930)
<b>Heft:</b>	1
<b>Rubrik:</b>	Anwendungen der Elektrizität

#### **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:** 18.02.2026

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



# ANWENDUNGEN DER ELEKTRIZITÄT.



No. 1 vom 25. Januar 1930

## Der Wettstreit zwischen Gas und Elektrizität in deutscher Beleuchtung.

Von Dipl.-Ing. A. Härry, Zürich.

Vielfach besteht die Auffassung, der Wettstreit zwischen Gas und Elektrizität in der Schweiz beruhe auf dem Umstand, daß die Elektrizität aus Wasserkräften erzeugt werde, während die Kohle zur Gaserzeugung aus dem Ausland eingeführt werden müsse. Das trifft nicht zu; wenn unsere Wasser- und Energiewirtschaft nur mit diesem Argument fechten wollten, würden sie sicher den Kürzeren ziehen, denn nationale und allgemein wirtschaftliche Momente reichen nicht aus, um unsere Bevölkerung für eine Sache zu begeistern. In der Tat geben in diesem Streit andere Momente den Ausschlag, was schon daraus hervorgeht, daß in Deutschland, wo das Argument von schwarzer und weißer Kohle wegfällt, der Wettstreit zwischen Gas und Elektrizität noch intensiver als in der Schweiz geführt wird.

Ueber diese Fragen referierte im dicht besetzten Saale der Handelskammer Mannheim Herr Baurat Schöberl am 23. November 1928 an einer Versammlung des Badischen Wasser- und Energiewirtschaftsverbandes<sup>1)</sup>. Der Vortrag wurde am 4. Juli 1929 in der Technischen Hochschule zu Darmstadt wiederholt<sup>2)</sup>. Ich gebe das Wesentliche der Ausführungen von Schöberl wieder mit kurzen Hinweisen auf schweizerische Verhältnisse.

Der Vortragende erinnerte an den zugunsten der Elektrizität entschiedenen Wettstreit zwischen Gas und Elektrizität auf dem Gebiete der Beleuchtung und der Kraftversorgung. Vor kaum drei Jahrzehnten prallten die Geister hart aufeinander, als in den mit Gas versorgten Städten Elektrizitätswerke errichtet werden sollten, die zunächst nur für die Beleuchtung zu dienen hatten. Trotzdem die damals verwendete Kohlenfadenlampe gegenüber der Auerlampe als Lichtquelle unterlegen war, führte sich die elektrische Beleuchtung dank ihren Vorzügen (einfache Handhabung, allgemeine Verwendbarkeit an allen Stellen, Ungefährlichkeit) immer mehr ein. Und

als an Stelle der Kohlenfadenlampe die Metallfadenlampe mit ihrer dreifachen Lichtausbeute trat, war das Schicksal des Gaslichtes besiegelt. Dabei hat die Metallfadenlampe nur einen Wirkungsgrad von 2 %, bezogen auf das Verhältnis zwischen zugeführter Energie und Energiewert des abgegebenen Lichtes. Es ist sicher, daß die Technik dabei nicht stehen bleibt, und Baurat Schöberl glaubt, daß in Zukunft unsere Landstraßen die ganze Nacht über taghell beleuchtet werden.

Auf dem Gebiete der Kraftversorgung hat der Gasmotor dem Elektromotor das Feld räumen müssen.

Der heutige Wettstreit zwischen Gas und Elektrizität beschränkt sich auf das Gebiet der Wärme, wo namentlich der Gasherd die städtische Küche beherrscht. Aber in letzter Zeit dringt die Elektrizität mit erstaunlicher Schnelligkeit auch in das Gebiet der Wärme ein. In Deutschland ist das Gasbügeleisen durch das elektrische Bügeleisen fast völlig verdrängt worden. Bereits werden Millionen von kleinen elektrischen Kochtöpfen, Warmwasserbereitern, Kochkisten etc. verwendet; sie bedeuten den ersten Einbruch in das Herrschaftsgebiet des Gasherdes. Der elektrische Herd ist nun auch in Deutschland auf dem Markt erschienen. Baurat Schöberl bezeichnet ihn als betriebssicher, haltbar, einfach; gegenüber dem Gasherd ist er rußfrei, ohne Abgase, ohne offenes Feuer, ohne Gefahr der Vergiftung. Bei seiner Einführung werden die Betriebskosten nicht den Ausschlag geben, wie das auch bei der Verdrängung des Kohlenherdes durch den Gasherd der Fall war. Nach Schöberl macht der elektrische Herd in Süddeutschland rasche Fortschritte; von allen Seiten laufen Anerkennungsschreiben ein, die Hausfrauen sind entzückt, sie loben insbesondere das elektrische Braten und Backen. Bei einem Strompreis von 10 Pfennig die kWh betragen die täglichen Kosten für eine Familie von fünf Köpfen ca. 50—60 Pfennig. Bei einem Gaspreis von 20 Pfennig pro m<sup>3</sup> und einem Strompreis von 10 Pfennig die kWh ist allerdings die Gasküche etwa 10—15 Pfennig pro Tag billiger, der elektrische Herd ist auch etwa 50 % teurer als der Gasherd, aber die Vorzüge des elektrischen Herdes wiegen diese Mehrkosten auf.

<sup>1)</sup> Speyer, Verlag Jul. Kranzbühler & Co., 1929.

<sup>2)</sup> Verlag Elektrizitätswerk Rheinheim A.-G. Worms, 1929.

Schöberl sieht aber weiter und erinnert daran, daß in wenig Jahren der Wirkungsgrad der elektrischen Energieerzeugung aus Kohle von 10 % auf 25 % gestiegen ist. Die Technik wird dabei nicht stehen bleiben und wenn es gelingt, nur 50 % zu erreichen, wird der Gasherd verschwinden. Eine solche Entwicklung geht langsam vor sich. Jetzt schreitet der Gasherd vor, indem er den Kohlen- und Holzherd aus dem Feld schlägt, aber neben ihm marschiert bereits der elektrische Herd. Bald kommt der Zeitpunkt, wo in der Ausbreitung des Gasherdes ein Stillstand und dann eine rückläufige Bewegung eintritt. Wenn man bestehende Werte langsam ausklingen lassen und ebenso langsam neue Werte an ihre Stelle setzen muß, so muß man darauf bedacht sein, nicht neue Werte zu schaffen, die von der Entwicklung überholt werden.

Als Gegenwirkung gegen die Ferngasversorgung aus dem Ruhrgebiet, deren wirtschaftliche Berechtigung Schöberl in gewissen Grenzen anerkennt, werfen sich die deutschen Gaswerke auf die Gruppengasversorgung, der Versorgung großer Gebiete von einzelnen Gaswerken aus.

Schöberl ist der Ansicht, daß diese Bewegung weit über das wirtschaftlich Vernünftige hinauschießt. In kleinen Landstädten und Dörfern, die heute restlos mit Elektrizität versorgt sind, besteht kein ernsthaftes Bedürfnis nach Gas. Der Redner belegte dies an einigen Beispielen: In ländlichen Gegenden kommt man über einen gewissen bescheidenen Gasabsatz nicht hinaus, auch wenn keine Konkurrenz durch Elektrizität besteht. Wenn der Wettstreit zwischen Gas und Elektrizität in den großen Städten noch einen Sinn und für die Verbraucher sogar manches Gute hat, so ist er auf dem flachen Lande, meint Schöberl, wirtschaftlich sinnlos. In den Verteilungsanlagen der Elektrizitätswerke auf dem Lande sind große Kapitalien investiert, es hat keinen Zweck, daneben noch ein zweites Verteilernetz mit großen Kosten zu errichten, das die Entwicklung des bestehenden Netzes beeinträchtigt und keine Aussicht auf ein günstiges wirtschaftliches Erträgnis bietet.

Schöberl schloß seinen Vortrag wie folgt:

„Der Wettstreit zwischen Gas und Elektrizität auf dem Gebiet des Lichtes und der Kraft ist endgültig zugunsten der Elektrizität entschieden. Aus seinem Verlauf läßt sich erkennen, wie sich der neue Wettstreit auf dem Gebiete der Wärme vollziehen wird. Wo es sich um kurzzeitigen, nicht allzu großen Wärmeverbrauch handelt, ist die Elektrizität im Vorteil. Es zeigt sich dies an den Wärmeapparaten vom Bügeleisen bis zum elektrischen Herd, beim Löten und Schweißen, beim

Raumheizen in kleineren Räumen während der Uebergangszeit. Wo es sich dagegen um stationäre Wärmezufuhr in großen Mengen handelt, wie bei der Großraumheizung und beim industriellen Wärmebedarf, hat das Gas einen Vorsprung, der sich durch das Zechengas noch vergrößern wird. Die Verwertung des Zechengases scheint geboten, soweit die Wirtschaftlichkeit der Fernleitung und die Sicherheit der Versorgung diese rechtfertigen. Beim Ausbau von Gruppengasversorgung ist größte Vorsicht am Platze. Die Aussichten auf ihre Rentabilität sind äußerst ungünstig. Mit einer entschiedenen Gegenbewegung der Elektrizität muß man rechnen. Niemand in Deutschland ist berechtigt, Kapitalien zu vergeuden, alle haben die Pflicht, nach höchster Wirtschaftlichkeit zu streben.“

In der Schweiz ist die private und öffentliche Gasbeleuchtung fast ganz verschwunden; der Gasmotor hat nie eine Rolle gespielt. Das Gasbügeleisen hat dank einer fortschrittlichen Tarifpolitik der Elektrizitätswerke nie Fuß fassen können. Kleine elektrische Wärmeapparate wurden seit Jahren in großem Umfange verwendet. Der elektrische Haushaltherd wurde in der Schweiz zuerst in größerem Umfange verwendet und heute wird in über 140,000 Haushaltungen ganz oder zum Teil elektrisch gekocht. Die Entwicklung des elektrischen Herdes ist eine Tat der schweizerischen Industrie. Der elektrische Kochstrom wird in der Schweiz zu 5—10 Rp. pro kWh abgegeben, das Gas ist im allgemeinen teurer als in Deutschland. Heute sind es nur noch die höheren Anschaffungskosten des elektrischen Herdes, die seiner vermehrten Anwendung hinderlich sind.

Die Kritik, die Schöberl an den ländlichen Gasversorgungen führt, paßt auch für die Schweiz, wo reichliche und konkurrenzfähige, aus Wasserkräften erzeugte elektrische Energie für den Haushalt zur Verfügung steht. Auch bei uns sind in den letzten Jahren ländliche Gasversorgungen ausgeführt worden, die nie wirtschaftlich sein werden oder die an der Grenze der Wirtschaftlichkeit stehen.

Gegen die Folgen der Entwicklung der elektrischen Küche suchen sich die Gaswerke dadurch zu schützen, daß Gemeinden und Gasbezüger sich für eine längere Dauer von Jahren für einen minimalen Gasbezug verpflichten müssen. Beide setzen sich damit der Gefahr aus, bei Änderung der Verhältnisse (Strompreisreduktionen etc.) gebunden zu sein. Ein Musterbeispiel ist die Gasfernversorgung von Uznach-Schmerikon durch das Gaswerk Rapperswil, die im Juli 1928 in Betrieb gesetzt wurde mit über 500 angeschlossenen Haushaltungen. Der Gaspreis beträgt 38—40 Rp. per m<sup>3</sup>. Die Gemeinden mußten

sich für 30 Jahre und der einzelne Gasbezüger für 20 Jahre auf den Gasbezug mit einer Minimale verpflichten. Ich habe die Bevölkerung vor dieser gefährlichen Bindung vorgeblich gewarnt (St. Galler Volksblatt vom 16. September 1927). Die Folgen sind schon eingetroffen. Die elektrische Energie ist billiger geworden, in den Nachbargemeinden Kaltbrunn und Benken wird der Kochstrom zu 6—7 Rp. per kWh abgegeben, der Betrieb der elektrischen Küche stellt sich 40—50 % billiger als der Gasbetrieb, die elektrische Küche macht sehr rasche Fortschritte, und die Hoffnungen, diese beiden Gemeinden auch noch an die Gasversorgung anzuschließen, sind begraben. Was bleibt, ist die Verpflichtung für den Gasbezug auf 20 Jahre und eine dauernde wirtschaftliche Schädigung der Gasbezüger.

Ich werde auf dieses Beispiel der unwirtschaftlichen Ausbreitungstendenzen der Gasindustrie in der Schweiz ausführlicher zurückkommen.

### Der Verbrauch von Gas und Elektrizität für den Kochherd.

Vorbemerkung der Redaktion: Seit Jahren herrscht über die Verhältniszahl des Verbrauchs von Gas und Elektrizität für den Kochherd zwischen der Gas- und Elektroindustrie ein Streit. Ich habe versucht, auf Grund von Erhebungen bei einer großen Zahl von Familien, die mit Gas bzw. elektrischem Strom kochen, die Streitfrage abzuklären. Die Ergebnisse der Untersuchungen sind in No. 15, 1928 des Bulletin des S. E. V. veröffentlicht worden. Ich habe dort für eine Familie von 4 bis 5 Personen und für ein Gas mit einem unteren nicht korrigierten Heizwert von ca. 4000—4100 Cal./m<sup>3</sup><sup>1)</sup> die Verhältniszahl für Küchen mit Heißwasserbereitung auf dem Herd zu 1 m<sup>3</sup> Gas entsprechen 3 kWh, also 1 : 3, festgestellt. Ich war mir dabei der Unsicherheit der Grundlagen bewußt, denn es ist schwer, wegen der Verschiedenheit der Verhältnisse, Vergleiche auf vollkommen gleicher Grundlage durchzuführen. Ich habe angenommen, daß die große Zahl der untersuchten Haushaltungen Ungleichheiten wieder aufhebe.

Die Gasindustrie<sup>2)</sup> hat die von mir festgestellte Zahl nie anerkannt. Es wurden Verhältniszahlen von 1 : 4, 1 : 5 und mehr genannt. Der Streit dauerte weiter. Nun scheint er endlich entschieden zu sein.

Im 1. Heft der Zeitschrift: «Das Gas und Wasserfach» vom 4. Januar 1930 veröffentlicht Dr. Bertelsmann, Chefchemiker der Gaswerke der Stadt Berlin die Uebersetzung eines Berichtes, der im 2. Teil des Jahrbuchs der Vereinigung schwedischer Gaswerke für 1929 erschienen ist. Wir lassen diesen Bericht in extenso folgen. Es geht aus ihm hervor, daß gemeinsame Untersuchungen schwedischer Gas- und Elektrizitätswerke für eine Familie von 5 Personen und bei einem Gas mit einem unteren nicht korrigierten Heizwert von ca. 4000 Cal./m<sup>3</sup> das mittlere Verhältnis von Gas zu Strom von 1 : 3 ergeben haben. Dabei wurde das heiße Wasser auf dem Herd zubereitet.

Mit diesen Feststellungen dürfte nun der Beweis dafür erbracht sein, daß die von mir angenommene Zahl von 1 : 3 in der Praxis zutrifft. Damit hat aber auch der Stadtrat Zürich Recht bekommen, der in seinem Bericht vom 15. Januar 1928 ebenfalls diese Zahl genannt hat und gestützt darauf die Kochstrompreise in Zürich festsetzte (Gas 20 Rp. per m<sup>3</sup>, Strom 6 Rp. per kWh). Ihre Richtigkeit ist

durch die starke Zunahme der elektrischen Küche bewiesen worden.

Man darf dem Chefchemiker der Berliner Gaswerke, Dr. Bertelsmann und der Zeitschrift: «Das Gas und Wasserfach» die Anerkennung nicht versagen, daß sie durch die Publikation der Ergebnisse der schwedischen Versuche zur Abklärung einer lang erörterten Frage beigetragen haben.

Ing. A. Härry.

### Bericht über die Versuche zur Speisebereitung mit Elektrizität und Gas.

ausgeführt von der Vereinigung schwedischer Elektrizitätswerke und der Vereinigung schwedischer Gaswerke in der Zeit vom 22. April bis 18. Mai 1929 in Stockholm.

Da die Angaben über die Mengen von elektrischem Strom und von Gas, die einander bei der Anwendung im Haushalt entsprechen, beträchtlich voneinander abweichen, beschlossen die Vereinigung schwedischer Elektrizitätswerke und die Vereinigung schwedischer Gaswerke nach längeren Verhandlungen gemeinsame Versuche in dieser Beziehung ausführen zu lassen, und zwar wurden zur Aufstellung des Programms und zur Ueberwachung der Versuche der Elektriker Bureaudirektor Nils Ekwall und der Gasfachmann Ingenieur Bengt Dahlmann gewählt. Die Versuche erstreckten sich insgesamt über vier Wochen, und zwar wurde zwei Wochen lang ohne Wärmschrank und zwei Wochen lang mit Wärmschrank gearbeitet. In dem Arbeitsprogramm wurde folgendes festgelegt:

1. Die Versuche müssen unter Verhältnissen ausgeführt werden, die so nahe wie möglich denen eines normalen Haushalts entsprechen, der aus fünf Personen, nämlich drei Erwachsenen und zwei Kindern im schulpflichtigen Alter, besteht.

2. Auch der Speisezettel soll ein solcher sein, wie er in der überwiegenden Mehrzahl der Familien tatsächlich angewandt wird. Er soll nicht auf den einen oder anderen Brennstoff zugeschnitten sein und auch nicht aufs Geratewohl gewählt werden. Seine Aufstellung geschieht daher durch die Vorsteherin des städtischen Schulküchenseminars. Der gesamte Speisezettel wird mit beiden Energiearten durchgeführt; er soll für zwei ganze Wochen ausreichen.

3. Bezüglich der verwendeten Apparate und Typen soll volle Freiheit herrschen.

4. Soweit möglich, sollen die Abmessungen der Apparate für beide Energiearten möglichst gleich sein. Da heute für beide Energiearten häufig Wärmschränke angewendet werden, aber viele Haushalte solche noch nicht besitzen, erscheint es als zweckmäßig, die Versuchsreihen sowohl mit als auch ohne Wärmschränke auszuführen. Die Wärmschränke für beide Energiearten sollen einander in den Abmessungen tunlichst entsprechen.

5. Die Messung des Strom- und Gasverbrauchs soll bei jedem benutzten Apparat für sich ge-

<sup>1)</sup> Mischgas nach den Normen des Schweiz. Vereins von Gas- und Wasserfachmännern. (Oberer Heizwert bei 0 Grad 760 mm = 5000 Cal./m<sup>3</sup>.)

### Zahlentafel 1 ohne Wärmschrank.

Tag		Gasverbrauch					Stromverbrauch			Vergleichszahl				Strom Gas	
		Herd m³	Back- ofen m³	Isoliert. Back- ofen m³	Herd + Ofen m³	Herd + isoliert. Ofen m³	Herd kWh	Back- ofen kWh	Herd + Ofen kWh	Herd : Herd	Ofen : Ofen	Ofen : isoliert. Ofen	Summe gew Ofen	Summe isol. Ofen	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	Mo.	1,10	0,48	0,44	1,58	1,54	4,0	0,86	4,86	3,6	1,8	2,0	3,1	3,2	
2	Di.	1,28			1,28	1,28	4,3		4,3	3,4			3,4	3,4	
3	Mi.	1,46			1,46	1,46	5,2		5,2	3,6			3,6	3,6	
4	Do.	1,40			1,40	1,40	4,8		4,8	3,4			3,4	3,4	
5	Fr.	1,32			1,32	1,32	4,6		4,6	3,5			3,5	3,5	
6	Sa.	1,42	1,93	1,30	3,35	2,72	4,6	3,19	7,79	3,2	1,7	2,5	2,3	2,9	
7	So.	0,99	0,96	0,31	1,95	1,30	3,4	1,17	4,57	3,4	1,2	3,8	2,3	3,5	
8	Mo.	1,23	0,47	0,44	1,70	1,67	4,1	0,85	4,95	3,3	1,8	1,9	2,9	3,0	
9	Di.	1,28			1,28	1,28	4,3		4,3	3,4			3,4	3,4	
10	Mi.	1,31			1,31	1,31	4,6		4,6	3,5			3,5	3,5	
11	Do.	1,30			1,30	1,30	4,2		4,2	3,2			3,2	3,2	
12	Fr.	1,25			1,25	1,25	4,5		4,5	3,6			3,6	3,6	
13	Sa.	1,49	1,49	1,23	2,98	2,72	5,6	2,36	7,96	3,8	1,6	1,8	2,7	2,9	
14	So.	1,26	0,30	0,23	1,56	1,49	4,3	0,54	4,84	3,4	1,8	2,3	3,1	3,2	
Summe 1. Woche		8,97	3,37	2,05	12,34	11,02	30,9	5,22	36,12	3,45	1,55	2,55	2,95	3,30	
Summe 2. Woche		9,12	2,26	1,90	11,38	11,02	31,6	3,75	35,35	3,45	1,65	1,95	3,10	3,20	
Gesamtsumme		18,09	5,63	3,95	23,72	22,04	62,5	8,97	71,47	3,45	1,60	2,25	3,00	3,25	
Summe beider Wochen mit Kassero lle für Teewasser		18,09	5,63	3,95	23,72	22,04	61,7	8,97	70,67	3,40	1,60	2,25	3,00	3,20	

schehen. Die Mengen und Temperaturen des warmen Wassers müssen angegeben werden. Die Meßvorrichtungen werden vor Beginn der Versuche geprüft. Die Meßgeräte werden täglich zu Anfang und zum Schluß der Versuche abgelesen; auch können Zwischenablesungen stattfinden. Ueber die Versuche wird im einzelnen Protokoll geführt und alle Rücksicht darauf genommen, daß die Versuche, soweit möglich, normalen Verhältnissen entsprechen. Da die Versuche wahrscheinlich nur an Nachmittagen vorgenommen werden, während man in der Praxis bestimmte Zeiten zur Speisenbereitung innehält, muß den Geräten zwischen den Arbeiten, die zu verschiedenen Speisenbereitungszeiten gehören, Gelegenheit gegeben werden, die Raumtemperatur anzunehmen. Es soll das aber nicht daran hindern, gewisse Gerichte, die zu verschiedenen Mahlzeiten gehören, gleichzeitig zuzubereiten, wenn man im praktischen Haushalt gewöhnlich in gleicher Weise vorgehen würde. Vertreter beider Vereinigungen sollen das Recht haben, bei den Versuchen zugegen zu sein.

6. Es wird zweckmäßig sein, die Versuche mit einigen Uebungstagen einzuleiten, da das Personal möglicherweise mit der Behandlung der anzuwendenden Apparate nicht vertraut ist, und da der Protokollführer eingearbeitet werden muß.

7. Es ist zweckmäßig, daß zwei Personen die Versuche ausführen; dabei soll diejenige Person, die in der ersten Versuchswoche mit Gasapparaten arbeitet, in der zweiten Woche mit elektrischen Apparaten arbeiten und umgekehrt.

8. Für die Versuche wird folgendes Schema aufgestellt:

4	Uebungstage mit Gas,
4	"      " Elektrizität,
14	Versuchstage mit Gas ohne Wärmschrank,
14	"      " Elektrizität ohne Wärmschrank,
14	"      " Gas mit Wärmschrank,
14	"      " Elektrizität mit Wärmschrank,

64 Tage.

Speisezettel für zwei Wochen für eine Beamtenfamilie von fünf Personen, davon drei Erwachsene und 2 Kinder in schulpflichtigem Alter:

### W e r k t a g s :

7<sup>30</sup>: 1. Frühstück für die Kinder; Schokolade und Butterbrot.

8<sup>30</sup>: 1. Frühstück für die Erwachsenen; Hafergrütze mit Milch, Kaffee und Butterbrot.

11<sup>00</sup>: 2. Frühstück für die Kinder und 2 Erwachsene; Tee, Butterbrot und ein warmes Gericht. In der Regel aufgewärmte Reste vom vorhergehenden Tag.

17<sup>00</sup>: Mittagessen mit 2 Gerichten, danach Kaffee für 3 Personen.

20<sup>30</sup>: Abendessen, Tee, Milch und Butterbrot.

### S o n n t a g s :

9<sup>30</sup>: 1. Frühstück; Kaffee, Schokolade und aufgewärmte Reste.

13<sup>30</sup>: 2. Frühstück; Kaffee und Tee mit Brot.  
16<sup>00</sup>: Mittagessen; 2 Gerichte und Kaffee für 3

## Personen.

20<sup>30</sup>: Abendessen; Tee, Milch und Butterbrot.  
Am Samstag wird gebacken; täglich zweimal  
Aufwaschen mit einem Gesamtaufwand von 20 l  
kochenden Wassers.

Zahlentafel 2 mit Wärmschrank.

Tag	Herd <sup>1)</sup> und Wärmschrank m <sup>3</sup>	Gasverbrauch			Stromverbrauch			Vergleichszahl			Strom Gas	
		Herd	Backofen	Herd + Ofen m <sup>3</sup>	Herd und Wärmschr nk kWh	Backofen	Herd + Ofen kWh	Herd <sup>1)</sup> Herd	Ofen + Ofen	S u m m e		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Mo.	1,12 <b>0,12</b>	1,24	0,55	1,79 <b>0,50</b>	4,60	0,82	5,42 <b>4,2</b>	3,7 3,7	1,5	3,0	3,3
2	Di.	1,8 <b>0,06</b>	1,14		1,14 <b>0,22</b>	3,72		3,72 <b>3,7</b>	3,3 3,3		3,5	3,5
3	Mi.	1,33 <b>0,12</b>	1,45		1,45 <b>0,44</b>	5,14		5,14 <b>3,7</b>	3,5 3,5		3,5	3,5
4	Do.	1,14 <b>0,17</b>	1,31		1,31 <b>0,65</b>	4,45		4,45 <b>3,8</b>	3,4 3,4		3,4	3,4
5	Fr.	1,07 <b>0,08</b>	1,15		1,15 <b>0,35</b>	4,05		4,05 <b>4,4</b>	3,5 3,5		3,5	3,5
6	Sa.	1,10 <b>0,12</b>	1,22	1,69	2,91 <b>0,56</b>	4,76	2,65	7,41 <b>4,7</b>	3,9 3,9	1,7	2,6	2,9
7	So.	0,80	0,77	1,57	3,1		0,91	4,01 <b>4,0</b>	3,1	2,0	2,6	3,5
8	Mo.	1,05 <b>0,11</b>	1,16	0,62	1,78 <b>0,34</b>	4,04	0,85	4,89 <b>3,1</b>	3,5 3,5	1,4	2,8	3,1
9	Di.	1,10 <b>0,09</b>	1,19		1,19 <b>0,43</b>	4,33		4,33 <b>4,8</b>	3,6 3,6		3,6	3,6
10	Mi.	1,23 <b>0,07</b>	1,30		1,30 <b>0,30</b>	4,60		4,60 <b>4,3</b>	3,5 3,5		3,5	3,5
11	Do.	1,02 <b>0,16</b>	1,18		1,18 <b>0,60</b>	4,20		4,20 <b>3,8</b>	3,6 3,6		3,6	3,6
12	Fr.	1,00 <b>0,16</b>	1,16		1,16 <b>0,66</b>	4,26		4,26 <b>4,1</b>	3,7 3,7		3,7	3,7
13	Sa.	1,23 <b>0,11</b>	1,34	1,40	2,74 <b>0,53</b>	4,73	2,52	7,25 <b>4,8</b>	3,5 3,5	1,8	2,7	2,8
14	So.	1,14 <b>0,05</b>	1,19	0,26	1,45 <b>0,20</b>	3,70	0,42	4,12 <b>4,0</b>	3,1	1,6	2,8	2,9
Summe . . . .		7,64			27,1				3,55			
3. Woche . . . .		<b>0,67</b>	8,31	3,01	11,32 <b>2,72</b>	29,82	4,38	34,20 <b>4,1</b>	3,60 3,60	1,45	3,00	3,30
Summe . . . .		7,77			26,8				<b>3,40</b>			
4. Woche . . . .		<b>0,75</b>	8,52	2,28	10,80 <b>3,06</b>	29,86	3,79	33,65 <b>4,1</b>	3,50 3,50	1,65	3,10	3,25
Summe beider Wochen		15,41			53,9 <b>5,78</b>	59,68	8,17	67,85 <b>4,1</b>	3,55 3,55	1,55	3,05	3,25

1) In den Spalten 3, 6 und 9 gilt die obere Zahl für den Herd, die untere (fett gesetzte) für den Wärmschrank und die rechtsstehende für die Summe beider.

Das erste Frühstück für die Kinder und die Erwachsenen und das Abendessen wiederholen sich an jedem Tag in gleicher Weise.

Für das zweite Frühstück und das Mittagessen wurden folgende Gerichte bereitet:

Tag 2. Frühstück.

1. Montag: Fischkoteletts aus Resten, Bratkartoffeln.
2. Dienstag: Aufgewärmerter Makkaronipudding.
3. Mittwoch: Brathering, Kartoffeln.
4. Donnerstag: Aufgewärmte Fleischklöße, Bratkartoffeln.
5. Freitag: Bratwurst, Spiegeleier, Kartoffelbrei<sup>1)</sup>.
6. Sonnabend: Schmorfisch mit Bratkartoffeln<sup>1)</sup>.
7. Sonntag: Kaffee oder Tee mit Brot.
8. Montag: Brathering und Kartoffeln.
9. Dienstag: Pfannkuchen mit Eingemachtem.
10. Mittwoch: Deutsches Beefsteak, Kartoffeln.
11. Donnerstag: Gebratene Speckklöße mit Eingemachtem.
12. Freitag: Gedämpfter Hering mit Eiern und Kartoffeln.
13. Samstag: Aufgewärmerter Blutpudding, Preißelbeeren.
14. Sonntag: Kaffee oder Tee mit Brot.

Tag Mittagessen.

1. Montag: Makkaronipudding<sup>1)</sup> und Fruchtsuppe<sup>1)</sup>.
2. Dienstag: Brathering, Kartoffeln, Hafersuppe<sup>1)</sup>.
3. Mittwoch: Fleischklöße und Kartoffeln, Hagebuttenuppe<sup>1)</sup>.
4. Donnerstag: Erbsen mit Speck<sup>1)</sup>, Eierkuchen mit Eingemachtem.
5. Freitag: Gekochte Fischfilets, Krabbensauce, Kartoffeln, Cremegrütze<sup>1)</sup> mit Fruchtsauce<sup>1)</sup>.
6. Samstag: Falsche Schweinskoteletts mit Mohrrüben<sup>1)</sup>, Pflaumen<sup>1)</sup> mit Milch.
7. Sonntag: Kalbsteaks mit Kartoffelklößen und Blumenkohl, Königinäpfel.
8. Montag: Fisch und Kartoffelpudding<sup>1)</sup>, Gerstenuppe<sup>1)</sup>.
9. Dienstag: Schweinsbraten mit braunen Bohnen<sup>1)</sup>, Apfelcreme mit Milch.
10. Mittwoch: Speckklöße mit Eingemachtem, gekochte Äpfel<sup>1)</sup> mit Milch.
11. Donnerstag: Weißkohlsuppe<sup>1)</sup> mit Frikadeln, arme Ritter.

<sup>1)</sup> Diese Gerichte wurden im Wärmeschrank fertiggekocht.

Zahlentafel 3. Zusammenstellung der Ergebnisse.

	Gasverbrauch					Stromverbrauch			Vergleichszahl $\frac{\text{Strom}}{\text{Gas}}$				
	Herd + Schrank	Ofen	isoliert. Ofen	Herd + Schrank + Ofen	Herd + Schrank + isoliert. Ofen	Herd + Schrank	Ofen	Herd + Schrank + Ofen	Herd + Schrank : Herd + Schrank	Ofen : Ofen	Ofen : isoliert. Ofen	gew. Ofen	isoliert. Ofen
Ohne Wärmschrank und ohne Kasserolle . . . .													
1. Woche . . . .	8,97	3,37	2,05	12,34	11,02	30,90	5,22	36,12	3,45	1,55	2,55	2,95	3,30
2. Woche . . . .	9,12	2,26	1,90	11,38	11,02	31,60	3,75	35,35	3,45	1,65	1,95	3,10	3,20
1. und 2. Woche . .	18,09	5,63	3,95	23,72	22,04	62,50	8,97	71,47	3,45	1,60	2,25	3,00	3,25
Mit Wärmschrank ohne Kasserolle													
3. Woche . . . .	8,31	3,01	—	11,32	—	29,82	4,38	34,20	3,60	1,45	—	3,00	—
4. Woche . . . .	8,52	2,28	—	10,80	—	29,86	3,79	33,65	3,50	1,65	—	3,10	—
3. und 4. Woche . .	16,83	5,29	—	22,12	—	59,68	8,17	67,85	3,55	1,55	—	3,05	—
Differenz zwischen den Versuchen mit und ohne Wärmschrank .	1,26	0,34	—	1,60 = 6,8 %	—	2,82	0,80	3,62 = 5,1 %	—	—	—	—	—
Verbrauch je Person u. Tag													
1. und 2. Woche . .	0,258	0,080	0,056	0,338	0,315	0,893	0,128	1,021	—	—	—	—	—
3. und 4. Woche . .	0,240	0,076	—	0,316	—	0,853	0,117	0,969	—	—	—	—	—

12. Freitag: Fisch mit Petersiliensauce und Kartoffeln, Reisgrütze<sup>1)</sup> mit Milch.

14. Sonntag: Rindsbraten, Kartoffeln, Bohnen, Apfelkuchen<sup>1)</sup> mit Sahne.

An Gebäck wurde in jeder Woche einmal Kuchen bereitet, einmal Weizenbrot und einmal Roggenbrot gebacken. Außerdem wurde für die Sonntagabende jeweils ein Backgericht hergestellt. Die einzige Abweichung bestand darin, daß Sonntags nur 14 l Aufwaschwasser bereitet wurden.

Die angewandten Geräte waren:

### 1. Elektrische Geräte.

- 1 Herd der Fa. Helios,
- 1 Kochplatte, 225 mm Dmr., 1400 W,
- 1 Kochplatte, 185 mm Dmr., 850 W,
- 1 Backofen, 1000 W,
- 1 Helios-Wärmeschrank, 425 W,
- 1 Kasserolle für 1 Liter mit eingebautem Element (Helios).

Für den elektrischen Herd wurden neue Kochtöpfe aus Aluminium, Bratpfannen und Kochtöpfe aus Gußeisen mit plangeschliffenen Böden angewandt.

### 2. Gasgeräte.

- 1 Gasherd von Husqvarna mit einem Doppelringbratbrenner und 3 Kochbrennern,
- 1 Wärmschrank Kockums,
- 1 isolierter Backofen des Stockholmer Gaswerkes, in den Herd eingebaut, als Versuchsofen anzusehen.

Für den Gasherd wurden Aluminiumtöpfe und -pfannen angewandt, die im allgemeinen den für den elektrischen Herd bestimmten entsprachen.

Die Strommessung geschah mittels des Gleich-

strommessers von Siemens - Schuckert, Type GK, für 3, 5 und 10 A. Als Gasmesser dienten 3 Stück holländischen Ursprungs, 10 fl., ablesbar auf 1 Liter.

Der Heizwert des Gases betrug während der Versuche etwa 4520 kcal, entsprechend 3990 kcal bei 15°. Die Versuche wurden von zwei Lehrerinnen der Schulküche ausgeführt. Beide wechselten sich von Woche zu Woche mit den Arbeiten an den elektrischen und an den Gasgeräten ab.

Die Versuche sind teils mit, teils ohne Wärmschrank in Verbindung mit dem elektrischen Herd bzw. dem Gasherd ausgeführt worden. Die Backarbeit wurde sowohl in dem gewöhnlichen Gasbackofen als auch in dem isolierten vorgenommen. Parallel mit der Erhitzung des Teewassers auf dem elektrischen Herd ging eine solche in der Kasserolle mit eingebautem Element.

Das Ergebnis der Versuche ohne Wärmschrank ist in Zahlentafel 1 aufgeführt, dasjenige der Versuche mit Wärmschrank in Zahlentafel 2. Das Verhältnis von Elektrizität zu Gas findet sich in Zahlentafel 1, Reihe 11 bis 15, in Zahlentafel 2, Reihe 9 bis 12. Der besseren Uebersicht halber sind die Ergebnisse der verschiedenen Versuchsreihen nochmals in Zahlentafel 3 zusammenge stellt.

Die erhaltenen Werte zeigen, daß bei dem vorstehend entwickelten Programm der Verbrauch an Strom 5,1 kWh, an Gas 1,7 m<sup>3</sup> ohne Benutzung des Wärmschrankes und 4,8 kWh sowie 1,6 m<sup>3</sup> mit Benutzung des Wärmschrankes täglich betrug. Der Wärmschrank führte also eine Verminderung des Verbrauches um 5 bzw. 7 % herbei. Die Er-

sparnis war wahrscheinlich deswegen so gering, weil das Warmhalten fertiger Gerichte bei den Versuchen nicht in Frage kam. Der Schrank ist lediglich zum Fertigkochen von Gerichten benutzt worden, die zunächst in dem Herde angekocht worden waren. Die Benutzung des Wärmschrankes hat keine merkliche Verschiebung der Vergleichszahl beider Energiearten herbeigeführt.

Die durch die Versuche erhaltene Verhältniszahl kann abgerundet mit 3 angegeben werden bei Benutzung des gewöhnlichen Gasofens und mit 3,2 bei Benutzung des isolierten Gasofens. Jedoch ergibt sich die Verhältniszahl aus der Verteilung der Gesamtarbeit auf Herdarbeit einerseits und Ofenarbeit anderseits: Für die Herdarbeit allein beträgt die Verhältniszahl ungefähr 3,5, während der elektrische Backofen verhältnismäßig vorteilhafter ist. Vergleicht man den letzteren mit dem gewöhnlichen Gasofen, so ergibt sich der Wert 1,6, vergleicht man ihn mit dem isolierten Backofen, so erhält man 2,3.

Von dem gesamten Verbrauch der elektrischen Arbeit entfallen 12 bis 13 % auf den Backofen. Bei den Gasgeräten entfallen auf den gewöhnlichen Backofen etwa 24 % und auf den isolierten etwa 17 %. Faßt man die gesamten erhaltenen Werte zusammen, so ergibt sich das Verhältnis von Strom zu Gas

- |   |       |
|---|-------|
| 1. bei Anwendung des gewöhnlichen Backofens und bei Erhitzen des Teewassers auf dem Herd . . . . .  | 3,00, |
| 2. bei der Anordnung wie unter 1 und bei Erhitzen des Teewassers in besonderer Kasseroche . . . . . | 3,00, |
| 3. bei Anwendung des isolierten Gasbackofens und Erhitzen des Teewassers auf dem Herd . . . . .     | 3,20. |

Des weiteren ist festgestellt worden, daß der Wärmschrank bei den Versuchen allerdings eine kleine Ersparnis an Energie gebracht hat, die aber auf die Verhältniszahl schwerlich einen Einfluß ausübt.

Die Verhältniszahl gilt nur unter den oben angegebenen Voraussetzungen. Unter anderen Voraussetzungen kann man sicher eine andere Verhältniszahl erhalten. Faktoren, die auf die Verhältniszahl einwirken, sind u. a. die Personenzahl im Haushalt, der Speisezettel, das Verhältnis der Backofenarbeit zur gesamten Arbeit, wobei die zu erhitze Wassermenge auch einen Einfluß hat, ebenso der Heizwert des Gases, der bei den Versuchen rund 4520 kcal betragen hat.

### Maßnahmen zur Förderung des Verbrauchs elektrischer Energie in Haushaltungen für Kochzwecke.

Die Kommission des S. E. V. und V. S. E. für Wärmeanwendungen (Wärmekommission) hat kürzlich in einem Zirkular an eine Anzahl Elektrizitätswerke einige Bemerkungen über die Wahl der Mittel zur Förderung des Absatzes von Energie im Haushaltungen für Wärmezwecke gemacht. Wir geben im folgenden dieses Zirkular auszugsweise einem weiteren Kreise bekannt.

Im Laufe des Monates November 1928 hat das wirtschaftliche Sekretariat des V. S. E. bei den Elektrizitätswerken eine Umfrage unternommen, um zu erfahren, wie da und dort vorgegangen worden ist, um die Anwendungen der Elektrizität zur Wärmeerzeugung in den Haushaltungen zu fördern.

Das Resultat der Umfrage ist den Werken, die sich für die Sache interessiert haben, im Detail durch Zirkular bekanntgegeben worden; überdies wurde im Bulletin S. E. V. 1929, Nr. 2, Seite 59, darüber zusammenfassend berichtet.

Die Umfrage hat ergeben, daß nach sehr verschiedenen Methoden verfahren worden ist, die nicht alle im gleichen Maße empfehlenswert zu sein scheinen. Die Wärmekommission erachtet es als angezeigt, den Werken ihre Auffassung darüber bekanntzugeben.

Die Maßnahmen, die von den Werken getroffen wurden, hatten ausschließlich den Zweck, neue Abonnenten für den Energieverbrauch im Haushalte zu gewinnen; sie bestehen aus:

- zeitweiser Abgabe verbilligter oder gar von Gratisenergie;
- Entgegennahme von Abschlagszahlungen für die Installationskosten;
- Uebernahme eines Teils der Installationskosten;
- Abgabe von elektrischen Herden und Heißwasserspeichern zu mehr oder weniger reduzierten Preisen;
- probeweisem Ueberlassen von elektrischen Herden;
- Abgabe von passendem Kochgeschirr zu reduzierten Preisen oder eventuell gratis.

In Anbetracht der Erfahrungen, die mit dem unter a) genannten Verfahren gemacht worden sind, sieht sich die Wärmekommission veranlaßt, von dessen Anwendung abzuraten. Die Abgabe von stark verbilligter Energie oder von Gratisenergie züchtet beim Abonnenten in der Anfangsperiode Verschwendungen, leichtfertiges Haushalten mit der Energie und führt beinahe immer später zu einer Enttäuschung und zu Reklamationen. Derjenige, der mittels elektrischer Energie kocht, darf nicht vergessen, daß die Energie bezahlt werden muß, und es ist am besten, wenn er von Anfang an mit der Energie sparen lernt, d. h. rationell verfährt und nicht schlechte Gewohnheiten annimmt, die später zur Folge haben könnten, daß er das elektrische Kochen nicht als vorteilhaft erachtet.

Das Entgegennehmen von Abschlagszahlungen hat nicht denselben Nachteil; es ist in Amerika und Deutschland ziemlich gebräuchlich. Wie indessen die Umfrage ergeben hat, macht die schweizerische Kundschaft davon wenig Gebrauch, was gewiß ein Beweis dafür ist, daß das schweizerische Publikum in der Mehrzahl noch an solide Methoden gewöhnt ist. Man wird dieses Mittel bei Bedarf anwenden, ohne es aber in den Vordergrund der Propaganda zu stellen.

Am besten wirken zur Förderung des Absatzes das probeweise Ueberlassen von elektrischen Herden, der verbilligte Verkauf der Apparate und die verbilligten Installationen überhaupt. In welchem Maße hier die Werke ihre finanzielle Unterstützung den neuen Kunden angedeihen lassen sollen, muß natürlich jedem einzelnen überlassen werden. Es ist aber darauf hinzuweisen, daß die schweizerische Familie durchschnittlich 4,5 Personen zählt, die, wenn sie elektrisch kocht, doch jährlich bei einem Energiepreis von 8 Rappen eine Einnahme von nahezu 140 Franken bringen. Einem einmaligen Geldopfer des Werkes

steht also eine sichere, konstante, nicht unbeträchtliche Einnahmequelle gegenüber.

Da wo man mit dem Gas in Konkurrenz steht, ist der Kunde für lange Jahre verloren, wenn man sich vor einem momentanen Opfer scheut, das in Wirklichkeit doch kein Opfer, sondern eine günstige Kapitalanlage ist.

Außer den Maßnahmen zur Werbung neuer Abonnenten für elektrische Wärmeanwendungen sollten auch Maßnahmen vorgenommen werden, um die alten Kochabonnenten nicht mißmutig oder gar rückgängig werden zu lassen. Es ist nicht zu leugnen, daß das elektrische Kochen erst durch die Anwendung der Hochwattplatten dem Gas in bezug Schnelligkeit ebenbürtig geworden ist. Da wo sich nur wenig leistungsfähige Platten vorfinden, sollten sie daher zum Teil ausgewechselt werden, und zwar, wo möglich, gratis, um zu beweisen, daß es dem Elektrizitätswerk sehr daran gelegen ist, seine Kundschaft stets zufrieden zu erhalten. Alle derartigen Maßnahmen sollten, wie auch die Preisvergünstigungen, im allgemeinen unter sonst gleichen Umständen allen Abonnenten eines Werkes in gleicher Weise zugute kommen, um nicht innerhalb des eigenen Absatzgebietes störende und den Abonnenten verstimmende Differenzen zu schaffen.

Wenn in den von den Werken erlassenen Prospekten an die Kundschaft über das elektrische Kochen von der Vergleichsziffer Gas — Elektrizität gesprochen wird, so kann man nach den jüngsten Versuchen von rund 1 Kubikmeter = 3 kWh sprechen. Man sollte aber ganz besonders nicht unterlassen, bei Angaben über den Energieverbrauch pro Tag und Kopf immer darauf hinzuweisen, daß der Verbrauch von Gegend zu Gegend, von Familie zu Familie stark ändert, ob man nun mit Gas oder elektrisch kochte. In landwirtschaftlichen Kreisen, wo fünf Mahlzeiten pro Tag bereit werden, ist der Verbrauch größer als in Haushaltungen, wo weniger Mahlzeiten eingenommen werden.

Endlich möchte die Wärmekommission besonders die kleineren Elektrizitätswerke darauf aufmerksam machen, daß vielerorts die Verteilungen nicht den Ausbau erfahren haben, den die stetige Zunahme im Stromverbrauch, besonders für das Kochen, erfordert, wenn die Kundschaft Befriedigung finden soll. Das Konstanthalten der Spannung ist aber für das richtige Funktionieren der Kochherde mindestens ebenso notwendig wie für die Beleuchtung. Schon wenn die Spannung um 10 Prozent abfällt, so geht die Leistungsaufnahme einer Kochplatte um 20 Prozent zurück und tritt ein tatsächliches Ungenügen des elektrischen Kochens und damit der Verzicht darauf bald ein. Derartige hohe Spannungsabfälle sollten nicht vorkommen und können oft mit verhältnismäßig geringen Kosten vermieden werden.

Wenn auch die Energiepreise für das Kochen und die Heißwasserbereitung wesentlich niedriger sind als für das Licht, so ist doch die sich durch das elektrische Kochen ergebende Einnahme so bedeutend, daß im allgemeinen eine wesentliche Zunahme im Reingewinn erzielt werden kann, auch wenn man die Kosten zum Ausbau des Netzes mit in Kauf nimmt. Diese Auslagen sind also wiederum nicht Luxusausgaben, sondern Kapitalanlagen mit sicherer und guter Rendite.

### Fortschritt der elektrischen Küche in der Stadt Zürich.

In der Oktober-Nummer 1929 dieser Zeitschrift haben wir von einem neuen großangelegten Projekt einer gasfreien Siedlung an der Sonnenhalde in Leimbach-Zürich Kenntnis gegeben. Inzwischen wurden neue Projekte bekannt. Die Baugenossenschaft der Staats-, Stadt- und Privatangestellten wird an der Hard- und Sihlfeldstraße zu dem dort bestehenden Wohnbauten eine neue Kolonie zufügen. Sie umfaßt 20 Mehrfamilienhäuser mit insgesamt 150 Wohnungen. Bei möglichst niederen Mietpreisen wird der Innenausbau ganz modern sein. Elektrische Küche und elektrische Waschküche, heizbarer Trockenraum,

Warmwasserversorgung und Fernheizung werden den Hausfrauen die Arbeit erleichtern. Die Baugenossenschaft des eidgenössischen Personals erstellt an der Seebahnstraße 113 Wohnungen mit elektrischer Küche.

Von der Allgemeinen Baugenossenschaft in Zürich sind am 1. Oktober 1929 zwei neue gasfreie Wohnkolonien fertiggestellt worden. Die eine Kolonie bildet die Fortsetzung der 1928 erbauten Gartenstadt auf dem Entlisberg und umfaßt wie diese Mehrfamilien- und Einfamilienhäuser mit total 39 Wohnungen, ausgerüstet mit Zentralheizung, elektrischer Küche und Boiler für Bad und Küche. Die andere Siedlung an der verlängerten Tobler- und Hadlaubstraße besteht aus Mehrfamilienhäusern mit total 112 Wohnungen. Auch diese Wohnkolonie ist ganz elektrisch, ohne Gasanschluß, mit Fernheizung und Warmwasserversorgung eingerichtet.

Die gleiche Genossenschaft baut an der Seebahn-Kanzlei-Erismannstraße 160 Wohnungen mit elektrischen Küchen.

Ende 1929 waren rund 2000 elektrische Kochherde in genossenschaftlichen Bauten in der Stadt Zürich installiert oder in Installation begriffen. Allein im Jahre 1929 wurden rund 900 Kochherde und über 3000 Boiler angeschlossen. Die Tatsache, daß Baugenossenschaften, die es einmal mit der elektrischen Küche probiert haben, dabei bleiben, beweist die Beliebtheit dieser modernen Einrichtung bei den Hausfrauen und den Bauherrschaften.

### Der elektrische Haushalt in der Siedlung Römerstadt in Frankfurt a. M.

In den Jahren 1928/29 ist in Frankfurt a. M. eine 1220 Häuser bezw. Wohnungen umfassende Siedlung «Römerstadt» für elektrischen Haushalt durch die städtische Bau- und Wohnungsgesellschaft «Mietheim A.-G.» erstellt worden, die weit über Frankfurt hinaus in der öffentlichen Meinung widerstreitende Werturteile hervorgerufen hat. Ein Besluß der städtischen Körperschaften veranlaßte die städtischen Aemter zu einer eingehenden Nachprüfung der umstrittenen Angelegenheit. Das Ergebnis dieser Untersuchung ist in einer Denkschrift «Der elektrische Haushalt» in der Siedlung Römerstadt niedergelegt, erstattet vom Wasser-, Elektrizitäts-, Gas-, Hochbau- und Maschinenamt der Stadt Frankfurt, unterzeichnet von den Vorstehern dieser Aemter, Dr. Schmude und May.

Der Bericht legt zunächst die Gründe dar, die zur Einführung des elektrischen Haushaltes in der Römerstadt geführt haben und geht dann über zur Beschreibung der Einrichtungen. Die elektrische Einrichtung der Wohnungen besteht im Allgemeinen aus einem 80 Liter Heißwasserspeicher, Anschlußwert 0,95 kW, einem elektrischen Herde von 5,1 kW mit Kohlenanhang, der zur Erwärmung der Küche dienen soll, der Lichtinstallation mit ausreichenden Steckdosen und in der Beheizung des Badzimmers durch 2 Strahlöfen von zusammen 1 kW in den Wohnungen ohne Zentralheizung. Die Stromverrechnung erfolgt nach dem Frankfurter Haushalttarif: Tagessstrom: Regelverbrauch je nach der Zimmerzahl abgestuft, von 1 Zimmer bis 8 Zimmer 27 bis 313 kWh jährlich, zu 45 Pfennig die kWh, Mehrverbrauch 10 Pfennig pro kWh; Nachtstrom von 22 bis 6 Uhr = 5 Pfennig die kWh. Ein weiterer Abschnitt des Berichtes befaßt sich mit dem Elektrizitätsverbrauch in der Römerstadt in den Monaten Oktober bis Januar 1928/29. In den rein elektrisch geführten Haushaltungen ergeben sich folgende monatliche Auslagen für Licht, Küche und Warmwasserbereitung sowie alle übrigen elektrischen Apparate:

Vierzimmerhäuser.

	Ausgaben pro Monat in Mark:		
Personen	2	3	4
	16.50 bis 19.55	17.30 bis 21.35	21.40 bis 25.40
Dreizimmerhäuser.			
	11.70 bis 14.60	14.90 bis 19.50	nicht vorhanden

Die Ausgaben bewegen sich also in Grenzen, die für den Haushalt als durchaus tragbar erscheinen. Auch für das

Elektrizitätswerk ist das Ergebnis sehr günstig. Die Römerstadt würde bei nicht elektrischer Küche nur etwa 194,000 kWh für Licht und Kleingeräte konsumieren. Jetzt konsumiert sie aber etwa 2,924 Mio. kWh, wenn angenommen wird, daß etwa 50 Prozent ihren Haushalt voll und etwa 35 Prozent ihn zum Teil elektrisch führen, während die restlichen 15 Prozent überwiegend den Kohlenanhang statt dem Elektroherd benutzen. Die Nachtbelastung hat sich verbessert, der Kochstrom dient in der Zeit des mittäglichen Absinkens der Leistung als wertvoller Ausgleich, eine nennenswerte Verstärkung der Lichtspitze ist nicht eingetreten. Von einem Gesamtanschluß von 7500 kW treten als höchste gleichzeitige Belastung nur etwa 1125 kW auf, d. h. 15 % auf.

In den Schlußfolgerungen wird festgestellt, daß hinsichtlich der elektrotechnischen Einrichtungen der Siedlung bei den Verbrauchern Uebereinstimmung besteht; die Interessengemeinschaft Römerstadt hat in ihrer Entschließung vom 17. Dezember 1928 die «Sauberkeit, Bequemlichkeit und Hygiene der elektrischen Küche» einstimmig anerkannt. In Bezug auf den Tarif wird festgestellt, daß die Durchschnittspreise im Rahmen der Berechnungen geblieben sind, daß er billiger als der Schweinfurter Tarif ist und keine Existenzfrage für die Verbraucher darstellt.

Die Stadtverwaltung wird die Streitfrage über die Kosten des Betriebes mit Elektrizität und Gas noch abklären (Das Gas kostet in Frankfurt 19 Pfennig der m<sup>3</sup>). In einer im Bau begriffenen Großsiedlung «Praunheim» werden

- a) 138 Wohnungen mit Gasherden und elektrischem Speicher und Sonne,
- b) 110 Wohnungen mit Gasherden und Gasbadeofen und elektrischer Sonne,
- c) 138 Wohnungen mit elektrischen Herden, elektrischem Speicher und elektrischer Sonne im Baderaum, eingerichtet.

Man wird dann in der Lage sein, nach Vorliegen der Verbrauchsrechnungen sich ein Bild über die Kosten des Betriebes mit Gas und Elektrizität zu machen.

## Gewächshausanlagen in Verbindung mit Dampfkraftwerken.

Nachdem im Anschluß an Kraftwerke Gewächshausanlagen größerer Ausmaßes, z. B. im Kraftwerk Wiesmoor der Nordwestdeutschen Kraftwerke A.-G. oder im Kraftwerk Bleicherode der Ueberlandzentrale Südharz G. m. b. H. mit bestem Erfolg errichtet worden sind, hat in den Wintermonaten 1928/29 die Berliner Städtische Elektrizitätswerke A.-G. in ihrem Großkraftwerk Klingenberg eine Treibhausanlage für Gurken und Tomaten errichtet, der noch als Unterabteilung ein Blumenhaus angegliedert ist. Der erste Ausbau umfaßt rund 10,000 m<sup>2</sup> bebauter Grundfläche; das zur Verfügung stehende Grundstück gestattet eine Erweiterung um etwa 5000 m<sup>2</sup>.

Für die Heizung der Treibhäuser wird Anzapfdampf von Hausturbinen verwendet. Dieser Dampf mit 2,5 at Ueberdruck wird durch Gegenstromapparate geleitet, in denen er das Umlaufwasser einer Warmwasser-Pumpenheizung erwärmt. Um bei 15,000 m<sup>2</sup> bebauter Grundfläche die erforderliche Temperatur in den Gurken- und Tomatenhäusern bei Zugrundelegung einer Außentemperatur von —20° C erhalten zu können, sind etwa 9 t Dampf in der Stunde notwendig. Die Bedienung ist im Gegensatz zu den allgemein üblichen Gewächshausheizungen, bei denen die Kessel ständig gefeuert werden müssen, sehr bequem, da stets der erforderliche Dampf zur Verfügung steht. Diese ständige Bereitschaft ist besonders in den Uebergangszeiten oder an kalten Sommertagen vorteilhaft, wo die Temperatur oft plötzlich fällt und meist nur vorübergehend geheizt zu werden braucht. Besonders zu erwähnen ist die in den Gurkenhäusern neben der Raumbeheizung eingegebauten Bodenheizung, die auch in den Wintermonaten eine für die Gurkenzucht günstige Erdtemperatur sichert.

Auch Versuche mit elektrischer Beleuchtung der Kulturen haben bereits gute Erfolge gehabt. Kommen nun noch Versuche mit elektrischer Bodenheizung

hinz, so bedingt die Gewächshausanlage einen Mehrverbrauch von Strom von nicht zu unterschätzender Größe. Da diese erhöhte Stromabgabe hauptsächlich in den Nachtstunden erfolgt, bedeutet sie für das Kraftwerk eine Erhöhung des Lastfaktors.

Die Angliederung von Gewächshausanlagen an Kraftwerke kann also in energie- und volkswirtschaftlicher Hinsicht eine Reihe von Vorteilen bieten.

In neuester Zeit wird auch versucht, die Rauchgase nach einer Reinigung zur Kohlensäuredüngung zu verwenden. Das Kraftwerk Wiesmoor der Nordwestdeutschen Kraftwerke ist so mit Gewächshäusern verbunden. Die Gase, die unter dem Dampfkessel und nach Durchgang durch Luft- und Speisewasservorwärmer hinsichtlich der Wärmeabgabe ihre Schuldigkeit getan haben und bisher durch den Schornstein abzogen, werden jetzt aus dem Schornsteinfuchs durch eine Gasreinigungsanlage hindurchgesaugt und mittels eines Ventilators und einer unterirdisch verlegten Röhreleitung der etwa 350 m entfernt liegenden Gewächshausanlage zugeleitet. Dort werden sie mittels Rohren, die durch die 135 m langen Gewächshäuser verlegt und in regelmäßigen Abständen mit Öffnungen versehen sind, gleichmäßig verteilt. Es genügt hiebei, wenn die Kulturen je eine Stunde vor- und nachmittags mit Kohlensäure versorgt werden. Die Anlage wurde Anfang März 1929 in Betrieb genommen. Das Wachstum der besagten Kultur ist ausgezeichnet und erheblich besser als das in einem gleich großen unbegasten Haus. Man rechnet mit einer etwas früheren Reife der Früchte, was wegen der Erzielung höherer Marktpreise von Bedeutung ist, und vor allem mit einer nennenswerten Steigerung des Gesamtertrages um mindestens 25 %. Die Erfahrung hat gezeigt, daß begaste Früchte wegen des geringeren Wasseranteiles spezifisch schwerer sind und einen aromatischeren Geschmack aufweisen. Die Betriebskosten für eine derartige Kohlensäuredüngungseinrichtung sind natürlich bei so günstig durchführbarer Abgasverwertung verschwindend gering. Die Wirtschaftlichkeit von Gewächshausbetrieben wird infolgedessen durch die Kohlensäurebegasung wesentlich verbessert.

(VDI Nachr.)

In diesem Zusammenhange sei erwähnt, daß die Frage der Gemüsezucht in Verbindung mit Kraftwerken auch bei uns schon besprochen wurde. Es handelt sich darum, die Treibhäuser durch Bodenheizung mit Nachtstrom zu erwärmen, um darin hauptsächlich Frühgemüse (Salate etc.) zu züchten. In den nordischen Ländern, besonders in Stockholm, scheint die Elektrohortikultur in großem Aufschwung zu sein. Ob sie auch in der Schweiz rentabel gestaltet werden kann, müssen die Versuche beweisen, die unseres Wissens in Verbindung mit verschiedenen Elektrizitätswerken im Gange sind. (Siehe Bulletin des S.E.V. Nr. 1, 1930, Vortrag von Direktor F. Ringwald, Luzern.)

## Vorteile des elektrischen Kochens.

Jede Hausfrau und jeder Großbetrieb, sei es in Hotels, Restaurants, Speiseanstalten oder Pensionen, die elektrisch kochen, loben den elektrischen Kochherd, äußern begeistert ihre Zufriedenheit und stellen Vergleiche mit den früheren Kochsystemen an, die zugunsten der elektrischen Kocherei ausfallen. In schweizerischen Zeitungen und vor allem in Zeitschriften, die einen Frage- und Antwortteil führen, trifft man auf Diskussionen unter den Lesern, die in diesen ihre Ansichten austauschen über die Erfahrungen, die sie in der Praxis mit elektrischen Kochherden machen. Noch vor einigen Jahren war der Streit der Meinungen über den Wert des «modernen Kochens auf elektrischen Kochherden» sehr umstritten, begreiflich, da die Praxis noch nicht genügende Anhaltspunkte bot, um sich mit einem klaren Ja oder Nein zu entscheiden; auch mochte die Gewöhnung an das neue System manchem Beurteiler schwer fallen, wie in allen Fällen, wo das gute Alte dem besseren Neuen weichen soll. Im Verlauf der letzten Jahre mit der ständig zunehmenden Einrichtung speziell in Neubauten hat sich aus dem Wust der Meinungen und Anschauungen aber klar und einseitig deutlich der unbestritten

tene Wert der elektrischen Kocherei kristallisiert, und so finden wir heute in verschiedenen Auslassungen über das Thema «Gas oder Elektrisch» die ganz entschiedene Stellungnahme zugunsten des «Elektrisch». Vieljährige Benützerinnen eines elektrischen Kochherdes empfehlen unbedingt die Anschaffung eines elektrischen Kochherdes und betonen die große Bequemlichkeit, Reinlichkeit und Gefahrlosigkeit im Gegensatz zum Gasherd, den sie sich auf keinen Fall zurückwünschen, da beim elektrischen Betrieb nichts vom üblichen Gasgeruch zu spüren ist und keine Ver-giftungs- und Explosionsgefahren bestehen. Bezüglich der Wirtschaftlichkeit hat sich ergeben, daß bei angemessenem Strompreise elektrisch vorteilhafter und billiger zu kochen ist als mit Gas.

Bei Neubauten entstehen die praktischen Wohnküchen, die gleichzeitig einen angenehmen EB- und Aufenthaltsraum bieten. Voraussetzung bei derartigen Wohnküchen ist natürlich die Installation eines elektrischen Kochherdes, denn eine Gasküche läßt sich schon aus hygienischen Gründen kaum zur Wohnküche herstellen oder bei älteren Häusern umwandeln. Gasdunst und feuchter Niederschlag verunmöglichen das Wohnen in Gasküchen. Für Wohnküchen kommt nur ein elektrischer Kochherd in Betracht.

Wohin man sieht, ist in der Technik und in der Praxis die Elektrizität auf siegreichem Vormarsch begriffen. Der elektrische Haushalt, früher ein Tummelplatz lustiger Spötteleien und mehr oder weniger geistreicher Witze, ist praktische Wirklichkeit geworden, welche keine moderne Hausfrau mehr entbehren will.

E. W. M.

### **Elektrisch angetriebene Sprechapparate, ein neues Anwendungsgebiet der Elektrizität.**

Wenn man annimmt, daß in der Schweiz jede fünfte Familie einen Sprechapparat besitzt, so beträgt ihre Gesamtzahl rund 180,000. Sie sind in fortwährender Zunahme begriffen. Diese Sprechapparate wurden bisher fast ausschließlich mit Federwerken betrieben, da es bis jetzt nicht gelungen war, einen langsam laufenden Elektromotor zu schaffen. Die hohe Umdrehungszahl der Schnellläufer verlangte geeignete Uebersetzungs-mittel, um die schnelle Umdrehung auf die nötige Normalzahl von 80 Umdrehungen in der Minute herabzumindern. Die beweglichen Teile waren einem starken Verschleiß unterworfen, die Uebersetzungsmittel verursachten einen Mehrverbrauch an Kraft und die Motoren hatten ein störendes Nebengeräusch.

Nach mehrjährigen, nunmehr abgeschlossenen Versuchen ist es gelungen, einen elektrischen Kleinformotor zu schaffen, der bei den bekannten Vorteilen dieser Antriebsmittel den neuartigen Vorteil aufweist, daß die Umdrehungszahl zwischen 87 und 90 Touren je Minute liegt, somit die Uebersetzungsmittel hier in Fortfall kommen. Die Ankerwelle des stehend angeordneten Motors ist gleichzeitig Platten-tellerachse, die genaue Umdrehungszahl wird wie bei gewöhnlichen Federlaufwerken mittels Fliehkraftregulators geregelt.

Der Universal-motor hat kleine Dimensionen, so daß er sich auch zum Einbau in Koffersprechmaschinen eignet, er läuft bei einem Spannungsbereich von 12 bis 220 V ganz geräuschlos. Der effektive Stromverbrauch ist bei Gleich- oder Wechselstrom 6 bzw. 35 Watt.

### **Packpapier als Werbemittel für Elektrizität.**

Wer kennt nicht das unter dem Namen «Jaspis-Papier» vor einigen Jahren in den Handel gekommene Packpapier, das — mit entsprechenden Aufdrucken versehen — ein vorzügliches und vornehmes Werbemittel darstellt. Wenn ein Käufer zu Hause die gekauften Waren auspackt, wirft er das gute und schöne Jaspispapier meistens nicht weg, son-

dern er bewahrt es auf, um selbst gelegentlich etwas darin zu verpacken. Auf der weiten Reise vom ersten Käufer, und von da von Haushalt zu Haushalt, immer wieder verwendet, bis es endlich außer Dienst gesetzt wird, wirbt das Jaspispapier unausgesetzt für die auf ihm propagierten Artikel.

Auch die Elektroindustrie hat sich dieses Werbemittel schon seit einiger Zeit zunutze gemacht, indem die «Ver-einigung der Elektrizitätswerke, Berlin» ein vom Werbestandpunkt aus betrachtet recht zugkräftiges Jaspispapier mit der Aufschrift «Elektrizität in jedem Gerät» herstellen ließ. Nun sind auch die schweizerischen Werke durch die Vermittlung der «Elektrowirtschaft», Zürich, diesem Beispiel gefolgt dadurch, daß sie die Papierfabrik Cham A.-G. in Cham veranlaßt haben, ein bezüglich Papierqualität und in werbetechnischer Hinsicht gutes Jaspispapier für Werke, Fabrikanten und Installateure herstellen zu lassen mit der Aufschrift «Licht, Kraft, Wärme, benutzt überall Elektrizität!», sowie mit entsprechenden Abbildungen.

**Beryllium als Zusatzmetall.** An eine Anwendung des Leichtmetalls Beryllium in reiner oder hochprozentiger Form ist im Maschinenbau vorläufig nicht zu denken. Die geringen bis jetzt aufgefundenen Rohstoff-Vorkommen und die schwierige Gewinnung wirken sich in prohibitiven Preisen aus. Große Aussichten stehen dem Beryllium jedoch schon heute als Legierungsmetall bevor. Versuche haben gezeigt, daß durch teilweise ganz geringe Zusätze von diesem Leichtmetall die meisten unserer heutigen Industriemetalle außerordentlich verbessert werden können. Kupferguß läßt sich durch einen Zusatz von  $1/100\%$  Beryllium hochwertig machen. Bronze übertrifft bei einem Zusatz von 6,7% Beryllium die Härte von gehärtetem Stahl. Weich hat eine solche Berylliumbronze eine Zugfestigkeit von 49 kg, vergütet sogar von 135 kg. Die Dehnung beträgt dabei 52 bzw. 0,7%. Ganz hervorragend verhalten sich Berylliumbronzen in Bezug auf Dauerschwingungsfestigkeit, indem sie die besten Stahlsorten in dieser Hinsicht um etwa das fünfzehn-fache übertreffen. Mit Stahl legiert, ergibt Beryllium ein rostfreies Material von größter Festigkeit und Beständigkeit.

Die Verwendung von Beryllium als Zusatzmaterial für Legierungen ist auch für gewisse Zweige der Elektrowärmetechnik von Bedeutung. Wir werden diese Probleme im Auge behalten.

**Aufnahme der Fabrikation von elektrothermischen Apparaten durch Fabriken von Gasapparaten.** Die Gas- und Wassermesser-Fabrik in Luzern, die als Spezialität Gasuhren herstellt, hat sich nun auch der Fabrikation von elektrothermischen Apparaten zugewendet. Vorläufig baut diese Firma elektrische Heißwasserspeicher.

Eine ähnliche Erscheinung zeigt sich auch in Deutschland. Die bekannte Gasapparatefirma Junkers & Ruh in Karlsruhe fabriziert nun auch elektrische Boiler. Die Firma W. Krefft, A.-G. Gevelsberg in Westfalen, erstellte bisher nur Kohlen- und Gasapparate. Sie hat nun auch die Fabrikation von elektrischen Großküchen aufgenommen.

**Eine gasfreie Siedlung in Duisburg.** Der Gemeinnützige Bauverein Essen an der Ruhr hat bei Duisburg eine Siedlung: «Neuhof» erstellt. Diese weist nur einen Schornstein auf, der wie ein Turm wirkt und mit Uhren versehen ist. Er dient der Wärmezentrale der Siedlung, mit der die gesamte Heißwasserversorgung, Heizung und Wäscherei betrieben wird. Die übrigen Haushaltarbeiten werden nur mit Hilfe der Elektrizität besorgt: man findet elektrisches Licht, elektrische Haushaltmotoren, elektrische Kochherde. Im Bügelaum der Heizzentrale wird elektrisch gebügelt.