

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins
Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke
Band: 21 (1930)
Heft: 1

Artikel: Gas und Elektrizität in der Schweiz, mit gleichzeitigem Bericht über den Stand der elektrischen Haushaltsküche : mit besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse im Versorgungsgebiet der Gesellschaft des Aare- und Emmenkanals (A. E. K.)
Autor: Pfister, W.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1061299>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 03.04.2025

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

Gas und Elektrizität in der Schweiz, mit gleichzeitigem Bericht über den Stand der elektrischen Haushaltsküche mit besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse im Versorgungsgebiet der Gesellschaft des Aare- und Emmenkanals (A. E. K.).

Referat, gehalten an der Tagung über Fragen der Elektrizitäts-Werbung und -Verwertung am 20. November 1929, in Luzern, von Direktor W. Pfister, Solothurn.

641.584:641.586 + 621.314.5

An Hand eines reichen Zahlenmaterials, das im Versorgungsgebiet der Gesellschaft des Aare- und Emmenkanals (A. E. K.) in den letzten Jahren gesammelt wurde, begründet der Autor in interessanter Weise eine klare und eindeutige Stellungnahme in der Frage: Gas- oder elektrische Küche; seine Stellungnahme geht dahin, dass die Gasküche in Städten mit bestehendem Gasverteilnetz wirtschaftlich arbeiten kann, dass aber in Vororts- und ländlichen Gebieten, mit Freileitungsverteilanlagen, selbst wenn diese um- und ausgebaut werden müssen, die elektrische Küche der Gasküche wirtschaftlich überlegen ist.

Im weiteren wird der Therma-Speicherherd, System Seehaus, beschrieben und über die Resultate von Versuchen berichtet, welche am letzten Modell dieses Herdes durchgeführt worden sind. Der Herd wird in absehbarer Zeit fabriktionsreif sein.

En s'appuyant sur une vaste documentation rassemblée ces dernières années dans le réseau d'alimentation de la Société du canal de l'Aar et de l'Emme, l'auteur motive clairement son point de vue vis-à-vis de la question: cuisine au gaz ou à l'électricité? Il estime que la cuisine au gaz peut fonctionner économiquement dans les villes où existe déjà un réseau de distribution de gaz, mais que dans les régions suburbaines et de campagne desservies par des installations de distribution aériennes, même si celles-ci devaient être transformées ou agrandies, la cuisine électrique est plus économique que celle au gaz.

L'auteur décrit ensuite le fourneau de cuisine à accumulation «Therma», système Seehaus, et présente les résultats d'essais effectués sur le dernier modèle de cet appareil, qui ne va pas tarder à pouvoir être fabriqué en série.

Bei den heutigen Ausführungen handelt es sich nicht darum, theoretische Abhandlungen über Gas und Elektrizität wiederzugeben, sondern es soll versucht werden, das Problem „Gas und Elektrizität“ und namentlich die Ausbreitung der elektrischen Küche und die im Versorgungsgebiet der Gesellschaft des Aare- und Emmenkanals (A. E. K.) getroffenen Massnahmen gegen die Expansionsbestrebungen der Gaswerke auf weitere Landgemeinden zu erläutern.

Innerhalb eines Zeitraumes von rund 40 Jahren hat die elektrische Beleuchtung die Gasbeleuchtung vollständig verdrängt; ebenso ist der Gasmotor im Kampfe mit dem Elektromotor vollständig untergegangen. Der heutige Konkurrenzkampf zwischen Gas und Elektrizität spielt sich auf dem grossen Gebiet des Kochens ab. Dieser Konkurrenzkampf hat in ernsthaftem Ausmass erst vor einigen Jahren begonnen und hat eine grosse wirtschaftliche und volkswirtschaftliche Bedeutung erlangt. Nachdem die Kohlenpreise in den Nachkriegsjahren stark gesunken sind, haben die Gaswerke, die in ihrer Ausdehnung und Produktion während den Kriegsjahren zufolge Kohlenmangels sehr stark eingeschränkt waren, auf der ganzen Linie im Schweizerland eine zum Aufsehen mahnende Expansionsstätigkeit entfaltet; diese wirkte sich namentlich dahin aus, dass Gasleitungen bei successiv abbauenden Gaspreisen auf weitere Landgemeinden ausgedehnt wurden und sollten.

Wenn man mit Erfolg an die Ausbreitung der elektrischen Küche in einem Versorgungsgebiet schreiten und den Expansionsbestrebungen der Gaswerke in die Aussengemeinden entgegentreten will, so müssen hauptsächlich vorerst folgende Voraussetzungen und Bedingungen erfüllt sein:

1. Vor allem muss auf dem Markte ein dem Holz-, Kohlen- und Gasherde in bezug auf seine Solidität und Wirtschaftlichkeit ebenbürtiger elektrischer Herd erhältlich sein. Seit der Einführung der Hochwattplatte, der Verbesserung der Konstruktion im allgemeinen und namentlich der Schalter und Herdplatte, kann für die letzten Jahre diese erste Voraussetzung als praktisch erfüllt bezeichnet werden.

2. Erfordernis für den Betrieb der elektrischen Küche und Haushaltspeicher ist ein konkurrenzfähiger, auf möglichst einfacher und klarer Basis aufgebauter

Kochstromtarif einzuführen, ohne jede Einschränkung bei den bisherigen Belastungs- oder Beleuchtungsspitzen, der für das Publikum verständlich ist; ebenso ist der Anschlusswert nicht zu beschränken.

3. Für die Absetzung der Kochherde und Heisswasserspeicher muss eine gut organisierte Propagandastelle für systematische Werbeaktionen geschaffen werden. Diese hat die ganze Werbeaktion zu leiten und die Schaukochen und Vorträge von Ortschaft zu Ortschaft vorzubereiten und durchzuführen.

4. Die Verteilungsnetze müssen den Anschlussvermehrungen entsprechend ausgebaut und verstärkt werden. Die rapide Entwicklung der Elektrifizierung auf allen Wirtschaftsgebieten hat sozusagen fast immer alle Annahmen und damit alle Berechnungen rasch überholt und wir stehen in den letzten 20 Jahren immer wieder vor der Tatsache der zu schwachen Dimensionierung unserer Hochspannungs-, Transformatoren- und Verteilungsnetze.

5. Dort, wo wir in den Landgemeinden in wirksamer Konkurrenz mit dem Gas stehen, sind die Preise der elektrischen Kochherde und Heisswasserspeicher zu ermässigen, d. h. seitens der Werke zu subventionieren, jeweilen beschränkt auf eine bestimmte Zeitdauer des Jahres, damit diese in nahe Uebereinstimmung gebracht werden können mit den Konkurrenzpreisen der viel billigeren Gasherde. Die verbilligten Apparate sind auch den Installateuren zuzuhalten.

6. Die Innen-Installationen für die elektrischen Kochherde sind zu reduzierten Preisen auszuführen, damit sie nicht teurer zu stehen kommen als Gasinstallationsarbeiten.

7. Für neu zum Anschluss kommende Herde ist eine bestimmte Anzahl von kWh während eines bestimmten Zeitraumes gratis abzugeben.

8. Der tägliche Belastungsverlauf und die Feststellung des Einflusses der Kochherdanschlüsse auf die Zunahme der Spitzenbelastung ist sorgfältig zu überwachen.

Diesen Thesen und den erforderlichen Krediten hat unsere Verwaltungsbehörde in anerkannter Weise bereits im *Frühjahr 1923* grundsätzlich zugestimmt, um die zu dieser Zeit auflebende Gasexpansion in unserm Versorgungsgebiet nach Möglichkeit bekämpfen und eindämmen zu können. Dabei wurden, in der Folge kurz erwähnt, folgende Massnahmen zu diesen einzelnen Punkten im Einverständnis mit unserm Verwaltungsrat ergriffen:

Zu 1, elektrische Herde, kann kurz bemerkt werden, dass wir seit den letzten Jahren solide, wirtschaftlich und technisch gut durchkonstruierte Herde besitzen, welche den gegenwärtigen Gasherden mindestens ebenbürtig sind.

Zu 2, Kochstromtarif. In den Elektrizitätstarifen liegt viel geistige Arbeit mit der Auswirkung einer geradezu ungeheuerlichen Vielgestaltigkeit, die allen Grundsätzen vernünftiger Normierung widerspricht; die Einführung einfacherer, auch für den Konsumenten verständlicheren Tarifen ist beim Detailverkauf eine dringende Aufgabe der Werke, besonders auch die Einführung von modernen Wärmetarifen, wenn wir sie so bezeichnen wollen:

Bis zum Jahre 1923 betrug unser Wärme- bzw. Kochstrompreis 12 Rp./kWh im Winterhalbjahr und 10 Rp./kWh im Sommerhalbjahr ohne jede Einschränkung und Sperrung; kleine Haushaltshauswasserspeicher konnten an die Kraftanzapfung ebenfalls ungesperrt Tag und Nacht am gleichen Kochstromzähler zur Hälfte dieser Strompreise angeschlossen werden, also zu 5 und 6 Rp./kWh. Dieser mittlere Jahresstrompreis von 11 Rp./kWh für Kochherde und 5,5 Rp./kWh für Heisswasserspeicher (Fig. 1), war mit den sinkenden Gaspreisen in unserm Gebiet wirtschaftlich nicht mehr konkurrenzfähig. An Stelle dieses Tarifes wurde daher bereits im Frühjahr 1923 ein 2-Gliedtarif aufgestellt, bestehend aus einer Grundtaxe von Fr. 10.— pro angeschlossenes kW und Jahr und einer Konsumtaxe von 8 Rp./kWh im Winterhalbjahr und von 4 Rp./kWh im Sommerhalbjahr. Je nach der Gebrauchsdauerstundenzahl im Jahr ergeben sich, wie aus Fig. 1 ersichtlich ist,

bei diesem Tarif mittlere Strompreise von beispielsweise 11 Rp. bei 200 Gebrauchsdauerstunden und von 8 Rp./kWh bei 500 Gebrauchsdauerstunden im Jahr. In vielen Fällen wurde zwecks Reduktion der Grundtaxe und damit der Jahresstromrechnung der Bratofen mit der Hochwattplatte umschaltbar gemacht, so dass nur der eine oder die andere in Betrieb genommen werden konnte. Bei Berücksichtigung dieser Umschaltbarkeit ergibt sich eine Reduktion der jährlichen Grundtaxe und damit auf dem mittleren Kochstrompreis bei 500 Gebrauchsdauerstunden von 8 Rp. kWh auf 7,35 Rp./kWh.

Bei grösserer Ausnützung, namentlich in Verbindung mit einem kleinen Haushalts-Heisswasserspeicher, dessen Energielieferung zur Hälfte dieser Preise berechnet wird, ermässigt sich der mittlere Kochstrompreis noch um ca. 20%, also ganz wesentlich. Dieser Zweigliedertarif, der sowohl die Interessen des Werkes, wie auch die Interessen des Abnehmers besser vertritt als ein reiner kWh- oder ein Staffeltarif, wurde aber in der Folge von einem grossen Teil der Kochstromabonnenten nicht verstanden und wir haben alsdann diesen Tarif ergänzt in der Weise, dass die Abonnenten die Möglichkeit haben, die Energie wahlweise zu beziehen nach dem bisherigen Zweigliedertarif oder nach Einfachtarif, berechnet die kWh zu 6 Rp. im Sommerhalbjahr und zu 9 Rp. im Winterhalbjahr, entsprechend einem mittleren Jahrespreis von 7,5 Rp./kWh für den Kochherd- und der Hälfte dieses Preises für den Heisswasserspeicher-Strom. Dieser Tarif ist somit äquivalent einem Gaspreis von $3 \times 7,5 = \text{rd. } 23 \text{ Rp./m}^3$ Gas unter Zu-

grundelegung der vielfach festgestellten mittleren praktischen Aequivalenz-Zahl von 1:3, d. h. 1 m³ Gas entspricht im praktischen Kochbetrieb 3 kWh elektrischer Energie. Da der Gaspreis in unserem Gebiet z. Zt. dem Stadtpreis von 28 Rp./m³ plus einem Aufschlag von 2 bis 6 Rp./m³ für die Aussengemeinden beträgt, sind die Stromkosten geringer als die Gaskosten, was wir in sehr vielen Fällen von Abonnenten bestätigt erhielten. Dieser Tarif hat sich bis heute sehr gut bewährt.

Zu 3, Werbestelle. Bei der Propaganda und der Veranstaltung von Schaukochen ist es vor allem erforderlich, dass auch die Köchin, nebst einem Vertreter des Werkes, nicht nur gut kochen, sondern auch gut erklären und sprechen kann.

Diese Schaukochen haben sich ausserordentlich gut bewährt und waren immer alle sehr stark besucht und ein guter Erfolg an Bestellungen war überall zu konstatieren. Wichtig ist, dass pro Ortschaft mindestens 2 Schaukochen an 2 verschiedenen Tagen abgehalten werden und dass die Abonnenten nach Erledigung der Schaukochen noch persönlich von Haus zu Haus zwecks weiterer Aufschluserteilung und Einholung der Aufträge besucht werden. Diese systematische Werbung und Acquisition war derart von Erfolg begleitet, dass wir in unserem Gebiet bereits heute so weit sind, dass wir die Veranstaltung von Schaukochen sehr stark einschränken können, indem die bereits in allen Ortschaften installierten Küchen, bzw. die betr. Hausfrauen die bessere Propaganda darstellen als die Propaganda des Werkes selbst.

Ein gutes Werbemittel bilden auch die Haushaltsschulen, weshalb wir in jeder grösseren Ortschaft denselben einen elektr. Kochherd und Heisswasserspeicher ohne Berechnung zur Verfügung stellen. Auf ein Gasschaukochen haben wir immer sofort ein elektrisches Schaukochen veranstaltet und wenn möglich im gleichen Lokal und zur nämlichen Zeit.

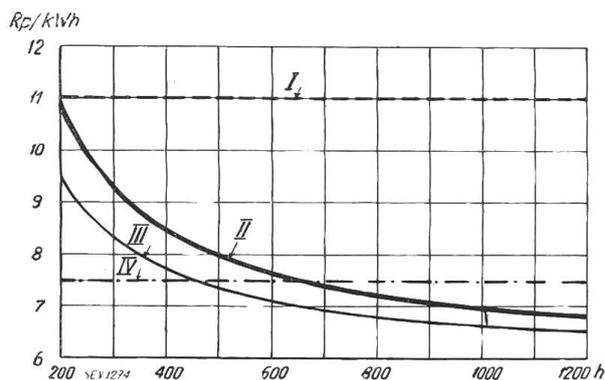


Fig. 1.

Vergleichskurven von Kochstromtarifen der Gesellschaft des Aare- und Emmenkanals (A. E. K.) in Funktion der Gebrauchsdauerstunden im Jahr.

- I Alter Kochstrompreis bis 1923.
- II Kochstromtarif seit 1923.
- III Tarif für Kochherde mit Hochwattplatte umschaltbarem Bratofen.
- IV Jahresmittelpreis.

Zu 4, *Ausbau der Verteilungsnetze.* Auf den Landgemeinden, und nur auf diese beziehen sich in der Hauptsache alle unsere Betrachtungen, lassen sich die bestehenden Ortsnetze leichter und mit wesentlich geringern Kosten umbauen und verstärken als in den Städten, woselbst mit teurem Strassenbelag, Verkehrsschwierigkeiten, Bau neuer Transformatorstationen, teuren Kabeln und Arbeiten aller Art gerechnet werden muss, die bei den Sekundär-Freileitungsnetzen zum grössten Teil ausser Betracht fallen. Bei der Beurteilung der finanziellen Auswirkung von Netz-Verstärkungen konnten wir bei uns ausnahmslos feststellen, dass sämtliche Sekundärnetze seit ihrer Erstellung alle mehr oder weniger stark überlastet arbeiteten. Eine Verstärkung wird ohne Einführung der elektrischen Küche in unserem Gebiet successive überall notwendig, so dass bei Aus- und Umbau dieser Netze nur ein Teil der Kosten der Ausbreitung der elektrischen Küche zugeschrieben werden darf. Seit 1921 hat sich unser Energieabsatz im allgemeinen Kraft- und Lichtnetz verdoppelt, ohne Berücksichtigung des Absatzes von Abfallenergie. Aehnliche Zunahmen sind auch bei andern Elektrizitätswerken festzustellen; die bestehenden Netze können diese im allgemeinen nicht mehr bewältigen.

Gewöhnliche Drehstrom-Dreileiternetze lassen sich durch Nachzug des Nullleiterdrahtes und Erhöhung der Spannung auf die Normalspannung 220/380 Volt und Auswechslung der Transformatoren durch solche grösserer Leistung mit geringen Kosten schon wesentlich verstärken. Eine weitere Verbesserung der Spannungsverhältnisse und der Leistungsfähigkeit der ganzen Netzanlage wird erreicht durch Einschleusen von weitem Transformatoren-Stationen in der betreffenden Gemeinde; ebenso können fast überall einige Hauptstränge und Speiseleitungen, wenn diese Massnahmen nicht ausreichen, mit relativ geringen Kosten durch stärkere Kupferleitungen ersetzt werden.

Vergleichbare Kosten für die Einführung der elektrischen und der Gasküche in Gemeinden, welche an das Netz des Gaswerkes Solothurn angeschlossen wurden.

Tabelle I.

Gemeinde	Einwohnerzahl	Zahl der angeschlossenen Apparate				Kapitalaufwand				Kapitalaufwand pro angeschlossenen Gasherde, wenn die heutigen elektrischen Küchen Gasherde eingeführt hätten	Erhöhung der Gestehtungskosten des Gases durch die Jahreskosten (10% d. Kapitalaufwandes) des Ortsverteilnetzes	Vom Gaswerk verlangter Mehrpreis	Jährliche Einnahmen des Elektrizitätswerkes aus Wärmestrom			
		Herde	Heisswasserspeicher	Gesamt-Anschlusswert kW	Gas	Total		pro angeschlossenen					Rp./m ³	Rp./m ³	Fr.	0/0 der Gesamteinnahmen
						für Umbau des elektr. Netzes	zur Anlage des Gasnetzes	Elektr. Herd	Gas-herd							
Biberist	3521	360	337	1700	250	93631	165000	260	660	270	18	4	36100	36		
Deitingen	1050	61	25	285	80	15670	44000	256	550	312	14	6	6100	25,5		
Luterbach	1433	150	122	631	85	0	59000	0	694	250	19	4	16685	43		
Welschenrohr	1180	80	86	365	—	15900	—	198	—	—	—	—	8600	25,7		

Tabelle I gibt einen zahlenmässigen Vergleich über die Kosten des Umbaus des elektrischen Netzes für Kochbelastung und diejenigen des neuerstellten Gasverteilungsnetzes für einige Gemeinden. Es seien dazu folgende ergänzende Angaben gemacht:

In der Gemeinde *Biberist* wurden im Verlaufe des Jahres 1928 rund 300 neue elektrische Kochherde angeschlossen; das Netz war auch ohne diese Kochherd-Anschlüsse nahe an der Grenze seiner Leistungsfähigkeit. Es wurde aus- und umgebaut und drei neue Transformatorenstationen errichtet. Trotz der grossen Erfolge in der elektrischen Küche wurde vom Gaswerk Solothurn das Gas in diese Gemeinde noch eingeführt. Der Ausgang des Wettstreites war der, dass das Gas heute in rund 250 und die elektrische Küche in 360 Haushaltungen verwendet wird. Der Aufwand bei der Gasküche ist hier rund 2,7 mal grösser als bei der elektrischen Küche; dabei muss noch bemerkt werden, dass das umgebaute elektrische Netz weitem Ansprüchen von Kraft und Licht genügt und daher nur ein Teil der Ausbaukosten der elektrischen Küche belastet werden sollte.

Hätten wir in dieser Gemeinde die Gegenaktion für die Einführung der elektrischen Küche nicht eingeleitet, so wäre das Gas, wie dies vor den Kriegsjahren üblich war, sozusagen konkurrenzlos eingezogen und diejenigen Abonnenten, welche sich zur elektrischen Küche entschlossen haben, hätten sicher als die ersten die Gasküche gewählt und die Ausbaurkosten für das Gaswerk hätten sich pro Gasküche von effektiv Fr. 660. — auf Fr. $\frac{165\,000}{610} = \text{Fr. } 270. —$ reduziert. Aus diesen wenigen Zahlen geht hervor, dass die Gasküche auf den Landgemeinden bei Konkurrenzierung durch die elektrische Küche wegen zu hoher Kapitalinvestierung pro Gasküche unwirtschaftlich arbeiten und dass das Gas für Anlagen, die im Wettstreit mit der elektrischen Küche erstellt werden, unter den Selbstkosten abgegeben wird, mit andern Worten: auf Kosten der Stadtabonnenten wird der Aussengaspreis wegen der Konkurrenz durch die elektrische Küche zu tief gehalten.

In *Luterbach* konnten alle 150 elektrischen Herde ohne Netzausbau angeschlossen werden, da das Netz bereits auf Drehstrom mit Nulleiter ausgebaut war. Die Einnahmen aus Wärmestrom sind in dieser Gemeinde von Fr. 2120. — im Jahre 1922 auf Fr. 16885. — im Jahre 1928, d. h. um rund Fr. 14765. — oder um 696 % gestiegen, ohne dass irgendwelche Kosten entstanden wären.

Es könnten weitere ähnliche Beispiele angeführt werden. Es geht daraus hervor, dass sich mit relativ geringen Kosten die Netze von Landgemeinden mit vorwiegend Freileitungen den heutigen Anforderungen entsprechend ausbauen lassen; das Werk wird dabei wirtschaftlich arbeiten, da diesen Ausbaurkosten relativ wesentlich höhere und genügende Mehreinnahmen zur Deckung des Energiebedarfs, sowie für Betrieb, Unterhalt, Verzinsung und Amortisation der Netzanlagen gegenüberstehen, demgegenüber die Gaswerke mit höhern Erstellungskosten bei Aussennetzen zu rechnen haben, immer vorausgesetzt, dass sie durch die elektrische Küche rechtzeitig konkurrenziert werden.

Zu 5, *Verbilligte Apparate*. Die Preise der Apparate sind mit Rücksicht auf die viel tieferen Preise der Gasapparate dort, wo wir mit dem Gas in Konkurrenz stehen, nach Tabelle II herabgesetzt worden.

Normale und Subventions-Verkaufspreise der Apparate.

Tabelle II.

	Tisch-Herde				Backofen-Herde						Wand-Heisswasserspeicher				
	2 Kochstellen		3 Kochstellen		2 Kochstellen		3 Kochstellen		4 Kochstellen		Grösse				
	Type A ¹⁾	Type B	Type A	Type B	Type a	Type b	Type a	Type b	Type a	Type b	20 l 250 W	30 l 300 W	50 l 500 W	75 l 750 W	100 l 1000 W
Normaler Verkaufspreis in Fr.	123	165	179	234	281	300	357	374	405	422	152	167	205	302	398
Subventionspreis in Fr.	35	70	35	95	200	215	260	275	320	335	90	110	140	220	300

¹⁾ Type A: Gusseisen, schwarz, ohne Ausziehblech.

B: Mit aufklappbarer Herdplatte, Ausziehblech und vernickelten Beschlägen.

a: Beschläge schwarz.

b: Beschläge vernickelt.

Kochgeschirre sind ebenfalls zu reduzierten Preisen abgegeben worden, da zweckmässige Kochgeschirre zum einwandfreien Betrieb der elektrischen Küche unerlässlich sind. Wo dies gewünscht wurde, haben wir die Apparate zu Subventionspreisen auch in Ratenzahlungen innerhalb einer Frist von zwei Jahren ohne Zinsberechnung den Abonnenten zur Verfügung gestellt.

Den privaten in unserem Gebiet konzessionierten Installationsfirmen wurden diese Apparate zu den nämlichen reduzierten Preisen abgegeben und ausserdem erhalten sie für ihre Acquisitionsbemühungen eine Prämie pro angeschlossene Kochplatte und Bratofen von Fr. 6. — und pro angeschlossenen Heisswasserspeicher bis zu 50 Liter Fr. 8. — im Maximum pro Herd Fr. 24. — und pro Heisswasserspeicher Fr. 20. —.

Wir erachteten eine solche Herabsetzung der Apparatenpreise im Hinblick auf die Konkurrenzierung der Gasherde als unbedingt notwendig, um allen Bevölkerungskreisen die Einführung der elektrischen Küche zu ermöglichen.

Gasherde sind gemäss vorliegenden Prospekten 3-flammig zum Preise von Fr. 180.— bis 200.— erhältlich und der sogenannte Volksherd mit 3 Sparbrennern und 1 Brat- und Backofen bereits zum Preise von Fr. 135.— und mit 4 Brennern zu Fr. 145.—. Gasrechauds, 2-flammig, sind bereits käuflich für Fr. 25.— und 3-flammig für Fr. 45.—, so dass namentlich in Arbeiterfamilien, die bei unseren industriellen Ortschaften vielfach die Mehrzahl bilden, bei der Frage der Einführung ob „Gas oder Elektrizität“ der Apparatenpreis einzig und allein ausschlaggebend war. Wenn wir heute nicht entgegengekommen wären, so hätten hunderte von Abonnenten die Einführung des Gases an Stelle der elektrischen Küche gewählt und wir müssten sicher später bei Zurückeroberung dieser Gasabonnenten, und dies muss ja letzten Endes unser Ziel sein, mehr aufwenden, als wir dies heute tun mussten. Dort, wo trotzdem noch Zweifel in die Frage „Gas oder Elektrizität“ bestanden haben, sind wir nicht zurückgeschreckt, komplette Herde und Rechauds auf unsere Kosten in Haushaltungen auf drei Monate ohne jede Berechnung von Installationskosten oder Strom zur Verfügung zu stellen. Wir haben Dutzende von solchen kompletten Probe-Einrichtungen erstellt und es ist uns in keinem einzigen Fall, auch nicht von den in einfachsten Verhältnissen lebenden Familien, diese Einrichtung refüsiert, sondern nachher immer zum normalen Subventionspreis übernommen worden.

Zu 6, Reduktion der Installationskosten. Die Installationstarife für Kochherde und Heisswasserspeicher haben wir in der Weise modernisiert, dass es jedem Interessenten zu Hause selbst möglich ist, sich ein genaues Bild von den Kosten zu machen. Bis zu einer einfachen Leitungslänge von 5 m installieren wir die Kochherde und Heisswasserspeicher zu einem festen Ansatz von Fr. 35.— bzw. Fr. 25.—; Mehrlängen werden pro Meter zu Fr. 3.— bei Kochherden und zu Fr. 1.50 bei Heisswasserspeichern verrechnet. Diese Ansätze entsprechen im Mittel einer Reduktion von rund 30 % auf den normalen Installationspreisen. Diese Regelung hat sich im Wettstreit mit dem Gas sehr gut bewährt, indem wir es in dieser Sache genau gleich machen können wie die Gaswerke, deren Vertreter mit dem Doppelmeter in der Hand die Leitungslänge im Innern feststellen und sie mit dem Einheitsansatz multiplizieren, währenddem der Kunde des Elektrizitätswerkes oder des Installateurs einen viel zu viel in alle Details gehenden komplizierten Devis erhalten hat, den er in der Regel nicht versteht. Vereinfachung und Herabsetzung der Installationsstarife waren auch hier im Interesse der Konsumenten unser Leitgedanke.

Zu 7, Gratisstrom. Die Abgabe eines bestimmten Quantum von Gratisenergie für die neu zum Anschluss gelangenden Kochherde halten wir als zweckmässig. Die Acquisition wird dadurch ausserordentlich erleichtert. Unsere Gesellschaft gibt die ersten 450 kWh bei Kochherden und die ersten 300 kWh bei Rechauds kostenlos ab; dort, wo gleichzeitig ein Heisswasserspeicher zum Anschluss gelangt, erhöhen sich die Lieferungen auf 550 bzw. 400 kWh. Die anfänglich von uns geübte Praxis der Abgabe von unbeschränktem Gratisstrom während einer bestimmten Dauer von z. B. drei Monaten hat sich nicht bewährt, da dadurch ein grosser Teil der Abonnenten direkt zur Verschwendung veranlasst wurden, die nachher bei Erhalt der Rechnung ihrer Enttäuschung über zu grossen Energiekonsum Ausdruck verliehen; es wurde somit das Gegenteil von dem erreicht was wir bezwecken wollten, nämlich die Gratisanlernung des elektrischen Kochens. Wird dagegen eine bestimmte Menge von Gratisenergie in kWh festgesetzt, so haben die Abonnenten ein Interesse daran, von Anfang an zu sparen, mit der elektrischen Küche haushälterisch umzugehen. Diese Aenderung in der Gratisstromabgabe hat sich bewährt und wir werden sie voraussichtlich weiter anwenden.

Dass Unterschiede bei den verschiedenen Haushaltungen im Energiebezug möglich sind, ist verständlich, da die Handhabung und der Sparsinn bei den Hausfrauen

und Köchinnen nicht nur bei der elektrischen, sondern auch bei der Gasküche eine ganz wesentliche Rolle spielen. Obschon die Gasküche auf 30- bis 50-jährige Erfahrungen zurückblicken kann, werden heute noch alle Jahre Gaskochkurse abgehalten, um die Hausfrauen mit dem rationellen Kochen und allen Neuerungen vertraut zu machen. In gleicher Weise werden auch die Elektrizitätswerke vorgehen müssen.

Wie viel davon abhängt, ob die Hausfrauen die Wirtschaft ihres Herdes, des elektrischen oder des Gasherdes beherrschen, hat das bekannte Stettiner Wettkochen gezeigt, an welchem 18 Frauen, alles besonders tüchtige Köchinnen, eine einheitlich genau festgelegte Mahlzeit auf Gasherden bereiteten. Den geringsten Gas- und Zeitverbrauch hatte eine Dame mit 490 Liter in 75 Minuten, den grössten Gasverbrauch und Zeit eine Dame mit 880 Litern und 124 Minuten. Im Verbrauch ergibt sich somit eine Differenz von rund 45 %, bezogen auf den hohen und von 80 %, bezogen auf den geringsten Verbrauch. Ganz ähnliche Verhältnisse ergeben sich selbstverständlich auch beim elektrischen Kochen.

Zu 8, *Einwirkung der Anschlüsse auf den Verlauf der Belastungsspitze*. Bezüglich der Einwirkung der Kochherd- und Heisswasserspeicheranschlüsse auf die Zunahme der Belastungsspitzen sind diese wesentlich besser ausgefallen als wir vorausgerechnet, bzw. angenommen haben. Wir haben selbstverständlich dieser ausserordentlich wichtigen Auswirkung stets die volle Aufmerksamkeit durch Verfolgung der täglichen Belastungsspitzen des Gesamtbezuges, sowie durch spezielle Beobachtung des Verlaufes des täglichen Energiebezuges in einzelnen Gemeinden geschenkt. An Hand des Verlaufes des Belastungsdiagrammes von zwei kleineren Gemeinden (Welschenrohr und Kriegstetten), sowie an Hand des Gesamtbelastungsdiagramms will ich Ihnen diese Einwirkung kurz bekannt geben. Aus Fig. 2 ist der Belastungsverlauf der Gemeinde Welschenrohr und die Belastungszunahme seit Einführung der elektrischen Küche im Jahre 1923 ersichtlich.

Gemeinde Welschenrohr.

Landgemeinde, stark mit Kleinindustrie durchsetzt.
Einwohnerzahl 1180.
Haushaltungen 322.

Zahl der Kochherde $\left\{ \begin{array}{l} 1922: 2. \\ 1929: 80. \end{array} \right.$
Deren Gesamtanschlusswert 334 kW.

Zahl der Heisswasserspeicher 86.
Zahl der elektrisch kochenden Haushaltungen: 25%
Lichtspitze im März 1923: 150% der normalen Tagesbelastung. Das Tagesdiagramm zeigt den üblichen charakteristischen Verlauf.

Heutiger Belastungsverlauf:
Mittlere Belastungen im Juli 1929:

Tagesbelastung	kW
Kochspitze gegen Mittag	40
Erhöhung der Spitze durch die Herdanschlüsse	72 (180%)

Pro Herd	kW
Lichtspitze am Abend (20 Uhr)	1,4
Erhöhung gegenüber der Lichtspitze oder pro Herdanschluss, Spitzenerhöhung über die max. Lichtspitze $\frac{50}{80} = 0,6$	50 (125%)
Mittlere Belastungen im Dezember 1928:	
Tagesbelastung	40 bis 50
Lichtspitze am Abend (19 $\frac{1}{4}$ Uhr) inkl. Anteil Kochstrom	118
exkl. Anteil Kochstrom	95
Kochspitze gegen Mittag	105
Erhöhung der Kochstromspitze gegenüber der Tagesleistung oder pro Herd Anteil Spitzenbelastung	60 (134%) 0,75

Die Kochstromspitze liegt im Winterhalbjahr also ganz unwesentlich über der Lichtstromspitze.

Dieses Netz wurde mit rund Fr. 16 000.— ausgebaut (Kapitalbedarf rund Fr. 200.— pro angeschlossenen Kochherd); die Einnahmen aus Detailwärme sind von Fr. 230.— im Jahre 1922 auf Fr. 8400.— im Jahre 1929 angestiegen, woraus eine mittlere Einnahme von rund Fr. 105.— pro Haushaltung und Jahr folgt. Die Mehreinnahmen aus Wärme allein in Prozent der Umbaukosten betragen 52,3 %, woraus die Wirtschaftlichkeit ohne weiteres hervorgeht.

In der *Gemeinde Kriegstetten* haben wir durch Einbau eines Wattmeters in den Primärstromkreis die Gesamtabgabe ebenfalls kontrolliert. Der heutige Belastungsverlauf ist aus Fig. 3 ersichtlich. Diese Ortschaft ist eine kleine Gemeinde mit aus-

schliesslich ländlichem Charakter; die Einwohnerzahl beträgt nur 525, die Anzahl der Haushaltungen 94, diejenige der Kochherde 50 mit einem Anschlusswert von rund 292 kW, die Zahl der Heisswasserspeicher ist 30. Es kochen in dieser Gemeinde somit 53 % aller Haushaltungen elektrisch. Die Kochstromspitze im Winter über-

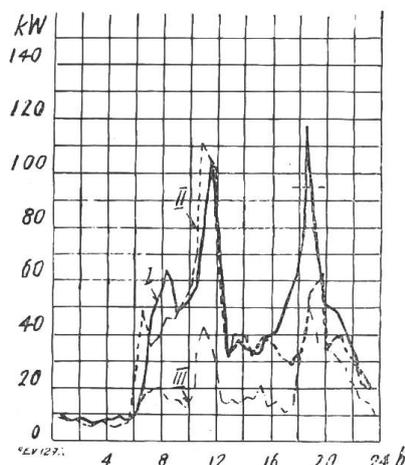


Fig. 2.

Belastungsdiagramme der Gemeinde Welschenrohr.

- I Diagramm vom 18. Dez. 1928.
- II Diagramm vom 13. Juli 1929.
- III Diagramm vom 13. März 1923.

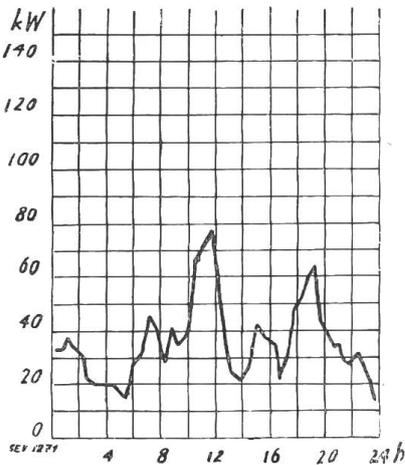


Fig. 3.

Belastungsdiagramm der Gemeinde Kriegstetten am 5. November 1929.

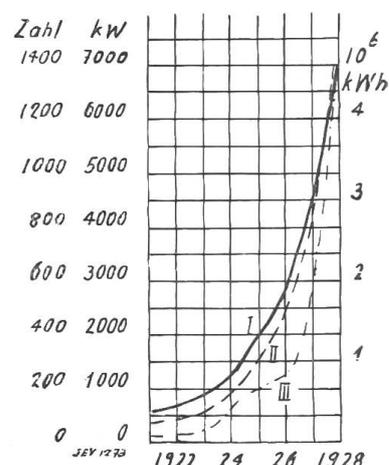


Fig. 4.

Entwicklung der Kochstromabgabe im Versorgungsgebiet der A. E. K. von 1921 bis 1928.

- I Anschlusswert in kW.
- II Zahl der angeschlossenen Kochherde.
- III Jahreskonsum von Wärmestrom in Haushaltungen in kWh.

wiegt die bisherige Tagesbelastung um rund 100 %; der Anteil an der Erhöhung pro angeschlossene Küche beträgt 0,8 kW; die Lichtstromspitze wird nur um 23 % erhöht, pro Küche also nur um 0,3 kW. Die Strom-Einnahmen betragen aus Wärme im Jahre 1922 Fr. 182.— und im Jahre 1929 rund Fr. 8700.—, was pro Abonnent und Jahr Fr. 153.—, also relativ viel macht, weil in diesen Zahlen eine grössere Anstaltsküche eingeschlossen ist.

Die erläuterten Massnahmen hatten zur Folge, dass sich in unserm Versorgungsgebiet in den letzten Jahren die Anschlüsse von Kochherden und Heisswasserspeichern ganz wesentlich vermehrt haben. Pro 1928 haben wir allein 613 elektrische Kochherde und 850 Heisswasserspeicher installiert, während das Gaswerk Solothurn im gleichen Zeitraum, inkl. Stadt Solothurn, welche bei allen unsern Betrachtungen nicht eingeschlossen ist, laut veröffentlichtem Jahresbericht nur 168 Rechauds und 219 Gasherde angeschlossen hat. Die Entwicklung der elektrischen Küche (Fig. 4) übertraf alle unsere Erwartungen.

Die Zahl der Kochherde ist auf 1600 gestiegen mit einem Jahreskonsum von rund 5 Millionen kWh und einem Anschlusswert von rund 7000 kW. Auch auf die gesamte Schweiz bezogen, ist eine starke Anschlussvermehrung zu konstatieren (Fig. 5¹⁾).

Der Einfluss der Einführung der elektrischen Küche unserer Gesellschaft auf die Gesamt-Belastungskurve ist ebenfalls viel günstiger ausgefallen als wir je erwartet hatten. Aus Fig. 6 und 7, welche den Belastungsverlauf der Gesamt-Energieabgabe bei der A. E. K. in den Jahren 1921 und 1928 wiedergeben, geht hervor, dass die Belastungszunahme im Winter, bezogen auf die normale Tagesbelastung von allen Herden, rund 1000 kW beträgt oder pro angeschlossenen Herd rund 0,625 kW und dabei bleibt die Kochstromspitze am Mittag noch wesentlich unter der Lichtstromspitze am Morgen; eine gleiche Feststellung ergibt sich auch für den Sommer

¹⁾ s. Schweiz. Wasserwirtschaft 1929, No. 4.

1928 (11300 kW Kochstromspitze ca. um 11 Uhr vormittags bei normaler Tagesbelastung am Nachmittag von 10200 kW; Differenz 1100 kW). Die festgestellte Erhöhung der Kochstromspitze stimmt mit den aus früheren Veröffentlichungen von Berichten und Untersuchungen anderer Elektrizitätswerke, namentlich solcher aus Amerika, überein.

Wir konnten feststellen, dass einzelne Haushaltungen in Verbindung mit einem kleinen Haushaltswasserspeicher von 30 Liter Inhalt Gebrauchsdauerstunden pro Jahr aufweisen, die über 3000 bis 4000 liegen. Kleingewerbliche, landwirtschaftliche und auch Motoren der kleinen und mittleren Industrie, die innerhalb der 48- bis 52-Stundenwoche arbeiten, haben bloss eine Ausnützung von 2000 bis 2400 Stunden pro Jahr.

Der Anschluss all dieser Betriebe erfolgt als selbstverständlich; warum sollten wir denn nicht auch Kochherde in Verbindung mit Heisswasserspeichern, die eine weit bessere Ausnützung und eine gute, sichere Mehreinnahme zur Folge haben, anschliessen. Jeder Herd mit kleinem Heisswasserspeicher vermehrt nach den bisherigen Erfahrungen den Energieabsatz im Mittel um rund 1300 bis 1500 kWh. Solange die günstige Einwirkung dieser Kochherdanschlüsse auf die Belastungskurve unserer Gesellschaft besteht, werden wir so viel Herde anschliessen, als zur Anmeldung gelangen und in dem Ausbau weiterer Gemeindefnetze fortfahren. Der notwendige Kapitalaufwand wird, wie wir gesehen haben, niemals derart ausfallen, dass er einen wirtschaftlichen Nachteil für die Ueberlandwerke mit sich bringen wird.

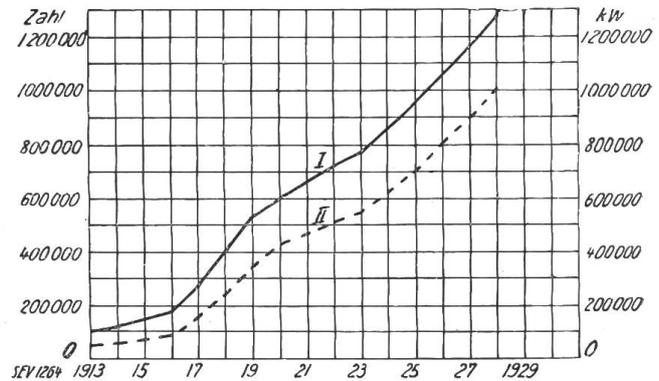


Fig. 5.
Zahl (Kurve I) und Anschlusswert (Kurve II) der in der Schweiz in den Jahren 1913 bis 1928 angeschlossenen Wärmeapparate.

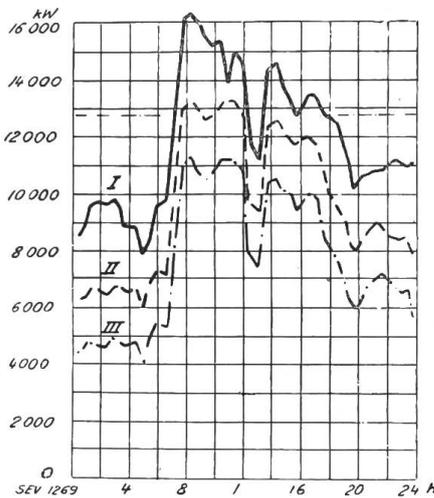


Fig. 6.
Belastungsdiagramm der A. E. K. vom Montag, den 2. Juli 1928 (Kurve III).
Kurve III Belastung durch Licht und Kraft
Kurve II Belastung durch Licht und Kraft und 3600 Speicherherde.
Kurve I Belastung mit Abfallenergie.

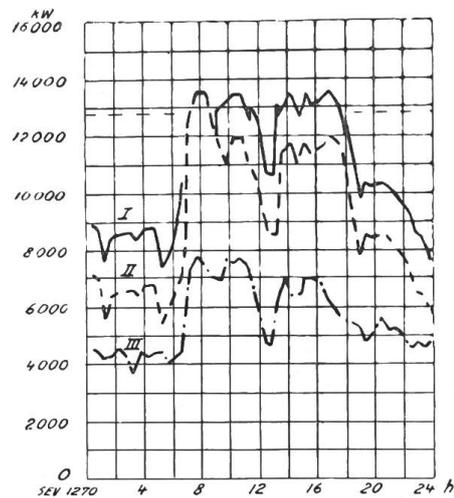


Fig. 7.
Belastungsdiagramm der A. E. K. vom Mittwoch, den 16. Januar 1928 (Kurve II) und Donnerstag, den 17. November 1921 (Kurve III).
Kurve I wäre die Belastung der Kurve II mit 3600 Speicherherden.

Wenn wir uns fragen, ob es möglich und vom Standpunkt der Elektrizitätswerke aus erwünscht wäre, die Gasherde in kurzer Zeit durch elektrische Herde zu ersetzen, so ist diese Frage für die Aussengemeinden zu bejahen und für die Städte mit eigenen Gaswerken heute sicher zu verneinen. Es wäre sicher nicht zu verantworten,

die grossen Kapitalien, die in den Gaswerken investiert sind, entwerten zu wollen; ebenso unrichtig wäre es, die städtischen Elektrizitätswerke und ihre Leitungsnetze in kurzer Zeit so auszubauen, dass sie an Stelle der Gaswerke das elektrische Kochen übernehmen könnten.

Bei den Expansionsbestrebungen der Gaswerke, ihre Netze auf die Aussengemeinden auszudehnen, die bereits mit Elektrizität versorgt sind, handelt es sich aber heute um die Uebernahme von Aufgaben, die eben so gut und in der Zukunft noch weit besser durch die Elektrizitätswerke erfüllt werden können, da die elektrischen Netze bereits da sind und mehrfachen Zwecken, wie der Versorgung mit Licht, Kraft und Wärme zugleich dienen können, während die Gasnetze einzig nur für die letztere in Frage kommen; der Parallelausbau führt daher zu einer Ueberkapitalisierung, die letzten Endes die Allgemeinheit zu tragen hat. Es wird damit von den Gaswerken Geld, ohne Notwendigkeit und ohne Aussicht auf genügende Rendite, in die Erde gelegt. Wir werden in unserm Gebiet mit allen uns zu Gebote stehenden Mitteln die Aussengasversorgung bekämpfen und versuchen, dort, wo das Gas in Aussengemeinden bereits vorhanden ist, die weitere Ausdehnung einzudämmen und successive zu verdrängen; wir sind bereits dazu übergegangen,

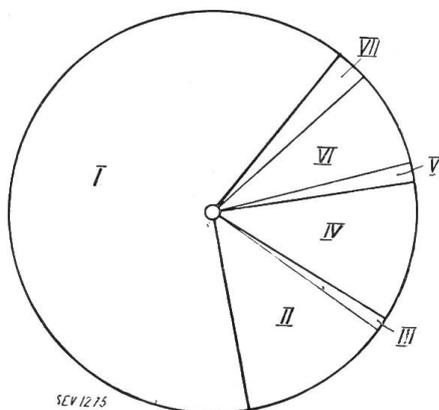


Fig. 6.
Stromabgaben der A. E. K. pro 1927 nach Kategorien.

- | | |
|---|-----------------------------|
| I Industrie | IV Elektrothermie |
| II Genossenschaften mit Selbstverwaltung. | V Kraft, Detail (bis 20 PS) |
| III Bahnen | VI Wärme, Detail |
| | VII Licht |

Gasherde zurückzukaufen und sie durch elektrische Herde zu ersetzen. In der Stadt Solothurn, der eigentlichen traditionellen Domäne der Gaswerke, enthalten wir uns jeder Propaganda, da, wie bereits ausgeführt, diese ganze Frage „Gas oder Elektrizität“ in zwei Probleme eingeteilt werden muss, in ein Stadt- und in ein Aussenproblem. Eine unserer Aufgaben ist es aber, uns mit dem Aussenproblem, d. h. mit der Aussengasversorgung zu befassen. Alle schweizerischen Gaswerke haben laut den statistischen Angaben der Gaswerke pro 1928 201 492 664 m³ Gas abgesetzt mit einer totalen Abonnentenzahl von 465 694; hieraus ergibt sich ein Totalverbrauch an Gas pro Abonnent und Jahr von rund 433 m³ Gas oder pro Monat und Abonnent 36 m³. Bei einem mittlern Gaspreis von 28 Rp./m³ ergibt sich somit eine mittlere Einnahme pro Gasabonnent von rd. Fr. 100. —.

An sämtliche Aussengemeinden in der Schweiz betrug die Gasabgabe pro 1928 rund 28 Millionen m³ oder 14% der Gesamtabgabe bei einer Abonnentenzahl 32240; der mittlere Verbrauch der Aussenabonnenten ist also wesentlich kleiner, d. h. nur 362 m³ pro Jahr oder pro Monat rund 30,15 m³, die mittlere jährliche Einnahme somit nur rund Fr. 85. — pro Abonnent.

Setzen wir uns als Ziel und Aufgabe den Ersatz des Gases in den Aussengemeinden durch Elektrizität, so entspricht dies einer totalen Absatzvermehrung von sämtlichen schweizerischen Elektrizitätswerken von jährlich total 84 · 10⁶ kWh und die jährliche Einnahmenvermehrung der Elektrizitätswerke dürfte mindestens 5 Millionen Franken betragen. Der gesamte Gasersatz, der allerdings noch in weiter Ferne steht, würde den Werken eine Absatzvermehrung von rund 600 · 10⁶ kWh pro Jahr bringen bei einer Einnahmenvermehrung, unter Zugrundelegung der spätern Anwendung von Akkumulierherden, von rund 36 Millionen Franken.

Die Gaswerke entfalten bei der Propaganda für die Ausdehnung des Gases auf die Aussengemeinden heute eine intensive Tätigkeit. Alle bezüglichen Flugblätter und Broschüren haben wir in unserem Gebiet immer sofort in Flugblättern mit Gegenbemerkungen an die in Frage kommenden Abonnenten richtiggestellt. Dass der von der Gaskonkurrenz oft gehörte Einwand, die Lichtstromabonnenten bezahlen den billigeren Wärmestrom, vollständig unrichtig und haltlos ist, haben

wir an Hand eines Absatzdiagrammes pro 1927, unterteilt nach Kategorien, richtig gestellt (Fig. 8 und Tabelle III).

Tabelle III.

Kategorie	Stromabgabe in kWh (rd.)	Stromabgabe in ‰
Lichtstrom	1 300 000	1,70
Kraftstrom (Detail)	700 000	0,85
Wärmestrom (Detail)	4 300 000	5,65
Bahnstrom	400 000	0,5
Industriekraft	35 000 000	46,0
Genossenschaften und Gemeinden mit Selbstverwaltung . .	6 800 000	8,90
Elektrothermische Zwecke	6 300 000	8,25
Abfallenergie für Dampferzeugung	21 400 000	28,15
Total	76 200 000	100,00

Orientierungshalber sei bemerkt, dass unsere Gesellschaft 41 Gemeinden im westlichen Teil des Kantons Solothurn mit einer Einwohnerzahl von rd. 60 000 versorgt, also pro Einwohner und Jahr rd. 1280 kWh abgibt. Gaswerke sind in diesem Gebiet zwei vorhanden.

Noch viele andere Behauptungen in diesen Flugblättern sind unhaltbar, doch würde es zu weit führen, auf alle diese hier einzutreten.

Auch die Nebenprodukte, auf welche die Gaswerke bei der Gasfabrikation und bei ihrer Propaganda hinweisen, verdienen für unser Land nicht die Bedeutung, die ihnen von dieser Stelle zugemessen wird, weil wir sie ebenso billig aus dem gleichen Ausland beziehen könnten, das uns jetzt die Kohle liefert. Zum grossen Teil werden sie ja heute aus dem Ausland bezogen, da die Nebenprodukte der Gaswerke den Bedarf nicht zu decken vermögen²⁾.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass der Stand der elektrischen Haushaltsküche heute ein ausgezeichneter ist und dass sie deshalb den Expansionsbestrebungen der Gaswerke, ihre Rohrleitungen auf das Land auszudehnen, mit Erfolg und wirtschaftlich für die Abonnenten und Werke entgegenzutreten kann. Auch in den Städten wird sich die elektrische Küche bei Neubauten successive Eingang verschaffen können.

Was nun die weitem Aussichten bezüglich Ausbreitung der elektrischen Küche anbetrifft, so sind auch diese mit Rücksicht auf den zur Zeit in Fabrikation befindlichen neuen schweiz. Akkumulierherd Seehaus, ausgezeichnete. Die Therma A.-G. in Schwanden hat in Verbindung mit Herrn Seehaus einen vollständigen Akkumulierherd gebaut, der die mehr primitiven nordischen Herde, die für unsere Verhältnisse kaum je in Frage gekommen wären, übertrifft. Der Sprechende hatte Gelegenheit, diesen Herd kürzlich in der Fabrik im Probetrieb zu sehen und Kochversuchen beizuwohnen. Die Firma stellte mir über dieses neueste Erzeugnis folgende Angaben zur Verfügung:

Therma-Speicherherd, System Seehaus.

Allgemeines.

Mit dem neuen Speicherherd kann auf mehreren offenen Kochplatten normaler Dimensionen und Ausführung unter Anwendung der gebräuchlichen Kochmethoden bei stufenloser, exakter Regulierung gekocht werden. Dabei ist die Leistung der Hauptkochplatte mindestens dieselbe wie diejenige von Hochwattplatten oder Gaskochstellen. Sämtlicher Wärmebedarf der Küche zum Kochen, Braten, Backen und auch für die Warmwasserbereitung wird vom Speicher geleistet, indem sowohl die Kochplatten als auch der Brat- und Backofen vom Speicher aus mit

²⁾ S. Elektroindustrie 1928, No. 49, S. 988.

der nötigen Wärme versorgt werden. Der Herd arbeitet hygienisch einwandfrei. Er wird betriebsfertig zusammengebaut geliefert, an Ort und Stelle ist lediglich der Wasseranschluss von ca. $\frac{1}{2}$ "e zu erstellen.

Der Stromverbrauch beträgt am Zähler gemessen ca. 1,25 bis 1,7 kWh pro Person und Tag, je nach der Personenzahl und je nachdem der Bratofen mitbenutzt wird oder nicht; in diesen Zahlen ist die Warmwasserbereitung eingeschlossen. Der spezifische Energieverbrauch in den Kraftwerken gemessen ist aber kleiner als beim Effektherd, da die Energie- und Leerlaufverluste in den Verteil- und Transformationsanlagen infolge der gleichmässigen Belastung der Anlagen durch den Speicherherd wesentlich geringer ausfallen. Der Herd kann an jede Lichtleitung angeschlossen werden und erfordert keine besondere Kraftstrom-Installation. Selbst solche Netze, die infolge starker Spitzenbelastung völlig ausgenutzt sind, können diese Speicherherde ohne Verstärkung der Maschinen- und Verteilanlagen noch in bedeutender Zahl anschliessen, da der Herd ohne weiteres mit 1 bis 6 Sperrstunden arbeiten kann, so dass der Absatz sonst unverkäuflicher Energiemengen möglich gemacht wird.

Wirkungsweise³⁾

Der Herd arbeitet mit Luftzirkulation, indem ein kleiner, mit Kugellager ausgerüsteter Kurzschlussankermotor von ca. 80 Watt den direkt gekuppelten Ventilator während der Kochzeiten in Gang hält, und so die Luft durch den Speicherteil, wo sie erhitzt wird, und nach den beiden vordern Kochplatten bzw. nach dem Bratofen treibt. Die Luft wird hinter diesen Wärmeverbrauchsstellen wieder gesammelt und nach der hinteren, lediglich zum Fortkochen bestimmten Platte geleitet. Von dieser Platte aus gelangt die noch warme Luft nach dem Warmwasserbereiter, um die letzten Reste der in ihr enthaltenen Wärme noch abzugeben.

Beschreibung des Herdes.

Der Herd ist mit 3 Kochplatten von je 220 mm Durchmesser ausgerüstet; diese sind in derselben Weise wie bei Effektherden angeordnet, und zwar befinden sich die beiden Hauptkochstellen vorn, die Fortkochplatte hinten in der Herdplatte. Die Fortkochplatte kann nur benützt werden, wenn eine der vordern Kochplatten oder der Bratofen in Betrieb ist. Alle drei Kochplatten sind stufenlos regulierbar. Wird die Fortkochplatte ausgeschaltet, so strömt die Abluft direkt nach dem Warmwasserbereiter, wodurch die Wasserproduktion im Warmwasserbereiter erhöht wird. Durch Hochklappen der Herdplatte wird die Reinigung des unter derselben befindlichen Auffangbleches von übergekochten Speisen in einfachster und sauberster Weise gewährleistet. Die Kochplatten bestehen aus einer nicht rostenden Legierung.

Der allseitig beheizte *Backofen* hat die normalen Innenmasse:

320 mm Breite, 240 mm Höhe, 450 mm Tiefe.

Ober- und Unterhitze sind je für sich getrennt regulierbar. Der Backofen ist über der Herdplatte angeordnet.

Der *Warmwasserbereiter* hat die Leistungsfähigkeit eines elektrischen 30 l-Heisswasserspeichers. Die Erwärmung des Wassers erfolgt indirekt, indem die warme Luft nicht das Gebrauchswasser selbst erhitzt, sondern zunächst ein Wasserbad, in welchem ein kleiner Warmwasserbereiter, durch welchen das Gebrauchswasser fliesst, in Form einer Tauchflasche eingehängt ist. Im Wasserbad ist dauernd ein und dasselbe Wasser enthalten, lediglich ist der Verdampfungsverluste wegen von Zeit zu Zeit etwas Wasser nachzufüllen. Eine Kesselsteinablagerung an den von der warmen Luft bestrichenen Heizflächen ist somit nicht möglich. Wasserbad und Gebrauchswasser bilden zusammen den Warmwasserspeicher. Das Gebrauchswasser selbst erreicht daher selten eine Temperatur, bei welcher Kesselstein in dem Gebrauchswasserbehälter festbrennen könnte. Ausserdem ist der Ge-

³⁾ S. auch Bulletin S.E.V. 1928, No. 1, S. 29.

brauchswasserbehälter aushebbar und kann somit von Zeit zu Zeit von dem sich eventuell doch ablagernden Kesselstein leicht gereinigt werden. Ein geringer Kesselsteinansatz ist übrigens ohne Einfluss, da der Wärmeübergang aus dem Wasserbad auf das Gebrauchswasser ein ausgezeichneter ist und durch dünne Kesselsteinschichten nur wenig beeinträchtigt wird. Da das warme Wasser immer nur während des Gebrauchs der Kochplatten bzw. des Bratofens erzeugt wird, so hat das warme Wasser zu allen denjenigen Zeiten, in welchen es gebraucht wird, d. h. morgens, mittags und abends eine günstige Gebrauchstemperatur, nämlich 50 bis 70° C. Der Wasserstand des Wasserbades ist an einer an der vordern Herdwand befindlichen Oeffnung, durch welche auch das Nachfüllen des Wasserbades erfolgt, leicht zu kontrollieren. Zum Nachfüllen wird möglichst weiches Wasser benützt. Unter dem Herdboden verläuft die Kaltwasserleitung und erlaubt den Kaltwasseranschluss entweder links oder rechts vorzunehmen. Der Gebrauchswasserbehälter arbeitet ohne Druck, die Warmwasserentnahme geschieht vorn am Herd, wobei ein in der Höhe verstellbares Tropfgefäss als Stütze für die zu füllenden Gefässe dient. Wasserbad und Gebrauchswasserbehälter sind in Kupfer ausgeführt und im Vollbad feuerverzinkt.

Der elektrische *Heizkörper des Speichers* wird normalerweise mit ca. 460 bis 480 Watt belastet. Ein vorn am Herd befindlicher Umschalter erlaubt statt dieser Beheizungsstufe andere, und zwar von ca. 540 bzw. 630 Watt einzuschalten, um den Herd rasch aufheizen zu können, sowie um dauernd oder zeitweise raschere oder grössere Herd-Leistungen zu erzielen.

Die Heizkörper sind leicht zugänglich, so dass das Auswechseln bei Spannungsänderungen oder bei Defekten in einfachster Weise erfolgen kann.

Aussendimensionen und Ausführung. Der Herd hat die normalen Aussenmasse, entsprechend denjenigen, die sich bei andern Herden als praktisch erwiesen haben: Die freie Herdplatte ist bei einer Tiefe von 630 mm 590 mm breit, daneben steht der Bratofen, so dass die Gesamtlänge des Herdes 1030 mm beträgt. Die Höhe des Herdes bis Oberkante Herdplatte beträgt 800 mm. Letztere ist geschwärzt, der Herd-Unterteil und Bratofen blaugrau eingebrannt oder weiss-emailliert, die Beschläge sind vernickelt.

Zur *Benützung* des Herdes wird der Ventilator mittels des vorn am Herd befindlichen Schalters in Gang gesetzt und das entsprechende Kochstellenventil geöffnet. Bei Ausserbetriebsetzung sind die Kochstellenventile zu schliessen und der Ventilator auszuschalten. Wie erwähnt, ist die Regulierung eine stufenlose, so dass jede beliebige Zwischenstellung der Regler benützt werden kann. Für die kleinsten Kochleistungen kann dabei bis nahe an Null herangegangen werden.

Der Kochbetrieb ist äusserst einfach und unterscheidet sich in der Gebrauchsweise der Platten und des Bratofens kaum von derjenigen des Effektherdes oder des Gasherdes. Da mit geschlossenen Platten gearbeitet wird, werden dieselben Koch- und Bratgeschirre verwendet, wie beim Effektherd, also in der Hauptsache Aluminiumgeschirre mit dicken, ebenen Böden. Für die Fortkochplatte ist eine sehr kleine Leistungsfähigkeit gewählt, um auch solche Speisen, die leicht überkochen, einwandfrei zubereiten zu können. Der Herd reicht für 6 bis 8 Personen aus und kann durch Umschalten des elektrischen Heizkörpers auf die höhern Stufen dauernd oder ausnahmsweise auch für mehr Personen genügen.

Fig. 9 und 10 zeigen, wie die Temperaturen im Druckraum ausserhalb des Sandes eine bedeutende Verzögerung im Anstieg gegenüber dem Anstieg der Kerntemperatur aufweisen. Auf dieser Verzögerung beruht ja in der Hauptsache das Speicherprinzip. Es ist ausserdem ersichtlich, wie bereits schon nach wenigen Stunden der Speicher wenigstens zum Kochen benützt werden kann.

Fig. 11 und 12 stellen die Plattenleistung in Funktion der Kerntemperatur bei ausgeschaltetem Heizkörper dar. Es sind jeweils 2 Liter Wasser auf der Kochplatte Nr. 1 aufgestellt und zum Kochen gebracht worden, worauf rasch wieder gewechselt

wurde. Es ergeben sich hieraus Kochzeiten für die 2 Liter von 10' 45'' über 7' 30'' bis 19' 10'' für die auf der vordern Kochplatte aufgestellten 2 Liter, während auf der hintern Fortkochplatte Kochzeiten von 57' und 50' 45'' für je 2 Liter resultieren. Gleichzeitig wurde zur Kontrolle der Wärmewirkung des Warmwasserbereiters gemäss dem dargestellten Schema jeweils Wasser entnommen, wobei die notierten mittleren Temperaturen zu konstatieren waren.

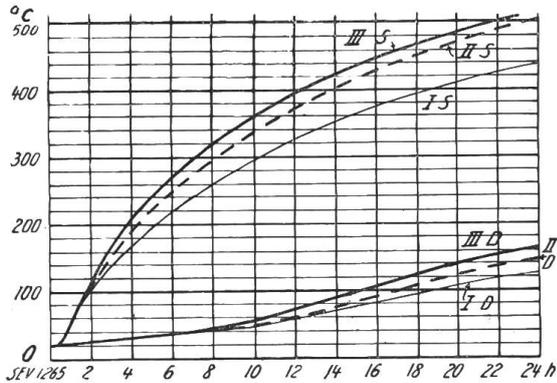


Fig. 9.

Verlauf der Temperaturen im Thermo-Speicherherd, System Seehaus, bei 24stündiger Aufladung mit den Belastungen I, II und III in Fig. 10.
Kurven S Temperaturen im Speicherherd
Kurven D Temperaturen im Druckraum

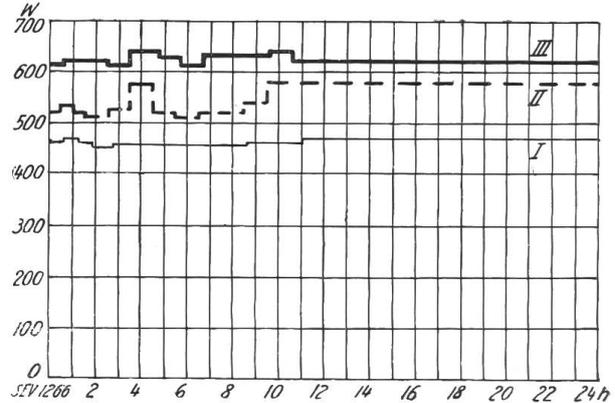


Fig. 10.

Thermo-Speicherherd, System Seehaus. Belastungen des Heizkörpers, siehe Fig. 9.

Wie aus Fig. 12 ersichtlich ist, sind 14×2 Liter auf der vorderen Kochplatte zum Kochen gebracht worden.

Bei einem neuern Versuch mit einigen Verbesserungen sind 18×2 Liter zum Kochen gebracht worden, wobei die Kochzeiten, namentlich am Anfang, etwas ausgeglichener waren. Die Kochzeiten waren folgende: 11', 8' 30'', 8' 30'', 8' 5'', 8' 10'', 8' 40'', 8' 25'', 8' 45'', 9' 30'', 10' 25'', 9' 40'', 11' 10'', 12', 11' 20'', 13' 50'', 14' 40'', 15' 45'', 18' 45''. Die in der Reihenfolge schwankenden Resultate sind auf den Zustand der wahllos genommenen Pfannen zurückzuführen. Dieser neuere Versuch ist bei annähernd gleicher Endtemperatur im Kern abgebrochen worden. Die Anfangstemperatur im Kern war um etwa 7° höher als bei dem in Fig. 11 dargestellten Versuch.

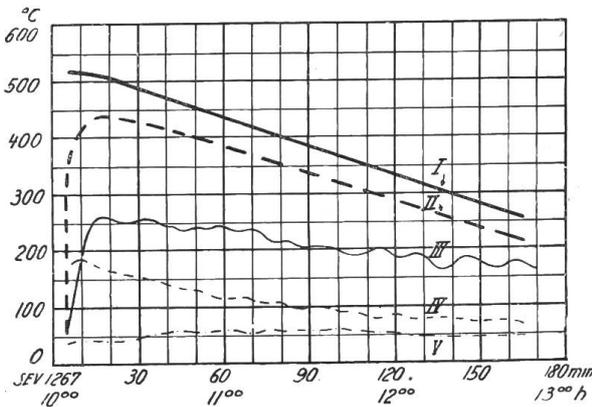


Fig. 11.

Thermo-Speicherherd, System Seehaus. Verlauf der Temperaturen während 3stündiger Entladung gemäss Fig. 12.
I Kerntemperatur
II Lufttemperatur vor Platte I
III Lufttemperatur vor Warmwasserbereiter
IV Lufttemperatur im Druckraum oben
V Lufttemperatur hinter Warmwasserbereiter

Die Leistungsfähigkeit des neuen Herdes scheint eine vollauf genügende zu sein. Bevor er jedoch auf den Markt gelangt, wird er von einzelnen Elektrizitätswerken ausprobiert werden, da äusserste Vorsicht geboten ist. Sobald er auf die praktische Verwendbarkeit ausprobiert und auf dem Markt erhältlich sein wird, so wird sich dieser Herd sicher ausserordentlich rasch ausbreiten.

Ohne Netzverstärkung und ohne Erhöhung der Belastungsspitze wird es z. B. bei der A. E. K. möglich sein, rund 3600 solcher Herde anzuschliessen. In den Gesamt-Belastungsdiagrammen (Fig. 6 und 7) ist der Verlauf der zukünftigen Belastung nach Anschluss von 3600 solcher Herde unter Annahme von Sperrung während der Hauptbeleuchtungszeit im Winterhalbjahr eingetragen.

Ohne Netzverstärkung und ohne Erhöhung der Belastungsspitze wird es z. B. bei der A. E. K. möglich sein, rund 3600 solcher Herde anzuschliessen. In den Gesamt-Belastungsdiagrammen (Fig. 6 und 7) ist der Verlauf der zukünftigen Belastung nach Anschluss von 3600 solcher Herde unter Annahme von Sperrung während der Hauptbeleuchtungszeit im Winterhalbjahr eingetragen.

Voraussetzung ist dabei allerdings, dass der Preis dieses Herdes sich bei Serienfabrikation noch wesentlich verbilligt. Der Akkumulierherd wird auch in tariflicher Hinsicht von den Elektrizitätswerken begrüsst werden. Dort, wo z. B. zur Energieabgabe noch keine Doppeltarif-Zähler angewendet werden, kann die Abgabe an den Akkumulierherd, da er zwangsläufig Tag und Nacht, ausser der Spitzenzeit zwischen 18 bis 20 Uhr täglich, sich im Betrieb befindet, also ein idealer Energieverbraucher mit mindestens 6000 jährlichen Betriebsstunden ist, durch einen ge-

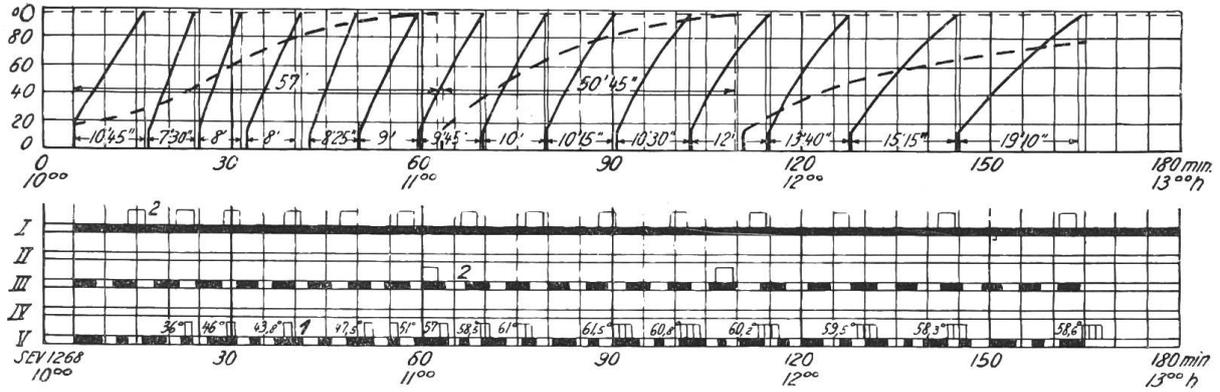


Fig. 12.

Leistungsversuch am Thermo-Speicherherd, System Seehaus.
 Die mit 2 bezeichneten Rechtecke bedeuten 2-Liter Chargen (auf Platte I und Platte II); die mit 1 bezeichneten Rechtecke bedeuten Wasserentnahmen von je 1 Liter aus dem Warmwasserbereiter.
 I, II, III Platten
 IV Bratofen.
 V Warmwasserbereiter

wöhnlichen Einfachtarif-Zähler erfolgen und der Bezug der billigen Nachtenergie kann in den Tarif für Akkumulier-Herde in einfachster Weise eingerechnet werden. Wird die Nachtenergie mit 4 Rp./kWh eingesetzt, so würden wir bei uns, bei Beibehaltung des heutigen Tagespreises von 9 Rp./kWh im Winter und 6 Rp./kWh im Sommer, einen Energiepreis nach Einfachtarif-Zähler für Akkumulierherde von rund 7 Rp./kWh im Winterhalbjahr und rund 5 1/2 Rp./kWh im Sommerhalbjahr oder im Mittel 6,25 Rp./kWh erhalten, entsprechend einem Gaspreis von rund 20 Rp./m³. Die Messung und Verrechnung wird sehr einfach werden und während den Spitzenzeiten kann der Herd mittels eines einfachen Sperrschalters gesperrt werden.

Dieser Herd wird unsere Konkurrenzfähigkeit gegenüber dem Gas infolge des billigeren mittlern Strompreises, bedingt durch bessere Ausnützung zur Nachtzeit und weniger Investierung von Kapital für Ausbau der Verteilungsanlagen und Netze, ganz wesentlich verbessern.

Aus den vorstehenden Ausführungen haben Sie ersehen können, dass der Begriff der Ausdehnung der elektrischen Küche für ein Elektrizitätswerk ein grosses Quantum Arbeit umschliesst, sofern es nicht hinter der fortschreitenden Entwicklung zurückbleiben will. Wir müssen heute den Mut aufbringen, den schweizerischen Gaswerken in bezug auf die Aussengasversorgung eine Art Kriegserklärung zu machen in der Weise, dass wir mit allen uns zu Gebote stehenden Mitteln den Expansions-Bestrebungen der Gaswerke entgegentreten. Ich erlaube mir daran zu erinnern, dass der frühere Direktor des Elektrizitätswerkes der Stadt Zürich, der verstorbene Herr Oberst Wagner, in einer Versammlung des Schweiz. Wasserwirtschaftsverbandes in Aarau im Jahre 1914 nach einem Vortrag von Herrn Direktor Ringwald über die elektr. Küche, den Ausspruch getan hat, es sei ein volkswirtschaftliches Verbrechen, wenn wir in unserm Schweizerlande ein Streichholz benötigen, um eine Gaslampe anzuzünden, und ich glaube, wir dürfen heute, nachdem inzwischen bereits alle Gaslampen verschwunden sind, diesen Ausspruch wiederholen bzw. ihn ausdehnen auf die Aussengasversorgung im Interesse der Abnehmer, der Elektrizitätswerke und nicht zuletzt im volkswirtschaftlichen Interesse unseres so schönen Schweizerlandes.