

**Zeitschrift:** Bulletin de l'Association suisse des électriciens  
**Herausgeber:** Association suisse des électriciens  
**Band:** 36 (1945)  
**Heft:** 7

**Artikel:** Energieverbrauch und Energiekosten der Elektrogrossküche im Bahnhofbuffet SBB, Basel  
**Autor:** Hofstetter, H.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1056460>

### **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:** 25.12.2024

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

vom Wolframerz bis zum fertigen Leuchtdraht, so dass die Abhängigkeit vom Auslande auf das Wolframerz beschränkt ist.

#### Gebrüder Merz A.-G., Dulliken

(Halle VIII, Stand 2288, und Halle IX, Stand 2694.) Die Firma zeigt neue Geräte zur mobilen Elektrizitätserzeugung, welchen für die Elektrizitätsversorgung nicht permanenter Arbeitsplätze grösste Bedeutung zukommt. Das ganze Gebiet wird sinnbildlich in einem grösseren Ausstellungskasten dargestellt.

Als mobile Erzeugungsanlage mit neuem Wechselfahrwerk wird eine fahrbare Erzeugungsanlage zur Versorgung von Elektromotoren, Schweißtransformatoren und Beleuchtungsanlagen ausgestellt. Durch dieses neue Wechselfahrwerk ist es möglich, eine Vielheit von solchen Stationen oder andern Spezialfahrzeugen mit einem einzigen Fahrwerk bedienen zu können.

Ein neuer luftgekühlter Baukompressor wird aus einem Netzanschlussgerät, das an einer Freileitungsstange montiert ist, mit Elektrizität versorgt und im Betriebe vorgeführt.

Des weitern wird als Neukonstruktion eine elektrisch angetriebene, automatische Kies- und Sand-Dosiermaschine im Betriebe gezeigt.

#### Schmid & Co., Zürich 2

(Halle IX, Stand 2654.) Jeder Besucher der Mustermesse in Basel richtet sein Augenmerk besonders auf Neuerungen und Neuheiten, die meistens gerade die Muba dazu benutzen, den Start auf den Markt vorzunehmen. Dazu gehören dieses Jahr:

1. Die *Permalux-Taschenlampe*, mit Akkumulator, der während mindestens 320 Stunden gleichmässig helles Licht spendet. Trotz den Vorteilen, welche die «Permalux» bietet, ist diese Lampe doch handlich und im Gewicht und in den Abmessungen bedeutend kleiner als die bekannten Taschenlampen der Normalausführungen.

2. Die *Electrospray-Farbpistole*, ohne Kompressor, ohne Luftschlauch und ohne Wasserdampfausscheider, mit direkt in der Pistole eingebautem Motor, Vorwärmer, Warmluftgebläse und Druckregler zum Spritzen von Zellulose-, Kunstharz-, Oel- und Temperafarben, verwirklicht dank ihrer Einfachheit den Wunsch vieler Fachleute. Die neue Electrospray, ohne jegliches Drum und Dran, kann durch einfachen Kabelanschluss überall und jederzeit sofort in Betrieb gesetzt werden. Die Vorführungen an der Messe werden Fachleuten und Laien die Vorzüge der «Electrospray» zeigen.

## Energieverbrauch und Energiekosten der Elektrogrossküche im Bahnhofbuffet SBB, Basel

Von H. Hofstetter, Basel

621.364.5 : 643.3.024.5

Das Bahnhofbuffet Basel gehört zu den grössten Restaurationsbetrieben der Schweiz. Dessen Küche wurde 1943 elektrifiziert. Der Anschlusswert beträgt rund 260 kW, die Maximalbelastung wurde zu 62 % des Anschlusswertes festgestellt. Die Küche bewältigte während der letzten Mustermesse anstandslos Stossbeanspruchungen vom fünffachen der Normalbelastung. Es zeigte sich auch hier wieder, dass die zweckmässig ausgerüstete und eingerichtete elektrische Küche allen praktisch auftretenden Anforderungen gewachsen ist.

Die elektrische Küche ersetzte eine Kohlenküche. Die Versuche und Rechnungen ergaben, dass in dieser Küche 2,57 kWh ein kg Kohle ersetzen. Es wurden im Jahre 1944 279 530 kWh verbraucht, die bei einem mittleren Elektrizitätspreis von 4,17 Rp./kWh 11 669 Fr. kosteten. Beim heutigen Kohlenpreis von 157 Fr./t werden pro Jahr 5414 Fr. eingespart. Kostenparität würde bestehen, wenn der Kohlepreis auf 107 Fr./t sinken würde. Die Kosten der elektrischen Energie betragen 1,54 % der Einnahmen aus warmer Küche, inbegriffen die Verpflegung des zahlreichen Personals, entsprechend 5,7 Rp. pro bezahlte Mahlzeit.

Die Restaurationsküche für die Buffetbetriebe im Bahnhof der SBB Basel wurde vor mehr als einem Jahr von Kohlenfeuerung auf Elektrizität umgestellt. Es handelt sich hier um einen der grössten Restaurationsbetriebe der Schweiz. Die Verpflegungsstätten der I., II. und III. Klasse umfassen rund 1000 Plätze und werden von einer einzigen Küche aus versorgt. Diese Küche ist im Obergeschoss über den Restaurationsräumen untergebracht. Die elektrische Einrichtung musste auf sehr kleinem Raum angeordnet werden, da ein grösserer Platz nur mit umfangreichen Umbauarbeiten hätte geschaffen werden können. Die beschränkten Raumverhältnisse machten deshalb eine besonders sorgfältige Disponierung der elektrischen Küchenapparate nötig, damit vor allem die grossen Stossbetriebe reibungslos bewältigt werden können. Nach eingehendem Studium der Betriebsbeanspruchung der Buffetküche in den letzten 10 Jahren kam man unter Ausnützung des letzten verfügbaren Platzes zu folgenden Apparatedispositionen:

Le Buffet de la Gare de Bâle est l'une des plus grandes exploitations de ce genre en Suisse. Sa cuisine a été électrifiée en 1943. La puissance installée est d'environ 260 kW; la charge maximum observée a atteint le 62 % de cette puissance. Durant la dernière Foire suisse d'échantillons, cette cuisine a pu satisfaire facilement à des exigences dépassant cinq fois le service normal. C'est une preuve de plus de la remarquable souplesse d'une cuisine électrique judicieusement équipée.

Cette cuisine électrique remplaçait une cuisine au charbon. Les essais et les calculs ont démontré que, dans cette installation, 2,57 kWh remplacent 1 kg de charbon. En 1944, la consommation d'énergie électrique s'est élevée à 279 530 kWh, soit à fr. 11 669.—, à raison de 4,17 cts/kWh. Au prix actuel du charbon de fr. 157.—/t, il en résulte une économie annuelle de fr. 5414.—. La parité des frais s'établit pour un prix du charbon de fr. 107.—/t. Les frais de l'énergie électrique atteignent le 1,54 % des recettes de la restauration chaude, y compris celle du nombreux personnel. Ils s'élèvent à 5,7 cts par repas servi à la clientèle.

1 Grossküchenherd	164,6 kW
3 Bratpfannen	30 kW
1 Brat- und Backofen	21 kW
5 Wärmeschränke	5,5 kW
1 Hocker	11,5 kW
1 Tischherd	4,2 kW
	<hr/>
Total	236,8 kW

#### Bereits vorhanden waren:

1 Grill	20 kW
1 Toaster	2,7 kW

Das Hauptobjekt in der Küche ist der elektrische Kochherd (Fig. 1). Dieser hat eine Länge von nahezu 8 m und besteht aus 6 voneinander unabhängigen Herdteilen. Zu jedem Herdteil ist ein separates Kabel geführt. Die Bestückung ist folgende:

*Herdteil 1* enthält ein Bain-Marie mit einem Anschlusswert von 8,5 kW. Im Unterteil ist ein durchgehender Bratofen von 11 kW Anschlusswert eingebaut.

*Herdteile 2 und 4* enthalten je 4 quadratische Kochplatten mit Anschlusswerten von je  $2 \times 5,5$  kW und  $2 \times 6,5$  kW. Die Platten sind 8fach regulierbar. Im Unterbau ist je ein Bratofen eingebaut mit einem Anschlusswert von je 11 kW.

Während des verflossenen Jahres wurden täglich genaue Betriebskontrollen durchgeführt, sowohl über den Energieverbrauch, als auch über die Zahl der abgegebenen Mahlzeiten. Ferner wurde das monatliche viertelstündige Maximum registriert,



Fig. 1.

Elektrischer Grossküchenherd

Leistung 164,6 kW

*Herdteil 3* enthält 2 runde Kochplatten von 300 mm Durchmesser und je 3,8 kW, 3 runde Kochplatten von 220 mm Durchmesser und 2 quadratische Kochplatten von  $465 \times 465$  mm von je 6,5 kW. Im Unterbau befindet sich ein Wärmeschrank.

*Herdteil 5* enthält ein Bain-Marie, ferner 2 Feuvif (Kleinspannungsglühplatten 24 V) von je 5 kW. Im Unterbau ist ein Bratofen von 11 kW untergebracht.

*Herdteil 6* hat 2 Friturepfannen mit einem Anschlusswert von je 6 kW.

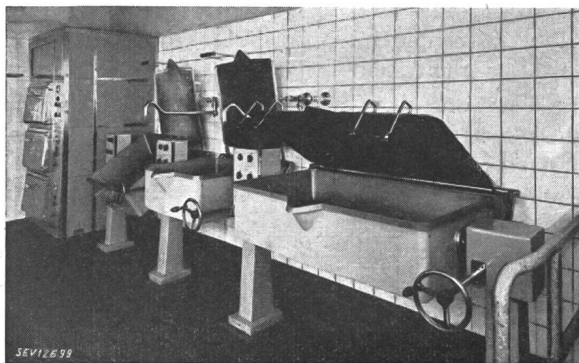


Fig. 2.

Brat- und Backofen mit Bratpfannenbatterie

Ausser dem im Herd eingebauten Wärmeschrank sind noch 5 weitere zu beiden Seiten des Grossherdes über den Rüsttischen an der Wand montiert.

Die übrigen Küchenapparate sind solche normaler, allgemein bekannter Ausführung.

sowie der Belastungsverlauf während einiger Zeit kontrolliert. In Tabelle I sind die Werte des Energieverbrauches und der Energiekosten zusammengestellt.

Die in Tabelle I angegebenen Werte verstehen sich ausschliesslich für die Zubereitung warmer Mahlzeiten ohne Frühstücke. Unter «warmen Mahlzeiten» sind alle Verpflegungen verstanden, die gekocht werden müssen, also auch solche, die nachher als kalte Platten serviert werden. Die Frühstücke sind deshalb nicht inbegriffen, weil diese auf anderen Kocheinrichtungen zubereitet werden. In den Energieverbrauchszahlen ist die Verpflegung des gesamten Personals des Buffetbetriebes und des Perronverkaufsdienstes usw. inbegriffen. Die Angestelltenverpflegungen betragen im Mittel pro Tag etwa 190 Mahlzeiten, also im Monat ca. 5700. Der Anteil der Personalverpflegungen, bezogen auf die verabreichten Gästemahlzeiten, stellt sich somit auf rund 30 %.

Die Energieabgabe für die genannten Küchenapparate erfolgt auf Grund der Wärmetarifbestimmungen und des allgemein gültigen Gastgewerbeabattes des Elektrizitätswerkes Basel. Der mittlere Elektrizitätspreis stellt sich auf netto 4,175 Rp./kWh. Aus Tabelle I geht hervor, dass pro 100 Fr. Einnahmen aus warmer Küche im Mittel 36,4 kWh erforderlich waren. Dieser Wert kann als sehr günstig angesehen werden, besonders wenn man berücksichtigt, dass es sich bei diesem Restaurationsbetrieb um einen ausgesprochenen «à la carte»-Betrieb mit starker Stossbeanspruchung handelt. Die Qualität der verabreichten Mahlzeiten entspricht hier den höchsten Ansprüchen; dementsprechend ist auch der mittlere Preis pro abge-

Energieverbrauch, Energiekosten und max. Belastung  
(ohne Frühstücke)

Tabelle I

Monat Betriebsjahr 1944	Anzahl der Verpfle- gungen	Energiekonsum in kWh			Energiekosten			Prozentualer Anteil der Energiekosten an den Ein- nahmen aus „Warmer Küche“ in % <sup>1)</sup>	Viertelstünd. Monats- maximum (Anschlusswert 260 kW) kW
		total kWh	pro Verpfle- gung kWh	pro 100 Fr. Einnahmen kWh	total in Fr. Fr.	pro Verpfle- gung Rp.	pro 100 Fr. Einnahmen „Warmer Küche“ Fr.		
Januar	16 153	23 250	1,44	38,20	973.58	6,0	1.59	1,59	106
Februar	14 835	20 230	1,37	37,46	846.90	5,7	1.56	1,56	121
März	16 939	22 610	1,34	36,60	947.90	5,6	1.53	1,53	123
April	30 688	27 780	0,90	28,15	1 148.85	3,7	1.17	1,17	160
Mai	18 433	24 340	1,32	34,10	1 014.05	5,5	1.42	1,42	149
Juni	14 369	20 550	1,43	36,88	859.95	5,9	1.54	1,54	149
Juli	15 444	21 210	1,37	37,73	889.65	5,7	1.57	1,57	112
August	14 875	21 210	1,43	39,65	892.55	5,9	1.65	1,65	118
September	14 957	21 910	1,46	40,85	916.65	6,1	1.70	1,70	123
Oktober	18 284	25 510	1,40	37,70	1 062.20	5,8	1.57	1,57	123
November	17 291	25 160	1,46	38,80	1 045.80	6,1	1.62	1,62	131
Dezember	17 521	25 770	1,47	37,40	1 070.75	6,1	1.56	1,56	152
Jahr 1944	209 789	279 530	1,36*)	36,40*)	11 668.83	5,7*)	1.54*)	1,54*)	131*)

\*) Mittelwerte. 1) Diese Rubrik ist mit der vorhergehenden identisch.

gebene Mahlzeit verhältnismässig höher als bei einfachen Restaurationsbetrieben. Der Energiekonsum für eine Verpflegung stellt sich im Mittel auf 1,36 kWh. Dieser Wert hängt in erster Linie von der Zahl der pro Tag abgegebenen Verpflegungen ab. Je grösser die Zahl der abgegebenen Mahlzeiten, um so kleiner wird der spezifische Energiekonsum. Der Verlauf des spezifischen Energiekonsums, bezogen auf die Zahl der Verpflegungen, ist in Fig. 3 veranschaulicht.

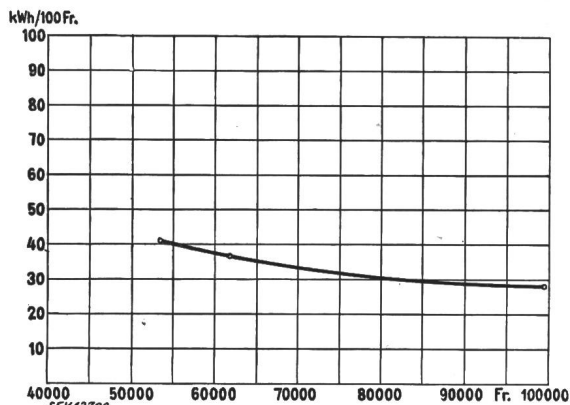


Fig. 3.

Energieverbrauch in kWh pro 100 Fr. Einnahmen aus «warmer Küche»

in Funktion der Einnahmen aus «warmer Küche» in Fr.

Die Energiekosten stellen sich auf Grund des bereits erwähnten mittleren Tarifpreises für das Kochen im Mittel auf Fr. 972.41 pro Monat, was 5,7 Rp. pro verabreichte Mahlzeit entspricht. Bezogen auf 100 Fr. Einnahmen aus warmer Küche ergibt sich ein Anteil für den Aufwand an elektrischer Energie von Fr. 1.54. Der prozentuale Anteil der Energiekosten an den Einnahmen aus warmer Küche beträgt somit 1,54 %.

Für elektrische Grossküchen rechnet man normalerweise mit einem prozentualen Energiekostenanteil von 2,5...3,5 %. Das vorliegende Resultat kann somit als ausserordentlich günstig bezeichnet wer-

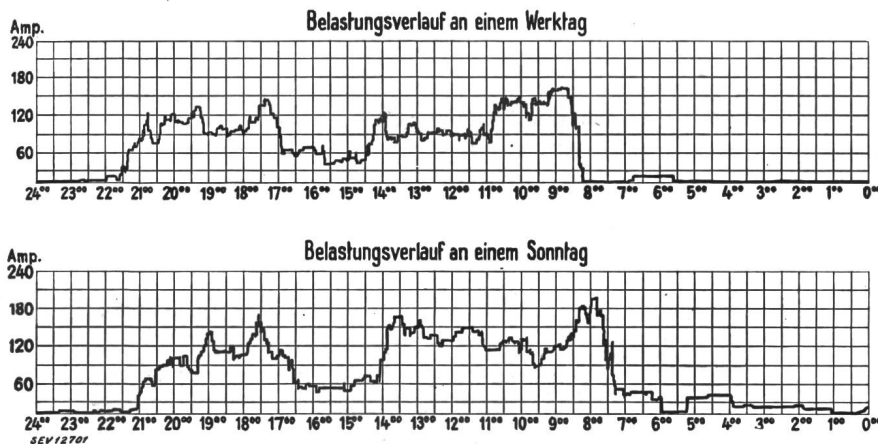
den. Wenn auch dieser Wert zum Teil dadurch zustande kommt, dass, wie erwähnt, mehrheitlich Mahlzeiten von höherer Qualität und höherem Preis verabreicht werden, so ist doch in erster Linie die vorzügliche Disposition und die maximale Ausnutzung der Anlage die Ursache dieses guten Resultates. Die Tatsache, dass ein abnormal grosser Personalstab mitverpflegt wird, stellt dieses Resultat in ein noch günstigeres Licht. Der prozentuale Anteil der Energiekosten schwankt von Monat zu Monat zwischen 1,17 und 1,70 %. Es zeigt sich hier, dass eine elektrische Grossküche nicht überdimensioniert werden darf, da sonst die gute Ausnutzung nachteilig beeinflusst wird. Die täglich aufgezeichneten Energieverbrauchszahlen waren vom ersten Tage an bis zum Ende der Beobachtungsperiode absolut gleichmässig

Das Kochpersonal gewöhnte sich sehr rasch an die neue Kochart und bediente von Anfang an alle Apparate sorgfältig und sparsam. Der Chef der Brigade war gegenüber der elektrischen Küche sehr skeptisch eingestellt. Doch gab er nach kurzer Zeit seiner Zufriedenheit über die grosse Leistungsfähigkeit der elektrischen Kochapparate Ausdruck.

In Kreisen des Gastgewerbes zweifelt man heute noch vielfach an der Möglichkeit, mit der elektrischen Grossküche Stossbetriebe bewältigen zu können. Das Buffet Basel ist ein Grossbetrieb mit ausgesprochener Stossbeanspruchung. An Fest- und Feiertagen, und ganz besonders während der alljährlichen Mustermesse, hat das Buffet Basel einen enormen Andrang zu bewältigen. Während der letztjährigen Mustermesse wurde die Stossbeanspruchung dieser elektrischen Grossküche besonders beobachtet. An den Wochentagen war die Abgabe von warmen Mahlzeiten ungefähr doppelt so gross wie an normalen Tagen. An den beiden Messesonntagen dagegen stieg die Beanspruchung der Küche auf das Fünffache. Diese an die Küche gestellte Anforderung konnte mit der elektrischen Kocheinrichtung anstandslos bewältigt werden. Damit dürfte ein weiterer Beweis dafür erbracht wor-

den sein, dass die elektrische Grossküche jedem Stossbetrieb gewachsen ist.

Aus Tabelle I ist weiter ersichtlich, in welchen Grenzen sich das viertelstündliche Monatsmaximum bewegte. Trotz der sehr stark beanspruchten Küche ist die maximale Leistung, bezogen auf den Anschlusswert, in dem Rahmen geblieben, der bei anderen Grossküchen schon wiederholt festgestellt wurde. Die höchste Belastung war 62 % des Anschlusswertes im Monat April, dem Monat der



grössten Beanspruchung. Der zeitliche Belastungsverlauf an einem Sonntag und einem normalen Wochentag ist aus Fig. 4 ersichtlich.

Gewisse Schwierigkeiten bereitete die Lösung der Kochgeschirfrage. Das Buffet hatte eine recht ansehnliche Geschirrbatterie für den Kohlenherd. Der Ersatz aller Kochtöpfe durch neues Geschirr wäre nicht nur eine sehr kostspielige Angelegenheit gewesen, es war wegen Mangel gewisser Materialien überhaupt nicht möglich, das geeignete Geschirr zu beschaffen. Man löste die Geschirfrage schliesslich so, dass auf die vorhandenen Kupferkochtöpfe neue starke Böden aufgezogen wurden. Diese Massnahme hat sich gut bewährt.

Mit der Elektrifizierung der Buffetküche wurde gleichzeitig die Anlage für die Heisswasserbereitung geändert. Ursprünglich waren für die Heisswasseranlage im Kellergeschoss zwei kohlenbefeuerte Kessel untergebracht, die das nötige Heisswasser und den Dampf lieferten. Zu dieser mit Brennstoff beheizten Anlage wurde nun ein Elektrokessel von 600 kW Leistung aufgestellt (Fig. 5). Die Speisung dieses Elektrokessels erfolgt aus dem Bahnnetz der SBB. Sobald überschüssige Energie vorhanden ist, wird der Elektrokessel eingeschaltet, so die gesamte Heisswasserzubereitung übernehmend. Die Heisswasseranlage ist sehr ausgedehnt. Sie liefert das Wasser zum Geschirreinigen, für alle Offices, zum Kochen, sowie für sämtliche Reinigungszwecke. Ferner liefert sie den Dampf für die Zubereitung der zahlreichen Frühstücke und schliesslich noch für eine grosse Wäschereianlage und Tröckneinrichtung. Wie bereits erwähnt, sind die Frühstücke in der Tabelle I nicht enthalten, weil die Wärme zu deren Zubereitung von der Dampfanlage

bezogen wird. Durch diese besonderen Umstände ist der Verbrauch der elektrischen Energie und der Kohle für die Heisswasserbereitung nicht ohne weiteres in eine Abhängigkeit zu den abgegebenen Mahlzeiten der Küche und den daraus sich ergebenden Ausgaben zu bringen. Trotzdem lassen sich aus den Verbrauchszahlen einige interessante Schlüsse ziehen. Die Heisswasser- und Dampfbereitung stellt sich beim elektrischen Betrieb auf 59 Fr. pro Tag, mit Kohlenfeuerung im Jahre 1943 auf 83 Fr. Im gemischten Jahresbetrieb ergeben die Ausgaben ein Mittel von ca. 65 Fr. pro Tag. Unter Abzug des Anteiles für die Zubereitung der Frühstücke sowie der übrigen abnormalen Heisswasserbedürfnisse dürfte sich schätzungsweise die normale Aufwendung auf 35 Fr. pro

Fig. 4.

Tag bei gemischtem Jahresbetrieb und auf ca. 31 Fr. bei reinem elektrischem Betrieb stellen. Bringt man diesen Betrag in Beziehung zu den von

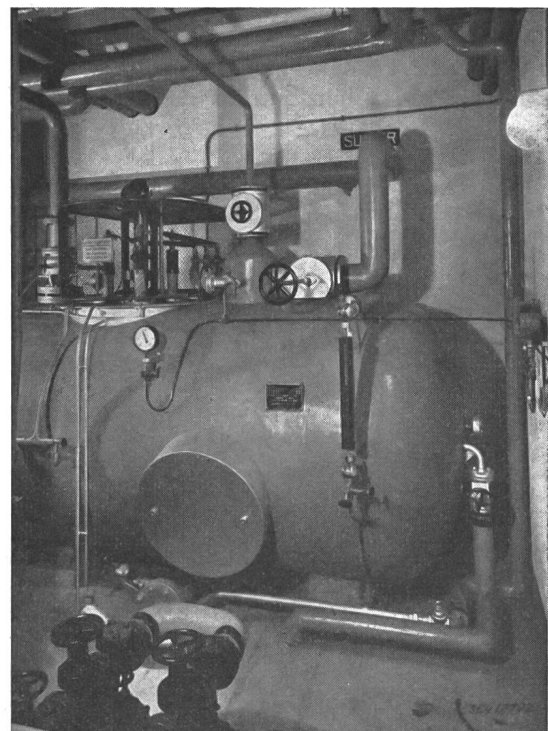


Fig. 5.  
Elektrokessel, liegende Form, max. Leistung 600 kW  
1000 V; 16 $\frac{2}{3}$  Hz.

der Hauptküche abgegebenen Mahlzeiten, so findet man für die Heisswasserzubereitung und das Kochen folgende Anteile:

	Pro Fr. 100.— Einnahmen		
	Energiekonsum	Energiekosten	= in %
Kochen	36,4 kWh	Fr. 1.54	1,54
Heisswasser bei gemischtem Betrieb		Fr. 1.67	1,67
Elektrizität/Kohle		Fr. 1.48	1,48
bei rein elektrischem Betrieb	83 kWh		
Total	119,4 kWh	Fr. 3.21	3,21
		bzw.	bzw.
		Fr. 3.02	3,02

Der Kostenanteil für die Heisswasserzubereitung bewegt sich wertmässig in den Grenzen, die für solche Zwecke allgemein angenommen werden müssen. Dagegen ist der mengenmässige Anteil etwas hoch. Der Grund hierfür liegt zum grössten Teil in dem sehr verlustreichen und ausgedehnten Rohrnetz. Dieses dehnt sich auf mehrere Stockwerke aus, und die einzelnen Abnahmestellen liegen weit auseinander. Die Rohrleitungen sind reichlich dimensioniert und nicht überall gut isoliert, wodurch dauernde Wärmeverluste nicht zu vermeiden sind.

#### Betriebskostenvergleich zwischen Kohle und Elektrizität für das Kochen

Vor der Elektrifizierung dieser Grossküche wurden alle Mahlzeiten mit Ausnahme der Frühstücke und teilweise auch der Suppen auf einem grossen Kohlenherd zubereitet.

Der Kohlenverbrauch betrug im Jahre 1943 rund 136 000 kg. In den Jahren vor dem Kriege, als noch warme Mahlzeiten bis um Mitternacht abgegeben werden durften, schwankte der Kohlenbedarf von 200 000...260 000 kg pro Jahr. Mit diesen Kohlenmengen wurde gekocht und ein Teil des warmen Wassers für die Küche mittels mehrerer im Herd eingebauter Heisswasserschlangen zubereitet. Der Anteil der Heisswasserzubereitung ist nicht genau bekannt. Schätzungsweise wurden auf diese Art täglich etwa 3000...5000 Liter Heisswasser von 60 Grad erzeugt. Unter dieser Voraussetzung dürften etwa 15...20 % der im Grossherd verbrauchten Kohlenmenge für die Heisswasserbereitung aufgewendet worden sein. Der Kohlenbedarf für das

Kochen allein stellte sich somit im Jahre 1943 auf  $136\ 000 \times 0,8 = 108\ 800$  kg.

Die Zahl der im Jahre 1943 abgegebenen Mahlzeiten war ungefähr die gleiche wie im Jahre 1944, so dass die Kohlenmenge ohne weiteres mit dem Energiebedarf an Elektrizität verglichen werden kann.

Für diese Grossküche ergibt sich somit ein Äquivalent für Kohle und Elektrizität von

$$\frac{279\ 530\ \text{kWh}}{108\ 800\ \text{kg}} = 2,57, \text{ d. h.}$$

um 1 kg Kohle zu ersetzen, sind in der vorliegenden Grossküche 2,57 kWh erforderlich. Der Betriebskostenvergleich zeigt folgendes Bild:

Die Ausgaben für Brennstoff für das Kochen stellen sich auf Grund der gegenwärtigen Preise von Fr. 15.70 pro 100 kg auf

$$\frac{108\ 800 \times 15.70}{100} = \text{Fr. } 17\ 083.—.$$

Bei Zukauf von rationierungsfreiem Brennstoff sind die Ausgaben noch entsprechend höher. Die Energiekosten betragen im Jahre 1944 Fr. 11 669.—. Die Einsparung an Betriebsmitteln durch die Elektrifizierung stellt sich somit unter der Voraussetzung, dass ausschliesslich rationierter Brennstoff verfeuert wird, auf Fr. 17 083.— minus Fr. 11 669.— = Fr. 5414.— pro Jahr. Preisgleichheit würde bei dieser Anlage dann eintreten, wenn der Kohlenpreis auf ca. Fr. 10.70 pro 100 kg sinken würde. Neben den Einsparungen an Betriebskosten brachte die Elektrifizierung noch eine ganze Reihe zahlenmässig nicht zu erfassender Vorteile: Einsparung an Wäsche, Wegfall der Kohlenlagerung und des täglichen Transportes, ferner die Ueberwachung des Feuers, grössere Sauberkeit in der Küche, Wegfall der periodischen Kaminreinigung usw.

Adresse des Autors:

H. Hofstetter, Ingenieur, Glaserbergstrasse 44, Basel.

## Der Schaltvorgang bei Schnellsynchronisierung

Von R. Keller und W. Frey, Baden

621.316.729

Es wird über die Entwicklung der in Europa eingeführten Schnellsynchronisierung und die damit seit ca. 12 Jahren gemachten Erfahrungen berichtet. Die Verhältnisse, welche für die maximal zulässige Frequenzdifferenz massgebend sind, werden aufgezeigt und es wird eine mathematische Berechnung des Leistungstosses angegeben.

Das Ergebnis der Rechnung bestätigt die in der Praxis erreichte maximale Frequenzdifferenz für das Parallelschalten von ca. 1...1,2 % für grössere Generatoren.

Les auteurs décrivent le développement du système de synchronisation rapide introduit en Europe et les expériences faites depuis une douzaine d'années avec ce système. Ils montrent quelles sont les conditions qui régissent le maximum d'écart admissible entre les fréquences et indiquent un calcul mathématique du choc de puissance.

Les résultats de ce calcul confirment l'écart maximum de 1 à 1,2 % entre les fréquences, tel qu'il se présente en pratique lors du couplage en parallèle d'alternateurs d'une puissance relativement élevée.

Vor mehr als 30 Jahren wurden bereits in Amerika Anstrengungen gemacht, die zum Parallelschalten von Wechselstrom-Netzen nötige Synchronisierzeit herabzusetzen. Besonders wurde zunächst für kleine Generatoren die sogenannte Grobsynchronisierung entwickelt. Diese bestand darin, die ange-

nähert mit synchroner Drehzahl laufende und entsprechend Leerlauf erregte Maschine ohne Phasenabgleich über Drosselspulen oder, bei grössern Einheiten, diese unerregt ans Netz zu schalten mit anschliessender Erregung, wo bei der zweiten Methode eine Dämpferwicklung vorhanden sein muss.