Zeitschrift: Bulletin de l'Association suisse des électriciens

Herausgeber: Association suisse des électriciens

Band: 21 (1930)

Heft: 16

Artikel: Energieverbrauch und Energiekosten für einen elektrisch betriebenen Haushalt

Autor: Zangger, H.F.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-1058272

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: 22.08.2025

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

Das Problem hat jedoch noch eine andere wirtschaftlich interessante Seite. Die Graugussgiesserei benötigt nicht unerhebliche Mengen der aus dem Auslande zu teuren Preisen einzuführenden Kohle. Bei der Elektroschweissung kommt als Wärmequelle die elektrische Energie zur Anwendung. Dies bedeutet für die schweizerischen Elektrizitätswerke einen nicht zu unterschätzenden Stromkonsum und für die nationale Wirtschaft einen positiven Gewinn. Dieser Vorteil, sowie die vorhandene Qualitätserhöhung der nach dem neuen Verfahren fabrizierten Maschinen und Apparate lassen es als erwünscht erscheinen, dass auch der einheimische Markt sich in Zukunft weniger zurückhaltend zeige in der Aufnahme geschweisster Konstruktionen. Die ästhetischen Vorurteile, soweit sie noch vorhanden sind, müssen und werden auch bei uns dem technischen Fortschritt weichen.

Energieverbrauch und Energiekosten für einen elektrisch betriebenen Haushalt.

Von *H. F. Zangger,* Ing., Küsnacht/Zürich.

64

Der Autor hat während eines Jahres den elektrischen Betrieb eines 8 bis 9 Personen umfassenden Haushaltes ohne Gasanschluss besonders in Bezug auf Energieverbrauch und Energiekosten beobachtet und gibt im Folgenden das Resultat dieser Beobachtungen bekannt, nachdem die Zusammensetzung der Familie, die verwendeten elektrischen Apparate und die Art ihrer Verwendung, und die Messung und Verrechnung der verbrauchten Energie beschrieben worden sind. Gemäss dieser Beobachtungen beträgt der Energieverbrauch total ca. 2,1 kWh pro Person und Tag, für Küche inklusive Warmwasser für dieselbe ziemlich genau 1 kWh, ohne Warmwasser 0,65 kWh pro Person und Tag. Die mittleren Ausgaben pro Person und Tag betrugen bei den zugrundeliegenden Tarifen im ganzen 17,1 Rp., wovon für die elektrische Küche allein inklusive Warmwasser für dieselbe 6,8 Rp. Zum Schluss gibt der Autor einen Vergleich zwischen Gasküche und elektrischer Küche hinsichtlich Kosten und Betriebsverhältnisse.

L'auteur rend compte des observations faites durant une année dans un ménage de 8 à 9 personnes, desservi entièrement à l'électricité, sans raccordement au réseau de gaz, au point de vue de la consommation et de la dépense d'énergie, après avoir précisé les conditions caractérisant le cas envisagé: composition de la famille, appareils installés et leur emploi, mesure et tarification du courant. D'après ces observations, la consommation quotidienne totale d'énergie atteignit environ 2,1 kWh par personne, dont, assez exactement, 1 kWh pour la cuisine seule, y compris la préparation d'eau chaude (0,65 kWh sans eau chaude pour la cuisine). La dépense totale moyenne par personne et par jour s'éleva à 17,1 cts. avec la tarification actuelle, dont 6,8 cts. pour la cuisine et l'eau chaude nécessaire à celle-ci. Pour terminer, l'auteur établit un parallèle entre la cuisine au gaz et la cuisine électrique, quant aux frais et aux conditions de service.

Die nachstehenden Angaben betreffen einen Haushalt ohne Gasanschluss und beziehen sich auf die Zeit vom 1. Mai 1929 bis 30. April 1930.

Die Familie besteht aus 3 bis 4 erwachsenen Personen und 5 Kindern im Alter von 1 bis 9 Jahren. Sie bewohnt ein Einfamilienhaus mit 7 Zimmern, Küche und Badezimmer. Die Bodenfläche dieser Räume misst ca. 160 m^2; d. h. im Mittel pro Raum ca. 18 m^2. Die Räume sind also eher grösser als im Mittel in der Schweiz gebräuchlich.

Mit Ausnahme der Heizung (Zentralheizung) wird der gesamte Energiebedarf für Licht, Kochen, Warmwasser und Wäsche mittels Elektrizität gedeckt.

Zu diesem Zwecke stunden die aus nachstehender Tabelle I ersichtlichen elektrischen Apparate im Gebrauch, zu denen wir im einzelnen bemerken:

Der Kochherd ist ein normaler Dreiplattenherd schweizerischer Herkunft. Er besitzt zwei Platten zu 22 cm Durchmesser, eine Platte zu 18 cm Durchmesser und einen Backofen. Sämtliche Platten weisen 4 Regulierstufen auf, ebenso die Ober- und Unterhitze des Backofens. Der Kochherd wird ergänzt durch eine kleine tragbare Sparkochplatte mit 3 Regulierstufen; diese wird auch in den Wohn- und Schlafzimmern gebraucht. Ferner wird der Herd in Verbindung mit einer elektrisch beheizten Kochkiste benützt, in welcher gewisse Speisen nach dem erstmaligen

Aufkochen auf oder nahe an der Siedetemperatur gehalten werden. Durch den Gebrauch der Kochkiste kann nicht nur der Energiebedarf für das Weiterkochen wesentlich herabgesetzt, sondern, was in vermehrtem Masse ins Gewicht fällt, auch die Beaufsichtigung des Kochprozesses nach dem ersten Aufkochen vermieden werden. Eine nachteilige Beeinflussung des Geschmackes verschiedener Speisen durch gleichzeitiges Weiterkochen in der Kochkiste konnte nicht festgestellt werden.

Es wird durchwegs mittels Aluminiumgeschirr mit dickem Boden gekocht, das sich in $^5/_4$jährigem Betriebe sehr gut bewährt hat. Es sind in dieser Zeit keine Defekte an Kochherd oder Kochgefässen aufgetreten.

Angaben über die elektrischen Apparate. Tabelle I.

Anzahl	Apparate	Anschlusswert in W
20	Glühlampen zu je 40 W im Mittel	800
1	Kochherd mit je einer 1,8, 1,4 und 1,0 kW Platte und 1,6 kW Backofenheizung	5 800
1	Sparkochplatte	600
1	Kochkiste	100
1	Heisswasserspeicher (30 l)	400
1	Heisswasserspeicher (125 l)	1 500
1	Wäschesiedekessel (100 l)	1 100
1	Bügeleisen	600
2	Wasserkocher zu 450 W und 600 W	1 050
1	Staubsauger	150
1	Heissluftdouche in Verbindung mit dem Staubsauger	200
1	Brotröster	400
1	Heizofen	1 000
	Total	13 800

Der 30 l Heisswasserspeicher dient nur für den Küchenbedarf. Er wird nachts aufgeladen und hat sich für den Haushalt als etwas zu knapp bemessen erwiesen, so dass das Abwaschwasser für das Abendessen in der Regel auf dem Kochherd zubereitet werden muss. Ein 50 l Speicher würde reichlich genügen. Wenn aber ein 75 oder 100 l Speicher in der Küche zur Verfügung stünde, so würde sein Wärmeinhalt jedenfalls auch vollständig ausgeschöpft werden, ohne ein anderes sichtbares Ergebnis zu erzielen als entsprechend vermehrten Energiekonsum und grössere Stromkosten. Es ist jedenfalls richtiger, einen etwas zu kleinen als einen zu grossen Küchenspeicher zu benützen, da etwa benötigtes weiteres warmes Wasser leicht auf dem Kochherd zubereitet werden kann. Der etwas niedrigere Wirkungsgrad und die grösseren Stromkosten, infolge des höheren Tarifes, spielen dabei nur eine untergeordnete Rolle, da es sich stets nur um Erwärmung weniger Liter Wasser handelt. Dies ist auch der Grund, weshalb der grössere Warmwasserspeicher im Badezimmer nicht mit dem Küchenabwaschbecken verbunden wurde, da dann mit Sicherheit nie genügend Badewasser zur Verfügung stünde. Der ebenfalls nur nachts aufgeladene Badespeicher genügt zur Zubereitung je eines Bades für eine erwachsene Person und zwei kleinere Kinderbäder. Beide Heisswasserspeicher haben nur je einen Auslauf, je über der Hauptverwendungsstelle, so dass unnötige Verluste in Warmwasserleitungen, die beträchtliche Werte erreichen können, vermieden sind. Die Anschlussleistung der Heisswasserspeicher wurde derart gewählt, dass die Aufladung (nach vollständiger Entladung) in 7 bis 7 $^1/_2$ Stunden erfolgt. Beide Heisswasserspeicher sind schweizerische Fabrikate.

Die Wäsche wird in einem 100 l Siedekessel jede Woche gewaschen. Das Trockengewicht derselben beträgt ca. 15 kg pro Woche. Der Kessel wird am ersten Tage am Morgen halb mit Wasser gefüllt und der Strom 4 Stunden eingeschaltet, wodurch die 50 l auf Siedetemperatur gebracht werden. Am Nachmittag wird das Einweichwasser in die Waschtröge gefüllt und die Wäsche mit warmer Seifenlauge übergossen. Die Wäschestücke werden einzeln geprüft und schmutzige Stellen vor-

gerieben und eingeseift. Die so vorbehandelte Wäsche wird darauf in den Siedekessel gelegt und der Kessel mit kaltem Wasser gefüllt. Als Wäschemittel genügten 250 g Persil. Abends 10 Uhr wird der Strom eingeschaltet und morgens 6 $^1/_2$ Uhr ausgeschaltet. Eine Sprudeleinrichtung, die schon eine Stunde nach dem Einschalten die Wäsche überspült, besorgt sodann das Fertigwaschen während der Nacht. Die Wäsche wird darauf morgens herausgenommen und mit dem Inhalt des Küchenspeichers angebrüht. An diesem Tage wird das in der Küche benötigte Abwaschwasser auf dem Kochherd zubereitet. Das Auswinden erfolgt mittels einer Zentrifuge mit Wasserantrieb. Die ganze Wäsche wird in der grossen Küche besorgt; eine nennenswerte Dampfentwicklung findet dabei nicht statt.

Während früher für eine Wäsche alle 4 Wochen eine Waschfrau während 1$^1/_2$ bis 2 Tagen beschäftigt wurde, kann die Wäsche mit der beschriebenen Einrichtung vom Dienstmädchen neben der übrigen Arbeit besorgt werden. Auch ist der Seifenverbrauch wesentlich kleiner und die Wäsche wird mehr geschont. Der Siedekessel ist deutsches, die Zentrifuge schweizerisches Fabrikat.

Der elektrische Heizofen wird nicht oft und nur in der Uebergangszeit benützt, da die Zentralheizung verhältnismässig lange im Betrieb bleibt.

Die übrigen in Tabelle I aufgeführten Apparate sind so weit verbreitet, dass sich ein Eingehen auf deren Benützungsweise erübrigt.

Der Energieabnahme dienen 17 festmontierte Schalter, 5 Kochherdregulierschalter und 11 Steckkontakte, wovon 2 Schalter und 2 Steckkontakte für grössere Stromstärken als 6 A gebaut sind.

Die Messung und Verrechnung des Energieverbrauches erfolgt mittels zweier Doppeltarifzähler, deren einer den Lichtkonsum und den Energiebezug mittels Steckdosen in den Wohn- und Schlafzimmern für die kleineren Haushaltapparate misst, währenddem der andere den Energiekonsum für Wärmezwecke der Küche, Wäsche und für Bäder zählt. Ausserdem wurde für Kontrollzwecke (nicht zur Verrechnung) ein besonderer Einfachtarif-Zähler installiert, mittels welchem der Energieverbrauch des Kochherdes und des Küchenwarmwasserspeichers festgestellt wurde. Der Energieverbrauch des Küchenspeichers wurde durch Ablesung dieses Zählers während einiger Zeit je morgens und abends besonders bestimmt, er beträgt 3 kWh pro Nacht.

Die Energie wird, am Lichttarifzähler gemessen, während der Zeit des hohen Tarifes zu 40 Rp./kWh, während der übrigen Zeit des Tages im Winterhalbjahr

Zusammenstellung betreffend elektrischen

Jahr Monat	Energiebezug in kWh							Personentage	Spez. Energieverbrauch kWh pro Person u. Tag		
	Licht		Wärme								
	hoch	nieder	hoch	nieder	Davon Herd	Davon Küchenspeicher	Total		Küche inkl. Küchenspeicher	Licht, Bad u. Wäsche	Total
Mai 29	10,5	35,4	220	236	142	93	502	232	1,01	1,11	2,16
Juni 29	6,4	14,1	214	208	131	90	443	210	1,05	1,06	2,11
Juli 29	5,2	8,7	250	209	166	93	473	227,3	1,14	0,94	2,08
Aug. 29	11,5	14,7	286	211	181	93	523	255,7	1,07	0,98	2,05
Sept. 29	16,1	14,0	275	199	176	90	504	265,3	1,00	0,90	1,90
Okt. 29	30,7	19,8	264	250	157	93	565	243,7	1,03	1,29	2,32
Nov. 29	30,4	11,0	297	273	172	90	611	237	1,105	1,475	2,58
Dez. 29	39,9	9,9	254	278	159	93	582	240,7	1,045	1,365	2,41
Jan. 30	42,7	9,0	236	281	150	93	569	264,7	0,92	1,23	2,15
Febr. 30	28,9	9,4	197	247	127	84	482	250,7	0,84	1,08	1,92
März 30	25,8	15,4	267	268	180	93	576	269,0	1,015	1,125	2,14
April 30	16,9	16,2	253	274	183	90	560	265	1,03	1,08	2,11
1 Jahr total	265,0	177,6	3013	2934	1924	1095	6390	2961,1	—	—	—
1 Monat Mittel	22,1	14,8	251	244,5	160	91,25	532,4	246,8	1,02	1,14	2,16

zu 8 Rp./kWh, im Sommerhalbjahr zu 7 Rp./kWh abgegeben. Der Hochtarif kommt vormittags je nach der Dauer des Tageslichtes von 5 Uhr an während 1 bis $2^1/_2$ Stunden zur Anrechnung und abends je nach der Dauer des Tageslichtes während $^1/_2$ Stunde bis zu 5 Stunden. Das Ende der abendlichen Hochtarifzeit fällt auf 21.30 Uhr. Die Energie, die am Wärmetarifzähler gemessen wird, wird während des Tages im Winter zu 8 Rp./kWh, im Sommer zu 7 Rp./kWh und in der Nacht im Winter zu 5 Rp./kWh, im Sommer zu 4 Rp./kWh in Anrechnung gebracht. Für Zähler- und Sperrschaltermiete wurden pro Quartal Fr. 5.25 verrechnet.

Die Zählerablesungen wurden mit wenigen Ausnahmen täglich vorgenommen, ausserdem wurde täglich notiert, wieviele Personen an den 3 Hauptmahlzeiten teilnahmen. Die Kinder wurden dabei wie die erwachsenen Personen gezählt, da einem etwas geringerem Energieverbrauch der kleineren Kinder für die Küche ein entsprechend grösserer für Warmwasser und Wäsche gegenübersteht. Auf diese Weise konnte der mittlere Energieverbrauch pro Person und Tag für Küche (inkl. Küchenwarmwasser) einerseits, und für Licht, Bad, Wäschezwecke und übrigen Kleinverbrauch im Haushalte anderseits, für die verschiedenen Monate des Jahres errechnet werden. In gleicher Weise wurden die absoluten und spezifischen Energiebezugskosten ermittelt. In der nachfolgenden Tabelle II sind diese Ergebnisse monatsweise für ein ganzes Jahr zusammengefasst.

Der mittlere Energieverbrauch in der Küche inkl. Warmwasser betrug ziemlich genau 1 kWh, ohne Warmwasser 0,65 kWh, pro Person und Tag. Er variiert nur wenig zwischen Sommer- und Wintermonaten. Der niedrigere Energieverbrauch im Januar und Februar ist darauf zurückzuführen, dass während dieser Zeit die Hausfrau die Küche selbst besorgte. Der Energieverbrauch für die übrigen Zwecke variiert stärker, ist aber in der Grössenordnung im Mittel ungefähr gleich hoch wie derjenige für die Küche. Als Mittelpreis der kWh inkl. Zähler- und Sperrschaltergebühren ergibt sich 7,9 Rp. Die mittleren täglichen Ausgaben für die Küche (inkl. Küchenspeicher) betragen 6,8 Rp. pro Tag und Person, für den übrigen Bedarf an elektrischer Energie 10,3 und total 17,1 Rp. pro Person und Tag.

Die maximal beanspruchte Leistung konnte leider nicht direkt gemessen werden. Anhand sorgfältiger Beobachtungen wurde jedoch festgestellt, dass die regelmässig beanspruchte Maximalleistung tagsüber ca. 3 kW, nachts ca. 2,1 kW betrug. Ausnahmsweise wird sie tagsüber auf höchstens 4 kW und nachts auf 3,2 kW ange-

Energiebezug und Kosten der Energie. Tabelle II.

Jahr Monat	Kosten in Franken						Zähler-gebühr etc.	Total	Rappen pro Person u. Tag
	Licht		Wärme						
	hoch	nieder	hoch	nieder	Davon Küche allein	pro Pers. u. Tag Rp.			
Mai 29	4.20	2.50	15.40	9.50	14.65	6,3		31.60	13,6
Juni 29	2.55	1.—	15.—	8.30	13.70	6,5	5.25	32.10	15,3
Juli 29	2.10	—.60	17.50	8.35	16.35	7,2		28.55	12,6
Aug. 29	4.60	1.05	20.05	8.45	17.40	6,8		34.15	13,4
Sept. 29	6.45	1.—	19.30	7.95	16.80	6,3	5.25	39.95	15,0
Okt. 29	12.05	1.85	21.10	12.50	18.20	7,5		47.50	19,6
Nov. 29	12.—	—.90	21.80	13.65	19.20	8,1		48.35	20,4
Dez. 29	16.—	—.80	22.30	13.90	18.35	7,6	5.25	58.25	24,2
Jan. 30	17.10	—.75	22.50	14.10	17.65	6,7		54.45	20,6
Febr. 30	11.55	—.75	15.75	12.35	14.40	5,7		40.40	16,0
März 30	10.35	1.23	21.40	13.40	19.05	7,1	5.25	51.63	19,2
April 30	6.75	1.15	17.70	10.30	17.30	6,5		35.90	13,6
1 Jahr total	105.70	13.58	229.80	132.75	203.05	—	21.—	502.83	—
1 Monat Mittel	8.81	1.13	19.15	11.06	16.92	6,87	1.75	41.90	17,1

stiegen sein. Die im Mittel während 8760 Stunden des Jahres beanspruchte Leistung betrug 0,73 kW. Die Benützungsdauer der maximal aufgetretenen Leistung (4 kW) betrug 1600 Stunden pro Jahr. Hiezu ist aber zu bemerken, dass der Tarif keinen Anreiz zur möglichsten Niedrighaltung der Belastungsspitze bot. Im vorliegenden Falle hätte diese ohne Schwierigkeiten auf 3 kW begrenzt werden können, womit die Benützungsdauer auf 2130 Stunden pro Jahr angestiegen wäre.

Die jährliche Einnahme des Werkes pro maximal beanspruchtes kW betrug 125 Franken; sie hätte ohne grosse Unbequemlichkeit für den Abonnenten auf 150 Franken erhöht werden können, wobei der Abonnent, um ihm ein Interesse an der Niedrighaltung der Belastungsspitze zu geben, mit 10 % geringeren Energieausgaben belastet worden wäre.

Die Kosten der elektrischen Küche sind ca. 15 % niedriger als die Kosten für die Gasküche derselben Familie bei einem Gaspreis von 23 Rp./m^3 und unter Annahme gleicher Personenzahl, wobei allerdings den etwas höheren Anlagekosten der elektrischen Küche nicht Rechnung getragen ist. Tut man dies, so sind die Kosten für beide Betriebsarten ungefähr gleiche. Dabei wurde in beiden Fällen in gleicher Weise gekocht, auch bei der Gasküche wurde eine Kochkiste benützt. Eine extreme Ausnützung der Wärme fand in keinem der beiden Fälle statt. So wurde insbesondere die Restwärme der elektrischen Kochplatten nicht ausgenützt. Bei der Gasküche war kein Heisswasserspeicher im Gebrauch.

Die Siedezeiten sind beim Erwärmen grösserer Mengen in beiden Fällen ungefähr gleich. Beim Erwärmen kleinerer Mengen, ausgehend vom kalten Zustande der Kochstellen, sind die Siedezeiten beim elektrischen Betrieb etwas grösser, wegen der grösseren Wärmekapazität der Kochplatten und Kochgeschirre. Wenn vom heissen Zustande der Kochplatten ausgegangen wird, so sind die Siedezeiten beim elektrischen Betrieb eher etwas kleiner als beim Gasbetrieb. Diese beiden Faktoren ergaben also keine ausschlaggebenden Vorteile für das eine oder andere System.

Dagegen wurde es beim elektrischen Betrieb als Vorteil empfunden, dass die Speisen weniger anbrennen, hauptsächlich bei kleiner Energiezufuhr. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die Temperaturen unter den Kochgefässen beim elektrischen Betrieb infolge der gleichmässigeren Verteilung der Temperatur niedriger sind. Dieser Vorteil tritt besonders beim Kochen auf niedrigeren Stufen hervor, wo beim elektrischen Betrieb die Temperaturen noch weiter sinken, währenddem beim Gas nur eine Verkleinerung der beheizten Fläche, nicht aber eine Erniedrigung der Temperatur erfolgt, wodurch dickflüssige und feste Speisen lokal leichter anbrennen. Die Folge dieses Umstandes ist, dass während des elektrischen Kochens weniger Aufsicht nötig ist. Dies war mit ein Grund, weshalb auch beim Gaskochen die Kochkiste verwendet wurde.

Ein weiterer sehr geschätzter Vorteil des elektrischen Kochens ist die Nichtschwärzung der Aussenseite der Kochgeschirre, so dass eine äussere Reinigung derselben, die beim Gasbetrieb regelmässig erfolgen muss, nur nach Ueberlaufen von Kochgut notwendig wird. Auch die Innenflächen der Kochgefässe liessen sich, hauptsächlich nach Kochen von Hafermus, das regelmässige Frühstücksgericht der Kinder, und Speisen ähnlicher Konsistenz, leichter besorgen.

Auch der Backofen weist gegenüber dem Gasbackofen den Vorteil gleichmässigerer Temperaturverteilung auf. Das Backen und Braten erfolgt gleichmässiger. Der Backofen wurde 3 bis 4 mal pro Woche benützt.

Es würde zu weit führen, eine Reihe von weiteren Vorteilen untergeordneter Natur aufzuzählen. Ich möchte aber anführen, dass die Hausfrau, die an die Gasküche gewohnt und mit ihr zufrieden war und daher der Einführung der elektrischen Küche skeptisch gegenüberstand, dieselbe heute nur ungern vermissen würde, nachdem sich gezeigt hat, dass der elektrische Betrieb nicht teurer zu stehen kommt.

Auch die *Heisswasserspeicher* haben sich sehr gut bewährt. Im Vergleich zum früheren speicherlosen Betrieb in der Gasküche hat der Küchenspeicher viele Kochprozesse beschleunigen helfen und beim Abwaschen konnten Zeit und Mühe gespart werden. Das letztere gilt in ähnlicher Weise auch für den Badespeicher. Auch hier sind die Betriebskosten ungefähr dieselben wie beim Gasbadeofen, die Bäder sind aber bedeutend rascher bereit, was besonders im Winter für das tägliche Kinderbad ins Gewicht fällt.

Wesentliche Ersparnisse und Erleichterungen hat die elektrische *Wäscheeinrichtung* in Kombination mit der Wäschezentrifuge mit sich gebracht. Auf eine Anzahl Vorteile ist bereits hingewiesen worden. Ein weiterer Hauptvorteil ist das Wegfallen der Mühe des Anheizens und des Schmutzes, der mit der Bedienung der früheren, mittels Briketts und Holz beheizten Wäscheeinrichtung zusammenhing.

Ganz allgemein wurde es als sehr angenehm empfunden, dass Zündhölzer im Sommer nicht mehr benötigt wurden und der Verbrauch derselben auch im Winter klein war, da sie nur für das Anfeuern der Zentralheizung in den Uebergangszeiten benötigt werden.

Technische Mitteilungen. – Communications de nature technique.

Gussgekapselte Schalt- und Verteilungsanlagen für Hochspannung. 621.316.36

Dass den gussgekapselten Schalt- und Verteilungsanlagen für Hochspannung heute eine wesentliche Bedeutung beizulegen ist, beweist der Umstand, dass dieses Thema auch auf der diesjährigen zweiten Weltkraftkonferenz zur Sprache kam. Tatsächlich bieten solche Anlagen grosse Vorteile, die u. a. in vollkommenem Berührungsschutz, schneller und leichter Montage, kleiner Raumbeanspruchung, Verwendungsmöglichkeit in feuchten Räumen und sogar im Freien usw., bestehen. Im Bulletin 1929, Nr. 12, hatten wir bereits auf eine solche neue Verteilung der Voigt & Haeffner A.-G. in Frankfurt a. M. hingewiesen. Es handelte sich dabei um

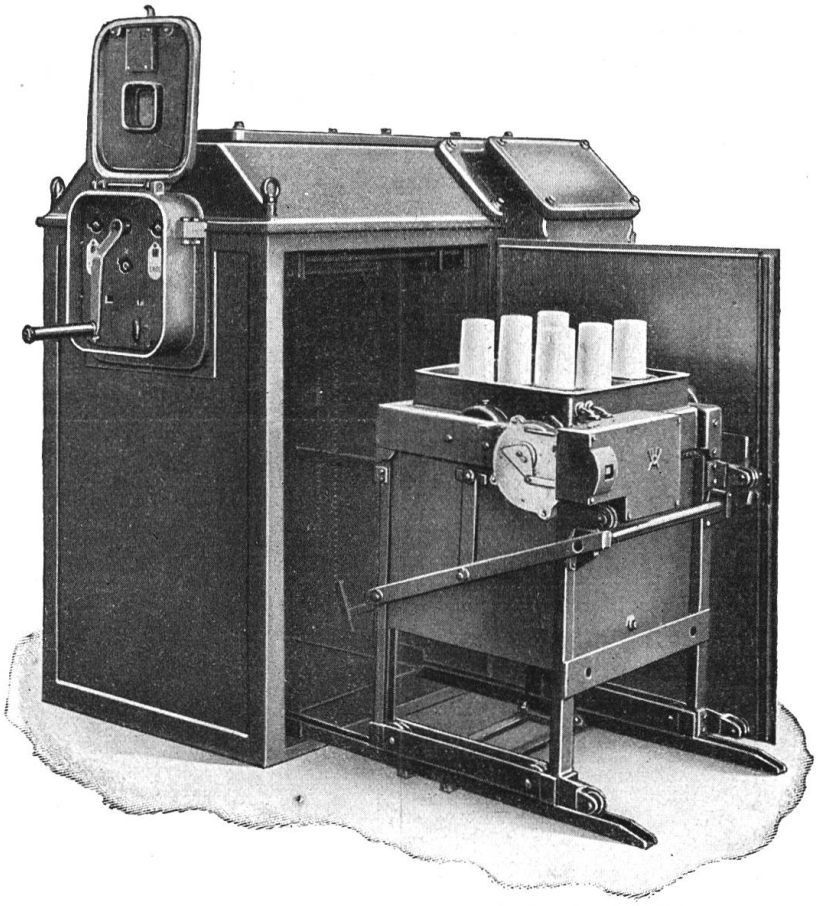


Fig. 1. Gussgekapselte Verteilung für 10 kV, 150 000 kVA.

eine Anlage mit Doppelölschalter nebst der nötigen Zubehör und einem in Masse vergossenen Doppelsammelschienensystem. Diese Anlagen sind nun von V. & H. durch gussgekapselte Verteilungen für industrielle Kraftanlagen, grössere Einzelkonsumenten, Gruppenversorgung, Anlagen von Elektrizitätswerken grösserer Städte, Berg- und Hüttenbetriebe usw. wesentlich erweitert worden. Bei allen handelt es sich um Verteilungsfelder für Ringkabelanschluss. Die Grundgedanken der beiden Hauptgruppen für 10 bzw. 6 kV und Schaltleistungen mit 150 000 bzw. 100 000 kVA sind ähnlich den früheren. Bei den grössern Einheiten, die hauptsächlich für städtische Betriebe bestimmt sind, liegen Oelschalter und die Trenner in zwei gesonderten Oeltöpfen, um die Trenner auch unter Last schalten zu können. Die im Deckel befindlichen Kabelanschlüsse und Oelschalterverbindungen liegen in 4 mit Masse ausgegossenen getrennten Kammern. Die Verbindungen mit dem Oelschalter sind wieder wie früher nach Art von Steckkontakten ausgebildet.

Bei den Verteilungsfeldern für 6 kV und 100 000 kVA Leistung, die hauptsächlich der Industrie dienen sollen, ist die Schaltung im allgemeinen die gleiche. Unterschiede bestehen, abgesehen von Leistung und Spannung, vor allem darin, dass Oelschalter und Trenner einen gemeinschaftlichen Oeltopf haben und dass die Anschlusstellen der 3 Kabelendverschlüsse, die auf 3 Seiten des Feldes verteilt sind, um das ganze Feld nach der vierten Seite herausfahren zu können, diesmal nicht vergossen sind, sondern in Licht bleiben. Dadurch wird eine Auswechslung des Feldes bei Bedarf sehr leicht gemacht.

Trotzdem bei beiden Verteilungen eine vorzügliche Raumausnützung zu finden ist, bieten sie in elektrischer Hinsicht die grösstmögliche Sicherheit. *K. T.*

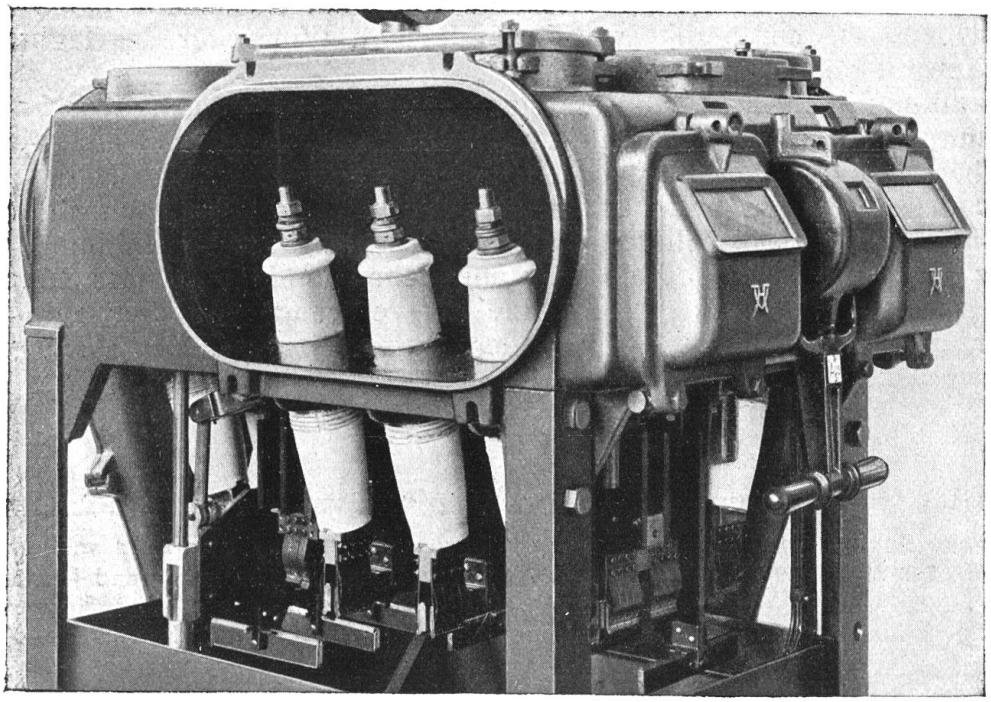
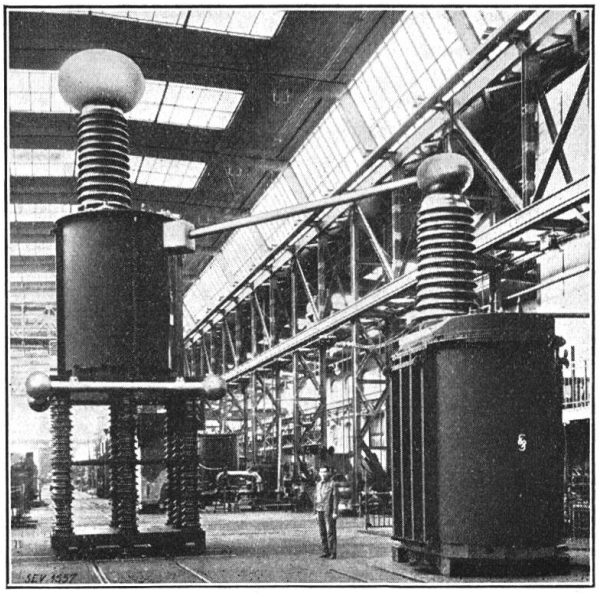


Fig. 2. Gussgekapselte Verteilung für 6 kV, 100 000 kVA.

Hochspannungstransformatoren für 1 Million V gegen Erde.

621.314.222 – 181 : 621.3.00.6

Das Transformatorenwerk Nürnberg der Siemens-Schuckert-Werke A.-G. baute für das allrussiche experimentelle Institut in Moskau einen Transformatorensatz für 1 Million V gegen Erde. Die Spannung wird in zwei Stufen von je 500 kV erzeugt (siehe Fig.). Die Dauerleistung bei



Hochspannungstransformatoren für 1 Milllion Volt gegen Erde.

1000 kV beträgt 1000 kVA, die Kurzschlussspannung 14 %. Im Prüffeld wurde eine 4,5 m lange Isolatorenkette bei etwa 1000 kV überschlagen. Die Prüfung erfolgte ohne die den Prüfobjekten zum Schutze der Transformatoren sonst vorgeschalteten Schutzwiderstände. Es wurde also ein Kurzschluss unmittelbar bei 1000 kV über die Kette hergestellt. Die Speisung der Transformatoren erfolgte dabei durch einen Generator von 5000 kVA Nennleistung.

Wirtschaftliche Mitteilungen. — Communications de nature économique.

Beteiligung der Elektra Birseck am Elektrizitätswerk Olten-Aarburg. 621.311(494)

Wir haben im Bulletin 1928, Nr. 23, S. 769, über die Verhandlungen betr. Beteiligung der Elektra Birseck, Münchenstein, an der A.-G. Kraftwerke Oberhasli berichtet. Diese Verhandlungen haben sich bis vor kurzem hingezogen und sind nun resultatlos verlaufen. Dagegen hat die Elektra Birseck mit dem Elektrizitätswerk Olten-Aarburg einen Stromlieferungs- und Austauschvertrag abgeschlossen, der einerseits dem E. W. Olten-Aarburg das Gebiet der untern Rheingegend auf Schweizergebiet öffnet und anderseits diesem Gebiet die zuverlässige Belieferung mit billiger elektrischer Energie sichert. Der Vertrag ist auf 50 Jahre abgeschlossen.

Die Elektra Birseck beteiligt sich am E. W. Olten-Aarburg mit 6000 Aktien, d. h. mit einem Aktienkapital von nom. Fr. 3 000 000. Dementsprechend ist ihr auch Vertretung im Verwaltungsrat und Ausschuss dieses Werkes eingeräumt worden.

Das Elektrizitätswerk Olten-Aarburg wird bis zum Bau des Werkes Birsfelden, an welchem die Elektra Birseck beteiligt sein wird, diesem Unternehmen den erforderlichen Spitzenstrom liefern, wie er vom Speicherwerk Oberhasli erwartet worden ist und ungefähr zu denselben Bedingungen. Nach Inbetriebnahme des Birsfelderwerkes findet zwischen beiden Unternehmungen ein Stromaustausch statt in der Weise, dass die Elektra Birseck den auch weiter bezogenen Spitzenstrom in gleicher Quantität von Birsfelden an Olten-Aarburg zurückzuliefern hat. Dem Wertunterschied beider Lieferungen wird durch eine Differenzzahlung Rechnung getragen. Dieses Austauschverhältnis ist vorgesehen für eine Dauer von acht Jahren, nach deren Ablauf die Rücklieferungen der Elektra Birseck aufhören. In jenem Zeitpunkt dürfte dieses Unternehmen seine volle Birsfelderbeteiligung selbst benötigen.

Aus Geschäftsberichten bedeutenderer schweizerischer Elektrizitätswerke.

Schweiz. Kraftübertragung A.-G. in Bern, pro 1929.

Im Berichtsjahre wurden angekauft:

	kWh
von den S. B. B. aus dem Amstegerwerk	53 534 000
von den N. O. K.	8 501 920
vom Kraftwerk Laufenburg und von Motor-Columbus	17 047 000
vom Badenwerk (1. Januar bis 31. März)	8 349 735
Total	87 432 655

Verkauft wurden:	kWh
an die Bernischen Kraftwerke	10 759 050
» » Centralschweiz. Kraftwerke	3 764 000
» » Nordostschweiz. Kraftwerke	9 251 533
» » A.-G. Motor-Columbus	4 782 564
» das Badenwerk	53 025 127
Total	81 582 274

Ferner wurden transitiert:	
auf Rechnung d. Bernischen Kraftwerke	12 762 400
auf Rechnung des E. W. der Stadt Zürich	2 452 000
auf Rechnung der N. O. K.	18 158 781
auf Rechnung des Badenwerkes	4 986 825
Total	38 360 006

	Fr.
Der Erlös aus dem Energiegeschäft betrug (inkl. Saldovortrag und Aktivzinsen)	560 005
Die Kosten für Verwaltung, Betrieb und Unterhalt betrugen	246 372
Die Abschreibungen	80 000
Die Einlagen in den Erneuerungs- und den Reservefonds	60 000
Die Dividende von 4 % auf das einbezahlte Aktienkapital betrug	168 000

Die Anlagen stehen mit Fr. 3 738 000 zu Buche.

Elektrizitätswerk der Stadt Bern, pro 1929.

Die im Berichtsjahre abgegebene Energiemenge betrug 52,1 Millionen kWh, gegenüber 48,7 Millionen kWh im Vorjahre. Davon wurden erzeugt:

	1929 kWh	1928 kWh
in den eigenen hydraulischen Anlagen	43 046 610	43 857 940
in den eigenen thermischen Anlagen	239 790	74 140
an Fremdstrom bezogen von B K W und E E F Freiburg	8 855 800	4 731 100

Die Maximalleistung betrug 13 400 kW.

Die Anschlusswerte betrugen Ende 1929

	kW
für Beleuchtungszwecke	16 308
für Kraftzwecke	19 127
für Wärmezwecke	7 192

Die Energieeinnahmen verteilen sich auf die verschiedenen Abnehmerkategorien wie folgt:

	Fr.
Licht und Haushaltung	4 075 478
Oeffentliche Beleuchtung	183 500
Motoren und technische Apparate	1 661 871
Strassenbahn (ohne Kosten für Umformung)	198 311
Die gesamten Einnahmen betrugen	6 575 329
Die gesamten Ausgaben betrugen	3 862 526
worunter für Fremdstrombezug	579 075