

Zeitschrift: Bulletin de l'Association suisse des électriciens
Herausgeber: Association suisse des électriciens
Band: 22 (1931)
Heft: 26

Rubrik: Communications ASE

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: 20.02.2026

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

Diagrammen sozusagen alle physikalischen Gesetze direkt abgelesen werden, abgesehen natürlich von den allerdings auch wichtigen Zahlenfaktoren, d. h. es kann die Dimensionskontrolle vorgenommen werden.

Einige *Beispiele* mögen zur Erläuterung dienen:

1. Zieht man vom Vektor «Leistung» den Vektor «Strom» ab (dividiert man also die Leistung durch den Strom), so kommt man in den Endpunkt des Spannungsvektors. Somit:

$$\frac{\text{Leistung}}{\text{Strom}} = \frac{P}{I} = \text{Spannung} = U.$$

2. Die in einem stromdurchflossenen Widerstand freiwerdende Leistung beträgt bekanntlich $P = I^2 \cdot R$. Im Diagramm erkennt man dieses Gesetz, indem man vom Koordinaten-Nullpunkt aus zwei Stromvektoren und den Widerstandsvektor aneinanderreicht und in den Endpunkt des Leistungsvektors gelangt.

3. Soll die Beziehung zwischen Blindleistung eines elektrischen Kondensators, dessen Kapazität, der Spannung und der Frequenz aufgestellt werden, so ersieht man aus dem Diagramm den notwendigen Formelaufbau $P = C \cdot U^2 \cdot f$; nämlich so: Vom Nullpunkt ausgehend, zeichnet man zuerst den Vektor «Kapazität». Um von dessen Endpunkt in den Endpunkt des Leistungsvektors zu gelangen, muss man zweimal den Vektor «Spannung» anfügen und kommt in den «Arbeitspunkt». Durch das Hinzufügen des Frequenzvektors (genau handelt es sich um die Kreisfrequenz $2\pi f$) wird schliesslich die Spitze des Leistungsvektors erreicht.

4. Oft werden in technischen Berechnungen Verhältnisse gebildet, wobei jedoch der sich ergebende «Faktor» durchaus nicht immer eine reine Zahl ist, sondern mit einer Dimension behaftet ist. Dasselbe gilt von Konstanten in Gleichungen. An Hand des Diagramms kann die Dimension solcher Grössen leicht ermittelt werden. Die Dimension der Konstanten C im Newtonschen Gravitationsgesetz $K = C \cdot \frac{m_1 m_2}{R^2}$ liest man am leichtesten so ab,

indem man zuerst $\frac{1}{C} = L^{-4} I^2 T^4$ herausliest und dann schreibt $C = L^4 I^{-2} T^{-4}$.

Um dabei mit dem relativ kleinen Diagramm Fig. 1 auszukommen, kann man bei derartigen Kontrollen einen andern Maßstab wählen; etwa so, dass man den gezeichneten Einheitsstrecken die Dimensionswerte L^2 , I^2 und T^2 beilegt.

5. Selbstverständlich gestattet das Diagramm auch die Dimensionen von Grössen abzulesen, die durch Differentiation oder Integration erhalten werden. Sinngemäss ist bei Differentiation durch die Dimension der Grösse zu dividieren, nach der differenziert wird, bzw. mit der Dimension zu multiplizieren, über die integriert wird.

$$\text{Z.B. } \frac{dE}{ds} = \mathcal{E} \quad \int i \, dt = q$$

wenn E = elektrische Spannung

s = Weg

\mathcal{E} = Feldstärke

i = Stromstärke (Momentanwert)

t = Zeit

q = Ladung.

In Fig. 1 ist das Dimensionendiagramm für das LIT -Maßsystem gezeichnet, für welches das Diagramm besonders einfach und übersichtlich wird. Wählt man anstelle der Stromstärke I die Ladung Q als Grunddimension, so erhält man das in Fig. 2 zur Darstellung gekommene Diagramm. Dieses entspricht im wesentlichen dem CGS-System. Allerdings wurde dabei nicht die Grunddimension $\sqrt{\text{Masse}}$ gewählt, weil dieser Dimension keine praktische Bedeutung zukommt.

Es sei noch erwähnt, dass man sich für kleinere Fachgebiete Sonderdiagramme aufstellen kann, in denen man dann z. B. anstelle der Namen der physikalischen Grössen direkt die Namen der Einheiten eintragen kann. Als Beispiel möge die Lichttechnik mit ihren Sondereinheiten Lumen (für Leistung), Lux usw. dienen.

Möglicherweise liessen sich Dimensions-Vektor-Diagramme auch in Schulen zu Lehrzwecken verwenden, wobei dann wahrscheinlich Modelle den einfachen Zeichnungen vorzuziehen wären.

Technische Mitteilungen. — Communications de nature technique.

Elektrische Heizung von Treibbeeten.

631.588.1

Am 28. November 1931 veranstaltete die Firma R. H. Gachnang, Zürich, im Cinéma Seefeld in Zürich einen Vortrag von W. Suringar, Ingenieur der Holländischen Draht- und Kabelwerke in Amsterdam, und von R. Pfister, Elektrotechniker der Firma Baumann, Kölliker & Cie., A.-G., in Zürich, über die Treibbeetheizung mittels Grundheizungskabeln. Das Sekretariat des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätswerke (VSE) lud seine Mitglieder mit Erfolg zur Teilnahme an dieser Veranstaltung ein.

Das erste Referat, von W. Suringar, orientierte im allgemeinen über Grundheizungskabel und deren Verwendung, das zweite, von R. Pfister, über einige speziell für die Schweiz interessante Punkte. Wir geben im folgenden das Wesentliche aus den beiden Referaten wieder.

I. Grundheizungskabel und deren Verwendung.

1. Allgemeines.

Die Beheizung von Treibbeeten und Treibhäusern hat den Zweck, das Wachstum und die Reife von Pflanzenkulturen zu beschleunigen, damit die Produkte verkauft werden können, bevor die grosse Masse der Freilandprodukte auf den Markt kommt. Als geeignete Wärmequelle dienten dem Gärtner zunächst Stroh und besonders Pferdemit, die Gärungswärme entwickeln. Später wurde Dampf- oder Warmwasser-Zentralheizung verwendet. Diese Heizungsart ist jedoch nur ungenügend regulierbar; die Heizung muss im Spätherbst oder Frühjahr, um in Frostnächten wirksam zu sein, auch tagsüber, wenn die Sonne scheint, im Betrieb sein. Dazu kommt bei plötzlich anfallender Kälte die Möglichkeit des Einfrierens, was schon oft grossen Schaden verursachte.

1922 errichtete *G. Jacobsen*, Oslo, die erste Versuchsanlage¹⁾ mit elektrischer Heizung auf wirtschaftlicher Basis; als Heizelemente dienten Kabel, welche in den Boden verlegt wurden. Die Spannung betrug anfänglich 5 V, später 25 V und musste später aus wirtschaftlichen Gründen auf gebräuchliche Netzspannungen gebracht werden. Die Schwierigkeit bestand darin, ein für diesen Zweck geeignetes Kabel zu bauen, das dauerhaft und preiswert ist. Im März 1926 kam die erste mit brauchbaren Kabeln ausgerüstete 220-V-Anlage in Betrieb.

2. Der Aufbau des Kabels.

Der stromführende Leiter besteht aus Widerstandsdraht, dessen Querschnitt von der Netzspannung und den Abmessungen der zu erwärmenden Oberfläche abhängt. Es folgen dann einige Umwicklungen mit Asbestfaden und mit besonders getränktem Papier als Wärmeschutz für den hierauf folgenden nahtlosen Bleimantel. Weiter, zum Schutz gegen chemische und mechanische Einflüsse, ist das einadrige Kabel mit einer speziellen Asphaltlösung getränkt und mit verbleitem Eisen- oder Aluminiumband umwickelt.

Tabelle I gibt einige Daten verschiedener auf dem Markt erhältlicher Kabel.

Daten von Bodenheizungskabeln.

Tabelle I.

Durchmesser mm	\mathcal{Q}/m	W/m	A	V/m	Für Spannungen von					
					127 V		220 V		380 V	
					ergeben sich Kabellängen und Leistungen von					
					m	kW	m	kW	m	kW
0,65	1,44	23	4	5,8	22	0,5	38	0,87	66	1,5
0,80	0,95	25	5,1	4,9	26	0,65	45	1,12	78	1,94
1,0	0,61	27,5	6,7	4,1	31	0,85	53,5	1,47	92	2,54
0,55	4,4	19	2,1	9,2	14	0,27	24	0,46	41	0,78

Aus Messungen hat sich ergeben, dass für Beete normaler Bauart durchschnittlich 1,3 kWh pro 24 h und m² erforderlich sind, um eine Temperaturerhöhung um ca. 20° C zu erreichen. In Oslo, wo die Spätherbst-, Winter- und Früh-sommerbedingungen nicht zu stark von denen mitteleuropäischer Länder ohne Meeresklima abweichen, wurde fol-gendes festgestellt:

- Für eine Temperatursteigerung um 1° C ist erforderlich:
- a) für Bodenheizung 5 W/m² ° C
 - b) für Luftheizung 7,3 W/m² ° C
 - c) für Luft- u. Bodenheizung kombiniert 6,8 W/m² ° C

3. Die Anlage.

Die Montage des Kabels ist einfach, soll aber äusserst sorgfältig ausgeführt werden. Besonders die Erdung des ganzen Systems bedingt grosse Aufmerksamkeit und soll erst-klassig ausgeführt werden.

Die Länge des Kabels hängt mit dem Querschnitt und der Spannung zusammen; man darf also die Länge eines Heizkabels nicht ohne weiteres ändern. Ein zu kurzes Kabel erwärmt sich zu stark und schlägt bald durch. Ein zu langes Kabel wird nicht voll ausgenützt und es muss mehr Kabel verlegt werden, als nötig ist. Die Einheitslängen, in denen das Kabel ausgeführt wird, sind der Grösse des normalen Treibbeetes angepasst; zur Wahl stehen verschiedene Nor-malkonstruktionen.

a) Bodenheizung (Fig. 1). Zur Erzielung einer reinen Bodentemperaturerhöhung wird das Kabel im Boden ver-legt, wobei es durch seine Armierung und Asphaltierung gegen mechanische und chemische Einflüsse geschützt ist. Die direkte Berührung mit dem Erdboden bewirkt guten Wärmeübergang; als Schutz bei Bearbeitung des Bodens durch Schaufel und Spaten (und als guten Wärmeverteiler) kann noch ein Drahtgeflecht über das verlegte Kabel gelegt werden. Das Kabel wird im allgemeinen ca. 15 bis 25 cm tief verlegt.

Die Uebertemperatur beträgt unmittelbar ausserhalb des Kabelmantels ca. 60 bis 80° C, in 8 bis 10 cm Abstand ca. 30° C. Daraus kann abgeleitet werden, dass der geeignetste Abstand zwischen den Heizkabeln ungefähr 20 cm ist. Die

Wärme schadet den Wurzeln der Pflanzen nicht; sie um-wachsen das Kabel in einem Abstand von ungefähr 5 cm.

Die Distanz zwischen den Kabeln kann auch etwa wie folgt bestimmt werden: Nimmt man an, dass während 24 h kontinuierlich geheizt wird und dass ein Kabel von 25 W/m

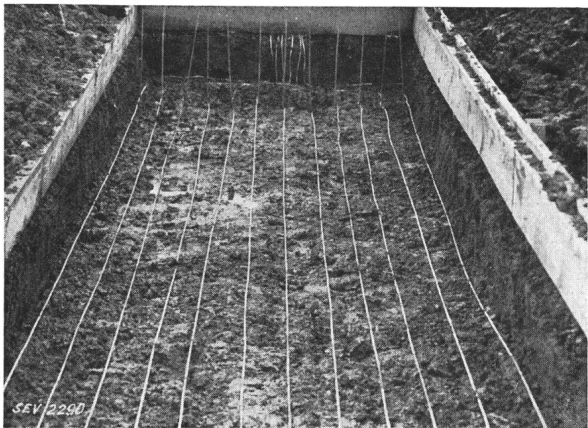


Fig. 1.
Bodenheizung eines Treibbeetes.
Ueber die eingelegten Kabel kommt eine Erdschicht von 15 bis 25 cm Dicke.

verwendet werde (s. Tab. I), so wird in 24 h pro m Kabel 24 · 25 = 600 Wh Wärmeenergie erzeugt. Da für 20° C Tem-peraturerhöhung erfahrungsgemäss etwa 1,3 kWh pro m² und 24 h nötig sind, so sind 1,3 : 0,6 = ca. 2 Kabel auf 1 m Breite nötig; die Distanz beträgt also ca. 50 cm.

Bei der meist üblichen Heizzeit von ca. 8 h/Tag, unter Verwendung billiger Nachtenergie, muss während der Heiz-zeit dreimal mehr Energie zugeführt werden, um den Total-bedarf von 1,3 kWh pro m² und 24 h zu erreichen; vom selben Kabel muss also eine dreimal grössere Länge auf demselben Raum untergebracht werden, d. h. die Distanz zwischen den Kabeln beträgt in diesem allgemeinen Fall 50 : 3 = ca. 17 cm.

Da der Boden ein guter Wärmespeicher ist und die aufgespeicherte Wärme nur langsam an die Umgebung ab-gibt, erreicht man mit z. B. 8stündiger Heizung in den meisten praktischen Fällen die gewünschten Resultate.

b) Luftheizung. Solche Kabel können auch ausschliess-lich für Luftheizung verwendet werden, z. B. als Schutz gegen plötzlich einfallenden Frost und als leicht regulierbare Zusatzheizung zur Zentralheizung in Treibhäusern, nament-lich dann, wenn wegen genügender Tagestemperatur die Zentralheizung noch nicht wirtschaftlich betrieben werden könnte. In Gewächshäusern und Aufbewahrungsräumen für

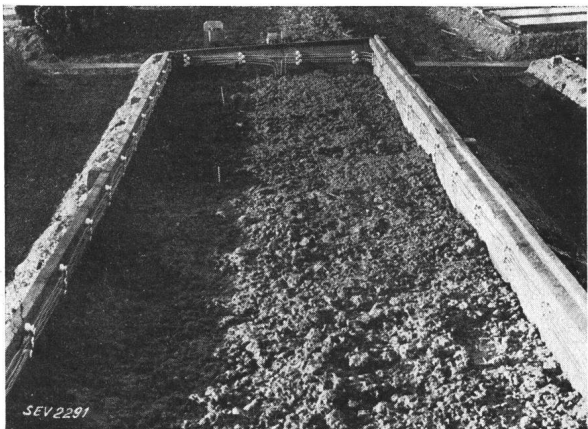


Fig. 2.
Kombinierte Boden- und Luftheizung eines Treibbeetes.

¹⁾ Ähnliche Versuche wurden schon früher, seit 1907, durchgeführt, ohne tragfähiges wirtschaftliches Resultat.

Gemüse (und andere Produkte) kann mittels Maximal- und Minimalthermometern, welche die Kabelheizung automatisch bei den eingestellten Grenztemperaturen ein- bzw. ausschalten, ohne grosse Installations- und Betriebskosten eine bestimmte Temperaturgrössenordnung bequem eingehalten werden.

c) *Kombinierte Boden- und Luftheizung.* Bekanntlich ist die Bodentemperatur im Winter durchschnittlich um einige Grade höher als die Lufttemperatur; im Anfang des Frühlings sind die Temperaturen ungefähr gleich; nachher steigt die Lufttemperatur und wird höher als die Bodentemperatur. Gerade im Frühlung und im Herbst sind aber die Lufttemperaturen stark von den Witterungsverhältnissen abhängig. Wenn durch Bodenheizung das Gewächs zu frühem Entkeimen gebracht ist, die junge Pflanze aus dem Boden hervorkommt und die jungen Schösslinge herauspriessen, ist es in vielen Fällen lohnend, diese Schösslinge vor Luftkälte zu schützen, was durch zweckmässig angebrachte Luftheizungskabel in billiger und bequemer Weise geschehen kann (Fig. 2).

4. Sollen Treibbeete wärmeisoliert werden?

Der Referent bezeichnete diese Frage als ungelöst, führte aber als persönliche Meinung folgendes aus: Für schweizerische Verhältnisse wie für viele Anlagen in Norwegen wird Bodenisolierung unter allen Kabeln meistens unvorteilhaft sein, weil der Boden oft in 1 bis 2 m Tiefe entweder durch Felsboden oder durch eine sehr feste Grundmasse auf natürliche Weise abgeschirmt ist. Für tiefwachsende Pflanzen scheint eine Isolationsschicht eher von Nachteil als von Vorteil zu sein, weil die Wurzeln nicht durch die Isolationsschicht hindurchdringen können. Schliesslich wiesen verschiedene Gärtner auf schlechte Resultate hin, welche auf nachteilige chemische Einflüsse des Isoliermaterials auf die Pflanzenkulturen zurückgeführt werden müssen. Dagegen leistet eine Schlackenisolierung zwischen den Beeten gute Dienste, indem dieselbe gegen Wärmeabfuhr an den Enden und Seiten der Beete schützt.

Der Verzicht auf die Grundisolation der Treibbeete hat folgende Vorteile:

- a) beträchtliche Einsparung an Anlagekosten;
- b) grössere Wärmekapazität des Beetes (infolge dickerer Erdschicht nach unten), wodurch Ueberhitzungen und schädliche Temperaturunterschiede der Beete weniger möglich sind; Störungen in der Stromzufuhr bewirken ein langsames Sinken der Temperatur (Tabelle II);

Temperaturrückgang in einem Treibbeete ohne Grundisolation, nachdem der Strom ausgeschaltet worden ist.

Tabelle II.

Zahl der Tage, nachdem ausgeschaltet wurde	Temperaturen im Treibbeet in °C		
	Luft	Boden in 5 mm Tiefe	Boden in 50 mm Tiefe
0	10,9	12,2	14,0
1	9,0	10,5	11,8
2	8,8	9,0	9,9
3	7,8	8,0	9,0
4	6,8	6,8	7,0
5	4,5	4,7	5,8
6	4,9	5,0	5,3
7	4,0	4,0	4,0

(Nach Temperaturmessungen von Dr. A. H. Bremer, Norwegen.)

- c) die Zufuhr von Nährstoffen und Feuchtigkeit von unten herauf wird nicht unterbunden wie bei Dazwischenschieben einer Isolationsschicht.

Zur Vermeidung von Wärmeverlusten ist die Erstellung der Beetanlage an einem möglichst geschützten Ort wichtig, ferner die sorgfältige Ausführung der Beetrahmen und Beetfenster.

5. Kosten für elektrisch geheizte Treibbeete.

Zu den Anlagekosten der Beete, welche zur Hauptsache auch ohne elektrische Boden- (und eventuell Luft-) Heizung aufgewendet werden müssen oder bei bestehenden Beeten schon aufgewendet wurden, kommen die Kosten für die

elektrische Installation; letztere hängen ab von der Grösse der Anlage, der gewünschten Temperatur im Beet, der Stundenzahl pro Tag, die zur Heizung zur Verfügung steht, dem Klima und der Jahreszeit, während welcher geheizt werden soll. Die Betriebskosten werden natürlich stark von den Energiepreisen beeinflusst. Eine elektrische Treibbeetheizung wird kaum wirtschaftlich arbeiten können, wenn der Nachtenergiepreis über 5 bis 6 Rp./kWh liegt.

Eine schweizerische Installationsfirma berechnet die Installationskosten für schweizerische Verhältnisse wie folgt:

Anlagekosten pro m ² :	Fr.
Kabel	5.—
Installationskosten	17.50
Total pro m ²	22.50

Jährliche Betriebskosten pro m²:

Kapitalzinsen (10 % der Anlagekosten)	2.25
Abschreibung der Kabel (25 %)	1.25
Abschreibung der Installation (10 %)	1.75
Energie (50 Tage, 1 kWh/Tag, 4 Rp./kWh)	2.—
Total pro m ²	7.25

Diese Zahlen können natürlich von Fall zu Fall ändern; sie sollen nur die Grössenordnung der Kosten angeben und als Wegleitung für Berechnungen dienen.

6. Vorteile für den Gärtner.

- a) Die Temperatur kann im elektrisch geheizten Beet praktisch nach Belieben von Null bis zur Höchsttemperatur reguliert werden, was bei Zentralheizung der Beete nicht so leicht, bei Pferdewärme überhaupt nicht möglich ist; in letzteren Fällen ist deshalb oft ein Umpflanzen der Kulturen vom warmen in ein weniger warmes oder kaltes Beet nötig;
- b) Die elektrische Heizung ist in jedem Augenblick betriebsbereit;
- c) Die Heizung kann aus grosser Entfernung ein- und ausgeschaltet werden, was bei keiner anderen Heizungsart möglich ist;
- d) Die elektrische Heizung kann in jedem bestehenden Treibbeet verhältnismässig billig installiert werden; Neubauten sind im allgemeinen nicht nötig;
- e) Umbau und Erweiterungen können ganz unabhängig von der bestehenden Anlage ausgeführt werden;
- f) Allfällige Störungen in der Energiezufuhr sind für die Kulturen erfahrungsgemäss unschädlich, da der Boden ein guter Wärmespeicher ist und die Temperatur deshalb nur langsam sinkt.

Tabelle III zeigt den Einfluss der Bodentemperatur auf die Zeit, welche verschiedene Pflanzen brauchen, um zu keimen.

Keimzeiten in Tagen bei verschiedenen Temperaturen.

Tabelle III.

	Bodentemperatur in °C			
	12°	13°	22°	23°
Zwiebeln . . .	14	13	8 ¹ / ₂	8 ¹ / ₄
Tomaten . . .	20	16 ¹ / ₂	7 ¹ / ₂	7
Gurken . . .	—	—	4	3 ¹ / ₂
Melonen . . .	—	—	6 ¹ / ₂	6
Bohnen . . .	16	13	4 ¹ / ₂	—

Die klimatischen Verhältnisse der Schweiz bewirken, dass das Freilandgemüse verhältnismässig spät auf den Markt gebracht werden kann, während aus klimatisch begünstigteren Ländern Frühgemüse importiert und zu hohen Preisen verkauft wird. Elektrische Bodenheizung erlaubt den schweizerischen Gärtnern, früh mit der Gemüsezucht zu beginnen und die frühgereiften Produkte zu gutem Preis zu verkaufen.

II. Bodenheizung in schweizerischen Gärtnereien.

In der Schweiz scheidet zunächst die nur elektrische Raumheizung in Treibhäusern aus wirtschaftlichen Gründen aus, mit Ausnahme vielleicht des Kantons Tessin, wo auch im Winter nur wenige Heitztage in Frage kommen. Dagegen ist die Einführung der Bodenheizung in Treibbeeten und Treibhäusern nicht nur für die Gärtner, sondern, da Nacht-

energie verwendet wird, auch für die Elektrizitätswerke von hohem Interesse. Schätzungsweise bestehen in der Schweiz etwa 100 000 m² Land in Treibhäusern und Treibbeeten. Rechnet man, dass 30 % dieser Fläche elektrisch geheizt werden (in Norwegen soll dieser Prozentsatz bei einem Energiepreis von 2 bis 5 Oere pro kWh schon heute erreicht sein), so ergäbe sich ein Konsum von der Grössenordnung 30 000 kWh pro Nacht; es ist zu bemerken, dass diese Energie bei konstanter Leistung und bei Nacht bezogen wird.

Nicht alle Versuche, welche in der Schweiz mit elektrischer Bodenheizung gemacht wurden, hatten Erfolg. Misserfolge waren jedoch stets auf unzweckmässige Anlagen oder auf Ausserachtlassen pflanzenphysiologischer Bedingungen zurückzuführen. Die schweizerischen Gärtner sind mit derartigen Anlagen noch zurückhaltend, weil die bekanntgewordenen Berichte über erfolgreich betriebene Anlagen zur Zeit noch durchwegs aus dem Ausland stammen.

Günstige Tarife dürften die Einführung der elektrischen Bodenheizung sehr erleichtern. Berichte aus Deutschland erklären, dass die Bodenheizung bei einem Preis von 6 Pfg./kWh noch wirtschaftlich sei; trotz ungünstiger Energiepreisverhältnisse seien im Jahre 1931 mehr als 100 grössere Anlagen mit dieser Heizung versehen worden. Für die Schweiz dürfte die Grenze der Wirtschaftlichkeit bei einem Preis von 5 Rp./kWh liegen. Es ist dabei zu beachten, dass ausländisches Frühgemüse in der Schweiz verhältnismässig billig verkauft wird und damit schweizerisches Frühgemüse stark konkurrenziert.

Nutzbremsung bei Einphasen-Wechselstrom-Lokomotiven.¹⁾

621.337.522

Elektrische Zugförderung wird mit Rücksicht auf die guten Bergeigenschaften elektrischer Lokomotiven besonders auf Gebirgsstrecken angewendet. Es lag daher nahe und wurde auch frühzeitig versucht, die bei der Talfahrt im allgemeinen in Widerständen vernichtete Bremsenergie auszunutzen. Während bei Drehstrom dieses Problem leicht zu lösen war, da die Motoren mit übersynchroner Drehzahl angetrieben, Energie ins Netz zurückliefern können, ergaben sich bei Einphasenstrom zunächst gewisse Schwierigkeiten. In der Schweiz, die Einphasenstrom zum Antrieb ihrer Bahnen im allgemeinen verwendet, wandte man sich schon vor Jahren diesem Problem zu. Heute sind Lokomotiven auf Bergstrecken mit Gefällen bis zu 25 ‰ und darüber mit Nutzbremsung, System Oerlikon, ausgerüstet. Das zusätzliche Gewicht der Nutzbrems-Einrichtungen beträgt etwa 7 bis 9 % der elektrischen Ausrüstung, 3 bis 4 % des Lokomotiv- und 1 bis 3 % des gesamten Zuggewichtes, je nach Gefälle, Lokomotivleistung und Zuggewicht. Nutzbremsung lässt sich meist auch nachträglich in elektrische Lokomotiven einbauen, so dass auch ältere Maschinen hierfür eingerichtet werden können.

In eine 1913 gebaute 1 E 1-Lokomotive der Lötschbergbahn wurde eine Nutzbrems-Einrichtung eingebaut die für die Abbremsung eines Zuggewichtes von 250 t auf 27 ‰ Gefälle bemessen ist. Die Motor- und Bremsschaltung ist in Fig. 1 gezeichnet. Mit dieser Maschine wurden auf der 30 km langen Strecke Spiez-Kandersteg, deren Längsprofil Fig. 2 zeigt, Versuchsfahrten berg- und talwärts ausgeführt. Die Leistungsaufnahme und -abgabe bei Befahrung mit einem 261-t- und einem 222-t-Zuge zeigen die Fig 3 und 4. Bei der Nutzbremsung wurden etwa 20 bis 30 % der für die Bergfahrt aufgewendeten Arbeit ins Netz zurückgeliefert, wobei der $\cos \varphi = 0,5$ betrug. Dieser niedrige Leistungsfaktor ist zwar störend, doch findet, wenn eine grössere Anzahl von Zügen aus dem gleichen Netz gespeist wird, ein genügender Ausgleich statt.

¹⁾ Von R. F. Stockar, Elektrische Bahnen 1931, S. 197.

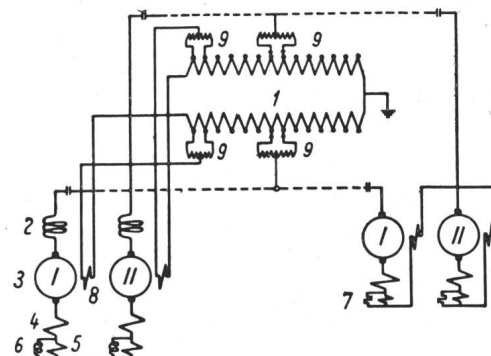


Fig. 1.

Schaltung der Lötschberg-Lokomotive (rechts Motor-, links Bremsbetrieb).

- | | |
|--------------------------------|------------------------------|
| 1 Transformator. | 5 Motor-Hilfswicklung. |
| 2 Bremsdrosselspule. | 6 Induktiver Hilfsspolshunt. |
| 3 Motor-Anker. | 7 Ohmscher Hilfsspolshunt. |
| 4 Motor-Kompensationswicklung. | 8 Motor-Erregerwicklung. |
| | 9 Uberschaltspulen. |

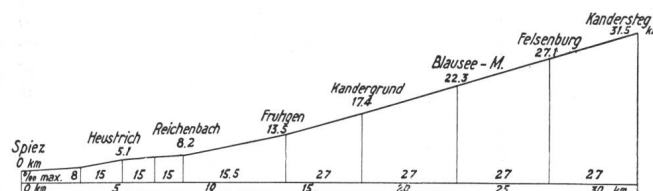


Fig. 2.

Längsprofil der Strecke Spiez-Kandersteg.

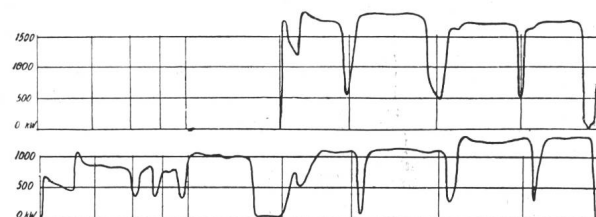


Fig. 3.

Motorenbetrieb (oben 261-t-, unten 222-t-Zug).

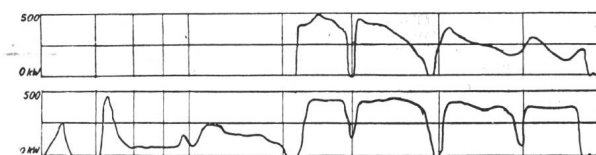


Fig. 4.

Nutzbremsung (oben 261-t-, unten 222-t-Zug).

Neben der Leistungsrückgewinnung hat die elektrische Nutzbremsung vor der rein mechanischen Bremsung den Vorteil, dass Radkränze und Bremsklötze weitgehend geschont werden. Gleichzeitig wird eine Fahrtunterbrechung zur Abkühlung der mechanischen Bremsen, die bei längeren Gefällstrecken unvermeidlich ist, bei der elektrischen Bremsung vermieden. Im Gegensatz zur elektrischen Widerstands-bremsung, bei der die Bremsleistung mit sinkender Zuggeschwindigkeit abnimmt, ist die Bremskraft bei der Nutzbremsung bei jeder Fahrgeschwindigkeit konstant, so dass der Zug bis zum Stillstand abgebremst werden kann. Da die Bremsung bei Ausbleiben der Netzspannung unwirksam ist, wird für derartige Fälle die automatische Betätigung der mechanischen Bremsen vorgesehen.

Ni

Wirtschaftliche Mitteilungen. — Communications de nature économique.

Nouveau tarif de la Compagnie Parisienne de Distribution d'Electricité (CPDE), pour l'éclairage et les usages domestiques.

621.317.8(44)

A. Abonnements ne dépassant pas la puissance limite.

Le compteur mesurant la consommation est à *cadran unique*. La consommation annuelle est divisée en trois tranches. L'importance de chacune des deux premières est proportionnée au nombre de pièces de l'appartement, conformément au tableau ci-après qui indique également la puissance limite. La troisième tranche comprend le surplus de la consommation de l'année.

Tableau I.

Nombre de pièces ¹⁾	Importance de la première tranche en kWh	Importance de la deuxième tranche en kWh	Puissance maximum autorisée en kW ^{2) 3)}
1	70	35	1
2	100	50	1
3	130	65	1,5
4	160	80	1,5
5	200	100	2
6	240	120	2
7	300	150	2,5
8	380	190	2,5
9	460	230	3
10	540	270	3
au-dessus de 10	ajouter 80 kWh par pièce	ajouter 40 kWh par pièce	4

¹⁾ L'abonné est tenu de déclarer exactement le nombre de pièces que comporte son appartement. La cuisine, l'antichambre, les salles de bains, cabinets de toilette, water-closets et couloirs doivent être comptés ensemble pour une pièce. Ne sont pas à compter les chambres de domestiques situées en dehors de l'appartement, à moins que l'installation électrique ne s'y étende.

Toute pièce dont le volume dépasse:

65 mètres cubes pour les appartements de 1 à 4 pièces
 80 " " " ceux de 5 pièces
 90 " " " " 6 "
 100 " " " " 7 "
 110 " " " " 8 "
 125 " " " " 9 "
 140 " " " " d'au moins 10 pièces

sera comptée pour autant de pièces que son volume contient de fois celui ci-dessus, ce nombre de fois étant arrondi à l'unité par excès.

²⁾ L'abonné reste libre de souscrire un abonnement de puissance inférieure au maximum autorisé, mais cela ne modifie en rien l'importance des deux premières tranches.

³⁾ Si l'installation de l'abonné comporte des appareils permettant le chauffage de l'eau par accumulation et la cuisine, la puissance maximum autorisée sera portée au triple de celle desdits appareils, sans toutefois pouvoir dépasser le double des chiffres ci-dessus.

Prix du kilowattheure:

Tableau II.

	Première tranche	Deuxième tranche	Troisième tranche
Prix de base	1,550	1,000	0,330
Terme correctif charbon	0,011	0,011	0,011
Terme correctif salaires	0,029	0,019	0,006
Taxe municipale . . .	0,1749	—	—
Totaux fr. français	1,7649	1,030	0,347
fr. suisses	0,358°	0,209	0,07

Modalités de paiement.

Les consommations faites au cours de chaque année d'abonnement sont, au fur et à mesure des relevés du compteur, facturées dans l'ordre des tranches: au début de

l'année, la première tranche — ensuite la seconde et enfin la troisième.

Toutefois, à tout abonné garantissant que sa consommation annuelle atteindra au moins l'importance cumulée des deux premières tranches, sera consentie la facilité de paiement suivante: la consommation sera entièrement facturée au prix de la 3^e tranche; l'abonné paiera en outre, sur chaque quittance bimestrielle, une somme égale au sixième du complément annuel nécessaire pour parfaire le prix des deux premières tranches.

B. Abonnements dépassant la puissance limite admise dans le premier cas.

Le compteur mesurant la consommation est à triple cadran.

La consommation est d'abord facturée comme si le courant était entièrement utilisé pour usages autres que l'éclairage.

La quantité de courant utilisée pour éclairage, évaluée forfaitairement, donne ensuite lieu à un paiement complémentaire représentant la différence entre le prix de l'éclairage et le prix autres usages déjà facturé.

1° La consommation est répartie par le compteur en trois postes: nuit, jour, pointe, suivant l'heure à laquelle elle est faite et conformément au tableau ci-dessous:

Tableau III.

	Période d'hiver	Période d'été
Nuit	18 h à 7 h et 11 h à 13 h 30	18 h à 7 h et 11 h à 13 h 30
Jour	7 h à 11 h et 13 h 30 à 15 h	7 h à 11 h et 13 h 30 à 18 h
Pointe	15 h à 18 h	

La période d'hiver a pour point de départ le relevé de compteur le plus rapproché du 1^{er} octobre (avant ou après cette date); elle prend fin au sixième relevé mensuel suivant.

La période d'été comprend le surplus de l'année.

Le prix du courant est celui des usages autres que l'éclairage, majoré pour la pointe, minoré pour le jour et la nuit, conformément au tableau ci-dessous:

Tableau IV.

	Pourcentages de diminution ou d'augmentation sur base et terme correctif salaires
Nuit (diminution) . . .	79 %
Jour (diminution) . . .	23 %
Pointe (augmentation) .	50 %
Le terme correctif charbon est appliqué sans diminution ni augmentation.	

Dans les conditions économiques actuelles, le prix normal pour usages autres que l'éclairage étant 1 fr. 03 le kilowattheure, les prix appliqués en conformité du tableau ci-dessus sont:

	Nuit	Jour	Pointe
fr. français	0,317	0,796	1,540
fr. suisses	0,064	0,162	0,313

2° La quantité W de courant utilisée annuellement pour éclairage est évaluée forfaitairement, d'après le nombre de pièces que comporte l'appartement et correspond à la première tranche de la première variante. (Voir tableau I — ainsi que pour la détermination du nombre de pièces).

Le paiement complémentaire P afférent à la consommation d'éclairage est calculé suivant la formule:

$$P = W(e - 0,57 f)$$

dans laquelle e et f représentent respectivement le prix normal éclairage et le prix normal autres usages (non compris pour l'un et l'autre le terme correctif charbon).

Le paiement complémentaire P est facturé à l'abonné par douzième sur chaque quittance mensuelle.

Ce tarif, quelle que soit la variante, supprime la dualité des circuits dans les appartements et ne peut être consenti concurremment avec aucun autre.

Energieproduktionsstatistik.

Die monatliche Energieproduktionsstatistik erscheint künftig, beginnend mit der Statistik über den Monat Oktober 1931, in anderer Form und auf Grund geänderter Fragebogen. Da die mittels der neuen Fragebogen pro Oktober zu machenden Angaben von Seiten einiger Werke zur Zeit noch fehlen, kann die Statistik über den Oktober 1931 erst in einer nächsten Nummer des Bulletin erscheinen.

Bericht über die Diskussionsversammlung der «Elektrowirtschaft» über Fragen der Elektrizitätswerbung und -verwertung

am 15. und 16. Oktober 1931, im Grand-Hôtel Palace, Vevey.

Die «Elektrowirtschaft» veranstaltete am 15. und 16. Oktober 1931 in Vevey unter dem Patronat des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätswerke und unter dem Vorsitz von dessen Präsident, Herrn Direktor R. Schmidt, Lausanne, eine Diskussionsversammlung, an welcher sieben Referate gehalten wurden (siehe Einladung im Bull. SEV 1931, No. 19, S. 484).

In dieser und einer nächsten Nummer des Bulletin geben wir drei der gehaltenen Vorträge ausführlich wieder; über die übrigen Referate werden wir eine kurze Zusammenfassung bringen. Alle sieben gehaltenen Referate sind in der «Elektrizitätsverwertung» 1931/32, No. 9, vereinigt¹⁾.

Les Expériences faites par l'Office de Renseignements de «L'Electricité Neuchâteloise S. A.».

659(494)

Conférence de Mlle. M. C. Borel, Neuchâtel.

Nul de nos jours ne peut nier la valeur de la publicité, qu'il s'agisse de vendre des autos ou un remède contre la calvitie, chacun est obligé d'avoir recours aux services de la propagande. Tant que les Sociétés de Distribution ont été dans la fructueuse période d'extension des lignes et que tout leur travail suffisait à peine à répondre aux demandes de raccordement, elles ont pu considérer avec un peu de dédain les règles commerciales auxquelles était soumis le négoce courant. Mais de nos jours où les possibilités dans cette voie ont touché à leur fin, ces Sociétés ont bien dû, bon gré mal gré, descendre de leur tour d'ivoire et se mettre à la recherche de nouveaux débouchés en tentant un brin de cour à sa Majesté le Client. On s'est vite rendu compte alors que les moyens habituels de propagande ne répondaient plus, car il est beaucoup plus facile de fabriquer que de vendre. Pour fabriquer il faut connaître son métier, pour vendre il faut connaître l'humanité. Pour obtenir des résultats nouveaux il fallait mettre en action des efforts nouveaux et systématiques.

Dédaignant alors les chemins battus, les Sociétés de distribution ont adopté, dans le domaine de la propagande, des méthodes commerciales plus modernes. Puisque l'énergie électrique est une marchandise distribuée à domicile et que sa consommation ne dépend plus que du bon vouloir de l'abonné, il s'agit de stimuler ce bon vouloir.

Le véritable consommateur n'est donc pas le client, mais l'appareil et si la clientèle d'une Société de distribution est difficilement extensible, par contre le nombre des appareils pouvant être alimentés n'est pas fixe. Le fait de proclamer avec conviction «Soyez de votre siècle et utilisez l'électricité» ne suffit pas pour influencer l'abonné et il lui faut des arguments pratiques pouvant le décider à l'achat d'un appareil.

Nous allons vous exposer comment l'Electricité Neuchâteloise S. A. s'est attelée à ce problème.

L'Electricité Neuchâteloise S. A. (ENSA) distribue l'énergie dans les villages du canton de Neuchâtel à haute

Vom Schweizerischen Bundesrat erteilte Stromausfuhrbewilligung¹⁾.

Der Schweizerischen Kraftübertragung A.-G. in Bern (SK) wurde unterm 28. November 1931 eine vorübergehende Bewilligung (V 44) erteilt, während der Nachtstunden (22 bis 6 Uhr) sowie über die Sonntage (von Samstag 12 Uhr an) max. 6000 kW überschüssige Energie an die Badische Landeselektrizitätsversorgung A.-G. in Karlsruhe (Badenwerk) auszuführen. Die Bewilligung V 44 ist gültig bis Ende Dezember 1931.

¹⁾ Bundesblatt 1931, Bd. II, Nr. 49, S. 794.

tension et vend le courant aux transformateurs à basse tension tout en laissant à chaque commune la vente directe aux abonnés. Jusqu'en 1928 tous les abonnements particuliers étaient à forfait. Ce système un peu primitif donne lieu à des abus et est irrationnel par le fait qu'il laisse prendre aux abonnés des habitudes de gaspillage. Lors du renouvellement des conventions avec les communes toutes les installations à forfait furent remplacées par des installations au compteur, mais cette modification entraîna une chute sensible des consommations. Dans certaines fermes on renonça à utiliser la lumière électrique existante, non seulement dans les granges et écuries, mais même dans les chambres d'habitation pour revenir aux moyens désuets des lanternes et falots et quelques ménagères boycottèrent leurs fers à repasser électriques pour reprendre les antiques fers à charbon.

C'est à ce moment là que l'ENSA décida la création d'un Office de Renseignements principalement chargé de la propagande dans les villages et ayant pour mission d'assurer le contact avec la clientèle. Il s'agissait donc d'entreprendre une véritable campagne contre l'inertie et les préjugés de la clientèle.

Notre Office de Renseignements fut installé à Neuchâtel dans des locaux meublés de façon à donner au visiteur une impression de confort et de bien-être. Toute la gamme des appareils électro-domestiques, du fer à repasser aux cireuses à parquets, est à la portée de la main et une installation spéciale nous permet, au cours des essais effectués, de calculer le coût de leur consommation sous les yeux des clients. Mais il ne suffit pas, pour créer un point de départ dans une campagne de propagande, de grouper dans un local, au petit bonheur, une certaine variété d'appareils électriques. Pour que ces appareils, une fois dans les mains des abonnés, deviennent des consommateurs réels, c'est-à-dire d'une utilisation régulière, il faut qu'ils soient d'un fonctionnement irréprochable. L'excellence d'un appareil est en elle-même un moyen de propagande car la clientèle l'emploiera d'autant plus volontiers que son fonctionnement sera plus parfait.

L'importance de cette question a engagé l'Office à choisir les appareils avec le plus grand soin, les soumettant à de nombreux essais pratiques afin de pouvoir les recommander en toute connaissance de cause. La question si actuelle de «l'éclairagisme» a été particulièrement envisagée. Des installations spéciales permettent de réaliser les différents types d'éclairage. Une lampe nue, placée au centre de la salle, sert à montrer l'effet d'éblouissement par comparaison avec les autres appareils et à expliquer à nos visiteurs que, pour obtenir un éclairage uniforme, on doit répartir la puissance lumineuse totale entre un certain nombre de foyers et donner à chacun de ceux-ci une surface diffusante suffisante pour que la *brillance* n'en soit pas trop élevée. Chacune de ces lampes possède sa courbe photométrique et courbe de répartition de l'intensité lumineuse pour différentes incidences de faisceau. Dans une grande armoire ouverte, aménagée à cet effet, nous avons groupé les différentes démonstrations pratiques de l'influence des variations d'éclairage sur divers facteurs physiques: vitesse de lecture, contraste par rapport au fond, vitesse de réaction psychomotrice visuelle, caractéristiques spectrales de la lumière etc. Toute cette partie matérielle de l'installation de notre

¹⁾ Das Sonderheft kann bezogen werden bei der «Elektrowirtschaft», Gutenbergstrasse 2, Zürich 2. Preis Fr. 4.—. Ausserdem gibt die «Elektrowirtschaft» in separatem Heft die Diskussion der Vorträge heraus; Preis Fr. 1.20.

Office a été renforcée par une documentation technique à l'usage de nos abonnés, documentation formée de catalogues, brochures, prospectus, descriptions, prix-courants, etc., qui se complète au fur et à mesure de l'apparition de nouveaux articles sur le marché.

L'aménagement de notre «quartier général» une fois terminé, la formation de notre personnel de propagande complétée par quelques visites d'études auprès de différentes sociétés, nous avons pu songer enfin à commencer notre travail pratique. Nous ouvrons ici une parenthèse pour nous permettre d'insister auprès de tous ceux qui se proposent de créer des Offices de renseignements sur l'importance que présente une préparation minutieuse et de longue haleine.

Une fois lancé, le personnel de propagande devra faire face à des questions nouvelles, trouver une solution à de nombreuses demandes, se spécialiser par à-coups, concentrer tous ses efforts sur une question unique en abandonnant temporairement les autres, bref faire preuve d'une souplesse et de connaissances que seule une préparation méthodiquement organisée peut lui donner. De là la nécessité primordiale d'un long mais fructueux travail initial. Notre installation une fois mise au point, notre programme arrêté dans ses grandes lignes, il fut décidé qu'en échange de certains avantages que nous offrirait le Service de l'Électricité de la Ville de Neuchâtel, institution tout à fait distincte de l'ENSA, l'Office de Renseignements étendrait son activité dans le réseau de distribution de Neuchâtel-ville et des régions qu'elle dessert. De ce fait, notre champ d'action englobe ainsi la plus grande partie du canton de Neuchâtel. Une grosse question de principe se posait alors: l'Office de Renseignements ferait-il oui ou non la vente d'appareils aux abonnés? Après mûres réflexions, l'Office s'abstient complètement de la vente directe. Après deux ans d'expérience, nous pouvons nous déclarer satisfaits de cette mesure. En effet, malgré tout l'attrait des magasins de vente, nous avons constaté que le public ne se dérange pas facilement pour aller s'y documenter. Il est retenu par la crainte d'avoir la main plus ou moins forcée et de ne pouvoir ressortir du magasin sans avoir effectué un achat.

Restait le point toujours si délicat des installateurs concessionnés. La création d'un service de propagande déclenche souvent l'opposition ou les attaques des revendeurs. Nous avons devancé les critiques en invitant tous les installateurs à une visite de notre Office et au cours de cette entrevue il leur fut exposé notre but et notre programme. Ils ont eu le bon sens de partager notre point de vue en raison des avantages qui leur étaient offerts: publicité collective prise à notre charge, réclame au dos des quittances, brochures et surtout envoi de clients. Nous avons eu parfois l'occasion de faciliter la vente chez un revendeur en lui cédant l'appareil qui intéressait notre visiteur, appareil qu'il n'avait pas momentanément en magasin.

Notre service de propagande débuta par un travail de publicité afin de faire connaître au public non seulement son existence, mais son programme, ses possibilités et lui faire savoir qu'il avait été créé comme agent de liaison entre la Société de distribution et les abonnés pour leur faciliter soit l'achat, soit l'installation, soit l'utilisation des appareils. Notre publicité pivota sur un «slogan» se répétant comme une ritournelle: «C'est pour vous rendre service que l'ENSA a créé, etc.» Publicité au dos des quittances mensuelles, dans les journaux locaux, dans des programmes, etc., et qui lentement, mais sûrement atteignit les différentes couches de la population intéressée.

Notre programme comportait avant tout le travail extérieur, c'est-à-dire la propagande dans les villages. Cette propagande se schématisait comme suit: «se rapprocher du public, l'instruire, l'atteindre et enfin le persuader». Pour qui connaît la prudence et la défiance naturelles des populations campagnardes, on se rend compte de l'étendue de notre tâche. Nous débutâmes par des visites officielles aux autorités de chaque commune, visites au cours desquelles, on exposa notre plan d'ensemble pour chercher à éveiller leur intérêt. Cette formalité accomplie nous avons eu une première prise de contact avec les abonnés en organisant dans chaque village une soirée gratuite de cinéma. Dans ces communes assez éloignées de la ville, la population est si

peu blasée de ce genre de spectacle que notre séance constituait l'événement important de la semaine. Ces soirées attirent un nombreux auditoire formant parfois toute la partie valide de la population. Les choses s'y passent en famille, à la bonne franquette, et il nous est arrivé d'être présentée en ces termes au public par un brave conseiller communal: «Et bien voilà,» ça «c'est la demoiselle de l'électricité qui vient nous faire du cinéma sur les appareils électriques. Ici on n'est pas très zélé pour ces inventions de nouveautés, mais puisqu'elle nous a fait la politesse de venir, on la remercie. Il n'y a pas de collecte à la sortie!» Vous voyez qu'en termes galants ces choses-là sont dites!

Notre film illustrant la production, l'exploitation et la distribution de l'énergie dans la région est accueilli avec intérêt. D'ailleurs en créant une chaude atmosphère de cordialité et de familiarité par des commentaires pleins de bonne humeur, on parvient sans effort à conquérir un auditoire bon enfant. N'en déplaise aux ingénieurs: une bonne heure de gaieté facilite parfois mieux les affaires qu'une formule algébrique et on gagne souvent plus vite une cause avec le sourire qu'avec une règle à calcul! Peut-on ajouter que parfois ce n'est qu'après la séance publique, dans un démocratique coude à coude sur les bancs rugueux de l'auberge communale, qu'un paysan vous demandera confidentiellement: «Dites voire un peu, ces machines pour cuire pour les porcs, cela ne revient-il pas très couteux?» Tout le travail de la soirée n'aurait encore abouti qu'à cette seule question, que nous estimerions n'avoir pas perdu notre temps.

Nous n'avons pas négligé l'importante question des enfants et chacune de nos soirées populaires est précédée l'après-midi d'une séance de cinéma dans les écoles. Nous leur passons une partie de notre film documentaire et un film humoristique et de leur côté ils nous font, en rentrant à la maison, une réclame enthousiaste.

Soucieuses du protocole, les Autorités villageoises tinrent à nous rendre notre visite officielle dès que les travaux des champs leur en donnèrent la possibilité. Telle commune qui comprend 4 conseillers nous délégua onze représentants pour être au moins certaine de faire généreusement les choses. A part les moteurs agricoles, la plupart de ces Messieurs ne connaissaient, en fait d'appareils, que les fers à repasser et l'examen de chacune des applications de l'électricité qu'ils trouverent à l'Office leur causa un étonnement sans borne.

Pendant la belle saison il fallut suspendre les séances de cinéma pour laisser les abonnés à leurs travaux champêtres, et nous nous sommes bornés à faire quelques visites particulières auprès de certains paysans que la question des chaudrons pour bétail intéressait. Plusieurs en ont fait l'acquisition et en sont très satisfaits.

Nous appuyons notre propagande par la distribution régulière de la revue périodique «L'Électricité pour tous» publiée par l'Elektrowirtschaft, distribution gratuite dans chaque ménage de notre réseau soit environ 13 000 exemplaires. Nous avons pu juger de l'intérêt qu'elle suscite par les demandes de renseignements qui nous parviennent.

La création de l'Office de Renseignements annoncée largement, tant à la ville qu'à la campagne, il ne nous restait plus qu'à attendre que l'on voulût bien disposer de nos services. La curiosité féminine fut notre première alliée et, par la suite, nos visiteuses devinrent elles-mêmes d'actifs agents de propagande. Ces dames viennent, tantôt seules, tantôt entre amies, quelquefois en petit groupe, sans aucune idée précise, simplement «histoire de voir» cet Office. Reçues par une femme, connaissant toutes les faiblesses, les convoitises et l'insatiabilité des désirs de ses sœurs, elles se laissent choir dans d'excellents fauteuils, s'exaltent sur la beauté de nos tapis et toutes, commencent par proclamer vivement «qu'elles sont amplement pourvues de tous les appareils électriques!» Puis, tout en nous racontant leurs petites histoires de famille, admettent que «ce doit être rudement commode de faire le café sur la table avec cette cafetière!» soupirent un peu, affirment que «ce machin-là pour griller le pain, il y a longtemps qu'un mari conscient de ses devoirs aurait dû l'offrir à sa pauvre femme!» Et, tout en écoutant d'une mine attentive les démêlés que ces dames ont avec leur voisine «qui ne sait pas vivre» tout en donnant un avis prudent sur «l'arrogance d'une boniche qui,

pensez donc, refuse de taper le grand tapis du salon» nous mettons en marche le moulin à café électrique, nous branchons la cafetière convoitée sur une prise de courant, nous préparons quelques toasts et, avant que ces dames soient revenues de leur surprise, elles doivent interrompre une passionnante discussion sur la forme actuelle des chapeaux pour déguster un moka.

Et tandis que ces dames savourent le délicieux breuvage, nous avançons différents types d'aspirateurs, en démontrons le fonctionnement (c'est si simple que votre fille peut l'utiliser elle-même) mesurons l'aspiration (songez aux mites qui, à cette heure, rongent tranquillement vos fauteuils de moquette) établissons des prix en tenant compte des exigences de la femme de ménage et de la mauvaise humeur de la boniche. Nous tombons d'accord sur une solution aussi idéale qu'inespérée: l'appareil sera prêté gratuitement pendant quelques jours y compris un vendredi et samedi pour les nettoyages à fond. Aucune visiteuse, si pressée qu'elle soit, ne se résoudrait à partir sans avoir passé quelques minutes dans la fameuse ceinture amaigrissante.

C'est plus particulièrement au cours de visites de ce genre que nous avons compris, combien le fait de ne pas vendre d'appareils, donne à nos démarches auprès d'un client, un caractère désintéressé et une autorité indiscutable. Ceci est d'ailleurs parfaitement logique, car n'étant pas intéressés dans la vente d'appareils, nous pouvons choisir, pour chaque cas particulier, ceux qui conviennent le mieux au but proposé.

Dans les questions d'éclairage, soit pour de nouveaux projets, soit pour les modifications à introduire dans des installations existantes, nous nous rendons à domicile et conseillons au mieux nos abonnés en tenant compte du milieu social, de l'ameublement, etc.

Le travail le plus important à notre avis, et d'où découle en grande partie la réussite de notre entreprise, réside dans la propagande individuelle au cours des visites que font les abonnés à l'Office. Travail plus ingrat, plus difficile, plus délicat, mais aussi combien plus fructueux. Cette propagande doit s'adresser plus spécialement aux femmes, surtout lorsqu'il s'agit de petite consommation, non pas qu'elles soient plus aptes à comprendre les choses, mais uniquement parce que les soucis grandissants de la vie domestique s'accompagnent d'autre part d'une aspiration générale vers plus de bien être et de confort et que les appareils électriques simplifient et facilitent l'ingrat travail de maison. Bien souvent, pour vaincre la résistance conjugale, les femmes, habiles diplomates, envoient leur époux à l'Office de Renseignements.

La possibilité de voir les appareils en action, de les essayer, d'en comprendre le fonctionnement influence favorablement le visiteur.

De son côté, pour le personnel qui possède le véritable esprit de propagande, chez lequel le désir de convaincre est devenu un impérieux besoin, rien ne vaut ce contact direct avec l'abonné.

«Tenir» le visiteur, se mettre à sa place, prévoir ses réactions, prévenir ses objections, puis par des arguments qui varient suivant l'adversaire, le gagner petit à petit à votre cause, lui inculquer votre enthousiasme, en un mot transformer un abonné critique en un acheteur convaincu, cela, pour le personnel aimant son travail, est aussi passionnant qu'une partie de sport.

Was erwarten die Schweizer Hausfrauen von den Elektrizitätswerken?

659 (494)

Vortrag von Helen Guggenbühl, Zürich.

(Die Redaktion der «Elektrizitätsverwertung» stellt diesem Vortrag folgende Bemerkung voraus:

«Die «Elektrowirtschaft» hat als Veranstalterin der Diskussionsversammlung in Vevey den Versuch gemacht, vor den Vertretern der Elektrizitätswerke eine Frau sprechen zu lassen, die die Einstellung der Hausfrauen zur heutigen Elektrizitätsanwendung im Haushalt zum Ausdruck brachte. Der Referentin, Mitherausgeberin einer angesehenen schweizerischen Familienzeitschrift, wurde

nur das Thema angegeben; im übrigen wurde ihr bezüglich ihrer Ausführungen vollständig freie Hand gelassen.

Der Fachmann wird den Inhalt des Vortrags natürlich kritisch beurteilen, weil viele der vorgebrachten Wünsche in einer grossen Zahl von schweizerischen Versorgungsgebieten durchgeführt sind; in andern wird ihre Durchführung vorbereitet. Der Verwirklichung einiger Wünsche dürften auch technische und organisatorische Schwierigkeiten entgegenstehen. Diese Tatsachen können aber den Wert der Ausführungen in keiner Weise verringern, denn der Vortrag gibt, als Ganzes genommen, ein vorzügliches Bild, wie unsere Frauen die Stromversorgung sehen und was sie dabei besonders interessiert. Sicherlich werden auch manche Anregungen da und dort auf fruchtbaren Boden fallen und so dazu beitragen, das gute Verhältnis zwischen den Elektrizitätswerken und den Hausfrauen, die ja neben der Industrie die grösste Stromabnehmergruppe darstellen, zum beiderseitigen Nutzen weiter zu festigen und zu verbessern.»)

Es ist ausserordentlich erfreulich, dass ich heute als Vertreterin der Schweizer Hausfrauen zu Ihnen sprechen darf, um Ihnen eine Reihe von Wünschen vorzubringen, die wir Schweizer Frauen an die Elektrizitätswerke stellen.

Wie ungewohnt der Gedanke wirkt, Frauen aufzufordern, solche Wünsche zu äussern, sehen Sie am besten daraus, dass ich anfangs als erste Reaktion auf meine Frage von einigen Frauen die erstaunte Antwort erhielt: «Ja, ich habe eigentlich gar keinen Wunsch. Ich bin wirklich mit allem ganz zufrieden.» Die Elektrizität und ihre Anwendung im Haushalt wird von vielen Frauen dankbar empfangen wie ein Geschenk des Himmels. Etwas daran zu kritisieren, erschiene ihnen so vermessen, wie wenn sie dem lieben Gott selbst ins Handwerk pfuschen wollten.

Aber die lange Wunschliste, die ich Ihnen vortragen werde, zeigt Ihnen, dass bei genauerer Ueberlegung doch nicht wenig Wünsche zum Vorschein kommen.

Es wird Sie vielleicht interessieren, zu hören, wie ich vorgegangen bin, um die Wünsche einer möglichst breiten Schicht von Frauen zu erfassen. Ich wählte zwei Wege:

1. Ich stellte einen *Fragebogen* auf, der die Beantworterin zur Kritik an der Elektrizitätsversorgung anregen sollte. 70 solche Fragebogen liess ich in einem Hausfrauenverein verteilen und erhielt sie gewissenhaft beantwortet wieder zurück. Da dieser Hausfrauenverein aber eine ganz bestimmte Art von Frauen vereinigt, nämlich aktive und geistig regsame, so wandte ich eine zweite Methode an, um auch die Wünsche ganz anderer Kreise zu erfassen:

2. Ich liess durch einen *Reporter* 80 Frauen aus allen Schichten zu Hause aufsuchen und über das Thema befragen. Durch diese beiden Methoden bekam ich reichlich und aufschlussreiches Material.

Ausserdem stehe ich durch meine Tätigkeit als Redaktorin am «Schweizer Spiegel» in enger Fühlungnahme mit meinen Leserinnen. Ich habe dadurch Gelegenheit genug, Ansichten in positivem und negativem Sinn über die Elektrizitätsversorgung zu hören. Ganz besonders, da wir uns im vereinfachten Haushalt für neue rationelle Methoden einsetzen, also auch für grösstmögliche Anwendung der Elektrizität.

Wir Hausfrauen äussern also heute unsere Wünsche; an Ihnen, den Vertretern der Elektrizitätswerke und der Elektroindustrie, wird es liegen, zu prüfen, welche von diesen Wünschen berechtigt und ausführbar und welche von vornherein unerfüllbar sind. Wollen Sie auch bei allem, was ich jetzt sagen werde, bedenken, dass es sich um Wünsche von Frauen handelt, welche die komplizierte technische Materie nicht beherrschen. Nehmen Sie deshalb nicht Anstoss an der fachlich vielleicht unrichtigen Formulierung des Wunsches. Sie werden trotzdem merken, wie es eigentlich gemeint ist.

Die erste und grösste Gruppe der Wünsche betrifft die *Installation*.

In jeder Haushaltung gibt es einen ständigen Hilfsvorrat von *Sicherungen*, der nie ausgehen darf, denn wir wissen, dass öfters und aus uns gewöhnlich rätselhaften Gründen Sicherungen durchbrennen. Nun lautete eine Frage im Fragebogen: «Können Sie die Sicherungen selbst auswechseln?» 65 % der Frauen haben diese Frage bejaht. Bei 20 % hiess

es «Nein!» und 15 % sagten: «Nein, aber mein Mann.»

Ist es eigentlich nicht erstaunlich, welch grosser Prozentsatz von Frauen es nie lernt, eine Sicherung auszuwechseln, obschon das in jedem Haushalt im Jahre mehr als einmal vorkommt? Warum können wir nicht alle die Sicherungen auswechseln? Glauben Sie mir, es ist nicht nur aus Bequemlichkeit und Ungeschicklichkeit. Der Grund liegt an etwas ganz anderem. Hören Sie zwei Antworten, die meinem Reporter auf die Frage: «Können Sie die Sicherungen selbst auswechseln?» gegeben wurden.

Die erste: «Bis jetzt habe ich es noch nie versucht, die Sicherungen sind zu hoch installiert. Wahrscheinlich sind sie so hoch oben angebracht, damit wir sie nicht selber auswechseln können, damit also den Monteuren der Verdienst nie ausgeht.»

Die zweite: «Ich könnte es schon, aber ich bin zu klein dazu. Das Sicherungsbrett ist zu weit oben, und wir haben keine rechte Leiter, deshalb wechselt mein Mann die Sicherungen aus.»

Das ist es: wir können die Sicherungen sehr oft nicht auswechseln, weil die Dosen mit den Sicherungen an äusserst schwer erreichbaren Orten angebracht sind, entweder ganz oben und nur mit einer Leiter erreichbar, oder dann in einer ganz dunkeln Ecke oder im Keller an einem unmöglichen Ort. Wir wollen gar nicht wissen, warum es bis jetzt so sein musste, aber wir nehmen an, dass es ganz gut anders sein könnte. Bringen Sie das Brett mit den Sicherungen so an, dass es bequem erreichbar ist. Dann genügt es, wenn irgend ein Angestellter des Elektrizitätswerkes, es kann z. B. der Einzüger der Rechnungen sein, sich ein einziges Mal die Mühe nimmt, einer Frau den leichten Griff des Auswechslens klar zu machen. Selbstverständlich könnte er dann auch die Geschichte mit der farbigen Kapsel erklären, also erläutern, woran man sieht, dass die Sicherung durchgebrannt ist. Sicher wäre dann jede Frau imstande, Sicherungen auszuwechseln und mancher Aerger bliebe uns und Ihnen erspart.

Ausserdem: Warum sind die Sicherungen an manchen Orten angeschrieben, an sehr vielen aber nicht, so dass man mühsam selber feststellen muss, welche Dosen zu jedem Raum gehören? Wenn von vornherein jeder Monteur die Pflicht hätte, bei der Installation die Sicherungen deutlich und übersichtlich anzuschreiben, so wäre uns viel geholfen. Gewiss sind das Kleinigkeiten, aber solche Kleinigkeiten machen einen Teil unserer Arbeit aus und deshalb sind sie uns wichtig.

Es liegt im Interesse des Elektrizitätswerkes, dass möglichst viele und verschiedenartige elektrische Apparate in einer Haushaltung gebraucht werden. Nun erlebt man es aber öfters, dass beim gleichzeitigen Anstecken zweier oder dreier Apparate an dieselbe Leitung die Sicherung durchbrennt. Es wird uns erklärt: «Ja natürlich, Sie dürfen eben nicht aufs Mal zwei Apparate anschalten, dazu ist der Querschnitt der Drähte zu klein.» Weshalb empfiehlt man uns denn so sehr den Gebrauch aller dieser praktischen Einrichtungen, wenn man nicht einmal dafür gesorgt hat, dass man sie alle brauchen kann? Selbstverständlich benützt man einige davon manchmal zu gleicher Zeit.

Ich weiss, dass die Elektrizitätswerke in dieser Sache direkt nichts machen können, aber sie sollten unbedingt versuchen, wenigstens durch indirekte Beeinflussung eine Aenderung herbeizuführen. Sie könnten den Installateuren, Bauherren und Architekten immer wieder klar machen, wie wichtig für die Mieter genügend grosse Querschnitte sind. Dies um so mehr, als ja die Zahl der elektrischen Apparate ständig im Wachsen begriffen ist. Auf jeden Fall aber ist es unbedingt nötig, jede Frau darüber zu informieren, was sie der elektrischen Leitung in ihrer Wohnung zutrauen kann. Unten am Schaltbrett könnte vielleicht angegeben werden, für welche Belastung die einzelnen Installationen eingerichtet sind.

Nehmen wir an, wir hätten eine genügend starke Anschlussleitung und seien glückliche Besitzerin einiger elektrischer Apparate. Sollen wir diese bequem benützen können, so braucht es unbedingt eine genügend grosse Anzahl von Steckdosen. Stellen Sie sich vor, eine Frau koche jeden Mittag ihrem Mann den schwarzen Kaffee in der elektrischen Kaffeemaschine. Sie zieht in eine neue Woh-

nung, wo weder im Esszimmer, noch im Wohnzimmer eine Steckdose vorhanden ist. Natürlich kann sie die Kaffeemaschine zur Not von der Deckenlampe aus mit einem Fassungsstecker anschliessen. Aber vielleicht ist diese Lampe zu hoch oder nicht gerade da, wo der Kaffee gewünscht wird. Lässt die Frau auf eigene Kosten im Zimmer eine Steckdose montieren, so wird die Ausgabe sie ziemlich belasten, denn erfahrungsgemäss ist die Installation einer Steckdose keine billige Sache. Bei Neubauten sollte deshalb unbedingt für die ausgiebige Installation von elektrischen Anschlüssen gesorgt werden. 1—2 Steckdosen in jedem Zimmer sind kein Luxus.

Auch hier wird es vielleicht nicht möglich sein, eine bestimmte Anzahl von Steckdosen vorzuschreiben, aber möglicherweise könnte durch entsprechende Propaganda bei den elektrischen Installationsfirmen und den Architekten erreicht werden, dass bei Neubauten mehr Steckdosen als bisher vorgesehen werden. Wie sehr ärgert man sich über jede fehlende Steckdose und wie sehr verhindert das Fehlen den Gebrauch von elektrischen Apparaten! Niemand lässt in einer Mietwohnung gerne auf eigene Kosten eine Steckdose anbringen.

Steckdose und Schalter werden leider leicht lose und müssen sehr oft repariert werden. Muss das so sein? Das ist nicht nur jedesmal eine Ausgabe, sondern doch sicher vorübergehend auch gefährlich. Wir möchten deshalb gern die Stecker und Schalter solide installiert, solider als bis jetzt.

Überall vernehmen wir, wie in der Industrie durch richtige Beleuchtung die Arbeitsintensität gefördert wird. Aber wir Frauen müssen, wenigstens in Mietwohnungen, sehr häufig mit ganz ungenügenden Beleuchtungseinrichtungen vorlieb nehmen. Eine Frau aber, die in einer dunkeln Küche arbeitet, ist von vornherein in ihrer Arbeit benachteiligt, vielleicht, und das ist das Schlimme, ohne dass sie die Ursache merkt. Für die Küche wird bekanntlich eine Speziallampe mit Feuchtigkeitsschutz verlangt. Diese Küchenlampen sind in den meisten Fällen schlecht konstruiert, altmodisch und viel zu dunkel.

Ich weiss, dass in der Schweiz bereits ein Feldzug eröffnet wurde, um für jede Küchengrösse ein bestimmtes Mindestmass an Lichtstärke vorzuschreiben. Ein solcher Feldzug muss unter allen Umständen kräftig unterstützt werden. Es wäre sicher gescheiter, man würde z. B. im Badezimmer den teuren Plättliwandbelag weglassen und dafür die Küche richtig beleuchten.

Ein ganz dunkles Kapitel sind die bekannten und so unbeliebten Zählerkästen. In vielen Mietwohnungen haben die Bewohner Gelegenheit, sich täglich an diesen unschönen Gebilden, die im Korridor an leicht sichtbarer Stelle oder an einem andern unpassenden Ort angebracht sind, zu erfreuen. Manchmal ist sogar ein Zähler neben dem andern ohne jede Holzverschalung an der Wand angebracht; solche Zähler sind Staubfänger, die gar nicht in die Wohnung hineingehören. Warum sind nicht bei allen Mietwohnungen die Zählerkästen ausserhalb der Wohnung angebracht, wie es heute schon bei vereinzelter Wohnungen der Fall ist? Die Zähler gehören ins Treppenhaus, an eine unauffällige Stelle, sie sollen in einem Schrank verschlossen sein, zu dem nur der Einzüger und der Abonnent den Schlüssel haben. Das scheint mir weitaus das beste System zum Unterbringen der Zähler, denn erstens hat man dadurch nicht die Störung, die der monatliche Besuch des Einzügers mit sich bringt, und zweitens verschwinden damit endgültig die hässlichen Apparate aus der Wohnung. Der Kontrolleur könnte nach dem jeweiligen Ablesen einen Zettel, auf dem der Zählerstand und der Verbrauch in Kilowattstunden angegeben sind, in den Briefkasten werfen, so dass die Hausfrau je nach Wunsch die Kontrolle noch selber vornehmen kann. Wir wünschen also, dass, wenn immer möglich, die Zählerkästen ausserhalb der Wohnung sich befinden. Falls es aber aus irgend einem Grunde nicht geht, sollten sämtliche Zähler in einem Kasten vereinigt werden, der möglichst unauffällig placiert sein sollte.

Wissen Sie, dass der Elektroinstallateur der Mann ist, der für uns Frauen die Elektrizität schlechthin repräsentiert? Für alle unsere Wünsche, Reparaturen und Aenderungen müssen wir an den Monteur gelangen. Leider sind

nun aber manche Monteur keine sehr würdige Vertreter ihres Standes. Ich muss, so ungern ich es tue, hier konstatieren, dass viele Frauen darüber geklagt haben, die Monteur seien oft kaum imstande, eine richtige Auskunft oder Erklärung zu geben. Sie bekümmern sich auch zu wenig um die Interessen desjenigen, der die Arbeit ausführen lässt. Ein typisches Beispiel dafür: Jemand hat in einem neuen Haus einen elektrischen Herd installieren lassen. In der betreffenden Stadt darf neben jedem elektrischen Herd eine Steckdose angebracht werden, die billigen Wärmestrom liefert. Die Frau des Hauses wusste nichts davon und erfuhr erst später, als die Küche schon fertig war, etwas von dieser Dose. Mit Recht beschwerte sie sich beim Installateur, dass man sie darüber nicht aufgeklärt habe. Aber den Schaden hatte sie doch zu tragen; sie musste die erhöhten Installationskosten der Steckdose bezahlen und konnte sich schliesslich glücklich schätzen, dass sie überhaupt etwas von dieser Dose erfahren hatte. — Ich könnte Ihnen sehr viele ähnliche Beispiele aufzählen.

Ist aber einmal eine Arbeit, z. B. die Installation einer Steckdose, schlecht ausgeführt worden, so hütet man sich wohl, allzu schnell eine andere Installation besorgen zu lassen. Meiner Ansicht nach sollte ein Monteur nicht nur ein Arbeiter, sondern zugleich eine Art Werbebeamter für das Werk sein. Er sollte zum mindesten über einfachere Sachen Auskunft geben können. Die Werke bilden ja zwar die Elektroinstallateure in der Regel nicht selber aus, aber ich weiss doch, dass sie eine Prüfung abzulegen haben. Vielleicht könnte bei dieser Prüfung in Zukunft mehr Gewicht auch auf die theoretische Ausbildung gelegt werden, um die Monteur den Anforderungen, die die Hausfrauen als Kunden an sie stellen, gewachsen zu machen.

In den Vereinigten Staaten hat der Absatz der schweizerischen Qualitätsuhren sehr stark darunter gelitten, dass man dort, wenn eine Uhr nicht mehr ging, einfach niemanden fand, der imstande war, sie sachgemäss zu reparieren. Dass dafür nicht gesorgt wurde, hat den schweizerischen Uhrenfabrikanten ungeheuren Schaden zugefügt. Genau gleich ist es in jeder andern Branche.

Es kommt sehr oft vor, dass plötzlich eine elektrische Lampe versagt und dass als Grund dafür bei näherem Zusehen ein *selbsttätiges Losschrauben* der Birne erkannt wird. Könnte man es nicht verhindern, dass sich Glühlampen oft von selbst losschrauben und dadurch kein Licht mehr geben? So beschwerte sich bei meinem Reporter eine Frau darüber, dass bei der Lampe, die sich in ihrem Hause hoch oben an der Decke des Hausgangs befindet, zirka alle sechs Wochen einmal das Licht ausgehe, und zwar durch Lockerung der Birne. Alle sechs Wochen muss also die Leiter hergeschleppt und die Glühbirne umständlich wieder festgeschraubt werden, wenn man dort Licht haben will. In andern Fällen ist es die Kellerlampe oder die Lampe auf der Veranda, die in dieser Weise streikt. Könnte hier nicht eine ganz kleine technische Aenderung Hilfe schaffen? Es gibt ja genug Männer, die an neuen Erfindungen arbeiten.

Warum sind die Glasglocken mancher Lampen so schwierig anzuschrauben? Sehr oft befinden sich die Lampen ganz oben an der Decke. Dann ist es ausserordentlich mühsam, mit den kleinen Schraubchen zu hantieren. Das ist jedesmal nötig, wenn man die Glühlampe reinigen oder auswechseln will, und jedesmal ärgert man sich über die Arbeit.

Moderne Wohnungsausstellungen geben uns manchmal Gelegenheit, gute und moderne Beleuchtungskörper zu sehen. Dieser Anblick ist eine Ausnahme, denn in den Schaufenstern der durchschnittlichen Lampengeschäfte befinden sich Lampen, die wahre Ausgeburten von Hässlichkeit sind. Gewöhnlich sind diese Lampen auch in beleuchtungstechnischer Hinsicht nicht befriedigend. Die Elektrizitätswerke sollten daher durch *periodische oder permanente Ausstellungen fortgesetzt* zeigen, wie gute Beleuchtungskörper beschaffen sein sollen. In eine solche Ausstellung gehörten natürlich auch alle modernen Beleuchtungskörper, die ja heute gar nicht mehr die teuersten sind. Ich glaube, wir Hausfrauen wären alle ausserordentlich froh, wenn man uns durch eine solche Ausstellung die Wahl beim Einkauf erleichtern würde. Wie sollen sich die Frauen in dem Wirrwarr von Alabasterschalen und Seidenschirmen auskennen,

wenn sie niemals gute Beispiele von Beleuchtungskörpern gesehen haben!

Bis vor zwei oder drei Jahren verlangte man beim Einkauf von Glühlampen eine 30- oder eine 50-Kerzenlampe. Seither wurde die Bezeichnung «Kerze» in Watt verwandelt. Entspricht eine bestimmte Anzahl Kerzen der gleichen Anzahl Watt? Entspricht sie einem Vielfachen oder einem Teil davon? Wir müssen uns darüber beschweren, dass wir nie etwas Näheres über die Aenderung erfahren haben. Wir wurden niemals darüber aufgeklärt, in welchem Verhältnis die 60-Kerzen- zur 60-Wattlampe steht. Gewiss interessieren die meisten Frauen sich herzlich wenig für technische Einzelheiten der elektrischen Apparate. Aber wir machen unbedingt Anspruch darauf, über Aenderungen, die uns direkt angehen, die beim Einkauf massgebend sein können, genau informiert zu werden.

Tagtäglich werden wir mit kleinen und grossen Schriften über die Ernährungsfrage überschüttet. Nahrungsmittelgeschäfte schicken uns Broschüren ins Haus mit Rezepten, die die Verwendung ihrer Ware betreffen. *Wer sorgt dafür, dass die Hausfrauen lernen, die Glühlampen nach ihrer Stärke und ihrer Art richtig zu verwenden?* Die Beleuchtung ist wahrhaftig auch eine wichtige Frage bei der Sorge um das Wohlergehen der Familie. Soviel ich weiss, herrscht heute über Glühlampen sehr grosse Unwissenheit, für die aber nur zum kleinen Teil die Frauen selber verantwortlich zu machen sind. Hören Sie, was über Glühlampen und ihren Einkauf gesagt wurde.

«Wie kaufen Sie neue Glühlampen?»

«Ich habe nichts damit zu tun, das besorgt immer mein Mann. Ich sage ihm nur jedesmal, er solle mir mattierte Lampen bringen, denn die mattierten blenden nicht wie die andern. Das ist alles, was ich von Glühlampen weiss.»

Oder: «Ich denke mir, am sparsamsten wird es sein, möglichst schwache Glühlampen zu verwenden. Ich kann gar nicht begreifen, wie sehr das elektrische Licht in manchen Haushaltungen direkt verschwendet wird.»

Diese zwei hier wörtlich wiedergegebenen Antworten stehen unter zwanzig andern, sehr ähnlichen. Könnte nicht, um hier Abhilfe zu schaffen, auf der *Kartonhülle der Glühlampen ganz schematisch angegeben werden, für welchen Zweck sich diese bestimmte Art besonders eignet?* So wichtig es ist, nach dem Sprichwort «Der rechte Mann am rechten Ort» zu handeln, so ist von den Glühlampen meistens umgekehrt zu sagen: «Die falsche Lampe am falschen Ort.» Mit andern Worten: da, wo die Lampe unbedingt mattiert sein sollte, werden blendende, nicht mattierte verwendet, umgekehrt aber an Beleuchtungskörpern mattierte, wo andere am Platze wären.

Es gibt bereits Tabellen über die Lichtstärke der Glühlampen und ihre Verwendung für verschiedene Zimmer. Solche Tabellen sollten erweitert und in allen Haushaltungen verteilt werden. Heute wissen die Frauen tatsächlich in vielen Fällen nicht, ob sie für eine Korridorlampe eine 40- oder eine 75-Wattlampe verwenden sollen.

Recht erfreulich ist es, wie selten durchschnittlich sich jemand in einer Haushaltung *elektrisiert*. Trotzdem sollte, so scheint mir, die Elektrisierungsgefahr noch mehr verkleinert werden. Es sollte nicht mehr möglich sein, dass ein kleines Kind durch Berührung einer Steckdose getötet werden kann. Besonders bei der hohen Spannung von 220 V sind die Folgen des Elektrisierens unter Umständen ziemlich schwer. Aber welche Gefahren bestehen eigentlich und wie hat man sich dabei zu verhalten? Niemand weiss das genau. Auch hier könnte vielleicht aufgeklärt werden. Es kommt noch immer zu häufig vor, dass man sich an einem Apparat, wenn auch nur leicht, elektrisiert, an einem Haartrockner, einer Stehlampe usw. Könnte in Zukunft nicht noch mehr darauf gesehen werden, dass das vermieden wird? Schwerere Fälle von Elektrisieren kommen in der Haushaltung vor allem beim Auswechseln der Glühbirnen vor. Gibt es hier nicht bestimmte Verhaltensmassregeln, die jede Familie kennen sollte?

*

Wir kommen nun zur zweiten Gruppe, nämlich zu den Apparaten. Ich muss sagen, dass wir uns die Haushaltung ohne elektrische Apparate gar nicht mehr vorstellen könnten. Wir freuen uns über unsern neuen Staubsauger ebenso sehr

wie über den neuen Wintermantel. Wir freuen uns sogar über die elektrische Kaffee-Mahlmaschine, auch wenn wir sie erst von einer Ausstellung her kennen. Aber heute wollen Sie ja unsere Wünsche kennen lernen und nicht das, was uns an der Elektrizität Freude macht. Weitaus der wichtigste elektrische Hausapparat ist der elektrische *Kochherd*. Ich habe vor einigen Jahren im «Schweizer Spiegel» eine Rundfrage erlassen: «Kochen Sie elektrisch?» Damals hat sich gezeigt, dass nur die Hälfte der antwortenden Frauen fürs elektrische Kochen einstand. Die andere Hälfte dagegen führte zur Hauptsache drei Gründe an, die sie davon abhielt, elektrisch zu kochen:

1. Teures Kochgeschirr, dessen Böden häufig instandgesetzt werden müssen.
2. Langsames Anheizen.
3. Zu hoher Preis.

Ich kenne heute keine Frau, die mit den guten Pfannen und den starken Kochplatten, die wir jetzt haben, nicht gerne elektrisch kochen würde. Hingegen ist mir aufgefallen, dass die drei alten Vorurteile — die vor einigen Jahren noch Berechtigung hatten, heute aber nicht mehr — vielfach immer noch bei der Wahl zwischen Elektro- und Gasküche massgebend sind. Es sollte unbedingt mehr zur Zerstreuung dieser drei alten, heute wirklich unberechtigten Vorurteile getan werden. Ich würde mich im Interesse der Rationalisierung des Haushalts sehr freuen, wenn sich dadurch die elektrische Küche schneller verbreiten würde. Seit ich selber elektrisch koche und sehe, wie angenehm und gut ein elektrischer Herd funktioniert, trete ich, wo ich kann, fürs elektrische Kochen ein. Da ich bis vor einem halben Jahr mit Gas kochte, habe ich durch Vergleich feststellen können, dass in Zürich das elektrische Kochen nicht teurer kommt als das Gaskochen. Ausserdem wird alles Gebäck im elektrischen Herd bedeutend besser als im Gasherd. Dass man aus lauter Romantik am Holzherd hängt, begreife ich, aber dass man heute noch den Gasherd dem elektrischen vorzieht, ist mir unverständlich.

Es würde sicher im Interesse der Elektrizitätswerke liegen, die Frauen von Zeit zu Zeit auf ein neues Rezept aufmerksam zu machen, das sich ganz besonders für den elektrischen Herd eignet. Ich sah z. B. letzthin in einem Schaufenster des Elektrizitätswerkes der Stadt Zürich eine neue Methode von Gemüse-Einkochen auf dem elektrischen Herd. Könnte nicht die Beschreibung solcher neuen, gut ausprobierten Verfahren allen Besitzerinnen elektrischer Kochherde ins Haus geschickt werden?

Der elektrische Herd ermöglicht es, zum Kochen und auch zum Braten kleine oder grössere Formen aus Glas oder Fayence zu verwenden, die nachher direkt auf den Tisch gestellt werden können. Diese Formen sehen sehr hübsch aus und sind ausserdem recht praktisch, da sie Geschirr sparen. All diese kleinen Vorteile, die das Elektrischkochen mit sich bringt, sollten von Zeit zu Zeit den Hausfrauen in Erinnerung gebracht werden. Bis jetzt ist es leider so, dass, wer elektrisch kocht, nach und nach selber auf diese Vorteile kommen muss.

«Kochen Sie elektrisch?»

«Nein», antwortete eine Frau auf diese Frage des Reporters. «Ich möchte nicht gern elektrisch kochen, denn zum Elektrischkochen braucht man Intelligenz. Man muss alles vorher ausrechnen, wieviele Minuten muss ich vorher einschalten, wie viele früher ausschalten usw. Meine Freundin kocht elektrisch. Aber sie ist intelligent.»

Dieses Urteil, das von lobenswerter Selbsterkenntnis zeugt, zeigt Ihnen aber auch, wie wichtig gute, kurze Anleitungen zum Elektrischkochen wären.

Beim Einkauf von Schnellkochern u. dgl. wird die Käuferin immer davor gewarnt, die Stromeinführung nicht mit Wasser in Berührung zu bringen. Beim Reinigen dieser Apparate ist aber eine Berührung mit Wasser auch an der Stelle der Stromeinführung fast unvermeidlich. Wäre es nicht möglich, die Stromeinführung so zu konstruieren, dass ein bisschen Nasswerden nichts schadet?

Zu meiner Freude ersah ich aus Zeitschriften-Anzeigen, dass bereits geräuschlose Staubsauger auf dem Markte sind, und wir hoffen, dass nach und nach sämtliche Marken ihren Motor geräuschlos machen werden. Wir hoffen auch, dass

die Haartrockner in absehbarer Zeit geräuschlos werden, denn jetzt machen sie noch zu viel Geräusch.

Jede Hausarbeit wird heute nach Möglichkeit vereinfacht, darunter auch das *Fussbodenreinigen*, eine der unangenehmsten Arbeiten in der Haushaltung. Wir würden es sehr schätzen, wenn man uns einen wirklich guten elektrischen Fussbodenreiniger in erschwinglicher Preislage präsentieren würde. Von den elektrischen Fussbodenreinigern, die heute auf dem Markt sind, hört man neben Gutem auch Schlechtes. Die Ersatzteile lassen manchmal lange auf sich warten, so dass der elektrische Blocher einen Teil des Jahres nicht benutzt werden kann. Die Einrichtung zum Spänen scheint nicht ganz tadellos zu funktionieren usw. Sobald ein wirklich guter elektrischer Fussbodenreiniger da ist, wird er sicher auch schnell Verbreitung finden. Das ganz besonders in der Schweiz, wo die Frauen mit Vorliebe den Fussboden so sauber halten, dass man darauf essen kann.

Neben dem Fussbodenputzen ist das Geschirrabwaschen die häufigste, aber auch die gefürchtetste Arbeit der Hausfrau. Heute gibt es wohl elektrische Geschirrwaschmaschinen, aber nicht für einen durchschnittlichen Haushaltsbetrieb. Welche Hausfrau wünschte sich nicht eine kleine elektrische Geschirrwaschmaschine, die nicht unerschwinglich teuer wäre!

«Welches sind Ihre häufigsten Reparaturen?», lautete eine weitere Frage. Das Bügeleisen ist der weitverbreitetste elektrische Apparat in der Schweiz. Die meisten Klagen betreffen daher das Bügeleisen, d. h. sein Anschlusskabel. Dieses Kabel besitzt die Eigenschaft, an der Eintrittsstelle in das Bügeleisen in kurzer Zeit lose zu werden und durchzureissen, so dass die Bügeleisenschnur sehr oft repariert werden muss. Könnten nicht an allen Bügeleisenkabeln die praktischen Metallverstärkungen, die sich so gut bewährt haben, angebracht werden?

Wie wäre es, wenn der automatische Ausschalter, der bereits an manchen Bügeleisen zu finden ist, obligatorisch gemacht würde? Diejenigen Bügeleisen, die heute schon dieses Patent besitzen, sind noch zu teuer für eine weitere Verbreitung, sie sind auch noch nicht allgemein bekannt. Ich weiss, dass die Angst, man könnte das elektrische Bügeleisen unter Strom stehen lassen und dadurch eine Feuersbrunst entflammen, immer noch manche Frauen vom elektrischen Bügeln abhält.

Die *Stecker an den elektrischen Schnüren* sind oft aus einem sehr leicht zerbrechlichen Material hergestellt, soviel ich weiss aus Porzellan. Diese Stecker zerbrechen häufig, so dass man immer wieder Reparaturen damit hat. Ueberdies ist bei zerbrochenen Steckern die Elektrisierungsgefahr erhöht. Ich weiss, dass es bereits Stecker aus unzerbrechlichem Material gibt. Aber wieso werden Tag für Tag in jedem Installationsgeschäft noch Stecker aus zerbrechlichem Material verkauft? Warum werden die Hausfrauen nicht wenigstens darauf aufmerksam gemacht, dass es auch unzerbrechliche Stecker gibt? Denn die Wenigsten wissen heute etwas davon.

Es hat sich gezeigt, dass es sparsame Hausfrauen gibt, die zwar einen Boiler besitzen, aber ihn nicht benutzen, weil er ihnen im Betrieb zu teuer kommt. Nun, damit ist nichts gegen den Boiler selbst gesagt, denn im allgemeinen ist man ja damit sehr zufrieden. Kritisiert wird nur, dass der elektrische Boiler nicht auch am Tag nach Wunsch selbst bei Hochtarif eingeschaltet werden kann. An besondern Tagen, wie am Washtag, bei Krankheitsfällen usw. wäre das eine grosse Erleichterung.

Heute schon ist es üblich, dass ein Architekt beim Bau eines Hauses auch die Wünsche der Frau respektiert, ja sie sogar zu Anregungen, die nicht nur die Wohnräume betreffen, auffordert. Warum unterlässt die Elektroindustrie es immer noch, bei Versuchen zur Verbesserung elektrischer Geräte auch Frauen herbeizuziehen? Ich bin sicher, dass man dadurch hie und da ausserordentlich wertvolle Anregungen, an die ein Fachmann mit seiner ganz andern Einstellung zum Apparat niemals denkt, erhalten würde.

Die dritte Gruppe umfasst die den Tarif betreffenden Wünsche. Bezeichnend für die allgemeine Einstellung ist hier besonders eine Antwort, die wir auf die Frage bekamen: «Welches sind Ihre drei dringendsten Wünsche an das Elektrizitätswerk?» Diese Antwort lautete:

1. Verbilligung des Stromes zwecks vermehrten Kochens und namentlich zum Heizen in der Uebergangszeit.
2. Verbilligung des Stromes.
3. Verbilligung des Stromes.

Der Wunsch nach Verbilligung des Stromes ist bei den Frauen ganz allgemein. Das ist an sich nicht erstaunlich, denn wir hätten alles gern billiger; wir möchten billigere Kleider, billigeres Essen, billigere Kohlen usw., also hätten wir auch gern billigere Elektrizität.

Nun ist ja gerade in der Schweiz die Elektrizität verhältnismässig billig, und manche Frauen anerkennen das auch. Im übrigen hat sich gezeigt, dass sich die Frauen gegenwärtig ganz allgemein sehr stark mit der Preisfrage beschäftigen. So konnte ich feststellen, dass z. B. die veraltete Idee, unsere Elektrizitätswerke lieferten ans Ausland billigeren Strom als an die heimischen Verbraucher, immer noch in manchen Köpfen spuckt. Brechen Sie solchen ungerechten Anschuldigungen die Spitze ab, indem Sie die Hausfrauen immer wieder aufklären, wie sich die Sache in Wirklichkeit verhält. Uns interessiert nicht die ganze Preispolitik, sondern nur einzelne Fragen daraus, wie z. B. die eben angeführte.

Jede Frau begreift sehr gut, weshalb in einer Nachmittagsvorstellung im Kino die Eintrittskarten billiger sind als für die Abendvorstellung. Das ist ja ganz einfach: am Nachmittag kommen wenig Leute, am Abend mehr. Um nun die Besucherzahl besser zu verteilen und den Nachmittagsbesuch zu erhöhen, werden die Nachmittagspreise erniedrigt. Hören Sie demgegenüber folgenden Vorwurf, den ich von so und so vielen Frauen vernahm: «Es ist mir unbegreiflich, dass das Elektrische gerade am teuersten ist, ausgerechnet zu der Zeit, wo ich es am meisten brauche.»

Vielleicht scheint Ihnen im ersten Moment ein solcher Ausspruch unsinnig. Aber bedenken Sie, dass sich niemand je die Mühe genommen hat, uns den Zweck des Hoch- und Niedertarifs zu erklären. Und doch wäre das so leicht anhand von Vergleichen, wie z. B. dem Vergleich mit dem Kino. Sobald man etwas versteht, nimmt man auch etwas Unangenehmes leichter hin, als wenn es einem ganz unverständlich ist.

Das Problem liegt darin, dass Elektrizität nicht aufgestapelt werden kann, wie z. B. die Kohle. In dem Moment, in dem sie produziert wird, muss sie auch verbraucht werden. Daran denken aber die wenigsten Frauen. Ich habe aus der Rundfrage ersehen, dass viele Frauen sich vorstellen, die Elektrizität sei in den Elektrizitätswerken oder Transformatorenhäuschen irgendwo gelagert und eingeschlossen und könne nach Wunsch herausgelassen werden.

Die Tarifordnung ist an vielen Orten sehr kompliziert. Statt dass man nun systematisch die verschiedenen Tarifzeiten jeder Haushaltung bekannt gibt, statt dass man uns vor allem auf die Zeitpunkte, wo der Tarif erhöht oder erniedrigt wird, aufmerksam macht, wird in dieser Beziehung überhaupt nichts getan, und wir Frauen haben dabei das Nachsehen. Sie werden einwenden, dass jede intelligente Frau Gelegenheit hat, die Tarife zu erfahren. Aber es ist doch auf der ganzen Welt üblich, den Konsumenten über eine Preissenkung oder eine Preiserhöhung jederzeit auf dem Laufenden zu halten. Nur mit der Elektrizität scheint es anders zu sein. Bedenklich viele Frauen, die genau wissen, was ein Kilo Aepfel oder ein Blumenkohl zur Zeit wert ist, haben keine Ahnung, wieviel der Strom kostet, obschon das in ihrem Interesse läge, denn nur wenn man genau weiss, wieviel etwas kostet und wann es am billigsten ist, kann man richtig sparen.

«Wie erfahren Sie, wenn der Niedertarif um eine Stunde vorgeschoben wird?» «An den Rechnungen spüre ich das. Sie werden einfach höher.» Ist da nicht irgend etwas nicht in Ordnung, und wo liegt der Fehler? Wahrscheinlich nicht nur bei der antwortenden Frau.

«Sind Sie zufrieden mit der jetzigen Tarifordnung?»

«Ich weiss nur, dass die Kilowattstunde 40 Rappen kostet. Das sagte mir der Einzüger letztes Mal. Wegen dem Hoch- und Niedertarif kann man fragen, wen man will, jeder sagt etwas anderes.»

Wie Sie sehen, sind die Tarifkenntnisse äusserst primitiv, oft sogar ganz falsch. Ich glaube, es läge in der Hand der Elektrizitätswerke dies zu ändern.

Ich möchte mich weiter gegen die allzufrühe Einsetzung des Hochtariifs im Winter erklären. Eine Verlängerung des Niedertarifs im Sommer bis 8 Uhr, im Winter bis 6 oder 7 Uhr wäre sehr zu begrüssen. Es wird als grosse Einschränkung empfunden, dass man im Winter nur bis 4 Uhr oder 4½ Uhr mit dem billigen Strom bügeln kann. Ich zitiere hier wörtlich drei Aussprüche, die diesen Punkt betreffen:

1. «Es ist ein grosser Nachteil, dass, wenn man im Winter etwas zu bügeln hat, man dies aus Sparsamkeit unbedingt in der Niedertarifzeit machen muss. Ich habe kleine Kinder und möchte mit ihnen spazieren gehen. Aber da um 4 Uhr der Hochtarif beginnt, muss ich bis zu dieser Zeit bügeln. Und zum Spaziergehen ist es nach 4 Uhr zu spät.»

2. «Es ärgert mich immer, wenn ich mit dem Licht so sparen muss, während sie auf der Strasse oft vergessen, die Strassenlaternen zu löschen, so dass sie den ganzen lieben langen Tag brennen. Gescheiter wäre es, sie würden da draussen mehr sparen und dafür den Tarif hinuntersetzen.»

3. «Ich kann gar nicht begreifen, dass in den Abendstunden das Bügeln ums Doppelte und Dreifache teurer sein muss. Wie manche Frau muss den Abend zum Bügeln benutzen, denn nur am Abend kommt sie schnell vorwärts, weil dann die Kinder zur Ruhe gebracht sind. Ich bin gewiss keine geizige Hausfrau, aber eine von denen, die rechnen müssen.»

Wahrscheinlich sind Sie nicht mit jeder Argumentation einverstanden. Ich zitiere Ihnen diese Aussprüche wörtlich, damit Sie einmal sehen und sich vorstellen können, wie eine Frau über solche Fragen denkt. Sie dürfen nicht vergessen, dass man die Sache nur vom eigenen engen Gesichtswinkel aus betrachtet. Sie sehen, Sie könnten mancher Mißstimmung vorbeugen, wenn Sie uns klar machen würden, warum es einen Hoch- und einen Niedertarif gibt.

Es wird allgemein als sehr störend empfunden, dass in der kleinen Schweiz so viele verschiedene Spannungen vorhanden sind. Wer verschiedene Male umziehen musste, weiss, wie teuer das stetige Umändern und Anpassen der Apparate an die verschiedenen Spannungen kommt. Manchmal unterbleibt das Anpassen.

«Ich hätte noch zwei elektrische Apparate», heisst es auf einem Fragebogen. «Aber sie sind für eine andere Voltstärke eingerichtet. Ich sollte sie zum Umändern in die Fabrik schicken, doch ist mir das viel zu umständlich und zu teuer. So habe ich jetzt eine Heizplatte und einen Teekocher im Schrank stehen, die ich nicht benützen kann.»

Ich glaube, nicht wenige Apparate bleiben aus diesem Grunde kürzere oder längere Zeit unbenützt.

In Zürich findet gegenwärtig eine *Umwandlung der Spannung* von 110 in 220 Volt statt. Dabei wird allgemein über eine grosse Ungerechtigkeit geklagt: wer nämlich in eine Wohnung zieht, die schon die neue höhere Spannung besitzt, muss die Umänderung der Apparate selber bezahlen. Wird die Spannung aber abgeändert, während man in der Wohnung ist, so übernimmt das Elektrizitätswerk alle Aenderungskosten. Wer kann eine solche Bestimmung verstehen und wo bleibt da die Gerechtigkeit? Nichts ärgert die Hausfrauen mehr als solche Spitzfindigkeiten!

Es ist in vielen Mietshäusern üblich, in den Mansardenzimmern der Dienstmädchen *Pauschallampen* einzurichten. Warum sind diese Pauschallampen gewöhnlich so schwach, dass man unmöglich bei ihrem Licht lesen oder schreiben kann? Es wäre eine lohnende Aufgabe für die Elektrizitätswerke, bei den Architekten und Bauherren durch entsprechende Propaganda auf eine Verbesserung dieser Pauschallampen hinzuwirken. Es ist ja selbstverständlich, dass heute alle einsichtigen Frauen auch in ihren Mansardenzimmern gute Lampen wünschen. Gern bezahlen wir etwas mehr dafür, um dann mit gutem Gewissen das Dienstmädchen im Zimmer lesen und schreiben lassen zu können.

An sehr vielen Orten ist die Berechnung der Stromkosten angesichts der verschiedenen Tag- und Nachttarife sehr kompliziert. Wäre es nicht möglich, an ihrer Stelle ein *Pauschal-system* einzuführen, das einen Maximalverbrauch festsetzt; ähnlich wie beim Wasser die Literzahl, so könnte bei der Elektrizität die Höchstzahl der zu verbrauchenden Kilowattstunden angegeben sein.

Auch hier weiss ich wieder, dass es sich um Fragen handelt, die die Werke schon seit langem eingehend studieren. Ich selber kann auch nicht beurteilen, wie weit solche Aenderungen möglich sind. Dass aber die Frauen das gegenwärtige komplizierte System *sehr ungern* sehen, und dass es daher zuguterletzt *den Stromverbrauch hemmt*, ist sicher.

Wenn ich 100 kg Äpfel kaufe, so kostet mich das Kilo 20 Rappen. Kaufe ich 1 kg, so muss ich 35 Rappen bezahlen. Könnte nicht auch bei grossem Stromverbrauch der Strompreis herabgesetzt werden?

Hier kommen wir wieder auf den *elektrischen Zähler* zurück. Diesmal aber von einer andern Seite.

«Können Sie den Zähler ablesen», fragte der Reporter eine Frau.

«Das könnte ich schon», sagte sie, «ich habe es früher auch getan, aber in meiner jetzigen Wohnung ist der Zähler eingeschlossen, und ich habe nie einen Schlüssel dazu bekommen. Der Zähler scheint hier Staatsgeheimnis zu sein.»

Auf die gleiche Frage eine andere Antwort:

«Ich könnte ihn schon ablesen, aber es geht nicht, weil er bei uns in ein Kästlein eingebaut und eingeschlossen ist. Früher, in der andern Wohnung, las ich ihn oft ab, um zu sehen, wieviel Strom gebraucht wurde, wenn ich den Staubsauger benützte, oder mir das Haar trocknete. Heute kann ich das nicht mehr.»

Sie wissen ja selber, wie genau eine Frau sein kann, wenn es um die *Berechnung einer täglichen Ausgabe* geht. Es ist ein schwerer Missgriff, sie auf irgendeine Weise daran zu verhindern. Ich habe Ihnen schon vorher gesagt: Entfernen Sie die Zähler aus den Wohnungen. Hiezu kommt, dass jeder Frau die *Möglichkeit gegeben werden muss, den Zählerstand nachprüfen zu können*. Selbstverständlich gehört dazu auch eine Aufklärung der Frauen darüber, wie sie den Zähler abzulesen haben.

Die *Rechnungsformulare* gefallen uns nicht. Einem Elektroingenieur sind sie wahrscheinlich verständlich. Wir sind aber keine Ingenieure und verstehen mehr als die Hälfte dessen, was darauf steht, nicht. Auf jeder Rechnung sollte sich eine kurze Tabelle mit der Erklärung der technischen Ausdrücke, die in der Rechnung vorkommen, befinden. Die *Rechnungen sind doch für uns Frauen aufgestellt*; deshalb muss man dafür sorgen, dass wir sie auch verstehen.

Auf der Rückseite der Rechnungen sehe ich häufig Reklamen. Wäre das nicht der richtige Platz, die verschiedenen Tarifzeiten der Saison anzugeben und überhaupt zeitgemässe wichtige Mitteilungen zu machen.

Ich habe Ihnen im Vorhergehenden eine lange Reihe von Spezialwünschen vorgetragen. Manche davon sind wahrscheinlich leicht, andere schwerer oder gar nicht zu erfüllen. Unser letzter Wunsch, den ich hier vorzubringen habe, und der sich eigentlich auf sämtliche Gebiete der Elektrizitätsversorgung erstreckt, ist weitaus der wichtigste. Er ist aber auch der einzige, von dem ich bestimmt weiss, dass Sie ihn nicht nur erfüllen *können*, sondern, was viel wichtiger ist, dass sie ihn mehr oder weniger auch erfüllen *werden*. Ich sagte Ihnen schon anfangs, dass manche Frauen scheinbar gar keine Wünsche an die Stromversorgung haben. Der Grund dafür liegt, glaube ich, darin, dass die meisten von uns sich gar nicht vorstellen können, wo solche Wünsche vorzubringen sind, und dass sie erhört werden könnten. Es fehlt am Kontakt zwischen dem Elektrizitätsverbraucher und dem Stromerzeuger. Die Elektrizität nimmt man hin wie den Regen oder den Sonnenschein. Sie sind da oder nicht da; auf alle Fälle hat man nichts dazu zu sagen.

Unser sehnlichster Wunsch wäre, dass Sie, *meine Herren, von dem Throne Ihrer Unnahbarkeit herabsteigen würden*, um zu versuchen, *Kontakt herzustellen* mit einem sicher nicht ganz unwichtigen Kontingent Ihrer Kunden; mit den Hausfrauen. Die Förderung des Kontakts scheint mir heute die wichtigste Aufgabe gegenüber den Frauen zu sein.

«Welches ist Ihr dringendster Wunsch?», hiess es im Fragebogen. «Einmal eine lange mündliche Aussprache über die vielen Fragen, über die ich mir nicht im Klaren bin!» lautete eine Antwort.

Aehnliche Antworten könnte ich Ihnen in Menge vortragen, um Ihnen zu beweisen, wie stark und allgemein verbreitet das Verlangen nach direktem Kontakt ist.

Als ich vor einigen Jahren in Amerika wohnte, bekam ich mit der monatlichen Telefonrechnung jedesmal eine kleine Drucksache, die ich bald mit dem grössten Interesse las. Sie enthielt gute Winke zur Benützung des Telefons, Auszüge aus Statistiken über seine Verbreitung usw. Die Zettel waren sehr unterhaltend geschrieben und speziell dem Interesse der Frau als Telephonkundin angepasst. Könnten nicht die Elektrizitätswerke etwas Ähnliches machen? Gewiss gibt es bereits periodisch erscheinende Druckschriften, die über alle Elektrizitätsfragen aufklären. Soviel ich weiss, werden sie aber in den Schweizer Städten nicht verteilt und doch glaube ich, dass *solche Hefte gerade in der Stadt einen sehr grossen Erfolg hätten*. Sagen Sie nicht, die Frauen würden bereits mit so und so vielen Drucksachen überschüttet, die sie ungelesen in den Papierkorb werfen. Ich bin überzeugt, dass eine Zeitschrift, die von der Elektrizität im Haushalt berichtet, modern und geschickt aufgemacht, und speziell für die Frauen geschrieben, in den meisten Haushaltungen eingehend studiert werden würde. Stoff für eine solche Zeitschrift gäbe es in Hülle und Fülle: Gebrauchsanweisungen für elektrische Apparate, Sparsamkeitsregeln, neue Erfindungen, Tariffagen, Kostenberechnungen für elektrische Apparate. Gerade die Kostenberechnungen scheinen mir sehr wichtig zu sein. Sie werden viel zu selten von offiziellen Stellen publiziert und verbreitet. Eine Frau will Gewissheit haben über ihre Ausgaben: solange sie nicht weiss, wieviel eine Stunde Staubsaugen kostet oder wie teuer es ist, einen Liter Wasser im Teekochoher zum Sieden zu bringen, solange sie nicht weiss, wie teuer die Apparate selber sind, solange ist sie auch dem praktischsten Apparat gegenüber skeptisch. Nichts hält sie so sehr von einem Einkauf zurück, wie die Ungewissheit über die finanzielle Frage. Sie wissen, dass ein Geschäft am besten fährt, wenn es die Ware im Schaufenster mit Preisen anschreibt. Dieses Kleid kostet 60 Fr., jenes 80 Fr. Das ist eine vernünftige Preislage, da kann ich hineingehen und probieren. Sind aber Kleider ohne Preise im Schaufenster, so gehe ich weiter. Die Kleider sind nicht interessant, weil ich keinen Preisvergleich habe. Ähnlich verhält es sich auf dem Gebiet der Elektrizität. Berechnen Sie, wieviel das elektrische Kochen kostet in dieser und in jener Stadt, in diesem und in jenem Kanton. Stellen Sie die Kosten verschiedener Kochherde auf. *Versenden Sie diese Zusammenstellung direkt an die Hausfrauen*. Machen Sie das gleiche fürs Bügeln, Haartrocknen, Staubsaugen usw. Ich weiss, dass solche Rechnungen bereits existieren, aber wir, die Frauen, bekommen sie nicht zu sehen. Natürlich kosten derartige Drucksachen Geld, aber ich bin überzeugt, dass der Erfolg die Kosten aufwiegen wird.

Seit einiger Zeit gibt es eine elektrisch betriebene Kaffeemahlmaschine für die Küche. Ich habe sie durch Zufall an einer Ausstellung entdeckt. Wer sie aber nicht dort oder bei einer Freundin sieht, wird vielleicht jahrelang nichts von dem Dasein dieser schönen Einrichtung erfahren. So geht es mit vielen elektrischen Neuerungen. Sie werden nicht gekauft, weil sie einfach nicht bekannt sind.

Daher ein weiterer Wunsch: Richten Sie einen *Informationsdienst* ein, der die Hausfrauen über alle sie interessierenden Neuerungen auf dem Gebiet der Elektrizität unterrichtet, über neue Glühlampen ebenso gut wie über neue Apparate, aber auch über Verbesserungen an alten Apparaten. Schaffen Sie Auskunftsstellen, die jede Hausfrau unentgeltlich beraten. Heute ist es an den meisten Orten noch so, dass eine Frau, die sich nicht selber irgendwie bemüht, gar nichts über elektrische Neuerungen oder Apparate erfährt. Fast in jeder andern Branche wird dem Käufer die Ware angepriesen. Man wird auf dem Laufenden gehalten über alles Neue und richtet seine Einkäufe darnach. Bei der Elektrizität aber geschieht nichts dergleichen, und doch wäre es einfach und gewiss auch ausserordentlich förderlich für den Stromverbrauch.

In Neuenburg ist, wie ich höre, ein Bureau eingerichtet worden, das dem Verkehr zwischen dem Elektrizitätswerk und der Hausfrau dient. Dieses Bureau beweist, dass die

Notwendigkeit eines engeren Kontaktes von den Werken bereits erkannt worden ist. Es wäre sehr erfreulich, wenn in nicht allzulanger Zeit in allen Städten etwas Ähnliches entstehen würde.

Wie viele Dinge es gibt, über die gründliche Aufklärung nötig wäre, zeigt z. B. der Umstand, dass sehr wenige Frauen wissen, dass die Stromrechnung auch durch Postchecküberweisung bezahlt werden kann. Wie wertvoll wäre für die Hausfrau eine praktische Anleitung zu kleineren Reparaturen, zum Auswechseln zerbrochener Stecker beispielsweise. Sodann könnte es vielleicht Aufgabe der ständigen Auskunfts- und Beratungsstelle sein, von Zeit zu Zeit praktische Vorführungen der elektrischen Apparate zu veranstalten. Heute sind wir in dieser Hinsicht zur Hauptsache auf Haushaltungsgeschäfte angewiesen, die doch nie objektiv beraten. Nur eine neutrale Beratungsstelle kann uns genau angeben, was wir für unsern speziellen Zweck nötig haben.

Es gibt Haushaltungen, in denen heute schon sehr viele elektrische Apparate im Gebrauch sind. Könnte an solchen Orten nicht von Zeit zu Zeit ein *Werbebeamter* einen Besuch machen, der imstande ist, über alles Auskunft zu geben und auch über gute Neuerungen zu beraten. In der amerikanischen Industrie ist es ein wichtiger Teil des Kundendienstes, darauf zu sehen, dass die Leute mit dem Gebrauch der verkauften Geräte und Maschinen zufrieden sind. Ich glaube, auch in der Elektroindustrie wäre ein solcher Kundendienst sehr wichtig. Der gleiche Werbebeamte, der besonders gute und interessierte Kundinnen regelmässig besuchen würde, könnte auch feststellen, ob die Apparate richtig gebraucht werden und was die Frauen daran auszusetzen haben. Ein solcher Kundendienst hätte wahrscheinlich grossen Einfluss auf die Verbreitung der elektrischen Apparate. Vielleicht könnten auch von Zeit zu Zeit gedruckte Anleitungen über den richtigen Gebrauch und die Pflege elektrischer Apparate, sowie mit Sparsamkeitsregeln unter Hausfrauen und Dienstboten verteilt werden.

Zum Schluss möchte ich nochmals zusammenfassen, auf welchen Gebieten am dringendsten Aufklärung nötig ist:

1. Glühlampenverwendung;
2. Praktische Vorführungen betreffend die Verwendung der wichtigsten Hausapparate, ihre Reinigung und ihren sparsamen Gebrauch;
3. Aufklärung über die Tarife; Begründung der verschiedenen Tarifförmern;
4. Beim Erscheinen eines neuen elektrischen Apparates öffentliche Vorführung durch die Werke.

Damit wäre die Reihe unserer Wünsche endlich erschöpft. Wie Sie sehen, ist sie ziemlich lang geworden, aber wir sind ja vorerst zufrieden, dass Sie uns überhaupt einmal angehört haben. Wenn die Werke daraufhin auch nur einen kleinen Teil der geäusserten Wünsche erfüllen, so wird unsere Begeisterung für die Elektrizität und ihre Verwendung im Haushalt noch grösser werden.

Nur weil man uns viel bietet, haben wir so viel zu verlangen. Jede Hausfrau, die einmal im Ausland war, weiss ja, wie sehr wir im grossen und ganzen zufrieden sein dürfen mit dem heutigen Stand der Stromversorgung in der Schweiz. Wir wissen, wieviel Bequemlichkeiten uns bereits selbstverständlich sind, die in andern Ländern noch ausser dem Bereich der Möglichkeit liegen.

Im übrigen bin ich mir wohl bewusst, dass Ihnen ein grosser Teil von dem, was ich Ihnen zu sagen hatte, nicht neu ist, ja, dass Sie bei manchem Punkt meiner Liste schon lange an der Arbeit sind, die gerügten Mängel zu beheben.

Trotzdem habe ich — auf die Gefahr hin, Sie zu langweilen — alles vorgebracht, was die Schweizer Hausfrau der Elektrizität gegenüber auf dem Herzen hat, und ich danke Ihnen für die Geduld, mit der Sie mir zugehört haben.

(Fortsetzung des Berichtes folgt.)

Unverbindliche mittlere Marktpreise je am 15. eines Monats.

Prix moyens (sans garantie) le 15 du mois.

		Dez. déc.	Vormonat Mois précédent	Vorjahr Année précédente
Kupfer (Wire bars) . Cuivre (Wire bars) .	Lst./1016 kg	42/15	42/0	46 13/9
Banka-Zinn Etain (Banka)	Lst./1016 kg	137/7/6	128/5	114/—
Zink — Zinc	Lst./1016 kg	14 3/9	13/3/9	13/16/3
Blei — Plomb	Lst./1016 kg	15/2/6	13/11/3	15/7/6
Formeisen Fers profilés	Schw. Fr./t	70.—	75.—	102.—
Stabeisen Fers barres	Schw. Fr./t	74.—	78.—	114.—
Ruhrnußkohlen } Charbon de la } II	Schw. Fr./t	45.10	45.10	45.80
Ruhr } 30/50				
Saarnußkohlen } Charbon de la } I	Schw. Fr./t	41.—	41.—	46.50
Saar } 35/50				
Belg. Anthrazit . . . Anthracite belge . . .	Schw. Fr./t	70.50	70.50	70.—
Unionbrikets Briquettes (Union) . .	Schw. Fr./t	42.50	42.50	41.75
Dieselmotorenöl (bei Bezug in Zisternen) Huile p. moteurs Diesel (en wagon-citerne)	Schw. Fr./t	54.—	53.—	80.—
Benzin } Benzine } (0,720) .	Schw. Fr./t	100.—	100.—	175.—
Rohgummi Caoutchouc brut . . .	sh/lb	0/3 ³ / ₁₆	0/3 ¹ / ₁₆	0/4 ¹ / ₈
Indexziffer des Eidg. Arbeits- amtes (pro 1914 = 100). Nombre index de l'office fédéral (pour 1914 = 100)		149	149	158

Bei den Angaben in engl. Währung verstehen sich die Preise f. o. b. London, bei denjenigen in Schweizerwährung franko Schweizergrenze (unverzollt).

Les Prix exprimés en valeurs anglaises s'entendent f. o. b. Londres, ceux exprimés en francs suisses, franco frontière (sans frais de douane).

Elektrifizierung der Appenzeller-Bahn.

Der Verwaltungsrat der Appenzeller-Bahn beschloss die Elektrifizierung der Linie Gossau—Herisau—Appenzell auf das Frühjahr 1933.

Briefe an die Redaktion — Communications à l'adresse de la rédaction.

Bewertung von Staubsaugeapparaten durch Bestimmung der Saugleistungsmaxima, von Dr. A. Velisek, Wien, Bul. SEV 1930, Nr. 17, S. 571;

ferner:

Ueber die Grundlage der Staubsaugerbeurteilung, von Dr. J. Heuberger, Stockholm, Bull. SEV 1931, Nr. 16, S. 401;

ferner:

Kritische Bemerkungen zur Bewertungsprüfung von Staubsaugapparaten, von Dr. A. Velisek, Wien, Bull. SEV 1931, Nr. 20, S. 495.

Die beiden Autoren dieser Artikel, die Herren Dr. A. Velisek und Dr. J. Heuberger, erörterten seit Erscheinen ihrer Arbeiten im Bulletin ihre Meinungsverschiedenheiten in Zuschriften an die Redaktion. Wir bringen dieselben im folgenden soweit möglich unsern Lesern zur Kenntnis und schliessen damit die Diskussion.

Herr Dr. A. Velisek, Autor des ersten und dritten dieser Artikel, schreibt uns zum Artikel Heuberger am 25. Juli 1931:

Einleitend möchte ich bemerken, dass Dr. Heuberger in seinem Artikel meine bisherigen Vorschläge nur negiert, ohne hierfür irgend einen Ersatz anzubieten. Im übrigen tritt er ohne jegliche Beweisführung und ohne ersichtlichen Grund für Hochvakuumapparate ein, deren volle Berechtigung neben den Niedrigvakuumapparaten — zweckmässige Konstruktion immer vorausgesetzt — von mir ja niemals bestritten wurde. Wenn er einleitend sagt, dass es a priori kaum richtig sein kann, Staubsauger an Hand einer Ventilatorgrösse zu vergleichen, so mag das in allgemeiner Form vielleicht stimmen. Bei Anpassung der Prüfmethode an die Ergebnisse der Praxis aber konnte ich zeigen, dass es doch sehr gut und auch mit voller Sicherheit möglich ist, die Prüfung so subtil als nur erwünscht durchzuführen und wir werden sie so lange anerkennen müssen, als nicht hierfür eine bessere, physikalisch zutreffendere Methode ausgearbeitet bzw. gefunden ist. Letzten Endes wird aber auch Dr. Heuberger nicht darum herum kommen, dass eine Staubabfuhr eben nicht anders möglich ist als durch Erzeugung eines entsprechenden Luftstromes, d. h. aber, dass die «Entstaubungsmaschine» gleichzeitig auch «Luftfördermaschine» ist.

Im folgenden versucht Dr. Heuberger, meine Methode dadurch ad absurdum zu führen, dass er Konsequenzen aus zwei Extremfällen zieht. Fast wäre ich geneigt zu sagen, dass von der von mir dauernd betonten, unbedingt erforderlichen scharfen Trennung der Sauger in zwei Gruppen (wenn man einmal 20 verschiedene Sauger geprüft hat, kann man das unfehlbar sehr gut) mit Bewusstsein abgegangen wird, denn sonst könnte Dr. Heuberger doch nicht die Charakteristiken zweier derartiger Extremfälle — die eine Charakteristik stellt einen Hochvakuumapparat, die andere einen Niedrigvakuumapparat dar — zu Betrachtungen und Schlussfolgerungen heranziehen, die eben nur für Apparate der einen oder anderen Type zulässig sind, bei Anwendung auf Apparate verschiedener Grundtypen aber selbstverständlich versagen müssen. Gerade das negative Ergebnis der Untersuchung von Dr. Heuberger beweist die Richtigkeit der von mir gegen den Wunsch aller Staubsaugerhersteller immer wieder verlangten Trennung in Sauger mit «steiler» und «flacher» Charakteristik oder, wenn man will, in «Hochvakuumapparate» und «Niedrigvakuumapparate». Wäre es aber Dr. Heuberger bei seinem Beispiel gelungen, meine Methode als richtig zu befinden, so hätte er das Gegenteil erreicht, denn gerade dann wäre sie eben falsch. Wenn daher Dr. Heuberger den Gegenbeweis gegen meine Methode damit führen will, dass er die Unhaltbarkeit meines Satzes: «Die höher gelegene und weiter ausladende Leistungscharakteristik spricht für den besseren Sauger» nachzuweisen sucht, so darf er dies nicht an dem von ihm gewählten Beispiel tun. Eine exakte Trennung in zwei Gruppen und alle daraus sich ergebenden Folgerungen bringe ich übrigens in meinem neuen Artikel (Fig. 4) (siehe Bull. SEV 1931, Nr. 20, S. 495). Ebenso nehme ich zu der Frage, ob Hochvakuumapparate oder Niedrigvakuumapparate in den einzelnen Fällen angezeigt sind, ganz ausführlich an Hand von Fig. 9 meiner neuen Arbeit Stellung und führe dort aus, dass es mit Bezug auf ein bestimmtes Gewebe in ganz eindeutiger Weise gelingt, ein Urteil zu fällen, ohne von vornherein und ohne nähere Begründung die eine oder andere Type als die allein seligmachende zu erklären.

Wenn schliesslich Dr. Heuberger die angeblichen Fehler meiner Messmethode darin sucht, dass er die Leistungen nicht als Funktion der Fördermenge dargestellt haben will, so muss ich darauf hinweisen, dass die Darstellungsart als solche doch niemals das Ergebnis beeinträchtigen kann. Man denke nur an die verschiedentlichen Diagramme, deren man sich beispielsweise in der Wärmetheorie bedient. Niemandem wird es da z. B. einfallen, ein Ergebnis deshalb anzuzweifeln, weil es, sagen wir im p - v -Diagramm und nicht im T - S -Diagramm gefunden wurde. Wenn daher Dr. Heuberger in diesem Zusammenhange von einer notwendigen Abszissen-transformation meiner Diagramme in dem Sinne spricht, dass er die maximale Luftmenge als Abszisseneinheit wählen will, so muss dem entgegengehalten werden, dass Vergleiche doch nicht bei Wahl verschiedener Maßstäbe geführt werden können. Seine Folgerung, dass Staubsauger gleicher maximaler Leistung deshalb gleichwertig sind, weil sich die Leistungs-

parabeln nach der vorgeschlagenen Abszissen-transformation decken, kann man wohl nicht ernst nehmen. Um noch eine Variante zu sagen, könnte man, um niemandem wehe zu tun, alle Leistungsparabeln auch noch auf die Leistungseinheit transformieren und alle Sauger wären dann gleich. Es ist auch das kein Gegenbeweis, wenn Dr. Heuberger die Leistung nicht als Funktion der Fördermenge, sondern etwa des Vakuums darstellt und dann findet, dass im ersten Fall die «weiter ausladenden Kurven» und im letztgenannten Falle die «weniger weit ausladenden Kurven» einer bestimmten Apparatype zufallen. Wie schon gesagt, in anderen Diagrammen gelten andere Gesetze. Im p - v -Diagramm der Wärmelehre ist die Isotherme eine Hyperbel, im Entropie-diagramm aber eine Gerade!

Schliesslich bemängelt Dr. Heuberger noch, dass in meiner seinerzeitigen Arbeit im Bulletin die Wirkungsweise eines Saugers nur auf Grund eines einzigen Punktes beurteilt wird, während sich beim praktischen Betrieb die Betriebsstadien fortwährend ändern. Dem ist zunächst entgegenzuhalten, dass man bei jeder Prüfung, daher auch bei einer Staubsaugerprüfung, gegenüber der Wirklichkeit Konzessionen machen muss. Die Praxis zeigte, dass es einem erfahrenen Prüffeld-Ingenieur aber auch nach dieser Methode einwandfrei gelingt, brauchbare Ergebnisse zu finden, immer unter Berücksichtigung der Gruppenzugehörigkeit. Man darf von keiner Methode mehr erwarten, als wofür sie bestimmt ist. Um sich rasch und ohne viel Zeitaufwand ein Bild zu verschaffen, genügt sie hinreichend. Hierfür wurde sie geschaffen. Einen weit vollkommeneren Einblick gewährt natürlich die in meiner neuen Abhandlung abschliessend empfohlene Einzeichnung der einzelnen Charakteristiken in das dort entworfenen Kurvenblatt (Fig. 11). Um aber zu dieser Darstellungsart zu gelangen, waren die von mir gemachten und zum Teil veröffentlichten Studien über dieses Thema erforderlich. Die Benützung dieses Diagrammes gestattet übrigens allen jenen, die von der derzeit bestehenden Gruppierung der Sauger in Hoch- und Niedrigvakuumapparate nichts wissen wollen, abzusehen, da das Werturteil mit Hilfe der eingezeichneten Gewebecharakteristiken erfolgt und sich so der Arbeitsbereich der Sauger in klarer und eindeutiger Weise unter Bezugnahme auf den gedachten Verwendungszweck feststellen lässt. Und hier gilt dann ganz allgemein: «Die höher gelegene und weiter ausladende Arbeitskurve spricht für den kräftigeren Sauger.»

Abschliessend untersucht noch Dr. Heuberger die «mittlere Ventilatorleistung» und findet sie proportional dem maximalen Vakuum und der Maximalluftmenge. Ohne auf die Proportionalitätskonstante näher einzugehen, kommt dieses Ergebnis jener eben erwähnten «Punkt»-Methode gleich, die Dr. Heuberger verwirft. Denn beim Vergleich der Maximalleistung geschieht ja nichts anderes, als dass man $P_{\max} = \text{const} \cdot \frac{1}{2} h_{\max} \cdot \frac{1}{2} Q_{\max}$, d. h. das Produkt von Maximalvakuum und maximaler Luftmenge miteinander vergleicht. Ein Unterschied aber: Ich trenne sehr wohl in zwei sich wesentlich voneinander unterscheidende Gruppen, Dr. Heuberger aber nicht, und gelangt daher zu dem unmöglichen Resultat, dass nach meiner Prüfmethode auch in Extremfällen nur die Leistung als solche, nicht aber die sie bestimmenden Einzelfaktoren massgebend sind. Aber gerade diese Folgerung gilt nur für reine «Luftfördermaschinen», nicht aber für «Entstaubungsmaschinen». Damit bringt Dr. Heuberger selbst den Gegenbeweis für seine Behauptung, dass die Trennung in zwei Hauptgruppen ungerechtfertigt sei. In einigen Jahren wird dies allerdings vielleicht zutreffen, und zwar dann, wenn sich die Staubsaugerhersteller entschlossen haben werden, statt typischen Hoch- und Niedrigvakuumapparaten eine Art Mitteltype zu bauen, wofür ich in letzter Zeit immerhin schon einige Anhaltspunkte gefunden zu haben glaube. Dann wird man bei meiner Prüfmethode diese Zweiteilung fortlassen und die Untersuchungen, die man jetzt getrennt führt, gemeinsam führen können.

Herr Dr. J. Heuberger, Autor des zweiten Artikels, äussert sich dazu am 27. August 1931 und am 19. Oktober 1931 wie folgt:

Dr. Velisek hält die ventilatortechnische und die entstaubungstechnische Seite des Staubsaugerproblems nicht aus-

einander und scheint auch nicht bemerkt zu haben, dass sich mein von ihm angefochtener Aufsatz *ausdrücklich* nur auf die ventilatorische Seite des Problems beschränkt. Von diesem Standpunkt aus habe ich gezeigt, dass nicht der geringste ventilatorische Grund zur Einteilung der Staubsauger in solche mit flachen und solche mit steilen Leistungscharakteristiken vorliegt, und dass es theoretisch falsch ist, Ventilatorleistungsmaxima statt Mittelwerte zu vergleichen. Wenn Dr. Velisek zu seinen Gunsten anführt, dass sowohl bei Beurteilung der Ventilatorleistungsmaxima als auch bei Vergleich von mittleren Ventilatorleistungen, die zu vergleichenden Grössen dem Produkt aus maximalem Vakuum und maximaler Luftmenge proportional sind, dass also beide Verfahren seines Erachtens gleiche Ergebnisse zeitigen, so hat er übersehen, dass die Gleichheit der Ergebnisse in den von ihm und von mir gewählten Beispielen nur darauf zurückzuführen ist, dass sich diese Beispiele auf die Charakteristiken von Fliehkraftlüftern mit rückwärts gekrümmten Schaufeln bei nicht konstanter Tourenzahl beziehen, welche Charakteristiken der Einfachheit halber ohne grosse Fehler durch Gerade ersetzt werden konnten. Sobald es sich um einen Fliehkraftlüfter handelt mit einer Charakteristik, die nicht durch eine Gerade ersetzt werden kann, führt die Veliseksche Betrachtungsweise zu nicht nur formal, sondern auch praktisch ventilatorisch ganz falschen «Werturteilen», während meine Betrachtungsweise allgemeingültig und theoretisch einwandfrei sein dürfte.

Wenn man dem Sinn des Mittelwertintegrals nachgeht, ist es auch ohne sachfremde Exkurse in das Gebiet der Thermodynamik sehr wohl zu verstehen, warum eine Abszissenstransformation notwendig ist, um Veliseks Ventilatorleistungskurven im *Schaubild* werturteilig vergleichbar zu machen. Man muss Mittelwerte vergleichen, d. h. die durch den Integralbereich geteilten Leistungsflächen. Der graphische Vergleich im Sinne von Dr. Velisek hingegen ist irreführend. — Meine Folgerung, dass Staubsauger gleicher mittlerer (und nicht maximaler, wie mir Dr. Velisek unterschiebt) Leistung gleichwertig sind, ist ventilatorisch sehr ernst zu nehmen; sie sind aber nicht gleichwertig, weil sich die Leistungskurven decken, sondern die Leistungsparabeln decken sich im gewählten Beispiel, weil sie gleichwertig sind.

Da Dr. Velisek immer wieder anführt, dass sich die von ihm vertretene Prüfmethode mit den Ergebnissen der Praxis decken soll, sei hier in aller Kürze die entstaubungstechnische Beurteilung der Haushaltstaubsauger behandelt.

Die Prüfmethode, welche zur Beurteilung von Staubsaugern hinsichtlich ihres heimtechnischen Wertes vorgeschlagen worden sind oder angewandt werden, lassen sich in zwei Hauptgruppen einteilen, nämlich solche, bei denen der Staubsauger durch praktische Entstaubungsarbeit geprüft wird, und solche, bei denen gewisse Ventilatorgrössen zur Beurteilung herangezogen werden.

A. Prüfung durch praktische Entstaubungsarbeit.

1. Von Hausfrauenseite ¹⁾ ist kürzlich folgendes Verfahren zum Vergleich zweier Staubsauger vorgeschlagen worden: Ein natürlich eingestaubtes Wohnzimmer wird in entstaubungstechnisch gleichwertige «Hälften» geteilt und diese Hälften werden zwischen den beiden zu untersuchenden Saugern ausgelost. Dann wird mit jedem Sauger 30 Minuten lang in seiner Hälfte gearbeitet. Der gesammelte Staub wird gewogen, dann durch ein Sieb von bestimmter Maschenweite gesiebt und dadurch in «Nützliches» (d. i. eigentlicher Staub) und «Schädliches» (d. i. Teppichfasern usw.) getrennt; die Gewichte dieser Teilmengen seien dann die zu vergleichenden Grössen.

Wie einfach diese Methode auch auf den ersten Blick scheinen mag, so schwierig und zeitraubend ist doch ihre logische Durchführung. Zunächst ist die Einteilung eines Wohnraums in entstaubungstechnisch gleichwertige Hälften praktisch nicht möglich. Man müsste so verfahren, dass man die beiden Sauger im Laufe einer längeren Versuchsreihe abwechselnd in den beiden Hälften arbeiten lässt; es müsste also bei Einteilung des Wohnraums in die beiden Hälften A und B das eine Mal der Sauger 1 in der Hälfte A und

der Sauger 2 in der Hälfte B arbeiten, und das nächste Mal 1 in B und 2 in A. Zwischen jedem Versuchspaar müssten einige Tage verstreichen, um eine genügende natürliche ²⁾ Einstaubung zu erhalten. Aus der praktischen Erfahrung lässt sich schliessen, dass man mit jedem Sauger wenigstens zehnmal in jeder Hälfte arbeiten müsste, um brauchbare Mittelwerte der Verhältniszahlen zu erhalten. Der Vergleich zweier Staubsauger nach dieser Methode würde also wenigstens 60 Tage in Anspruch nehmen. Ausserdem wäre er parallel in wenigstens zwei Wohnzimmern von verschiedenen Versuchspersonen durchzuführen.

Bei jeder Staubmengenbestimmung durch Wägung begeht man einen wesentlichen Fehler insofern, als zufolge des höheren spezifischen Gewichts von Sand ein Sauger, der hauptsächlich solchen Sandstaub aufnimmt, gegenüber einem anderen Sauger, der weniger Sand, aber mehr sonstigen Staub aufnimmt, begünstigt wird. Staubmenge, Staubgewicht und Anzahl Staubpartikel müssen distinkt auseinandergehalten werden.

Eine weitere Schwierigkeit liegt in der Definition des «Nützlichen» und des «Schädlichen». Man ist nicht berechtigt, die im vom Sauger gesammelten Staub vorhandenen Teppich- und sonstigen Gewebefasern als das «Schädliche» zu bezeichnen. Dies wäre nur dann gerechtfertigt, wenn der Staubsauger diese Fasern aus dem Gewebe losgerissen hätte. In Wirklichkeit liegen aber die Verhältnisse nicht so. Die hauptsächlichliche Abnutzung eines Teppichs erfolgt durch den in den Teppich eingetretenen Sand und sonstigen scharfrandigen Staub. Bei jedem Tritt auf den Teppich schabt dieser Sand an den Gewebefasern, wodurch einzelne Fädchen abgeschnitten werden. Diese lose im Gewebe liegenden Fasern werden dann vom Staubsauger zusammen mit dem «schädlichen» Staub aufgenommen, dürfen aber nicht als das «Schädliche» betrachtet werden. — Die Frage, ob es sich im einzelnen Falle um solche vom Staubsauger gesammelte oder um vom Staubsauger losgerissene Fasern handelt, lässt sich nur durch eine Spezialuntersuchung entscheiden.

Die vorstehend behandelte Methode der Staubsaugerbeurteilung dürfte also für praktische Zwecke zu weitläufig sein, kann aber vielleicht bei heimtechnisch-statistischer Forschungsarbeit noch sehr gute Dienste leisten.

2. Im Anschluss an praktische Verhältnisse sind verschiedene Methoden ausgearbeitet worden, bei denen ein als Standard gewähltes Gewebe (Teppich) bei jedem Versuch mit einer bekannten Menge «Staub» eingestaubt wird. Die von diesem Teppich während einer gewissen Zeit (oder maximal) von den verschiedenen Saugern abgesaugte Staubmenge bildet dann das Vergleichsmass zur Beurteilung dieser Staubsauger. Die Prüfungen nach dieser Methode können bei ein und demselben Sauger zu sehr verschiedenen Ergebnissen führen, wie hier an einem Beispiele gezeigt sei.

In einem sehr interessanten Aufsatz hat kürzlich Scholl ³⁾ die Entstaubungsfähigkeit eines «klopfenden» Staubsaugers mit jener der Protos-Modelle verglichen. Seine zahlenmässig belegten quantitativen Vergleichsversuche führte er auf einem Velourteppich aus, der mit verschiedenen Staubarten (Mehl, Zement, Strassenstaub oder Sand) eingestaubt worden war. Die durch die Sauger entfernte Staubmenge wird durch Wägung des Teppichs bestimmt. Aus seinen Versuchen zieht nun Scholl den Schluss, dass auch ohne Bürsten und Klopfen durch Saugen allein der höchste mögliche Reinigungserfolg erzielt wird.

Es ist nun äusserst interessant, die Schollschen Versuchsergebnisse mit denen zu vergleichen, welche man nach der vom Good Housekeeping Institute in den Vereinigten Staaten angewandten Prüfungsmethode erhält. Bei dieser Prüfung wird ein Axminsterteppich mit einer gewissen Menge trockenem Seesand von vorgeschriebener Korngrösse eingestaubt. Die mit dem zu untersuchenden Staubsauger in gewissen Zeiten aufgenommenen Sandmengen werden gewogen und bilden das ausschlaggebende Mass für die Beurteilung der Staubsauger am Good Housekeeping Institute. — In Fig. 1 sind nun eigene Versuchsergebnisse nach dieser Methode mit einem klopfenden und mit einem nur saugenden Staubsauger

²⁾ Künstliche Einstaubungen (künstlicher Staub, künstliche Anbringung des Staubes) können sehr leicht den praktischen Wert der Versuchsergebnisse beeinträchtigen.

³⁾ P. Scholl, Siemens-Zeitschrift 11, 86 (1931).

¹⁾ E. Heese, Hauswirtsch. Beratungsdienst 3, 661 (1931).

graphisch wiedergegeben. Es sei erwähnt, dass sich die Messungen durch hervorragende Reproduzierbarkeit auszeichnen. Im Diagramm sind die aus dem Teppich abgesaugten Sandmengen in Gramm gegen die Zeit in Minuten aufgetragen. Die im Teppich bei jedem Versuch enthaltene (d. h. maximal aufzusaugende) Sandmenge betrug 122 g. Kurve 1 bezieht sich auf den klopfenden und Kurve 2 auf den nur saugenden Staubsauger, welche Apparate ganz den bei Scholl verglichenen entsprechen.

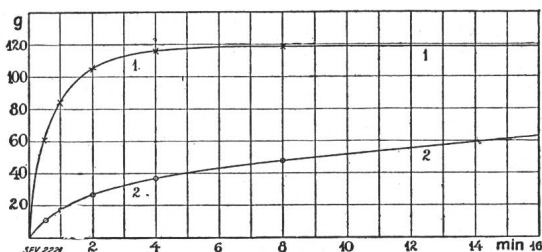


Fig. 1.

Während also aus den Scholl'schen Versuchsergebnissen folgt, dass die beiden Staubsaugertypen hinsichtlich der Entstaubungsfähigkeit nicht wesentlich verschieden sind, ergibt sich bei Beurteilung nach der vom Good Housekeeping Institute angewandten Prüfungsmethode eine überwältigende Überlegenheit des klopfenden Staubsaugers. Dem ist aber gleich entgegenzuhalten, dass die Durchführung einer analogen Good-Housekeeping-Prüfung auf einem Wiltenteppich statt auf einem Axminsterteppich und ebenso die Durchführung der Scholl'schen Versuche auf einem anderen Teppich als Velour zu ganz anderen Ergebnissen führt. Je nach Art des benützten Teppichs und des Versuchstaubes erhält man also einander ganz widersprechende Resultate.

Aus vorstehendem Vergleich zweier sich an praktische Verhältnisse anschließenden Prüfmethode dürfte zur Genüge erhellen, dass dieser Weg der Staubsaugerbeurteilung nicht oder wenigstens derzeit noch nicht gangbar ist.

B. Beurteilung mit Hilfe gewisser Ventilatorgrößen.

Velisek weist im Bull. SEV 1931, Nr. 20, S. 495, die Schwächen verschiedener Verfahren nach und empfiehlt schliesslich, die Sauger nach ihren Ventilatornutzleistungskurven zu beurteilen. Von Beurteilung nach derartigen Methoden sind natürlich alle jene Staubsauger ausgeschlossen, bei denen die Entstaubung nicht allein durch die strömende Luft, sondern auch durch Klopforgane oder Bürsten erfolgt, worin schon eine bedeutende Beschränkung des Nutzens einer solchen Prüfmethode liegt.

Die Bewertung eines Staubsaugers durch die Ventilatornutzleistung (oder irgendeine andere Ventilatorgröße) setzt das bewusst oder unbewusst aufgestellte Gesetz voraus, dass die Entstaubungsnutzleistung der Ventilatornutzleistung (oder irgendeiner anderen Ventilatorgröße) des Saugers proportional sei. Es lässt sich nun rechnerisch und experimentell leicht zeigen, dass diese oft stillschweigend vorausgesetzte Proportionalität nicht besteht.

Die Hauptaufgaben eines Haushaltstaubsaugers sind

- Oberflächenentstaubung;
- Staubextraktion aus Geweben, Tiefenwirkung;
- Abtransport des Staubes und
- Staubsammlung in einem Behälter.

Von diesen Aufgaben spielt die unter d) angeführte bezüglich der hier behandelten Fragen keine Rolle.

Von den übrigen ist die unter c) genannte am leichtesten rechnerisch und experimentell zugänglich. Die Güte des Abtransports des angesaugten Staubes in den Sammelraum ist abhängig von der Geschwindigkeit, welche das Staubluftgemisch im grössten Querschnitt des Strömungsweges besitzt. Diese Geschwindigkeit muss grösser sein als die Schwebe- geschwindigkeit, damit kein Liegenbleiben oder Absetzen von Staub in Saugdüse, Schlauch usw. stattfindet. Die Schwebe- geschwindigkeiten verschiedener Staubarten sind bekannt oder lassen sich verhältnismässig leicht experimentell be-

stimmen⁴⁾. Bezüglich des Abtransports des Staubes könnte man somit ein Gesetz aufstellen, dass die Luftgeschwindigkeit im grössten Querschnitt des Staubluftgemischweges nicht unter einem bestimmten Werte liegen darf. Bei Beurteilung eines Saugers hinsichtlich des Staubabtransportes ist also eine Ventilatorgröße (Luftfördermenge) mit einem Staubsaugermass (grösster Querschnitt) zu kombinieren.

Auch die Verhältnisse bezüglich der Oberflächenentstaubung sind noch einigermaßen leicht zu übersehen. Der von einer Oberfläche zu entfernende Staub wird dort durch Reibungskräfte bzw. adsorptiv festgehalten; diese Kräfte müssen durch den Winddruck überwunden werden, der wieder eine Funktion der Ansaugeschwindigkeit in der Saugdüse (oder genauer an der betreffenden Oberfläche) ist. Bezüglich der Oberflächenentstaubung könnte man nun wieder ein Gesetz aufstellen, dass die Ansaugeschwindigkeit an der zu entstaubenden Oberfläche nicht unter einem bestimmten Wert liegen darf. Zwecks praktischer Auswertung dieses Gesetzes müssten die derzeit nicht bekannten Reibungs- und Adsorptionskräfte zwischen den verschiedenen Staubarten und Oberflächen bestimmt werden. — Die Ansaugeschwindigkeit ist wieder eine Funktion einer Ventilatorgröße (Fördermenge) und gewisser Staubsaugermasse (Grösse und Form der Saugdüsen, deren Abstand von der Oberfläche usw.).

Am schwierigsten lassen sich die Verhältnisse bei der Staubextraktion aus einem Gewebe überblicken. Zunächst wäre die Frage zu behandeln, wie sich die Luftströmung in einem Gewebe verhält, auf dem eine Saugdüse dicht aufsitzt. Das Problem ist kompliziert und kann hier nicht behandelt werden⁵⁾. Um uns jedoch eine gewisse Vorstellung von den Verhältnissen bei der Staubextraktion aus einem Gewebe mit Hilfe eines Saugers zu bilden, führen wir eine Berechnung unter sehr vereinfachten Annahmen durch.

Wir betrachten (Fig. 2) einen Einheitswürfel eines Gewebes, der bis auf zwei gegenüberliegende Flächen luftdicht abgeschlossen sei. An der einen freien Fläche werde durch eine Saugdüse der Unterdruck H aufrecht erhalten, an der anderen herrsche normaler Druck ($H = 0$); dort befinde sich ein Staubpartikel.

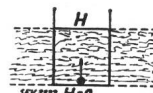


Fig. 2.

Bei der Berechnung bedienen wir uns folgender Bezeichnungen:

- H = Unterdruck
- Q = Luftfördermenge
- h_{\max} = maximaler Unterdruck des Saugers
- q_{\max} = maximale Luftmenge des Saugers
- $P = Q \cdot H$ = Ventilatornutzleistung
- V = Bruttoluftgeschwindigkeit im Gewebe
- v = Staubpartikelgeschwindigkeit im Gewebe
- P_E = Entstaubungsleistung

Weitere Bezeichnungen werden im Texte erläutert.

Wenn V die Bruttoluftgeschwindigkeit der Luft im Gewebe und v die Geschwindigkeit des Staubpartikels ist, wirke zunächst auf den Partikel der Winddruck $c_1(V-v)^2$, wo c_1 eine von Form, Dimension und Oberflächenbeschaffenheit des Partikels abhängige Konstante ist. Die Bewegung des Partikels hemmend wirke ausser einer konstanten Reibung (Adsorption) R eine Kraft, welche wir, da es sich offenbar um eine «schleichende» Bewegung handelt (die Trägheit kann gegenüber den Reibungskräften vernachlässigt werden), durch $c_2 v$ ausdrücken können, wo c_2 eine durch die Reibung zwischen Partikel und Gewebe bestimmte Konstante ist.

Die Bewegung des Partikels ist also bestimmt durch die Gleichung

$$c_1 (V - v)^2 - (R + c_2 v) = 0. \quad (1)$$

Wir sehen unmittelbar aus dem Ansatz, dass eine gewisse Luftgeschwindigkeit $> V_{\min}$ erforderlich ist, um den Partikel überhaupt in Bewegung zu setzen. Für $v = 0$ finden wir nämlich

⁴⁾ Bezüglich gewisser Werte aus der Praxis der Entstaubungsanlagen siehe z. B. F. Mode, Ventilatorenanlagen, S. 216 (Berlin und Leipzig 1931).

⁵⁾ Die beschreibenden Gleichungen sind ähnlich denen, durch welche sich das Strömen des Grundwassers in der Umgebung eines Brunnens, aus dem Wasser weggepumpt wird, verfolgen lässt; vgl. z. B. Müller-Pouillet, Lehrbuch der Physik, 11. Aufl. 1, 1121 (1929).

$$V_{\min} = \sqrt{\frac{R}{c_1}}. \quad (2)$$

Diese Luftgeschwindigkeit V_{\min} können wir auch durch einen entsprechenden Unterdruck ersetzen. Bekanntlich besteht bei luftdurchströmten Geweben bei den hier in Betracht kommenden Luftgeschwindigkeiten angenähert der Widerstandszusammenhang

$$Q^2 = \alpha H.$$

Die Luftgeschwindigkeit im Gewebe steht in geradlinigem Zusammenhang mit der Luftgeschwindigkeit in der Saugdüse:

$$c_3 V = Q,$$

wobei c_3 eine vom «Füllfaktor» oder der «Dichte» des Gewebes abhängige Konstante ist. Es folgt

$$V^2 = \frac{\alpha}{c_3^2} \cdot H = \beta H$$

und analog aus Gl. (2)

$$R = c_1 \beta h_{\min}$$

oder in Worten: es ist ein gewisser Minimumunterdruck h_{\min} erforderlich, um den Partikel im Gewebe überhaupt in Bewegung zu setzen.

Für die weiteren Rechnungen vereinfachen wir geeigenerweise Gl. (1). In den Fällen, die uns hauptsächlich interessieren (nämlich schwierige Entstaubung), ist v als klein gegenüber V zu betrachten. Wir können also statt Gl. (1) setzen:

$$c_1 V^2 - (2 c_1 V + c_2) \cdot v - R = 0. \quad (1a)$$

Die Entstaubungsleistung lässt sich in unserem Fall exakt definieren. Als Entstaubungsleistung P_E müssen wir hier offenbar die pro Zeit- und Flächeneinheit aus dem Gewebe extrahierte Staubmenge betrachten, die selbstverständlich der Partikelgeschwindigkeit im Gewebe proportional ist, also

$$P_E = c_4 \cdot v. \quad (3)$$

Aus Gl. (1a), (2) und (3) finden wir bei Einführung der gebräuchlichen Staubsaugergrößen Q und H

$$P_E = \frac{c_1 \cdot c_4}{c_3} \cdot Q^2 \cdot \frac{1}{2 c_1 \sqrt{\alpha H + c_2 c_3}} \cdot \left(1 - \frac{h_{\min}}{H}\right). \quad (4)$$

Der Zusammenhang zwischen Fördermenge und Unterdruck eines Staubsaugers kann in erster Annäherung als linear betrachtet werden. Die Gleichung der Staubsaugercharakteristik ist somit

$$Q = q_{\max} \cdot \left(1 - \frac{H}{h_{\max}}\right). \quad (5)$$

Aus Gl. (4) und (5) finden wir nun den Ausdruck für die Entstaubungsleistung⁶⁾ eines Staubsaugers

$$P_E = \frac{c_1 \cdot c_4}{c_3} \cdot q_{\max}^2 \cdot \frac{\left(1 - \frac{H}{h_{\max}}\right)^2}{2 c_1 \sqrt{\alpha H + c_2 c_3}} \cdot \left(1 - \frac{h_{\min}}{H}\right). \quad (6)$$

Aus Gl. (6) lässt sich sofort ablesen, dass $P_E \leq 0$ für Werte von $H \leq h_{\min}$. Bei Beachtung des Umstandes, dass beim Staubsauger immer die Beziehung $0 \leq H \leq h_{\max}$ erfüllt ist und dass h_{\min} eine vom Staubsauger unabhängige, für Gewebe

⁶⁾ Nach mündlicher und schriftlicher Mitteilung von Hrn. Fil. Dr. S. Fagerberg, Stockholm, hat er ausgehend von einem anderen Ansatz, nämlich

$$c(V - v) = F,$$

wo F die auf den Staubpartikel wirkende Kraft ist, für die Entstaubungsleistung bei Staubextraktion den Ausdruck

$$P_E = A \cdot q_{\max} \cdot \left(1 - \frac{H}{h_{\max}}\right) \cdot \left(1 - \frac{h_{\min}}{H}\right)$$

abgeleitet. Die allgemeine Diskussion dieses Ausdrucks führt zu prinzipiell ähnlichen Ergebnissen wie die unserer Gl. (6).

und Staubart charakteristische Grösse ist, ersieht man aus Gl. (6), dass ein Staubsauger, dessen «Nullvakuum» h_{\max} kleiner als die Entstaubungsgrösse h_{\min} ist, überhaupt keine Entstaubungsleistung entfaltet.

Wir haben noch die Entstaubungsleistung mit der Ventilatornutzleistung des Staubsaugers zu vergleichen. Die Ventilatornutzleistung P ist definitionsgemäss

$$P = H \cdot q_{\max} \cdot \left(1 - \frac{H}{h_{\max}}\right). \quad (7)$$

Aus Gl. (6) und (7) finden wir nun

$$P_E = \frac{c_1 \cdot c_4}{c_3} \cdot P \cdot \frac{q_{\max}}{H} \cdot \frac{1 - \frac{H}{h_{\max}}}{2 c_1 \sqrt{\alpha H + c_2 c_3}} \cdot \left(1 - \frac{h_{\min}}{H}\right). \quad (8)$$

Aus Gl. (8) ergibt sich ohne weiteres, dass es nicht richtig ist, Staubsauger als Entstaubungsgeräte mit Hilfe der Ventilatornutzleistung zu beurteilen, da bei einer solchen Beurteilung eine Reihe wesentlicher (wenn nicht gar die wesentlichsten) Faktoren unberücksichtigt bleiben. Die zur Berechnung der Entstaubungsleistung nach Gl. (6) erforderlichen Konstanten sind derzeit noch nicht bekannt.

Aus den vorstehenden Erörterungen, die insbesondere hinsichtlich der unter B genannten Methoden nur als erster, sehr bescheidener Versuch einer Behandlung der äusserst schwierigen Entstaubungsprobleme gewertet sein wollen, dürfte erhellen, dass wir heute keine praktisch leicht durchführbare Methode der Gruppe A oder physikalisch richtige Methode der Gruppe B zur entstaubungstechnischen Beurteilung der Staubsauger besitzen. Die hier angeschnittenen Fragen zeigen ferner, dass noch sehr viel theoretische und experimentelle Arbeit zu leisten ist, um das Problem der heimtechnischen Staubsaugerbeurteilung seiner Lösung näher zu rücken.

Wenn Dr. Velisek behauptet, dass man seine Prüfmethode solange anerkennen müsse, als nicht eine bessere, physikalisch zutreffendere Methode gefunden ist, kann ich nicht beipflichten. Hinsichtlich einer auf falschen Voraussetzungen fussenden Prüfung bekenne ich mich gerne zu dem negativen Kritizismus, den er mir zum Vorwurf macht.

Zum Schluss antwortet Herr Dr. A. Velisek am 9. Dezember 1931 wie folgt:

Es steht wohl ausser Zweifel, dass auch dem Käufer elektrischer Geräte das Recht gewahrt bleiben muss, die von ihm zu erstehende Ware auf seine Eignung überprüfen zu lassen. Diese Eignungsprüfung ist von den hiezu berufenen Prüfstellen nach dem jeweils letzten Stande des technischen Wissens und Könnens durchzuführen und darf im allgemeinen nicht abgelehnt werden, weil etwa die bisher entwickelte Messtechnik noch ausbaubedürftig oder noch nicht als abgeschlossen zu betrachten ist. Hiefür können unter Umständen Jahre mühevoller Kleinarbeit notwendig sein.

Dr. Heubergers negative Kritik genügt mir daher nicht, kann auch allen jenen Prüfstellen nicht genügen, die sich berufsmässig mit der Bewertung von Elektrogeräten zu befassen haben und könnte selbst dann, wenn sie vielleicht in einzelnen Punkten berechtigt erscheint, niemals Veranlassung geben, solange mit einer Bewertungsprüfung zuzuwarten, bis eine noch vollkommene Methode entwickelt ist. Bis dahin könnte der Markt mit einer Unzahl von minderwertigen Geräten überflutet sein und es würde uns die eleganteste Prüfmethode späterer Jahre nur noch wenig Dienste leisten können.

Dr. Heuberger erklärt, dass er meine Methode nur vom Standpunkte der Ventilatortechnik kritisiert und in diesem Zusammenhange keinen Grund für eine gesonderte Betrachtung von Steil- und Flachcharakteristiken anzugeben weiss. Für mich aber bestand wieder gar kein Grund, die Prüfmethode ausschliesslich nach ventilatortechnischen Gesichtspunkten aufzubauen. Berücksichtigt man den Verwendungszweck, so kommt man bald zur Erkenntnis, dass für sehr luftdurchlässige Gewebe Apparate mit Flachcharakteristiken, für dichtere Gewebe aber Apparate mit Steilcharakteristiken vorzuziehen sind. Damit ergab sich zwangsläufig die Trennung in zwei Gruppen.

Zur Frage, ob Leistungsmaxima oder Mittelwertintegrale miteinander zu vergleichen sind, möchte ich folgendes bemerken: Theoretisch und allgemein gesprochen, hat Dr. Heuberger ganz recht: nicht die Leistungsmaxima, die jeweils nur bei einer ganz bestimmten Gewebesorte wirksam sind, sollen miteinander verglichen werden, sondern die Integralmittelwerte, wobei aber die Grenzwerte entsprechend den im Betriebe verwendeten Gewebesorten zu wählen wären. Für die Praxis ergeben sich hiedurch komplizierte Rechenoperationen. Trennt man wieder in zwei Gruppen, deren eine vornehmlich zum Absaugen von dichteren Geweben (Schafwolle, Smyrna) und deren andere zum Absaugen von mehr luftdurchlässigen Geweben (Seide, Axminster) geeignet ist, so kann man die unteren und oberen Grenzkurven der Gewebecharakteristiken jeweils durch eine mittlere Charakteristik (etwa Smyrna bzw. Axminster) und den Integralwert durch die Leistungsmaxima ersetzen (innerhalb der Gruppenzugehörigkeit) und gelangt derart zu gut brauchbaren und praktisch leicht darstellbaren Ergebnissen. Als derzeit beste Methode aber erscheint mir — wie schon früher gesagt — die Aufzeichnung und der Vergleich der einzelnen Charakteristiken in einem Kurvenblatt nach Bull. SEV 1931, Nr. 20, S. 495, Fig. 11.

Schliesslich wäre noch einiges zu den unter Punkt B gemachten Ausführungen Dr. Heuberger zu sagen. Die in vier Gruppen a) bis d) zusammengefassten Hauptaufgaben eines Saugers halte ich für richtig. Praktisch kann es z. B. tatsächlich vorkommen, dass eine Bewertungsprüfung getrennt nach diesen vier Punkten vorgenommen werden muss. Ich erinnere mich eines Falles, wo ein sonst guter Sauger nicht fähig war, den Abtransport des Staubes zu besorgen, weil die Geschwindigkeit des Staublufgemisches kleiner war als die Schwebegeschwindigkeit des Staubes. Zu den weiteren Folgerungen über den funktionellen Zusammenhang von Entstaubungsleistung und Ventilatorleistung habe ich aber einiges zu bemerken. Bei flüchtiger Betrachtung von Gleichung (8) kann man den Eindruck gewinnen, dass die Beurteilung von Saugern auf Grund der Ventilatorleistung zu unrichtigen Ergebnissen führen könnte. Rechnet man aber die experimentell nicht bestimmbar Konstanten anhand eines praktischen Falles zurück und setzt

$$P_E = P \cdot C \cdot B \cdot A$$

$$C = \frac{c_1 \cdot c_4}{c_3} \cdot \frac{q_{\max}}{H} \quad \begin{array}{l} c_1 = 57,2 \text{ kg}^2/\text{m}^4 \\ c_2 = 274 \text{ kg}/\text{m}^3 \\ c_3 = 0,003 \text{ m}^2 \\ [c_4] = [\text{kg}] \\ \alpha = 0,2 \cdot 10^{-6} \text{ m}^8/\text{kg}^2 \\ h_{\min} = 45,5 \text{ mmWS} \end{array}$$

$$B = \frac{1}{2 c_1 \cdot \sqrt{\alpha H} + c_2 \cdot c_3}$$

$$A = \left(1 - \frac{H}{h_{\max}}\right) \left(1 - \frac{h_{\min}}{H}\right)$$

so erhalten wir bei Betrachtung einer Saugergruppe mit beispielsweise parallelen Charakteristiken, bestimmt durch $h_{\max} = 600 \text{ mm W.S.}$, $q_{\max} = 0,04 \text{ m}^3/\text{s}$ nachstehende zahlenmässige Werte für A , B und C , wobei wir die Leistungen P_E und P bei jener Gewebecharakteristik vergleichen wollen (etwa Filz, vgl. Bull. SEV 1931, Nr. 20, Fig. 8), welche die Sauger ungefähr mit maximaler Leistung arbeiten lässt ($H = 0,5 h_{\max}$)

$A = 0,388$	$0,425$	$0,444$	} für Sauger mit nebenstehend angeführten maxi- malen Vakua.
$B = 0,322$	$0,275$	$0,246$	
$C = 2,54 \cdot c_4 = \text{konst.}$			
$A \cdot B \cdot C = 0,316 \cdot c_4$	$0,296 \cdot c_4$	$0,278 \cdot c_4$	
$h_{\max} = 400 \text{ mm}$	600 mm	800 mm W.S.	

Wir erkennen folgendes: A steigt mit zunehmendem maximalem Vakuum, B fällt, C bleibt konstant. Das Produkt $A \cdot B \cdot C$ bzw. das Verhältnis der fraglichen Leistungen $\frac{P_E}{P}$ ändert sich hierbei nur wenig, und zwar ungefähr linear im Verhältnis 1 : 0,88, d. i. maximal um 12 %. Im betrachteten Beispiel, bei dem wir alle Sauger mit parallelen Charakteristiken von $h_{\max} = 400$ bis 800 mm W.S. betrachtet haben, nimmt die Ventilatorleistung P mit zunehmendem maximalem Vakuum quadratisch zu, P_E im Prinzip auch, jedoch etwas weniger, wobei der Unterschied von 0 % bis zu 12 % anwächst. Praktisch bedeutet dies, dass sich die Ergebnisse meiner einfachen und leicht durchführbaren Methode von den experimentell nicht ermittelbaren Ergebnissen nach Dr. Heuberger nur in dem Belange unterscheiden würden, dass Apparate höheren Vakuums etwas zu günstig beurteilt werden.

Literatur. — Bibliographie.

621.318.5 Nr. 283

Relaisbuch. Herausgegeben von der Vereinigung der Elektrizitätswerke E. V., Berlin. 457 S., A5, 252 Fig., 1 Tafel. Verlag: Vereinigung der Elektrizitätswerke, Berlin W 62, 1930. Preis in flexiblem Kunstledereinband RM. 15.—.

Bedingt durch den in immer grösserem Maßstab erfolgenden Zusammenschluss der Netze mit bedeutenden Maschinenleistungen und weitgehender Vermaschung erfolgte auch im Ausbau der Schutzmassnahmen zur Verhinderung von Störungen eine bemerkenswerte Entwicklung. Das Gebiet der Relaisstechnik erwächst infolgedessen immer mehr mit der Netzprojektierung und erfordert heutzutage eingehendes Sonderstudium. Die Herausgabe eines Handbuchs über Relais entspricht deshalb einem grossen Bedürfnis und wird dadurch besonders wertvoll, dass sie von Männern der Betriebspraxis besorgt wurde.

Das vorliegende Relaisbuch umfasst 457 Seiten Text mit 254 Figuren, die zumeist Schaltschemata von grosser Klarheit darstellen. Die theoretischen und rechnerischen Grundlagen der einzelnen Schutzarten sowie die konstruktiven Einzelheiten der heute auf dem Markt befindlichen Relais wurden im Interesse einer straffen, übersichtlichen Darstellung mit Recht nicht behandelt. Meines Erachtens wäre es dagegen von Vorteil gewesen, wenn jeweils am Schluss der einzelnen Abschnitte durch kurze Hinweise auf die in bekannten Fachblättern (mit eingeschlossen die Veröffentlichungen der einschlägigen Grossfirmen mit ihrem reichen Forschungsmaterial) erschienenen Arbeiten dem Leser die Möglichkeit zu ergänzenden Studien geboten worden wäre.

Ein Eingehen auf die Einzelheiten des Inhalts verbietet die grosse Reichhaltigkeit des Werkes. Statt dessen seien im folgenden die Ueberschriften der Hauptabschnitte zu-

sammengestellt, wodurch gleichzeitig einerseits ein guter Beleg für die klare, konsequente Betrachtungsart, andererseits ein Begriff vom Umfang des behandelten Stoffes gegeben wird.

Im *ersten Teil* werden die Begriffserklärungen und Schaltzeichen zusammengestellt und erläutert.

Der umfangreiche *zweite Teil* behandelt die Schutzsysteme und ihre Eignung mit Rücksicht auf die besonderen Betriebsbedingungen der zu schützenden Anlagenteile. Dieser Teil enthält einen einleitenden Abschnitt, worin die allgemeinen Gesichtspunkte kurz dargestellt werden. Ferner sind darin die Aufgaben des Relaischutzes, die Begriffe der anormalen Betriebsverhältnisse, des Selektivitätsprinzips und der Empfindlichkeit umschrieben. Die folgenden Abschnitte dieses Teils behandeln den Schutz der Generatoren, Transformatoren, Leitungen, Sammelschienen, Umformer, Phasenschieber und Gleichrichter, der Abnehmeranlagen, der Eigenbedarfsanlagen und der Niederspannungs-Verteilnetze.

Der *dritte Teil* ist dem Zubehör gewidmet. Im ersten Abschnitt sind die Strom- und Spannungswandler besprochen, deren zweckmässige Wahl für das einwandfreie Arbeiten der Relais von ausschlaggebender Bedeutung ist. Auch die Spezialwandler haben hier Erwähnung gefunden. Der zweite Abschnitt umfasst die Sekundärleitungen, Hilfsleitungen und Auslöser.

Die praktische Seite der Relaisstechnik kommt besonders im *vierten Teil* des Buches zur Geltung, wo über die Prüfung der Relais berichtet wird. Während bei den Messinstrumenten ein Fehler aus den Anzeigen bald ermittelt werden kann, fehlen während des Normalbetriebes bei den Relais alle Anhaltspunkte, wonach ein Urteil über deren Zustand gebildet werden könnte. Um nicht erst bei Stör-

gen durch Relaisversager auf Mängel in den Schutzvorrichtungen schmerzlich aufmerksam gemacht zu werden, nennt das Buch folgende Relaisprüfungen: 1. Abnahmeversuche nach Eingang der Relais; 2. Einbau nur geprüfter Relais; 3. Periodische Prüfung der Relais während des Betriebes durch geeignete Relaisprüfvorrichtungen. Anschliessend werden in diesem Teil die Relaisprüfeinrichtungen namhafter Elektrofirma sowie verschiedene Strom- und Spannungswandler-Prüfanlagen beschrieben. Ferner werden einige Beispiele von Relaisplänen, Prüfprotokollen usw. dargestellt.

Der fünfte und letzte Teil betrifft die Störungsklä rung. Auch in diesem Teil ist besonderes Gewicht auf die Darstellung wegleitender Beispiele gelegt.

Wie aus der vorliegenden Inhaltsangabe wohl zur Genüge hervorgehen dürfte, umfasst das Relaisbuch ein interessantes, wichtiges Gebiet, so dass dessen Lektüre einem weitem Kreis von Fachkollegen bestens empfohlen werden kann. Das Studium des Buches wird durch die klare Darstellung und die gediegene Ausstattung wesentlich erleichtert.

Wenn zum Schluss nochmals der Wunsch betont wird, es möchte durch Literaturverzeichnisse ein Zusammenhang mit der bestehenden Fachliteratur geschaffen werden, so soll damit in keiner Weise der Wert des Buches angetastet werden. Zwei Abweichungen von den internationalen Symbolen sollten bei der nächsten Auflage zum Verschwinden gebracht werden, einmal das Stromwandlersymbol, wie es z. B. in Fig. 44 verwendet wird, sowie die Bezeichnung der Zeit mit *s* statt mit *t*.

P. Schmid.

521.397

Nr. 441

Tonfilm-Aufnahme und -Wiedergabe nach dem Klangfilm-Verfahren (System Klangfilm-Tobis). Herausgegeben für die Klangfilm G.m.b.H., Berlin, von Dr. F. Fischer und Dr. H. Lichte. 455 S., 18 × 25,5 cm, 378 Fig. Verlag: S. Hirzel, Leipzig 1931. Preis brosch. RM. 26.—; geb. RM. 27.80.

Dieses neue Buch, herausgegeben von Dr. F. Fischer vom Zentrallaboratorium der Siemens & Halske A.-G. und Dr. M. Lichte vom Forschungsinstitut der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft Berlin, ist wohl die erste zusammenfassende Veröffentlichung in deutscher Sprache über die Physik und Technik des Tonfilms, wodurch endlich einem längst gehegten Wunsche entsprochen sein wird. Wohl waren hie und da in Fachzeitschriften Arbeiten über einzelne Gebiete der Tonfilmtchnik erschienen, und wer sich einigermaßen ernsthaft über dieses hochinteressante Gebiet informieren wollte, musste daher aus allen möglichen Quellen den Stoff zusammentragen, ohne jedoch ein einigermaßen zusammenhängendes Bild erhalten zu können.

Im vorliegenden Werk werden in den ersten Kapiteln die drei Hauptverfahren der Tonfilmtchnik, die beiden photographischen Methoden, nämlich das Intensitäts- und das Amplitudenverfahren, sowie die Aufzeichnung auf die Schallplatte kurz beschrieben, ohne jedoch lange auf historische Rückblicke einzugehen. Die folgenden Kapitel behandeln, je von verschiedenen Verfassern bearbeitet, die Einzelteile für die Aufnahme und Wiedergabe nach den drei genannten Methoden. Als lichtsteuerndes Ventil für die Aufnahme nach dem Intensitätsprinzip erfährt die Kerrzelle, die bei dem Klangfilmsystem ausschliesslich angewendet wird, eine eingehende theoretische Behandlung, worauf sich ein Kapitel über die technische Ausgestaltung dieses Apparates anschliesst. Ein grosses Kapitel ist den photographischen Grundlagen für das Intensitätsverfahren, das von A. Narath behandelt wird, gewidmet. Der Leser erhält einen Begriff, welche enorme Arbeit zu leisten war, bis eine photographische Emulsion gefunden war, die eine einwandfreie Registrierung des Tones bei der Aufnahme gestattet und, was noch schwieriger war, einen Diapositivfilm zu schaffen, der sich sowohl für die photographische Reproduktion des Bildes wie der Tonschrift in gleicher Weise eignet.

Am meisten bekannt wird dem Leser der Inhalt des Kapitels über die Mikrophone und Lautsprecher sein. Ein Wunsch bleibt hier allerdings offen: Es werden alle Systeme des dynamischen Lautsprechers wie das Rice-Kellogsystem, der Blathaller, der Band- und Riffellautsprecher, sowie auch die Horntype, letztere allerdings nur theoretisch, be-

handelt, aber es wird nicht gesagt, welche Type bei dem Klangfilmsystem verwendet wird. Da bei den amerikanischen Apparaturen fast durchwegs die Horntype mit elektrodynamischem Antrieb benutzt wird, wird es als Lücke empfunden, dass nicht die Vor- und Nachteile der Trichtertype und der trichterlosen einander gegenübergestellt und auf deren jeweilige Anwendung bei dem Klangfilmsystem eingegangen wird.

Weiter werden rein theoretisch die möglichen Verzerrungen bei der Registrierung des Tones und die Frequenz- und Intensitätsforderungen für klanggetreue Wiedergabe behandelt und dabei die Vor- und Nachteile der beiden photographischen Verfahren einander gegenübergestellt.

Anhand vieler ausgezeichnete Abbildungen werden hierauf die konstruktiven Ausbildungen der Aufnahme-, Kopier- und Wiedergabegeräte in einer bisher noch nicht gebotenen Reichhaltigkeit beschrieben.

Im Schlusskapitel werden die technischen Einrichtungen der Ufa-Aufnahmeräume besprochen. Es wäre wünschenswert, im Anschluss hieran noch zu erfahren, wann das Amplituden- oder wann das Intensitätsverfahren angewandt wird.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass das vorliegende Werk sowohl für den Fachmann, wie für viele technisch gebildete Laien wegen der umfassenden Darstellung eines bisher in der Literatur etwas vernachlässigten Gebietes eine sehr willkommene Erscheinung sein wird. Die Ausstattung ist in allen Teilen eine sehr gute.

M. Riggenbach.

521.396

Nr. 281

Der Radio-Amateur. Von Dr. P. Lertes. 285 S., 15,5 × 23 cm, 290 Fig. Verlag von Theodor Steinkopff, Dresden und Leipzig, 1931. Preis RM. 10.—, geb. RM. 11.50.

Heute, wo sozusagen jedermann seinen «Radio» besitzt, muss sich nicht nur der Fachmann, sondern auch der Laie mit dem Wesen und den Problemen des Rundfunks befassen. Während dem ersteren eine reichhaltige Fachliteratur mit mehr oder weniger schwierigen mathematischen Formeln zur Verfügung steht, ist der Laie auf Bücher angewiesen, die allgemein verständlich geschrieben sind, d. h. sie dürfen keine besonderen Kenntnisse des Lesers auf dem Gebiete der Elektrotechnik voraussetzen. Der von Dr. P. Lertes herausgegebene «Radio-Amateur» kann in dieser Hinsicht als vorbildlich bezeichnet werden.

In einem ersten Kapitel werden die physikalischen und elektrotechnischen Grundbegriffe erläutert und die hauptsächlichsten Gesetze der Elektrotechnik, des elektrischen Gleich- und Wechselstromes und der elektromagnetischen Schwingungen und Schwingungskreise entwickelt. Am Schlusse dieses Kapitels wird ausführlich über die verschiedenen Elektronenröhren und die physikalischen Vorgänge in denselben berichtet. Das zweite Kapitel handelt über die Telegraphie- und Telephoniesender. Es wird gezeigt, wie gedämpfte und ungedämpfte elektrische Schwingungen erzeugt und diese zur Uebertragung von Zeichen, Sprache und Musik benützt werden können. Besonders hervorgehoben zu werden verdient der Abschnitt über die Kurzwellensender, welcher zahlreiche, besonders den Radioamateur interessierende Schaltungsschemata enthält. Im dritten Kapitel, das den grössten Teil des Buches beansprucht, wird die Fortpflanzung und Ausbreitung der elektrischen Wellen und deren Empfang und Verstärkung geschildert. Anhand von Schaltungsschemata werden die verschiedenen Batterie- und Netzempfänger (vom einfachen Einlampen-Audionempfänger bis zum komplizierten 8-Lampen-Strobodienempfänger) erklärt und zwar so, dass auf dieser Basis der etwas geübte Radioamateur sich selbst einen Empfangsapparat bauen kann. Der Schlussabschnitt ist den Empfangsstörungen und deren Beseitigung gewidmet. Im vierten Kapitel wird schliesslich noch kurz das Problem der elektrischen Bildübertragung und des Fernsehens gestreift. Der Anhang enthält neben verschiedenen Tabellen auch noch eine wertvolle Zusammenstellung über Funkliteratur.

Das vom Verlag Theodor Steinkopff in mustergültiger Ausführung herausgegebene Werk kann jedem Radiointeressenten bestens empfohlen werden.

Bn.

389.6(494) : 621.395

Nr. 466, I u. II

Vorschriften für die Erstellung von Hausinstallationen im Anschluss an das staatliche Telephonnetz. (Vom August 1931.) Herausgegeben von der Schweizerischen Telegraphen- und Telephonverwaltung Bern. 74 S., A5, und *Beilagen* (in separatem Bändchen), 54 S., A5. Preis (inkl. Beilagen) Fr. 5.—.

Die vorliegenden Vorschriften ersetzen diejenigen vom 23. April 1924. Sie betreffen alle elektrischen *Schwachstromanlagen* im Gebäudeinnern, welche mit dem öffentlichen Telephonnetz oder mit Einrichtungen der Telegraphenverwaltung in direkter Verbindung stehen; sie sind deshalb nicht zu verwechseln mit den Hausinstallationsvorschriften des SEV (Vorschriften betreffend Erstellung, Betrieb und Instandhaltung elektrischer Hausinstallationen), welche die *Starkstromanlagen* im Gebäudeinnern betreffen.

Die Vorschriften gelten:

- a) bei Neuanlagen;
- b) bei gänzlichem Umbau bestehender Anlagen;
- c) in allen Fällen, wo die Sicherheit von Personen oder Sachen durch bestehende Anlagen gefährdet ist;
- d) anlässlich Erweiterungen, Aenderungen und Reparaturen von bestehenden Anlagen, sofern durch die Anwendung der neuen Vorschriften nicht unverhältnismässig hohe Kosten entstehen.

Die Materie wird in 12 Abschnitten mit 146 Paragraphen behandelt. Dazu kommen «Begriffserklärungen» und ein nützliches Schlagwort-Sachregister. Der Anhang besteht aus 57 Zeichnungen und Tabellen, die alle einschlägigen konstruktiven Details enthalten.

Wir machen alle diejenigen Kreise, welche in irgend einer Weise mit an das staatliche Telephonnetz angeschlossenen *Schwachstromanlagen* im Gebäudeinnern zu tun haben, nachdrücklich auf diese Vorschriften aufmerksam.

659(494)

Nr. 468

Die Elektrizität im Dienste der Hausfrau. Von Paul Keller, Direktor der Bernischen Kraftwerke A.-G., Bern. 2. Auflage, 104 S., A5, 80 Fig. Verlag der «Elektrowirtschaft», Zürich 2, 1931. Preis des Einzelexemplars Fr. 1.80, bei Mehrbezug Spezialpreise.

Die Gunst, die dieses Büchlein bei den Hausfrauen gefunden hat, geht daraus hervor, dass schon mehr als 20 000 Exemplare ihren Weg in die Haushaltungen gefunden haben.

Wir empfehlen allen Elektrizitätswerken, die es noch nicht besitzen sollten, sich diese Schrift zu verschaffen und sie in ihrer Umgebung zu verbreiten; sie ist ein wirksames Propagandamittel.

O. Gt.

696.6(494) : 621.315.3

Nr. 467

Installationstarif für elektrische Licht- und Kraftanlagen.

Herausgegeben vom Verband Schweizerischer Elektroinstallationsfirmen (VSEI). 14. Ausgabe. Januar 1932. 52 S., A5. Zu beziehen beim VSEI, Schweizergasse 14, Zürich 1. Preis Fr. 8.—.

Wir entnehmen dem Vorwort: «In der vorliegenden vierzehnten Ausgabe des Installationstarifes für elektrische Licht- und Kraftanlagen wurde einerseits den heutigen Lohn- und Materialpreisen Rechnung getragen. Andererseits ist in Anpassung an die wirtschaftlichen Verhältnisse der Berechnungsfaktor heruntergesetzt und die Rabattskala für grössere Arbeiten erhöht worden. Der Tarif ist nicht nur durchwegs nachgerechnet und ergänzt, sondern eine grosse Anzahl Abschnitte sind völlig neu gestaltet worden. Es betrifft dies die Tabellen für Drehschalter und Steckkontakte, Sicherungen und Sicherungstafeln, Beleuchtungskörper usw., wobei auch neue Materialien und Apparate berücksichtigt wurden.»

Durch die vorliegende Ausgabe treten alle früheren ausser Kraft.

621.317.8

Nr. 287

Neuzeitliche Tarifbedingungen für die Lieferung elektrischer Energie und ihre rechtliche Wertung. Von Dipl.-Ing. Dr. jur. E. h. d'Ambly. 68 S., 15,5 × 23 cm. Verlag: Curt Böttger, Leipzig C 1, 1930. Preis RM. 3.50.

In der Besprechung dieses Buches auf Seite 627 der letzten Nummer sind zwei sinnstörende Druckfehler stehen geblieben, die wir zu korrigieren bitten:

1. In Absatz 2, Zeile 5, ist das Wort «berechtigten» durch «berechneten» zu ersetzen.

2. In Absatz 2, Zeile 26, sind die Worte «dessen Kaufpreis» nach «der als Ganzes erscheinende Kaufvertrag» weggelassen. Der Satz heisst richtig: «Er beseitigt diese Schwierigkeit durch die etwas befremdliche Bezeichnung «Atomisierung» des Kaufgegenstandes, wodurch der als Ganzes erscheinende Kaufvertrag, dessen Kaufpreis sich z. B. auf die kWh bezieht, in einzelne Verträge aufgelöst wird, ...»

Normalisation et marque de qualité de l'ASE.

Remarque liminaire du Secrétariat général: Depuis la première publication des normes pour conducteurs (voir Bulletin 1926, No. 6, p. 243), les fabricants et les consommateurs de conducteurs isolés ont proposé toute une série de modifications et adjonctions. La commission des normes de l'ASE et de l'UCS a examiné ces suggestions et proposé

à la commission d'administration de l'ASE et de l'UCS de les adopter, ce qu'elle a fait le 21 décembre 1931 (voir remarque à la fin des normes). Par la même occasion, la rédaction des normes pour conducteurs isolés a subi une refonte importante. Nous donnons ci-après le nouveau texte intégral de ces normes.

Normes

pour conducteurs isolés destinés aux installations intérieures

Etablies par la Commission des normes de l'ASE et de l'UCS¹⁾

621.315.3

I. Terminologie.

Il est convenu d'attribuer la signification suivante à quelques-uns des termes les plus importants employés dans ces normes:

- ¹⁾ Ont collaboré à l'établissement de ces normes:
- a) *Membres* de la commission des normes: MM. K. Sulzberger-Zürich, président; G. A. Borel-Cortailod, H. Egli-Zürich, Tr. Heinzelmann-Berne, J. Pronier-Genève, A. Schaez-Berne et P. Weingart-Klostern;
 - b) *Collaborateurs spécialistes*: MM. E. von Allmen-Zürich, W. Dactwyler-Altdorf, C. Schedler-Zürich, F. Studer-Pfäffikon (Zürich) et B. Suhner-Hérisau.

Conducteur: corps métallique, nu ou isolé, servant au transport de courant électrique.

Ame: partie métallique d'un conducteur isolé conduisant le courant.

Fil massif: conducteur dont l'âme est à un seul brin.

Fil toronné: conducteur nu formé de brins de faible diamètre réunis en torsade.

Fil câblé: conducteur nu formé de brins de fil massif ou toronné, câblés en couches régulières concentriques.

Les *conducteurs rigides* et *flexibles* se distinguent les uns des autres par le nombre minimum de brins indiqué dans les colonnes 2 et 3 du tableau V.

Les fils isolés, massifs, toronnés ou câblés, constituent les *conducteurs simples*.

Les *conducteurs multiples* sont constitués par deux ou plusieurs conducteurs simples, maintenus ensemble par une enveloppe commune ou par câblage.

On désigne dans la suite par *fils isolés* les conducteurs simples, mais sans protection mécanique éventuelle, définis au tableau IV et qui entrent dans la composition des différentes catégories de conducteurs.

*Gomme pure*²⁾: gomme brute, exempte d'impuretés, lavée et séchée, dont la teneur en résine ne doit pas excéder 6 %.

*Caoutchouc*²⁾: mélange vulcanisé, conforme aux présentes normes, comprenant de la gomme pure, du soufre et les matières additionnelles tolérées.

Bourrage: matière fibreuse ou autre destinée à donner une section circulaire aux conducteurs multiples, en remplissant les interstices résultant du câblage.

Guipage: enveloppe de matière fibreuse constituée par des fils enroulés en hélice.

Tresse: enveloppe de matière fibreuse, constituée par des groupes de fils entrelacés.

Marque distinctive de firme: fils de coton dont les couleurs conventionnelles désignent le fabricant.

Marque distinctive de qualité: fil remis par les Institutions de contrôle de l'ASE et portant, en noir sur fond clair, l'impression suivante:

— — — — —

(les lettres ASEV de l'alphabet Morse), attestant que le conducteur en question satisfait bien aux normes de l'ASE.

Suivant leur constitution, on range les conducteurs dans différentes *catégories*³⁾ (GS, AS, etc.), et à l'intérieur de chaque catégorie en différentes *classes*³⁾ (Conducteurs simples ou multiples, en fil massif, toronné ou câblé, à section et isolement différents).

II. Conditions générales.

§ 1.

Cuivre des conducteurs.

L'âme des conducteurs doit être en cuivre remplissant les conditions suivantes⁴⁾:

a) La *section efficace* de l'âme ne doit pas être inférieure à la section marchande (selon § 10, c) de plus de 5 %. On entend par section efficace celle déduite de la résistance mesurée et de la longueur, en admettant, à 20° C, une conductibilité de $56 \left(\frac{\text{m}}{\text{ohm} \cdot \text{mm}^2} \right)$, soit une résistance spécifique de $0,017857 \left(\frac{\text{ohm} \cdot \text{mm}^2}{\text{m}} \right)$.

La *section géométrique* peut différer tout au plus de 10 % de la section marchande. On la détermine en admettant un poids spécifique de 8,89.

b) La résistance R_1 , mesurée à la température $t_1^\circ \text{C}$, peut être réduite à la résistance R_2 , à la température $t_2^\circ \text{C}$, au moyen de la formule:

$$R_2 = R_1 [1 + \alpha_1 (t_2 - t_1)]$$

où α_1 désigne le coefficient de température à $t_1^\circ \text{C}$.

Le coefficient de température α_1 représente l'augmentation de résistance par degré C et par ohm, pour une température de $t_1^\circ \text{C}$, et se déduit de la formule:

$$\alpha_1 = \frac{1}{234,45 + t_1}$$

²⁾ Le terme «gomme pure» équivaut ici au terme allemand «Reinkaoutschuk» et le mot «caoutchouc» au mot allemand «Gummi».

³⁾ Le terme «catégorie» équivaut ici au terme allemand «Klasse» et le mot «classe» au mot allemand «Art».

⁴⁾ Les conditions relatives au cuivre pour conducteurs sont basées sur les normes du cuivre, élaborées par la Commission Electrotechnique Internationale, édition de mars 1925.

c) Le cuivre utilisé pour l'âme doit être mou, c'est-à-dire que sa résistance à la rupture, rapportée à la section géométrique, doit être comprise entre 20 et 27 kg/mm².

Commentaire: On déduit de la formule indiquée sous

b) les valeurs suivantes de α :

Température t en $^\circ \text{C}$	α
10	0,00409
15	0,00401
20	0,00393
25	0,00385
30	0,00378

§ 2.

Section et nombre minimum de brins.

Les colonnes 1, 2 et 3 du tableau V indiquent la section et le nombre minimum de brins des conducteurs rigides et flexibles.

§ 3.

Etamage.

L'âme des conducteurs isolés au caoutchouc doit être soigneusement étamée. Elle doit avoir la section efficace prescrite, malgré l'augmentation de section, resp. de résistance spécifique moyenne pouvant résulter de l'étamage.

§ 4.

Composition du caoutchouc.

Le caoutchouc des fils isolés et des gaines protectrices (cordons GAS, AS, ASv et PAS) doit contenir au moins 33 1/3 % en poids de gomme pure.

Le poids spécifique du caoutchouc contenant 33 1/3 % de gomme pure ne doit pas être inférieur à 1,5.

Le caoutchouc des fils isolés est soumis en outre aux prescriptions suivantes: Il ne pourra contenir, outre les matières additionnelles anorganiques, plus de 5 % d'hydrocarbures de la série aliphatique. Les substances organiques destinées soit à accélérer la vulcanisation, soit à empêcher l'attaque ou l'altération ultérieure du cuivre et du caoutchouc, ne dépasseront pas, lors de l'analyse prescrite, une teneur maximum de 4 % en matières résineuses et de 1,5 % en matières saponifiables. Ces chiffres concernent le caoutchouc ayant la teneur prescrite en gomme pure.

Pour les cordons Rk et GKk, cette prescription ne concerne que le caoutchouc des fils isolés.

Commentaire: Le caoutchouc doit contenir au moins un tiers de gomme pure, pour posséder les propriétés requises en électrotechnique.

Les matières additionnelles ont pour but de donner au caoutchouc les propriétés mécaniques nécessaires et d'en abaisser le coût. Comme substance organique on peut utiliser la paraffine, qui facilite la préparation du caoutchouc, en diminuant la porosité et en élève la résistance d'isolement. Les factices et les caoutchoucs régénérés sont rigoureusement prohibés, car les premiers enlèvent toute précision à l'analyse chimique et les seconds sont toujours chargés d'impuretés qui compromettent l'isolement.

L'analyse chimique du caoutchouc est faite selon la méthode décrite dans les commentaires aux normes du «Verein Deutscher Elektrotechniker». La limitation du poids spécifique à 1,5 se rapporte au caoutchouc contenant 1/3 en poids de gomme pure, et a pour but d'exclure l'emploi de matières additionnelles trop légères, qui augmentent la porosité et diminuent l'isolement du mélange. Sinon la teneur en gomme pure pourrait être extrêmement petite en volume, tout en représentant quand même les 33 1/3 % du poids.

Si la proportion de gomme pure n'est pas de 1/3 mais de $x\%$, le poids spécifique-limite se calcule d'après la formule suivante:

$$\gamma_{\min} = \frac{x}{100} \cdot 0,93 + \frac{100-x}{100} \cdot 1,78 = \frac{178-0,85x}{100}$$

dans laquelle on a admis 0,93 comme poids spécifique de la gomme pure et 1,78 comme poids spécifique-limite des matières additionnelles.

§ 5.

Isolement et gaine protectrice en caoutchouc.

La gaine de caoutchouc servant à isoler l'âme (gaine individuelle) de même que, le cas échéant, la gaine protectrice de caoutchouc commune à tous les fils isolés, doit être imperméable. L'âme et l'isolant de caoutchouc seront aussi concentriques que possible et la gaine individuelle aura une épaisseur moyenne au moins égale aux valeurs indiquées dans les colonnes 4, 6 et 8 du tableau V. Par places, l'épaisseur peut être inférieure à la moyenne en question, toutefois jamais en deçà des valeurs minimums indiquées dans les colonnes 5, 7 et 9 du tableau V. Pour la détermination de l'épaisseur moyenne de la gaine individuelle, voir § 34. Quant à la gaine commune, son épaisseur ne doit être nulle part inférieure aux valeurs indiquées dans la colonne 2 du tableau VI.

§ 6.

Tresse.

La tresse doit être lisse, régulière et à mailles suffisamment serrées pour pouvoir être utilisée comme élément porteur; contrairement au guipage, elle ne doit pas pouvoir se défaire quand on coupe le conducteur.

§ 7.

Imprégnation.

La matière d'imprégnation de la tresse doit être insoluble dans l'eau, elle ne doit pas s'enflammer facilement, ni se fendiller quand on plie le conducteur.

§ 8.

Fil neutre ou de terre.

Si les conducteurs multiples comprennent un fil neutre ou de terre, celui-ci devra, jusqu'à 16 mm², avoir la même section que les autres fils isolés. Au delà de 16 mm², le neutre aura au moins la moitié de la section des autres fils isolés, mais 16 mm² au minimum, et le fil de terre au moins 16 mm². Le neutre et le fil de terre doivent présenter la même constitution et le même isolement que les autres conducteurs, et être reconnaissables à leur coloration jaune soufre sur toute leur longueur. Les conducteurs à revêtement tubulaire ordinaires et ceux protégés contre la corrosion font exception à cette règle; leur fil de terre peut être nu, mais doit alors être placé directement sous l'enveloppe métallique. Si le neutre et le fil de terre se présentent simultanément, le neutre sera jaune, le fil de terre jaune et rouge sur toute sa longueur (voir § 19 des prescriptions de l'ASE sur les installations intérieures).

§ 9.

Fils distinctifs.

Les conducteurs conformes aux présentes normes et auxquels la marque de qualité de l'ASE a été attribuée doivent porter le fil distinctif de qualité de l'ASE; en outre, l'origine doit être reconnaissable grâce à un fil distinctif de firme ou à une empreinte de firme marquée sur le ruban de coton caoutchouté.

La disposition des fils distinctifs est indiquée pour les différentes catégories de conducteurs dans le tableau ci-après (colonne suivante).

Emplacement de l'empreinte de firme. Si l'origine du conducteur est indiquée par une empreinte de firme, celle-ci doit être marquée soit sur le ruban de coton caoutchouté enveloppant le fil isolé, lorsqu'il s'agit de fils isolés C à G (voir tableau IV), soit, pour les conducteurs multiples, sur le ruban de coton caoutchouté enveloppant l'ensemble des fils isolés.

Emplacement des fils distinctifs:

Catégories de conducteurs	Emplacement des deux fils distinctifs
Cond. simple-GS-fil massif	entre le ruban caoutchouté et la tresse
» » -GS-fil câblé	id.
» » -SGS-fil massif	id.
» » -SGS-fil câblé	id.
» » -R-fil massif	id.
» » -R-fil câblé	id.
» multiple-R-fil massif	dans le bourrage, sous la tresse commune
» » -R-fil câblé	id.
» simple-Rk-fil massif	entre le caoutchouc et le revêtement tubulaire
» multiple-RK-fil massif	id.
» simple-GK-fil massif	entre le ruban caoutchouté et la gaine de plomb
» » -GK-fil câblé	id.
» multiple-GK-fil massif	dans le bourrage, sous le ruban commun
» » -GK-fil câblé	id.
» simple-GKk-fil massif	entre le caoutchouc et la gaine de plomb
» multiple-GKk-fil massif	id.
» simple-PK-fil massif	sur le cuivre nu
» » -PK-fil câblé	id.
» multiple-PK-fil massif	dans le bourrage, sous l'enroulement de papier
» » -PK-fil câblé	id.
» simple-FA-fil massif	sous la tresse
» » -FA-fil toronné	id.
» multiple-FA-fil massif	id.
» » -FA-fil toronné	id.
» » -ZS	id.
» » -AZS	sous le ruban commun
» » -VS	sous la tresse
» » -RS	sous la tresse intérieure
» » -GAS	sous la couche de caoutchouc commune
» » -AS	sous le ruban commun
» » -ASv	id.
» » -PAS	id.

Commentaire: Le fil distinctif de qualité atteste seul que le conducteur envisagé est conforme aux normes; le fil distinctif de firme ou l'empreinte de firme n'implique aucune garantie à cet égard.

§ 10.

Désignation des torches de fil.

Chaque torche de fil doit être munie d'une étiquette portant les indications suivantes:

- le nom du fabricant;
- désignation, par des lettres, de la catégorie de conducteurs;
- la section de cuivre (section marchande, voir § 1a);
- l'année de fabrication;
- indication que le conducteur contient le fil distinctif de qualité, s'il a droit à celui-ci.

Commentaire: La désignation de la catégorie de conducteurs doit être conforme aux lettres indiquées dans le tableau VII, par exemple GS pour les conducteurs à gaine de caoutchouc.

III. Conditions spéciales ⁵⁾.

Les tableaux IV et V donnent la constitution des fils isolés mentionnés aux §§ 11 à 26.

⁵⁾ Les modes de pose et d'emploi des conducteurs sont régis par les «Prescriptions relatives à l'établissement, à l'exploitation et à l'entretien des installations électriques intérieures» de l'ASE.

§ 11.

*Conducteurs à gaine de caoutchouc (GS);
conducteurs à gaine de caoutchouc résistant à la
corrosion (GSk).*

Conducteurs simples, rigides. Sections normales: 1 à 240 mm². Tension d'épreuve: 2000 V.

Les conducteurs à gaine de caoutchouc sont des fils isolés C ou D munis d'une tresse imprégnée en coton ou autre matière équivalente.

Si l'imprégnation ordinaire est remplacée par une imprégnation spéciale destinée à protéger le conducteur contre l'attaque d'agents chimiques, on parle alors de *conducteurs à gaine de caoutchouc résistant à la corrosion (GSk)*.

§ 12.

*Conducteurs à gaine de caoutchouc renforcée (SGS);
conducteurs à gaine de caoutchouc renforcée résistant
à la corrosion (SGSk).*

Conducteurs simples, rigides. Sections normales: 1 à 150 mm². Tension d'épreuve: 4000 V.

Les conducteurs à gaine de caoutchouc renforcée sont des fils isolés F ou G munis d'une tresse imprégnée en coton ou autre matière équivalente.

Si l'imprégnation ordinaire est remplacée par une imprégnation spéciale destinée à protéger le conducteur contre l'attaque d'agents chimiques, on parle alors de *conducteurs à gaine de caoutchouc renforcée résistant à la corrosion (SGSk)*.

§ 13.

Conducteurs à revêtement tubulaire (R).

Conducteurs rigides, simples, doubles, triples, quadruples ou quintuples. Section normales: 1 à 20 mm². Tension d'épreuve: 2000 V.

Les conducteurs à revêtement tubulaires se composent de fils isolés C ou D. Dans les conducteurs simples, le fil isolé est revêtu d'une tresse imprégnée en coton ou autre matière équivalente, puis d'un tube de fer moulé assurant une protection mécanique; ce tube doit avoir au moins 0,2 mm d'épaisseur, être recouvert d'un enduit anti-rouille et pouvoir être soudé à la pince. Les tubes de plomb ne sont pas admis. Les fils isolés des conducteurs multiples sont toronnés avec bourrage et revêtus ensuite, comme dans les conducteurs simples, d'une tresse commune imprégnée et d'un tube de fer.

S'il y a un fil de terre à l'intérieur du revêtement tubulaire, il peut être nu, mais doit alors se trouver directement sous le tube de fer. La colonne 9 du tableau VI donne le diamètre extérieur des conducteurs normaux.

Commentaire: L'enduit anti-rouille est compris dans l'épaisseur minimum du revêtement tubulaire. Les tubes de fer soudés ou à bourrelet sont considérés comme fermés, mais un simple recouvrement ne suffit pas. Les prescriptions relatives au diamètre extérieur des conducteurs à revêtement tubulaire ont pour but de permettre l'emploi d'armatures uniformes. L'indication du diamètre minimum, mesuré sur le bourrelet, sert à déterminer l'épaisseur minimum du caoutchouc; celle du diamètre maximum doit prévenir une détérioration de l'isolant lors du montage.

§ 14.

*Conducteurs à revêtement tubulaire résistant à la
corrosion (Rk).*

Conducteurs rigides, simples, doubles, triples, quadruples ou quintuples. Sections normales: 1 à 2,5 mm². Tension d'épreuve: 2000 V.

Les conducteurs à revêtement tubulaires résistant à la corrosion se composent de fils isolés C ou D. Dans les conducteurs simples, le fil isolé est revêtu d'un tube de fer moulé assurant une protection mécanique, d'au moins 0,2 mm d'épaisseur et pouvant être soudé à la pince; ce tube doit être recouvert d'un enduit anti-rouille puis d'une gaine protectrice résistante à la corrosion, consistant en une enveloppe de papier imprégné et en une tresse de matière fibreuse, imprégnée en vue de résister aux agents chimiques. Les tubes de plomb ne sont pas admis. Les fils isolés des conducteurs multiples sont toronnés puis enrobés dans une

couche de caoutchouc formant une gaine imperméable d'au moins 0,4 mm d'épaisseur. Viennent ensuite, soit directement, soit avec interposition d'un ruban de coton caoutchouté, le tube de fer et l'enveloppe protectrice résistante à la corrosion, identiques l'un et l'autre à ceux des conducteurs simples. S'il y a un fil de terre à l'intérieur du revêtement tubulaire, il peut être nu, mais doit alors se trouver directement sous le tube de fer.

Commentaire: L'enduit anti-rouille est compris dans l'épaisseur minimum du revêtement tubulaire. Les tubes de fer soudés ou à bourrelet sont considérés comme fermés, mais un simple recouvrement ne suffit pas.

§ 15.

*Câbles sous plomb, isolés au caoutchouc (GK, avec ou sans
enveloppe protectrice);*

câbles armés sous plomb, isolés au caoutchouc (GKa).

Conducteurs rigides, simples, doubles, triples, quadruples ou quintuples. Sections normales: 1 à 20 mm². Tension d'épreuve: 2000 V.

Les câbles sous plomb isolés au caoutchouc se composent de fils isolés C ou D. Dans les conducteurs simples, le fil isolé est recouvert d'un manteau de plomb étanche et continu, dont l'épaisseur minimum est indiquée dans la colonne 4 du tableau VI. Les fils isolés des conducteurs multiples sont toronnés avec bourrage, puis enveloppés d'un ruban de coton caoutchouté et recouverts d'un manteau de plomb, comme pour les conducteurs simples (épaisseur minimum indiquée dans les colonnes 5 à 8 du tableau VI). Le manteau de plomb reste nu, ou bien il est muni d'une enveloppe protectrice imprégnée consistant, soit en un ruban imprégné adhérent, soit en une tresse ou un guipage imprégné.

Quant aux câbles armés sous plomb, isolés au caoutchouc (GKa), le manteau de plomb est revêtu successivement de papier imprégné, d'un premier guipage de jute imprégné, d'une armure d'acier et d'un second guipage de jute imprégné.

Le ruban ou guipage imprégné pouvant recouvrir le manteau de plomb doit être assez serré pour ne pas laisser d'interstices lors de l'épreuve d'enroulement.

Commentaire: L'armure d'acier est généralement sous forme de ruban, mais on peut aussi utiliser une couche de fil à cet effet.

§ 16.

*Câbles sous plomb isolés au caoutchouc, résistant
à la corrosion (GKk).*

Conducteurs rigides, simples, doubles, triples, quadruples ou quintuples. Sections normales: 1 à 2,5 mm². Tension d'épreuve: 2000 V.

Les câbles sous plomb isolés au caoutchouc, résistant à la corrosion, se composent de fils isolés C ou D. Dans les conducteurs simples, le fil isolé est recouvert d'un manteau de plomb étanche et continu, dont l'épaisseur doit être égale au minimum à 0,3 mm de moins que celle indiquée dans la colonne 4 du tableau VI pour les câbles sous plomb isolés au caoutchouc. Vient ensuite une enveloppe protectrice résistante à la corrosion, composée de papier imprégné et d'une tresse ou d'un guipage en matière fibreuse imprégnée résistante aux agents chimiques. Les fils isolés des conducteurs multiples sont toronnés puis enrobés dans une couche de caoutchouc formant une gaine imperméable d'au moins 0,4 mm d'épaisseur. Viennent ensuite, soit directement, soit avec interposition d'un ruban de coton caoutchouté, le manteau de plomb (épaisseur minimum indiquée dans les colonnes 5 à 8 du tableau VI, moins 0,3 mm) et l'enveloppe protectrice résistante à la corrosion, identique à celle des conducteurs simples.

§ 17.

*Câbles sous plomb, isolés au papier (PK, avec ou sans
enveloppe protectrice);*

câbles armés sous plomb, isolés au papier (PKa).

Conducteurs rigides, simples, doubles, triples, quadruples ou quintuples. Sections normales: 2,5 à 20 mm². Tension d'épreuve: 2000 V.

L'âme est en fil massif ou câblé (pour le nombre minimum de brins, voir colonne 2 du tableau V). Elle est enveloppée de papier imprégné, formant une couche isolante dont l'épaisseur minimum est indiquée dans la colonne 3 du tableau VI. Sur l'isolement de papier vient, dans les conducteurs simples, un manteau de plomb étanche et continu, dont l'épaisseur minimum est indiquée dans la colonne 4 du tableau VI. Dans les conducteurs multiples, les âmes avec leur gaine isolante sont toronnées avec bourrage, puis enveloppées de papier imprégné et recouvertes d'un manteau de plomb (épaisseur minimum indiquée dans les colonnes 5 à 8 du tableau VI), en ayant soin de maintenir l'épaisseur minimum, prescrite dans la colonne 3 du tableau VI, pour la couche isolante d'âme à âme et de l'âme au manteau. Le manteau de plomb reste nu, ou bien il est muni d'une enveloppe protectrice imprégnée consistant, soit en un ruban imprégné adhérent, soit en une tresse ou un guipage imprégné.

Quant aux câbles armés sous plomb, isolés au papier (PKa), le manteau de plomb est revêtu successivement de papier imprégné, d'un premier guipage de jute imprégné, d'une armure d'acier et d'un second guipage de jute imprégné. Le ruban ou guipage imprégné pouvant recouvrir le manteau de plomb doit être assez serré pour ne pas laisser d'interstices lors de l'épreuve d'enroulement.

Commentaire: L'armure d'acier est généralement sous forme de ruban, mais on peut aussi utiliser une couche de fil à cet effet.

§ 18.

Fils pour lustrerie (FA).

Conducteurs rigides ou flexibles, simples, doubles ou triples. Sections normales: 0,75 à 1,5 mm². Tension d'épreuve: 2000 V.

Les fils pour lustrerie sont composés de fils isolés A (conducteurs rigides) ou B (conducteurs flexibles), revêtus d'une tresse en coton ou matière équivalente, qui peut aussi être imprégnée. Dans les conducteurs multiples, seul l'ensemble des fils isolés est revêtu d'une tresse.

§ 19.

Cordons pour lampes à suspension centrale (ZS).

Conducteurs flexibles, doubles ou triples. Sections normales: 0,75 à 1,5 mm². Tension d'épreuve: 2000 V.

Les cordons pour lampes à suspension centrale se composent de fils isolés B revêtus d'une tresse, toronnés avec bourrage sur une certaine longueur et munis, le long de cette dernière, d'une tresse commune. Les deux tresses doivent être en coton, fil glacé, soie ou autre matière équivalente.

Commentaire: Les cordons pour lampes à suspension centrale sont généralement fabriqués en longueurs de 2,20 m environ.

§ 20.

Cordons pour ascenseurs (AZS).

Conducteurs flexibles, doubles ou multiples. Section normale: 0,75 mm². Tension d'épreuve: 2000 V.

Les cordons pour ascenseurs se composent de fils isolés B, revêtus chacun d'une tresse paraffinée de couleur différente, en coton ou autre matière équivalente, puis toronnés et munis d'un ruban commun en coton caoutchouté et d'une tresse imprégnée en coton ou autre matière équivalente.

Commentaire: Les IC examinent les cordons AZS pourvus d'une corde porteuse de la même manière que les cordons AZS ordinaires. La résistance mécanique de la corde porteuse n'est pas examinée.

§ 21.

Cordons torsadés (VS).

Conducteurs flexibles, doubles, triples, quadruples ou quintuples. Sections normales: 0,75 à 4 mm². Tension d'épreuve: 2000 V.

Les cordons torsadés se composent, jusqu'à 2,5 mm² de section de cuivre de fils isolés B, et au delà de fils isolés E, revêtus d'une tresse en coton, fil glacé, soie ou autre matière équivalente, puis toronnés.

§ 22.

Cordons ronds (RS).

Conducteurs flexibles, doubles, triples, quadruples ou quintuples. Sections normales: 0,75 à 20 mm². Tension d'épreuve: 2000 V.

Les cordons ronds se composent, jusqu'à 2,5 mm² de section de cuivre de fils isolés B, et au delà de fils isolés E. Deux ou plusieurs fils isolés sont toronnés avec bourrage et revêtus d'une tresse commune en coton ou autre matière équivalente. Une seconde tresse, passée sur la première, doit être soit imprégnée, soit faite de fil glacé ou de soie.

Commentaire: Les §§ 35 et 36 renseignent sur l'épreuve spéciale des cordons ronds, imprégnés ou non, jusqu'à 1,5 mm² de section inclusivement.

§ 23.

Cordons à gaine de caoutchouc (GAS).

Conducteurs flexibles, doubles, triples, quadruples ou quintuples. Sections normales: 0,75 à 2,5 mm². Tension d'épreuve: 2000 V.

Les cordons à gaine de caoutchouc se composent de fils isolés B. Deux ou plusieurs fils isolés sont toronnés, puis enrobés dans une couche de caoutchouc formant une gaine étanche et résistante, dont l'épaisseur minimum est indiquée dans la colonne 2 du tableau VI. Le cordon à gaine de caoutchouc doit être lisse et de section circulaire.

§ 24.

Cordons pour appareils mobiles (AS).

Conducteurs flexibles, doubles, triples, quadruples ou quintuples. Sections normales: 1 à 20 mm². Tension d'épreuve: 2000 V.

Les cordons pour appareils mobiles se composent, jusqu'à 2,5 mm² de section de cuivre, de fils isolés B, et au delà de fils isolés E. Deux ou plusieurs fils isolés sont toronnés avec bourrage, enveloppés ensuite d'un ruban de coton caoutchouté, puis enrobés dans une couche de caoutchouc formant une gaine étanche et résistante, dont l'épaisseur minimum est indiquée dans la colonne 2 du tableau VI. La gaine de caoutchouc est revêtue d'un ruban de coton caoutchouté, puis d'une tresse imprégnée en coton ou autre matière équivalente.

Pour les sections de cuivre de 1, 1,5 et 2,5 mm², le bourrage et le ruban intérieur de coton caoutchouté peuvent être remplacés par du caoutchouc de la gaine protectrice.

§ 25.

Cordons renforcés pour appareils mobiles (ASv).

Conducteurs flexibles, doubles, triples, quadruples ou quintuples. Sections normales: 1 à 20 mm². Tension d'épreuve: 2000 V.

La seule différence entre cordons renforcés pour appareils mobiles et cordons ordinaires pour appareils mobiles, c'est que la tresse imprégnée normale y est remplacée par une tresse imprégnée particulièrement résistante aux efforts mécaniques. Cette dernière peut être en corde ou en fil de chanvre, jute, coton fort, etc.; on l'examine spécialement au point de vue de sa résistance mécanique (voir § 42).

§ 26.

Cordons armés pour appareils mobiles (PAS).

Conducteurs flexibles, doubles, triples, quadruples ou quintuples. Sections normales: 1 à 20 mm². Tension d'épreuve: 2000 V.

Les cordons armés pour appareils mobiles ont la même composition que les cordons ordinaires pour appareils mobiles. En outre, la tresse imprégnée est revêtue d'une armure métallique, flexible et adhérente, recouvrant complètement le cordon et pouvant être mise à la terre.

Commentaire: L'armure en fil de fer, tordu en hélice, n'est plus admise.

§ 27.

Autres catégories de conducteurs que celles des §§ 11 à 26.

Les conducteurs de section supérieure à celles fixées dans ces normes, ou dont la composition diffère de celles

décrites dans les §§ 11 à 26, doivent satisfaire aux exigences de la technique des installations, remplir les conditions des prescriptions sur les installations intérieures (avoir en particulier la section exigée au § 129 de ces prescriptions), et supporter toutes les épreuves analogues des autres catégories de conducteurs. En outre, les Institutions de Contrôle de l'ASE (IC) peuvent procéder à des épreuves spéciales, adaptées aux usages particuliers pour lesquels les conducteurs sont prévus.

En se basant sur les résultats de l'épreuve d'admission, l'Inspectorat des installations à fort courant fixe le domaine d'application des conducteurs de ce genre.

IV. Enumération des épreuves.

§ 28.

Marque distinctive de qualité.

La marque distinctive de qualité de l'ASE n'est accordée qu'après signature d'un contrat avec les Institutions de Contrôle de l'ASE (IC) et après l'épreuve d'admission. Des épreuves périodiques annuelles permettent de s'assurer que les conducteurs de fabrication ultérieure satisfont toujours aux normes. L'épreuve d'admission et les épreuves périodiques sont exécutées par les IC.

Le fabricant est tenu en outre de vérifier constamment ses produits dans une installation contrôlée par les IC (voir § 30a).

§ 29.

Matériel requis pour l'épreuve d'admission et les épreuves périodiques.

Les longueurs nécessaires à l'exécution des épreuves définies au § 32 sont:

- | | | |
|----------------------|---|--|
| Epreuve d'admission | { | 1° Conducteur de 6 m (pour conducteurs résistant à la corrosion: 9,5 m, pour cordons de lampes à suspension centrale: 3 longueurs normales d'environ 2,20 m): Echantillon A. |
| | | 2° Torche de 100 m environ: Echantillon B. |
| Epreuves périodiques | { | 3° Conducteur de 5 m (pour conducteurs résistant à la corrosion: 8,5 m, pour cordons de lampes à suspension centrale: 2 longueurs normales d'environ 2,20 m): Echantillon C. |
| | | 4° Torche de 100 m environ: Echantillon D. |

L'épreuve d'admission et les épreuves périodiques des cordons renforcés pour appareils mobiles (ASv) soumettent cette catégorie à un essai de résistance à l'usure (§ 42), qui nécessite en outre un conducteur de 5 m chaque fois.

L'emploi des échantillons A et C ressort de la fig. 1; ils sont prélevés sur les torches, dans les cas 2 et 4 ci-dessus.

Les échantillons A et B sont prélevés par les IC chez le fabricant, les échantillons C et D, dans la règle, auprès des centrales ou des revendeurs. Les échantillons sont choisis parmi des torches possédant leur emballage d'origine, datant d'une année au plus, et convenablement magasinées.

§ 30.

Epreuve d'admission.

L'épreuve d'admission comprend:

- le contrôle de l'installation d'essai de la fabrique, qui doit être suffisante pour permettre de procéder à toutes les épreuves prescrites par ces normes. A défaut, le fabricant fournira la preuve que ses produits sont examinés régulièrement selon ces normes, et donnera aux IC la possibilité de vérifier l'installation utilisée;
- les essais des échantillons A décrits au § 32 (voir fig. 1). Les épreuves portent en général sur des coupures d'au moins deux classes de chaque catégorie de conducteurs pour laquelle on requiert la marque de qualité, c'est-à-dire:
 - la classe des conducteurs simples (§§ 11 à 18) et la classe des conducteurs multiples (§§ 13 à 26);

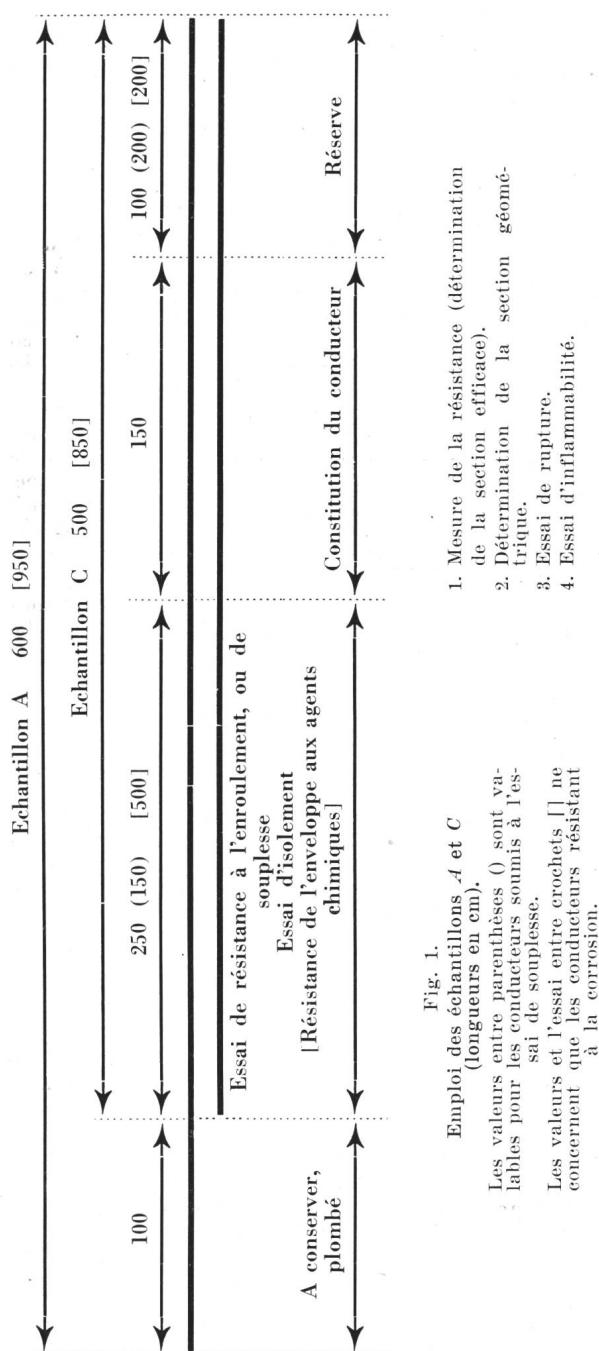


Fig. 1.

Emploi des échantillons A et C (longueurs en m).

Les valeurs entre parenthèses () sont valables pour les conducteurs soumis à l'essai de souplesse.

Les valeurs et l'essai entre crochets [] ne concernent que les conducteurs résistants à la corrosion.

2° parmi les conducteurs indiqués sous 1°, soit les classes «fil massif» et «fil câblé rigide» (§§ 11 à 17), soit les classes «fil massif» et «fil toronné» (§ 18), soit les classes «fil toronné» ou «fil câblé flexible» (§§ 19 à 26);

3° parmi les conducteurs indiqués sous 1° et 2°, chaque fois la classe du conducteur ayant la plus faible épaisseur d'isolant (gaine de caoutchouc ou couche de papier sur l'âme), ainsi qu'une autre classe correspondant à une épaisseur d'isolant différente.

Les IC conservent une coupure de 1 m de l'échantillon A de chaque classe de conducteurs ayant subi l'épreuve d'admission (pour les cordons de lampes à suspension centrale: une longueur normale d'env. 2,2 m), jusqu'à expiration de la période de concession de la marque distinctive de qualité;

c) les essais des échantillons B décrits au § 32 (voir § 29). Le nombre de torches (échantillons B) à soumettre aux épreuves est indiqué au tableau I. Les IC désignent

ceux des conducteurs pour lesquels une torche entière est requise.

Les fils pour lustrerie (FA), les cordons pour lampes à suspension centrale (ZS), les cordons pour ascenseurs (AZS) et les cordons torsadés (VS), de même que les cordons ronds (RS) jusqu'à 2,5 mm² de section inclusivement, ne sont pas soumis en torches entières à l'épreuve d'isolement.

Nombre de torches à examiner. Tableau I.

Nombre total d'échantillons requis par les IC, suivant lettre b, chiffres 1 à 3, pour toutes les catégories de conducteurs pour lesquelles la marque distinctive de qualité est revendiquée . .	1 à 5	6 à 10	11 et plus
Nombre de torches à examiner par les IC	1	2	3

Commentaire: ad b): Les IC peuvent, pour une catégorie donnée de conducteurs, réduire le nombre de classes à soumettre aux épreuves, si de minimes différences dans la composition de ces classes justifient une telle réduction.

ad c): Dans le but d'obtenir une plus grande souplesse des fils pour lustrerie (FA), des cordons pour lampes à suspension centrale (ZS), des cordons pour ascenseurs (AZS) et des cordons torsadés (VS), de même que des cordons ronds (RS) jusqu'à 2,5 mm² de section, on se contente en général d'une seule couche de caoutchouc, sans ruban ni gaine de caoutchouc protectrice; l'isolement de ces conducteurs en est par conséquent amoindrie. Mais comme ils ne sont utilisés qu'en petite longueur, l'épreuve d'isolement ne porte pas non plus sur des torches entières.

§ 31.

Epreuves périodiques.

Les épreuves périodiques comprennent:

a) les essais des échantillons C décrits au § 32 (voir fig. 1).

Sont soumis à ces épreuves les échantillons C d'un tiers (arrondi au chiffre entier immédiatement supérieur) du nombre de catégories de conducteurs auxquelles est accordée la marque distinctive de qualité. On choisira dans chaque catégorie la classe de conducteurs possédant l'épaisseur d'isolant la plus faible (caoutchouc ou papier), ainsi qu'une autre classe correspondant à une gaine isolante plus épaisse.

b) les essais des échantillons D décrits au § 32 (voir § 29).

Les fils pour lustrerie (FA), les cordons pour lampes à suspension centrale (ZS), les cordons pour ascenseurs (AZS) et les cordons torsadés (VS), de même que les cordons ronds (RS) jusqu'à 2,5 mm² de section inclusivement, ne sont pas soumis en torches entières à l'épreuve d'isolement (voir commentaire au § 30 c).

c) le contrôle des procès-verbaux d'essai tenus en cours de fabrication, ainsi que la vérification de l'installation d'essai, si les IC la jugent nécessaire à la garantie d'une fabrication régulière.

§ 32.

Examen des conducteurs.

L'examen complet d'un conducteur a lieu d'après le tableau II.

Pour être conforme aux normes, un conducteur doit satisfaire à toutes les conditions d'essai.

Il sera procédé à toutes les épreuves, quels que soient les résultats.

Commentaire: L'essai de résistance des enveloppes aux agents chimiques concerne seulement les conducteurs «résistant à la corrosion», l'essai de résistance à l'usure seulement les «cordons renforcés pour appareils mobiles (ASv)».

Examen des conducteurs. Tableau II.

Voir §	Nature de l'essai	Echantillon	
		Epreuve d'admission	Epreuves périodiques
30	Essai du cuivre	A	C
34	Constitution du conducteur	A	C
35 et 36	Souplesse ou résistance à l'enroulement	A	C
37	Isolement	A et B	C et D
38	Inflammabilité	A	C
39	Etamage	B	D
40	Composition du caoutchouc	B	D
40bis	Résistance mécanique et tension de perforation du caoutchouc, avant et après vieillissement accéléré . .	B	D
41	Résistance des enveloppes aux agents chimiques . .	A	C
42	Usure	coupure de 5 m	

V. Spécification des épreuves.

§ 33.

Essai du cuivre.

Tous les échantillons A et C sont soumis à l'essai du cuivre. Les mesures se font à la température ordinaire.

a) La section efficace (q_w en mm²) est déterminée en partant de la résistance (r en ohm) et de la longueur (l en m) d'un conducteur de 1 m environ, en admettant une conductibilité de 56 $\left(\frac{\text{m}}{\text{ohm} \cdot \text{mm}^2}\right)$ à 20° C, à l'aide de la formule suivante:

$$q_w = \frac{1}{r \cdot 56}$$

Les mesures de longueur et de résistance doivent être exactes à 0,1 % près. Les fils toronnés et câblés sont mesurés tels quels, sans tenir compte du pas de l'hélice.

La section géométrique est déduite de la longueur et du poids d'un tronçon de 70 cm de longueur environ du conducteur dont on a mesuré la résistance ohmique, en admettant une densité (poids spécifique) de 8,89.

b) La détermination de la résistance à la rupture est faite sur la même coupure que celle ayant servi à fixer la section géométrique. Seules les ruptures dans la longueur libre sont déterminantes. D'après les prescriptions de l'Association Suisse pour l'Essai des Matériaux, on choisit cette longueur égale à 25 cm. S'il s'agit de fils toronnés ou câblés, c'est la résistance à la rupture des brins constitutifs qui est déterminante.

Commentaire:

ad a) La résistance peut être déterminée au compensateur ou au pont double de Thomson.

ad b) L'essai de rupture est fait sur fil nu. L'effort de traction appliqué doit croître lentement et régulièrement.

§ 34.

Constitution du conducteur.

La vérification de la constitution du conducteur est faite conformément aux §§ 2 et 5 à 26, sur des échantillons A et C.

Pour déterminer l'épaisseur de la gaine de caoutchouc entourant l'âme, on dénude complètement, en trois endroits distants de 60 cm l'un de l'autre environ, 5 cm d'un tronçon de conducteur de 140 cm environ. D'un côté de chacune des longueurs dénudées, on enlève sur 5 cm environ la ou les enveloppes entourant la gaine de caoutchouc, en évitant soigneusement de détériorer celle-ci. Sur chacune des trois

sections ainsi préparées, on mesure en 6 endroits répartis sur le pourtour l'épaisseur du caoutchouc au centième de millimètre près (p. ex. 0,11 pour 0,114 et 0,12 pour 0,115). La moyenne des 18 valeurs ainsi obtenues est considérée comme épaisseur moyenne de la gaine isolante. Cette valeur moyenne doit être égale ou moins à la valeur indiquée au tableau V, colonne 4, 6 ou 8 suivant le cas: toutefois, on ne tiendra compte que du premier chiffre après la virgule, en arrondissant en bas si le second chiffre est inférieur à 5, ou en haut s'il est égal à 5 ou plus.

La plus faible des 18 valeurs mesurées pour l'épaisseur de la gaine de caoutchouc ne doit pas être inférieure à la valeur minimum indiquée au tableau V, colonne 5, 7 ou 9 suivant le cas.

Pour mesurer l'épaisseur du caoutchouc, on peut utiliser l'instrument représenté à la figure 2, celui-ci ne devant pas exercer sur le caoutchouc de pression supérieure à 10 g. On peut également utiliser un microscope.

L'épaisseur de la *couche isolante des câbles sous plomb isolés au papier*, selon le tableau VI, colonne 3, est déterminée par addition des épaisseurs de chacune des couches élémentaires de papier.

Pour contrôler si la *gaine protectrice en caoutchouc commune à tous les fils isolés* présente partout au moins l'épaisseur minimum indiquée au tableau VI, colonne 2, les IC utilisent un instrument ne produisant aucune empreinte dans le caoutchouc, ou bien un microscope.

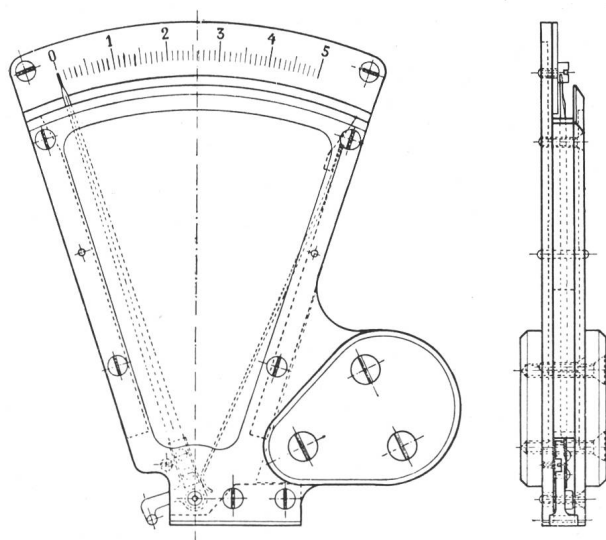


Fig. 2.
Instrument pour mesurer l'épaisseur des gaines de caoutchouc.

§ 35.

Epreuve d'enroulement.

L'épreuve d'enroulement, faite à 20° C environ après que l'échantillon ait été soumis au moins 24 heures à cette température, porte sur des coupures des échantillons A et C de toutes les classes de conducteurs, à l'exception des cordons pour lampes à suspension centrale, et des cordons ronds non imprégnés jusqu'à 1,5 mm² de section de cuivre (voir § 36). De chacun de ces échantillons une longueur de 2,5 m, ou de 5 × 1 m pour les conducteurs résistant à la corrosion, est enroulée à spires jointives sur une broche du diamètre indiqué au tableau VII, colonne 8; ni la tresse ni le revêtement métallique ne doit se déchirer, et l'imprégnation extérieure ne doit pas se fendiller.

Avant de procéder à l'épreuve d'enroulement des câbles armés sous plomb, isolés au caoutchouc ou au papier (GKa et PKa), il y a lieu d'enlever l'armure en feuillards.

Pour l'essai des *conducteurs à revêtement tubulaire ordinaires* et de ceux *résistant à la corrosion*, on utilisera une

broche munie d'ailettes longitudinales en tôle d'acier, disposées sur le pourtour à 8 mm de distance l'une de l'autre et dépassant de 1 mm la surface de la broche. Dans ce cas, le diamètre de la broche sera égal à 10 fois le diamètre extérieur du conducteur soumis à l'épreuve.

Commentaire: Les couches isolantes ainsi que les tresses ou les enveloppes métalliques (tôle ou plomb) des conducteurs, doivent résister aux contraintes mécaniques intervenant au montage, et sont soumises pour cette raison aux épreuves d'enroulement.

§ 36.

Epreuve de souplesse.

Au lieu de subir l'épreuve d'enroulement, les cordons pour lampes à suspension centrale, ainsi que les cordons ronds non imprégnés jusqu'à 1,5 mm² de section de cuivre, sont soumis à l'épreuve de souplesse à la température ordinaire.

Un conducteur de 1,50 m de longueur, prélevé sur les échantillons A et C, est tiré alternativement 3000 fois dans les deux sens, sur un système de poulies *a* et *b*, selon fig. 3.

Le cordon rond soumis à l'essai est tendu à l'une de ses extrémités par un poids de 1 kg, tandis que l'autre extrémité est fixée au point *c* à un dispositif de traction comprenant une manivelle *d* avec bras de levier *dc*, tournant à raison de 10 tours par minute. Le conducteur effectue ainsi un mouvement de va-et-vient intéressant une longueur de 1 m, à une vitesse maximum d'environ 0,5 m/sec.

Pour les cordons de lampes à suspension centrale, chacun des fils est soumis séparément à l'essai de souplesse, le poids attaché à l'extrémité étant alors réduit à 0,5 kg.

L'essai ne doit ni endommager l'isolement du cordon, ni provoquer la rupture de fils.

Commentaire: Les cordons ronds non imprégnés, jusqu'à 1,5 mm² de section de cuivre, sont souvent utilisés pour les suspensions à tirage et subissent ainsi en service des flexions répétées; c'est pourquoi on les soumet à l'épreuve de souplesse.

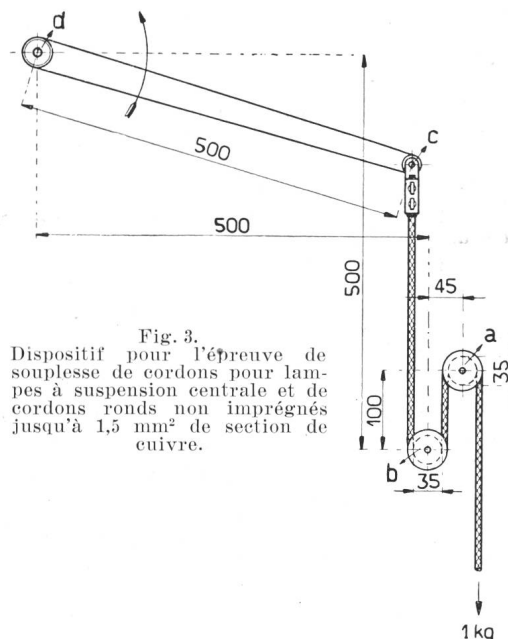


Fig. 3.
Dispositif pour l'épreuve de souplesse de cordons pour lampes à suspension centrale et de cordons ronds non imprégnés jusqu'à 1,5 mm² de section de cuivre.

§ 37.

Essai d'isolement.

L'épreuve de tension ou essai d'isolement porte sur les échantillons B et D (sauf pour les fils de lustrerie, cordons pour lampes à suspension centrale, cordons pour ascenseurs et cordons torsadés, ainsi que pour les cordons ronds de section inférieure ou égale à 2,5 mm², voir §§ 30 et 31), ainsi que sur des coupures des échantillons A et C, après que celles-ci aient été soumises soit à l'épreuve d'enroulement, soit à l'épreuve de souplesse.

Les conducteurs soumis à l'épreuve de souplesse et ceux soumis à l'épreuve d'enroulement sont placés, ces derniers après enroulement, pendant 24 heures dans un bain d'eau à 20° C environ. L'épreuve se fait ensuite dans l'eau, par application de courant alternatif aussi sinusoïdal que possible, avec schéma et durée indiqués au tableau III.

L'essai d'isolement est effectué sur les échantillons B et D, sans que ces derniers aient été soumis au préalable à l'épreuve d'enroulement ou de souplesse.

Essai d'isolement. Tableau III.

Nature du cond.	Figure	Schéma	Durée de l'épr. en min.
Cond. simple		1 contre terre (T)	20
Cond. double		a) 1 contre 2 + T	10
		b) 2 contre 1 + T	10
		c) 1 + 2 contre T	10
Cond. triple		a) 1 contre 2 + 3 + T	10
		b) 2 contre 1 + 3 + T	10
		c) 3 contre 1 + 2 + T	10
		d) 1 + 2 + 3 contre T	10
Cond. quadruple		a) 1 contre 2 + 3 + 4 + T	10
		b) 2 contre 1 + 3 + 4 + T	10
		c) 3 contre 1 + 2 + 4 + T	10
		d) 4 contre 1 + 2 + 3 + T	10
		e) 1 + 2 + 3 + 4 contre T	10
Cond. quintuple		a) 1 contre 2 + 3 + 4 + 5 + T	10
		b) 2 contre 1 + 3 + 4 + 5 + T	10
		c) 3 contre 1 + 2 + 4 + 5 + T	10
		d) 4 contre 1 + 2 + 3 + 5 + T	10
		e) 5 contre 1 + 2 + 3 + 4 + T	10
		f) 1 + 2 + 3 + 4 + 5 contre T	10
AZS		1 + 2 + 3 + + n contre T	20

T = terre.

La tension s'élèvera à raison de 250 V/sec environ. La tension d'épreuve est de 4000 V en valeur efficace pour les conducteurs à gaine de caoutchouc renforcée (SGS), et de 2000 V pour toutes les autres catégories de conducteurs.

Commentaire: L'immersion des conducteurs pendant 24 heures dans l'eau doit permettre à celle-ci de pénétrer dans tous les pores de l'isolant, ceux-ci constituant, en service, les points les plus exposés au claquage.

§ 38.

Inflammabilité.

L'épreuve d'inflammabilité porte sur des coupures des échantillons A et C de toutes les classes de conducteurs revêtus d'une enveloppe extérieure de matière fibreuse imprégnée.

Le conducteur est plongé verticalement de 3 cm dans un bain de métal à 200° C. On approche alors à intervalles de 10 sec, la première fois 10 sec après l'immersion,

5 fois de suite et pendant 2 sec chaque fois, l'électrode d'un appareil à haute fréquence, de façon à tirer des étincelles du bain au point d'immersion. Les gaz qui se dégagent de l'isolant pendant cette épreuve ne doivent pas s'enflammer au contact de l'étincelle. L'appareil à haute fréquence doit pouvoir produire des étincelles d'au moins 6 mm de longueur.

Commentaire: La matière utilisée pour le bain est de la soudure tendre (50 % d'étain et 50 % de plomb), dont le point de fusion est d'environ 175° C.

§ 39.

Epreuve d'étamage d'après la méthode Schürmann-Blumenthal.

L'épreuve d'étamage (méthode Schürmann-Blumenthal) porte sur des coupures des échantillons B et D. S'il s'agit de fils toronnés ou câblés, trois brins au moins doivent être essayés.

Les fils sont tout d'abord soigneusement dénudés, en évitant toute détérioration de la pellicule d'étain. Le fil étamé est débarrassé ensuite des dernières traces de caoutchouc à l'aide de tétrachlorure de carbone neutre.

Pour l'essai, on coupe le fil en un certain nombre de bouts de 25 cm chacun, puis on en plonge une extrémité dans la paraffine fondue pour recouvrir la section vive. On délimite ensuite sur le fil la surface totale nue de 20 cm² à immerger, par une marque.

Les bouts de fil ainsi préparés sont plongés jusqu'à la marque, pendant 10 minutes, dans 100 cm³ d'une solution acqueuse de 1 % de persulfate d'ammonium et de 2 % d'ammoniaque à une température de 20° C.

Cette solution doit être préparée avant chaque essai avec des produits chimiques frais.

Au bout de 10 minutes on retire les tronçons de fil puis on mélange bien la solution. La coloration bleue plus ou moins prononcée qui en résulte, due au cuivre qui a passé dans la solution, est comparée à celle d'une solution ammoniacale de sel de cuivre titrée (détermination colorimétrique du cuivre).

La quantité de cuivre dissoute obtenue par cette méthode ne doit pas dépasser, pour 20 cm² de surface immergée, 30 mg s'il s'agit de fils de 0,5 mm ou moins de diamètre, et 25 mg s'il s'agit de fils de plus de 0,5 mm de diamètre.

Pour le moment, cette épreuve est décisive pour l'attribution du fil distinctif de qualité de l'ASE seulement dans ce sens que les IC n'admettent pas que les valeurs-limite ci-dessus soient dépassées de plus de 20 %.

Commentaire: Pour contrôler si la surface du fil à immerger a été suffisamment nettoyée avant l'essai, comme on le demande plus haut, on pourra plonger l'échantillon dans de l'eau distillée, qui devra le mouiller uniformément.

§ 40.

Composition du caoutchouc.

La composition du caoutchouc est vérifiée sur des fragments prélevés des échantillons B ou D, par une analyse chimique qui porte sur les points suivants:

- Détermination du poids spécifique;
- Détermination des corps solubles dans l'acétone:
 - hydrocarbures de la série alyphatique et soufre incorporé;
 - totalité du soufre extrait par l'acétone;
- Détermination des corps solubles dans le chloroforme;
- Détermination des matières additionnelles;
- Détermination des corps solubles dans la potasse caustique (solution alcoolique semi-normale de potasse caustique).

L'analyse sera faite suivant les indications données dans les commentaires aux normes pour conducteurs isolés de l'Association Allemande des Electriciens (VDE) ⁶⁾.

⁶⁾ Dr. R. Apt: Isolierte Leitungen und Kabel. Erläuterungen zu den Normen für isolierte Leitungen in Starkstromanlagen. 3. Auflage, 1928, S. 58.

Pour les catégories de conducteurs GAS, AS, ASv et PAS, on procède séparément à deux analyses: celle du caoutchouc constituant l'isolant de l'âme (gaine individuelle) et celle du caoutchouc constituant la gaine protectrice commune à tous les fils isolés. L'analyse du caoutchouc de la gaine protectrice commune sert uniquement à déterminer sa teneur en gomme pure.

Pour les catégories de conducteurs Rk et GKk, on ne prélèvera le caoutchouc que de la gaine de l'âme. Le caoutchouc de remplissage utilisé pour arrondir la section n'est soumis à aucune analyse.

Commentaire: L'analyse chimique du caoutchouc renseigne sur sa composition, donc sur sa qualité et sa durabilité. La méthode n'est pas directe et suppose qu'il existe des prescriptions relatives à la composition du caoutchouc. L'élimination de différentes matières additionnelles a pour seul but de pouvoir procéder à une analyse exacte. Le maintien de l'analyse chimique ou des prescriptions qui fixent la composition du caoutchouc pourrait enrayer les progrès dans la fabrication de l'isolant au caoutchouc; il faut donc tendre à leur substituer des méthodes qui se bornent à vérifier directement les propriétés électriques et mécaniques. Comme l'élaboration de telles prescriptions présente de grosses difficultés, l'analyse chimique demeure déterminante dans les présentes normes, jusqu'à nouvel avis. Pour rassembler la documentation nécessaire à une épreuve mécanique et électrique, les IC procèdent à des épreuves de ce genre selon le programme indiqué au § 40 bis, mais sans tenir compte, pour l'attribution de la marque de qualité, des résultats obtenus.

§ 40 bis.

Essai de résistance mécanique et détermination de la tension de perforation du caoutchouc de la gaine individuelle de l'âme et de la gaine protectrice commune, avant et après vieillissement accéléré.

A. Épreuve mécanique.

Pour l'essai de résistance mécanique, on prélève sur la torche du conducteur à essayer (échantillon B ou D), en trois endroits distants d'au moins 1 m l'un de l'autre, chaque fois 4 ou 2 tronçons d'environ 20 cm de longueur, suivant qu'il s'agit de conducteurs dont la section de cuivre est de 0,75 à 25 mm², ou de plus de 25 mm². Ces tronçons sont numérotés:

1a, 2a, 3a, 4a	1a, 2a
1b, 2b, 3b, 4b	1b, 2b
1c, 2c, 3c, 4c	1c, 2c.

Les tronçons impairs sont soumis à l'essai de résistance mécanique, les tronçons pairs à un vieillissement accéléré, suivi d'un essai de résistance mécanique.

Les éprouvettes sont préparées de la façon suivante:

1° *Gaine protectrice commune.* Après avoir enlevé la tresse et le ruban, on effectue une incision longitudinale, parallèlement à l'axe pour les gaines lisses des deux côtés, et suivant la spirale des fils isolés pour les cordons GAS. Les tronçons de gaines sont placés ensuite dans un dispositif de meulage, pour enlever toutes les aspérités et donner au caoutchouc une épaisseur constante, puis on découpe au moyen d'un emporte-pièce, suivant la fig. 4a ou 4b, deux éprouvettes de chaque échantillon.

2° *Gainés individuelles isolantes:* Tous les tronçons sont d'abord débarrassés soigneusement de leurs enveloppes, jusqu'à la gaine entourant l'âme.

a) Pour les conducteurs dont la section de cuivre est inférieure ou égale à 25 mm², la gaine entière est fixée dans un appareil à étirer (dynamomètre), après détermination de l'épaisseur *moyenne* du caoutchouc et de la section de la gaine selon la formule:

$$Q^{\text{cm}^2} = \pi (d + s) s$$

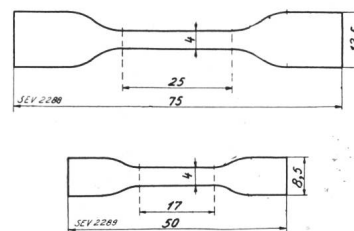


Fig. 4a et 4b.

Emporte-pièce pour le découpage des éprouvettes à soumettre à l'essai de rupture.

dans laquelle d désigne le diamètre de l'âme, en cm et s l'épaisseur moyenne du caoutchouc, en cm.

La mesure de l'épaisseur du caoutchouc se fait d'après le § 34; à cet effet, on considérera l'une des deux sections extrêmes de chacun des tronçons 1a, 1b et 1c comme l'une des sections indiquées dans ce paragraphe. Pour les fils toronnés et câblés, on déterminera la section de la gaine de la même manière, mais en prenant pour d le diamètre du cercle embrassant l'âme et le guipage de coton.

Des éprouvettes qui seront soumises à l'essai de rupture, on retire soigneusement l'âme à la main, après avoir préalablement étiré le cuivre à la machine, ou éventuellement plongé le conducteur dans un bain de mercure, jusqu'à ce que la gaine de caoutchouc se détache complètement.

b) Pour les conducteurs dont la section de cuivre est supérieure à 25 mm², on découpe à l'emporte-pièce (voir chiffre 1) deux éprouvettes de chaque échantillon, dans le sens des aspérités et après avoir supprimé celles-ci à la meule.

Les éprouvettes ainsi préparées sont fixées ensuite à leurs deux extrémités dans les mâchoires du dynamomètre et étirées jusqu'à la rupture.

La vitesse d'allongement doit être de 0,5 cm/sec environ. L'allongement est mesuré sur une longueur initiale de 20 mm, marquée au milieu de l'éprouvette.

L'essai de rupture se fera à une température de $20 \pm 1^\circ \text{C}$, après que les échantillons auront séjourné pendant une heure au moins à cette température. Si l'essai a eu lieu à une autre température, il faudra répéter l'essai à 20°C en cas de doute.

Comme résultat de l'essai on considérera la moyenne des 6, resp. des 3 essais de rupture.

La résistance à la rupture du caoutchouc des gaines individuelles isolantes et celui de la gaine protectrice commune sera d'au moins 50 kg/cm², et l'allongement à la rupture d'au moins 250 %. Après vieillissement accéléré (7 fois 24 heures à 70°C) la résistance et l'allongement à la rupture ne seront pas inférieurs aux valeurs indiquées ci-dessus. En outre, la diminution par rapport aux valeurs initiales ne dépassera pas 25 %.

B. Vieillissement accéléré.

Les éprouvettes à soumettre au vieillissement, c'est-à-dire pour la gaine individuelle isolante, cette dernière avec l'âme de cuivre, et pour la gaine protectrice commune, l'échantillon préparé comme il est dit plus haut, sont maintenues pendant 7 fois 24 heures à une température constante de $70^\circ \pm 2^\circ \text{C}$ dans une armoire chauffée, non en contact avec les parois. La teneur en oxygène de l'air à l'intérieur de l'armoire doit rester constante, ce qu'on obtient à l'aide d'ouvertures réparties uniformément au fond et dans le plafond de l'armoire,

et qui provoquent une aération naturelle. Après vieillissement, les éprouvettes sont abandonnées à elles-mêmes, à la température ambiante, pendant 16 heures au moins.

On soumet ensuite les éprouvettes de caoutchouc à l'essai de rupture, s'il s'agit de fils isolés d'une section de cuivre égale ou inférieure à 25 mm² après avoir retiré l'âme, et pour ceux dont la section de cuivre dépasse 25 mm² après avoir découpé des éprouvettes dans la bande de caoutchouc débarrassée à la meule de ses aspérités.

C. *Essai diélectrique de perforation du caoutchouc des gaines individuelles isolantes.*

Pour l'essai diélectrique de perforation, on prélève des échantillons *B* et *D* deux fois 5 tronçons de 1 m chacun et on dénude le ou les fils isolés jusqu'à la gaine de caoutchouc, le cas échéant en enlevant si possible aussi le ruban. On obtient de la sorte $2 \times 5 \times n$ fils, si n désigne le nombre de fils isolés de l'échantillon. On plonge $5 \times n$ fils ainsi préparés pendant 24 heures dans l'eau à 25° C au plus, puis on détermine la tension de perforation entre l'âme et le bain en augmentant progressivement la tension à raison de 250 V/sec environ, jusqu'à la perforation. Les $5 \times n$ autres fils sont tout d'abord soumis à un vieillissement accéléré pendant 7 fois 24 heures dans de l'eau à 25° C au plus, et soumis immédiatement après à l'essai diélectrique de la manière décrite ci-dessus, pour déterminer la tension moyenne de perforation.

Les IC procèdent actuellement à des essais appelés à durer plusieurs années et qui seront censés démontrer l'influence du vieillissement naturel de l'isolant au caoutchouc sur les propriétés mécaniques de ce dernier, en fournissant des points de comparaison par rapport au vieillissement accéléré (artificiel).

Les épreuves mentionnées sous A, B et C ne sont pas décisives pour le moment pour l'attribution du fil distinctif de qualité de l'ASE.

§ 41.

Résistance des enveloppes aux agents chimiques.

Cette épreuve n'a trait qu'aux conducteurs résistants à la corrosion; elle est effectuée sur 5 tronçons de 1 m chacun, soumis préalablement aux épreuves d'enroulement et d'isolement selon les §§ 35 et 37. Les conducteurs enroulés en boudin sont bouchés soigneusement aux deux extrémités avec de la paraffine ou de la masse de remplissage, puis exposés aux vapeurs ou aux gaz qui se dégagent des solutions acides ou du réactif complexe énumérés sous chiffres 1 à 3, pendant deux semaines à la température ordinaire du local:

1° *Acides:*

- a) acide nitrique de densité 1,285,
- b) acide chlorhydrique de densité 1,10,
- c) acide acétique à 30 % (en poids);

2° *Alcalis:*

solution d'ammoniaque à 5 % (en poids);

3° *Oxydants:*

attaque au chlore.

L'essai de résistance aux acides et alcalis se fait pour chaque fil avec une des solutions indiquées sous 1 et 2 (par exemple un fil est exposé uniquement aux vapeurs de l'acide acétique, un autre seulement à celle de l'ammoniaque, etc.), de la manière suivante: On verse 500 cm³ d'une des solutions dans un bocal en verre de 60 dm³ de capacité environ, et l'on suspend librement le tronçon de fil à essayer, enroulé sur une baguette de verre, à 10 cm environ au-dessus du niveau du liquide. On pose ensuite le couvercle du bocal, en veillant avec soin à l'étanchéité de la fermeture, puis on expose le bocal à une lumière naturelle diffuse.

Pour l'essai de résistance aux oxydants, on prend un récipient de même grandeur que pour les quatre essais ci-dessus, mais dont le couvercle est traversé, à joint étanche, par un entonnoir à écoulement réglable de 30 cm³ de capacité environ. Pour la production du chlore on se sert d'une assiette en porcelaine d'environ 9 cm de diamètre et contenant 15 g de permanganate de potassium, qu'on dispose au-dessous de l'entonnoir. Une fois le conducteur à essayer suspendu à l'intérieur du bocal et le couvercle de celui-ci bien en place, on fait couler tous les trois jours, par l'entonnoir, 1,5 cm³ d'acide chlorhydrique (densité 1,17) sur le permanganate de potassium.

Extraits du bocal après cette épreuve, les conducteurs ne doivent présenter aucune des altérations suivantes:

- 1° Pas de fissures de la tresse ou du ruban.
- 2° Ni la masse d'imprégnation, ni la tresse ou le ruban ne doivent être disloqués ou ramollis.
- 3° Ni la masse d'imprégnation, ni la tresse ou le ruban ne doivent être devenus cassants.
- 4° L'enveloppe métallique dénudée et nettoyée au benzol ne doit présenter aucune trace de corrosion.

§ 42.

Résistance à l'usure.

Méthode d'essai en préparation.

Désignation, constitution et emploi des fils isolés normaux.

Tableau IV.

Désignation	Constitution			Emploi
	Ame		Isolement	
Fil isolé A	fil massif	—*)	gaine de caoutchouc (1 couche) **)	FA
Fil isolé B	fil toronné	guipage de coton	+ gaine de caoutchouc (1 couche) **)	FA, ZS, AZS, VS, GAS, ainsi que RS, AS, ASv et PAS, jusqu'à 2,5 mm ²
Fil isolé C	fil massif	—*)	gaine de caoutchouc (2 couches) + ruban de coton caoutchouté	GS, GSk, R, Rk, GK, GKk
Fil isolé D	fil câblé rigide	guipage de coton	+ gaine de caoutchouc (2 couches) + ruban de coton caoutchouté	GS, GSk, R, Rk, GK, GKk
Fil isolé E	fil toronné ou fil câblé flexible	guipage de coton	+ gaine de caoutchouc (2 couches) + ruban de coton caoutchouté	VS, RS, AS, ASv et PAS, pour plus de 2,5 mm ²
Fil isolé F	fil massif	—*)	gaine de caoutchouc (3 couches) + ruban de coton caoutchouté	SGS, SGSk
Fil isolé G	fil câblé rigide	guipage de coton	+ gaine de caoutchouc (3 couches) + ruban de coton caoutchouté	SGS, SGSk

Lorsque la gaine de caoutchouc comprend plusieurs couches, celles-ci doivent être de couleurs différentes.
 Pour la section et le nombre minimum de fils de l'âme, ainsi que pour l'épaisseur de la gaine de caoutchouc, voir tab. V.

*) Guipage de coton admis.
 **) Admis également en plusieurs couches, celles-ci pouvant être de même couleur.

Section du cuivre, nombre minimum de fils et épaisseur de la gaine de caoutchouc des fils isolés normaux¹⁾.

Tableau V.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Section du cuivre en mm ²)	Nombre minimum de fils de l'âme pour		Épaisseur moyenne et minimum de la gaine de caoutchouc ³⁾ entourant l'âme (gaine individuelle) pour les éléments suivants:					
	cond. rigides (fil massif ou fil câblé)	cond. souples (fil toronné ou fil câblé)	A et B		C, D et E		F et G	
			moyenne	minimum	moyenne	minimum	moyenne	minimum
0,75	1	24	0,6	0,47	—	—	—	—
1,0	1	32	0,6	0,47	0,8	0,66	1,5	1,32
1,5	1	48	0,8	0,66	0,8	0,66	1,5	1,32
2,5	1	50	1,0	0,85	1,0	0,85	1,5	1,32
4,0	1	56	1,0	0,85	1,0	0,85	1,5	1,32
6	1	84	—	—	1,0	0,85	1,5	1,32
10	1	80	—	—	1,2	1,04	1,7	1,51
16	1	127	—	—	1,2	1,04	1,7	1,51
20	7	159	—	—	1,4	1,23	2,0	1,80
25	7	—	—	—	1,4	1,23	2,0	1,80
35	19	—	—	—	1,4	1,23	2,0	1,80
50	19	—	—	—	1,6	1,42	2,3	2,08
70	19	—	—	—	1,6	1,42	2,3	2,08
95	19	—	—	—	1,8	1,61	2,6	2,37
120	37	—	—	—	1,8	1,61	2,6	2,37
150	37	—	—	—	2,0	1,80	2,8	2,56
185	37	—	—	—	2,2	1,99	—	—
240	37	—	—	—	2,4	2,18	—	—

1) Pour la désignation, la constitution et l'emploi des fils isolés normaux, voir tableau IV. 2) On entend ici la section efficace, d'après le § 1 a.

3) Les épaisseurs de caoutchouc indiquées ici se rapportent à la composition du caoutchouc, d'après le § 4. Pour la mesure de cette épaisseur, voir § 34.

Dimensions des conducteurs normaux.

Tableau VI.

1	2	3	4	5	6	7	8	9									
Section de cuivre du conducteur en mm ² 1)	la gaine protectrice en caoutchouc ²⁾ (protection mec. des cond.) (§§ 23 à 26)	l'isolement de papier dans les câbles sous plomb isolés au papier (§ 17)	la gaine de plomb des câbles sous plomb isolés au caoutchouc (§ 15) ou au papier (§ 17)					Diamètre extérieur ³⁾ des conducteurs à revêtement tubulaire ⁴⁾ en mm									
			Epaisseur minimum en mm pour					Nombre de conducteurs									
			cond. simple	cond. double	cond. triple	cond. quadr.	cond. quint.	1		2		3		4		5	
0,75	0,8	—	—	—	—	—	—	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
1,0	0,8	—	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	5,3	6,0	8,3	9,3	8,7	9,7	9,5	10,0	10,3	11,7
1,5	1,0	—	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	5,4	6,2	8,7	9,7	9,2	10,2	10,0	11,0	10,9	12,3
2,5	1,2	1,5	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	6,4	7,2	10,0	11,0	10,5	11,5	11,5	12,5	12,6	14,0
4,0	1,4	1,5	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	6,8	7,6	10,5	11,5	11,5	12,5	—	—	—	—
6,0	1,4	1,6	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4	7,2	8,0	11,5	12,5	12,5	13,5	—	—	—	—
10	1,6	1,6	1,2	1,3	1,4	1,4	1,4	8,2	9,2	—	—	—	—	—	—	—	—
16	1,8	1,6	1,2	1,4	1,4	1,4	1,6	9,2	10,2	—	—	—	—	—	—	—	—
20	2,0	1,8	1,3	1,6	1,7	1,7	1,7	10,2	11,2	—	—	—	—	—	—	—	—

1) On entend ici la section efficace, d'après le § 1 a.





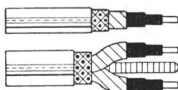
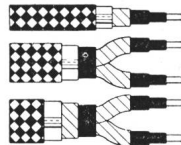
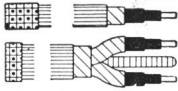
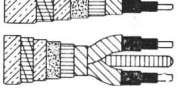
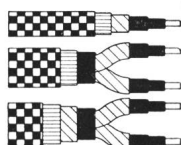
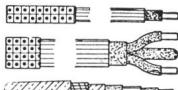
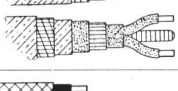
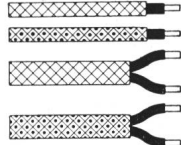
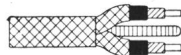

2) Les épaisseurs de caoutchouc indiquées ici se rapportent à la composition du caoutchouc d'après le § 4.

3) Selon Apt: Erläuterungen zu den VDE-Normen für isolierte Leiter.

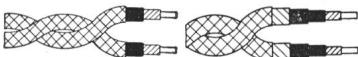
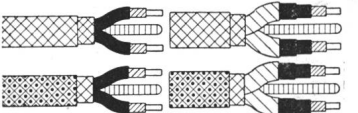

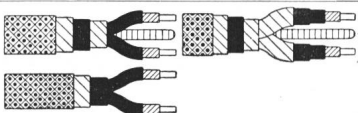
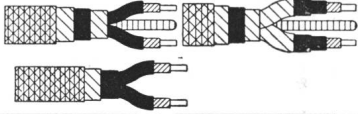
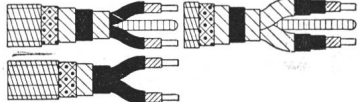
4) Quand il y a un pli, le diamètre se mesure sur celui-ci.

Catégories de conducteurs.


















Tableau VII.

1	2	3	4		5	6	7	8
voir §	Catégorie	Dési- gnation	Constitution du conducteur 1)		Exécution	Sections normales en mm²	Tension d'épreuve en volts (§ 37)	Broche pour l'épr. d'enrou- lement (§ 35)²)
			jusqu'à 2,5 mm²	au-dessus de 2,5 mm²				
11	Conducteurs à gaine de caoutchouc	GS			Conducteurs simples, rigides	1 à 240	2000	3, 6, 10 10
	Conducteurs à gaine de c. résistant à la corrosion	GSk'						
12	Conducteurs à gaine de caoutchouc renforcée . .	SGS			Conducteurs simples, rigides	1 à 150	4000	3, 6, 10 10
	Conduct. à gaine de c. ren- forcée résist. à la corros.	SGSk						
13	Conducteurs à revêtement tubulaire	R			Conducteurs rigides, simples, doubles, triples, quadruples ou quintuples	1 à 20	2000	10
14	Conducteurs à revêtement tubulaire résistant à la corrosion	Rk			Conducteurs rigides, simples, doubles, triples, quadruples ou quintuples	1 à 2,5	2000	10
15	Câbles sous plomb, isolés au caoutchouc	GK			Conducteurs rigides, simples, doubles, triples, quadruples ou quintuples	1 à 20	2000	6
	Câbles armés sous plomb, isolés au caoutchouc . .	GKa						
16	Câbles sous plomb, isolés au caoutchouc, résistant à la corrosion	GKk			Conducteurs rigides, simples, doubles, triples, quadruples ou quintuples	1 à 2,5	2000	10
17	Câbles sous plomb, isolés au papier	PK			Conducteurs rigides, simples, doubles, triples, quadruples ou quintuples	2,5 à 20	2000	6
	Câbles armés sous plomb, isolés au papier	PKa						
18	Fils pour lustrerie	FA			Conducteurs rigides, simples, doubles ou triples Conducteurs flexi- bles, simples, dou- bles ou triples	0,75 à 2,5	2000	2
19	Cordons pour lampes à sus- pension centrale	ZS			Conducteurs flexibles, doubles ou triples	0,75 à 1,5	2000	—
20	Cordons pour ascenseurs . .	AZS			Conducteurs flexi- bles, doubles ou multiples	0,75	2000	10

Voir page 673 la légende et l'explication des renvois.

1	2	3	4		5	6	7	8
voir §	Catégorie	Dési- gnation	Constitution du conducteur ¹⁾		Exécution	Sections normales en mm ²	Tension d'épreuve en volts (§ 37)	Broche pour l'épr. d'enrou- lement (§ 35) ²⁾
			jusqu'à 2,5 mm ²	au-dessus de 2,5 mm ²				
21	Cordons torsadés	VS			Conducteurs flexibles, doubles, triples ou quadruples	0,75 à 4	2000	2 ⁴⁾
22	Cordons ronds	RS			Conducteurs flexibles, doubles, triples, quadruples ou quintuples	0,75 à 20	2000	3
23	Cordons à gaine de caoutchouc	GAS			Conducteurs flexibles, doubles, triples, quadruples et quintuples	0,75 à 2,5	2000	3
24	Cordons pour appareils mobiles	AS			Conducteurs flexibles, doubles, triples, quadruples ou quintuples	1 à 20	2000	3
25	Cordons renforcés pour appareils mobiles	ASv			Conducteurs flexibles, doubles, triples, quadruples ou quintuples	1 à 20	2000	3
26	Cordons armés pour appareils mobiles	PAS			Conducteurs flexibles, doubles, triples, quadruples ou quintuples	1 à 20	2000	5

LEGENDE :

 Cuivre	 Tresse imprégnée	 Papier imprégné
 Caoutchouc	 Tresse imprégnée, à haute résistance mécanique	 Gaine de plomb
 Guipage de coton	 Tresse résistant à la corrosion	 Ruban d'acier
 Guipage de jute imprégné	 Enveloppe protectrice imprégnée	 Armure métallique flexible
 Ruban de coton caoutchouté	 Enveloppe protectrice résistant à la corrosion	 Tube métallique
 Tresse non imprégnée	 Bourrage	

Ce tableau donne une vue d'ensemble des catégories de conducteurs normaux. Toutefois, il ne remplace pas les §§ 11 à 26, qui font règle en premier lieu.

¹⁾ Dans le tableau, on a disposé l'une au-dessous de l'autre les variantes d'exécution laissées au choix du fabricant dans une seule et même catégorie.

²⁾ Dans les exemples représentés ici, l'âme est en fil massif; si elle est en fil toronné ou câblé, elle doit en outre être entourée d'un guipage de coton.

³⁾ Le diamètre de la broche s'obtient en multipliant le diamètre extérieur du conducteur par le nombre indiqué au tableau. Où il y en a trois sur la même ligne, le premier chiffre est valable pour des sections de 20 mm² au moins, le second pour celles de 25 à 70 mm² et le troisième pour celles de 95 mm² ou plus.

⁴⁾ Pour les cordons torsadés (§ 21), le plus grand diamètre extérieur détermine le choix de la broche.

Approbation et mise en vigueur.

La commission d'administration de l'ASE et de l'UCS, sur la proposition de la commission des normes de l'ASE et de l'UCS, a adopté dans sa séance du 2 juin 1926 les normes pour conducteurs isolés sous leur forme primitive et décidé, en vertu de la décision de l'assemblée générale de l'ASE du 14 juin 1925, leur publication au Bulletin ASE et leur mise en vigueur dès le 1^{er} juillet 1926. Ces normes ont été révisées une première fois en 1928, une seconde fois en 1931. Les normes révisées ont été adoptées par la commission le 12 décembre 1928, avec mise en vigueur le 1^{er} janvier 1929, ainsi que le 21 décembre 1931, avec mise en vigueur le 1^{er} janvier 1932.

Ces normes sont obligatoires au sens des prescriptions de l'ASE sur les installations intérieures. Ainsi, suivant le § 308, alinéa 3 de ces prescriptions, après expiration du délai d'introduction il ne sera toléré pour de nouvelles installations ou pour des transformations apportées à des installations existantes, que des conducteurs isolés conformes à ces normes. Le délai d'introduction des normes primitives a expiré le 31 décembre 1928⁷⁾, celui des normes révisées en 1928 le 31 décembre 1929; celui des présentes normes expirera le 30 juin 1932.

⁷⁾ Voir Bulletin ASE 1929, No. 1, p. 38.

**Interrupteurs.**

En se basant sur les «Normes de l'ASE pour interrupteurs destinés aux installations intérieures» et l'épreuve d'admission, subie avec succès, les Institutions de Contrôle de l'ASE ont accordé aux maisons suivantes le droit à la marque de qualité de l'ASE pour les types d'interrupteurs mentionnés ci-après. Les interrupteurs mis en vente pour être utilisés en Suisse portent, outre la marque de qualité de l'ASE reproduite ci-dessus, une marque de contrôle ASE collée sur l'emballage. (Voir publication au Bulletin de l'ASE 1930, n° 1, pages 31/32.)

A partir du 15 novembre 1931.

«Novitas», Fabrique d'appareils électriques S. A., Zurich.

Marque de fabrique:

- I. Interrupteurs sous coffret pour usages dans locaux secs.
Type Ca. Interrupteur tripolaire avec coupe-circuit shunté au démarrage 500 V, 35 A.
- II. Interrupteurs sous coffret pour usages dans locaux mouillés.
Type Ca. Interrupteur tripolaire avec coupe-circuit shunté au démarrage 500 V, 35 A.

Les interrupteurs peuvent être livrés avec boîte protectrice (pour locaux secs seulement), avec manchon de raccord pour tubes ou câbles; ils peuvent aussi être construits avec ampèremètre et avec borne de conducteur neutre séparable.

A partir du 1^{er} décembre 1931.

S. A. Appareillage Gardy, Genève.

Marque de fabrique:

- I. Interrupteur rotatif sous boîte, 250 V, 6 A ~ (pour courant alternatif seulement).
 - A. pour montage sous crépi dans locaux secs:
 - a) avec plaque en métal ou en verre, avec disque en matière isolante noire, brune ou blanche. schéma
 - No. 24 000, interrupteur unipolaire 0
 - No. 24 001, interrupteur à gradation » I
 - No. 24 002, commutateur » II
 - No. 24 003, inverseur » III
 - No. 24 004, commutateur de groupe » IV
 - No. 24 005, commutateur multiple » V
 - No. 24 006, interrupteur de croisement » VI
 - No. 24 007, commutateur (Gardy) » VII
 - No. 24 008, commutateur (Gardy) » VIII
 - No. 24 012, interrupteur bipolaire 0
 - II. Interrupteur à bascule, sous boîte 250 V, 6 A ~ (pour courant alternatif seulement).
 - A. pour montage sur crépi dans locaux secs:
 - a) avec couvercle en matière isolante brune schéma 0
 - No. 22 000, interrupteur unipolaire »
 - b) avec couvercle en matière isolante crème schéma 0
 - No. 22 000/02, interrupteur unipolaire »
 - III. Interrupteur de chauffage, rotatif, 250/380 V, 10/6 A.
 - No. 21 160/3, interrupteur unipolaire schéma 0
 - No. 21 160/4, interrupteur unipolaire » 0

Interrupteur de chauffage, rotatif 250/380 V, 10/6 A.

- a) interrupteur unipolaire, schéma 0

N° 21 160	2400 ba. g.
N° 21 160/01	2400 ba. d.
N° 21 160/05	2400 ba. i. g.
N° 21 160/06	2400 ba. i. d.
- b) interrupteur bipolaire, schéma 0

N° 21 172	2412 ba. g.
N° 21 172/01	2412 ba. d.
N° 21 172/05	2412 ba. i. g.
N° 21 172/06	2412 ba. i. d.

A. Feller, Fabrique d'appareils électriques, Horgen.

Marque de fabrique:

Fiche bipolaire avec contact de terre, 250 V, 6 A.

- a) pour locaux secs et humides, en matière isolante
No. 8302 Eff, construction spéciale, avec 2 tiges aplaties.
- Prise de courant bipolaire avec contact de terre, 250 V, 6 A.
 - a) pour locaux secs, avec cape en porcelaine
No. 8202 Eff, construction spéciale, pour fiche avec 2 tiges aplaties.
 - b) pour locaux humides, sous boîtier en porcelaine
No. 8202 EffF, construction spéciale, pour fiche avec 2 tiges aplaties.

Jules Schneider, La Chaux-de-Fonds.

Marque de fabrique:

- I. Interrupteur rotatif, 250 V, 6 A (interrupteur à mercure).
 - A. pour montage sur crépi dans locaux secs,
 - a) avec cape ronde en matière isolante brune, noire ou marbrée rouge-noire.
 - 1° interrupteur ordinaire unipolaire schéma 0
 - 2° inverseur unipolaire » III
 - B. pour montage sous crépi dans locaux secs,
 - a) avec boîte d'encastrement et plaque de recouvrement en matière isolante brune.
 - 3° interrupteur ordinaire unipolaire schéma 0
 - 4° inverseur unipolaire » III
- II. Interrupteur à tirage, 250 V, 6 A (interrupteur à mercure).
 - A. pour montage sur crépi dans locaux secs,
 - a) avec cape ronde en matière isolante brune, noire ou marbrée rouge-noire.
 - 5° interrupteur ordinaire unipolaire schéma 0
 - 6° inverseur unipolaire » III
 - B. pour montage sous crépi dans locaux secs,
 - a) avec boîte d'encastrement et plaque de recouvrement en matière isolante brune.
 - 7° interrupteur ordinaire unipolaire schéma 0
 - 8° inverseur unipolaire » III

A partir du 15 décembre 1931.

- I. Interrupteur rotatif, 250 V, 6 A (interrupteur à mercure).
 - A. pour montage sur crépi dans locaux secs,
 - a) avec cape ronde en matière isolante brune, noire ou marbrée rouge-noir.
 - 9° Interrupteur à gradation unipolaire, schéma I
 - B. pour montage sous crépi dans locaux secs,
 - a) avec boîte d'encastrement et plaque de recouvrement en matière isolante brune.
 - 10° Interrupteur à gradation unipolaire, schéma I

Prises de courant.

En se basant sur les «Normes de l'ASE pour prises de courant destinées aux installations intérieures» et l'épreuve d'admission, subie avec succès, les Institutions de Contrôle de l'ASE ont accordé à la maison suivante le droit à la marque de qualité de l'ASE pour les types de prises de courant mentionnés ci-après. Les prises de courant mises en vente pour être utilisées en Suisse portent, outre la marque de qualité ASE reproduite ci-dessus, une marque de contrôle ASE collée sur l'emballage. (Voir publication au Bulletin ASE 1930, No. 1, page 31/32.)

A partir du 1^{er} décembre 1931.

Câbleries Flexo S. A., St-Gall (Représentant de la maison: Kabelfabrik A.-G., Bratislava).

Marque de fabrique:



Fiche bipolaire pour locaux humides, 6 A, 250 V, avec corps de fiche en caoutchouc souple et cordon à gaine de caoutchouc non vulcanisé, muni du fil distinctif de qualité ASE.

A l'intérieur de la fiche, les broches sont entourées de douilles en matière isolante et maintenues à la distance voulue les unes des autres par un disque en papier durci.

Conducteurs isolés.

En se basant sur les «Normes pour conducteurs isolés destinés aux installations intérieures» et à la suite de l'épreuve d'admission, subie avec succès, les Institutions de Contrôle de l'ASE ont accordé aux maisons suivantes le droit à la marque de qualité de l'ASE pour les classes de conducteurs spécifiées ci-après.

La marque déposée consiste en un fil distinctif de qualité de l'ASE placé au même endroit que le fil distinctif de firme et portant, en noir sur fond clair, les signes Morse reproduits plus haut.

A partir du 1^{er} décembre 1931.

Câbleries Flexo S. A., St-Gall (Représentant de la maison: Kabelfabrik A.-G., Bratislava).

Fil distinctif de firme: jaune, violet, imprimé.

Cordons à gaine de caoutchouc, conducteur multiple-GAS, 0,75 à 2,5 mm² (conducteurs flexibles, doubles, triples et quadruples).

A partir du 10 décembre 1931.

Siemens-Elektrizitätserzeugnisse A.-G., Siemens-Schuckertwerke, Zürich (Représentant de la maison Siemens-Schuckert A.-G., Berlin).

Fil distinctif de firme: blanc/rouge, blanc/vert, imprimé.

Conducteur à gaine de caoutchouc, conducteur simple-GS-fil massif, 1 à 16 mm².

Communications des organes des Associations.

Les articles paraissant sous cette rubrique sont, sauf indication contraire, des communiqués officiels du Secrétariat général de l'ASE et de l'UCS.

Association Suisse des Electriciens (ASE).**REMBOURSEMENT**

Emprunt hypothécaire 3% de fr. 315 000.—

Emprunt hypothécaire 5% de fr. 275 000.—

du 7 octobre 1922.

Les porteurs de nos obligations sont informés que nous rembourserons nos deux emprunts hypothécaires le 31 mars 1932; ceux-ci cesseront de porter intérêt à partir de cette date.

Le remboursement du capital, avec intérêt pour le 1^{er} trimestre 1932, aura lieu contre remise des titres, avec coupons au 31 décembre 1932, à notre caisse, Seefeldstrasse 301 à Zurich.

Zurich, le 15 décembre 1931.

Association Suisse des Electriciens,

Le Président: Le Secrétaire général:

J. Chuard.

F. Largiadèr.

Caisse nationale suisse d'assurance en cas d'accidents.

La Caisse nationale suisse d'assurance en cas d'accidents nous prie de publier la note suivante:

Le Conseil d'administration de la *Caisse nationale* s'est occupé dans sa séance du 28 octobre 1931 des mesures à prendre en regard de la très forte charge résultant des accidents de véhicules à moteur. On sait que la Caisse nationale avait décidé, en février 1929, d'inclure dans l'assurance des accidents *non-professionnels* le risque de ces accidents, qui avait été auparavant exclu comme danger extraordinaire. La charge qui en est résultée a dépassé toutes les prévisions (pour l'année 1929, la dépense résultant de l'assurance des accidents des seules motocyclettes ne s'est pas élevée à moins de fr. 1 639 179 et pour 1930 elle a atteint la somme de fr. 2 168 744), de sorte que la Direc-

tion et le Conseil d'administration se sont vus obligés de reprendre la question. La loi actuelle ne permettant pas à la Caisse nationale d'assurer des risques spéciaux contre paiement d'une surprime et une révision de la loi ne pouvant pas être obtenue dans le moment actuel, le Conseil d'administration ne se trouvait qu'en présence de deux moyens d'assainir la situation devenue intenable: élever les taux de primes pour l'ensemble des assurés du sexe masculin ou exclure à nouveau le risque des accidents de véhicules à moteur. Des considérations de justice ont fait renoncer au premier moyen. En effet, le Conseil d'administration et la Direction ont estimé qu'il n'était pas admissible de faire couvrir à la longue par les primes de l'ensemble des assurés les frais aussi élevés résultant d'un risque auquel ne s'expose qu'une minorité d'assurés relativement faible (environ le 3 %). Une telle mesure se justifierait d'autant moins que l'expérience a montré que dans un grand nombre

des accidents en question la manière dont les personnes se trouvant sur le véhicule se comportent joue un rôle important comme facteur aggravant le risque. Ainsi, le Conseil d'administration s'est vu obligé, à regret, de choisir pour le moment (c'est-à-dire jusqu'à l'époque où des dispositions légales modifiées permettront d'inclure des risques spéciaux contre paiement d'une surprime) l'exclusion absolue de ce risque de l'assurance des accidents non-professionnels. Il a donc inscrit sur la liste des dangers extraordinaires exclus de cette assurance un nouveau chiffre de la teneur suivante: *«L'emploi, que ce soit à titre de conducteur ou à celui de passager, de véhicules à moteur, à l'exception toutefois de ceux qui font un service public.»*

La date d'entrée en vigueur de cette nouvelle disposition a été fixée au 1^{er} janvier 1932.

Il y a donc lieu d'attirer instamment l'attention sur le fait que l'emploi *non-professionnel* d'une *motocyclette*, que ce soit comme *conducteur* ou comme *passager*, n'est *plus assuré dès le 1^{er} janvier 1932*, et qu'il en est de même pour l'emploi *non-professionnel* d'une *automobile* et de *tout autre véhicule à moteur*. Est seule exceptée l'utilisation d'un véhicule à moteur faisant un service public.

Aussi est-il à recommander aux intéressés de se prémunir à temps, par le moyen d'une assurance privée, contre le risque inhérent à l'utilisation d'un véhicule à moteur non affecté à un service public.

Voici encore pour terminer la liste des dangers extraordinaires et entreprises téméraires exclus de l'assurance à partir du 1^{er} janvier 1932:

En application de l'article 67, dernière phrase, de la loi fédérale sur l'assurance en cas de maladie et d'accidents, du 13 juin 1911, et suivant décision du Conseil d'administration du 28 octobre 1931, sont exclus à partir du 1^{er} janvier 1932 de l'assurance des accidents non-professionnels:

A.

I. Les dangers extraordinaires suivants:

1. L'emploi, que ce soit à titre de conducteur ou à celui de passager, de véhicules à moteur, à l'exception toutefois de ceux qui font un service public.
2. Le service militaire à l'étranger.
3. La participation à des rixes et batteries entre deux ou un plus grand nombre de personnes, à moins qu'il ne soit établi que l'assuré, sans avoir au préalable joué un rôle dans le différend, a été lui-même attaqué par les participants ou blessé en portant secours à autrui.
4. Les dangers auxquels l'assuré s'expose en provoquant violemment autrui.
5. La résistance aux organes chargés de faire respecter l'ordre public. La participation et la présence volontaire à des troubles ou à des assemblées interdites par les autorités compétentes.
6. Les actes délictueux.

II. Les entreprises téméraires.

Sont considérés comme entreprises téméraires les actes par lesquels un assuré s'expose sciemment à un danger particulièrement grave pouvant résulter soit de l'acte lui-même, soit de la manière dont il est accompli, soit des circonstances concomitantes, soit de la personnalité de l'assuré.

B.

Les actes de dévouement et de sauvetage à l'égard de personnes sont assurés alors même qu'ils tomberaient sous le coup de la lettre A, chiffres I, 1, et II.

Coupons des obligations hypothécaires à 3 et 5 %.

Les possesseurs d'obligations à 3 et 5 % sont priés de bien vouloir envoyer les coupons échus le 31 décembre 1931

à la caisse de l'ASE, Seefeldstr. 301, Zurich 8, qui leur fera parvenir par la poste le montant, moins 2 % d'impôt.

Imprimés récemment édités par l'ASE.

A partir de la mi-janvier, on pourra se procurer au Secrétariat général de l'ASE et de l'UCS, Seefeldstrasse 301, Zurich, le tirage à part de la conférence de M. le professeur Wyssling sur «L'approvisionnement de la Suisse en énergie électrique», parue dans le No. 23 du Bulletin 1931. Prix: 1 fr. pour les membres et 1.50 fr. pour les autres intéressés.

Emboîtage pour le Bulletin de l'ASE.

Comme les années précédentes, l'éditeur du Bulletin fournit l'emboîtage du Bulletin de l'ASE, au prix de fr. 2.—. On est prié d'adresser les commandes à l'éditeur, Fachschriften-Verlag & Buchdruckerei A.-G., Zurich, Stauffacherquai 36/38, au plus tard jusqu'au 15 janvier 1932, afin que l'on puisse fixer le nombre et imprimer au dos le millésime 1931. On peut aussi obtenir à la même adresse des emboîtages pour les années précédentes.

Admission de systèmes de compteurs d'électricité à la vérification et au poinçonnage officiels.

En vertu de l'article 25 de la loi fédérale du 24 juin 1909 sur les poids et mesures, et conformément à l'article 16 de l'ordonnance du 9 décembre 1916, sur la vérification et le poinçonnage officiels des compteurs d'électricité, la commission fédérale des poids et mesures a admis à la vérification et au poinçonnage officiels les systèmes de compteurs d'électricité suivants, en leur attribuant le signe de système mentionné:

Fabricant: Landis & Gyr S. A., Zoug.

Compteur à consommation d'énergie réactive pour courant polyphasé à deux systèmes moteurs, types FF 1 φ, HF 1 φ, KF 1 φ, LF 1 φ, DF 1 φ.

Fabricant: Sprecher & Schuh S. A., Aarau.

Transformateur de courant, type STH 4, de 16 périodes et plus.

Fabricant: Ateliers de Construction Oerlikon.

Transformateur de courant type traversée, PDST 2.50, PDST 4.50, PDST 6.50, PDST 8.50, PDST 10.50, de 15 périodes et plus.

Berne, le 3 décembre 1931.

Le président de la commission fédérale
des poids et mesures:
J. Landry.

La table des matières du Bulletin pour 1931 est annexée au présent numéro.

Changements d'adresses. Nous prions nos membres de bien vouloir informer en temps voulu le secrétariat général de l'ASE et de l'UCS, Seefeldstr. 301, Zurich 8, de tout changement d'adresse, afin que le Bulletin leur parvienne sans interruption.

Il est important que des adresses incomplètes ou inexactes soient rectifiées et envoyées jusqu'au 31 décembre, en vue de la publication à l'annuaire de 1932.