

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins  
**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke  
**Band:** 27 (1936)  
**Heft:** 6

**Rubrik:** Mitteilungen SEV

#### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

#### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

#### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 22.02.2026

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

## Technische Mitteilungen. — Communications de nature technique.

### Physikalische Vorgänge bei der Elektrofilterung.

621.359.4

Die Physik der Elektrofilterung (elektrische Gasreinigung) wurde in den letzten Jahren durch experimentelle und theoretische Untersuchungen in mancher Hinsicht abgeklärt; im einzelnen blieb aber immer noch vieles zu tun übrig.

Die Schwierigkeiten dieses Arbeitsgebietes beruhen zum Teil darauf, dass die in der Gasentladungsphysik vorausgesetzte «Reinheit» der Elektroden und Gase hinfällig ist, denn hier handelt es sich um Vorgänge an betriebsmässig verschmutzten Elektroden und um staubbeladene Gase. Ferner sind die Untersuchungen erschwert durch die Mannigfaltigkeit der Versuchsparameter, wie Art, Temperatur und Feuchtigkeit des Gases, Art des Staubes, Gestalt und Anordnung der Elektroden usw. Die vielgestaltige Problemstellung der Elektrofilterpraxis gestattet lediglich eine beschränkte theoretische Erfassung der physikalischen Sachlage und zwingt dazu, auch die experimentelle Untersuchung stets etwas schematisiert vorzunehmen. Man kann übrigens schon an einfachen Anordnungen, wie «Spitze—Platte» oder «Draht in

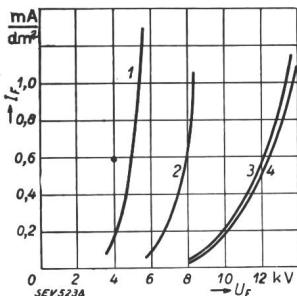


Fig. 1.  
Sprühstrom-Charakteristik  
in verschiedenen Gasen.  
1 Stickstoff.  
2 Wasserstoff.  
3 Luft.  
4 Sauerstoff.

koaxialem Zylinder» (Röhrenfilter) Erkenntnisse gewinnen, die, sinngemäß übertragen, auch für die Praxis wertvolle Aufschlüsse geben; jedenfalls sind sie geeignet, die wesentlichen physikalischen Grundphänomene der Elektrofilterung erkennen zu lassen.

Es ist zweckmässig, im Mechanismus zwei Gruppen von Vorgängen auseinanderzuhalten, nämlich einerseits diejenigen, die mit der elektrischen Entladung als solche verbunden sind, und andererseits jene, welche die Aufladung, den Abtransport und die Niederschlagung der auszufilternden Teilchen umfassen.

Die Elektrofilter arbeiten mit Koronaentladung an einer Sprühelektrode (Spitze, Draht), der man ein ausreichend hohes negatives Potential erteilt, negativ, weil in diesem Falle die Ueberschlagsspannung höher liegt.

Im staubfreien Gas und zwischen sauberen Elektroden weist die Koronaentladung eine monoton steigende Strom-Spannungscharakteristik auf, die sich von der «Anfangsspan-

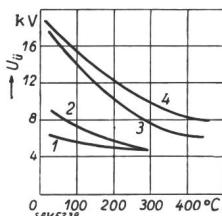


Fig. 2.  
Temperaturabhängigkeit der Überschlagsspannung ( $U_{\text{Ü}}$ ) verschiedener Gase im Rohrfilter.  
1 Stickstoff.  
2 Wasserstoff.  
3 Luft.  
4 Sauerstoff.

nung» bis zur «Ueberschlagsspannung» erstreckt (Fig. 1). Mit wachsender Strömungsgeschwindigkeit verschiebt sich die Koronacharakteristik nach rechts, die Ueberschlagsspannung steigt. Umgekehrt wandert die Charakteristik mit steigender Gastemperatur nach links, die Ueberschlagsspannung sinkt gemäss Fig. 2. Die Ursache dieses Verhaltens der «reinen» Koronacharakteristik ist noch nicht mit Sicherheit anzugeben. Die naheliegende Annahme einer Beeinflussung der Ionenströmung könnte den Befund quantitativ kaum erklären, da

die Ionengeschwindigkeit sehr viel grösser ist als die benutzten Gasströmungsgeschwindigkeiten. Jedoch kann die Erscheinung ganz gut mit Temperatur-, bzw. Gasdichteänderungen in der Nähe der Sprühelektrode zusammenhängen und wäre dann plausibel zu erklären durch die in der Koronazone auftretende Temperatursteigerung des Gases, bzw. deren Kompensation durch die Gasströmung. Townsend hat unter der Voraussetzung, dass an der Sprühdrahtoberfläche gerade die Anfangsfeldstärke herrscht, für die Rohrfiltercharakteristik den Ausdruck

$$j = \frac{2 k}{R^2 \cdot \ln R/r} \cdot U(U - U_0)$$

hergeleitet, wo  $j$  den Strom pro Längeneinheit des Sprühdrahtes,  $U$  die Filterspannung,  $U_0$  die Anfangsspannung,  $R$  bzw.  $r$  der Radius des Aussenzyllinders, bzw. des Sprühdrahtes und  $k$  die Ionenbeweglichkeit bedeuten. Trägt man  $j/U$  als Funktion von  $U$  auf, so ergibt sich nach dieser Formel eine Gerade, welche die Spannungsaxe bei der Anfangsspannung schneidet (reduzierte Charakteristik), was mit den Versuchsergebnissen gut übereinstimmt. Nur die Ionenbeweglichkeit  $k$  macht Schwierigkeiten, da hier Werte einzusetzen wären, die erheblich grösser sind (in Luft etwa 50 %) als die anderweitig bekannt gewordenen.

Sind kleine Partikel, als Staub, Rauch, Nebel usw., im Gas suspendiert, so können sie die Entladung im Filter durch ihre Wirkung im Gasraum (Raumladung) und auf der Niederschlagselektrode (NE) beeinflussen. Es sei  $\varrho$  der Teilchenradius,  $E$  die elektrische Feldstärke im Filterraum und  $z$  eine Konstante zwischen 1 und 3; dann beträgt die Ladung des Teilchens im Gasraum nach Ladenburg  $q = z \cdot \varrho^2 \cdot E$ .

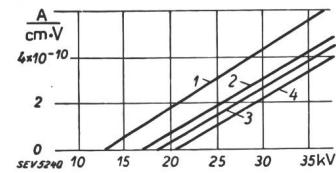


Fig. 3.  
Reduzierte Charakteristiken  
in reiner und in staubhaltiger  
Luft bei einer Sprüh-  
stärke von 0,6 mm.  
1 Reinluft.  
2 Gichtstaub.  
3 Flugasche.  
4 Zement.

Durch die vielen geladenen Teilchen wird das elektrische Feld im Filterraum homogenisiert und die Anfangsspannung erhöht. Die reduzierte Charakteristik zeigt sich gegen die Charakteristik in reinem Gas einfach parallel verschoben, und zwar um einen Betrag, der nach Deutsch numerisch gleich ist der gesamten Staubladung in einer Querschnittsschicht von 1 cm Dicke. Messergebnisse sind in Fig. 3 aufgetragen; sie stimmen bis auf etwa 10 % mit der Rechnung überein.

Der Staub setzt sich an der Niederschlagselektrode ab und bildet eine Schicht, die Inhomogenitäten, wie Spalten, Löcher u. dgl., aufweist, eine Oberflächenladung trägt und unter Umständen schlecht leitet. Sie gibt Veranlassung zu zwei sehr störenden Erscheinungen: *Rücksprühen* und *herabgesetzte Ueberschlagsspannung*. Beide Effekte machen im praktischen Filterbetrieb grosse Schwierigkeiten, weil sie bei gewissen Staubarten die Filterwirkung stark beeinträchtigen können und sind zudem einer analytischen Behandlung nur beschränkt zugänglich.

Man könnte zunächst vermuten, die Spalten der Staubschicht seien schuld am Rücksprühen. Allein, ein einfacher Versuch «negative Spitze — Platte mit Spitze variabler Höhe» belehrt darüber, dass bereits für eine einzelne Spitze ein relativ grosses Herauswachsen nötig ist, bis positives Rücksprühen einsetzt; um so mehr muss dies für viele Spalten der Fall sein. Ferner ist es nämlich für den Rücksprühheffekt ziemlich gleichgültig, ob man den Staubbelag glattwalzt oder nicht. Viel plausibler dagegen scheint die Erklärung des Rücksprühens als ein Phänomen nach Analogie der bekannten Trichterentladungen; legt man auf die Platte einer Versuchsanordnung «negative Spitze — Platte» eine isolierende Scheibe, in die kleine Löcher gebohrt sind, so tritt an diesen Löchern ein Rücksprühen auf. Die Einengung der Strombahnen durch

die feinen Kanäle und Poren der Staubschicht hat einen Verlust an Trägern zur Folge, der durch Stossionisation in den Kanälen kompensiert werden muss, genau so, wie an einer künstlich eingeengten Stelle der positiven Säule eines Glimmstromes die Ionisation anzusteigen gezwungen ist.

Daneben wird die Rücksprüherscheinung hauptsächlich durch die Leitfähigkeit der Staubschicht bestimmt, was Fig. 4

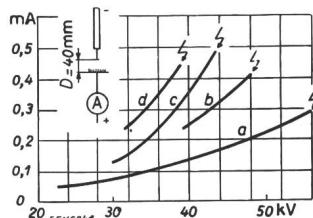


Fig. 4.  
Positives Rücksprühren von Persilstaub.  
a Charakteristik ohne Staubbelag.  
b-d Charakteristiken mit Persilstaubbelag in verschiedenen Stadien zunehmender Austrocknung.

belegt, wo Charakteristiken (Staubbelag aus Persil) in verschiedenen Stadien zunehmender Austrocknung aufgetragen sind. Gleichzeitig zeigt Fig. 4, wie stark hier die Ueberschlagsspannung ( $\frac{U}{E}$ ) mit zunehmender Austrocknung abfällt.

Geht man von einem sauberen, staubfreien Zustand des ganzen Filters aus und trägt als «Betriebskurven» die Stromaufnahme und die Ueberschlagsspannung über der Betriebsdauer auf, so ergeben sich Kurven, deren charakteristischer Verlauf in Fig. 5 (Rohrfilter, mit Flugasche beschickt) zum Ausdruck kommt; die Ueberschlagsspannung fällt monoton ab, dagegen durchläuft der Staubsprühstrom (Kurve b) interessanterweise ein ausgeprägtes Maximum. Zur Erklärung dieses Maximums kann man sich etwa denken, der Staubsprühstrom (d. h. das Rücksprühen) sei ein Struktureffekt in dem Sinne, dass bei dicker werdendem Staubbelag ein Ausfüllen der Poren und Bildung einer nahezu glatten Oberfläche stattfindet; es existiert also offenbar eine kritische Bedeckung, bei der maximales Rücksprühen eintritt.

Die Wirksamkeit des Elektrofilters besteht in dem kontinuierlich erfolgenden Transport suspendierter Staubteilchen aus dem Trägergas zur NE. Als hauptsächlichste Kraft, die den Teilchen eine zur Abscheidung ausreichende Geschwindigkeit erteilt, wirken die rein elektrischen Kräfte, die von der Aufladung der Teilchen und dem elektrischen Feld im Filter herrühren. Bei verhältnismässig groben Schwebeteilchen kann ferner im Gasstrom infolge der Zentrifugalkräfte

eine Bevorzugung der auf die NE gerichteten Geschwindigkeit eintreten; die elektrisch erreichten Wanderungsgeschwindigkeiten werden dadurch merklich erhöht. Diese Wirkung wird vom elektrischen Wind (der von den einzelnen Glimmpunkten ausgeht) in dem Sinne unterstützt, als ja der mit beträchtlicher Geschwindigkeit aufprallende Windstrahl unmittelbar an der NE eine scharfe Umlenkung erfährt.

Die theoretischen Ansätze zur rechnerischen Behandlung des Abscheidemechanismus sind durch die Versuche recht gut bestätigt. Schwierigkeiten macht nur die Erfassung des elektrischen Windes. Um den Abscheidevorgang quantitativ verfolgen zu können, ohne durch den elektrischen Wind gestört zu werden, hat man bei den Versuchen eine räumliche Unterteilung des Filters in Aufladezone und Abscheidezone vorgenommen. Die Versuche haben ergeben, dass auch in quasihomogenen (d. h. in nichtsprühenden) Feldern Abscheidung von vorher aufgeladenem Staub möglich ist, und zwar beobachtet man Wanderungsgeschwindigkeiten, die mit den im normalen Sprühfilter gut übereinstimmen. Man darf daran den für die Praxis sehr wichtigen Schluss ziehen, dass dem elektrischen Wind im Abscheidungsmechanismus nun wohl doch nicht die grosse Bedeutung zukommt, die ihm

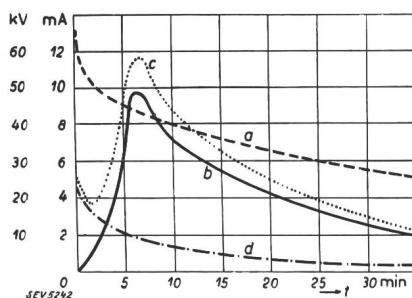


Fig. 5.  
Zeitliche Änderungen von Strom und Rücksprüheneffekt eines Rohrfilters.  
a Ueberschlagsspannung (linker Skala)  
b Staubsprühstrom.  
c Gesamtstrom.  
d Idealer Filterstrom.

des öfters zugeschrieben worden ist. Die Berücksichtigung der durch ihn erzeugten Turbulenz des Gasstaubgemisches ist gar nicht nötig, um die in der Praxis beobachteten hohen Abscheidungsgrade zu erklären; vielmehr dürfte die natürliche Turbulenz des immerhin mit Geschwindigkeiten von 1 bis 5 m/s strömenden Gases vollkommen für eine stetige Durchmischung des Staubes und seine immer wieder herzustellende gleichmässige Verteilung ausreichen. — (G. Mierdel und R. Seeliger, Arch. f. Elektrotechnik, Bd. 29 [1935], H. 3, S. 149.)

H. B.

## Hochfrequenztechnik und Radiowesen — Haute fréquence et radiocommunications

### Untersuchungen von Radiostörfeldern mit tragbarem Messgerät. 621.396.82.0014

Oft lässt es sich nicht vermeiden, Radioempfangsanlagen im Störgebiet von Freileitungen aufzustellen. In solchen Fällen kann die Kenntnis der Grösse und Struktur des Störfeldes eventuell nützliche Anhaltspunkte für sachgemäße, empfangsseitige Entkopplungsmassnahmen bieten.

Das Radiostörfeld hat die Eigenart, ein mindestens teilweise kontinuierliches Frequenzspektrum aufzuweisen. Zwar könnten beispielsweise durch die Lamellenfrequenz an störenden Motoren oder durch die Betriebsfrequenz an störenden Isolatoren diskrete Fourierkomponenten erwartet werden; allein, geringfügige Schwankungen der Grundfrequenz und verschiedener Einsatz des Sprühens an Isolatoren bewirken zusammen mit dem relativ kleinen Frequenzabstand der einzelnen Hochfrequenzharmonischen eine Ueberlappung der Einzelvegänge, die einzelnen Komponenten des Störspektrums ändern sich ständig, das Frequenzspektrum flackert sozusagen und eine Fourieranalyse ist mit einem tragbaren Aufwand an Messmitteln nicht möglich<sup>1)</sup>. Zur quantitativen Formulierung solcher Störspannungen reicht eine Fourierreihe nicht aus; dagegen genügt das Integral

<sup>1)</sup> Feldtkeller, Z. techn. Physik, Bd. 14 (1933), S. 456.

$$u = \int_0^\infty u(f) \cdot \sin [2\pi ft + \varphi(f)] \cdot df \quad (1)$$

zur Beschreibung, wo  $u(f)$  im wesentlichen durch die Form der Wanderwellen bestimmt ist<sup>2)</sup>.

Ein tragbares Störfeldmessgerät soll Einfachheit des Messverfahrens mit räumlich gedrängtem Aufbau und geringem Gewicht vereinen. Diese Bedingungen erfüllt das Suchfrequenzverfahren, eine Ueberlagerungsmethode, die bisher schon bei Untersuchungen an Radiostörquellen gute Dienste leistet<sup>3)</sup>. Die bekannte Apparatur muss lediglich so erweitert werden, dass es möglich wird, wahlweise den elektrischen oder magnetischen Feldvektor, oder auch eine Antennen-EMK zu messen.

Beim Suchfrequenzverfahren<sup>4)</sup> wird zunächst das Störpektrum (1) mit einem Frequenzspalt definierter Durchlassbreite  $f_2 - f_1$ , jedoch veränderbarer mittlerer Durchlassfrequenz  $f_m = (f_1 + f_2)/2$  abgetastet und so die Störspannung

<sup>2)</sup> Küpfmüller, Elektr. Nachr. Technik, Bd. 3 (1926), S. 112.

<sup>3)</sup> M. Dick, Bull. SEV 1934, S. 715.

<sup>4)</sup> Alexander, Z. Hochfrequenztechnik u. Elektroakustik, Bd. 40 (1932), S. 82.

$$U_s = \int_{f_1}^{f_2} U(f) \cdot \sin[2\pi f t + \varphi(f)] df \cong U_t \cdot \int_{f_1}^{f_2} \sin[2\pi f t + \varphi(f)] \cdot df$$

herausgeblendet; dann überlagert man noch vor dem Gleichrichter eine ebenfalls hochfrequente Hilfssenderspannung, die Suchspannung  $U_s = U_m \cdot \sin(2\pi f_m t + \varphi_m)$  mit der mittleren Durchlassfrequenz  $f_m$  und einer genau bekannten Amplitude  $U_m$ , die mindestens um eine Zehnerpotenz grösser ist als die Störspannung  $U_s$ . Vor dem Gleichrichter steht also die Spannung  $(U_s + U_s)$  an, die bei quadratischer Gleichrichtercharakteristik durch Quadrieren, mit Unterdrückung hoch-

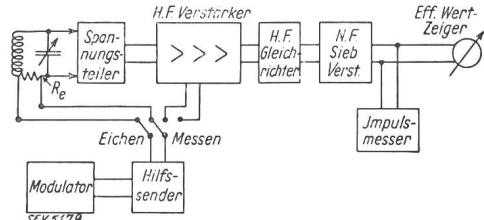


Fig. 1.

Grundsätzlicher Aufbau des Messgeräts.

frequenter und Vernachlässigung kleiner Glieder, nach dem Gleichrichter das niederfrequente Spannungsspektrum

$$U_n = k \cdot U_m \cdot U_t \cdot \int_{f_1}^{f_2} \cos[2\pi(f_m - f)t + \varphi_m - \varphi(f)] \cdot df \quad (2)$$

ergibt.

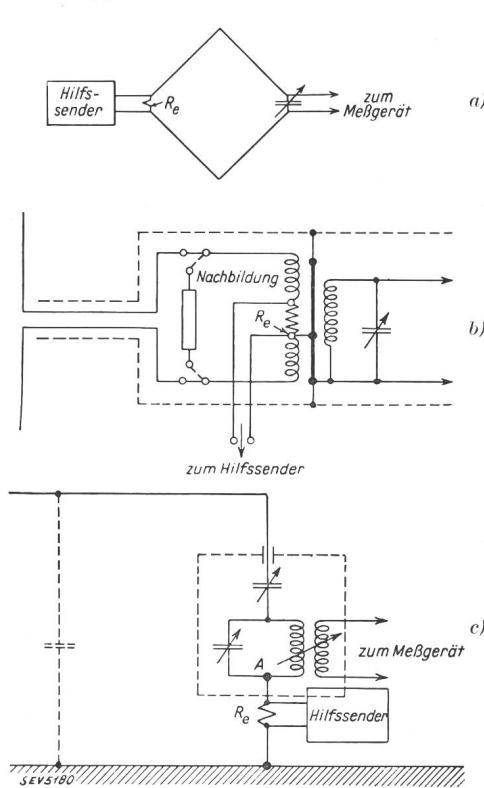


Fig. 2.  
Eingangsschaltung des Messgeräts zur Messung  
a) des magnetischen Feldvektors,  
b) des elektrischen Feldvektors,  
c) der Antennen-EMK.

Gesucht ist die Grösse von  $U_t$ . Um sie zu ermitteln, wird die Suchspannung  $U_s$  in Abwesenheit der Störspannung mit einer ungedämpften Hochfrequenzspannung

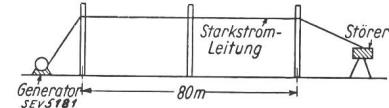
$$m \cdot U_m \cdot \sin(2\pi f_m t),$$

deren Frequenz  $f_m$  etwa 800 Hz kleiner ist als die mittlere Durchlassfrequenz, moduliert, wodurch mit  $m \ll 1$  nach dem Gleichrichter die niederfrequente Spannung

$$U_n^* = k \cdot m \cdot U_m^2 \cdot \cos(2\pi(f_m - f_m)t) \quad (3)$$

entsteht.

Für gleichen Ausschlag am Effektivwertzeiger in den Fällen (2) und (3) ist  $U_n = U_n^*$ , und da  $U_m$  und der Modulationsgrad  $m$  bekannt sind, kann  $U_t$  bestimmt werden.

Fig. 3.  
Leitungsanordnung am Messort.

Dieser messtechnische Mechanismus führt zum Apparateaufbau Fig. 1 mit den Vorsatzgeräten Fig. 2a, b, c, die je einen Einprägewiderstand  $R_e$  enthalten, der klein ist gegen den Wirkwiderstand der abgestimmten Eingangsschaltung und zur Eichung dient.

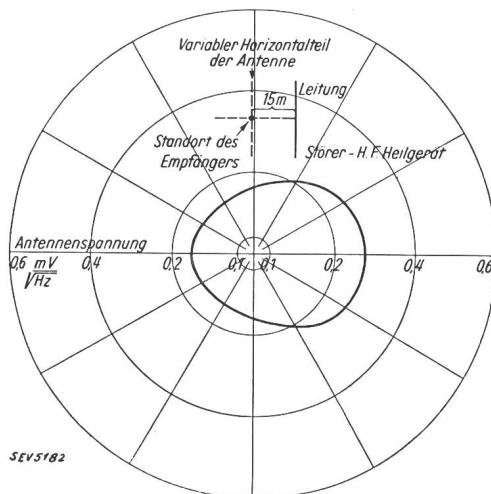


Fig. 4.  
Polardiagramm der Stör-EMK einer L-Antenne im Bereich einer Freileitung in Abhängigkeit von der Lage des Horizontalteils der Antenne.

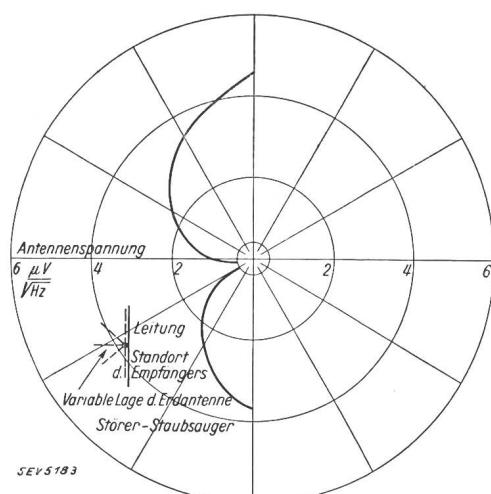


Fig. 5.  
Polardiagramm der Stör-EMK einer Erdantenne im Bereich einer Freileitung in Abhängigkeit von der Lage der Erdantenne zur Freileitung.

Für die Eichung wird die Suchspannung ohne und mit Modulation auf den Widerstand  $R_s$  gegeben und die an ihm liegende EMK  $e_m = i_m \cdot R_s$  durch Messung des Hilfssenderstromes  $i_m$  bestimmt, wodurch im Zusammenhang mit dem Spannungsteiler der Effektivwertzeiger am Ausgang des Messgerätes direkt in Modulationsgraden zu eichen ist.

Zur Messung wird die im Eingangskreis wirksame Stör-EMK  $e_{st}$  mittels des Spannungsteilers so geregelt, dass die Suchspannung durch die Störspannung mit einem bestimmten Modulationsgrad  $m \leq 0,1$  moduliert wird (Kontrolle am geeichten Effektivwertanzeiger). Dann ergibt die Rechnung

$$e_{st} = m \cdot \frac{\ddot{u}_2}{\ddot{u}_1} \cdot e_m$$

wobei  $\ddot{u}_1$  und  $\ddot{u}_2$  die Spannungsteilverhältnisse bei der Eichung, bzw. bei der Messung bedeuten.

Messungen wurden mit der Versuchsanordnung Fig. 3 ausgeführt. Misst man die Stör-EMK, während der Empfänger

auf einer Parallelen zur speisenden Freileitung verschoben wird, so durchläuft die Störintensität Maxima und Minima (2 : 1), die im Polardiagramm Fig. 4, wo als Radius die Stör-EMK und als Winkel (bzw. Bogen) der Weg des Empfängers aufgetragen wurde, deutlich erkennbar sind. Der Störer war in diesem Falle ein nichtentstörtes Hochfrequenz-Heilgerät; empfangen wurde an einer L-Antenne. Ein ganz anderes Beispiel zeigt Fig. 5; hier stand der Empfänger senkrecht unter der Freileitung und war an eine Erdantenne angeschlossen, deren Winkel zur Freileitung verändert und im Polardiagramm ebenfalls als Winkel eingetragen worden ist, während der Radius wieder die Größe der Stör-EMK angibt. In diesem Falle sind Intensitätsunterschiede von 1 : 50 vorhanden, und es war durchaus nicht jene Lage die günstigste, bei der die Erdantenne senkrecht auf der Freileitung stand, was vermutlich durch eiserne Zäune im Bereich der Freileitung bewirkt wurde. (— A. Dennhardt u. E. H. Himmler, Elektr. Nachr.-Techn., Bd. 12 [1935], H. 2, S. 55.) H. B.

## Wirtschaftliche Mitteilungen.— Communications de nature économique.

### Die Verbundwirtschaft und Wasserkraftausnutzung in der deutschen Elektrizitätsversorgung.

621.311(43)

Im Anschluss an das Referat von A. Koepchen<sup>1)</sup> hielt W. Zschintsch, Berlin, an der Essener Elektrotagung im Januar d. J. einen Vortrag über die «Verbundwirtschaft in der deutschen Elektrizitätsversorgung». Er stellte fest, dass der Begriff im «Gesetz zur Förderung der Energiewirtschaft»<sup>2)</sup> seine Verankerung gefunden habe. Verbundwirtschaft bedeutet nicht nur die Förderung des technischen und wirtschaftlichen Vorganges, wie er durch den Betrieb zusammengefasster oder durch Kuppelung verschiedener Versorgungsgebiete geläufig sei, sondern Verbundwirtschaft im Sinne des Gesetzes sei Gemeinschaftsarbeit auf allen Gebieten der Elektrizitätswirtschaft, die durch das erwähnte Gesetz zur wichtigsten Grundlage des wirtschaftlichen und sozialen Lebens gemacht worden sei.

Schon in den ersten Anfängen der Elektrizitätswirtschaft habe sich die Erkenntnis durchgesetzt, dass eine *verschiedenartige Abnehmerschaft* den für eine wirtschaftliche Betriebsführung nötigen Belastungsausgleich herbeiführe und die Voraussetzungen für eine absatzfördernde Tarifpolitik brachte. Mit der Belieferung der Industrie habe das Elektrizitätswerk seine wirtschaftliche Grundbelastung gefunden, die zum Rückgrat der öffentlichen Energieversorgung geworden sei. Durch die Errichtung der Grosskraftwerke auf der Kohle und den Transport elektrischer Arbeit auf grössere Entfernungen sei jene Verbundwirtschaft entstanden, die durch die Zusammenfassung oder Zusammenarbeit *verschiedener Versorgungsgebiete* den nötigen Belastungsausgleich im Kraftwerk wie im Netz möglich mache. Die Verbundwirtschaft ermöglicht, die Bevölkerung ganz allgemein mit billiger elektrischer Energie zu versorgen, ohne die Höhe des Energiepreises vom Ort des Verbrauches abhängig zu machen. Sie erlaube aber auch der Industrie, mit einer gewissen *Freizügigkeit* an die Lösung der ihr durch die Weltwirtschaftslage aufgezwungenen Standortpolitik heranzugehen. Mit dem Ausbau der süddeutschen Wasserkräfte sei ferner das Problem des Energieaustausches und der Spitzendeckung in den Vordergrund getreten, der Lasten- und Spitzenausgleich, der durch den von Jahreszeit und Abnehmerschaft abhängigen Belastungscharakter der Werke erforderlich sei. Die vom Süden nach Norden und von Baden über Württemberg nach Bayern führenden Hochspannungsstrassen ermöglichen, die Wasserkräfte in den Dienst der deutschen Volkswirtschaft zu stellen. Der Ausbau des Hochspannungsnetzes, sein Zusammenwachsen mit den vorhandenen und noch zu schaffenden Kraftwerken zu einem festgefügten Leistungsblock biete technisch und elektrisch ein Höchstmaß von Sicherheit. Schon heute könne man von einer *deutschen Verbundwirt-*

*schaft* sprechen, die drei Forderungen erfülle: günstigste Versorgung der Kleinabnehmerschaft, sichere und billige Versorgung der Grossabnehmerschaft und Schaffung eines grosszügigen Lasten- und Spitzenausgleiches.

#### Wasserkraftausnutzung.

Durch die Essener Tagung ging ein besonders betontes Interesse der deutschen Elektrizitätswirtschaft am *Ausbau der Wasserkräfte*, das besonders im Vortrag von O. Henninger seinen Ausdruck fand. Henninger gab zunächst einen interessanten Ueberblick über den Stand des Wasserkraftausbaues im Ausland, unterstützt durch Uebersichtskarten der einzelnen Länder und graphische Darstellungen. Die vom Referenten zusammengestellten neuesten Daten des *Wasserkraftausbaus* dürfen allgemeines Interesse in Anspruch nehmen:

Land	Oberfläche km <sup>2</sup>	Ausbauför- dige Wasser- kräfte 10 <sup>9</sup> kWh	Ausgebaute Wasserkräfte Arbeit 10 <sup>9</sup> kWh
Frankreich . . . . .	550 986	30,0	8,7
Spanien . . . . .	511 985	27,0	4,8
Schweiz . . . . ..	41 295	20,0	7,0
Italien . . . . .	310 137	38,0	15,0
Tschechoslowakei . .	140 394	6,0	0,3
Europ. Russland . .	6 002 240	144,0	5,2
Finnland . . . . .	388 451	8,0	2,0
Schweden . . . . .	448 439	32,0	8,6
Norwegen . . . . .	322 681	80,0	11,0
Kanada . . . . .	9 556 817	190,0	38,0
USA. . . . .	7 841 422	315,0	60,0
Japan . . . . .		70,0	14,7
Deutschland . . . . .	470 699	31,8	10,8

Diese Zahlen zeigen eindringlich die *reichen Entwicklungsmöglichkeiten* des Wasserkraftausbaues. Anerkennende Worte fand der Referent für die Schweiz, die heute über stark abgeschriebene und gut ausgenutzte Anlagen verfüge. Trotzdem sei der Kohlenbedarf ungefähr der gleiche geblieben wie in der Vorkriegszeit. Der Ausbau der Wasserkräfte bringe einen starken Aufschwung des wirtschaftlichen Lebens und des Lebensbedarfes und biete Ersatz für den da und dort in der Kraftwirtschaft verdrängten Kohlenbedarf, eine Feststellung, die im Zentrum des deutschen Kohlenbergbaues gewiss gerne gehört wurde.

An der gesamten statistisch erfassten Elektrizitätserzeugung Deutschlands mit 30 Milliarden kWh/Jahr sei der Anteil der Wasserkraftenergie nur 14,3 %. Die Hauptenergieländer Deutschlands liegen im Süden. Die badischen und bayerischen Mittelgebirge böten günstige Gelegenheiten zum

(Fortsetzung auf Seite 172.)

<sup>1)</sup> Bull. SEV 1936, Nr. 4, S. 113.

<sup>2)</sup> Bull. SEV 1936, Nr. 1, S. 18.

### Energiestatistik

der Elektrizitätswerke der allgemeinen Elektrizitätsversorgung.

Bearbeitet vom Eidg. Amt für Elektrizitätswirtschaft und vom Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke.

Die Statistik umfasst die Energieerzeugung aller Elektrizitätswerke für Stromabgabe an Dritte, die über Erzeugungsanlagen von mehr als 300 kW verfügen. Sie kann praktisch genommen als Statistik aller Elektrizitätswerke für Stromabgabe an Dritte gelten, denn die Erzeugung der nicht berücksichtigten Werke beträgt nur ca. 0,5 % der Gesamtenerzeugung.

Nicht inbegriffen ist die Erzeugung der Schweizerischen Bundesbahnen für Bahnbetrieb und der Industriekraftwerke für den eigenen Bedarf. Die Energiestatistik dieser Unternehmungen wird jährlich einmal in dieser Zeitschrift erscheinen.

Monat	Energieerzeugung und Bezug*)												Speicherung*)				Energieausfuhr*)			
	Hydraulische Erzeugung		Thermische Erzeugung		Bezug aus Bahn- und Industrie-Kraftwerken		Energie-Einfuhr		Total Erzeugung und Bezug		Veränderung gegen Vorjahr	Energieinhalt der Speicher am Monatsende		Änderung im Berichtsmonat — Entnahme + Auffüllung		Energieausfuhr*)				
	1934/35	1935/36	1934/35	1935/36	1934/35	1935/36	1934/35	1935/36	1934/35	1935/36		1934/35	1935/36	1934/35	1935/36	1934/35	1935/36			
	in Millionen kWh																			
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
1																				
Oktober . . .	374,2	385,4	0,5	0,7	2,7	5,3	—	—	377,4	391,4	+ 3,7	503	598	—	5	+ 9	106,3	113,7		
November . . .	349,1	387,2	2,0	1,3	1,9	2,2	2,6	—	355,6	390,7	+ 9,9	475	581	—	28	- 17	85,2	113,6		
Dezember . . .	344,9	410,2	1,9	1,6	3,0	2,8	3,6	—	353,4	414,6	+ 17,3	441	551	—	34	- 30	87,5	123,4		
Januar . . . .	371,0	399,6	2,1	1,3	2,5	3,0	3,1	0,9	378,7	404,8	+ 6,9	338	524	—	103	- 27	94,8	118,8		
Februar . . . .	332,3		1,4		2,2		2,5		338,4			292	464	—	46	- 60	87,1			
März . . . . .	369,6		0,5		1,9		1,8		373,8			245		—	47		108,5			
April . . . . .	355,6		0,2		1,9		—		357,7			251		+	6		104,4			
Mai . . . . .	368,7		0,2		9,0		—		377,9			318		+	67		122,4			
Juni . . . . .	334,0		0,4		8,1		—		342,5			455		+	137		117,2			
Juli . . . . .	378,0		0,3		8,3		—		386,6			522		+	67		141,6			
August . . . . .	390,4		0,4		8,3		—		399,1			572		+	50		148,9			
September . . .	381,0		0,3		7,9		—		389,2			589		+	17		145,9			
Jahr . . . . .	4348,8		10,2		57,7		13,6		4430,8			—					1349,8			
Oktob. - Jan.	1439,2	1582,4	6,5	4,9	10,1	13,3	9,3	0,9	1465,1	1601,5	+ 9,3						373,8	469,5		

Monat	Verwendung der Energie im Inland																			
	Haushalt und Gewerbe		Industrie		Chemische, metallurg. u. thermische Anwendungen <sup>1)</sup>		Ueberschuss-energie für Elektrokessel <sup>2)</sup>		Bahnen		Verluste und Verbrauch der Speicher-pumpen <sup>3)</sup>		Inlandverbrauch inkl. Verluste							
	1934/35	1935/36	1934/35	1935/36	1934/35	1935/36	1934/35	1935/36	1934/35	1935/36	1934/35	1935/36	ohne Ueberschuss-energie und Speicher-pump.	mit Ueberschuss-energie und Speicher-pump.	Veränderung gegen Vorjahr <sup>4)</sup>	1934/35	1935/36	1934/35	1935/36	
	in Millionen kWh																			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Oktober . . .	107,6	110,6	50,5	47,4	19,9	18,9	17,8	28,1	22,4	22,4	52,9	50,3	243,8	243,2	271,1	277,7	+ 2,4			
November . . .	112,4	111,3	50,3	45,6	19,2	17,7	13,5	30,5	23,4	21,7	51,6	50,3	248,1	239,5	270,4	277,1	+ 2,5			
Dezember . . .	116,0	120,8	47,0	45,2	15,5	18,4	11,8	28,6	23,4	24,7	52,2	53,5	246,6	255,0	265,9	291,2	+ 9,5			
Januar . . . .	122,3	115,1	49,2	43,8	17,5	20,0	15,3	34,5	24,7	22,7	54,9	49,9	263,5	245,3	283,9	286,0	+ 0,7	(20,4)	(40,7)	
Februar . . . .	104,3	44,2			15,9		17,4		21,5		48,0		228,6		251,3					
März . . . . .	106,5	44,8			16,6		23,5		22,0		51,9		234,0		265,3					
April . . . . .	95,6	44,4			20,1		23,1		17,7		52,4		214,8		253,3					
Mai . . . . .	94,3	46,0			21,2		23,6		17,3		53,1		215,4		255,5					
Juni . . . . .	85,7	43,0			19,2		20,6		17,1		39,7		199,4		225,3					
Juli . . . . .	91,6	47,7			19,6		21,4		18,5		46,2		216,0		245,0					
August . . . . .	94,3	49,0			20,3		21,2		18,6		46,8		222,0		250,2					
September . . .	94,7	47,2			18,5		20,0		17,9		45,0		217,3		243,3					
Jahr . . . . .	1225,3	563,3			223,5		229,2		244,5		594,7		2749,5		3080,5					
Oktob. - Jan.	458,3	457,8	197,0	182,0	72,1	75,0	58,4	121,7	93,9	91,5	211,6	204,0	1002,0	983,0	1091,3	1132,0	+ 3,7	(89,3)	(149,0)	

<sup>\*)</sup> In die statistischen Erhebungen wurden neu aufgenommen: «Dixence» ab 4. November 1934 (Speicherung schon ab 12. August 1934), Klingnau ab 3. Februar 1935.

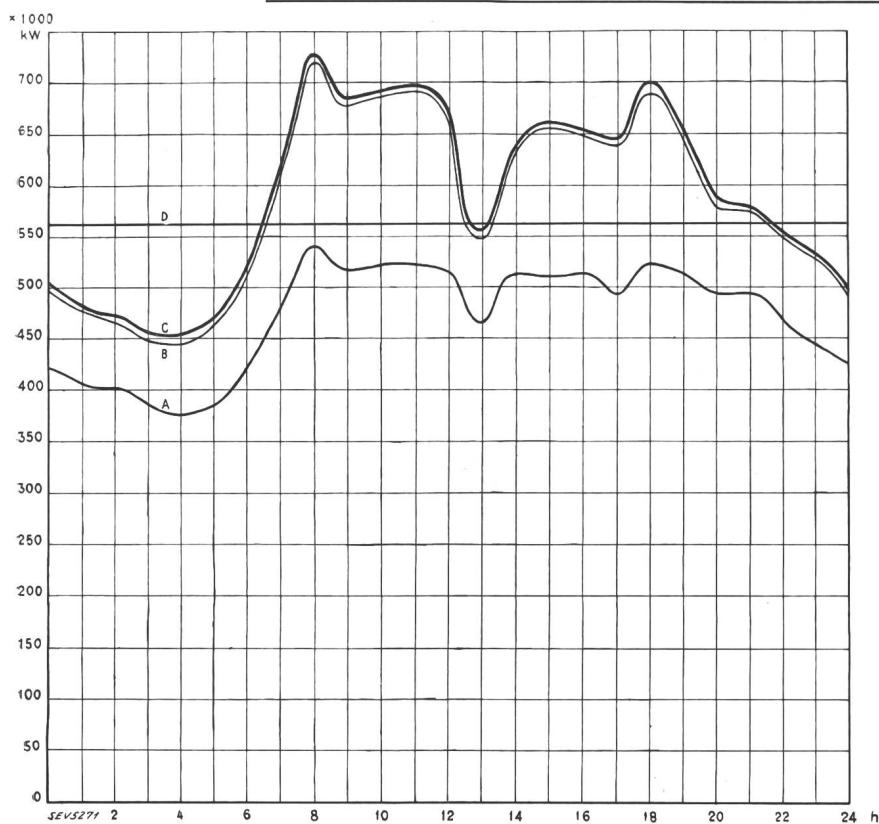
<sup>1)</sup> Die in Klammern gesetzten Zahlen geben die ohne Lieferungsverpflichtung, zu Preisen für Ueberschussenergie, abgegebene Energiemenge an.

<sup>2)</sup> d. h. Kessel mit Elektrodenheizung.

<sup>3)</sup> Die in Klammern gesetzten Zahlen geben den Verbrauch für den Antrieb von Speicherpumpen an.

<sup>4)</sup> Die in Klammern gesetzten Zahlen geben die ohne Lieferungsverpflichtung, zu Preisen für Ueberschussenergie, abgegebene Energiemenge und den Verbrauch der Speicherpumpen an.

<sup>5)</sup> Kolonne 17 gegenüber Kolonne 16.

*Tagesdiagramm der beanspruchten Leistungen, Mittwoch, den 15. Januar 1936.***Legende:**

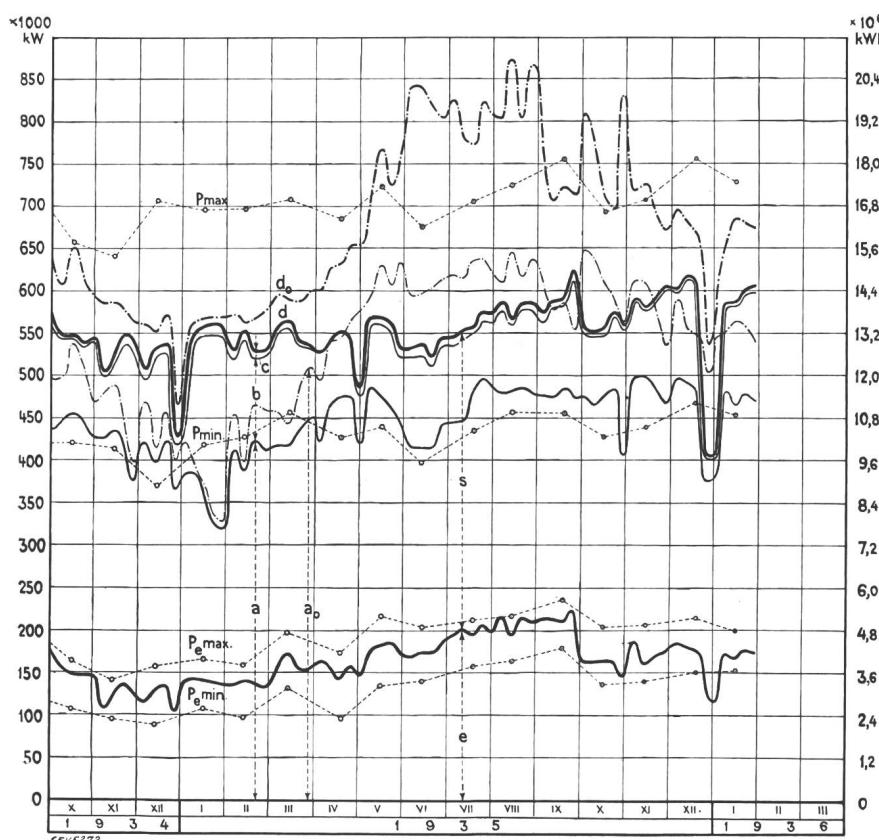
<b>1. Mögliche Leistungen:</b>	$10^8 \text{ kW}$
Laufwerke auf Grund der Zuflüsse (O-D)	562
Saisonsspeicherwerke bei voller Leistungsabgabe (bei max. Seehöhe)	555
Thermische Anlagen bei voller Leistungsabgabe	100
Total	1217

**2. Wirklich aufgetretene Leistungen:**

O-A Laufwerke (inkl. Werke mit Tages- und Wochenspeicher)  
 A-B Saisonsspeicherwerke  
 B-C Thermische Werke, Bezug aus Bahn- und Industrie-Kraftwerken und Einfuhr.

**3. Energieerzeugung:**

Laufwerke . . . . .	$10^6 \text{ kWh}$
Saisonsspeicherwerke . . . . .	11,2
Thermische Werke . . . . .	2,7
Erzeugung, Mittwoch, den 15. Januar 1936 .	0,1
Bezug aus Bahn- u. Industrie-Kraftwerken und Einfuhr . . . . .	14,0
Total, Mittwoch, den 15. Januar 1936 . . . . .	14,1
Erzeugung, Samstag, den 18. Januar 1936 .	12,4
Erzeugung, Sonntag, den 19. Januar 1936 .	9,9

*Produktionsverhältnisse an den Mittwochen von Oktober 1934 bis Januar 1936.***Legende:**

<b>1. Mögliche Erzeugung</b>	(nach Angaben der Werke)
a <sub>0</sub>	in Laufwerken allein
d <sub>0</sub>	in Lauf- und Speicherwerken, unter Berücksichtigung der Vermehrung durch Speicherentnahme und Verminderung durch Speicherfüllung (inkl. c).

**2. Wirkliche Erzeugung:**

a	Laufwerke
b	Saisonsspeicherwerke
c	Thermische Werke, Bezug aus Bahn- und Industrie-Kraftwerken und Einfuhr
d	Gesamte Erzeugung + Bezug aus Bahn- und Industrie-Kraftwerken + Einfuhr

**3. Verwendung:**

s	Inland
e	Export

**4. Maximal- und Minimalleistungen an den der Monatsmitte zugelegenen Mittwochen:**

P <sub>max</sub>	Maximalwert } der Gesamtbelastung aller
P <sub>min</sub>	Minimalwert } Unternehmungen zusammen
P <sub>e max</sub>	Maximalwert } der Leistung der
P <sub>e min</sub>	Minimalwert } Energieausfuhr

N.B. Der linksseitige Maßstab gibt für die Angaben unter 1 bis 3 die durchschnittliche 24-stündige Leistung, der rechtsseitige Maßstab die entsprechende Energie menge an.

Bau von Hochdruckspeicherwerken. Auch in Mittel- und Norddeutschland seien noch gute Wasserkräfte vorhanden. Für die Deckung der Bedarfsspitzen seien in den Hauptverbrauchszentren Mitteldeutschlands, so auch im Ruhrgebiet, hydraulische Akkumulierwerke mit hoher Maschinenleistung erstellt worden. *Deutschland müsse den Ausbau der Wasserkräfte weiter fördern.* Wenn auch die Erstellung von Wärmekraftwerken geringeren Kapitalbedarf erfordere, so bleibe die Tatsache immer bestehen, dass nach Ueberwindung des anfänglich hohen Kapitaldienstes die Wasserkraftenergie die billigste Kraftquelle biete. Daher machen auch kohlenreiche Länder grosse Anstrengungen auf dem Gebiete des Wasserkraftausbaues. Damit werde der *Grundstock für die Kraftwirtschaft der Zukunft* gelegt. Dasjenige Land, das frühzeitig seine Wasserkräfte ausbaue, werde in der Zukunft mit abgeschriebenen Anlagen sicherer als jedes andere Land den wirtschaftlichen Konkurrenzkampf bestehen können und gleichzeitig den beschränkt vorkommenden und vergänglichen Rohstoff Kohle zu hochwertigerer Ausnutzung und auf längere Dauer zur Verfügung haben. Durch die Wasserkräfte würden Ewigkeitswerte des Volksvermögens erschlossen. *Hy.*

### Production d'énergie électrique en France en 1935.

31:621.311(44)

Les 68 entreprises de production d'énergie électrique les plus importantes ont produit en

	1934	1935
Usines	10 <sup>6</sup> kWh	10 <sup>6</sup> kWh
Energie thermiques . . . . .	4 215	3 870
Usines hydrauliques . . . . .	6 487	7 190
Production totale		10 702 11 060

Ces chiffres représentent environ 94 % de l'énergie électrique produite par les usines qui ont débité sur les réseaux de distribution, abstraction faite des exploitations minières et métallurgiques (71 % si l'on tient compte de ces dernières exploitations). — (Rev. Chauff. électr. févr. 1936.)

### Bannalpwerk.

621.311.21(494)

Das Bannalpwerk, über das unsere Leser wiederholt orientiert wurden<sup>1)</sup>, ist, wie man weiss, zur Zeit im Bau. Das

1) Bull. SEV 1934, S. 162, 374 und 416; 1935 S. 112.

der Ausführung zugrunde liegende Projekt ist in der Schweiz. Bauzeitung vom 22. Februar 1935 durch A. Biveroni, Bevers (Bauleiter), und A. L. Caflisch, Zürich, in hydrologischer, bautechnischer und maschinentechnischer Hinsicht eingehend beschrieben; es finden sich in dieser interessanten Veröffentlichung auch einige gute Photographien.

### La cuisine électrique en France.

31:621.311(44)

L'enquête effectuée par la Société pour le Développement des Applications de l'Électricité (AP—EL) en France et Afrique du Nord a révélé d'après la revue BIP de mars 1936 pour 1935 un accroissement de 36 000 appareils installés, contre 32 000 en 1934, uniquement pour le matériel domestique. Voici les étapes qu'a franchies la cuisine à l'électricité:

Tableau I.

Années	1931	1932	1933	1934	1935
Nombre total d'appareils domestiques en service . . .	16 000	31 000	50 000	82 000	118 000

Au 30 septembre 1935, sur les réseaux des 267 compagnies distributrices, dont 248 pour la métropole totalisant 34 millions d'habitants et près de 8 millions d'abonnés, il existait en service:

14 090 fours domestiques, au lieu de 10 588 en 1934 — puissance totale 14 994 kW.  
58 874 réchauds de cuisine, au lieu de 43 655 en 1934 — puissance totale 124 005 kW.  
38 463 cuisinières, au lieu de 21 234 en 1934 — puissance totale 169 897 kW.  
6 455 auto-cuiseurs, au lieu de 5 974 en 1934 — puissance totale 8 207 kW.

243 immeubles de rapport divisés en appartements étaient entièrement équipés avec du matériel électrique de cuisine et totalisaient 5 895 appartements.

Pour ce qui concerne la cuisine commerciale, il faut noter que 422 restaurants sont électrifiés, contre 272 en 1934.

Les tableaux II et III donnent les résultats détaillés de cette enquête.

### Développement des installations domestiques.

Tableau II.

Régions	Fours	Réchauds de cuisine	Auto-cuiseurs	Cuisinières	Immeubles de rapport divisés en appartements, entièrement équipés		
					Nombre	Nombre	Puissance totale en kW
Région parisienne .	8 278	12 772	45	11 451	183	5 398	15 650
Province . . . .	5 208	45 098	6 408	24 591	55	421	2 023
Afrique du Nord .	604	1 004	2	2 421	5	76	381
Total	14 090	58 874	6 455	38 463	243	5 895	18 054

### Développement des installations commerciales.

Tableau III.

Régions	Nombre total d'installations: 657								Fours isolés. Total: 1845						Puissance totale	
	Restaurants		Réfectoires et cantines scolaires		Cuisines d'hôpitaux sanatoria et cliniques		Laboratoires de charcuteries et pâtisseries		Charcuteries		Boulangeries Pâtisseries		Restaurants et Hôtels Réfectoires		Biscuitières	
	Nombre	Puissance	Nombre	Puissance	Nombre	Puissance	Nombre	Puissance	Nombre	Nombre	Nombre	Nombre	Nombre	Nombre	Nombre	kW
Région parisienne	45	4 352	48	3 803	9	1 653	17	436	500	150	92	4	500	150	92	5 228
Province . . . .	353	3 721	50	1 427	47	5 072	62	784	528	259	242	32	528	259	242	7 535
Afrique du Nord	24	289	1	10	1	18			8	7	23		8	7	23	207
Total	422	8 362	99	5 240	57	6 743	79	1 220	1 036	416	357	36	1 036	416	357	12 970

**Aus den Geschäftsberichten schweizerischer Elektrizitätswerke.**

(Diese Zusammenstellungen erfolgen zwanglos in Gruppen zu vieren und sollen nicht zu Vergleichen dienen.)

	Kraftwerk Sernf-Niederbach Schwanden		E. W. Burgdorf		Licht- u. Wasserwerke Langenthal		E. W. St. Moritz	
	1934/35	1933/34	1934	1933	1934	1933	1934/35	1933/34
1. Energieproduktion . . . kWh	<b>68 334 180</b>	<b>74 514 490</b>	<b>351 000</b>	<b>254 480</b>	—	—	<b>5 093 150</b>	
2. Energiebezug . . . . kWh	—	—	<b>4 057 400</b>	<b>3 937 800</b>	<b>7 811 466</b>	<b>7 719 250</b>	<b>1 700 900</b>	
3. Energieabgabe . . . . kWh	<b>68 334 180</b>	<b>74 514 490</b>	<b>4 025 630</b>	—	—	—	<b>6 743 250</b>	<b>6 589 180</b>
4. Gegenüber Vorjahr . . . %	— 8,3	ca. + 10	—	—	+ 1,2	—	+ 2,3	—
5. Davon Energie zu Abfallpreisen . . . . kWh	<b>30 193 050</b>	—	—	—	—	—	<b>113 000</b>	<b>50 577</b>
11. Maximalbelastung . . . kW	<b>19 500</b>	—	<b>990</b>	<b>962</b>	<b>1 553</b>	<b>1 525</b>	<b>2 145</b>	<b>2 100</b>
12. Gesamtanschlusswert . . . kW	—	—	—	—	<b>9 012</b>	<b>8 563</b>	<b>13 008</b>	—
13. Lampen . . . . . { Zahl	—	—	—	—	<b>32 135</b>	<b>30 599</b>	<b>48 567</b>	—
	{ kW	—	—	—	<b>1 586</b>	<b>1 521</b>	<b>1 975</b>	—
14. Kochherde . . . . . { Zahl	—	—	—	—	<b>172</b>	<b>142</b>	<b>1 152</b>	—
	{ kW	—	—	—	<b>842</b>	<b>661</b>	<b>3 725</b>	—
15. Heisswasserspeicher . . . { Zahl	—	—	—	—	<b>788</b>	<b>696</b>	<b>441</b>	417
	{ kW	—	—	—	<b>1 110</b>	<b>993</b>	<b>909</b>	<b>866</b>
16. Motoren . . . . . { Zahl	—	—	—	—	<b>941</b>	<b>887</b>	<b>545</b>	—
	{ kW	—	—	—	<b>2 533</b>	<b>2 447</b>	<b>1 078</b>	—
17. Raumheizanlagen . . . { Zahl	—	—	—	—	<b>10 55</b>	<b>1 027</b>	<b>47</b>	<b>43</b>
	{ kW	—	—	—	<b>970</b>	<b>945</b>	<b>705</b>	<b>664</b>
21. Zahl der Abonnemente . . .	—	—	<b>3 939</b>	<b>3 817</b>	—	—	<b>2 193</b>	<b>2 135</b>
22. Mittl. Erlös p. kWh Rp./kWh	<b>2,436</b>	—	—	—	<b>6,27</b>	<b>6,47</b>	—	—
<i>Aus der Bilanz:</i>								
31. Aktienkapital . . . . Fr.	<b>7 500 000</b>	—	—	—	—	—	—	—
32. Obligationenkapital . . . »	<b>11 000 000</b>	—	—	—	—	—	—	—
33. Genossenschaftsvermögen »	—	—	—	—	—	—	—	—
34. Dotationskapital . . . »	—	—	<b>275 299</b>	<b>328 365</b>	<b>235 700</b>	<b>243 700</b>	<b>2 750 000</b>	<b>2 750 000</b>
35. Buchwert Anlagen, Leitg. »	<b>21 537 881</b>	—	<b>302 699</b>	<b>382 112</b>	<b>215 699</b>	<b>223 699</b>	<b>2 593 900</b>	<b>2 631 000</b>
36. Wertschriften, Beteiligung »	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Aus Gewinn- und Verlustrechnung:</i>								
41. Betriebseinnahmen . . . Fr.	<b>1 664 934</b>	—	<b>482 066</b>	<b>460 992</b>	<b>488 833</b>	<b>498 966</b>	<b>613 782</b>	<b>618 044</b>
42. Ertrag Wertschriften, Beteiligung . . . . »	—	—	—	—	<b>2 694</b>	<b>3 573</b>	—	—
43. Sonstige Einnahmen . . . »	<b>13 730</b>	—	<b>23 805</b>	<b>23 542</b>	<b>12 062</b>	<b>11 730</b>	<b>6 778</b>	<b>16 386</b>
44. Passivzinsen . . . . »	<b>540 755</b>	—	<b>11 283</b>	<b>11 910</b>	<b>10 966</b>	<b>11 565</b>	<b>175 000</b>	<b>175 000</b>
45. Fiskalische Lasten . . . »	<b>188 548</b>	—	—	—	—	—	—	—
46. Verwaltungsspesen . . . »	<b>23 165</b>	—	<b>48 515</b>	<b>55 161</b>	<b>35 295</b>	<b>36 430</b>	<b>80 578</b>	<b>79 657</b>
47. Betriebsspesen . . . . »	<b>452 560</b>	—	<b>33 048</b>	<b>38 213</b>	<b>53 213</b>	<b>82 645</b>	<b>138 985</b>	<b>139 239</b>
48. Energieankauf . . . . »	—	—	<b>140 411</b>	<b>135 156</b>	<b>237 039</b>	<b>232 086</b>	<b>102 126</b>	<b>109 023</b>
49. Abschreibg., Rückstellungen »	<b>245 801</b>	—	<b>112 948</b>	<b>87 858</b>	<b>57 879</b>	<b>51 797</b>	<b>83 899</b>	<b>60 343</b>
50. Dividende . . . . . »	<b>225 000</b>	—	—	—	—	—	—	—
51. In % . . . . . »	<b>3</b>	—	—	—	—	—	—	—
52. Abgabe an öffentliche Kassen . . . . . »	—	—	<b>84 760</b>	<b>76 299</b>	<b>109 194</b>	<b>99 744</b>	<b>38 964</b>	<b>73 051</b>
<i>Uebersicht über Baukosten und Amortisationen:</i>								
61. Baukosten bis Ende Berichtsjahr . . . . Fr.	<b>21 537 881</b>	—	—	—	<b>1 671 926</b>	<b>1 582 686</b>	—	—
62. Amortisationen Ende Berichtsjahr . . . . »	<b>166 574</b>	—	—	—	<b>1 456 227</b>	<b>1 358 987</b>	—	—
63. Buchwert . . . . . »	<b>21 371 307</b>	—	—	—	<b>215 699</b>	<b>223 699</b>	—	—
64. Buchwert in % der Baukosten . . . . .	<b>99,22</b>	—	—	—	<b>13</b>	<b>14</b>	—	—

## Miscellanea.

### In memoriam.

**Siegfried Meyer †.** Erst kürzlich erfuhren wir, dass am 12. August 1935 in Luzern Herr Siegfried Meyer, eine in zentralschweizerischen Elektrikerkreisen bekannte Persönlichkeit, gestorben ist. Eine Erkältung hatte sich plötzlich verschlimmert und den erst 65jährigen dahingerafft. Herr Meyer war Absolvent des Technikums Biel, vervollständigte dann sein Wissen und Können in verschiedenen Stellungen als Betriebsleiter und kam hierauf als Lehrer für Elektrotechnik ans Technikum Biel. Im Jahre 1899 siedelte er als Installationschef des Städtischen Elektrizitätswerkes nach Luzern über. 1907 wurde er Ingenieur im Studienbüro der Centralschweizerischen Kraftwerke, wo er sich unter anderem mit Tariffragen befasste; seine Studien führten auch zu Veröffentlichungen in Fachzeitschriften. Im Jahre 1924 wurde er bei auswärtigen Arbeiten das Opfer eines schweren Hochspannungsunfalles, von dem er sich nie mehr ganz erholte; auf 1. Juli 1927 trat er in den Ruhestand. Herr Meyer war früher auch erforderlich tätig.

Der SEV verliert in Herrn Meyer ein Mitglied, das ihm während 36 Jahren Treue gehalten hat. Er wird ihm ein gutes Andenken bewahren.

### Persönliches und Firmen.

(Mitteilungen aus dem Leserkreis sind stets erwünscht.)

**Dr. E. Blattner.** Die Philosophische Fakultät II der Universität Zürich hat Herrn Dr. Emil Blattner, Lehrer für Elektrotechnik am Technikum Burgdorf, das Doktordiplom, das sie ihm vor 50 Jahren verliehen hat, erneuert.

**Schweiz. Bundesbahnen.** Der Verwaltungsrat der SBB wählte am 5. März d. J. Herrn Dr. iur. *Fritz Hess*, Stellvertreter des Generalsekretärs der SBB, zum Generalsekretär, als Nachfolger des Herrn Dr. R. Cottier, der auf 1. Januar 1936 an die Spitze der Kreisdirektion III getreten ist. Herr Dr. Hess war früher als Adjunkt des Abteilungschefs der Abteilung Rechtswesen des Eidg. Post- und Eisenbahndepartementes Sekretär der Eidg. Kommission für elektrische Anlagen und in dieser Stellung mit Erfolg auf dem Gebiete des Elektrizitätsrechtes, besonders des Expropriationsrechtes tätig, wofür u. a. sein zweibändiges Werk «Das Enteignungsrecht des Bundes» zeugt. Er ist Mitglied des SEV seit 1929.

**Eidg. Techn. Hochschule.** Als Privatdozenten habilitierten sich Herr Dr. K. Berger, Ingenieur im Generalsekretariat des SEV, Zürich, für Hochspannungstechnik, und Herr Dr. H. Stäger, beratender Ingenieur, Zürich, für Werkstoffkunde der Elektrotechnik.

**25 années Electricité Neuchâteloise S. A. (ENSA).** Sans aucune cérémonie de grand style l'ENSA accomplit le 5 juin 1932 sa 25<sup>e</sup> année d'activité. A cette occasion, Monsieur Emmanuel Borel, directeur, a écrit en raccourci, l'histoire de la société. Une belle brochure vient de paraître qui reproduit ces quelques pages d'histoire ainsi que la mention de la dernière étape franchie par la société, c'est-à-dire, le rachat en 1933 du réseau exploité par les Forces motrices bernoises. On y trouve également un aperçu, rédigé par Monsieur Louis Martenet, ingénieur en chef, sur la construction et le développement du réseau.

### Kleine Mitteilungen.

**Landesausstellung 1939.** Gemäss Beschluss der Grossen Ausstellungskommission wird die 5. schweizerische Landesausstellung erst im Jahre 1939 in Zürich abgehalten.

### III. Weltkraftkonferenz Washington 7.—12. September 1936.

Ein Auszug des Programms der III. Weltkraftkonferenz und der daran anschliessenden Studienreisen ist im Bull. SEV 1936, Nr. 4, erschienen. Nachstehend werden einige ergänzende Angaben über die Studienreisen und die mit der Teilnahme an der Konferenz und an den Studienreisen verbundenen Kosten gemacht.

Die mit Vorträgen und Diskussionsversammlungen verbundenen Studienreisen im östlichen Teile der Vereinigten Staaten sind als Ergänzung des etwas einseitigen Programms der Tagung gedacht. Sie werden den Teilnehmern aus allen Fachgruppen die Gelegenheit geben, sich über aktuelle technische Fragen auszusprechen. Das Sonderprogramm dieser Veranstaltungen wird so aufgestellt, dass die Wünsche der einzelnen Teilnehmer hinsichtlich der Besichtigungen und der Diskussionsthemen im weitestgehenden Masse berücksichtigt werden. Für die Teilnahme an diesen Studienreisen, die eine Woche dauern und vor und nach der Tagung durchgeführt werden, ist einschliesslich Reisespesen, Verpflegung und Uebernachten mit ca. Fr. 200.— zu rechnen.

Die transkontinentale Studienreise von drei Wochen, Washington ab 14. September, führt nach Montreal, Ottawa, Niagara Falls, Detroit, Chicago, Fort Peck (Montana), Grand Coulee, Seattle, Skagit, Bonneville (Washington), San Francisco, Los Angeles, Boulder Dam, Grand Canyon, Tennessee Valley und zurück nach Washington D. C. Diese Reise wird durch das Edison-Institut subventioniert. Die gesamten Kosten einschliesslich Reisespesen, Verpflegung und Uebernachten sind auf ca. Fr. 500.— pro Teilnehmer veranschlagt.

Für den Aufenthalt in Washington ist mit Fr. 20.— bis Fr. 25.— pro Tag, für die Ueberfahrt I. Klasse hin und zurück mit ca. Fr. 1300.— (Cabin-Klasse mit Fr. 1000.— und Touristenklasse mit Fr. 600.—) zu rechnen. Einschliesslich ca. 20 % für unvorhergesehene Ausgaben dürften die gesamten Kosten für die Teilnahme an der Konferenz ohne Studienreisen rund Fr. 1800.— betragen und mit Studienreisen Fr. 2000.— bis Fr. 2500.—

Da die nach den Vereinigten Staaten abgehenden Schiffe Ende August sehr stark besetzt sind, wird den eventuellen Interessenten empfohlen, sich schon jetzt beim Sekretariat des Schweiz. Nationalkomitees der Weltkraftkonferenz, Bollwerk 27, Bern, anzumelden. Es besteht für die schweizerischen Teilnehmer die Möglichkeit, mit den französischen auf der «Paris» zusammen zu reisen; Abfahrt von Le Havre am 28. August. Eine beschränkte Zahl der besten Kabinen könnte jetzt noch belegt werden.

### Vorträge in der Physikalischen Gesellschaft Zürich.

Die Physikalische Gesellschaft Zürich veranstaltet in den Monaten April, Mai und Juni 1936 einen Vortragszyklus über *technische Physik*. Diese Vorträge sollen hauptsächlich dazu dienen, die Bedeutung der technischen Physik für die Entwicklungsmöglichkeiten der Industrie darzulegen. Sie werden den Ingenieur und den Physiker über den Stand der Forschungsarbeit in den technischen Anwendungsbereichen der Physik orientieren. Als Referenten sprechen prominente Vertreter der Hochschulen und der Laboratorien der Industrie. Die Vorträge finden im grossen Hörsaal des Physikalischen Instituts der ETH, Gloriastrasse 35, statt.

1. Montag, den 27. April 1936, 20.15 Uhr.  
Referent: Herr Dipl.-Ing. *W. Soyck*, Zentrallaboratorium Steatit-Magnesia G. m. b. H., Berlin.

Thema: **Keramische Dielektrika.**

2. Montag, den 4. Mai 1936, 20.15 Uhr.  
Referent: Herr Dr. *R. Feldkeller*, Zentrallaboratorium Siemens & Halske, Berlin.

Thema: **Moderne Verstärkertechnik und Verstärker-messtechnik.**

3. Montag, den 11. Mai 1936, 20.15 Uhr.  
Referent: Herr Dr. M. Strutt, Laboratorium Philipswerke, Eindhoven.  
Thema: **Moderne Mehrgitterelektronenröhren.**
4. Montag, den 18. Mai 1936, 20.15 Uhr.  
Referent: Herr Dr. H. Lichte, Laboratorium Telefunken G. m. b. H., Berlin.  
Thema: **Physiologie und Physik der Geräusche.**
5. Montag, den 25. Mai 1936, 20.15 Uhr.  
Referent: Herr Prof. Dr. E. Meyer, Heinrich-Hertz-Institut, Berlin.  
Thema: **Raumakustische Probleme.**
6. Montag, den 8. Juni 1936, 20.15 Uhr.  
Referent: Herr Prof. Dr. H. Salinger, Berlin.  
Thema: **Mechanisch-elektrische Systeme unter besonderer Berücksichtigung der Piezofilter.**

7. Montag, den 15. Juni 1936, 20.15 Uhr.  
Referent: Herr Prof. Dr. L. Néel, Université de Strasbourg.

Thema: **Les alliages ferromagnétiques.**

8. Montag, den 29. Juni 1936, 20.15 Uhr.  
Referent: Herr Prof. Dr. H. Barkhausen, Technische Hochschule Dresden.  
Thema: **Das Problem der Schwingungserzeugung.**

Es wird für den ganzen Zyklus ein Kursgeld von Fr. 6.— pro Person erhoben, für Einzelvorträge Fr. 1.50. Die Kurskarte kann beim Hauswart des Physikalischen Instituts, Herrn Hartmann, Gloriastr. 35, schriftlich oder telephonisch bis zum 20. April bestellt werden (Tel. 27.330). Sie wird gegen Nachnahme zugestellt oder kann beim Vorgenannten abgeholt werden. Die Karten für die Einzelvorträge können an den Vortragsabenden bezogen werden.

*Für die Physikalische Gesellschaft Zürich:*

Der Präsident: R. Sänger. Der Vizepräsident: F. Fischer.  
Der Sekretär: O. Merz.

## Qualitätszeichen des SEV und Prüfzeichen des SEV.

### I. Qualitätszeichen für Installationsmaterial.



— — — — — für isolierte Leiter.

Mit Ausnahme der isolierten Leiter tragen diese Objekte ausser dem Qualitätszeichen eine SEV-Kontrollmarke, die auf der Verpackung oder am Objekt selbst angebracht ist (siehe Bull. SEV 1930, Nr. 1, S. 31).

Auf Grund der bestandenen Annahmeprüfung steht folgenden Firmen für die nachgenannten Ausführungsarten das Recht zur Führung des Qualitätszeichens des SEV zu:

#### Schalter.

Ab 15. Februar 1936.

Firma Otto Knöpfli, Ingenieur, vorm. Nicolet & Co., Zürich.

Firmenzeichen:



Kastenschalter für trockene bzw. nasse Räume.

Ausführung: Gusskasten mit eingebauter Schaltergrundplatte aus Hartpapier. Schalter mit Hebelbetätigung. Typ Nr. 1843, 1843 N: Dreipoliger Ausschalter für 500 V, 15 A, ohne Sicherungen.

Ab 1. März 1936.

Firma Busovis A.-G., Fabrik elektr. Artikel, Binnnigen bei Basel.

Fabrikmarke:



Drehschalter für 250 V, 6 A.

Verwendung: Unterputz, in trockenen Räumen.

Ausführung: keramischer Sockel, Schutzplatten aus Glas, Kunstharpfenstoff oder Metall.

Nr. 600/U, eimpol. Ausschalter	Schema 0
Nr. 600/U I, » Stufenschalter	» I
Nr. 600/U III, » Wechselschalter	» III
Nr. 600/U P, » Kreuzungsschalter	» VI

#### Schmelzsicherungen.

Ab 1. Februar 1936.

Otto Asal, Fabrik elektrischer Apparate, Riehen/Basel.

Fabrikmarke:



Schmelzeinsätze für 250 V (D-System).

Nennstromstärke: 6 und 10 A.

Schmelzeinsätze für 500 V (D-System).

Nennstromstärke: 6 A.

Ab 15. Februar 1936.

Appareillage Gardy S. A., La Jonction, Genf.

Fabrikmarke:



Stiften für Stecksicherungen, betrugssicherer Typ:

- a) mit Gewinde SA 8: für Stecksicherungselemente 250 V, 10 A.  
b) mit Gewinde SA 11: für Stecksicherungselemente 500 V, 25 A.

#### Steckkontakte.

Ab 15. Februar 1936.

J. G. Vetter, elektrotechnische Kunstharzartikel, Zürich.

Fabrikmarke:



Zweipolige Stecker für 250 V, 6 A.

Verwendung: in trockenen Räumen.

Ausführung: Steckerstifte aus blankem Messing. Steckerkörper aus schwarzem, braunem oder braummeliertem Kunstharzpreßstoff.

Nr. 183: Sonderausführung, mit einem 4 mm-Rundstift und einem 2,5 × 4 mm-Flachstift.

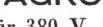
Nr. 184: Sonderausführung, mit zwei 2,5 × 4 mm-Flachstiften.

#### Verbindungsdozen.

Ab 1. März 1936.

Firma A. Grossauer, Fabrikation elektr. Artikel, St. Gallen-W.

Fabrikmarke:



Spritzwassersichere Verbindungsdozen für 380 V, 6 A.

Verwendung: Aufputz, in trockenen Räumen. In staubigen, feuchten und nassen Räumen müssen die Dosen den örtlichen Verhältnissen entsprechend abgedichtet, oder mit isolierender Vergussmasse ausgegossen werden.

Ausführung: Porzellangehäuse, mit eingebautem keramischem Klemmeneinsatz, mit max. 4 Klemmen.

Nr. 2775/I (Grösse 75 × 75 mm).

## III. Radioschutzzeichen des SEV.



Nach bestandener Annahmeprüfung gemäss § 5 des «Reglements zur Erteilung des Rechts zur Führung des Radioschutzzeichens des SEV» (siehe Veröffentlichung im Bulletin SEV 1934, Nr. 23 und 26) steht folgender Firma für die nachstehend aufgeführten Geräte das Recht zur Führung des SEV-Radioschutzzeichens zu.

Ab 15. Februar 1936.

*Siemens-Elektrizitätserzeugnisse A.-G., Abteilung Siemens-Schuckert, Zürich (Vertretung der Siemens-Schuckertwerke A.-G., Berlin).*

#### Fabrikmarke:



Staubsauger «Protos-Super», V. St. 143 N., 265 W., 220 V.  
Staubsauger «Protos-Standard», V. St. 188, 200 W., 220 V.

## Vereinsnachrichten.

Die an dieser Stelle erscheinenden Artikel sind, soweit sie nicht anderweitig gezeichnet sind, offizielle Mitteilungen des Generalsekretariates des SEV und VSE.

### Diskussionsversammlung des SEV.

Die in der letzten Nummer vorläufig angezeigte Diskussionsversammlung über

«Wie und was kann die Elektrifizierung zur Auflockerung, Beschleunigung und Verbesserung des Betriebes der Bahnen beitragen?»

kann nicht am 28. März stattfinden. Sie ist nun vorläufig auf den 18. April in Zürich angesetzt.

Die definitive Einladung folgt in der nächsten Nummer.

### Elektroschweisskurs.

Der SEV veranstaltet nächstens wieder einen Kurs für elektrisches Lichtbogenschweißen. Interessenten mögen sich beim Generalsekretariat des SEV und VSE, Seefeldstr. 301, Zürich 8, melden.

### Vorstand des VSE.

In seiner Sitzung vom 6. Februar d. J. befasste sich der Vorstand des VSE u. a. mit Angelegenheiten der Tarifkommission, mit der Organisation des Luftschatzes bei den Elektrizitätswerken und dem Kongress der Union Internationale des Producteurs et Distributeurs d'énergie électrique, welcher im Juni d. J. in Holland stattfindet, sodann mit Fragen von Reglementsbestimmungen betr. Abgabe von elektrischer Energie, solchen der «Schwarzarbeiten» im Installationsgewerbe und mit der Ausgestaltung des Pilumherdes.

### Beratungsstelle für Prüfprogramme.

Am 19. Februar 1936 hielt die «Beratungsstelle der Materialprüfanstalt des SEV für Prüfprogramme für Wärme- und andere Haushaltungsapparate», die Nachfolgerin der früheren «Subkommission zur Beratung von Prüfprogrammen für Wärme- und andere Haushaltungsapparate» (siehe Bulletin SEV 1936, Nr. 1, S. 24: Bericht über die Sitzung der Verwaltungskommission des SEV und VSE), ihre erste Sitzung ab. Die Beratungsstelle, in der nun auch die städtischen Elektrizitätswerke vertreten sind, behandelte einen Entwurf zu «Anforderungen an Durchlauferhitzer» und einen solchen zu «Anforderungen an direkt beheizte Kocher». Diese beiden Entwürfe sollen nun zur Stellungnahme weiterer Interessenten im Bulletin ausgeschrieben werden. Die Beratungsstelle nahm sodann Kenntnis von einem Bericht der Materialprüfanstalt des SEV über die Abhängigkeit des Wirkungsgrades und der Ankochzeit bei Verwendung von Kochgefäßen verschieden Durchmessers und gegebenem Kochplattendurchmesser. Ueber diese Versuche soll in einer nächsten Nummer des Bulletin eingehender berichtet werden.

### Arbeitskomitee der KOK.

In der 13. Sitzung vom 27. Februar 1936 nahm das Arbeitskomitee der Verwaltungskommission für den Kathodenstrahl-Oszillographen (KOK) Kenntnis von dem Bericht des Versuchingenieurs der KOK über die in den Jahren 1934 und 1935 durchgeführten Gewittermessungen. Im weiteren behandelte das Komitee einen zusammenfassenden Bericht

über die bisher durchgeführten KO-Arbeiten und die weiteren Aufgaben sowie ein Arbeitsprogramm für 1936, das für den Fall aufgestellt ist, dass die KO-Arbeiten nach Ablauf der jetzigen Vertragsperiode (Ende 1936) weitergeführt werden. Ferner fand eine generelle Aussprache statt, wie nach 1936 die KOK neu organisiert werden könnte. Das Komitee stimmte sodann der KOK-Rechnung 1935 und dem Budget 1936 zu und nahm Kenntnis vom Inventarbestand per 31. Dezember 1935. All diese Punkte sollen auch noch in der Verwaltungskommission für den Kathodenstrahl-Oszillographen besprochen werden. Die vom Arbeitskomitee nunmehr verabschiedeten Leitsätze für die Prüfung und Bewertung von Ueberspannungsableitern sollen, bevor sie von der Verwaltungskommission des SEV und VSE als Leitsätze des SEV erklärt, noch der KOK zur Genehmigung unterbreitet werden.

### Kommission des SEV und VSE für rechtliche Angelegenheiten.

In der 2. Sitzung der Kommission des SEV und VSE für rechtliche Angelegenheiten, vom 20. Februar 1936, wurde ein auf Grund der Besprechung des Entwurfes der Generaldirektion der Post- und Telegraphenverwaltung zu Bestimmungen über den rechtlichen Schutz der Radioempfangsanlagen gegen radioelektrische Störungen und über die Tragung der Kosten für Störschutzmassnahmen in der 1. Sitzung (siehe Bulletin SEV 1936, Nr. 4, S. 120) aufgestellter Vorschlag des SEV und VSE beraten. Es wurde beschlossen, diesen Vorschlag den Vorstandsmitgliedern des SEV und VSE zur Stellungnahme zuzustellen.

In der 3. Sitzung, vom 10. März 1936, wurden die von den Vorstandsmitgliedern zu dem Vorschlag eingegangenen Bemerkungen besprochen. Der nach dieser dritten Sitzung bereinigte Entwurf soll nun an die Generaldirektion der Post- und Telegraphenverwaltung weitergeleitet werden.

An beiden Kommissionssitzungen war auch der Verband Schweizerischer Transportanstalten vertreten.

### Vorschriftenbuch des SEV.

Den Abonnenten auf Ergänzungen zum Vorschriftenbuch des SEV sind in den letzten Tagen die neuen Hausinstallationsvorschriften, 4. Auflage, und sämtliche im Bulletin 1936, Nr. 2, S. 59, genannten Änderungen und Ergänzungen zu Normalien des SEV zugestellt worden. Abonnenten, welche diese Sendung noch nicht erhalten haben sollten, wollen sich gefl. melden. Neuabonnementen können jederzeit abgeschlossen werden, denn das Vorschriftenbuch, Band A und B, kann nur dann seine Dienste leisten, wenn es stets auf dem laufenden gehalten ist.

### Hausinstallationsvorschriften.

Die 4. Auflage der Hausinstallationsvorschriften des SEV ist vor kurzem erschienen. In dieser Ausgabe sind alle die zahlreichen Änderungen und Ergänzungen enthalten, die seit dem Jahre 1927 beschlossen worden sind. Die früheren Auflagen sind somit überholt und es empfiehlt sich sehr, die neue Auflage, für welche der Preis trotz des grösseren Umfangs wiederum Fr. 4.— für Mitglieder und Fr. 6.— für Nichtmitglieder beträgt, anzuschaffen.