

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins  
**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke  
**Band:** 27 (1936)  
**Heft:** 10  
  
**Rubrik:** Mitteilungen SEV

### **Nutzungsbedingungen**

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

### **Conditions d'utilisation**

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

### **Terms of use**

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

**Download PDF:** 03.04.2025

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

zität und wird brüchig. Es bilden sich, zuerst auf der Oberfläche, Querrisse, die sich rasch vertiefen, bis die Isolation völlig zerstört ist.

Glimmentladungen sind an jedem Einleiter-Hochspannungskabel normaler Konstruktion möglich, weil Kabel hoher Spannung aus ökonomischen und meistens auch aus praktischen Gründen nicht so stark dimensioniert werden können, dass keine Glimmentladungen entstehen. Es genügt, dass in unmittelbarer Nähe Kabel von anderer Polarität, oder auch sonst leitende, geerdete Teile vorhanden sind.

Zwei in letzter Zeit vorgekommene Störungen an Hochspannungs-Gummiaderkabeln sind in dieser Hinsicht instruktiv:

Zur Speisung einer provisorischen Transformatorstation, bestehend aus zwei Transformatoren von 160 kVA, 8000 V, wurden aus praktischen Gründen zwei Stränge von je drei Einleiterkabeln von 20 mm<sup>2</sup> Querschnitt mit Gummiisolation von 7 mm Wandstärke und äusserer imprägnierter Baumwollumklöpfung verwendet. Die Kabel waren unter Wasser während 20 min mit 25 000 V geprüft worden. Sie wurden teilweise im Boden verlegt, teilweise an einem Holzmast emporgeführt und am oberen Ende an eine Freileitung angeschlossen. Bis zu einer Höhe von 4 m vom Boden waren die Kabel am Mast durch ein geerdetes Zoresisen geschützt. Nach einem ordnungsmässigen Betrieb von ca. 14 Tagen entstand ein Durchschlag zwischen zwei Kabeln und dem Schutzseisen.

Sämtliche sechs Kabel wiesen auf der durch das Zoresisen geschützten Länge den gleichen Defekt auf: mehr oder weniger tiefe Querrisse in der Gummihülle, sämtliche auf der gleichen Mantellinie (Erzeugende). Das im Boden verlegte Teilstück, ebenso das ungeschützte Stück, oben am Mast, war völlig intakt und hielt eine neue Spannungsprüfung bei 25 000 V anstandslos aus.

Da die Defekte das charakteristische Merkmal einer Ozonbeschädigung trugen, wurden die Kabel nachträglich folgender Ozonprüfung unterzogen<sup>1)</sup>:

Ein gesundes Kabelstück wurde in drei geschlossenen Spiralen um einen Kern von 110 mm gewickelt. Die äussere Umklöpfung war vorher entfernt worden. Das Probestück wurde sodann in Bleischrot eingetaucht und einer Wechselspannung von 25 000 V zwischen Leiter und Bleischrot unterworfen. Diese Anordnung hatte den Zweck, intensive Glimmentladungen und entsprechende Ozonmengen zu erzeugen. Nach einer halben Stunde erfolgte der Durchschlag. Die Gummihülle wies genau die gleichen Querrisse auf wie das Teilstück, das mit dem Zoresisen geschützt war. Damit war

<sup>1)</sup> Heinrich Viehmann: «Ueber die Ozonfestigkeit von Hochspannungsleitungen mit Gummiisolation und ihre Prüfung. ETZ 1934, Heft 37, 13. Sept. 1934, S. 209.

der Beweis erbracht, dass die Defekte an dem mit Zoresisen geschützten Kabelstück auf die Einwirkung von Ozon zurückzuführen waren. In beiden Fällen wirkte der gleiche Vorgang, nur mit dem Unterschied, dass die Wirkung beim Versuch absichtlich beschleunigt wurde, einerseits infolge des unmittelbaren Kontakts zwischen Kabel und Schrot, andererseits infolge der Krümmung des Kabels und der höheren Spannung.

Ein weiteres Vorkommnis gleicher Art betrifft eine fahrbare Gleichrichteranlage. In diesem Fall war die Entwicklung von Ozon und die daherige Zerstörung des Hochspannungsgummiaderkabels darauf zurückzuführen, dass das Kabel auf einem Metallrost auflag.

Besonders häufig treten aus dem gleichen Grunde Störungen auch in Leuchtröhrenanlagen und an Zündleitungen auf.

Zur Vermeidung von Defekten dieser Art gibt es drei Möglichkeiten:

1. Verhütung der Ozonentwicklung;
2. Abschätzung der Gummiisolation durch eine gut anliegende Textilumhüllung mit einem absolut dichten ozonbeständigen Ueberzug;
3. Ersetzung der Gummiisolation oder Abschätzung der Gummihülle durch eine ozonbeständige Masse.

Punkt 1 kann dadurch verwirklicht werden, dass die Kabel verschiedener Polarität in genügendem Abstand voneinander verlegt und dass die Annäherung an sonst leitende Teile vermieden wird. Für die Stütz- und Schutzvorrichtungen darf kein Metall verwendet werden, auch nicht für Berührungsschutz, sondern nur Holz oder anderes Isoliermaterial. Eine weitere Möglichkeit besteht auch darin, dass die Gummihülle des Kabels mit einer leitenden Schicht versehen wird, die gut anhaftet, geschützt und geerdet sein muss. In diesem Fall sind die Kabelenden auf besondere Art auszubilden.

Punkt 2 bezieht sich auf Umflechtungen und Bänder aus Textilien, die mit einer Schicht Öl, Lack oder sonstigen ozonbeständigen Produkten überzogen sind derart, dass sie absolut undurchlässig sind. Dabei ist streng darauf zu achten, dass zwischen dem Gummi und der Schutzhülle keine luftgefüllten Hohlräume bestehen, da sonst in diesen Hohlräumen Ozon erzeugt und damit der Schutz illusorisch sein würde. Ein gewisses Risiko liegt dabei immer noch darin, dass der Ueberzug schon bei der Verlegung und auf jeden Fall mit der Zeit undicht wird.

Zu Punkt 3 ist zu bemerken, dass man schon seit längerer Zeit ozonbeständige Massen sucht und prüft, die entweder den Gummi ersetzen oder als Schutzhülle auf den gummiisolierten Leiter aufgedrückt werden. Es handelt sich dabei um synthetische Produkte, von denen einzelne befriedigende Resultate ergeben haben.

## Technische Mitteilungen. — Communications de nature technique.

### Keramische Dielektrika. 621.315.6.612

Ueber dieses Thema sprach im Rahmen des von der Physikalischen Gesellschaft Zürich veranstalteten Vortragszyklus für technische Physik Dipl.-Ing. *W. Soyck* vom Zentrallaboratorium der Steatit-Magnesia G. m. b. H., Berlin. Seine interessanten Ausführungen sind nachstehend kurz zusammengefasst.

Die kennzeichnenden Eigenschaften eines Isolierstoffes sind Dielektrizitätskonstante (DK), Durchschlagsfestigkeit, Isolationswiderstand und dielektrische Verluste. Die letzten sind bekanntlich gekennzeichnet durch den Verlustfaktor  $\tan \delta$ , wo  $\delta$  die Abweichung der Phasenverschiebung von 90° bezeichnet.

Die Quelle der dielektrischen Verluste bildet erstens die Ohmsche Leitfähigkeit der Dielektrika, zweitens ihr Aufbau aus Molekülen mit permanentem elektrischem Dipolmoment. Solche polare Moleküle erfahren im elektrischen Feld eine Richtkraft, die ihre Einstellung parallel zum Feld erzwingt. Bei dieser Einstellung wird von der Feldkraft auf Kosten der Feldenergie Arbeit geleistet, die sich nach aussen in einer Erwärmung des Dielektrikums bemerkbar macht. Da jedem einzelnen Molekül ein bestimmtes mechanisches Trägheitsmoment zukommt, besteht eine Abhängigkeit des Ver-

lustfaktors von der Frequenz der angelegten Wechselspannung in dem Sinn, dass dieser mit steigender Frequenz zunächst zunimmt bis zu einem Maximalwert, um dann bei sehr hohen Frequenzen wieder zu sinken, weil die Moleküle infolge ihrer Trägheit den raschen Feldänderungen nicht mehr zu folgen vermögen.

In der Theorie von Debye erfahren diese Erscheinungen eine quantitative Behandlung für den Fall der Flüssigkeiten und Gase. Das feste Dielektrikum hingegen wurde von der Theorie bis jetzt noch nicht erfasst; Aufschlüsse über sein Verhalten sind bisher auf rein experimentellem Wege beschafft worden. Es hat sich dabei ganz allgemein gezeigt, dass Stoffe, die einheitlich kristallinen Aufbau besitzen, weit geringere dielektrische Verluste aufweisen als Substanzen, die ein Gemisch kristalliner und glasiger Stoffe darstellen.

Für die Technik erwuchs somit die Aufgabe der Aufindung von Rohmaterialien einheitlich kristalliner Struktur, die sich nach den üblichen Herstellungsverfahren zu Isolierstoffen mit den gewünschten elektrischen und mechanischen Eigenschaften verarbeiten lassen.

Als ältestes keramisches Dielektrikum ist das Porzellan zu erwähnen. Es ist ein Gemenge von Kaolin, Quarz und Feldspat und besitzt als solches nicht den erwünschten rein

kristallinen Aufbau. Seine DK beträgt etwa 6, sein Verlustfaktor 10 bis 15 ‰.

Isolierstoffe jüngern Datums, mit wesentlich günstigeren elektrischen Eigenschaften, sind die Stoffe der Steatitgruppe. Sie bestehen im wesentlichen aus einem Gemisch von Magnesium- und Siliciumoxyd ( $MgO$ ,  $SiO_2$ ), mit kleinen Zuschlägen von Aluminiumoxyd ( $Al_2O_3$ ). Ihre DK ist ca. 5, der Verlustfaktor von der Grössenordnung 1 ‰. Es existieren verschiedene Ausführungen, die sich im Mengenverhältnis der genannten Bestandteile unterscheiden und unter den Handelsbezeichnungen Steatit normal, Frequenta, Calit, Sondersteatit bekannt sind.

Die Suche nach Materialien hoher DK, die der Kondensatorbau verlangt, hat durch Auffindung der Rutilgruppe zu einem vollen Erfolg geführt. Rutil ( $TiO_2$ ) besitzt eine DK von 110, die allerdings starke Temperaturabhängigkeit, nämlich eine Abnahme von 10 % pro 100° Temperaturanstieg, aufweist. Erniedrigung dieses Temperaturkoeffizienten wird erreicht durch Zusatz von ca. 20 % Zirkonerde ( $ZrO_2$ ) zum Rutil. Der so gewonnene Kunststoff trägt die Bezeichnung Kerafar U und ist gekennzeichnet durch die Daten: DK 70, Temperaturkoeffizient  $-7$  % pro 100°, Verlustfaktor 0,5 ‰. Sehr günstige Eigenschaften weist bei etwas tiefer liegender DK die Rutilverbindung Magnesiumorthotitanat ( $TiMg_2O_4$ ) (Handelsbezeichnung Deakond) auf: DK 18, Temperaturkoeffizient  $+0,3$  %, Verlustfaktor 0,1 ‰.

Die Herstellung der keramischen Dielektrika erfolgt in drei Schritten: 1. Formgebung in feuchtem, plastischem Zustand; 2. Trocknen; 3. Dichtbrennen (Sintern). Hierbei tritt ein Schwund bis zu 10 % ein.

Die technische Verwendung dieser neuen Isolierstoffe erstreckt sich vor allem auf den Isolator- und Kondensatorbau. Keramische Kondensatoren lassen sich in einem Stück herstellen mit Kapazitäten bis zu 3000 cm. Sie ertragen Scheinleistungen bis zu 5 kVA. Ihre Hauptvorteile gegenüber den Glimmer- und Papierkondensatoren bestehen in den kleinen Abmessungen, der Formstarrheit, der hohen Beständigkeit im Betrieb. Letztere wird erreicht dank der Möglichkeit, die Metallisierung unmittelbar auf das Dielektrikum aufzutragen. In Anwendung kommt hierbei sowohl die Kathodenzerstäubung als auch das Metallspritzverfahren nach Schoop. Vor allem bei höheren Betriebsspannungen, bei denen der Glimmer zur Erzielung der erforderlichen Isolation geschichtet werden muss, wird der keramische Kondensator dank seiner niedrigeren Gesteungskosten immer mehr mit Vorteil an Stelle des Glimmerkondensators treten.

H. W.

### Normung von Aluminium-Schienen für elektrische Anlagen.

389.6: 621.316.35: 621.315.53

Die Technische Kommission 14b des VSM-Normalienbureau hatte schon im Jahre 1931 die Normung der Aluminium-Schienen vorgesehen. Das Programm umfasste die Festlegung der Abmessungen, der Spezifikationen des Werkstoffes und der zulässigen Strombelastungen bei Gleich- und Wechselstrom. Da die Belastungswerte für die praktische Anwendung sehr grosse Bedeutung haben, einheitliche und befriedigende Unterlagen zu deren Festlegung aber nicht zur Verfügung standen, wurden eingehende Versuche durchgeführt. Um eine systematische und nutzbringende Auswertung der Versuchsergebnisse zu ermöglichen, erfolgten auch theoretische Untersuchungen; diese wurden in STZ, Heft 34 vom 22. August 1935, veröffentlicht. Ueber die Versuche und deren Auswertung sowie ihren Vergleich zu den theoretischen Ergebnissen und zu Literaturangaben wurde in STZ, Heft 39 vom 26. September 1935, berichtet. Die grosse Zeitdauer, die die Versuche und ihre Auswertung beanspruchten, ermöglicht erst jetzt die Veröffentlichung der Entwürfe. Die Entwürfe zerfallen in zwei Abschnitte:

1. Werkstoff und Abmessungen und
2. Strombelastungen.

1. Die Werkstoffeigenschaften sind aus Tabellen I und II ersichtlich. Sie enthalten neben den angegebenen Garantiewerten über die mechanischen, elektrischen und physikalischen Eigenschaften noch diverse Orientierungswerte, ferner den Ausgangswerkstoff. In einer besonderen, hier nicht veröffentlichten Tabelle sind die Abmessungen mit 51 verschiedenen Querschnitten von 10 bis 4000 mm<sup>2</sup> und 5×2 bis 200×20 mm mit den Gewichten und Toleranzen zusammengestellt.

#### Mechanische Eigenschaften.

Garantie-Werte:

Tabelle I.

Zustand	Streckgrenze kg/mm <sup>2</sup> mindestens	Zugfestigkeit kg/mm <sup>2</sup> mindestens	Bruchdehnung % $l=11,3\sqrt{F}$ mindest.	Brinellhärte kg/mm <sup>2</sup> $10 D^2$
hart, gewalzt oder gezogen . . . . .	14	15	4	ca. 35
1/2hart, gewalzt oder gepresst, zwischengeglüht und nachgewalzt oder nachgezogen . . . . .	9	11	6	ca. 30
weich, gepresst oder gewalzt oder gezogen und geglüht .	ca. 4-6	7-9	30-45	ca. 20-40

#### Elektrische und physikalische Eigenschaften.

Garantie-Werte:

Tabelle II.

Zustand	Elektr. Leitfähigkeit m/Ω mm <sup>2</sup> bei 20° C mindestens	Spez. Widerstand Ω mm <sup>2</sup> /m bei 20° C höchstens
hart } 1/2 hart }	34	0,0294
weich	35	0,0286

2. Die Strombelastungen umfassen die dauernd zulässigen Belastungen bei Gleich- und Wechselstrom (50 Per./s) für eine Schiene bis zu zehn parallelen Schienen. Als Bezugstemperatur wurden 20° C, als zulässige Erwärmung 35° C zugrunde gelegt bei ruhender Luft; die Oberfläche der Schienen wurde als rohblank, d. h. leicht oxydiert angenommen. Die Anordnung der Schienen ist horizontal-hochkant, der Abstand der Schienen bei paralleler Anordnung ist gleich der Schienendicke. Für diese Verhältnisse sind die Ströme in Tabellen zusammengestellt.

Um auch die Belastungen bei andern Verhältnissen bestimmen zu können, wurde ein Unterabschnitt mit Umrechnungsfaktoren angefügt. Diese erlauben die Berücksichtigung verschiedener Bezugs- und Uebertemperaturen, Oberflächenbeschaffenheit und Schienenanordnung, des Einflusses der Luftgeschwindigkeit und verschiedener Frequenzen des Stromes sowie bei Wechselstrom Berücksichtigung des Einflusses des Abstandes der Rückleitung. Einige dieser Umrechnungsfaktoren gelten allerdings nur als Richtlinie und nicht als feste Norm; dies trifft insbesondere z. B. für die Umrechnungen auf Frequenzen über 50 pro Sekunde zu, da hierfür Versuchsunterlagen fehlen.

Diese Umrechnungen sind von besonderer Bedeutung, weil bei den praktisch vorliegenden Fällen der Projektierung und Ausführung oft andere Verhältnisse vorkommen, als sie den Tabellenwerten zugrunde liegen.

Die Entwürfe über die Strombelastungen und Umrechnungen können wegen ihres Umfangs hier nicht veröffentlicht werden. Interessenten können sie für Abschnitt 1 und 2 beim VSM-Normalienbureau, Lavaterstrasse 11, Zürich, zur Kritik beziehen. Ablauf der Frist zur Stellungnahme: 5. Juni 1936.

Der Bearbeiter: F. Streiff.

## Das Normenwerk der deutschen Lichttechnik.

Von H. Lux, Berlin.

389.6:628.93(43)

(Zur Einführung der Normblätter DIN 5031 bis 5037<sup>1)</sup> liess der bekannte Lichttechniker Herr Dr. H. Lux, Berlin, in den DIN-Mitteilungen vom März 1936 einen Aufsatz erscheinen, den wir hier im Einverständnis mit dem Autor und dem Verlag abdrucken. Er gibt einen wertvollen Ueberblick über den Stand und die Bestrebungen der modernen Lichttechnik und bietet auch den Fachleuten Wertvolles. *Red.*)

Von allen andern Zweigen der Technik unterscheidet sich die Lichttechnik dadurch, dass zur Bewertung ihrer Leistungen physiologische und z. T. auch noch psychische Empfindungen herangezogen werden müssen, und dass zum Messen der physiologischen Vorgänge in letzter Linie nur der optische und nervöse Schapparat des Auges verwendet werden kann. Das bedingt eine stark individuelle Willkür bei der Beurteilung der Beobachtungsergebnisse und erschwert die Nachprüfung durch andere Beobachter. Niemand weiss, wie ein anderer die Farben sieht — daher die auffällige Erscheinung, dass erst Ende des 18. Jahrhunderts die Farbenblindheit entdeckt wurde —, und niemand ist imstande, die absolute Stärke eines einzelnen Lichteindrucks zu schätzen. Zieht man dann noch in Betracht, dass das Auge mehr noch als jedes andere Sinnesorgan den schwersten Täuschungen zum Opfer fallen kann, so ist leicht zu erkennen, weshalb sich die Lichttechnik erst verhältnismässig spät Gleichberechtigung mit ihren technischen Geschwistern errungen hat. Dafür aber besitzt sie jetzt als einzige Technik die Kenntnis von den Grenzen ihrer Leistungsfähigkeit. Sie allein vermag auszusagen, mit welchem höchstmöglichen Wirkungsgrade mechanische Energie in sichtbare Strahlung, in Licht, umgewandelt werden kann. Zum Ausdruck kommt diese Tatsache in dem mechanischen Lichtäquivalent, das seinen Höchstwert in dem Strahlungsbezirk gewinnt, in dem das Auge die höchste Empfindlichkeit aufweist, im Gelbgrünen bei  $\lambda = 555 \text{ m}\mu$ . Da dieser Empfindlichkeitshöchstwert in enger Beziehung zur Temperatur der Sonne steht, an deren Strahlung sich das menschliche Auge biologisch angepasst hat, so gilt das mechanische Lichtäquivalent eben auch nur für das Auge des erdgebundenen Menschen. Für die lichtempfindlichen Organe anderer Lebewesen, so für die Meerestiere in verschiedenen Tiefen, für Höhlenbewohner und Nachttiere hat das mechanische Lichtäquivalent jeweils andere Werte, weil es sich hier — im Gegensatz zum mechanischen Wärmeäquivalent — nicht um eine *unabhängige*, sondern um eine von der Empfindlichkeit des Empfangsorgans *physiologisch abhängige* physikalische Grösse handelt.

Streng genommen hat das mechanische Lichtäquivalent auch einen von Mensch zu Mensch abweichenden Wert; normenmässig ist aber ein ganz bestimmter Wert international festgelegt worden, der sich als Mittelwert aus zahlreichen Messungen der spektralen Hellempfindlichkeiten ergibt.

Die Feststellung dieser Tatsachen hat die Lichttechnik endgültig aus der Empirie zur Wissenschaft erhoben. Die Entwicklung hierzu vollzog sich, seit Ende des vorigen Jahrhunderts, als mit der Entdeckung des dynamo-elektrischen Prinzips das elektrische Licht und mit der Nutzbarmachung der seltenen Erden das Gasglühlicht in den allgemeinen Gebrauch übergeführt wurden und die Lichttechnik sprunghafte Fortschritte machte.

Die Anwendung neuer Lichtquellen seit 1880 und ihr Wettbewerb untereinander bedingten die Ausbildung neuer

<sup>1)</sup> DIN 5031 Grundgrössen, Bezeichnungen und Einheiten in der Lichttechnik (RM 1.—).

DIN 5032 Photometrische Bewertung und Messung von Lampen und Beleuchtung (RM 2.—).

DIN 5033 Bewertung und Messung von Farben (RM 1.50).

DIN 5034 Leitsätze für Tagesbeleuchtung (RM 1.50).

DIN 5035 Leitsätze für die Beleuchtung mit künstlichem Licht (RM 2.—).

DIN 5036 Bewertung und Messung von Beleuchtungsgläsern (RM 1.—).

DIN 5037 Bewertung von Scheinwerfern (RM —.75).

Zu beziehen, zuzüglich Versandkosten, durch Beuth-Verlag GmbH, Berlin SW 19, Dresdener Strasse 97.

Bewertungsarten, scharfer Begriffsbestimmungen und genauer Messverfahren.

Im ersten Jahrzehnt dieses Jahrhunderts wurden auf diesem Gebiete achtungswerte Fortschritte erzielt, so dass sich bald das Bedürfnis zu ihrer Normung herausstellte. Entscheidende Schritte in dieser Richtung waren die Gründung der internationalen Lichtmesskommission und verschiedener lichttechnischer Gesellschaften in den Kulturstaaten. Die aus der alten Lichtmesskommission hervorgegangene *Internationale Beleuchtungs-Kommission* (IBK) ist gegenwärtig die Stelle, in der die Arbeiten der einzelnen an ihr beteiligten Nationen (z. Z. 19) zusammenlaufen, aus denen sich dann unter einheitlichem Gesichtspunkt zusammengefasste Regeln und Leitsätze herausbilden sollen.\*)

Die Arbeiten der Deutschen Lichttechnischen Gesellschaft (DLTG), die in den beiden letzten Jahrzehnten entstanden sind, liegen jetzt in einem Werk vor, das die deutschen Normblätter DIN 5031 bis 5037 umfasst. Es beginnt logisch mit einer Festlegung der «Grundgrössen, Bezeichnungen und Einheiten», wie sie in der Lichttechnik gebräuchlich geworden sind.

Weil bei der Aufstellung des hierauf bezüglichen Normblattes DIN 5031 der Entstehungsgeschichte und den internationalen Abmachungen Rechnung getragen werden musste, macht es leider einen etwas zwiespältigen Eindruck, und es steht in seinem ersten Teil, der vereinfachten Darstellung lichttechnischer Begriffe, mit den wissenschaftlichen Erkenntnissen einigermassen im Widerspruch. Das gilt vor allem für die Grundgrössen: Lichtstrom und Lichtstärke.

Als lichttechnische Ausgangsgrösse galt noch bis in das erste Jahrzehnt dieses Jahrhunderts hinein die «Lichtstärke», die, wenn man sich auf ihre Masseinheit, die «Kerze» stützt, zwar als recht anschaulicher Begriff erscheint, die in Wirklichkeit aber eine abgeleitete und dazu noch ganz unreales Grösse ist. Zwecks Schaffung klarer Grundlagen ist deshalb für das Licht als Grundeinheit die ausgestrahlte *Lichtleistung* gewählt worden, die aber nicht physikalisch, sondern physiologisch gemäss der international festgelegten Kurve der spektralen Hellempfindlichkeit bewertet wird.

Diese international festgelegte Begriffsbestimmung ist zwar korrekt, und es handelt sich auch um eine ganz reale Grösse; aber sowohl ihre *Bezeichnung* «Lichtstrom» als auch ihre *Messung* auf dem Umwege über die Lichtstärke sind wie geschaffen, Verwirrung zu erzeugen. Bei den Verbrauchern, aber auch bei Installateuren und Händlern wird nur zu oft der Lichtstrom mit dem aus dem Leitungsnetz bezogenen elektrischen Strom verwechselt; und die Lichtstärke, die zur Messung des Lichtstromes dient, ist ihrerseits als «Raumwinkel-Lichtstromdichte» bestimmt, also aus dem Lichtstrom abgeleitet.

Dieser innere Widerspruch hat deshalb die Deutsche Lichttechnische Gesellschaft (DLTG) veranlasst, in dem Normblatt DIN 5031 auch eine *strenge* Festlegung der lichttechnischen Begriffe aufzustellen, bei der von der vom Licht ausgelösten Grundempfindung ausgegangen wird. Das ist der Helligkeitseindruck auf das Auge, dem objektiv die Leuchtdichte des betrachteten Gegenstandes (mag es ein Selbstleuchter sein oder mag er auftretendes Licht zurückstrahlen) entspricht. Aus der Leuchtdichte lassen sich dann widerspruchlos die andern Grundgrössen ableiten.

Bei der Berlin-Karlsruher Tagung der IBK im Jahre 1935 ist auf Grund der Anregungen der DLTG eine Sonderfachgruppe eingesetzt worden, die diese Frage weiterbearbeiten soll. Bis zur Vollendung dieser Arbeit bleiben aber die alten internationalen Grundgrössen mit ihren gegenseitigen Abhängigkeitsbeziehungen und ihren Einheiten in Geltung, nämlich: Lichtstrom (Lumen), Lichtstärke (Hefnerkerze oder internationale Kerze), Beleuchtungsstärke (Lux), Leuchtdichte (Stilb). — Die beiden Lichtstärke-Einheiten: internationale Kerze und Hefnerkerze, stehen bei der Tem-

\*) Siehe die Broschüre «Die bisherigen Arbeiten der IBK», zu beziehen beim SEV und VSE, Seefeldstrasse 301, Zürich 8. Red.

peratur der Kohlenfadenlampe im Verhältnis von 10 : 9 (1,11 zueinander<sup>2)</sup>).

Für die Bewertung von Lichtquellen kommen in erster Linie die aufgenommene Leistung (in Watt oder Kalorien) und die ausgestrahlte Lichtleistung (in Lumen) in Betracht. Vorschriften für ihre subjektive Messung<sup>3)</sup>, die sich auf einer Erfahrung von 40 Jahren Lichtmesstechnik aufbauen, gibt das Normblatt DIN 5032 «Photometrische Bewertung und Messung von Lampen und Beleuchtung». Werden sie genau beachtet, so sind unbedingt zuverlässige und jederzeit wieder herstellbare Ergebnisse zu erwarten, was bei Streitigkeiten und Mängelrügen von besonderer Wichtigkeit ist. Das Normblatt betont deshalb vor allem die Fehlerquellen bei den verschiedenen in Betracht kommenden subjektiven Messverfahren und gibt Anleitungen für ihre Beseitigung. Wirkliche Schwierigkeiten treten dann kaum noch auf, ausser bei der Vergleichung verschiedenfarbiger Lichtquellen miteinander. Hier aber handelt es sich um ein noch nicht endgültig gelöstes physiologisches Problem. Die zur Ueberwindung der auftretenden Schwierigkeiten angegebenen Verfahren reichen aber für die praktischen Zwecke der Beleuchtung aus.

Ergänzt wird das eben besprochene Normblatt durch das Normblatt DIN 5033, das die *Bewertung und Messung von Farben* behandelt. Das normale menschliche Auge sieht bei der Ueberschreitung eines verhältnismässig niedrigen Schwellenwertes der Helligkeit immer bestimmte Farben. Der vom Auge wahrgenommene oder photometrisch bestimmte Helligkeitseindruck kennzeichnet deshalb auch nicht vollständig den vom Auge aufgenommenen farbigen Eindruck von Lichtern und rückstrahlenden Flächen. Zur *Kennzeichnung* des Farbeindrucks ist das Auge allein ganz ausserstande. Sogar bei selbstleuchtenden Gegenständen kann unter gewissen Umständen anstatt der wirklichen Eigenfarbe die Komplementärfarbe in Erscheinung treten, und bei farbig rückstrahlenden Gegenständen ist der Farbeindruck immer abhängig von der Farbe der beleuchtenden Lichtquelle. Sind aber bestimmte, genau vorgeschriebene Sehbedingungen erfüllt, so genügen zur Kennzeichnung des Farbeindrucks 3 Zahlen, etwa: Farbton, Sättigung und Leuchtdichte, oder Angabe der zur Erzeugung der betreffenden Farbe benötigten Menge von genau festgelegten Eichfarben usw. Praktisch kommen für die Messung in Betracht:

1. Das Spektralverfahren, mit dem die relative spektrale Zusammensetzung der vom Strahler ausgesandten oder von der Oberfläche zurückgeworfenen oder durchgelassenen Strahlung bestimmt und hieraus Farbmesszahlen abgeleitet werden; oder
2. das Gleichheitsverfahren, nach dem die zu messende Farbe mit einer anderen durch Kennzahlen genau bestimmten Farbe verglichen wird. Die hierfür im Verkehr befindlichen Farbatlanten, auch der Farbatlas und der Farbkörper von Ostwald, können zur Farbmessung nur dann herangezogen werden, wenn die Farbenbeispiele nach dem Spektralverfahren ausgewertet sind.

Bei den Farbatlanten darf die allmähliche Farbveränderung durch atmosphärische Einflüsse und durch länger andauernde Beleuchtung nicht ausser acht gelassen werden.

Von praktischer Bedeutung sind die Farbmessverfahren in industriellen Betrieben, die Farbstoffe herstellen oder benutzen, die Textilien, Leder, Papier, keramische Waren und andere Gegenstände einfärben, oder die farbige Gläser, farbige Lichtquellen, Leuchtphosphore usw. erzeugen. Trotz der grossen Wichtigkeit genauer Farbmessungen für die Industrie, für Handel und Verkehr sind sie bisher in der Praxis arg vernachlässigt worden; z. T. wohl deshalb, weil hierfür keine eingehenden Anleitungen und keine Normung vorhanden waren. Das Normblatt DIN 5033 füllt also eine sehr empfindliche Lücke aus.

Zu weiterer Ergänzung des besprochenen Normblattes DIN 5032 dienen dann noch die Normblätter DIN 5036 und DIN 5037, die sich auf die Bewertung und Messung von Be-

leuchtungsgläsern sowie von Scheinwerfern beziehen. Das Blatt DIN 5036 ist vornehmlich für die Hersteller von Beleuchtungsgeräten aller Art bestimmt, während das Blatt DIN 5037 von Wichtigkeit für den Kraftwagenverkehr ist. Ohne Scheinwerfer sind Nachtfahrten von Kraftfahrzeugen so gut wie unmöglich. Der Scheinwerfer gehört deshalb auch zu den unentbehrlichen Ausrüstungsgegenständen des Kraftfahrzeugs. Das Normalblatt DIN 5037 wird die Einheitlichkeit in der Messung und Bewertung von Scheinwerfern fördern.

Die Normblätter DIN 5034 und 5035 enthalten Leitsätze für Tagesbeleuchtung und für die Beleuchtung mit künstlichem Licht. Sie sind von der Deutschen Lichttechnischen Gesellschaft zusammen mit den massgebenden Behörden bearbeitet und schon früher veröffentlicht worden. Sie gelten in Streitfällen als Beweismittel von ähnlicher Bedeutung wie etwa die Vorschriften des Verbandes Deutscher Elektrotechniker. Besonders die Leitsätze für künstliches Licht (DIN 5035) werden von den Gewerbeaufsichtsbeamten als massgeblich für die Beurteilung der Beleuchtung in gewerblichen Betrieben angesehen, während die Leitsätze für Tagesbeleuchtung (DIN 5034) ein wichtiges Hilfsmittel für die Planung von Bauten darstellen und von fortschrittlich eingestellten Architekten auch in diesem Sinne benutzt werden.

Die Aufnahme dieser Leitsätze in das grosse deutsche Normenwerk wird die Bedeutung und Verbreitung der Leitsätze erheblich fördern. Aehnliche Leitsätze sind zwar auch schon in anderen Staaten in Gebrauch, an einzelnen Stellen haben sie sogar Gesetzeskraft. Von diesen fremdländischen Leitsätzen unterscheiden sich die deutschen vor allem durch Einführung und Begründung des Begriffes der *Beleuchtungs-güte*. Zur Erzielung einer guten Beleuchtung sind nicht nur die Beleuchtungsstärke, sondern ausserdem noch Schattigkeit, örtliche und zeitliche Gleichmässigkeit, Leuchtdichte der Leuchtgeräte (Blendungsfreiheit) und Lichtfarbe den Ansprüchen der zu verrichtenden Arbeit, der Betriebssicherheit, dem Verwendungszweck des Raumes und der Verkehrssicherheit anzupassen. Ausserdem aber sind in den deutschen Leitsätzen die für die verschiedenen Verrichtungen geforderten Beleuchtungsstärken erstmalig aus den physiologischen Sehbedingungen abgeleitet worden. Im Gegensatz zu den früher benutzten, rein aus der Erfahrung abgeleiteten Werten haben die deutschen Zahlen deshalb auch ein ganz besonderes Gewicht.

Die im Herbst 1935 von der Deutschen Lichttechnischen Gesellschaft in Verbindung mit dem Amte «Schönheit der Arbeit» in der DAF eingeleitete Propaganda für gute Beleuchtung zum Schutze des Auges, zur Verminderung der Unfälle und zur Befruchtung der Arbeitsleistung an allen Stellen — auch bei den Behörden wie Post, Eisenbahn usw. — hat die Aufmerksamkeit weiter Kreise auf die fruchtbare und überaus notwendige Tätigkeit der Lichttechnik gelenkt. Das jetzt erschienene Normenwerk wird der weiter fortzusetzenden Werbetätigkeit für «Gutes Licht» eine starke und zuverlässige Stütze bieten. Auch die schweizerischen Lichttechniker werden gerne nach diesen wertvollen, aufschlussreichen Unterlagen greifen.

### Akkumulator-Fahrzeuge.

629.113.65

Der Elektrolastwagen eignet sich für viele Zwecke in derart hervorragender Masse, dass es eigentlich überraschen mag, wie wenig er bisher in der Schweiz benutzt wird und wie mühsam sich seine Einführung in grösserem Massstabe gestaltet. Hier gilt es vor allem, bekannte Vorurteile durch Tatsachen zu widerlegen und eine gewisse Trägheit zu überwinden. Das erstrebte Ziel jedenfalls ist aller Anstrengungen wert.

Zunächst sei darauf hingewiesen, dass das Elektromobil keinen allgemeinen Wettbewerb mit dem Brennstoff-Fahrzeug aufnehmen soll und dies auch nicht kann. Infolge der Begrenzung seines Fahrbereiches durch die Batterie auf ungefähr 60 bis 70 km kann das Elektromobil nur im Stadt- und Vorortverkehr eingesetzt werden. Durchgeführte Unter-

<sup>2)</sup> Das Verhältnis ändert sich mit der Farbtemperatur der Lichtquellen und erhöht sich um etwa 4% bei der Temperatur der hochbelasteten Wolframlampe mit Gasfüllung.

<sup>3)</sup> Ein die objektiven Messverfahren behandelndes Normblatt ist in Vorbereitung.

suchungen haben gezeigt, dass in den Großstädten die tägliche Transportleistung von ungefähr 80 % der Fahrzeuge die Grenze von 60 km nicht überschreitet und somit innerhalb des Leistungsbereiches der normalerweise verwendeten Fahrzeugbatterien liegt.

Der Elektrolastwagen entwickelt nur eine Höchstgeschwindigkeit von 25 bis 30 km/h; trotzdem haben Versuchsfahrten ergeben, dass der Elektrolastwagen mit diesen Geschwindigkeiten einem Benzinfahrzeug gleicher Tragfähigkeit im Stadtverkehr, insbesondere im Lieferdienst von Haus zu Haus, wesentlich überlegen ist. In Tabelle I ist das Ergebnis von Versuchsfahrten zusammengestellt, die im September 1934 in Berlin im Beisein eines neutralen Beobachters mit einem Benzinkraftwagen (Höchstgeschwindigkeit 60 km/h) und einem Elektrowagen (Höchstgeschwindigkeit 30 km/h) für 2 t Nutzlast betriebsmässig durchgeführt worden sind.

Tabelle I.

Entfernung der Haltestellen m	Durchschnittliche Fahrgeschwindigkeit		Ueberlegenheit des Elektrowagens %
	Elektrolastwagen km/h	Benzinlastwagen km/h	
30	13,3	7,0	90
100	16,5	12,8	28
200	20,4	17,6	16
300	22,8	20,8	10

Gegenüber den Fahrzeugen mit Verbrennungsmotoren hat der Elektrowagen den Vorzug der höheren Anfahrbeschleunigung; das Einschalten der Gänge erfordert dort Zeit und bedeutet jedesmal einen Geschwindigkeitsverlust. Der Elektrowagen mit Reihenschlussmotor dagegen wird vom Fahrzeugführer ohne jede Verzögerung eingeschaltet. Bei kurzen Haltepunktabständen bewirkt dieser Vorzug eine grössere Reisegeschwindigkeit des Elektrofahrzeuges im Vergleich zum Brennstoffwagen, dessen Höchstgeschwindigkeit im Stadtverkehr gar nicht ausgenutzt werden kann. Sogar bei einer sich über 23 km erstreckenden Wettfahrt durch die Strassen Berlins benötigte das Elektrofahrzeug 3 % weniger Zeit als der Benzinwagen, obwohl beide Fahrzeuge gleichzeitig abfuhrten und jedes Fahrzeug das Ziel so schnell wie möglich zu erreichen suchte.

Vom energiewirtschaftlichen Standpunkte aus dürfte Fig. 1 von Interesse sein. Wie daraus hervorgeht, werden beim Benzinwagen 14,2 %, beim Elektrowagen 52,2 % der zugeführten Energie für den Antrieb nutzbar gemacht.

Vorteilbringende Verwendung finden Elektrolastwagen in allen Wirtschafts- und Verwaltungszweigen, die innerhalb des erwähnten Fahrbereiches von etwa 65 km Transporte auszuführen haben und insbesondere den Fahrweg vorher

übersehen können. An erster Stelle sind hier die Gemeindebetriebe mit ihren Fahrzeugen für den Kehrtrabfuhrdienst sowie die Strassen- und Kanalreinigung zu erwähnen, dann der Postdienst und die Bahnspedition, ferner Betriebe der Energieversorgung, der Milchversorgung, Bäckereien, Brauereien, Fuhrhaltereien, Kohlenhandlungen und Mühlen. Bei diesen zum Teil lebenswichtigen Betrieben ist auch die Unabhängigkeit der Transporte von der Zufuhr ausländischer Brennstoffe von Bedeutung.

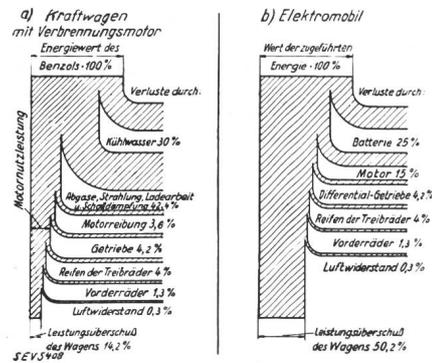


Fig. 1.

Energiediagramm von Automobilen und Elektromobilen.

Die Fahrzeugindustrie hat es verstanden, ihre Erzeugnisse durch entsprechende Aufbauten den gestellten Anforderungen aufs zweckmässigste anzupassen. Wo kleine Hilfsmotoren benötigt werden, ermöglicht die Fahrzeugbatterie besonders bequeme Lösungen.

Anhaltspunkte über den Absatzmarkt, der für den Elektrolastwagen gewonnen werden kann, mögen folgende Berechnungen über die Verhältnisse im deutschen Reich liefern. Von insgesamt 214 000 im Verkehr stehenden Lastkraftwagen sind rund 50 % in den grossen Städten stationiert, und hiervon haben, wie erwähnt, 80 % im Stadtverkehr eine Fahrleistung bis höchstens 60 km im Tag aufzuweisen; es kann somit ein Bedarf von rund 85 000 Elektrolastwagen angenommen werden, wovon 10 000 bereits im Betriebe sind. Der Einsatz der neuen Elektrolastwagen kann praktisch nur dem natürlichen Abgang der vorhandenen Brennstoffkraftwagen folgen. Unter Berücksichtigung der Gliederung nach Grösseklassen lässt sich nach erfolgter Umstellung auf Elektrobetrieb in Deutschland eine jährliche Treibstoffersparnis von ca. 400 Millionen Liter Dieselöl und Benzin errechnen, der ein Mehrverbrauch von ca. 600 Millionen kWh elektrischer Energie entsprechen würde. — (G. Lucas, Das Elektrofahrzeug, seine Verwendung und volkswirtschaftliche Bedeutung; ETZ, 13. Februar 1936.) W. Sch.

## Hochfrequenztechnik und Radiowesen — Haute fréquence et radiocommunications

### Ueber den Wechselwirkungseffekt bei Radiowellen, den sogenannten «Luxemburgeffekt».

621.396.822

Die ersten bekannt gewordenen Beobachtungen dieser längere Zeit ungeklärten Erscheinung stammen von A. G. Butt, Aprilheft der Zeitschrift World Radio (1933), und von Ir. B. D. H. Tellegen (Nature Juni 1933). Butt hörte bei Einstellung seines Empfängers auf die Welle des Luxemburger Senders das Programm von Radio Paris als Untergrund. Tellegen verwendete bei seinen Beobachtungen einen Batterieempfänger ausserhalb der Stadt, bei dem eine Kreuzmodulation kaum in Frage kommen mochte.

In der folgenden Tabelle sind noch weitere Beobachtungen angeführt, die auf Anregung der Philips-Laboratorien von den Herren Brailard (Brüssel), Ashbridge (London), Gutton (Paris) und Schwaiger (Wien) gemacht wurden.

Ueberdies wurde auf der Trägerwelle von Wien die Modulation von Prag an folgenden Orten wahrgenommen: Schwetzingen, Heidelberg, Innsbruck. Die Modulation von Königswusterhausen wurde wahrgenommen auf der Welle von Warschau in Monkseaton bei Newcastle und am selben Ort auch die Modulation der Station Koolwyk auf der Trägerwelle von Stuttgart.

Sowohl aus diesen Angaben als auch aus Fig. 1<sup>1)</sup> ersieht man, dass der Effekt am stärksten hervortritt, wenn der Störsender zwischen dem zu empfangenden Sender und dem Empfangsort ungefähr auf deren Verbindungslinie liegt. Diese Tatsache und dass die Erscheinung nur nachts eintritt, deutet auf seine Entstehung in der Heaviside-Schicht hin.

Es lag natürlich nahe, nach einem Zusammenhang der Frequenz des gewünschten Senders mit der des Störsenders

<sup>1)</sup> Funk, Heft 2, S. 33, 1935.

Tabelle I.

Trägerwelle, auf der der Sender Luxemburg gehört wurde	Empfangsort
Radio Paris . . . . .	Eindhoven
Budapest . . . . .	Eindhoven
München . . . . .	Eindhoven, Brüssel, London
	Antwerpen
Lyon-la-Doua . . . . .	Eindhoven, Brüssel
Sottens . . . . .	Eindhoven, Brüssel
Mühlacker . . . . .	Eindhoven, Brüssel, London
Strassburg . . . . .	Eindhoven
Milano . . . . .	Eindhoven
Poste-Parisien . . . . .	Eindhoven
Frankfurt . . . . .	Eindhoven
Beromünster . . . . .	Eindhoven, Brüssel, London
	Rotterdam, Arnheim, Düsseldorf
	Paris, Antwerpen
Prag . . . . .	Brüssel
Leipzig . . . . .	Brüssel
Langenberg . . . . .	Brüssel
Trieste . . . . .	London
Breslau . . . . .	London
Stuttgart . . . . .	London
Wien . . . . .	London, Antwerpen

Tabelle II.

Trägerwelle, auf der der Sender Radio-Paris gehört wurde	Empfangsort
Beromünster . . . . .	Weymouth
Luxemburg . . . . .	Reading bei London, St. Helier, Bath, Plymouth, London
London Regional . . . . .	Bordes B. P.

zu suchen. Z. B. könnte man an Kombinationsfrequenzen der Schwingungszahlen  $f_1$  und  $f_2$  denken, die in der Akustik bekannt sind ( $n f_1 \pm m f_2$ ). Deutungsversuche in dieser Richtung führten zu keinem Resultat.

Zur Aufklärung der Erscheinung wurden dann im Februar 1934 Versuchsendungen von Luxemburg und Beromünster durchgeführt. Beromünster sendete dabei eine konstante, unmodulierte Trägerwelle, während Luxemburg eine modulierte Trägerwelle aussandte, deren Modulationstiefe und Modulationsfrequenz in bestimmten Zeitabschnitten geändert wurden. In Eindhoven wurden dann die Feldstärken der beiden Sender und die durch den Luxemburger Sender veranlasste Modulationstiefe der Trägerwelle von Beromünster gemessen. Die erhaltenen Resultate gibt Tabelle IV.

Die höchste momentan beobachtete Modulationstiefe betrug sogar 12 %, bei einer Modulation des Luxemburger Senders von 80 % und einer Modulationsfrequenz von 100 Per./s. Zwischen der Modulationstiefe des ungewollten Senders («Störsenders») und der dem gewünschten Sender aufgezwungenen Modulation bestand Proportionalität. Ueberdies scheint zu den Zeiten schwachen Empfangs die Modulation durch den «Störsender» stärker zu sein.

Kurz nach diesen Versuchen wurden die Wellenlängen der beiden Stationen Luxemburg und Beromünster ein wenig geändert. Da diese Änderung auf den beobachteten Effekt keinen Einfluss hatte, ist das Nichtbestehen einer Frequenzbeziehung als bewiesen anzusehen.

Die Beobachtungen haben auch ergeben, dass als «Störsender» nur Stationen mit grosser Sendeenergie (Luxemburg: 200 kW, Droitwich: 150 kW, Radio Paris: 100 kW) in Betracht kommen. Ebenso wurden keine Wechselwirkungseffekte an Sendern von kürzerer Wellenlänge beobachtet. Der kurzwelligste «Störsender», Prag, hat eine Wellenlänge von 468 m. Demnach müssen die Wellen des störenden Senders nicht nur in derselben geographischen Lage wie die des gestörten Senders in der Heavisideschicht verlaufen, sondern auch in dieselbe Höhe vordringen.

Beobachtungen über den «Luxemburgereffekt» in der Schweiz.

Tabelle III.

Sender	m	kW	moduliert		
			Sender	m	kW
I. Beobachtungen in Zürich und Grenchen. Beobachter: René Schild.					
Luxemburg	1304	200	Brüssel I	483,9	19
Luxemburg	1304	200	Langenberg	455,9	100
Luxemburg	1304	200	Hamburg	331,9	100
Mühlacker	522,6	100	Budapest	550,5	120
Mühlacker	522,6	100	Wien	506,8	120
Mühlacker	522,6	100	Prag I	470,2	120
Mühlacker	522,6	100	Leipzig	382,2	120
Mühlacker	522,6	100	Berlin	356,7	100
Mühlacker	522,6	100	Hamburg	331,9	100
Wien	506,8	120	Budapest	550,5	120
Prag I	470,2	120	Wien	506,8	120
Prag I	470,2	120	Kattowitz	395,8	12
Prag I	470,2	120	Breslau	315,8	100
II. Beobachtungen in Grenchen allein. Beobachter: René Schild.					
Beromünster	539,6	100	München	405,4	100
Beromünster	539,6	100	Wien	506,8	120
Mühlacker	522,6	100	Budapest	550,5	120
Prag I	470,2	120	Budapest	550,5	120
Luxemburg	1304	200	Hamburg	331,9	100
III. Beobachtungen in Zürich allein. Beobachter: René Schild.					
Mühlacker	522,6	100	Leipzig	382,2	120
Budapest I	550,5	120	Wien	506,8	120
Prag I	470,2	120	Berlin	356,7	100
Luxemburg	1304	200	North-Regional	449,1	50
IV. Beobachtungen in St. Gallen. Beobachter: Hugo Thiemann.					
Luxemburg	1304	200	Langenberg	455,9	100
Prag I	470,2	120	Breslau	315,8	100
Prag I	470,2	120	Wien	506,8	120

Tabelle IV.

Modulationsfrequenz d. Störsenders . . Per./s	100	200	400	800	1600 — 6400
Modulationstiefe des gestörten Senders . . %	7,5	3,7	3,3	1,2	geht unter in atmosphärischen Störungen

Es ist nun von den Physikern V. A. Bailey und D. F. Martyn<sup>2)</sup> eine Theorie der Wechselwirkung von Radiowellen in der Ionosphäre entwickelt worden, deren wesentliche Gedankengänge hier kurz skizziert werden sollen.

Die Ionosphäre (Heavisideschicht) besteht im wesentlichen aus ionisierter Luft in äusserster Verdünnung. Durch genügend intensive elektromagnetische Wechselfelder, die Radiowellen, welche starke Sender erzeugen, wird nun die mittlere Zahl der Zusammenstösse der Elektronen mit den Gasmoleküllen als auch die mittlere Geschwindigkeit ihrer Zickzackbewegung (Agitationsgeschwindigkeit) beeinflusst. Durch die einfallende Welle des stärkeren «Störsenders» tritt nun eine Art Modulation der mittleren Stosszahl auf, und da die Absorption und damit die Intensität der dasselbe Gebiet der Ionosphäre durchkreuzenden Wellen des gewünschten Sen-

<sup>2)</sup> Beobachtungen von René Schild, Stud. phys. ETH, Zürich, private Mitteilung.

<sup>3)</sup> Philosophical Magazine 18 (7) 369, 1934. V. A. Bailey and D. F. Martyn, The Influence of Electric Waves on the Ionosphere.

ders von dieser Stosszahl abhängt, so sind dieselben nach dem Verlassen der vom störenden Sender in seinem Rhythmus «geschüttelten» Heavideschicht ebenfalls mit der Modulation des störenden Senders behaftet. Sobald daher der gestörte Sender seine Emission einstellt, verschwindet natürlich gleichzeitig auch die Modulation bzw. das Programm des störenden Senders. Man kann auf diese Weise leicht erkennen, ob es sich bei der Störung um einen Wechselwirkungseffekt handelte oder ob dieselbe nur durch ungenügende Selektivität des Empfängers hervorgerufen war.

Bailey und Martyn gehen von den Bewegungsgleichungen aus, die für ein Elektron der Ionosphäre zwischen zwei Zusammenstößen gelten. Zu diesem Zwecke wird ein rechtwinkliges Koordinatensystem benutzt X, Y, Z, die elektrische Feldstärke  $\xi$  in die X-Richtung gelegt und die X-Z-Ebene so angenommen, dass der magnetische Vektor des Erdfeldes in ihr liegt. Für die Bewegung des Elektrons ist dabei nur die zu  $\xi$  senkrechte Komponente  $\xi_p$  massgebend. Die elektrische Feldstärke sei dabei etwa gegeben durch den Ausdruck

$$\xi = \xi_0 \sin(p \cdot t) \tag{1}$$

Die Bewegungsgleichungen lauten dann

$$\frac{d^2 x}{dt^2} = \frac{e}{m} \cdot \xi + \xi_p \cdot \frac{e}{m} \frac{dy}{dt} \tag{2}$$

$$\frac{d^2 y}{dt^2} = -\xi_p \cdot \frac{e}{m} \frac{dx}{dt} \tag{3}$$

Setzt man noch zur Abkürzung  $\frac{d^2 x}{dt^2} = \frac{du}{dt}$  und  $\frac{d^2 y}{dt^2} = \frac{dv}{dt}$  und  $\xi_p \cdot \frac{e}{m} = \omega$ , so folgt aus den beiden Gleichungen

$$\frac{d^2 u}{dt^2} + \omega^2 \cdot u = \frac{e}{m} \xi_0 p \cdot \cos(p \cdot t)$$

Die vollständige Lösung für die Geschwindigkeiten  $u$  und  $v$  ist dann durch

$$u = B \cos pt + b \cdot \cos \omega t + c \cdot \sin \omega t \tag{4}$$

$$v = -C \sin pt - b \cdot \sin \omega t + c \cdot \cos \omega t \tag{5}$$

gegeben, wo

$$B = \frac{e}{m} \cdot \frac{\xi_0 \cdot p}{\omega^2 - p^2} \text{ und } C = \frac{e}{m} \cdot \frac{\xi_0 \cdot \omega}{\omega^2 - p^2}$$

Aus diesen Gleichungen wird nun zunächst die Arbeit berechnet, die das elektrische Feld in der Zeit zwischen zwei Zusammenstößen am Elektron leistet. Diese Zeit sei mit  $\tau$  bezeichnet. Diese wird nun mit gleicher Wahrscheinlichkeit ihren Anfang in einem beliebigen Zeitpunkt der Periodendauer  $\frac{2\pi}{p}$  des elektrischen Feldes nehmen. Der Mittelwert dieser Arbeit  $W_\tau$  über eine Periode ist demnach

$$W_\tau = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} w_\tau d\delta \quad \text{wo } \delta = t \cdot p.$$

Eine weitere Mitteilung ergibt sich dadurch, dass alle Zeitdauern zwischen zwei Zusammenstößen einem statistischen Gesetz folgen. Die Wahrscheinlichkeit dafür, dass diese Zeitdauer zwischen den Werten  $\tau$  und  $\tau + d\tau$  liegt, ist der Bruchteil  $e^{-\nu\tau} d(\tau)$  aller dieser verschiedenen freien Wegzeiten, wo  $\nu$  die Anzahl der Stösse eines Elektrons in der Zeiteinheit bedeutet. So ergibt sich

$$W = \int_0^\infty W_\tau e^{-\nu\tau} d\tau = \frac{1}{2} \cdot \frac{Z^2 e^2}{m} \cdot \left[ \frac{1}{\nu^2 + (p-\omega)^2} + \frac{1}{\nu^2 + (p+\omega)^2} \right]$$

wo  $Z = \xi_0 \cdot \sqrt{2}$  bedeutet. Und wenn man noch eine Maxwell'sche Geschwindigkeitsverteilung der Elektronen annimmt, erhält man schliesslich als endgültigen Mittelwert

$$\bar{W} = 0,815 \cdot \frac{Z^2 e^2}{m} \cdot \frac{1}{2} \cdot \left[ \frac{1}{\nu^2 + (p-\omega)^2} + \frac{1}{\nu^2 + (p+\omega)^2} \right] \tag{6}$$

Für die weiteren Rechnungen werden noch folgende Grössen benutzt:

- $\bar{u}$  mittlere ungeordnete Geschwindigkeit (Agitationsgeschwindigkeit) der Elektronen;
- $L$  mittlere freie Weglänge der Elektronen im betreffenden Gas bei 1 mm Quecksilberdruck;
- $P$  Druck des betreffenden Gases in mm Quecksilbersäule;
- $l$  mittlere freie Weglänge der Elektronen beim Druck  $p$ ;
- $g$  Bruchteil der Eigenenergie, die ein Elektron bei einem Stoss verliert.

Die letzten drei Grössen hängen im allgemeinen von  $u$  ab.

Die Anwendung der Energiebilanz für ein kleines Zeitintervall ergibt nun für die vom Feld am Elektron geleistete Arbeit  $\bar{W} \cdot \nu \cdot dt$ , für den Energieverlust bei den Zusammenstößen  $g \cdot \frac{1}{2} \cdot m \bar{u}^2 \nu \cdot dt$  und schliesslich für den Zuwachs an kinetischer Energie den Betrag  $d(\frac{1}{2} m \bar{u}^2)$ , woraus sofort die Gleichung

$$m \cdot \bar{u} \cdot \frac{d\bar{u}}{dt} + \frac{1}{2} g m \bar{u}^2 \cdot \nu = \bar{W} \cdot \nu \tag{7}$$

folgt. Ferner erhält man durch Substitution von  $\bar{u} = l \cdot \nu$ ,  $l = \frac{L}{P}$  und  $n = \frac{\nu}{P} = \frac{\bar{u}}{L}$  die Gleichung

$$\frac{1}{P} \cdot \left( 1 + \frac{n}{L} \frac{dL}{dn} \right) \frac{dn}{dt} + \frac{1}{2} g \cdot n^2 = \frac{\bar{W}}{m L^2} \tag{8}$$

Für ein gegebenes Gas hängt  $n$ , d. h. die Anzahl der Elektronenstösse beim Gasdruck 1 mm von  $\bar{u}$  allein ab.  $g$  und  $L$  können deshalb als Funktionen von  $n$  allein aufgefasst werden. Für Luft ist überdies experimentell gefunden worden, dass  $\frac{dL}{dn}$  sehr klein ist. Es kann deshalb in der Gleichung vernachlässigt werden. Setzt man noch den früher berechneten Ausdruck für  $\bar{W}$  in die Gleichung ein, so erhält man

$$\frac{dn}{d\theta} + \frac{1}{2} \cdot g n^2 = \frac{1}{2} a \zeta^2 \left[ \frac{1}{n^2 + (q-r)^2} + \frac{1}{n^2 + (q+r)^2} \right] \tag{9}$$

wo  $\theta = P \cdot t \quad \zeta = \frac{Z}{P} \quad q = \frac{p}{P} \quad r = \frac{\omega}{P} \quad n = \frac{\nu}{P}$

$$a = 0,81 \frac{e^2}{m^2 L^2}.$$

Wenn demnach zu einer bestimmten Zeit ein Anfangswert von  $n_0$  gegeben ist, so kann man mit Hilfe der obigen Gleichung zu jeder späteren Zeit  $n$  und damit  $u$  und  $v$  berechnen.

Wird die betrachtete Gasschicht von einer in Amplitude und Frequenz konstant bleibenden elektrischen Welle beeinflusst,  $\zeta = \zeta_0 = \text{Konstante}$ , so ergeben sich auch stationäre Werte  $n_0, u_0, g_0, v_0$  für die Amplituden der übrigen Grössen  $n, u, g, v$ , und die Gleichung geht über in

$$\frac{1}{2} g_0 n_0^2 = \frac{1}{2} a \zeta_0^2 \left[ \frac{1}{n_0^2 + (q-r)^2} + \frac{1}{n_0^2 + (q+r)^2} \right]. \tag{10}$$

Von Townsend und Tizard<sup>4)</sup> wurden für verschiedene Werte von  $u_0$  folgende Werte experimentell bestimmt:

Tabelle V.

$\bar{u}_0 \cdot 10^{-8}$	18,5	27	38	54
$L_0 \cdot 10^{12}$	3,22	3,37	3,30	3,28
$g_0 \cdot 10^4$	18	26	26	26
$n_0 \cdot 10^{-5}$	5,57	8,0	11,5	15,5
	$L_0$ in cm		$\bar{u}_0$ in cm/s.	

<sup>4)</sup> J. S. Townsend and H. T. Tizard, Proc. Roy. Soc. A. Bd. LXXXVIII (1913), S. 336.

Für Werte von  $u_0$ , die kleiner sind als  $18,5 \cdot 10^6$ , können die Grössen  $L_0, g_0, n_0$ , theoretisch abgeschätzt werden.

Es wird nun weiter der Einfluss einer modulierten Welle untersucht. Die Grösse  $Z$  und damit auch die Feldstärke  $\mathcal{E}$  nimmt dann die Form an

$$Z = Z_0 (1 + M \sin ft) \quad M = \text{Modulationskonstante,} \\ f = \text{Modulationsfrequenz.}$$

wo  $M < 1 \quad f \ll p$

Setzt man dann  $n = n_0 (1 + \sigma)$ , so entsteht die Aufgabe, die unbekante Grösse  $\sigma$ , welche den Einfluss der Modulation auf die Zahl der Elektronenstösse angibt, zu bestimmen. Das Resultat der Berechnung ergibt

$$\sigma = \mu \cdot \sin (ft - \Phi) + A^{-R} t$$

wo

$$R = \left( 1 + \frac{1}{2} \frac{n_0}{g_0} \frac{dg_0}{dn_0} \right) g_0 \nu_0 \quad \text{und} \quad \text{tg } \Phi = \frac{f}{R}$$

und  $A$  eine willkürliche Konstante bedeutet.

Die Grösse  $\mu$ , welche die Stärke der Modulation von  $n$  bestimmt, wird durch folgenden Ausdruck gegeben

$$\mu = \frac{2 a Q Z^2 M}{\sqrt{(\nu_1^2 + b Q Z^2) (f^2 + G^2 \nu_1^2 + c Q Z^2)}}$$

wo  $Q = P^2 (p^2 + \omega^2) / (p^2 - \omega^2)$   $\nu_1 =$  Stosszahl bei Abwesenheit eines elektr. Feldes und  $2a = 4,7 \cdot 10^{33}$ ;  $b = 1,8 \cdot 10^{36}$ ;  $G = 2,6 \cdot 10^{-3}$ ;  $c = 1,2 \cdot 10^{31}$

Da in der Rechnung einige Vernachlässigungen vorgenommen wurden, so bleibt die Formel nur gültig, wenn  $Z$ , gemessen in V/cm nicht grösser wird als

$$2 \cdot 10^{-10} \cdot \frac{|p^2 - \omega^2|}{\sqrt{p^2 + \omega^2}}$$

Wenn nun eine zweite elektrische Welle das betrachtete ionisierte Luftvolumen durchdringt, in welchem die Stosszahl eines Elektrons pro Sekunde in der durch obige Formeln ausgedrückten Weise moduliert ist, so erfährt dieselbe ebenfalls eine Modulation ihrer Intensität. Diese zweite Welle soll nun die Feldstärke  $\mathcal{E}_1 = \mathcal{E}_{10} \sin p_1 t$  besitzen. Läuft sie ungefähr in senkrechter Richtung zum erdmagnetischen Feld, so wird ihre Intensität beim Verlassen des ionisierten Gasraumes (Heavisideschicht) durch die Gleichung

$$Z_s = Z \cdot \varepsilon^{-\int k ds} \quad \text{wo} \quad k = \frac{4 \pi N e^2}{m p_1^2} \cdot \nu \cdot 10^{-10} \\ 6 \cdot \sqrt{1 - \frac{4 \pi N e^2}{m p_1^2}} \quad (11)$$

gegeben.  $N$  ist dabei die Zahl der Elektronen pro  $\text{cm}^3$  und  $s$  die Länge des in der Gasschicht durchlaufenen Weges. Es tritt demnach eine Absorption ein, die von  $\nu$  abhängt.

Allgemein kann man sagen, dass für irgendeine gekrümmte Bahn, wie sie die Wellen in der Ionosphäre wirklich zurücklegen, die Absorptionsgleichung die Form annimmt

$$Z_s = Z \varepsilon^{-C_0 \cdot \nu} \quad (12)$$

Die Grösse  $C_0$  hängt dabei von der Frequenz, der zurückgelegten Weglänge, der Dichte und allgemein von den auf dem Wege angetroffenen Ionisationsverhältnissen ab. Ist nun die Grösse  $\nu$  durch die Welle des starken, störenden Senders moduliert, so lautet die Gleichung

$$Z_s = Z \varepsilon^{-C_0 \nu_0 [1 + \mu \sin (ft - \Phi)]} \quad (13)$$

oder in erster Annäherung für nicht zu grosse Modulation

$$Z_s = Z \cdot \varepsilon^{-C_0 \nu_0} [1 - M^1 \sin (ft - \Phi)] \quad (14)$$

\*) Nach genügend langer Zeit verschwindet ja das Glied  $A^{-R} t$ .

wo die Modulationskonstante  $M^1$  durch den Ausdruck

$$M^1 = C_0 \nu_0 \mu = \frac{P^2 Z^2 M (p^2 + \omega^2) C_0}{\sqrt{f^2 + G^2 \nu_1^2 + c Q Z^2} (p^2 - \omega^2)} \cdot 4,7 \cdot 10^{38} \quad (15)$$

gegeben ist. Gemäss der Definition von  $n_1 = \frac{P}{\nu_1}$  kann  $P$  durch  $\nu_1$  ausgedrückt werden. Die Grösse  $n_1$  ergab sich aber aus den experimentellen Daten der Tabelle V und deren theoretischer Ergänzung zu  $3,2 \cdot 10^8$ .  $M^1$  kann deshalb auch in der Form

$$M^1 = \frac{Z^2 M \nu_1^2 C_0 (p^2 + \omega^2)}{\sqrt{f^2 + G^2 \nu_1^2 + c Q Z^2} (p^2 - \omega^2)^2} \cdot 4,6 \cdot 10^{16} \quad (16)$$

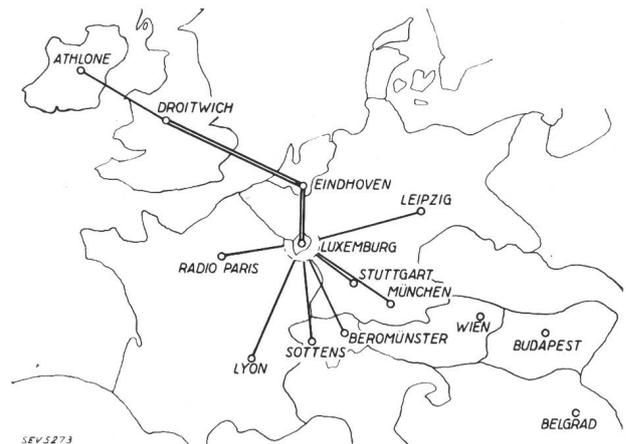
dargestellt werden.

Zum Vergleich der Theorie mit der Erfahrung wird zuerst die in der Ionosphäre wirksame Feldstärke abgeschätzt. Nimmt man eine Höhe dieser Schicht von etwa 100 km an, so erhält man für eine senkrechte Antenne (Hertzscher Dipol)

$$Z_{\text{max}} = 4,7 \sqrt{P} \cdot 10^{-7} \text{ V/cm.} \quad (**)$$

( $W =$  Antennenleistung in Watt).

Da die meisten gebräuchlichen Rundfunkantennen horizontal verlaufende Teile besitzen, resultiert in der Nachbarschaft der Antenne eine grössere nach oben gerichtete Strahlung. Man macht deshalb keinen grossen Fehler, wenn man etwa die Strahlung in einem Umkreis von 50 km Radius um den Sender in der Ionosphäre als homogen annimmt. Nimmt



Geographische Übersicht über den «Wechselwirkungs-Effekt». Beobachtungsort Eindhoven.

Jene Sender, bei denen die Modulation von Luxemburg am meisten stört, liegen in der Verlängerung der Linie Holland-Luxemburg; beim abseits liegenden Sender Leipzig ist das Auftreten des Effektes sehr schwach; bei Radio Paris kann er nicht regelmässig festgestellt werden. Genau in einer Linie liegen Beobachtungsort—Droitwich—Athlone. Eine nicht einwandfrei festgestellte Wechselwirkung zwischen Stuttgart und Wien sowie zwischen Budapest und Belgrad wurde nicht eingezeichnet.

man noch als Druck in derselben den Wert  $8 \cdot 10^{-4}$  mm Quecksilbersäule und eine Antennenleistung von 200 kW, so ergibt sich eine Modulationskonstante von

$$M^1 = 10^{-3},$$

ein Wert, der gegenüber einer normalen mittleren Modulation der gewünschten Station von  $M = \frac{1}{3}$  eben noch wahrnehmbar ist, in den Pianostellen aber unangenehm hervortritt.

\*\*) Die allgemeine Gleichung lautet:  $Z = 0,95 \cdot 10^{-4} \sqrt{W} \frac{\sin i}{r}$  wo  $i$  den Einfallswinkel der Welle auf die Heaviside-Schicht und  $r$  die Entfernung der betrachteten Region vom Sender bedeutet.

Auch die Frequenzbedingungen, unter denen ein Wechselwirkungseffekt zu erwarten ist, werden durch die Theorie richtig wiedergegeben.

Aus der Gl. (16) folgt, dass  $M^1$  am grössten wird, wenn  $p \cong \omega$  (für  $p = \omega$  gilt die Ableitung der Gleichung nicht mehr). Da aber  $\omega$  von der Wegrichtung abhängt, kann diese Bedingung nur für ein begrenztes Wegstück Geltung haben und wird deshalb auf die Absorption der Strahlung nur von geringem Einfluss sein. Wenn man demnach diese Art «Resonanz» vernachlässigt, so ist klar, dass die Modulation am grössten wird, wenn  $\omega$  und  $p$  klein sind. Im Rundfunkwellenbereich  $10^6 < p < 10^7$  wird deshalb die Modulation  $M^1$  am grössten für  $p \cong 10^6$ , vorausgesetzt, dass  $\omega \ll 10^7$ . Appleton<sup>5)</sup> zeigte theoretisch, dass Wellen von der angegebenen Frequenz in Gegenden gelangen, wo dies auf lange Strecken hin der Fall ist. Für die kürzeren Wellen, wo  $p$  grösser ist, ergibt dieselbe Theorie, dass die Bedingung  $\omega \ll 10^7$  nur für kleine Wegstrecken gilt. Störungen von Stationen mit kürzeren Wellen sind deshalb auch bei grosser Antennenleistung nicht zu erwarten, was bisher ebenfalls von der Erfahrung bestätigt wurde. Für die sehr langen Wellen, wie sie noch für Telegraphie benutzt werden, sind deshalb keine Störungen zu erwarten, weil sie schon in den tieferen Schichten der Ionosphäre reflektiert werden, wo noch keine Absorption der Rundfunkwellen und damit keine Beeinflussung derselben möglich ist.

Eine Abhängigkeit von der Tageszeit ergibt sich ebenfalls aus Gl. (16), indem die Grösse  $\nu_1$  nachts am kleinsten ist. Da der Effekt tags aus andern Gründen (vollständige Absorption der reflektierten Wellen in der dann niedrig liegenden Heavisideschicht) kaum beobachtet wird, wird die Störung am besten nach Sonnenuntergang und vor Sonnenaufgang wahrgenommen.

<sup>5)</sup> Appleton, JIEE, Bd. 71 (1932), S. 642.

Eine im wesentlichen auf demselben Mechanismus aufgebaute Theorie wurde kürzlich von K. Försterling<sup>6)</sup> veröffentlicht. Es wird dort darauf hingewiesen, dass durch den Einfluss eines starken Senders geeigneter Frequenz zusätzliche Elektronengeschwindigkeiten erzeugt werden, die mit denen der ungeordneten Elektronenbewegung vergleichbar sind. Infolge dieser vergrösserten Elektronengeschwindigkeit wird die Stosszahl der Elektronen mit den Gasmolekülen vermehrt und damit die Absorption vergrössert.

Es ist auch versucht worden, den Wechselwirkungseffekt als Störung im Empfänger zu erklären. Wenn nämlich mit einer Antenne gearbeitet wird, die die langen Wellen bevorzugt und wenn der Empfänger so geschaltet ist, dass man im gekrümmten Teil der  $I_a/e_0 =$  Charakteristik der ersten Röhre arbeitet, so wird durch die stark einfallende Langwelle der Arbeitspunkt infolge der Nichtlinearität der Kennlinie im Rhythmus der Hüllkurve verschoben und damit infolge der wechselnden Steilheit eine Intensitätsschwankung, d. h. eine Modulation hervorgerufen.

Gegen diese Erklärung ist hingegen einzuwenden, dass der Luxemburgeffekt auch mit Empfängern wahrgenommen wurde, bei denen diese Voraussetzungen nicht zutreffen. Ueberdies müsste, wenn diese Erklärung richtig wäre, der Effekt auch in Fällen eintreten, in denen er nicht beobachtet wurde. Z. B. wäre die geographische Lage der beteiligten Stationen untereinander ohne Einfluss auf die Beobachtung des Effektes.

V. Hardung.

<sup>6)</sup> K. Försterling, über die gegenseitige Beeinflussung zweier elektrischer Wellen in der Heaviside-Schicht. Hochfrequenz-Technik und Elektroakustik, Bd. 45 (1935), Heft 5, S. 145. Vergleiche auch die Artikel: Versuchssendungen über den Wechselwirkungseffekt. Von K. Schmoll. Funk 1935, Heft 3, S. 134. Der «Luxemburgeffekt», eigenartige Beobachtungen über die gegenseitige Einwirkung elektrischer Wellen. Von Gehne, Funk 1934, Heft 39, S. 773.

Benützt wurde ferner: Interaction of Radio Waves von B. Van der Pol und J. Van der Mark (Union Radio scientifique internationale, Kongress 1934).

## Wirtschaftliche Mitteilungen. — Communications de nature économique.

### Energieausfuhrbewilligung.

Der Bundesrat erteilte den Nordostschweizerischen Kraftwerken A.-G. in Zürich/Baden (NOK), nach Anhörung der Eidgenössischen Kommission für Ausfuhr elektrischer Energie, die Bewilligung (Nr. 136), bis max. 6000 kW elektrischer Energie an die Badische Landeselektrizitätswerke A.-G. in Karlsruhe, zur Weitergabe an das Werk Rheinfelden der Aluminium-Industrie A.-G., Neuhausen, auszuführen. Die Bewilligung Nr. 136 ist bis 30. September 1941 gültig.

### Elektrizitätswirtschaft Grossbritanniens im Jahre 1935.

31: 621.311(42)

Dem achten Jahresbericht des Central Electricity Board<sup>1)</sup> (CEB) ist zu entnehmen, dass im Jahre 1935  $17\,565 \cdot 10^6$  kWh erzeugt wurden,  $2100 \cdot 10^6$  kWh (12 %) mehr als 1934 (Zunahme 1934 gegen 1933  $1900 \cdot 10^6$  kWh). Die Zunahme seit 1929 betrug 70 %, während die Zunahme der Energieproduktion auf der ganzen Welt während der gleichen Zeit etwa 20 % betrug.

Das «Grid-System»<sup>1)</sup> wurde weiter ausgebaut. Im Berichtsjahr hatte das CEB in Betrieb ca. 62 000 km Übertragungsleitungen, wovon ca. 44 000 km von 132 kV und der Rest von 66 kV oder weniger, ferner 280 Schalt- und Transformatorstationen mit einer installierten Totleistung von  $8,8 \cdot 10^6$  kVA (Zunahme 453 000 kVA) und 132 «Selected Stations» (Kraftwerke, welche vom CEB zur Speisung des «Grid-

System» ausgewählt wurden)<sup>1)</sup>, mit einer installierten Leistung von 6 749 230 kW (Zunahme 277 000 kW, wovon eine Turbogruppe im Battersea-Kraftwerk in London von 105 000 kW).

Die Frequenznormalisierung machte starke Fortschritte: In Kraftwerken wurden Anlagen von 669 286 kW auf Normalfrequenz gebracht; 82 025 Motoren mit 1 100 000 kW wurden geändert, ferner Umformerstationen mit 291 058 kW installierter Leistung.

### Die Elektrizität im Ausstellungszug.

606.4 : 621.3(491)

Am 2. Mai d. J. ging der schweizerische Ausstellungszug, 10 Wagen stark, zum zweitenmal auf die «Tour de Suisse», die diesmal 2200 km mit 72 Ortschaften umfasst und etwa 80 Tage dauert.

Die «Elektrowirtschaft» richtete in diesem Zug einen Kollektivstand ein, an dem etwa 10 Firmen beteiligt sind. Gezeigt wird eine elektrische Musterküche, ferner verschiedene Kochherde und Réchauds, ein instruktiver Schnitt durch einen normalen Heisswasserspeicher, ein elektrischer Durchlauferhitzer von 8 l Speicherinhalt sowie eine Waschmaschine und eine Bodenputzmaschine, neben einer grossen Zahl hübscher Kleingeräte. Wandfiguren geben interessante Auskünfte über die elektrische Küche.

Diese wirklich gelungene Ausstellung ist nicht durch ständiges Personal begleitet. Sie wird an den einzelnen Stationen den örtlichen Elektrizitätswerken anvertraut, denen sie zu Demonstrationszwecken zur Verfügung steht.

<sup>1)</sup> S. Bull. SEV 1935, Nr. 3, S. 57.

## Aus den Geschäftsberichten schweizerischer Elektrizitätswerke.

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

	A. E. W. Aarau		E. W. Kt. Thurgau Arbon		E. W. Wangen Wangen a. d. Aare		E. W. Wynau Langenthal	
	1934/35	1933/34	1935	1934	1935	1934	1935	1934
1. Energieproduktion . . . kWh	3 374 042	3 362 898	—	—	55 272 100	55 925 370	45 485 220	42 614 500
2. Energiebezug . . . kWh	118 101 192	128 946 913	60 145 690	58 653 900	—	—	3 041 710	6 444 390
3. Energieabgabe . . . kWh	121 475 234	132 309 811	57 496 452	56 033 260	—	—	48 526 930	49 058 890
4. Gegenüber Vorjahr . . %	— 8,4		+ 2,6	—	— 1,2	—	— 1	—
5. Davon Energie zu Abfallpreisen . . . kWh	12 383 000	10 613 000	—	—	—	—	—	—
11. Maximalbelastung . . kW	14 600	17 000	12 600	12 700	7 900	7 700	10 750	10 980
12. Gesamtanschlusswert . kW	94 000	89 500	96 878	92 840	—	—	22 589	—
13. Lampen . . . . . { Zahl	521 000	502 000	481 285	472 200	—	—	61 246	—
{ kW	19 500	18 800	14 438	14 166	—	—	1 981	—
14. Kochherde . . . . . { Zahl	9 560	8 600	1 854	1 668	—	—	927	1 400
{ kW	—	—	9 270	8 340	—	—	3 339	4 564
15. Heisswasserspeicher . { Zahl	7 500	6 850	2 623	2 456	—	—	583	455
{ kW	—	—	3 159	2 986	—	—	—	—
16. Motoren . . . . . { Zahl	22 000	20 600	17 174	16 963	—	—	2 312	—
{ kW	—	—	46 422	45 785	—	—	5 777	—
17. Raumheizanlagen . . { Zahl	—	—	1 570	1 450	—	—	542	—
{ kW	—	—	2 905	2 660	—	—	448	—
21. Zahl der Abonnemente . . .	21 050	20 600	—	—	—	—	ca. 10 500	11 600
22. Mittl. Erlös p. kWh Rp./kWh	5,24	5,20	5,58	5,88	—	—	4,15	4,26
<i>Aus der Bilanz:</i>								
31. Aktienkapital . . . . . Fr.	—	—	—	—	9 000 000	9 000 000	1 000 000 <sup>2)</sup>	—
32. Obligationenkapital . . . »	—	—	—	—	591 000	1 156 000	3 900 000	4 200 000
33. Genossenschaftsvermögen . . »	—	—	—	—	—	—	—	—
34. Dotationskapital . . . . . »	14 000 000	16 440 000	10 000 000	10 000 000	—	—	—	—
35. Buchwert Anlagen, Leitg. . . »	3 429 846	3 809 426	2 660 748	2 777 087	14 832 523	14 836 595	8 211 038	8 305 004
36. Wertschriften, Beteiligung . . »	10 384 699	13 326 151	8 620 733	8 034 396	—	—	1	1
<i>Aus Gewinn- und Verlustrechnung:</i>								
41. Betriebseinnahmen . . . Fr.	6 052 621	6 572 978	3 209 612	3 299 188	1 200 000 <sup>1)</sup>	1 250 000 <sup>1)</sup>	2 047 072	2 116 794
42. Ertrag Wertschriften, Beteiligung . . . . . »	556 460	779 381	381 549	428 677	—	—	—	—
43. Sonstige Einnahmen . . . . . »	150 834	148 707	86 961	50 070	10 021	11 560	31 439	10 843
44. Passivzinsen . . . . . »	848 455	952 941	505 093	496 110	46 077	56 693	331 500	345 798
45. Fiskalische Lasten . . . . . »	—	—	—	—	145 769	138 975	109 166	107 146
46. Verwaltungsspesen . . . . . »	347 809	310 932	153 839	126 020	82 845	79 714	165 103	159 301
47. Betriebsspesen . . . . . »	625 329	777 404	211 151	232 781	—	—	456 777	426 212
48. Energieankauf . . . . . »	3 644 326	4 031 478	2 154 341	2 221 817	—	—	234 369	345 897
49. Abschreibg., Rückstellungen . . »	1 167 919	1 309 333	650 338	704 480	446 624	450 056	753 871	732 026
50. Dividende . . . . . »	—	—	—	—	450 000	495 000	—	—
51. In % . . . . . »	—	—	—	—	5	5 1/2	—	—
52. Abgabe an öffentliche Kassen . . . . . »	125 000	125 000	—	—	15 000	15 000	—	—
<i>Uebersicht über Baukosten und Amortisationen:</i>								
61. Baukosten bis Ende Berichts-jahr . . . . . Fr.	—	—	7 797 209	7 719 476	20 040 016	19 732 509	17 677 165	17 138 269
62. Amortisationen Ende Berichts-jahr . . . . . »	—	—	5 136 461	4 942 389	5 207 493	4 895 913	9 466 127	8 833 265
63. Buchwert . . . . . »	—	—	2 660 748	2 777 087	14 832 523	14 836 595	8 211 038	5 305 004
64. Buchwert in % der Baukosten . . . . . »	—	—	34,1	36	74,0	75,2	46,5	48,5

<sup>1)</sup> Pachtzins der BKW.<sup>2)</sup> Aktienkapital Fr. 5 000 000.—; nicht einbezahlt Fr. 4 000 000.—.

**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 Gesamtenergieerzeugung.

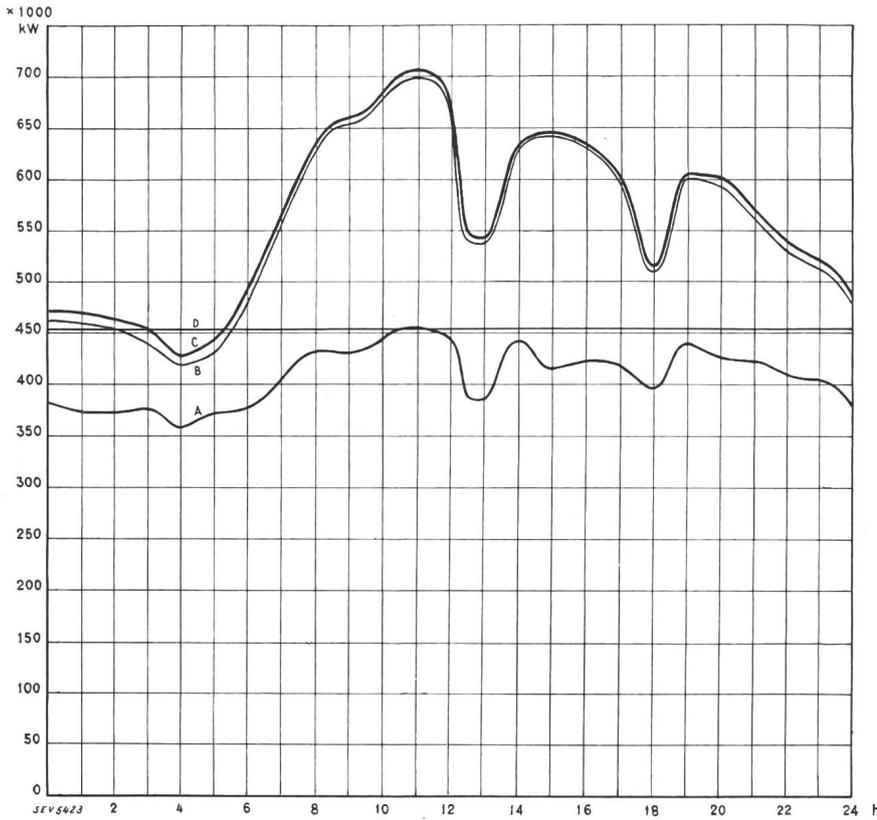
Nicht inbegriffen ist die Erzeugung der Schweizerischen Bundesbahnen für Bahnbetrieb und der Industriekraftwerke für den eigenen Bedarf. Die Energiestatistik dieser Unternehmungen wird jährlich einmal in dieser Zeitschrift erscheinen.

Monat	Energieerzeugung und Bezug*)											Speicherung*)				Energieausfuhr*)		
	Hydraulische Erzeugung		Thermische Erzeugung		Bezug aus Bahn- und Industriekraftwerken		Energie-Einfuhr		Total Erzeugung und Bezug		Veränderung gegen Vorjahr	Energieinhalt der Speicher am Monatsende		Aenderung im Berichtsmonat - Entnahme + Auffüllung				
	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											%	in Millionen kWh					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
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 <sup>6)</sup> . .	332,3	374,7	1,4	1,3	2,2	2,7	2,5	1,6	338,4	380,3	+ 12,4	292	464	—	46	— 60	87,1	111,0
März . . . . .	369,6	383,2	0,5	0,7	1,9	2,4	1,8	1,7	373,8	388,0	+ 3,8	245	401	—	47	— 63	108,5	113,0
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			4430,3			—			—		1349,8	
Oktober-März	2141,1	2340,3	8,4	6,9	14,2	18,4	13,6	4,2	2177,3	2369,8	+ 8,8						569,4	693,5

Monat	Verwendung der Energie im Inland																
	Haushalt und Gewerbe		Industrie		Chemische, metallurg. u. thermische Anwendungen <sup>1)</sup>		Ueberschussenergie für Elektrokessel <sup>2)</sup>		Bahnen		Verluste und Verbrauch der Speicher- und Pumpen <sup>3)</sup>		Inlandverbrauch inkl. Verluste				
													ohne Ueberschussenergie und Speicherpump.		mit <sup>4)</sup> Ueberschussenergie und Speicherpump.		Veränderung gegen Vorjahr <sup>5)</sup>
	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	
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
Februar <sup>6)</sup> . .	104,3	104,9	44,2	42,1	15,9	18,6	17,4	35,1	21,5	21,3	48,0	47,3	228,6	229,9	251,3	269,3	+ 7,2
März . . . . .	106,5	104,1	44,8	44,3	16,6	20,3	23,5	36,1	22,0	20,9	51,9	49,3	234,0	234,6	265,3	257,0	+ 3,7
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		
Oktober-März	669,1	666,8	286,0	268,4	104,6	113,9	99,3	192,9	137,4	133,7	311,5	300,6	1464,6	1447,5	1607,9	1676,3	+ 4,3

\* 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.  
<sup>6)</sup> Februar 1936: 29 Tage!

Tagesdiagramm der beanspruchten Leistungen, Mittwoch, den 18. März 1936.



**Legende:**

<b>1. Mögliche Leistungen:</b>	<b>10<sup>3</sup> kW</b>
Laufwerke auf Grund der Zuflüsse (O—D)	452
Saisonspeicherwerke bei voller Leistungsabgabe (bei max. Seehöhe)	555
Thermische Anlagen bei voller Leistungsabgabe	100
<b>Total</b>	<b>1107</b>

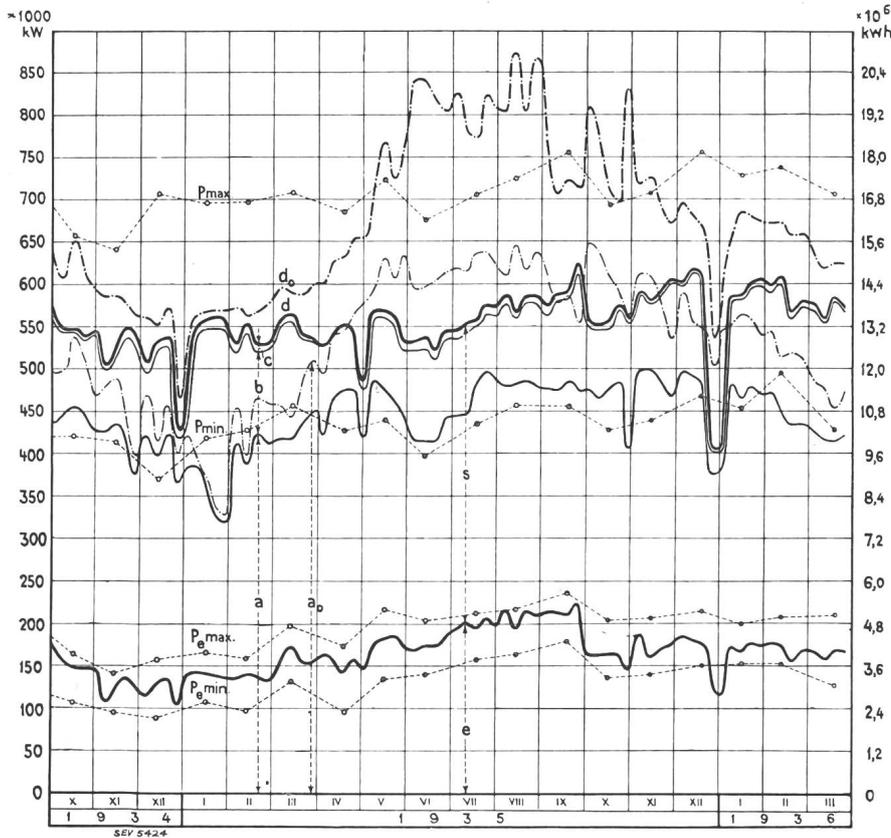
**2. Wirklich aufgetretene Leistungen:**

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

**3. Energieerzeugung:**

	<b>10<sup>6</sup> kWh</b>
Laufwerke	9,9
Saisonspeicherwerke	4,0
Thermische Werke	—
Erzeugung, Mittwoch, den 18. März 1936	13,9
Bezug aus Bahn- u. Industrie-Kraftwerken und Einfuhr	0,1
<b>Total, Mittwoch, den 18. März 1936</b>	<b>14,0</b>
Erzeugung, Samstag, den 21. März 1936	11,9
Erzeugung, Sonntag, den 22. März 1936	8,8

Produktionsverhältnisse an den Mittwochen von Oktober 1934 bis März 1936.



**Legende:**

- 1. Mögliche Erzeugung (nach Angaben der Werke)**  
 a<sub>0</sub> in Laufwerken allein  
 d<sub>0</sub> in Lauf- und Speicherwerken, unter Berücksichtigung der Vermehrung durch Speicherenahme und Verminderung durch Speicherauffüllung (inkl. 2c).
- 2. Wirkliche Erzeugung:**  
 a Laufwerke  
 b Saisonspeicherwerke  
 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 zunächst gelegenen 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

NB. Der linksseitige Maßstab gibt für die Angaben unter 1 bis 3 die durchschnittliche 24-stündige Leistung, der rechtsseitige Maßstab die entsprechende Energiemenge an.

## Elektrizitätswirtschaft in den USA im Jahre 1935.

31: 621.311(73)

Die Electrical World vom 4. Januar 1936 enthält zahlreiches statistisches Material über das Jahr 1935, dem folgendes entnommen sei<sup>1)</sup>:

	1935	1934
Energieproduktion total 10 <sup>6</sup> kWh	93 575	85 970
gegenüber Vorjahr . . . . .	+ 9 0/0	
<b>Produktion in</b>		
Wasserkraftwerken 10 <sup>6</sup> kWh	37 000	32 162
Therm. Kraftwerken 10 <sup>6</sup> kWh	56 575	53 808
<b>Energieabsatz total . . . 10<sup>6</sup> kWh</b>		
davon Haushalt . . . 10 <sup>6</sup> kWh	13 993	12 798
Bezüger unt. 50 kW 10 <sup>6</sup> kWh	14 053	13 151
Bezüger üb. 50 kW 10 <sup>6</sup> kWh	41 184	36 918
Oeff. Beleuchtung 10 <sup>6</sup> kWh	2 921	2 860
Transportanstalten 10 <sup>6</sup> kWh	5 204	5 055
Total Absatz gegenüber Vorjahr	+ 9 0/0	

<sup>1)</sup> Siehe pro 1934 Bull. SEV 1935, S. 269.

	1935	1934
<b>Installierte Leistung total . . kW</b>	35 050 000	35 120 000
Antrieb durch Dampf . . kW	24 200 000	24 400 000
Antrieb durch Wasser . . kW	10 100 000	10 030 000
Antrieb d. and. Treibstoffe kW	733 000	689 000
<b>Treibstoffverbrauch:</b>		
Kohle . . . . . 10 <sup>6</sup> t	29 600	28 000
Oel . . . . . 10 <sup>6</sup> hl	17 800	16 000
Erdgas . . . . . 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	3 820	3 862
<b>Abonnenten: total . . . . .</b>	25 341 203	24 808 537
davon Haushalt . . . . .	20 987 563	20 484 232
Bezüger unter 50 kW . . .	3 772 007	3 727 478
Bezüger über 50 kW . . .	581 633	596 827
<b>Einnahmen: total . . . . . 10<sup>6</sup> \$</b>	1 923	1 837
gegenüber Vorjahr . . . . .	+ 4 1/2 0/0	
davon Haushalt . . . . . 10 <sup>6</sup> \$	709 200	677 697
Bezüger unter 50 kW . . \$	536 600	511 682
Bezüger über 50 kW . . \$	532 500	495 657
Oeffentliche Beleuchtung \$	101 000	107 446
Transportanstalten . . . \$	44 200	44 564
<b>Einnahmen pro kWh (1 \$ = 3 Fr.)</b>		
Haushalt . . . . . Rp./kWh	15,2	15,8
(Schweiz) . . . . . Rp./kWh	—	(14,1)

## Miscellanea.

### Persönliches und Firmen.

(Mitteilungen aus dem Leserkreis sind stets erwünscht.)

**Cie Vaudoise des Forces Motrices des Lacs de Joux et de l'Orbe.** Monsieur G. Nicole, directeur de la Cie Vaudoise des Forces Motrices des Lacs de Joux et de l'Orbe, qu'il a dirigée avec une rare compétence pendant de nombreuses années, prend sa retraite le 30 juin 1936. Monsieur Nicole a rendu des services éminents à l'UCS, tant comme membre du Comité que de la Commission des tarifs et d'autres encore.

**Sté. Romande d'Electricité.** Le Conseil d'Administration a nommé M. Louis Mercanton Directeur commercial et M. Pierre Payot Directeur technique, vu les excellents services rendus depuis de nombreuses années par ces deux Messieurs en leur qualité de Secrétaires de direction.

### Kleine Mitteilungen.

Le Congrès 1936 de l'Union Internationale des Producteurs et Distributeurs d'Energie Electrique aura lieu en Hollande du 10 au 20 juin. Il comprendra plusieurs séances de travaux à Schéveningue, ainsi qu'un voyage en bateau de trois jours. Le Secrétariat de l'Union des Centrales Suisses est à la disposition des intéressés pour leur faciliter des renseignements quant au programme détaillé.

L'admission au congrès comportera un droit d'inscription de fr. fr. 300.—: Ce droit d'admission ne sera dû que pour les congressistes eux-mêmes; il ne sera pas perçu pour les membres de leur famille, qui les accompagneront sans prendre part aux séances de travail. On a passé des arrangements avec les hôtels, qui assurent des prix avantageux et un tarif forfaitaire. Nous rendons attentifs sur le fait que ces prix ne sont valables que si les chambres sont réservées par l'intermédiaire de l'UIPD.

Nous espérons qu'un grand nombre d'intéressés suisses prendront part à ce congrès. Le secrétariat de l'UCS trans-

mettra volontiers les demandes d'admission et d'arrangements d'hôtel.

Un Congrès International pour les Applications Electrocalorifiques et Electrochimiques (CIAEE) sera organisé à l'occasion du 6<sup>e</sup> Congrès de l'UIPD (voir ci-dessus) du 12 au 15 juin 1936 à Schéveningue, par l'Institution néerlandaise pour les Applications Electrocalorifiques et Electrochimiques, sous les auspices de l'UIPD. Ce congrès est ouvert à toutes les personnes intéressées à ce sujet. Le droit d'inscription est de 10 fl. hollandais. Cette cotisation donne droit à tous les documents et publications du congrès. Des excursions seront organisées. Les inscriptions sont demandées aussitôt que possible. On peut se procurer des renseignements supplémentaires auprès du Secrétariat général de l'ASE et de l'UCS, Seefeldstrasse 301, Zurich 8.

La Foire de Paris 1936 aura lieu du 18 mai au 3 juin 1936. S'adresser à l'agence de la foire, près le Consulat général de France à Zurich.

### 14. Akademischer Diskussionsvortrag.

Samstag, den 23. Mai, 9 h 30, findet im neuen Maschinenlaboratorium der Eidg. Techn. Hochschule in Zürich, Hörsaal IV (I. Stock) der 14. Akademische Diskussionsvortrag statt.

**Thema:**

**Fortschritte und Neuerungen im Bau und in der Anwendung von Gleichrichtern.**

**Hauptreferenten:**

Ing. Ehrensperger, Brown, Boveri & Cie. A.-G., Baden.

Dr. Dällenbach, für Sécheron S.A., Genf.

Dr. Siemens, Siemens-Röhrenwerk, Berlin.

Ing. Loosli, Signum A.-G., Wallisellen.

Weitere Beiträge sind für die Diskussion angesagt!

## Literatur. — Bibliographie.

338.93 : 621.311(45)

Nr. 1237 I—IV

Nel Cinquantenario della Società Edison 1884/1934.

Herausgeber: Società Edison, Mailand. 4 Bände, Format 250 × 320 mm.

**Band 1:** Cinquant'anni di evoluzione delle costruzioni idrauliche, dei motori primi, delle macchine e delle condutture elettriche. 510 S.

**Band 2:** Caratteri e sviluppo dell'industria elettrica nell'economia italiana. 487 S.

**Band 3:** Lo sviluppo dell'industria elettrica nel mondo. 632 S.

**Band 4:** Lo sviluppo della Società Edison e il progresso economico di Milano. 276 S.

Die Società Edison, Milano, ist eine der ältesten und grössten Elektrizitätsgesellschaften Europas. Anlässlich ihres 50-jährigen Bestehens hat sie das oben umschriebene Werk herausgegeben, das einen überaus gelungenen Versuch zur Beschreibung der bisherigen Entwicklung der Elektrizitätsindustrie in der Welt im allgemeinen und in Italien im besonderen darstellt.

Der erste Band ist den technischen Mitteln der Elektrizitätsindustrie gewidmet. Mit reichem Bildmaterial belegt, werden die Fortschritte des Wasserbaues, der Turbinen, der Wärmekraftmaschinen, der Generatoren, Transformatoren und Motoren geschildert. Ein besonderer Abschnitt wird dem Leitungsbau und seinen Problemen eingeräumt.

Im zweiten Band werden einleitend die Grundlagen und besonderen Kennzeichen der Elektrizitätswirtschaft dargestellt und sodann die Geschichte der Elektrizitätsversorgung in Italien bis in die jüngste Gegenwart beschrieben. Anschliessend wird die Elektrifizierung der industriellen Betriebe in Italien behandelt.

Der dritte Band befasst sich mit der Elektrizitätswirtschaft von zehn repräsentativen Ländern: Vereinigte Staaten, Deutsches Reich, Grossbritannien, Frankreich, Kanada, Schweiz, Schweden, Norwegen, Russland, Japan. Ausgehend von den Energiequellen jedes Landes wird die Entwicklung der Elektrizitätsversorgung und des Energieverbrauches dargestellt und auf die Fragen der Wirtschaftlichkeit und Finanzierung eingetreten. In meisterhafter Weise sind einerseits die gemeinsamen Züge hervorgehoben, andererseits die Besonderheiten jedes Landes herausgearbeitet. Ausserordentlich sorgfältig bearbeitete Statistiken mit vollständigem Quellennachweis bilden die zuverlässigen Grundlagen der Arbeiten.

Der vierte Band endlich gilt der Heimatstadt Mailand und der Edisonsgesellschaft selber. Die Entwicklung der einen hat das Wachstum der andern begünstigt und umgekehrt. Interessante Statistiken und graphische Darstellungen geben über die Bevölkerungsbewegung und Zusammensetzung, die Wohnverhältnisse, den Verbrauch und die Beschäftigung Auskunft. Weitere Kapitel befassen sich mit der Industrie, dem Handel und Verkehr, der Kreditwirtschaft und den fiskalischen Bedürfnissen der Stadt. Den Schluss bildet eine Einzelbeschreibung der Edison-Gesellschaft und der ihr angeschlossenen Gruppe, ihres Ursprunges, Werdens und Wachstums bis zum heutigen stolzen Organismus. Die *Edison-Gesellschaft* war Ende 1933 mit einem Aktienkapital von 1485 Millionen Lire ausgestattet; in ihren hydraulischen Kraftwerken sind rund 300 000 kW, in den kalorischen 50 000 kW installiert; der jährliche Energieumsatz übersteigt 1 Milliarde kWh. Die *Edison-Gruppe* verfügt über 1 200 000 kW hydraulischer und 200 000 kW kalorischer Leistung und setzt jährlich über 3 Milliarden kWh um. Ihr Versorgungsgebiet umfasst sozusagen die ganze Lombardei und Ligurien sowie Teile des Piemont, der Emilia und Venetiens mit insgesamt über 1 300 000 Abnehmern.

Das vorliegende Werk, das seine Entstehung dem auch in der Schweiz bestens bekannten Verwaltungsratsdelegierten der Edison, Comm. Giacinto Motta, verdankt, überschreitet bei weitem den Rahmen einer Festschrift. Die Problemstellung, das gesammelte Material und die Art seiner Verarbeitung sind für jeden Elektrizitätswirtschaftler von bleibendem Wert. Aber auch der Konstrukteur, den die Geschichte seiner Technik interessiert, kommt voll auf die Rechnung.

W. Sch.

621.365

Nr. 760

**Elektrische Industrieöfen für Weiterverarbeitung.** Von *Victor Paschkis*. 305 S., 16 × 23,5 cm, 251 Fig., 3 Tafeln. Verlag: Julius Springer, Berlin 1932. Preis geb. RM. 31.50.

Die Anwendung elektrischer Energie als Wärmequelle in Industrieöfen für Weiterverarbeitung war erst mit der Schaffung hochhitzebeständiger Metallegierungen nach Ende des Krieges möglich. Dieses Gebiet der Elektrotechnik ist deshalb noch jung und es sind vor dem Erscheinen des Buches Paschkis auch nur wenige Veröffentlichungen in Fachzeitschriften erschienen.

Dr. Paschkis hat dieses Schrifttum gewissenhaft gesammelt und zusammen mit den Erfahrungen der Ofenbaufirmen,

welche ihm in reichem Masse zur Verfügung gestellt wurden, im vorliegenden Werk verrarbeitet. Der weitaus grösste Teil des Buches ist den unmittelbar durch metallische Widerstände beheizten Öfen gewidmet. Die Grundlagen der Berechnung werden auf fast 100 Seiten in wissenschaftlicher Weise eingehend behandelt, wobei allerdings in einigen Berechnungsbeispielen Wissenschaft und Werkstattpraxis mit einem Gewaltgriff in Einklang gebracht werden.

Eingehend ist auch die Temperaturmessung und -regelung behandelt und besonders auf die zahlreichen Fehlerquellen hingewiesen. Der wertvollste Abschnitt des Buches dürfte für die meisten Leser das ausführliche Kapitel über alle im Elektroofenbau verwendeten Baustoffe sein. Im letzten Kapitel, über Ausführungsformen, findet besonders der Betriebsleiter Hinweise und Anregungen zur rationellen Eingliederung von Elektroöfen in den Fabrikationsgang.

G. Keller.

621.3.014.3

Nr. 1154

**Kurzschlußströme in Drehstromnetzen.** Berechnung und Begrenzung. Von *M. Walter*. 146 S., 17 × 24 cm, 107 Fig. Verlag: R. Oldenbourg, München und Berlin 1935. Preis RM. 6.50.

Das vorliegende Buch gibt in lehrreichen Abschnitten Einblicke in den Gefahrenbereich der Kurzschlußströme und deren Berechnung. Sodann werden die vorkommenden Fehlerarten in Drehstromnetzen, wie auch die Rechnungsgrößen für Hochspannungsanlagen erörtert. Den Stoss- und Dauerkurzschlußströmen und deren mechanischen und thermischen Wirkungen ist eine weitgehende Betrachtung gewidmet. Massnahmen und Mittel zur Begrenzung der Kurzschlußströme und ihrer Auswirkungen werden anschliessend aufgeführt. Der Ermittlung des erforderlichen Schaltvermögens für Schalter in Netzanlagen folgen Zahlenbeispiele aus der Praxis. Betrachtungen über vermaschte und mehrfach gespeiste Netze und deren elektrisch gleichwertige Abbildungen schliessen das Buch mit einem graphischen Anhang als wertvolle Beigabe, der noch ein Literatur- und Sachverzeichnis folgt.

Der Verfasser vermittelt in einfacher, lehrreicher Weise klare und wertvolle Aufschlüsse, gestützt durch gut wiedergegebene schematische Darstellungen und Bilder. Den Betriebsmann berühren besondere Beziehungen des Autors zur Praxis sympathisch.

Die Behandlung der thermischen Auswirkungen des Kurzschlußstromes auf die Sekundärleitungen, Relais, Messgeräte und Zähler dürfte wohl in einer späteren Auflage etwas ausführlicher und zusammenfassender gestaltet werden, insbesondere, weil das Problem der thermischen Festigkeit der sekundären Schutz- und Meßsysteme in verschiedener Hinsicht heute besondere Beachtung erheischt.

Das Buch ist allen, die sich mit Berechnung, Bau oder Betrieb elektrischer Hochspannungsanlagen zu befassen haben, ganz zu empfehlen. Es dürfte dem Fachmann zu einem bald unentbehrlichen Berater werden.

F. Hug.

535.7 : 628.9

Nr. 1241

**Sehen und Beleuchten.** Von *L. Schneider*. 32 S., A<sub>5</sub>, 29 Fig. Zu beziehen bei Osram A.-G., Abteilung für Lichtwirtschaft, Zürich, Limmatquai 3.

Ein hervorragendes Aufklärungsbüchlein über das Sehen und Beleuchten legt uns die Osram auf den Tisch. L. Schneider zeigt darin selten anschaulich die Funktion des Auges und des Lichtes als Mittler zwischen der Umwelt und dem Auge. Ueberaus gut ausgewählte Bilder veranschaulichen auch dem Laien die Physiologie des Sehens und überzeugen ihn vom Wert zweckmässiger Beleuchtung. Die Schrift ist ganz auf das Physiologische abgestellt und deshalb besonders bemerkenswert.

659 : 621.3(494)

Nr. 1240

**Werbetätigkeit städtischer Elektrizitätswerke.** Von *E. Stiefel*. 32 S., A<sub>5</sub>, 27 Fig. Verlag: Elektrowirtschaft, Postfach Hauptbahnhof, Zürich. Einzelstückpreis Fr. 1.50. Bei Mehrbezug Rabatt.

An der Diskussionsversammlung der «Elektrowirtschaft» vom 8./9. November 1935 in Freiburg hielt Herr Direktor Stiefel vom EW Basel einen sehr aufschlussreichen und anregenden Vortrag über die Werbetätigkeit städtischer Elektrizitätswerke. Die Ausführungen des Referenten sind in dieser Broschüre zusammengefasst. Das Büchlein gehört in die Hände von jedermann, der sich mit Fragen der Förderung des Energieabsatzes und mit dem Apparateverkauf befasst.

Der Referent hat es dank seiner grossen Erfahrungen auf diesem Gebiete verstanden, an Hand von konkreten Beispielen die Organisation der Werbearbeit eines städtischen Elektrizitätswerks zu veranschaulichen. Die Ausführungen sind aber nicht nur gültig für städtische Betriebe, da ja die Werbemittel sowohl auf dem Lande als auch in der Stadt in mancher Hinsicht die gleichen sind.

## Qualitätszeichen des SEV und Prüfzeichen des SEV.

### Installationsmaterial mit dem SEV-Qualitätszeichen.

Die Einführung der Normalien für isolierte Leiter, Schalter, Steckkontakte, Sicherungen, Verbindungsdosen und Kleintransformatoren durch den SEV bezweckte zur Hauptsache die Verbesserung des Installationsmaterials und damit die Verminderung der Personen- und Brandgefahr durch elektrische Installationen. Die verschiedenen Normalien sind z. T. seit mehreren Jahren in Kraft, so dass über deren Auswirkung Erfahrungen bereits vorliegen. Es ist unverkennbar, dass durch die Einführung der Normalien eine Hebung der Qualität des Installationsmaterials eingetreten ist und dass Material mit Qualitätszeichen bei den meisten Elektrizitätswerken und Installationsfirmen sehr bald guten Eingang gefunden hat. Die jährlichen, durch die Materialprüfanstalt des SEV ausgeführten Nachprüfungen an dem Markte entnommenen Objekten mit Qualitätszeichen bürgen für dauernde Respektierung der in den Normalien enthaltenen Vorschriften.

Bei der Aufstellung der Normalien war die Materialprüfanstalt und die Normalienkommission stets bestrebt, die Prüfmethode den praktischen Betriebsverhältnissen anzupassen. Es ist aber trotzdem möglich, dass sich im praktischen Betrieb Mängel zeigen, die durch die Laboratoriumsprüfungen nicht erfasst werden können. *Wir fordern deshalb alle diejenigen Elektrizitätswerke und Installationsfirmen auf, die Materialprüfanstalt des SEV auf Fehler oder Mängel, die sich im praktischen, sachgemässen Betrieb an Installationsmaterial mit Qualitätszeichen zeigen, aufmerksam zu machen.* Am zweckmässigsten erfolgen solche Mitteilungen, für die wir sehr dankbar sind, unter Beilage der beanstandeten Objekte, wenn möglich mit nicht gebrauchtem Material aus der gleichen Lieferung und mit kurzen Angaben über die Art der Installation und die Betriebsverhältnisse. Durch eine solche vermehrte Zusammenarbeit hoffen wir das gute Ansehen des Qualitätszeichens des SEV weiter zu fördern und bitten deshalb um Unterstützung unserer Bestrebungen.

### Beanstandungen bei den Nachprüfungen.

In ihrer letzten Sitzung hat die Normalienkommission des SEV und VSE Kenntnis genommen von einem Bericht der Materialprüfanstalt des SEV über Beanstandungen anlässlich der Einholung von Prüfobjekten mit Qualitätszeichen für die periodische Nachprüfung 1935. Beim Bezug des Materials von den Lagern der Elektrizitätswerke, Installationsfirmen oder Elektro-Geschäften zeigte sich, dass verschiedenen Bestimmungen, die in den Verträgen betreffend das Recht zur Führung des Qualitätszeichens mit den Fabrikationsfirmen festgelegt sind, zu wenig Beachtung geschenkt wurde. Zum Teil wurde Installationsmaterial mit Qualitätszeichen vorgefunden, bei dem die Kontrollmarken fehlten; auch wurden Schalter, Steckkontakte, Sicherungen oder Verbindungsdosen geliefert, die in der Ausführung von den geprüften und als Belegmuster aufbewahrten Objekten abwichen. Ausser diesen hauptsächlichsten Beanstandungen mussten auch noch andere kleinere Vertragsverletzungen festgestellt werden.

Die Normalienkommission beauftragte deshalb die Materialprüfanstalt, namentlich im Hinblick auf den Schutz der seriösen Fabrikation, bei Missbrauch des Qualitätszeichens, bzw. bei vorsätzlicher Missachtung der Vertragsbestimmun-

gen gegen die Fehlbaren in einer schärferen Weise als bisher vorzugehen.

### I. Qualitätszeichen für Installationsmaterial.



für Schalter, Steckkontakte, Schmelzsicherungen, Verbindungsdosen, Kleintransformatoren.

— — — — — 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 1. April 1936.

Firma *STABA Aktiengesellschaft*, Spezialfabrik elektr. Schalt- und Steuerapparate, *Baden*.

Fabrikmarke:



Druckknopf-Kastenschalter für 500 V, 15 A.

Ausführung: In Leichtmetallgehäuse eingebaute Schalter. Schaltergrundplatte aus Kunstharzpreßstoff.

Typ Nr. D 3: Dreipoliger Ausschalter Schema A, jedoch ohne Sicherungen, für Aufbau in trockenen und feuchten Räumen.

Typ Nr. D 3 V: Dreipoliger Ausschalter Schema A, jedoch ohne Sicherungen, für versenkten Einbau in trockenen Räumen.

Ab 15. April 1936.

Firma *Levy fils*, *Basel*.

Fabrikmarke:



Kipphebelschalter für 250 V, 4 A.

Verwendung: Aufputz, in trockenen Räumen.

Ausführung: keramischer Sockel. Kappe aus braunem Kunstharzpreßstoff. Quecksilberwippe.

Nr. D 320: einpoliger Ausschalter Schema 0

Nr. D 323: einpoliger Wechselschalter » III

Verwendung: Unterputz, in trockenen Räumen.

Ausführung: keramischer Sockel. Schutzplatten beliebig. Quecksilberwippe.

Nr. D 540: einpoliger Ausschalter Schema 0

Nr. D 543: einpoliger Wechselschalter » III

Ab 1. Mai 1936.

*Interrupteurs Mercuria S. A., La Chaux-de-Fonds*.

Fabrikmarke:



Drehschalter für 250 V, 4 A.

Verwendung: Aufputz, in trockenen Räumen.

Ausführung: keramischer Sockeleinsatz. Gehäuse aus Kunstharzpreßstoff. Quecksilberwippe.

Einpoliger Ausschalter Schema 0

Verwendung: Unterputz, in trockenen Räumen.

Ausführung: keramischer Sockel. Schutzplatten aus Kunstharzpreßstoff. Quecksilberwippe.

- |                           |          |
|---------------------------|----------|
| a) Einpoliger Ausschalter | Schema 0 |
| b) » Stufenschalter       | » I      |
| c) » Wechselschalter      | » III    |

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

Fabrikmarke:



Druckknopfschalter für 500 V, 6 A.

Verwendung: für Einbau; Verwendung in trockenen Räumen.

Ausführung: offener Schalter (ohne Kasten), Frontplatte aus Guss, Sockel aus keramischem Material.

Typ Nr. K 347: dreipoliger Ausschalter Schema A, ohne Sicherungen.

Firma R. H. Gachnang, Zürich.

Fabrikmarke:



Dreheschalter für 250 V, 6 A ~ (nur für Wechselstrom).

Verwendung: Unterputz, in trockenen Räumen.

Ausführung: Sockel aus keramischem Material, innere Schutzplatte aus Zinkblech, äussere Schutzplatte beliebig.

- |                                 |          |
|---------------------------------|----------|
| Nr. 1287: einpol. Ausschalter   | Schema 0 |
| Nr. 1287/I: » Stufenschalter    | » I      |
| Nr. 1287/III: » Wechselschalter | » III    |

#### Steckkontakte.

Ab 1. April 1936.

Adolf Feller A.-G., Fabrik elektrischer Apparate, Horgen.

Fabrikmarke:



Zweipolige Wandsteckdosen mit Erdkontakt (2 P + E) für 250 V, 6 A.

Verwendung: Aufputz, in nassen Räumen.

Ausführung: Sockel und Gehäusedeckel aus keramischem Material, Gehäuse und selbstschliessender Deckel aus schwarzem Kunstharzpreßstoff.

Die Steckdosen sind zum Einbau eines geschlossenen Schmelzeinsatzes eingerichtet.

Nr. 8203 SPJ: Normalausführung, für Stecker mit zwei 4 mm-Steckerstiften.

Nr. 8203 ff SPJ: Sonderausführung, für Stecker mit zwei Flachstiften.

Ab 15. April 1936.

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

Fabrikmarke:



Zweipolige Steckdosen für 250 V, 6 A.

Verwendung: Aufputz, in feuchten Räumen.

Ausführung: Sockel und Gehäuse aus keramischem Material.

Nr. 35040: Normalausführung, für Stecker mit 4 mm-Stiften, bzw. mit je einem 4- und 5 mm-Stift (Normblatt SNV 24300).

Zweipolige Steckdosen mit Erdkontakt (2 P + E) für 250 V, 6 A.

Verwendung: Aufputz, in feuchten Räumen.

Ausführung: Sockel und Gehäuse aus keramischem Material.

- |                            |   |                           |
|----------------------------|---|---------------------------|
| Nr. 35006: (quadrat. Form) | } | Normalausführung, für     |
|                            |   | Stecker mit 4 mm-Stiften, |
| Nr. 35046: (runde Form)    | } | bzw. mit je einem 4- und  |
|                            |   | 5 mm-Stift                |
|                            |   | (Normblatt SNV 24301)     |

Ab 1. Mai 1936.

A. Grossauer, Fabrik elektrischer Artikel, St. Gallen-W.

Fabrikmarke:



Zweipolige Kupplungssteckdosen für 250 V, 6 A.

Verwendung: in trockenen Räumen.

Ausführung: Kontakteile aus vernickeltem Messing. Isolierteile aus schwarzem oder braunem Kunstharzpreßstoff.

Nr. 2017 U: Normalausführung, für Stecker mit zwei 4 mm-Steckerstiften, bzw. je einem 4- und 5 mm-Steckerstift.

Firma Adolf Feller A.-G., Fabrik elektr. Apparate, Horgen.

Fabrikmarke:



Zweipolige Wandsteckdosen mit Erdkontakt (2 P + E) für 380 V, 10 A ~ (nur für Wechselstrom).

Verwendung: Aufputz, in trockenen Räumen.

Ausführung: Sockel und Kappe aus keramischem Material.

Nr. 8713: Normalausführung, für Stecker mit 2,5×5- und 2,5×8,5 mm-Flachstiften.

Zweipolige Stecker mit Erdkontakt (2 P + E) für 380 V, 10 A ~ (nur für Wechselstrom).

Verwendung: in trockenen und feuchten Räumen.

Ausführung: Steckerkörper aus schwarzem Kunstharzpreßstoff.

Nr. 8813, 8813 L: Normalausführung, mit 2,5×5- und 2,5×8,5 mm-Flachstiften.

#### Verbindungsdoesen.

Ab 1. April 1936.

Firma J. J. Buser A.-G., Fabrik elektrotechn. Isoliermaterialien, Basel.

Fabrikmarke:



Gewöhnliche Verbindungsdoesen für 380 V, 6 A.

Verwendung: Aufputz, in trockenen Räumen.

Ausführung: Braunes oder cremefarbiges Kunstharzpreßstoffgehäuse und keramischer Klemmeneinsatz mit max. 4 Klemmen.

Nr. 800 (Grösse 57 × 57 mm).

Ab 15. April 1936.

Firma Oskar Woertz, elektrotechn. Material und technische Spezialitäten, Basel.

Fabrikmarke:



Spritzwassersichere Verbindungsdoesen für 500 V, 15 A.

Verwendung: Aufputz, in trockenen, staubigen, feuchten oder nassen Räumen.

Ausführung: in Gehäuse aus Kunstharzpreßstoff eingebauter Klemmeneinsatz. Max. 4 Klemmen.

- |         |     |     |     |     |
|---------|-----|-----|-----|-----|
| ○       | ○   | ○   | ○   | ○   |
| Nr. 650 | 651 | 652 | 653 | 654 |

#### Kleintransformatoren.

Ab 15. April 1936.

Firma Th. Zürcher, elektromechanische Werkstätte, Zürich.

Fabrikmarke:



Niederspannungs-Kleintransformatoren.

Verwendung: ortsfest, in feuchten Räumen.

Ausführung: nicht kurzschlußsicherer Einphasen-Transformator mit zwei Sekundärwicklungen. Schmelzsicherungen primär- und sekundärseitig. Klasse 2b, Typ I 22, 21 VA. Gehäuse aus Leichtmetallguss.

Spannungen: primär 220 V,  
sekundär 6 und 18 V.

Ab 1. Mai 1936.

Firma C. Schaefer, Elektrotechn. Bedarfsartikel en gros, Zürich (Vertretung der Firma A. Grothe & Söhne, Köln-Zollstock).

Fabrikmarke:



Niederspannungs-Kleintransformatoren.

Verwendung: ortsfest, in trockenen Räumen.

Ausführung: kurzschlußsichere Einphasen-Transformatoren, Klasse 1a, Typ 3131 und 3132, 4 VA, Gehäuse aus Kunstharzpreßstoff.

Spannungen: primär 130 bzw. 220 V,  
sekundär 3, 5, 8 V.

### Missbräuchliche Verwendung des SEV-Qualitätszeichens.

Wir haben auf dem Markte Lampenfassungen E 27, sogenannte Illuminationsfassungen, die widerrechtlich mit dem gesetzlich geschützten SEV-Qualitätszeichen versehen waren, vorgefunden. Wir machen darauf aufmerksam, dass Illuminationsfassungen nicht mit dem Qualitätszeichen versehen werden dürfen und dass das Recht zur Führung des Qualitätszeichens des SEV für solche Fassungen nicht erteilt wurde, weil hierfür keine Normalien bestehen.

### III. Radioschutzzeichen des SEV.



Nach bestandener Annahmeproofung 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 1. Mai 1936.

*Six-Madun-Werke, Rudolf Schmidlin & Cie., Sissach.*

Firmenzeichen: Firmenschild.

Staubsauger V 250, W 200.

*Electro Lux, Aktiengesellschaft, Zürich* (Vertretung der Aktiebolaget Lux, Stockholm).

Firmenzeichen: Firmenschild.

Blocher Modell B 4 für 210—225 V ~, 310 W.

### Vereinsnachrichten.

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

#### Totenliste.

Am 19. April d. J. starb in Prilly-Chasseur im Alter von 79 Jahren Herr *Anthelme Boucher*, Ingenieur, Gründermittglied des SEV. Wir sprechen der Trauerfamilie unser herzlichstes Beileid aus.

Ein Nachruf folgt.

Am 5. Mai starb in Basel im Alter von 64 Jahren Herr *Hans Hurter*, Ingenieur, Inhaber eines bekannten Installationsgeschäftes, seit 40 Jahren Mitglied des SEV. Wir sprechen der Trauerfamilie unser herzlichstes Beileid aus.

Ein Nachruf folgt.

#### Jahresversammlungen 1936.

Die Verwaltungskommission des SEV und VSE beschloss am 30. April, die Jahresversammlungen 1936 turnusgemäss wieder in einfachem Rahmen, ohne Damen, abzuhalten. Sie finden am Samstag, den 4. Juli, in St. Gallen statt. Am Sonntag sind nichtoffizielle Exkursionen vorgesehen.

Das Programm und die Vorlagen werden in der Nummer vom 10. Juni erscheinen.

#### Normung von Aluminiumschienen für elektrische Anlagen

siehe Seite 265.

#### Conférence Internationale des Grands Réseaux Electriques à haute tension (CIGRE) 1937.

Diejenigen Personen, welche beabsichtigen, an der nächsten Tagung der CIGRE, im Sommer 1937 in Paris, einen Bericht vorzulegen, werden höflich ersucht, dies bis zum 31. Mai 1936 dem Generalsekretariat des SEV und VSE, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, mitzuteilen, unter Angabe des Titels und des ungefähren Umfanges ihrer Arbeit. Dabei möchten wir daran erinnern, dass eine kurzgefasste Mitteilung über ein bestimmtes Thema im Rahmen des ständigen Programmes der CIGRE (1. Sektion: Erzeugung und Transformierung der Energie, 2. Sektion: Bau und Isolation der Leitungen, 3. Sektion: Betrieb und Schutz der Netze) im allgemeinen einen grösseren Anklang findet als eine umfangreiche Studie. Das Schweiz. Nationalkomitee für die CIGRE wird deshalb kür-

zere Originalberichte bei der im Laufe des Herbstes vorzunehmenden Auswahl der nach Paris weiterzuleitenden Arbeiten bevorzugen.

#### Bericht über die 4. Plenarversammlung der CMI.

Der gedruckte Bericht, in französischer Sprache, über die 4. Plenarversammlung der «*Commission Mixte Internationale pour les expériences relatives à la protection des lignes de télécommunication et des canalisations souterraines (CMI)*» (siehe Bull. SEV 1936, Nr. 3, S. 96) ist soeben erschienen, und zwar in Form eines 210seitigen Bandes (27,5×20,5), enthaltend die Liste der Delegierten, die gefassten Beschlüsse betreffend Organisation und Budget, die Einzelberichte der Studienkomiteen der 1. und der 2. Sektion sowie die Sitzungsprotokolle. Alle diejenigen, die sich für die vielseitigen Probleme des Schutzes der Fernmeldeleitungen gegen den störenden Einfluss der Starkstromanlagen (1. Sektion) oder des Schutzes der unterirdischen Leitungen gegen elektrolitische und chemische Korrosion (2. Sektion) interessieren, dürften mit Gewinn vom Meinungsaustausch Kenntnis nehmen, der über den heutigen Stand dieser Probleme zwischen den Delegierten von 5 grossen internationalen Vereinigungen, ferner von etwa 15 Nationalverbänden und Grossfirmen der Elektroindustrie anfangs dieses Jahres in Paris stattfand.

Dieser gedruckte Bericht ist beim Sekretariat der CMI, 23, Avenue de Messine, Paris 8<sup>e</sup>, zum Preise von 20 französischen Franken (zuzüglich Portospesen) erhältlich. Die Interessenten haben die Möglichkeit, ihn in unserer Bibliothek anzusehen und können uns ihre allfällige Bestellung übergeben (Generalsekretariat des SEV und VSE, Seefeldstrasse 301, Zürich 8); wir werden dann dieselbe nach Paris weiterleiten.

#### Die Berechnung von Freileitungen.

Sonderdruck.

Von dem im Bulletin 1936, Nrn. 2 und 3, erschienenen Aufsatz «*Die Berechnung der Freileitungen mit Rücksicht auf die mechanischen Verhältnisse der Leiter*» von E. Maurer, Innertkirchen, sind Sonderabdrücke (in deutscher und französischer Sprache) erstellt worden, welche zum Preise von Fr. 2.— für Mitglieder und Fr. 2.50 für Nichtmitglieder beim Generalsekretariat des SEV und VSE, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, bezogen werden können.