

WS. Prof. Fryze

Bericht Como

B
H

ETM

ELEKTROTECHNIK UND MASCHINENBAU

ZEITSCHRIFT DES ELEKTROTECHNISCHEN VEREINES IN WIEN

HEFT 24, JAHRG. 46

WIEN VI. THEOBALDGASSE 12

10. JUNI 1928

INHALT: G. Benischke: Sind die Kraftlinien in verschiedenen Stoffen physikalisch verschieden? S. 585 — Prof. W. Chrustschoff: Beitrag zur Berechnung von Speiseleitungen elektrischer Stadnetze. S. 586 — Doz. Dr. Konstantinowsky: Der internationale Physikerkongreß zu Ehren von Alexander Volta, (Como 1927). S. 590. — RUNDSCHAU: Dampfmaschinen, Dampfturbinen, Dampfkessel. S. 594 — Elektrische Maschinen, Transformatoren. S. 594. — Schaltanlagen, Schaltgeräte. S. 595 — Stromverteilung, Kraftübertragung. S. 596 — Installationstechnik. S. 596. — Elektrische Antriebe, Arbeitsmaschinen. S. 597 — Unfälle. S. 598 — Energiewirtschaft. S. 598 — CHRONIK. S. 600 — LITERATURBERICHTE. S. 601 — WIRTSCHAFTLICHE NACHRICHTEN S. 603

SCHALTUHREN

für öffentliche Beleuchtung



Sperrschalter
Fernschalter
Schaltuhren für Tarifzwecke
Kontaktwerke
Schaltuhren für Reklamebeleuchtung
Blinker
Zeitfernswitcher

Dr. PAUL HOLITSCHER & CO

TELEPHON 57-5-50 WIEN IV, STARHEMBERGGASSE 4-6

Maschinenbau-Gesellschaft Karlsruhe

in Karlsruhe (Baden)

liefert

Hydraulische Maschinen

aller Art, insbesondere

für die elektrotechnische Industrie

Ersatzhefte der E. u. M.

können wir soweit noch vorhanden,
nur bei gleichzeitiger Einsendung von

1 Schilling pro Heft

(Sonderhefte separate Preise) nachliefern

Geschäftsstelle der „E. u. M.“

Kabelfabrik- und Drahtindustrie-Akt.-Ges.

Wien III/1, Stelzhamergasse 4

Telegramme: Kabel Wien

Gummon-Abteilung

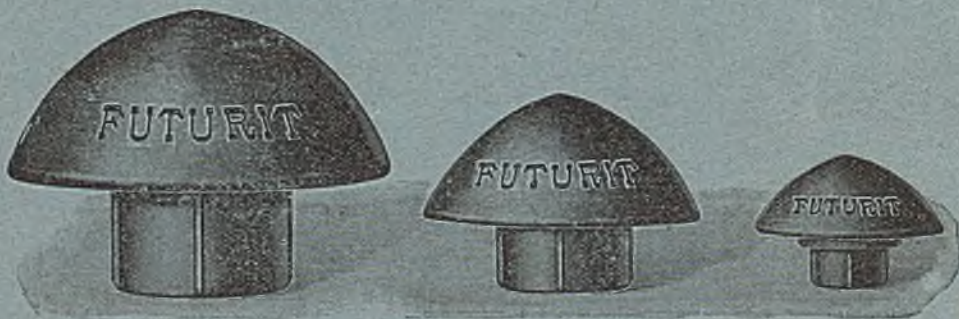
Telephon: 98-5-75 Serie

Alleinige Inhaberin der Bakelit-Patente

Dachständer-Einführungen

aus

FUTURIT



VERWENDUNG:

Bei Einführung elektr. Leitungen von den Freileitungsnetzen in das Innere der Gebäude

EIGENSCHAFTEN:

Hohe elektrische Isolierfähigkeit / Große mechanische Festigkeit / Wetterbeständig
Ohne zu demontieren an jedem bestehenden Dachständer anmontierbar

KONSTRUKTION:

Die Einführungen bestehen aus zwei Teilen, einem Unterteil und der Kappe. Der Unterteil ist so konstruiert, daß er den normalen Rohrdimensionen angepaßt ist. Um genügenden Spielraum für nicht runde Rohre oder für Differenzen im Rohrdurchmesser zu schaffen, haben die Unterteile vier Längsrippen, welche beim Aufsetzen der Unterteile in die Rohre eventuell abgeschabt werden können, so daß der Unterteil dann im Rohr festsetzt. Die Kappe wird nachher auf die im Unterteil eingepreßte Schraube aufgeschraubt.

Elektrische Grat- und Nutsäge

für Gleich- und Wechselstrom

Für
Tischlerelen
jeder Art
als
Säge-
und
Bohr-
maschine
verwendbar



Große
Leistung bei
geringem
Gewicht

Günstiger
Wirkungs-
grad

Ersparnis an
Kraft, Zeit u.
Lohn

Schneiden von schwalbenschwanzförmigen Nuten.

Modell	Leistungsabgabe für 1 Stunde		Einstellbare Schnittiefe bis mm	Bei parallelem Doppelschnitt Schnittbreite bis mm	Bohrt Löcher in Holz bis etwa Durchmesser mm
	Watt	PS			
BCH 11	100	1/8	15	20	12

Näheres durch unsere Geschäftsstellen



**ÖSTERREICHISCHE
SIEMENS-SCHUCKERT-WERKE**
WIEN XX, ENGERTHSTRASSE 150



DANUBIA A. G. WIEN—BUDAPEST

FABRIK und BUREAUX:
WIEN XIX
KROTTENBACHSTR. 82—88

TELEPHON NR. 12-5-50 SERIE
TELEGRAMM-ADRESSE:
DANUBIAZÄHLER

„Unterstütze die einheimische Industrie“

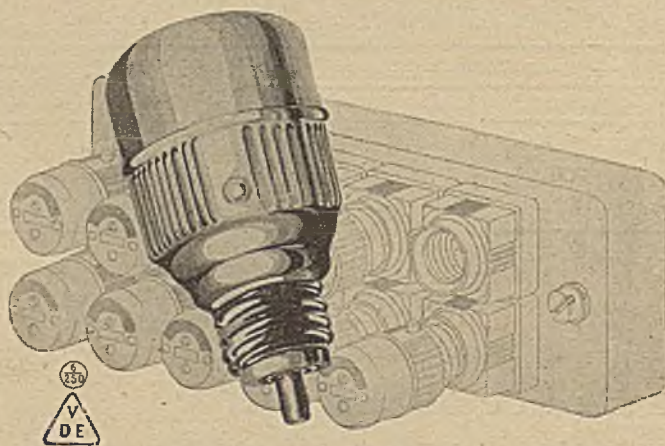
Elektrizitätszähler

für alle Stromarten und Spannungen

„ELIN“

AKTIENGESELLSCHAFT FÜR ELEKTRISCHE INDUSTRIE

Zuverlässige
Abschaltung,
auch bei ge-
ringer Dauer-
überlastung;
Verzögerung
bei kurzzeiti-
ger Überla-
stung (Strom-
stöße)



Vollkommen
gefahrlose
Handhabung.
Keine Reser-
veteile.
Sofortige
Wiederein-
schaltung.
Billig in der
Anschaffung

Kontakt-

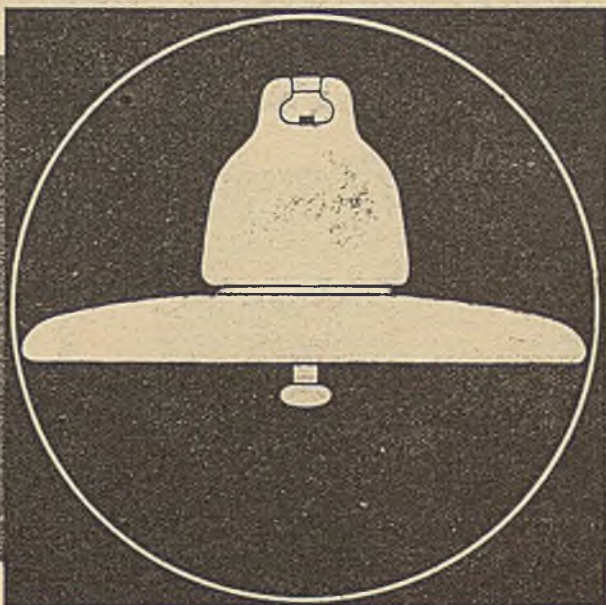
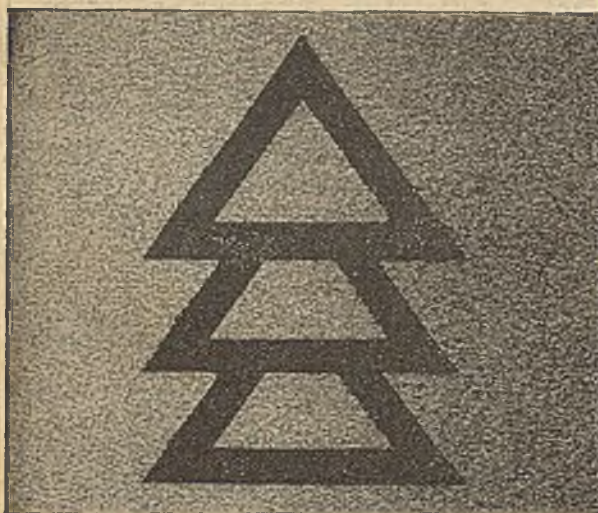
STÖPSEL-AUTOMAT

Type W für Wechselstrom

Zentralbüro: Wien I. Bez.
Volksgartenstraße Nr. 1—5



Lager: Wien I. Bez.
Bartensteingasse Nr. 5



HERMSDORF-SCHOMBURG-ISOLATOREN ^{GM} _{BH} HERMSDORF THÜRINGEN

Vertreter für Österreich: A. Faber, Wien, I., Hohenstaufengasse 10


Vertreter für Vorarlberg, Tirol und Salzburg: Alois Ilchmann, Innsbruck, Fischergasse 27

Vertreter für Ungarn: A.-G. für Kraftübertragung und Beleuchtung, Budapest, Vörösmarty-utca 45

Voith

TURBINEN

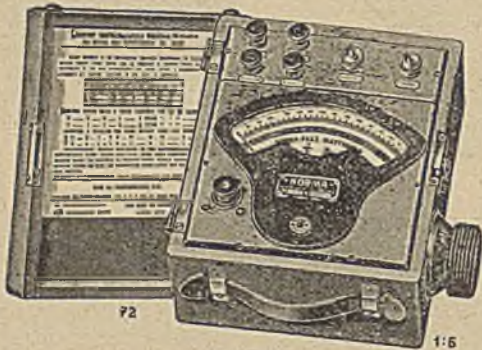
**VERKÖRPERN
KONSTRUKTIVE
VOLLKOMMENHEIT,
SIND DAHER AUF DEM
GEBIETE MODERNER
WASSER-
KRAFTNUTZUNG
FÜHREND**



WIR BAUEN FERNER:
ALLE TRIEBWERKE,
SOWIE HOLZSTOFF-
UND PAPIERFABRIKS-
EINRICHTUNGEN NACH
EIGENEN PATENTEN

J.M.VOITH WERKE: **ST. PÖLTEN** N.O. **HEIDENHEIM** A.D.BRZ.WTTBG.
BÜROS: **WIEN** IV.ARGENTINIERSTR.24. **INNSBRUCK** BOZNERPL.1. **HOHENELBE** Č.S.R.

NORMA



Spezial-Instrumente für Zählereichung u. Tarifwesen

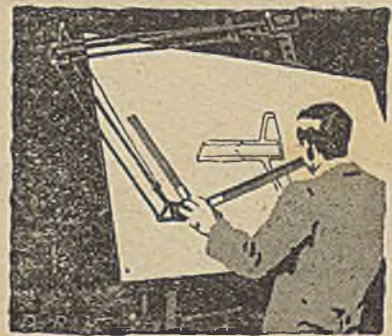
Präz. Leistungsmesser mit 4 Strommeßbereichen
0,5 ... 100 A und für 150, 300, 450 (600) V
Präz. Wirk- und Blindleistungsmesser zum An-
schluß an vorhandene Meßwandler, wobei die
Ablesung am Instrument für beide Werte
ohne äußere Schaltungsänderung möglich ist
Sonder-Meßgeräte zur direkten Ablesung des
kaufmännischen Leistungsfaktors

NORMA Instrumenten-Fabriks-Gesellschaft m. b. H.
Wien XVI

Generalvertretung:
Dr. Paul Holitscher & Co., Wien IV

Wo ist der Maßstab ?

der Rentabilität leichter fest-
zustellen als bei der Präzisions-
Zeichenmaschine „Kuhlmann“



*Sie ersparen 75% Zeit sowohl beim Entwurf
als auch beim Kopieren Ihrer
Zeichnungen!*

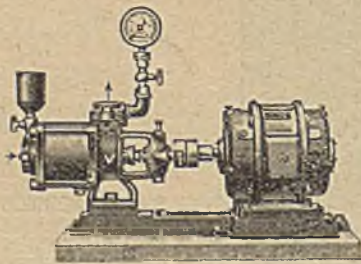
*

Verlangen Sie sofort ausführlichen Prospekt!

JAHODA & BERGMANN / WIEN
III, Radetzkystraße 11 / Telephon 92-0-62

Vogel-Pumpen

für alle Zwecke



Spezialität:

Automatische Wasserversorgungen

für Haus, Garten, Spritz- und Feuer-
löschzwecke, für Villen, Gärtnereien,
Sanatorien, Gutshöfe, Fabriken etc.

Spezialfabrik moderner Pumpen
Ernst Vogel · Stockerau

Wiener Büro: I, Riemerg. 15. Tel. 76-0-19, 78-4-51

LANDIS & GYR ZÄHLER

für Spezialtarife



Dreifachtarif-Zähler

Höchste
Meßgenauigkeit
und
Betriebssicherheit

*

Verlangen Sie
unsere
Druckschriften

*

LANDIS & GYR G.m.b.H.

Wien XIV, Pillergasse 10

Elektrotechnik und Maschinenbau

Zeitschrift des Elektrotechnischen Vereines in Wien

Schriftleitung: Ing. A. Grünhut

Nachdruck nur mit Bewilligung der Schriftleitung, auszugsweise Wiedergabe nur mit Angabe der Quelle „E. u. M. Wien“ gestattet

46. Jahrgang

Wien, 10. Juni 1928

Heft 24

Sind die Kraftlinien in verschiedenen Stoffen physikalisch verschieden?

Von G. Benischke, Berlin.

Es ist noch nicht lange her, daß zwischen der magnetischen Kraftliniendichte in Luft $\left(\frac{0.4 \pi i n}{l} = \mathfrak{H}\right)$

und der in einem anderen Stoff $\left(\mu \frac{0.4 \pi i n}{l} = \mathfrak{B}\right)$

ein Unterschied gemacht, und jene als Feldstärke, diese aber als Induktion bezeichnet wird. Dementsprechend ist auf dem Elektrotechniker-Kongreß in Paris i. J. 1900 bei der vorläufigen Beschlusfassung über die Einheitsbezeichnung „Gauß“ für die Kraftliniendichte ein solcher Unterschied gar nicht in Betracht gezogen worden. Bei der letzten Versammlung der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) aber ist die Frage aufgeworfen worden, ob „Gauß“ nur die Kraftliniendichte in Luft oder nur in einem anderen Stoff bezeichnen soll, weil von einigen Physikern die Ansicht vertreten wird, daß zwischen diesen ein physikalischer Wesensunterschied bestehe¹⁾.

Noch selbstverständlicher war es, daß die elektrische Kraftliniendichte in einem Luftkondensator mit den Plattenpotentialen U_1, U_2 im Abstände a $\left(\frac{U_2 - U_1}{a} = \mathfrak{E}\right)$ und in einem Kondensator mit anderem Dielektrikum $\left(\varepsilon \frac{U_2 - U_1}{a} = \mathfrak{D}\right)$ nur einen Zahlenunterschied, aber keinen Wesensunterschied bedeutet.

Wie liegt der physikalische Tatbestand? Wenn zwischen zwei Kondensatorplatten eine elektrische Spannung $U_2 - U_1$ besteht, so tritt auf den Platten eine gewisse Ladung und dementsprechend eine zwischen den Platten verlaufende Kraftlinienmenge auf, was in der Kapazität zum Ausdruck kommt. Wird derselbe Kondensator in ein Gefäß mit Öl gesetzt, so findet eine Vergrößerung dieser Werte statt. Wer aber nicht weiß, daß das Gefäß

¹⁾ Bericht über die Erörterung dieser Frage in der französischen physikalischen Gesellschaft: E. u. M. 1922 S. 380. Ferner: O. Franke E. u. M. 1923, S. 277. Bei der letzten Versammlung der IEC hat Janet die Einführung der Einheitsbezeichnung „Mascart“ für die Kraftliniendichte in Luft statt „Gauß“ vorgeschlagen, während Lombardi betonte, daß eine Unterscheidung zwischen Kraftlinien in Luft und Eisen überflüssig ist. Vgl. auch L. Lombardi „L'Induzione elettromagnetica“ aus der Festschrift „Centenario della morte di A. Volta“. Mailand 1927.

Öl enthält, kann auf gar keine Weise feststellen, ob diese Vergrößerung durch eine Ölfüllung oder durch eine Verkleinerung des Plattenabstandes hervorgebracht wurde. Jede Messung der Dielektrizitätskonstante ε beruht in letzter Linie auf einem Vergleich der Kraftlinienmenge in Luft und zum Beispiel Öl, hat also Wesensgleichheit der Kraftlinien in Luft und Öl zur Voraussetzung. ε ist nichts anderes als eine Materialkonstante und hat im natürlichen Maßsystem der elektrischen Größen die Dimension einer reinen Zahl, nämlich 1. Damit kommt in der Gleichung $\mathfrak{D} = \varepsilon \mathfrak{E}$ zum Ausdruck, daß auch in der mathematischen Anschreibung \mathfrak{D} und \mathfrak{E} gleichartig sind. Die Wahl verschiedener Buchstaben dient nur zur bequemen formelmäßigen Definition von ε . Wer der Meinung ist, daß \mathfrak{D} und \mathfrak{H} in ihrem physikalischen Wesen verschieden sind, muß nach der letzten Gleichung der Konstanten ε den reinen Zahlenwert absprechen und ihr eine besondere physikalische Bedeutung und Dimension beilegen. Thomälen²⁾ ist dadurch genötigt worden, die Einführung eines anderen Maßsystemes zu fordern. Man ersieht daraus, wohin man gelangt, wenn man derselben Erscheinung in verschiedenen Stoffen physikalische Wesensverschiedenheit zuschreibt. Wie ist Franke dazu gekommen? Er schreibt ohne jede Begründung: $\mathfrak{D} = \eta \mathfrak{E}_0$ und $\mathfrak{E}_0 = \varepsilon \mathfrak{E}$, woraus folgt: $\mathfrak{D} = \eta \varepsilon \mathfrak{E}$. Durch das physikalische Experiment begründet ist aber nur $\mathfrak{D} = \varepsilon \mathfrak{E}$. Kein Wunder, daß sich durch weitere Ausspinnung willkürlicher Ausgangsbeziehungen später Unstimmigkeiten einstellen. Es gibt keine, wenn man sich an die experimentellen Tatsachen hält.

Bezüglich der magnetischen Kraftlinien ist der physikalische Tatbestand folgender: Wenn man durch einen Eisenring einen Leiter mit der Stromstärke i hindurchsteckt, so entsteht in ihm eine Kraftliniendichte $\mu \frac{0.4 \pi i}{l}$, wenn l die Länge des Eisenringes bedeutet. Ist statt des Eisenringes Luft vorhanden, so ist die Kraftliniendichte $\frac{0.4 \pi i}{l}$. Vergrößert man die Stromstärke n mal und schreibt nun in diese Formeln das n hinein, statt für i gleich den n fachen

²⁾ ETZ 1927, S. 1882.

*auch in Luft
vergrößert man*

B

B

Wert einzusetzen, so lauten die Formeln $\mu \frac{0.4 \pi i n}{l} = \mathfrak{B}$ und $\frac{0.4 \pi i n}{l} = \mathfrak{H}$. Dabei ist es völlig gleichgültig,

ob man die n malige Vergrößerung der Stromstärke dadurch vornimmt, daß man n parallel- oder n hintereinandergeschaltete Leiter durch den Ring steckt. Weil aber die Hintereinanderschaltung dadurch am einfachsten ausgeführt wird, daß man den Strom um den Ring herumführt und so n Windungen entstehen, hat sich aus rein praktischem Bedarf der Begriff „Amperewindungen“ gebildet. Je mehr dieser zum laufenden Gebrauch in der Elektrotechnik wurde, desto mehr ging das Bewußtsein verloren, daß einzig und allein der Strom es ist und nicht die Windungen des Leiters, der Kraftlinien um sich erzeugt, gleichgültig ob die Umgebung aus Eisen oder Luft besteht. Nachdem dieses Bewußtsein verschwunden war, wurde dem \mathfrak{H} eine besondere Bedeutung dadurch beigelegt, daß es als die Ursache (magnetisierende Kraft, Feldstärke), das \mathfrak{B} aber als Folge (Induktion) angesehen wurde³⁾. In Wirklichkeit ist in beiden Fällen der Strom i oder sein Vielfaches in die Ursache, die Kraftliniendichte \mathfrak{H} und \mathfrak{B} aber dieselbe Folge, wenn sie auch mit verschiedenen Buchstaben bezeichnet wird. Das entsprang nur einer praktischen Zweckmäßigkeit zur formelmäßigen Definition der magnetischen Durchlässigkeit μ durch $\mathfrak{B} = \mu \mathfrak{H}$. Sobald aber dieser Zweckmäßigkeitsformel eine besondere physikalische Bedeutung beigelegt wird, muß die Frage aufgeworfen werden, warum soll denn gerade die Kraftliniendichte in Luft wesensverschieden sein von der in Eisen? Die Antwort lautet: weil man bequemer- aber willkürlicher Weise für Luft $\mu = 1$

³⁾ Nebenbei bemerkt ist die Bezeichnung „Induktion“ für \mathfrak{B} und „Verschiebung“ für \mathfrak{D} unpassend und irreführend, weshalb ich sie grundsätzlich vermeide.

gesetzt hat. Bekanntlich gibt es Stoffe, deren μ kleiner ist als 1 und die man daher ebenso willkürlich aber bequem als diamagnetische Stoffe bezeichnet. Physikalisch ist es bekanntlich nicht richtig, daß Wismut von einem Eisenpol abgestoßen wird, obwohl es äußerlich so aussieht, sondern es ist so, daß die umgebende Luft stärker angezogen wird als Wismut. Es ist durchaus möglich, das μ des Wismuts als schwächsten magnetisierbaren Stoffes gleich 1 zu setzen und das μ der Luft darauf zu beziehen. Wer die Kraftlinien in Luft und Eisen für wesensverschieden hält, muß auch die in Wismut und Eisen für verschieden halten. Natürlich müßte dann der Materialkonstante μ , die im natürlichen magnetischen Maßsystem eine reine Zahl ist, eine physikalische Dimension zugeschrieben werden, und zwar für Eisen eine andere als für Wismut.

Wenn aus dem oben erwähnten Eisenring ein Luftspalt herausgeschnitten wird, so nehmen dieselben Kraftlinien einen Teil ihres Weges durch Luft und einen Teil durch Eisen. Werden nun dieselben Kraftlinien an einer Stelle „Gauß“-Kraftlinien und an anderer Stelle „Mascart“-Kraftlinien sein? Und wie werden sie in Wismut heißen?

Die elektrischen Kraftlinien in Luft und in einem anderen Dielektrikum oder die magnetischen Kraftlinien in Luft und in einem anderen Magnetikum als verschieden zu betrachten ist ebenso abwegig, als wenn man den Strom, der durch 2 Kupferdrähte einem Eisenstück zugeführt wird, im Kupfer und im Eisen für verschieden hält. Obwohl die molekularen oder atomaren Vorgänge des Stromdurchganges in Kupfer und Eisen verschieden sind, weil ihre elektrische Leitfähigkeit und ihre Magnetisierungsfähigkeit durch diesen Strom verschieden sind, ist doch der Strom an sich im Kupfer und im Eisen derselbe und wird mit derselben Maßeinheit gemessen.

Beitrag zur Berechnung von Speiseleitungen elektrischer Stadtnetze.

Von W. Chrustschoff, Prof. am Technologischen Institut zu Charkow.

Die Gesamtsumme der jährlichen Ausgaben für die Anlage und den Betrieb einer Speiseleitung von der Länge L (Hin- und Rückleitung), mit einem Querschnitt q , einer spezifischen Leitfähigkeit α und einem Spannungsabfall ε , kann durch die Formel ausgedrückt werden:

$$S = m_1 \varepsilon I T + \left(a + b \frac{IL}{\alpha \varepsilon} \right) L \frac{p_1}{100} + m_2 \varepsilon I \frac{p_2}{100} \quad (1);$$

darin bedeuten m_1 die Kosten einer Wh, I die größte Stromstärke in der Leitung, a und b bekannte Leitungskonstanten, welche den vom Querschnitt unabhängigen und abhängigen Teil der Kosten für die Einheit der Länge darstellen, p_1 den Prozentsatz für die Verzinsung des Kapitals, die Abschreibung und Instandhaltung der Leitung, m_2 die Kosten der Stationseinrichtung, bezogen auf 1 Watt der Leistung, p_2 den Prozentsatz für die Verzinsung des Kapitals,

die Abschreibung und Instandhaltung der Kraftwerkseinrichtung und T den Wert des Integrals $\int \frac{i^2}{I^2} dt$, berechnet für den Zeitraum eines Jahres, wobei i der Momentanwert der Stromstärke ist.

Gleichung (1) unterscheidet sich von der allgemein angenommenen Form nur dadurch, daß sie eine Funktion des Spannungsabfalls ε ist, während man sie gewöhnlich als Funktion des Leistungsverlustes in der Leitung darstellt.

Wenn wir das Minimum der Gesamtsumme der jährlichen Ausgaben als Bedingung stellen, so erhalten wir den wirtschaftlich günstigsten Spannungsabfall

$$\varepsilon' = L \sqrt{\frac{b p_1}{(100 m_1 T + m_2 p_2) \alpha}} = s L \quad (2).$$

Es ist interessant zu verfolgen, wie sich die Summe der jährlichen Ausgaben für Anlage und

Betrieb einer Speiseleitung bei Abweichung von der Bedingung des Minimums verändert. Aus Gleichung (2) geht hervor

$$m_1 \epsilon' l T + m_2 \epsilon' l \frac{p_2}{100} = b l \frac{L^2}{\alpha \epsilon'} \cdot \frac{p_1}{100}$$

oder

$$K_{1m} + K_{2m} = K_{3m}'' \dots (3)';$$

das heißt, das Minimum der Summe der jährlichen Ausgaben für Anlage und Betrieb einer Speiseleitung wird dann auftreten, wenn die Summe aus den Kosten für die in der Leitung verloren gegangene Energie $K_1 = m_1 \epsilon' l T$ und aus den jährlichen Ausgaben für die Erhöhung der Leistung der Stationseinrichtung, hervorgerufen durch den Leistungsverlust in der

Speiseleitung, $K_2 = m_2 \epsilon' l \frac{p_2}{100}$ gleich ist den jährlichen Ausgaben für den vom Leitungsquerschnitt abhängigen Teil des für die Leitungsanlage aufgewandten Kapitals, also gleich $K_{3m}'' = b l \frac{L^2}{\alpha \epsilon'} \cdot \frac{p_1}{100}$.

Der linke Teil der Gleichung (3) ändert sich direkt, der rechte Teil dagegen indirekt proportional ϵ , daher kann die Veränderung der Summe der jährlichen Ausgaben $K' = K_1 + K_2 + K_{3m}''$, abhängig von ϵ , auf folgende Weise ausgedrückt werden:

$$K' = (K_{1m} + K_{2m}) n + \frac{K_{3m}''}{n} = K_{3m}'' \left(n + \frac{1}{n} \right) = \frac{K'_m}{2} \left(n + \frac{1}{n} \right) \dots (4),$$

wo $n = \frac{\epsilon}{\epsilon'}$.

Abb. 1 stellt die Abhängigkeit $\frac{K' - K'_m}{K'_m}$ von $n = \frac{\epsilon}{\epsilon'}$ dar und zeigt, daß man ziemlich weit in der Richtung einer Vermehrung des Spannungsabfalles gehen kann, ohne die jährlichen Ausgaben

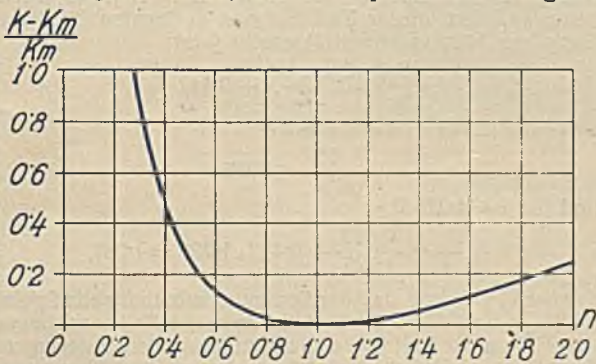


Abb. 1.

für die Anlage und den Betrieb der Speiseleitung bedeutend zu erhöhen. Bei einer Vermehrung des Spannungsabfalles, zum Beispiel um 50 vH, stellt sich K' nur um 8 vH höher, während die Gesamtausgaben in noch geringerem Maße steigen.

1) Der Index m soll hier und im folgenden den Wert einer Größe unter der Bedingung minimaler Ausgaben (wirtschaftlich günstigster Spannungsabfall) bezeichnen.

Während wir bisher den Fall einer einzigen Speiseleitung behandelt haben, soll jetzt ein städtisches Speiseleitungsnetz eingehender untersucht werden. Eine elektrische Zentrale, welche im Punkte A (Abb. 2) angelegt ist, versorgt durch Speiseleitungen das städtische Netz, welches sich inner-

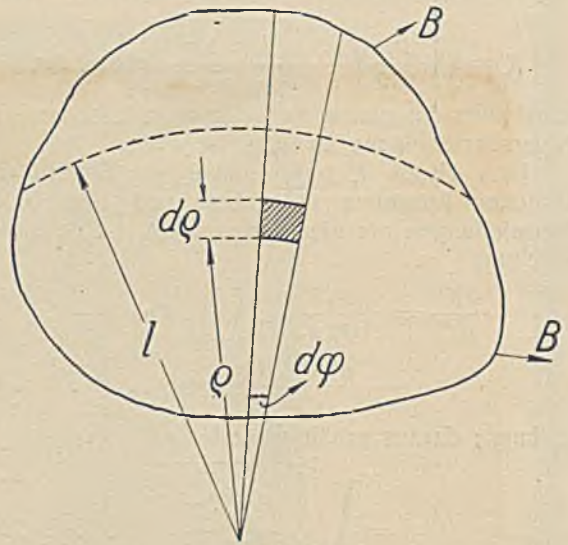


Abb. 2.

halb des durch die geschlossene Linie B begrenzten Grundrisses befindet. Nehmen wir an, daß die Belastungsdichte σ , in Watt ausgedrückt, eine konstante Größe für alle Punkte innerhalb des Grundrisses vorstellt, daß die Zahl der Speiseleitungen unendlich groß sei und daß sie alle strahlenförmig zur Station verlaufen. Für das Element der Fläche $q d\varphi \cdot d\varphi$ ist der vom Querschnitt abhängige Kostenanteil der Speiseleitungen

$$d Q''_s = b q \varphi = b \frac{\sigma \varphi^3 d\varphi \cdot d\varphi}{\alpha V \cdot \epsilon},$$

wo q den Leitungsquerschnitt, V die Netzspannung und ϵ den für alle Speiseleitungen gleichen Spannungsabfall bedeuten; offenbar ist ϵ der wirtschaftlich günstigste Spannungsabfall nur für eine bestimmte Reihe von Speisepunkten, welche sich auf einer Kreislinie mit einem bestimmten Radius l befinden und hat daher den Wert $\epsilon = s l$. Wenn wir diesen Wert von ϵ in den vorhergehenden Ausdruck einführen, so erhalten wir:

$$d Q''_s = \frac{b \sigma}{\alpha s V} \cdot \frac{\varphi^3 \cdot d\varphi \cdot d\varphi}{l}$$

In dem speziellen Fall, wo das Flächenelement auf der Kreislinie des wirtschaftlich günstigsten Spannungsabfalles liegt, würde der vom Querschnitt abhängige Kostenanteil der Leitung

$$d Q''_{sm} = \frac{b \sigma}{\alpha s V} \cdot \varphi^2 d\varphi d\varphi$$

betragen. Da aber die Speiseleitung eines beliebigen Elementes nicht für den wirtschaftlich günstigsten Spannungsabfall berechnet ist, so ergibt sich hierfür die Summe der jährlichen Ausgaben $d K'$ nach Formel (4) zu

$$dK' = \left(\frac{\rho}{l} + \frac{l}{\rho}\right) dK'_{sm} = \frac{p_1}{100} \left(\frac{\rho}{l} + \frac{l}{\rho}\right) \frac{b\sigma}{\pi s V} \cdot \rho^2 d\rho \cdot d\varphi.$$

Die Summe der jährlichen Ausgaben für alle Speiseleitungen des zu betrachtenden Netzes beträgt daher:

$$K' = \iint \frac{p_1}{100} \left(\frac{\rho}{l} + \frac{l}{\rho}\right) \frac{b\sigma}{\pi s V} \cdot \rho^2 d\rho \cdot d\varphi,$$

wobei über die ganze, von der geschlossenen Linie *B* begrenzte Fläche zu integrieren ist.

Jene Größe *l*, bei welcher die Summe der jährlichen Ausgaben für Anlage und Betrieb der Speiseleitungen am niedrigsten wäre, ist durch die Gleichung

$$\frac{dK'}{dl} = \frac{p_1 b \sigma}{100 \pi s V} \iint \left(\rho d\rho d\varphi - \frac{\rho^3 d\rho \cdot d\varphi}{l^2} \right) = 0 \dots \dots (5)$$

bestimmt; daraus erhält man:

$$l = \sqrt{\frac{\iint \rho^3 d\rho \cdot d\varphi}{\iint \rho d\rho \cdot d\varphi}} \dots \dots (6),$$

das heißt, die Summe der jährlichen Ausgaben für Anlage und Betrieb der Speiseleitungen wird dann am niedrigsten sein, wenn der Spannungsabfall in letzteren wirtschaftlich am günstigsten für eine gewisse Länge *l* gewählt ist, welche gleich dem Hebelarm des Polarträgheitsmomentes der Netzfläche, bezogen auf den Punkt in welchem sich das Kraftwerk befindet, ist.

Wird eine jede Speiseleitung für sich unter der Bedingung des wirtschaftlich günstigsten Spannungsabfalles berechnet, sodaß in den einzelnen Speisepunkten verschiedene Spannungen herrschen und nicht ein und dieselbe, wie dies gewöhnlich der Fall ist, so hat die Summe der jährlichen Ausgaben *K'* für Anlage und Betrieb des Speiseleitungsnetzes den absolut geringsten Wert und kann aus der Formel:

$$K'_m = 2 \frac{p_1}{100} \frac{b\sigma}{\pi s V} \iint \rho^2 d\rho \cdot d\varphi$$

berechnet werden. Das Verhältnis der jährlichen Ausgaben *K'*, wenn der Spannungsabfall in den Speiseleitungen derselbe und für eine gewisse bestimmte Länge *l* der wirtschaftlich günstigste ist, zum absolut geringsten Wert von *K'* ist:

$$\begin{aligned} \frac{K'}{K'_m} &= \frac{\iint \frac{p_1}{100} \left(\frac{\rho}{l} + \frac{l}{\rho}\right) \frac{b\sigma}{\pi s V} \cdot \rho^2 d\rho d\varphi}{2 \iint \frac{p_1}{100} \frac{b\sigma}{\pi s V} \rho^2 d\rho d\varphi} = \\ &= \frac{\iint \rho^3 d\rho d\varphi}{2l \iint \rho^2 d\rho d\varphi} + \frac{l \iint \rho d\rho d\varphi}{2 \iint \rho^2 d\rho d\varphi} \dots (7). \end{aligned}$$

Dieses Verhältnis erscheint als eine Funktion von *l* und wird offenbar bei jenem *l*, welches durch die Gleichung (6) bestimmt wird, ein Minimum werden.

Die abgeleiteten Formeln sollen nun auf eine Anzahl spezieller Fälle mit geometrisch einfachem Netzgrundriß und verschiedener Lage des speisenden Kraftwerkes angewendet werden.

1. Ist der Grundriß des städtischen Netzes ein Kreis mit dem Radius *R*, in dessen Zentrum das Kraftwerk angelegt ist, so ergibt sich aus Gleichung (6) der Hebelarm des Trägheitsmomentes *l* = 0.707 *R*. Führt man die Integration in Gleichung (7) für den vorliegenden Fall aus, so erhält man $\frac{K'}{K'_m} = \frac{3}{4} \left(\frac{1}{2} \cdot \frac{R}{l} + \frac{l}{R} \right)$. Setzt man *l* = 0.707 *R* hier ein, so wird *K' : K'_m* = 1.06; wählt man dagegen den wirtschaftlich günstigsten Spannungsabfall für eine Entfernung gleich dem arithmetischen Mittel aller Speiseleitungslängen, so ist $l = \iint \rho^2 d\rho d\varphi$:

$\iint \rho d\rho d\varphi = \frac{2}{3} R$ (Integration über die ganze Grundrißfläche) in obige Formel einzusetzen und man erhält *K' : K'_m* = 1.061. Es übersteigt also in diesem Fall die Summe *K'* der jährlichen Ausgaben für Anlage und Betrieb der Speiseleitungen die absolute Minimalsumme *K'_m* um 6.1 vH.

Wird der wirtschaftlich günstigste Spannungsabfall für *l* = *R* gewählt, so beträgt der vom Querschnitt abhängige Teil des für die Speiseleitungsanlage aufgewendeten Kapitals 0.707 jenes Wertes, den dieser Teil bei *l* = 0.707 *R* hätte, das heißt er verringert sich um 29.3 vH. Das Verhältnis $\frac{K'}{K'_m}$ ist bei dieser Annahme gleich 1.125, das heißt die Ausgaben *K'* steigen im Vergleich zu den absolut minimalsten um 12.5 vH und im Vergleich zu den unter der Bedingung gleicher Spannung in den Speisepunkten geringst möglichen um 6.5 vH.

2. Befindet sich das Kraftwerk nicht im Mittelpunkt des Kreises, sondern auf der Kreislinie selbst, so errechnet sich der Hebelarm des Trägheitsmomentes aus Gl. (6) zu 1.225 *R*.

Wird bei dieser Lage des Kraftwerks der wirtschaftlich günstigste Spannungsabfall für *l* = 2 *R* gewählt, so würde der vom Querschnitt abhängige Teil des Anlagekapitals der Speiseleitungen nur 61.2 vH jenes Wertes betragen, den dieser Teil bei den geringsten jährlichen Ausgaben hätte. Formel (7) ergibt jetzt:

$$\frac{K'}{K'_m} = 0.662 \frac{R}{l} + 0.442 \frac{l}{R}$$

und im Besonderen für *l* = 2 *R*

$$\frac{K'}{K'_m} = 1.215$$

und für *l* = 1.225 *R*

$$\frac{K'}{K'_m} = \frac{0.662}{1.225} + 0.442 \cdot 1.225 = 1.081,$$

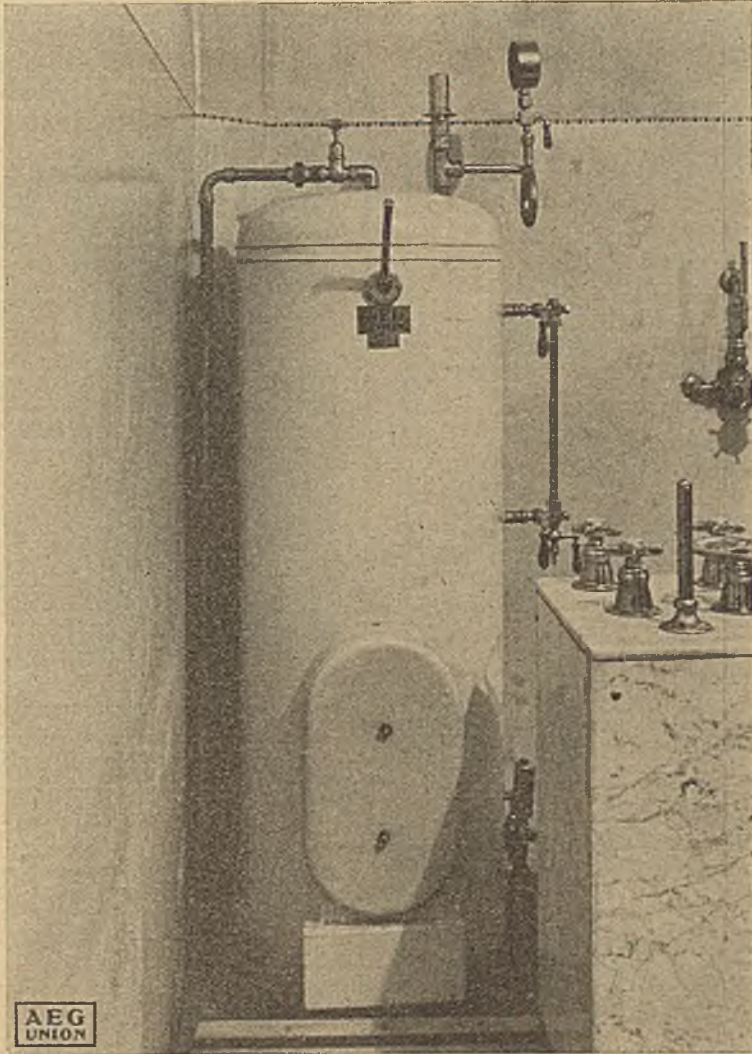
das heißt, dadurch, daß der Spannungsabfall für alle Speiseleitungen derselbe ist, steigt die Ausgabe *K'* im vorliegenden Falle um 8.1 vH im Vergleich zu den absolut geringsten Ausgaben. Folglich steigt, wenn man den Spannungsabfall als wirtschaftlich günstigsten für *l* = 2 *R* wählt, die Summe der jährlichen Ausgaben um $100 \left(1 - \frac{1.081}{1.215} \right) = 12.3$ vH im Vergleich zu den unter der Bedingung gleicher Speisepunktsspannung geringst möglichen Ausgaben.

Es seien noch 4 Fälle vergleichsweise betrachtet. 3. Liegt das Kraftwerk im Mittelpunkt eines quadratischen Netzgrundrisses, so ist der Hebelarm des Trägheitsmomentes

$$l = 0.408 a,$$

wo *a* die Länge einer Quadratseite ist.

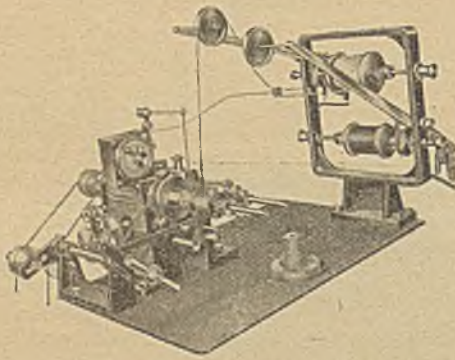
4. Liegt die elektrische Zentrale in der Mitte einer Quadratseite, so ist



Elektro-Dampfkessel

für 110 Volt Wechselstrom, 8 kW Leistungsaufnahme und 3 at Betriebsdruck mit einstellbarer, selbsttätiger Druckregelung, aufgestellt in einer Wasserheilanstalt.

A. E. G.-UNION
ELEKTRIZITÄTS-GESELLSCHAFT WIEN



AUTOMATISCHE SPULENWICKELMASCHINE

Type H Dr 1, auch mit Papierzuführung

Für Drähte von 0,04 bis 0,5 mm Durchmesser u. Spulen von 8 bis 80 mm Breite

FROITZHEIM & RUDERT
Maschinenfabrik / Berlin-Weissensee
Gegründet 1890



Gesellschaft

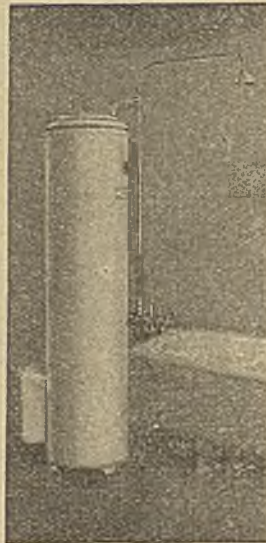
für



Elektro-Heizungstechnik
m. b. H.

Wien V, Schönbrunnerstraße 31

Tel. A 30-5-53 und A 30-5-54



**Elektro-
Heißwasser-
speicher**

„TORPEDO“

absolut
betriebsicher!



Prospekte werden Inter-
essenten zugesendet!

**REIMER
&
SEIDEL**



Elektrizitätszähler

WIEN XVIII

Riglergasse 4

Tel. B 45-407

Kauft österreichisches Elektroporzellan

Der einzige durchschlagsichere

Hängeisolator Type „Motor“

für Höchstspannungen

bereits 28.000 Stück in kurzer Zeit geliefert

Drei



Größen

Prüfanlage bis 500.000 Volt

Alle Typen Isolatoren
für den
Freileitungsbau

**1. ÖSTERR. PORZELLANFABRIK
FRAUENTHAL-GAMS STMK.**

ING. LUDWIG NEUMANN Ges. m. b. H.
Wien XVII, Bergsteigg. 36 Tel. A 29525 Serie

$$l = 0.645 a.$$

5. Wenn die elektrische Station im Mittelpunkte A eines rechteckigen Netzgrundrisses angelegt ist (Abb. 3), so ist der Hebelarm des Trägheitsmomentes

$$l = 0.289 \sqrt{a^2 + b^2}$$

(a und b Seiten des Rechteckes); für $b = 2a$ ist $l = 0.3225 b$.

6. Liegt das Kraftwerk im Punkte B (Abb. 3), so ergibt sich

$$l = \sqrt{\frac{4a^2 + b^2}{12}}$$

und speziell für $b = 2a$

$$l = 0.408 b.$$

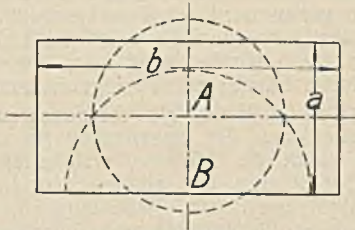


Abb. 3.

Die Vermehrung der Summe der jährlichen Ausgaben K' für die günstigste Entfernung l im Vergleich zur absolut geringsten beträgt für die vier zuletzt besprochenen Fälle (3, 4, 5, 6):

$$3. \quad \frac{K'}{K'_m} = 0.2177 \frac{a}{l} + 1.307 \frac{l}{a};$$

mit $l = 0.408 a$ wird $\frac{K'}{K'_m} = 1.066$, das heißt die Summe der Ausgaben K' übertrifft die absolut niedrigsten um 6.6 vH.

$$4. \quad \frac{K'}{K'_m} = 0.351 \frac{a}{l} + 0.842 \frac{l}{a};$$

mit $l = 0.645 a$ wird $\frac{K'}{K'_m} = 1.09$ (Zunahme 9 vH).

$$5. \quad \frac{K'}{K'_m} = 0.351 \frac{a}{l} + 0.842 \frac{l}{a};$$

mit $l = 0.645 a$ ergibt sich $\frac{K'}{K'_m} = 1.09$ (Zunahme 9 vH).

$$6. \quad \frac{K'}{K'_m} = 0.2177 \frac{b}{l} + 1.307 \frac{l}{b};$$

mit $l = 0.408 b$ eingesetzt, erhält man $\frac{K'}{K'_m} = 1.066$ (Zunahme 6.6 vH).

Der Abstand des am weitesten entfernten Speisepunktes vom Kraftwerk wird sein:

$$\text{für Fall 3: } L = 0.707 a; \quad \text{für Fall 5: } L = 1.118 a;$$

$$\text{„ „ 4: } L = 1.118 a; \quad \text{„ „ 6: } L = 0.707 b.$$

Wenn wir den wirtschaftlich günstigsten Spannungsabfall für diese Entfernung wählen, so verringert sich der vom Querschnitt abhängige Teil des Kapitals, welches für die Speiseleitungsanlage aufgewendet ist,

$$\text{für Fall 3 um } 100 \left(1 - \frac{0.408 a}{0.707 a} \right) = 42.3 \text{ vH,}$$

$$\text{für Fall 4 um } 100 \left(1 - \frac{0.645 a}{1.118 a} \right) = 42.3 \text{ vH,}$$

und für den fünften und sechsten Fall ebenfalls um 42.3 vH. Die Vermehrung der Summe der jährlichen Ausgaben beträgt für Fall 3

$$\frac{K'}{K'_m} = \frac{0.2177}{0.707} + 1.307 \cdot 0.707 = 1.232,$$

das heißt die Summe der jährlichen Ausgaben steigt um 23.2 vH gegen die absolut minimalsten oder um

$$100 \left(1 - \frac{1.232}{1.066} \right) = 15.7 \text{ vH im Vergleich zu den geringsten}$$

Ausgaben unter der Bedingung gleicher Spannung der Speisepunkte. Für Fall 4 ist

$$\frac{K'}{K'_m} = \frac{0.351}{1.118} + 0.842 \cdot 1.118 = 1.256,$$

das heißt K' erhöht sich um 25.6 vH gegen die absolut minimalsten oder um $100 \left(1 - \frac{1.256}{1.09} \right) = 15.1 \text{ vH}$ im Vergleich zu den geringsten Ausgaben unter der Bedingung gleicher Spannung der Speisepunkte. Für den fünften Fall erhalten wir dasselbe Verhältnis wie für den vierten, für den sechsten dasselbe Verhältnis wie für den dritten Fall.

7. Nehmen wir an, daß der Grundriß des Netzes eine Ellipse mit den Halbachsen a, b bildet und das Kraftwerk sich im Mittelpunkte A befindet; der Hebelarm des Trägheitsmomentes ist dann:

$$l = \sqrt{\frac{\pi a^3 b \left(1 - \frac{b^2}{a^2} \right)}{4 \pi a b}} = \frac{1}{2} \sqrt{a^2 + b^2};$$

speziell für $b = 2a$ ist $l = 1.118 a$.

8. Wenn die elektrische Zentrale sich im Schnittpunkt der Ellipse mit ihrer kleinen Achse befindet, so wird

$$l = \frac{1}{2} \sqrt{5 a^2 + b^2},$$

für $b = 2a$ wird $l = 1.5 a$.

Damit, folglich, die Summe der jährlichen Ausgaben für Anlage und Betrieb der Speiseleitungen eines städtischen Netzes die geringste Höhe erreicht, ist es erforderlich, den wirtschaftlich günstigsten Spannungsabfall für eine Leitung von einer ziemlich bestimmten Länge, welche aus der Formel (6) hervorgeht, zu wählen. Da aber einerseits die Formel (6) unter Voraussetzungen, die sich praktisch nicht verwirklichen lassen, abgeleitet ist, andererseits wieder die Ausgaben in der Nähe des Minimums mit einer Vergrößerung von l sehr langsam steigen, so kann man, ohne weitläufige Berechnungen anzustellen, den Grundriß des Netzes durch einen der hier betrachteten Grundrisse ersetzen und daraus die entsprechende Größe l entnehmen. Sehr empfehlenswert ist es, zwecks Herabsetzung des für die Anlage der Leitungen aufgewendeten Kapitals, für l gleich einen etwas größeren als den der Minimumbedingung entsprechenden Wert zu wählen. Eine solche Erhöhung des Spannungsabfalles in den Speiseleitungen im Vergleich zum günstigsten Abfall ist auch vom Standpunkt einer voraussichtlichen Erweiterung des Netzes infolge des Wachstums der Städte sehr rationell; obgleich solch ein erhöhter Spannungsabfall in der ersten Zeit mit etwas höheren Ausgaben für Anlage und Betrieb der Speiseleitungen im Vergleich zu den minimalsten verbunden ist, so wird doch nach einem gewissen Zeitraum dieser gewählte Spannungsabfall sich als günstigster erweisen.

Alles hier Abgeleitete hat volle Bedeutung hauptsächlich für Netze mit einer Spannung, wo die Anzahl der Speiseleitungen groß ist. Für Netze mit zwei Spannungen wird die Bedeutung des Angeführten herabgesetzt: 1. dadurch, daß in ihnen die Anzahl der Speiseleitungen verhältnismäßig gering ist und 2. daß man in den meisten Fällen die Speiseleitungen nicht nach dem wirtschaftlich günstigsten Spannungsabfall, sondern nach den Erwärmungsbedingungen der Leitungen berechnen muß. Da infolgedessen der Spannungsabfall in den Speiseleitungen viel geringer ist als der wirtschaftlich günstigste, so verläuft, wie aus Abb. 1 ersichtlich, der Betrieb der Speiseleitungen vom wirtschaftlichen Standpunkt aus unter sehr ungünstigen Bedingungen.

Der internationale Physikerkongreß zu Ehren von Alexander Volta (Como 1927).

Von Doz. Dr. K. Konstantinowsky, Vorstand des physik. Laboratoriums der Kabelfabrik A. G., Bratislava.

Zu dem vom 11. September bis zum 17. September 1927 in Como versammelten Physikertage hatten sich die größten Physiker aller Länder eingefunden. Insbesondere waren von den heute lebenden Nobelpreisträgern nahezu alle versammelt, um den annähernd 50 Vorträgen und den anschließenden Diskussionen beizuwohnen, in welchen der im Flusse befindliche Stand der Forschung niedergelegt werden sollte. Zu der von allen Seiten mit Spannung erwarteten Diskussion zwischen den hervorragendsten Vertretern der Quantenmechanik über die Leistungen und Aussichten der modernsten Richtungen der Quantenstatistik kam es jedoch nicht. Wem dies nicht schon aus dem Verfolg der Fachliteratur klar geworden war, dem sagte es die Wucht des persönlichen Eindrucks in Como, daß die Führung der modernen Physik namentlich bei zwei Ländern liegt, nämlich bei England und vor allem bei Deutschland, welchen beiden Ländern als gleichwertiger Partner, wenn nicht von heute, so doch sicher von morgen, Amerika zur Seite tritt. Dieser Kongreß war überdies die erste wissenschaftliche Versammlung, deren Verhandlungen auf dem Radiowege verbreitet wurden. Zu diesem Zwecke hatte die International Standard Electric Corporation einen 10 kW-Schiffsender in der gleichzeitigen Volta-Ausstellung in der Villa Olmo aufgestellt, dessen Besprechungsmikrophone sich im Verhandlungssaale befanden¹⁾.

In folgenden kann von den in vier Sprachen gehaltenen Vorträgen nur von denjenigen ein kurzer Inhaltsauszug gegeben werden, für welche auch außerhalb der Physik und insbesondere in der Elektrotechnik Interesse vorausgesetzt werden kann. Doch soll die Kürze des Inhaltsauszuges dort, wo dem Referenten leichter zugängliche Spezialliteratur bekannt ist, durch Angabe von Zitaten gemildert werden.

M. J a n e t (Frankreich) verwies darauf, daß die Bestrebung der Erfinder und Elektrotechniker, eine Gleichstrommaschine ohne Kollektur zu konstruieren, ebenso alt ist, wie die Entdeckung des Kollektors durch P a c i n o t t i, bzw. seine Anwendung durch G r a m m e. Alle Maschinen, welche dieses Problem lösen, sind unipolare und beruhen auf der Anwendung des F a r a d a y'schen Prinzipes der elektromagnetischen Induktion bei Rotationsbewegungen; wenn man jedoch die Hintereinanderschaltung von stromerzeugenden Elementen oder Maschinen nach diesem Prinzip vermeiden will, also vermeiden soll, daß der Kollektor doch wieder, wenn auch in der Form von mehreren Schleifkontakten, auftaucht, dann kann eine solche Maschine zwar verhältnismäßig starke Ströme abgeben, aber nur niedrige Spannungen. J a n e t hält nun die vielfachen Bestrebungen, eine kollektorlose Maschine dieser Type für höhere Spannungen zu konstruieren für ein unlösbares Problem und zeigt die Fehler auf, welche bei derartigen Vorschlägen immer wieder auftauchen.

A. C o t t o n (Frankreich) ist im Begriffe, einen Elektromagneten zu bauen, mit dessen Hilfe es gelingen wird, weitaus stärkere räumlich ausgedehnte, permanente Felder zu erhalten, als dies bisher der Fall war. Vorläufige Messungen haben gezeigt, daß die Polstücke des Magneten kurz sein müssen, daß der Einfluß des Joches insbesondere bei stärkeren Feldern sehr klein ist und daß die grobe Annäherung des geschlossenen magnetischen Kreises für die Theorie des Apparates nicht ausreicht,

¹⁾ Auch diese Sonderleistung erscheint bereits in den Schatten gestellt durch die Nachricht von einer gemeinsamen Tagung des A. I. E. E. und der British I. of E. E., welche gleichzeitig und gemeinsam in New York und London stattfand, und bei welcher die Verbindung zwischen den beiden Versammlungsorten auf dem Radiowege hergestellt wurde.

sondern daß vielmehr das von den Spulen im Zentrum des Apparates erzielte Feld selbst berechnet werden muß, wenn man die beste Spulenform erreichen will. Dieser Riesenmagnet, an dessen Bau C o t t o n schon seit mehreren Jahren arbeitet und der ein Gewicht von etwa 100 Tonnen haben wird und bei etwa 100 kW ein räumlich ausgedehntes, permanentes Feld von etwa 100 000 Gauss geben wird, wird wahrscheinlich erst in diesem Jahr fertig werden. Er wird im Laboratorium Bellevue aufgestellt werden, und wird den Forschern der verschiedenen Länder zur Verfügung stehen²⁾.

J. F r e n k e l (Rußland) gibt die neuesten Ansichten über den Mechanismus der elektrischen Stromleitung in Metallen und somit die Ansätze, welche sich für die theoretische Berechnung der elektrischen Leitfähigkeit der Metalle aufstellen lassen. Nach dem einen sind die Elektronen enge an die Metallatome gebunden, und wandern von einem Atom zum anderen auf Quantenkreisen. Bei der Mittelwertbestimmung tritt ähnlich wie bei der Mittelung der Wirkung der Molekularstöße bei der Brown'schen Bewegung eine Leitungskomponente auf, welche bei höheren Temperaturen mit den gefundenen Leitfähigkeiten gut übereinstimmt³⁾. Ein anderer Weg ergibt sich vom Gesichtspunkt der neuen Wellenmechanik. Die Ergebnisse des letzteren geben gute, allerdings bloß qualitative Übereinstimmung mit dem Experiment, namentlich auch in Bezug auf den Einfluß von Verunreinigungen.

E. G r ü n e i s e n⁴⁾ (Deutschland) beschäftigt sich mit dem alten und noch lange nicht restlos aufgeklärten Problem des W i e d e m a n n - F r a n z'schen Gesetzes. Dies geht zum Teil darauf zurück, daß der eine der beiden durch das Wiedemann-Franz'sche Gesetz verglichenen Widerstände, nämlich der thermische Widerstand, aus zwei Teilen zusammengesetzt ist, von welchen nur der eine Teil, der sogenannte metallische Widerstand, bei reinen Metallen dem elektrischen Widerstand proportional ist, während der andere Teil, der sogenannte nichtmetallische, konstant und daher vom elektrischen Widerstand unabhängig ist, und daß diese beiden Anteile verschiedene Temperaturabhängigkeiten zeigen. Der metallische Widerstandsanteil wächst, namentlich bei niedrigeren Temperaturen, wie die Atomwärme, während der nicht metallische Anteil wie die durch die absolute Temperatur geteilte Atomwärme wächst. Der metallische Anteil spielt bei höheren Temperaturen eine bescheidene Rolle, während er bei tiefer Temperatur einen Hauptanteil hat. Das Wiedemann-Franz'sche Gesetz ist also bei reinen Metallen um so schlechter erfüllt, um je niedrigere Temperaturen es sich handelt. Dies sowie das Verhalten nicht vollkommen reiner Metalle wird durch Messungen der elektrischen und thermischen Widerstände bei Temperaturen bis zu -252°C aufgeklärt⁵⁾.

Durch Anwendung der neuen durch E. F e r m i entwickelten statistischen Methode kommt A. S o m m e r f e l d⁶⁾ (Deutschland) auf rein theoretischem Wege zu einem Verhältnis von elektrischer zu thermischer Leitfähigkeit, welches die Beobachtungen weit vollkommener

²⁾ Nichtpermanente Felder von weit höherer Feldstärke: T. F. Wall, Journal of I. E. E. 64, 745, 1926. — T. F. Wall, The Electrical Review, Bd. 95, Nr. 2457, 1924. (Referat in E. u. M. 1925, H. 22, S. 430.) — Kapitza, Rev. Gén. 23, 9D 1928. — Rutherford, Nature, 120, 809, 1927. — Vgl. a. E. u. M. 1927, S. 158; 1928, Heft 21, S. 478.

³⁾ Frenkel, Z. f. Physik, 29, 141, 1924.

⁴⁾ Grüneisen, Z. f. Phys. 26, 235, 250, 1924; 29, 141, 1925; 37, 278, 1926; 44, 615, 1927.

⁵⁾ Vgl. a. E. u. M. 1927, S. 208.

⁶⁾ Sommerfeld, Naturwissenschaften 15, 825, 1927; Z. f. Phys. 47, 1, 1928.

wiedergibt als die älteren Theorien von Drude und Lorentz, die sich auf der klassischen (Boltzmannschen) Statistik aufbauen. Alle drei Theorien ergeben die Proportionalität dieses Verhältnisses mit der absoluten Temperatur. Während aber die Theorie von Drude als Koeffizienten den Wert $6.3 \cdot 10^{10}$ ergibt, der mit dem Mittel aus Beobachtungen von zwölf Metallen zu $7.11 \cdot 10^{10}$ nicht schlecht übereinstimmt, gibt die genauere Rechnung nach Lorentz den weniger gut stimmenden Wert von $4.2 \cdot 10^{10}$; hingegen errechnet Sommerfeld den ausgezeichnet stimmenden Faktor $7.1 \cdot 10^{10}$. Für den Volta-Effekt fand er auf diesem Wege, daß er der 2/3ten Potenz der Zahl der freien Elektronen proportional ist, und daß sich für denselben die richtige Größenordnung ergibt, wenn man annimmt, daß diese Zahl der freien Elektronen etwa der Zahl der Metallatome gleichkommt, ein Ergebnis, das die bisherige Lorentz'sche Theorie nicht liefern konnte. Ebenso läßt sich Thomson- und Peltier-Effekt nach der neuen Theorie zumindest der Größenordnung nach gut berechnen, während die klassische Statistik auf viel zu große Werte führte.

E. H. Hall (U. S. A.) und E. Perucca⁷⁾ (Italien) beschäftigten sich mit der Theorie des Volta-Effektes. Während der erstere auf Grund der Theorie der elektrischen Leitfähigkeit der Metalle zur Ansicht kommt, die zuerst von Maxwell geäußerte Ansicht, daß die wahre Potentialdifferenz zwischen zwei miteinander in Kontakt befindlichen Metallen durch den Peltiereffekt der Kontaktstelle gegeben sei, könne nicht richtig sein, daß vielmehr ein Vorgang, der dem ursprünglich von Volta angenommenen ähnlich ist, mehr Wahrscheinlichkeit für sich hätte, will der letztere den Volta-Effekt aufgefaßt wissen als eine Erscheinung, deren Ursache gleichartig ist mit den reibungselektrischen (triboelektrischen) Erscheinungen und in gewissen Oberflächeneigenschaften der sich berührenden Metalle zu suchen ist.

Boucherot (Frankreich) findet, daß das kalte Wasser des Meeresgrundes verschiedene Ausnützungsmöglichkeiten bietet, von welchen er neben der Kühlung menschlicher Wohnstätten und der Erzeugung von weichem Wasser für Haushaltungs- und Kautisierungs-zwecke, insbesondere die Erzeugung von mechanischer Energie hervorhebt und den von ihm und Claude zur Lösung dieses Problems gegebenen Vorschlag mit älteren Vorschlägen von Campbell, Dornig und Boggia vergleicht⁸⁾.

K. W. Wagner (Deutschland) gibt eine Übersicht über die Kettenleiter und die große Wichtigkeit, welche diese Gebilde namentlich in der Nachrichtentechnik erlangt haben, und verweist darauf, daß wir es hier mit einem der seltenen Fälle zu tun haben, in welchem die Theorie die führende Rolle übernommen hat und der Praxis neue Wege und Möglichkeiten wies. Neben den Kettenleitern erster Art, bei welchen jedes Glied der Kette aus einer in Serie mit der Leitung geschalteten Impedanz und je einer vor und hinter diesem Widerstande die Leitung querenden Konduktanz besteht, und dem Kettenleiter zweiter Art, bei welchem das einzelne Glied aus einer quer zur Leitung geschalteten Konduktanz besteht, welche von je einer vor und hinter derselben in den Zug der Leitung geschalteten Impedanz eingeschlossen wird, haben noch die sogenannten Kettenleiter dritter Art Bedeutung gewonnen, bei welchen jedes Glied nach Art der Wheatstone'schen Brücke aus vier Impedanzen zusammengesetzt ist, und wobei der Anfang des Kettengliedes durch zwei einander gegenüberliegende Brückenpunkte und das Ende durch die beiden anderen gebildet wird. Die Kettenleiter dritter Art lassen sich auch durch solche erster oder zweiter Art ersetzen. In Erweiterung seines auf der Naturforscherversammlung in Jena 1921 gehaltenen Vortrages⁹⁾

⁷⁾ Perucca, C. R. 173, 551, 1921.

⁸⁾ Dornig, Revue Gén. 13, 121 D; Boucherot-Claude, Rev. Gén. 20, 866, 899, 1926; 21, 41, 161, 943, 1927; 23, 338, 1928; C. R. 183, 929, 1926; 185, 987, 1927.

⁹⁾ Wagner, Z. f. techn. Physik, 297, 1921; Arch. f. El. 3, 315, 1915; E. N. T. 5, 1, 1928.

brachte Wagner namentlich interessante Anwendungen aus der Telegraphie und Telephonie, zum Beispiel bei der Kurvenreinigung oder Unterdrückung von höheren Schwingungen bei Sendern, beim Nachbilden von Kabeln in der Duplextelegraphie, bei Zweidrahtverstärkerschaltungen, bei Unterdrückung der Wirkung von Störströmen in der Telegraphie, bei der Unterdrückung von niedrigen Frequenzen auf der Empfangsseite in der Telegraphie, bei der Unter- und Überlagerungstelephonie und -Telegraphie, bei der Untersuchung der Sprachlaute, bei der Untersuchung der Verzerrung in der Telephonie und betont, daß das elektrische Filter heute in der Meßtechnik der Nachrichtentechnik ebenso notwendig und bekannt sei wie die Wheatstone-Brücke¹⁰⁾.

Alcobe (Spanien) gibt einen interessanten Beitrag zur Geschichte der elektrischen Telegraphie, indem er darauf hinweist, daß der spanische Arzt Francisco Salva, der sich noch vor der Entdeckung des galvanischen Elementes durch Volta mit Fernübertragung beschäftigte, ursprünglich mit einem Apparat arbeitete, den man eigentlich einen elektrostatischen nennen müßte, und daß Salva nach Bekanntwerden der Voltaschen Entdeckung dazu überging, diese Entdeckung für seine Zwecke nutzbar zu machen, ja daß Salva sogar der festen Überzeugung war, daß die bis dahin bekannte Reibungselektrizität mit den Entdeckungen von Volta nichts zu tun hätte.

Versuche zur Übertragung der menschlichen Sprache mit Hilfe der sichtbaren Strahlung als Träger sind bekannt¹¹⁾. Hingegen versuchte Q. Maiorana (Italien) die unsichtbaren ultravioletten Strahlen für dieses Problem nutzbar zu machen, indem er den Strom einer Quecksilberbogenlampe durch mehrfach verstärkten Sprechstrom moduliert und die ausgestrahlten Ultravioletstrahlen auf eine photoelektrische Zelle wirken läßt. Eine Demonstration, bei welcher der mit Filtern ausgerüstete Sender in der Ausstellung in der Villa Olmo und der Empfänger in Como selbst (Hotel Plinius) in einer Entfernung von etwa 2 km aufgestellt war, zeigte die prinzipielle Möglichkeit der Ausführung. Bei anderen Versuchen hat Maiorana Reichweiten bis zu 2 km erreicht, wobei auf der Empfangsseite bis zum Lautsprecherempfang verstärkt werden konnte.

A. Smekal (Österreich) verweist darauf, daß alle uns zugänglichen realen Kristalle nicht jenes einheitliche und homogene Kristallgitter aufweisen, welches die Kristallographen seit langem voraussetzen, sondern daß dieselben aus sehr kleinen Bausteinen zusammengesetzt sind, von welchen jeder zwar die regelmäßige Gitterstruktur aufweist, die jedoch in irgendwelcher unregelmäßiger Form und unter Freilassung von Spalten zum Kristall zusammengesetzt sind. Für die meisten optischen Erscheinungen und für das Verhalten des Kristalles am Röntgenstrahl ist nun nur die Gitterstruktur seiner Bausteine maßgebend, während man bereits früher gefunden hat, daß gerade die technisch wichtigeren Eigenschaften, zum Beispiel die mechanische Festigkeit und die Härte offenbar allein durch die zwischen den einzelnen Kristallen befindlichen Spalten bestimmt werden¹²⁾. Smekal fügt noch hinzu, daß auch die Durchschlagsfestigkeit, die elektrische und thermische Leitfähigkeit, das photoelektrische Verhalten, die Dielektrizitätskonstante durch das Spaltengefüge bestimmt werden¹³⁾. Man kann diese

¹⁰⁾ Vgl. E. u. M. 1920, S. 10; 1922, S. 437; 1927, S. 327; 1928, S. 139, 202.

¹¹⁾ H. Thirring, Z. f. techn. Physik 2, 118, 1922. Vgl. a. E. u. M. 1922, S. 30.

¹²⁾ K. Wolf, Z. f. techn. Physik, 1921, Heft 8; 1922, Heft 5; A. A. Griffith-Joffé, Z. f. Phys. 1925, Heft 5; Horowitz-Pines, Z. f. Phys. 1928, Heft 11/12; F. Zwicky, Phys. Z. 24, 131; Griffith, Trans. Royal Soc. London, 221, 163, 1920.

¹³⁾ W. Rogowski, Arch. f. El. 18, 123, 1927; W. Braunbeck, Z. f. Phys. 38, 549, 1926; 44, 684, 1927; A. Smekal, Z. f. techn. Physik, 559, 1926; Z. f. Phys. 36, 288, 1926; Arch. f. El. 18, 525, 1927. — Vgl. E. u. M. 1926, S. 599; 1927, S. 9, 983.

Spalten durch Färben sichtbar machen und kann zeigen, daß die verschiedenen Wege zur Größenordnungsmaßnahme Berechnung übereinstimmend zum Ergebnis führen, daß die kleinsten Kriställchen, zwischen welchen die Spalten frei bleiben, im Durchschnitt etwa 10 000 Atome enthalten.

R. C. Tolman (V. St. A.) hat verschiedene Versuche ausgeführt, um minimale elektrische Effekte zahlenmäßig festzuhalten, welche mit der Bewegung der Materie verknüpft sind. So fand er, daß beim plötzlichen Bremsen einer rotierenden Spule zufolge der Trägheit der Elektronen Kräfte frei werden, welche auf eine Masse der Elektronen schließen läßt, die um 15 vH größer ist als die der freien Elektronen. Ein ähnliches Ergebnis, nämlich eine um 19 vH größere Masse, fand er durch Untersuchung an einem schwingenden Kupferzylinder. Interessant sind ferner die Untersuchungen, welche an dem „elektrischen Elemente“ ausgeführt wurden, das durch rasche Rotation zwischen den außen liegenden und dem zentral gelegenen Teil eines Elektrolyten erhalten wird.

F. Ehrenhaft (Österreich) bespricht die Ergebnisse der Physik des Millionstel Zentimeters, welche in dieser Zeitschrift bereits Gegenstand einer ausführlichen Besprechung waren¹⁴⁾ und verweist insbesondere auf das von ihm bereits seit vielen Jahren gefundene Ergebnis, daß es elektrische Ladungen in der Natur gibt, welche kleiner sind, als die von der Theorie als kleinste angenommene Elektronenladung, wobei er dieses Ergebnis durch neue Versuche erhärtet.

J. Langmuir (V. St. A.) findet, daß die Elektronen in einem ionisierten Gase zwischen den Platten eines Kondensators Geschwindigkeiten aufweisen, welche der kinetischen Energie nach einem Gase von 10 000, ja sogar bis 60 000° Temperatur entsprechen würden. Sendet man einen Strahl von Elektronen von sowohl der Richtung als der Größe nach gleicher Geschwindigkeit in ein ionisiertes Gas, dann wird ein Teil von ihnen beim Durchqueren höhere Geschwindigkeit bekommen haben, ein anderer niedrigere, im Ganzen aber werden sich die Geschwindigkeiten so einstellen, als ob der Elektronenstrahl sich erwärmt hätte. Eine Erklärung für diese Erscheinung steht noch aus¹⁵⁾.

M. Planck (Deutschland) verweist auf eine Schwierigkeit in der Theorie der Diffusionspotentiale verdünnter Lösungen. Die Ionen einer Lösung verschieben sich unter dem Druck der osmotischen Kräfte einerseits und der elektrischen Feldkraft andererseits. Wenn also die anfänglichen Konzentrationen und Felder in einer Lösung eines und desselben Lösungsmittels gegeben sind, dann kann man den zeitlichen Verlauf der Konzentrations- und Potentialänderungen berechnen. Im Falle es sich um zwei homogene zunächst feldfreie Elektrolyten handelt, welche im Anfangszustande längs einer Kontaktfläche aneinanderstoßen, ist die Konzentrationsänderung in jedem der beiden Elektrolyten Null, an der Grenzlinie unendlich. Nimmt man jedoch etwa eine endlich dicke Grenzschicht mit stetigem Übergang der Konzentration vom einen Elektrolyten in den anderen an, dann hängt das Ergebnis von der speziellen Annahme über die Übergangsschicht ab.

P. Weiss (Frankreich) verweist darauf, daß man die ferromagnetischen und paramagnetischen Eigenschaften der Atome auf die Eigenschaften der Atommomente zurückführt, welche ganze Vielfache der magnetischen Elementarheiten, der Magnetonen¹⁶⁾, sind. Die beiden auf ganz verschiedenen Ausgangspunkten ruhenden Bestimmungen für das Magneton, nämlich die eine zum Beispiel aus der magnetischen Sättigung ferromagnetischer Körper bei tiefen Temperaturen und die andere aus der Konstanten des sogenannten I. Curie'schen Gesetzes (Suszeptibilität paramagnetischer Körper der absoluten Temperatur verkehrt proportional; Langevin'sche Theorie) führen bei den jüngsten, mit hoher Präzision ausgeführten Versuchen zur gleichen

Zahl. Hingegen stimmt dieses Magneton mit dem rechenmäßigen Bohrschen aus der Theorie der Atommodelle nicht überein, was Weiss darauf zurückführt, daß sich das letztere auf das isolierte Atom bezieht, während bei der Bestimmung des ersteren jedes Atom von anderen umgeben ist. W. Gerlach (Deutschland) findet, daß dieser Unterschied, der nach den letzten Messungen von Stern, Gerlach¹⁷⁾ und Roth sich bei einwertigen Elementen und Alkalien wie 1:3 verhält, darauf zurückzuführen ist, daß man nach der Theorie von Langevin annimmt, daß die rotierenden Atome in einem magnetischen Felde eine ganz bestimmte Orientierung haben, nämlich zum Teil diejenige, bei der die Achse, in die Richtung des Feldes zeigt, zum Teil die um 180° dagegen verdrehte, jedenfalls aber keine andere. Nach der kinetischen Theorie ist jedoch ein solcher Zustand nicht denkbar, die magnetische Achse nimmt im Einklange mit der neuen Quantenmechanik (Pauli, Sommerfeld) keine starre Lage innerhalb des Atomes ein¹⁸⁾. Suszeptibilitätsmessungen an diamagnetischen Gasen hingegen zeigen keine Richtungsquantelung in solchen. B. Cabrera¹⁹⁾ (Spanien) nimmt auf Grund der Abhängigkeit der magnetischen Eigenschaften der Elemente der Palladium- und der Platingruppe von der Temperatur (I. Curie'sches Gesetz) einen vermittelnden Standpunkt ein, indem er das Curie-Weiss'sche Gesetz nur als erste Näherung ansieht, die um so weniger zutreffend ist, je länger der normale Zustand der Anordnung der äußeren Elektronenschalen durch den Zusammenstoß von Atomen gestört ist. Diese Störung bedingt Änderungen der magnetischen Eigenschaften der Atome, die bei Gasen keine Rolle spielen, weil dort die Zeitdauer des Stoßes klein ist gegenüber der Zeitdauer zwischen zwei Stößen, hingegen bei den untersuchten Elementgruppen von ausschlaggebender Bedeutung sind. D. M. Bose²⁰⁾ (Indien) gibt eine andere Quantentheorie des Magnetismus, welche nicht nur das Curie-Weiss'sche Gesetz, sondern auch eine Erklärung der Versuche von Stern-Gerlach an Nickel und Eisen und eine Erläuterung der magneto-mechanischen Effekte gibt.

O. Stern (Deutschland) gibt eine Beschreibung der für dieses Gebiet bahnbrechend gewordenen experimentellen Anordnung der von ihm und Gerlach geschaffenen Molekularstrahlen-Methode, bei welcher ein in ein extremes Vakuum von 10⁻⁶ mm Quecksilber austretender Molekularstrahl untersucht wird²¹⁾. Während man früher die Schwärzung, welche dieser Strahl beim Auftreffen auf eine feste Wand hinterließ, als Marke für seine Ablenkung im elektrischen oder magnetischen Felde verwendete, läßt man den Strahl jetzt in eine Kammer eintreten, wo er kleine Druckänderungen von etwa 10⁻⁵ mm Quecksilber hervorruft, die mit einem Piranischen Manometer (10⁻⁸ mm Quecksilber Empfindlichkeit) gemessen werden. Auf diese Weise wurde zum Beispiel gefunden, daß ein solcher Wasserstoffmolekularstrahl von einer hochglanzpolierten Fläche normal reflektiert wird. Man hofft weiters mit solchen Versuchen gewisse Folgerungen, welche sich nach de Broglie aus der Wellennatur der bewegten Materie ergeben sollen, überprüfen zu können.

Interessante Angaben über die Einzelheiten, welche man heute vom Zustande der Sterne kennt, und über die vollkommen abnormen Zustände, die auf einem solchen Sterne nach den heutigen Ansichten herrschen müssen, gab A. S. Eddington (England). Da die Gasmasse, aus welcher ein solcher Stern besteht, eine Temperatur von der Größenordnung von etwa 10 Mill. Grad aufweist²²⁾, ist dieselbe

¹⁷⁾ Vgl. a. E. u. M. 1926, S. 1000; 1927, S. 418.

¹⁸⁾ Gerlach-Stern, Z. f. Phys. 9, 349, 352, 1922.

¹⁹⁾ Cabrera, Journ. de phys. et Radium 6, 24, 273, 1925.

²⁰⁾ Bose, Z. f. Phys. 43, 864, 1927.

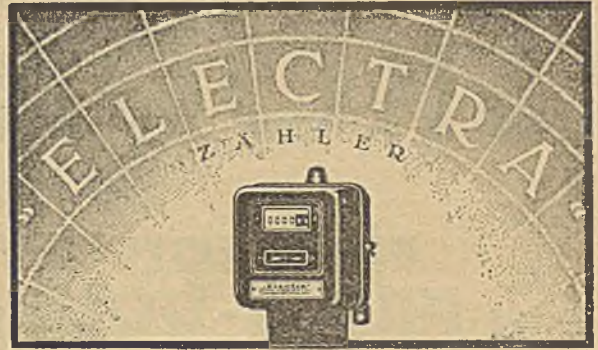
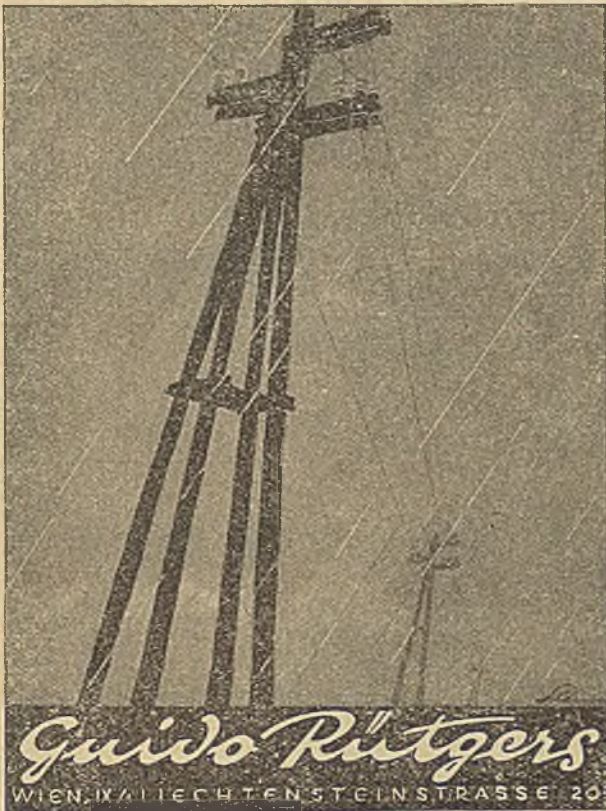
²¹⁾ Vgl. E. u. M. 1926, S. 418.

²²⁾ Eddington, Z. f. Phys. 7, 351, 1921. Siehe auch Emden, Naturw. 1927, Nr. 38.

¹⁴⁾ G. Beck, E. u. M. 1927, Heft 45, S. 347.

¹⁵⁾ J. Langmuir, Z. f. Phys. 46, 271, 1927.

¹⁶⁾ Vgl. a. E. u. M. 1924, S. 98.



ELEKTRIZITÄTSZÄHLER
für alle Stromarten und Spannungen

für Einfach-, Doppel-
:: u. Dreifach-Tarif ::

für Höchstverbrauch,
Uebersverbrauch und Blindverbrauch

SCHALTUHREN

für Licht- und Kraftanlagen
Reklame-, Stiegen- und Straßen-
beleuchtung

Electra Apparatenbauges. m. b. H.

Wien, XIX., Mooslackengasse Nr. 17

Telephon A 13-2-82

Das große Sonderheft

(anlässlich der in Wien stattfindenden beiden Haupt-
versammlungen des Verbandes der österr. Elektrizitäts-
werke und der reichsdeutschen Vereinigung
der Elektrizitätswerke)

erscheint in Kürze

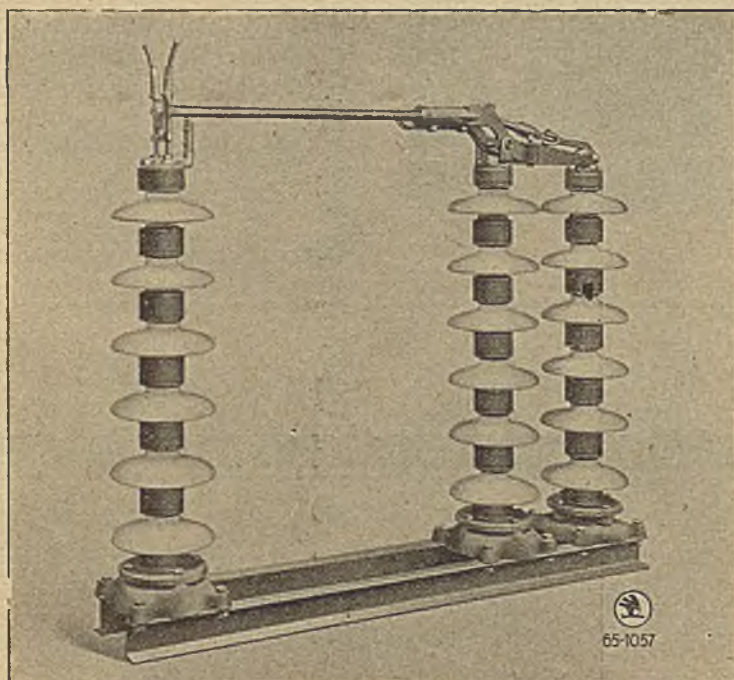
Textumfang 80–100 Seiten. Auflage etwa 8000 Exemplare

Günstigste Werbebelegenheit

Verlangen Sie unverbindliche Vorschläge für zweckmäßige
Insertion in dieser Sonderausgabe

E. u. M. Wien VI, Theobaldgasse 12 / Tel. B 24-4-93 und B 24-4-94

A. G. VORMALS

SKODAWERKE**IN PILSEN.****ELEKTROTECHNISCHE FABRIKEN:
IN PILSEN-DOUDLEVCE UND BRÜNN****General- und Kommerz.-Direktion:****PRAG.****Höchstspannungsapparate****Trennschalter 110.000 Volt, 350 A für Außenmontage.****ELEKTROINGENIEUR-BUREAUX:****PRAG II, Jungmannova 37 (zugl. Verkaufsstelle u. Lager) Fernspr. 251-51 bis 60.****PILSEN, Skodawerke, Werkbahngebäude, (zugleich Lager) Fernspr. Skodawerke 480 bis 488. (Lokal) 497 bis 499 (Interurban).****KÖNIGGRÄTZ, Skodawerke, Fernspr. 340.****KARLSBAD, Eduard Knoll-Straße 1279, Fernsprecher 1895.****TURN-TEPLITZ, Hauptstr. 80, Fernspr. 1172.****REICHENBERG, Kratzauerstraße 6, Fernsprecher 1440.****BRÜNN, Neugasse 61, Fernsprecher 4621.****MÄHR. - OSTRAU, Bahnhofstrasse, Gebäude der Živnobanka, Fernspr. 24-57****BRATISLAVA, (Preßburg), Šafaříkovo nám 3, Fernsprecher 2659.****KASCHAU, Tordassygasse 7, Fernspr. 101****WARZAWA, Krolewska ul. 10, Fernspr. 1044****BEOGRAD, Knez Mihailov Venac 13/14, tel. 578.****LJUBLJANA, Sešenburgova 7, Fernspr. 2966.****SOFIA, Ulica Levski 10, Fernspr. 2304.**

in höchstem Maße ionisiert; die Leitfähigkeit eines solchen Gases müßte daher beispielsweise von der gleichen Größenordnung sein, als wie die des Kupfers bei normaler Temperatur. Das Gas besteht daher nahezu bloß aus positiven Ionen und negativen Elektronen. Während die ersteren zufolge der Schwere in das Zentrum des Sternes gravitieren, sollte man für die letzteren annehmen, daß sie nach außen abgeschleudert würden. Dieser Effekt wird jedoch durch den Anziehungseffekt der Ionen und durch das sich alsbald neu bildende elektrostatische Feld kompensiert. Die Wanderung der Ionen bzw. der Elektronen ist daher so gut ausbalanciert, daß die schweren Ionen, für welche bei den größeren Sternen eine Komponente übrig bleibt, welche nach außen zieht, während sie bei den kleineren nach innen gezogen werden, bloß durch einen Diffusionskoeffizienten von der Größenordnung von Trillionen von Jahren transportiert werden. Die im Zentrum der Sonne auf diese Weise aufgespeicherte Ladung ist nicht besonders groß, nämlich die eines Kondensators von 3 kV bei $1 \mu\text{F}$, also zum Beispiel die in einem Kabelnetz von wenigen km Ausdehnung steckende. An der Oberfläche der Sonne herrscht ein Potential von bloß etwa 45 kV.

Wie V. Hess²³⁾ bereits entdeckte, gibt es in der Atmosphäre eine durchdringende Röntgenstrahlung über deren Ursprung man bis heute keine sicheren Anhaltspunkte hat²⁴⁾. Diese Strahlung, welche in Europa nach ihrem Entdecker auch Hess'sche Strahlung genannt wird, untersuchen neben anderen Autoren auch R. A. Millikan²⁵⁾ (V. St. A.) und Dr. Cameron, wobei sie fanden, daß die Wellenlänge dieser Strahlen sich über zwei Oktaven erstreckt und dabei Strahlen von solcher Härte enthält, wie sie bisher niemals gefunden wurden²⁶⁾. Es wurde weiters keine ausgezeichnete Richtung für diese Strahlung gefunden und Millikan nimmt an, daß sich ihre Ursache vielleicht in Spiralnebeln befindet.

Die obere Grenze der Schwingungen, welche vom menschlichen Ohre wahrgenommen werden können, liegt nach den fundamentalen Untersuchungen von Wegel und H. Fletcher²⁷⁾ bekanntlich bei etwa 20 000 Hertz. Über die außerhalb dieser Grenze liegenden, nicht mehr hörbaren „Ultraschall“ wußte man bis vor kurzem so gut wie gar nichts. A. B. Wood²⁸⁾ (V. St. A.) hat nun derartige Schwingungen hergestellt, indem er zuerst einen elektrischen Schwingungskreis mit 300 000 Hertz Eigenfrequenz erregt, und die so erzielte Energie von zirka 2000 W auf 60 kV Hochspannung transformiert. Diese elektrischen Schwingungen werden in mechanische umgewandelt, indem man einen piezoelektrischen Körper durch sie anregt. Dieser Schwingungszahl entspricht in der Luft eine akustische Wellenlänge von der Größenordnung eines Millimeters und von Bruchteilen eines solchen in Wasser, Öl, oder in festen Körpern. An Hand von Lichtbildern demonstrierte Wood die eigentümlichen Erscheinungen, welche bei solchen Schwingungen auftreten. Schon das Verhalten des Transformators bei dieser Schwingungszahl ist merkwürdig; durch die Reflexion der Schwingungen an der Oberfläche des Öls, in welchem der Transformator steht, und den dadurch hervorgerufenen Strahlungsdruck bildet sich an der Oberfläche ein etwa 10 cm hoher Buckel, aus welchem Tröpfchen bis zu 30 cm hoch geschleudert werden. Fische und Frösche werden getötet, wenn man das Wasser, in welchem sie sich befinden, zu Ultraschwingungen anregt. Der erwähnten kleinen Wellenlänge entsprechend werden die roten Blutkörperchen und mikroskopisch kleine Lebewesen in Stücke gerissen, während

ein Stückchen Eis, welches bei gleichzeitiger Kühlung durch ein umgebendes Eisbad bloß 30 Sekunden unter der Einwirkung der Ultraschall stand, so starke innere Zersplitterungen erfahren hat, daß es unter dem Drucke der Hand zerfällt. Leitet man die Schwingungen durch einen 2 m langen Glasstab von 0.1 mm Radius, so wird am anderen Ende so viel Schwingungsenergie in Wärme umgesetzt, daß Holz verkohlt oder eine Glasplatte durchbohrt werden kann, Benzol geht unter Einwirkung der Schwingungen in Dampf auf. Ein Gemenge von zwei nicht mischbaren Flüssigkeiten wie Öl und Wasser und Quecksilber und Wasser, verwandelt sich binnen kurzer Zeit in eine kolloidale Lösung, wenn die Schwingungen an die Oberfläche der Flüssigkeiten geführt werden. Es gelingt, die akustischen Energien dadurch zu konzentrieren, daß man sie zunächst auf einen festen Körper von verhältnismäßig großer Ausdehnung übertragen läßt, der im weiteren Verlaufe Verjüngungen oder Einschnürungen zeigt. Die an diesen Einschnürungen konzentrierte Schwingungsenergie zertrümmert Glas, bringt Holz zum Zerschellen und Verkohlen, usw.

L. Brillouin (Frankreich) legt sich die Frage vor, ob die elektrischen Felder, welche in der Atmosphäre angetroffen werden, genug stark sind, um auf die allgemeine Bewegung oder auch nur auf die lokalen Bewegungen in der Atmosphäre von Einfluß zu sein, und kommt zu dem Ergebnis, daß dies nur in ganz besonderen Ausnahmefällen und da nur in untergeordnetem Maße der Fall sein kann. Unter den Detailergebnissen ist es bemerkenswert, daß er findet, daß die gleichförmige Verteilung zwischen zwei horizontalen Ebenen, etwa zwischen der Meeresoberfläche und einer horizontal darüber lagernden Wolke nicht stabil ist, und daß dies vielleicht die Ursache für gewisse Seehosen ist.

W. L. Bragg (England) weist auf die großen Erfolge hin, welche der Laue'sche Gedanke, der als Ausgangspunkt für die Aufhellung von Körperstrukturen durch Röntgenstrahlen angesehen werden muß, in der Entwicklung bis heute aufzuweisen hat²⁹⁾. Man hat mit den verschiedenen seither entwickelten röntgenographischen Methoden nicht nur die Struktur der Kristalle bis zu sehr komplizierten Formen klarlegen können, sondern ist bis zur Struktur der Atome selbst vorgedrungen. Man konnte die Struktur verschiedener organischer Verbindungen, welche die Chemiker schon lange vermuteten, mit einer nichts zu wünschen übrig lassenden Genauigkeit bestätigen und es steht zu erwarten, daß man auch die Struktur der Legierungen restlos aufklären wird, was für die Technik von ungeheurer Bedeutung wäre.

Das Studium der von einander stark verschiedenen Zahlen über die Zerstreuung der Alphastrahlen durch die Materie führt E. Rutherford (England) darauf zurück, daß der Atomkern eines Atoms von hohem Atomgewicht aus einem zentralen positiven Teil, gebildet aus Heliumkernen und Elektronen, bestehen muß, auf welchen eine Schichte von etwa $1.5 \cdot 10^{-12}$ cm folgen würde, in welcher positiv geladene Partikel kreisen, während in der darauf folgenden Schichte bis zu etwa $6 \cdot 10^{-12}$ cm Radius ungeladene Partikel den positiv geladenen Kern umkreisen³⁰⁾.

Über die ursprüngliche Anordnung, welche F. W. Aston (England) zur Untersuchung der Atomgewichte der verschiedenen Atomsorten eines und desselben chemischen Elementes angegeben hat, wurde in dieser Zeitschrift bereits berichtet³¹⁾. Damals untersuchte Aston etwa die Hälfte der Elemente und kam zu dem Ergebnis, daß die meisten der Elemente Atomsorten (Isotopen) besitzen, welche sich in der Masse ein wenig von einander unterscheiden. Das Gewicht eines Atoms jeder dieser Atomsorten ist nun sehr genau ein Vielfaches einer und derselben Zahl, so daß man sich die Atome aus den glei-

²³⁾ Hess, Phys. Z., 13, 1084, 1912; de Broglie, C. R. 154, 1654, 1912; Kohlhörster, Naturw. 7, 412, 1919.

²⁴⁾ Vgl. E. u. M. 1926, S. 818.

²⁵⁾ Z. B. R. A. Millikan, Science, 62, 445, 1925; Phys. Rev. 27, 851, 1926; 31, 163, 1928.

²⁶⁾ Millikan, Nature, Januar 1928.

²⁷⁾ Fletcher, Phys. Rev. 19, 492, 1922; Vgl. a. E. u. M. 1923, S. 427; 1928, H. 17, S. 378.

²⁸⁾ Wood, Phil. Mag. 7, 417, 1927; C. R. 23, 626, 1928.

²⁹⁾ Vgl. E. u. M. 1923, S. 247, 267; 1926, S. 401; 1927, S. 9, 58.

³⁰⁾ Vgl. a. E. u. M. 1922, S. 208; 1923, S. 755; 1927, S. 379, 1020.

³¹⁾ E. u. M. 1922, S. 207; vgl. a. 1923, S. 756; 1927, S. 378.

chen Bausteinen, nämlich aus den schweren Protonen und aus den daneben vernachlässigbar leichten Elektronen aufgebaut denken kann (Prout'sche Hypothese oder Gesetz der ganzen Zahlen). Mit einem noch etwa fünfmal so empfindlichen Massenspektrographen ist Aston im Stande gewesen, die Massen der Atome mit einer Genauigkeit von 1/10 000 miteinander zu vergleichen, und hat dabei kleine Abweichungen von der Ganzzahligkeit und insbesondere die Abweichung des Atomgewichtes von Wasserstoff von dieser Regel vollkommen präzise festhalten können. Die ersteren Abweichungen, welche darauf zurückgehen, daß sich bei den Atomen, deren Kern aus mehreren Teilen zusammengesetzt ist, ein Packungseffekt geltend macht, sind bei den Atomgewichten von der Ordnungszahl 20 aufwärts vollkommen regelmäßig. Gelegentlich dieser Untersuchung wurden zwei neue Isotopen von Schwefel und vielleicht auch von Neon gefunden und die Struktur von Blei und Quecksilber aufgeklärt.

M. v. Laue (Deutschland) gibt einen neuen Weg, wie der Einfluß der Temperatur auf die Interferenzbilder von Röntgenstrahlen berechnet werden kann. Während man nämlich bisher nach F. Debye diesen Einfluß dadurch berücksichtigte, daß man sich die Atomgitter innerhalb des Kristalles verschoben dachte, wird nunmehr direkt vorausgesetzt, daß die Atome wirkliche Schwingungen um ihre Ruhelage ausführen. Sind die Schwingungen eines Atoms von dem anderen unabhängig, dann ergeben sich maximale Interferenzen, die von den Eigenfrequenzen des Gitters abhängen und daher ein kontinuierliches und diffuses Spektrum ergeben, welches den besonders hervortretenden Interferenzen nach den Grundfrequenzen überlagert ist.

Lazareff (Rußland) zeigt, daß das Ergebnis von mehr als 1000 Versuchen die heute übliche Annahme durchaus bestätigt, daß das auf die Retina auffallende Licht den Sehpurpur zerlegt und dadurch eine Ionenbildung erzeugt, welche die Sehnerven reizt.

Rundschau.

Dampfmaschinen, Dampfturbinen, Dampfkessel.

Betriebsergebnisse einer englischen Kohlenstaubfeuerung. Von G. H. Lake, Nach 15monatiger Betriebsdauer wurden an einem im Elektrizitätswerk Derby eingebauten Kessel von 820 m² Heiz-, 250 m² Überhitzer- und 520 m² Vorwärmerfläche mit Lopulco-Kohlenstaubfeuerung Heizversuche angestellt, die folgendes Ergebnis hatten: Bei einem Versuche von 100 h 33' Dauer wurden rund 1·8 Mill. kg Wasser verdampft und rund 290 000 kg Kohle von 5500 WE Heizwert verfeuert. Erzeugt wurde Dampf von 22 at und 385° C. Der Wirkungsgrad des Kessels war 83·58 vH. Ein Achtstundenversuch ergab einen Wirkungsgrad von 88·45 vH, der Hauptversuch von 24 h Dauer, wobei 570 000 kg Wasser verdampft wurden, einen Wirkungsgrad von 84·33 vH. Dabei wurden 103 850 kWh von der Turbine von 8000 bis 10 000 kW Leistung erzeugt, entsprechend einer Wärmeausnützung von 18·68 vH. Je kWh, an den Sammelschienen gemessen, wurden 4870 WE benötigt. An Erhaltungskosten für die Kohlenstaubfeuerung, die dazugehörigen Teile der Kessel-einmuerung und die Hilfsmaschinen, wie Mühlen usw., wurden innerhalb des eingangs angegebenen Zeitraumes 835 Pf. 6 sh 9 d ausgegeben. Da während dieser Zeit insgesamt 25 000 t Kohle verbraucht wurden, entfallen auf 1 t nur 8·02 d Erhaltungskosten. J.

(The El. Rev., Bd. 101, Nr. 2614, 1927.)

Die Dampfkraftwerke der Southern California Edison Company in Long Beach. Raymond Wilcox schildert die Entwicklung dieser Werke. 1911 wurde der erste Teil dieser Anlage mit einer Leistung von 47 000 kW errichtet. Die Kessel dieses Teiles mit einer Heizfläche von je 850 m² haben Ölföuerung. 1924 wurde die Leistung durch die Aufstellung von drei weiteren Turboaggregaten auf 70 000 kW erhöht. Heute stehen diese Einheiten in Reserve und die ganze Anlage kann in Störungsfällen in 70 Minuten an das Netz geschaltet werden.

Der zweite Teil des Werkes wurde im Dezember 1924 mit zwei Turboeinheiten zu je 35 000 kW nach zehnmonatlicher Bauzeit in Betrieb genommen. 1926 kam eine dritte Einheit mit 50 000 kW dazu. Wie sich im Dauerbetrieb gezeigt hat, ist dieser zweite Teil stark überlastbar und kann dauernd 145 000 kW liefern. Die Turbinen sind dreistufig angezapft und arbeiten mit Dampf von 26 atü und 195° C. Das Speisewasser wird in Vorwärmern mit Abdämpfen von Hilfsmaschinen bis auf 160° beim Ekonomisereintritt aufgewärmt. Die Kessel haben wassergekühlte Seitenwände und arbeiten mit vorgewärmter Luft von 145°.

Im neuesten dritten Teil der Anlage wird eine Turbogruppe mit 94 000 kW aufgestellt, die mit Dampf von 28 atü und 386° betrieben werden wird. Der Hochdruckteil sitzt mit dem doppelendigen Niederdruckteil auf einer gemeinsamen Welle. Direkt damit ist der 4000 kW

Hausgenerator gekuppelt. Die ganze Länge des Maschinensatzes ist 31 m. Der Abdampf wird in vier vertikalen Kondensatoren, die mit dem Niederdruckgehäuse starr verbunden sind, niedergeschlagen. Um eine Unterkühlung des Kondensats zu vermeiden, wird es gleich nach dem Verlassen des Kondensators mit einem Teil des Abdampfes wieder aufgewärmt. Der Maschinenhausboden ist nur 5 m über der Kellersohle; die Wasserkammern der Kondensatoren reichen weit in den Maschinenraum in dem auch die Strahlpumpen, mit ihren Luftkühlern und die Vorwärmer aufgestellt sind. Die Richtung des durch den Kondensator fließenden Kühlwassers kann umgekehrt werden, um den Schlamm aus der Wasserkammer wegwaschen zu können. Die Turbine ist in vier Stufen angezapft. Das Kondensat wird mit 1830 l direkt in die Kessel gespeist. Die Kessel sind mit einer Heizfläche von 3100 m² geplant, haben wassergekühlte Brennkammern und große Luftvorwärmer, in denen die Verbrennungsluft auf 245° vorgewärmt werden soll. Jeder Kessel liefert 200 000 kg Dampf von 28 atü und 390°. Der Brennraum ist so gebaut, daß in Zukunft auf Staubfeuerung übergegangen werden kann. Die 20 Brenner sind für Gas und für Ölföuerung geeignet. Die Hauptdampfleitung zur Turbine hat 450 mm l. W., das Einlaßventil 650 mm. Der Dampfverteiler ist aus einem Stück geschmiedet. Die Anlage wird auch reichlich mit Meßinstrumenten ausgestattet werden. Bei der Konstruktion der Gebäude wurde auch die Erdbebengefahr berücksichtigt. Stip.

(Power, Bd. 67, Nr. 4, 1928.)

Elektrische Maschinen, Transformatoren.

Die dritten Harmonischen bei Dreiphasen-Kerntransformatoren. H. G. Nolen hat Versuche an einem 75 kVA-Dreiphasen-Transformator (Schaltung primär: Stern; sekundär: Dreieck, Stern oder offen) angestellt, um bei verschiedenen Induktionen die sekundären Ausgleichsströme bei Dreieckschaltung und die dritten Harmonischen und die zusätzlichen Verluste bei sekundärer Sternschaltung zu bestimmen und dabei den Einfluß von Ölkästen und benachbarten Eisenteilen auf diese Größen festzustellen, was durch die jeweilige Vornahme von drei getrennten Versuchsreihen (eine mit normal eingebautem Transformator, die zweite ohne Kasten, die dritte ohne Kasten und ohne eiserne Konstruktionsteile außerhalb des Kernes) erreicht wurde. Der Einfluß der Eisenkonstruktion wurde für einen besonders ungünstigen Fall untersucht, indem die vier Winkeleisen, an denen der Transformator am Deckel aufgehängt war, bis zum unteren Joch verlängert und durch vier Bolzen zusammengepreßt wurden, so daß ein guter magnetischer Schluß außerhalb der Kerne bestand.

Zunächst ergaben Leerlaufverlustmessungen bei

sekundärer Dreieckschaltung für alle drei Versuchsreihen die gleichen Werte, woraus der Schluß gezogen wird, daß bei sekundärer Sternschaltung alle zusätzlichen Verluste von den dritten Oberwellen des Kraftflusses herrühren. Es wurde sodann bei verschiedenen sinusförmigen Primärspannungen, und dementsprechend verschiedenen Maximalinduktionen der Grundfrequenz, die Spannung im offenen sekundären Dreieck, welche gleich der dreifachen Sternpunktspannung bei Sternschaltung ist, gemessen und damit direkt das Verhältnis der dritten Oberwelle zur Grundwelle der Phasenspannung in Abhängigkeit von der Kerninduktion bestimmt: Bei geringen Anfangswerten der dritten Oberwelle ergab sich über der Sättigungsgrenze des Kernes ein starkes Ansteigen derselben, was der Autor als Bestätigung seiner theoretischen Ausführungen über das Luftfeld des Transformators ansieht. Eisenteile und Kastenwand vergrößern ein wenig die dritte Oberspannung, bei einer maximalen Kerninduktion von 15 000 Gauß insgesamt etwa um 38 vH. Eine ähnliche Abhängigkeit von der Induktion zeigten die Verluste, wobei vor allem bemerkenswert ist, daß die zusätzlichen Verluste erst bei hoher Kernsättigung stark anwachsen, dagegen bei Induktionen, die dem Entwurf eines normalen Transformators entsprechen, ganz unbedeutend sind.

Da es oft nicht möglich ist, eine der Wicklungen zur Messung der dritten Oberspannung in Dreieck zu schalten, entwickelt der Autor eine Methode, diese Spannung aus andern, leichter anzustellenden Messungen zu berechnen. Betrachtet man nämlich den Ausgleichstrom dritter Frequenz im sekundären Dreieck i_a als ein Maß für die Größe der Luftfelder dritter Oberwelle in Sternschaltung, so gilt das Gleiche auch für den (dem Ausgleichsstrom entsprechenden) Rest des Magnetisierungsstromes i_m , der an der in Stern geschalteten Primärseite gemessen wird und dessen Abhängigkeit von i_a für eine bestimmte Blechqualität ein für allemal festgestellt werden kann: zu jeder Maximalinduktion des Kernes gehört also ein bestimmtes i_m . Speist man nun die drei Primärphasen mit einem gleichphasigen Magnetisierungsstrom von der Größe i_m — der Autor nennt diese Methode Luftfeldmessung —, so wird sich das gesuchte Luftfeld ausbilden und die am offenen sekundären Stern gemessene Spannung die gesuchte dritte Oberspannung unmittelbar ergeben. Die Berechtigung dieser Methode, welche vom Autor auch zur Berechnung der zusätzlichen Verluste herangezogen wird, wird durch die Übereinstimmung der Resultate mit den nach der üblichen Methode im offenen sekundären Dreieck gemessenen Oberspannungen erbracht.

Zum Schluß bespricht der Autor die von den seinen abweichenden Meßresultate M. Vidmars¹⁾, der sehr hohe zusätzliche Verluste fand, und deutet sie dahin, daß der von Vidmar untersuchte Transformator bei kleiner Größe eine hohe Kerninduktion hatte. Die Verluste in der Kastenwand, welche letztere Vidmar rechnerisch als kurzgeschlossene Windung behandelt, werden vom Autor als örtliche Wirbelstrom- und Hysteresisverluste aufgefaßt. Nach Versuchen, bei denen kurzgeschlossene Windungen an verschiedenen Stellen in das Luftfeld eingebracht wurden, scheint dieses zum größten Teil direkt von der Unterseite des oberen zur Oberseite des unteren Joches zu verlaufen.

Frđ.
(Bulletin des S E V, Jg. 18, Nr. 12, 1927.)

Schaltanlagen, Schaltgeräte.

Die Inbetriebnahme von Gleichstromnetzen nach Störungen. Wenn größere Gleichstromnetze durch eine Störung spannungslos geworden sind und nach deren Behebung wieder in Betrieb genommen werden sollen, so zeigen sich häufig bedeutende Schwierigkeiten. Die Stromaufnahme solcher Netze ist im Augenblick des Einschaltens eine sehr bedeutende, da die angeschlossenen Verbraucher beim Ausbleiben der Spannung ihre Glühlampen, Motoren usw. natürlich nicht abschalten, sondern eher noch mehr einschalten. Der Stromstoß stellt für den ersten aufs Netz zu schaltenden Generator oder

Umformer wegen dessen starrer Spannungscharakteristik eine momentane Überlastung dar, welche die Schalter zum Ansprechen bringt. Wo nun das Netz so vermascht ist, daß schon durch das Einschalten des ersten Speisepunktes das ganze Netz unter Spannung kommt oder doch sein größter Teil, da ist es meist gar nicht möglich, auf gewöhnliche Weise den Betrieb wieder aufzunehmen. Als Abhilfe gegen diesen Übelstand werden verschiedene Mittel vorgeschlagen. Verhältnismäßig am einfachsten ist die sogenannte Generalschaltung, bei welcher zunächst sämtliche Umformer auf die Sammelschiene in Betrieb genommen und dann, zusammen mit einer etwa vorhandenen Batterie, mittels eines Generalschalters aufs Netz geschaltet werden. Das Verfahren hat sich nach Mitteilungen von S w o b o d a¹⁾ seit Jahren gut bewährt.

Eine Gruppe von weiteren Vorschlägen beruht auf dem Prinzip, das Netz in dem Augenblick, wo es spannungslos wird, in ebensoviel Teile zu trennen, als Speisepunkte vorhanden sind, und diese Teile dann einzeln in Betrieb zu nehmen, um sie erst nachher wieder zu kuppeln. Das Öffnen der Kuppelschalter erfolgt bei allen Vorschlägen automatisch, das Schließen kann automatisch oder mittels Fernbetätigung vom Unterwerk aus erfolgen. Einen Schalter, der automatisch schließt, wenn auf beiden Seiten Spannung vorhanden ist, beschreibt O. B u r g e r²⁾. Dieser von K r a m e r entwickelte Schalter³⁾ erhält außer der Betätigung in Abhängigkeit von den Spannungen eine Überstromauslösung, welche schadhafte Netzteile möglichst eingrenzen soll.

Eine Ausführungsart mit fernbetätigter Wiedereinschaltung beschreibt L. R e i n a c h⁴⁾. Die Elemente der Schaltung sind einem für Fernbetätigungszwecke verschiedenster Art entwickelten System entnommen. Es werden die in Gleichstromnetzen oft vorhandenen Prüfdrähte verwendet, die zur Messung der Speisepunktspannung dienen. Ohne sie diesem Zwecke zu entziehen, kann über die gleiche Ader sowohl die Fernbetätigung des Kuppelschalters als auch die Rückmeldung seiner Stellung erfolgen. Die Prüfader ist für gewöhnlich so geschaltet, daß sie im Unterwerk die Speisepunktspannung an einem Voltmeter abzulesen gestattet; wird sie auf „Fernbetätigung“ umgeschaltet, so zeigt sie unmittelbar an einer Signallampe die augenblickliche Stellung des Kuppelschalters an, und zwar bedeutet ruhiges Licht „ein“, Flackern bedeutet „aus“. Durch Betätigung eines Druckknopfes wird die Lampe ausgeschaltet und der im Kuppelschalter eingebaute Mechanismus, aus einigen Schützen und Relais bestehend, erhält über die Prüfader einen Stromimpuls. Die Einrichtung ist nun so getroffen, daß dieser Impuls den Schalter schließt, wenn er offen war und umgekehrt. Die automatische Auslösung des Schalters erfolgt sowohl bei Nullspannung als auch bei Überstrom. Eine Reihe zusätzlicher Einrichtungen schützt die Apparate gegen die Folgen etwaiger Defekte in der Prüfader. Über praktische Betriebserfahrungen wird an dieser Stelle nicht berichtet.

Einen von allen vorstehenden Verfahren abweichenden Weg schlägt K. H a r t e n e c k vor⁵⁾. Der beim Einschalten einer Maschine auftretende Stromstoß vermindert sich natürlich mit der Spannung, die aufs Netz geschaltet wird. Es liegt daher nahe, nicht mit voller Spannung einzuschalten, sondern allmählich hochzufahren. Dies könnte wohl durch vorgeschaltete Widerstände geschehen, doch wäre dieser Weg umständlich, platzraubend und teuer. Rüstet man dagegen die Umformer mit Fremderregung aus, um auch bei niedrigen Spannungen stabilen Lauf zu ermöglichen, so kann man die

¹⁾ Fachberichte der VDE-Tagung Wiesbaden 1926, S. 47.

²⁾ Fachberichte der VDE-Tagung Wiesbaden 1926, S. 49, und Siemens-Zeitschrift 1928, Nr. 1.

³⁾ Vgl. E. u. M. 1928, S. 50.

⁴⁾ ETZ 1927, Heft 2.

⁵⁾ Fachberichte der VDE-Tagung Kiel, 1927, S. 55; vgl. a. E. u. M. 1928, S. 5.

¹⁾ E. u. M. 1923, S. 333 ff.

Spannung langsam hochregeln. Durch einen automatischen Überstromregler geschützt, ist es möglich, die Generatoren einzeln in Betrieb zu nehmen und die Netzspannung langsam auf den normalen Wert hochzufahren. Hierauf wird wieder auf Eigenerregung übergegangen. Diese Lösung wird meistens geringere Kosten verursachen als der Einbau von Kuppelschaltern mit Automatik.

A. Fr.

Stromverteilung, Kraftübertragung.

Ein einfaches Überwachungssystem für unbesetzte Unterstationen beschreibt Dr. Ing. Manfred Schleicher. Zweck dieser Einrichtung ist, örtliche Störungen in ausgedehnten Stromverteilungsnetzen, die sich in den angeschlossenen Fabriksunternehmungen, in der Straßenbeleuchtung, aber auch bei anderen Stromabnehmern, namentlich bei längerer Dauer, sehr unangenehm bemerkbar machen können, rasch der berufenen Stelle im Elektrizitätswerk selbsttätig anzuzeigen. Man sieht Stromkreise vor, die über eine Stromquelle und den in Serie geschalteten Hilfskontakten der einzelnen zu überwachenden Sicherungen oder Schalter zu einem Fallklappenkästchen führen. Brennt eine Sicherung durch oder bewegt sich einer der angeschlossenen Schalter infolge eines unvorhergesehenen Vorkommnisses, so wird durch die damit verbundene Stromunterbrechung des Überwachungsstromkreises die Klappe des angeschlossenen Fallklappenkästchens fallen. Im Werk wird ein Zeitschreiber aufgestellt, dessen Uhrwerk eine Anzahl von Papierstreifen in Bewegung setzt, deren jeder für einen der zu überwachenden Kreise bestimmt ist. Die Schreibfedern dieses Zeitschreibers sind an den Ankern kleiner Magnete befestigt und werden von den zugehörigen Fallklappen aus in Ortsstromkreisen fallweise einzeln in Tätigkeit versetzt. Auf diese Weise läßt sich nicht nur Ort und zeitlicher Beginn einer Störung, sondern auch der Zeitpunkt ihrer Behebung festlegen und man hat damit auch die Möglichkeit einer wirksamen Überwachung des mit den Störungsbehebungen betrauten Personals in der Hand. Das System ist mehrfacher Erweiterungen und Abänderungen fähig, um besondere Aufgaben zu erfüllen. Man kann beispielsweise durch Einschaltung eines von Relais beeinflussten Blinkrelais mit Öffnungskontakt in den Anzeigekreis zweierlei Zeichen der Schreibfedern, rhythmisches Zucken und Dauerablenkung, hervorrufen und damit wichtige Störungen von weniger wichtigen unterscheiden. Um die Gewähr sicheren Arbeitens im Bedarfsfalle zu haben, müssen die Apparate sorgfältig gebaut und insbesondere muß dabei berücksichtigt sein, ob am Aufstellungsort der Apparate Feuchtigkeit oder Erschütterungen auftreten. Das System und die zugehörigen Apparate werden von der Siemens & Halske A.-G. ausgeführt. (Siemens-Zeitschrift Jg. 8, H. 1, 1928.)

Über Betriebserfahrungen mit Einankerumformern, Kaskadenumformern und Gleichrichtern im Anschlusse an Fernkraftübertragungsanlagen berichtet H. Kyser (Weimar) an Hand der Erfahrungen und Versuche des Thüringenwerkes. Die Untersuchung erstreckt sich insbesondere auf 1. das Verhalten bei Spannungsänderungen¹⁾, 2. schnelle Wiedereinschaltmöglichkeit, 3. Kurvenform von Strom und Spannung. Bei Punkt 1 unterscheidet der Autor: a) Spannungsschwankungen, das sind Änderungen um max 60 vH des Nennwertes während höchstens 3 sek, b) Spannungsabsenkungen, das sind Schwankungen von längerer Dauer als 3 sek, c) Zusammenbrechen der Spannung, wenn die Spannung um mehr als 60 vH absinkt.

Der Einankerumformer ist von den drei oben genannten die empfindlichste Maschine. Neuerdings ist es gelungen, ihn sowohl gegen Störungen nach Punkt 1 a und 1 b fester zu machen als auch besonders durch automatische Zuschaltung den Punkt 2 zu erfüllen. Als Schutz empfiehlt der Autor, gleichgültig ob Parallelarbeit mit einem unabhängigen Gleichstromnetz stattfindet oder nicht, bloß Höchststromschalter auf der

Drehstrom- und Gleichstromseite sowie ein Spannungsrückgangsrelais mit Zeitverzögerung. Gegen Rückstrom, der wegen der in großen Netzen häufigen kurzzeitigen Spannungsschwankungen leicht vorkommen kann, schützt man den Umformer durch eine Hilfsverbundwicklung. Die früher üblichen Rückstromschalter bewirken bloß unerwünschte Abschaltungen; wenn sie verwendet werden, sollen sie eine reichliche Zeitverzögerung erhalten. Gegen verzerrte Kurvenform ist die Kommutierung des Umformers wegen der von den höheren Harmonischen herrührenden Zusatzströme sehr empfindlich. Abhilfe schaffen Glättungsdröseln, erhöhte Streuspannung des vorgeschalteten Umspanners, der vorteilhaft überspannungsseitig in Dreieck geschaltet wird und eventuell eine dritte Wicklung bekommen kann. Auch in den Schleifringkreis geschaltete Resonanzkreise aus Glättungsdröseln und Kondensatoren gaben gute Resultate. Erwähnt sei, daß verzerrte Kurvenform auch bei sinusförmiger Generatorkurve am Ende von längeren Leitungen besonders bei Spannungen über 30 kV auftreten kann.

Der Kaskadenumformer ist in allen drei Punkten wesentlich unempfindlicher als der Einankerumformer. Wenn kein eigener Umspanner erforderlich ist, kann er auch wirtschaftlich trotz des etwas niedrigeren Wirkungsgrades noch konkurrieren. Bei elf Störungen nach Punkt 1 a und 1 b, wo die Einankerumformer an anderen Stellen des Thüringenwerk-Netzes umfielen, arbeiteten die Kaskadenumformer in neun Fällen weiter und nur bei zwei Fällen löste der Rückstromschalter aus. An und für sich ist der Spannungsanstieg zwischen Leerlauf und Vollast bei den letzteren Umformern größer, daher die Rückstromempfindlichkeit kleiner. Auch hinsichtlich Punkt 2 sind die Verhältnisse besser (Kyser berichtet, daß mit geschultem Personal ein 2000 kW-Umformer in einer Minute anlaufen und volle Netzleistung übernehmen konnte). Die große Reaktanz des Asynchronmotors läßt den Kaskadenumformer bezüglich Punkt 3 günstiger arbeiten; außerdem ist die Stromwendung leichter, weil die Gleichstrommaschine mit kleinerer Periodenzahl läuft als die des Drehstroms. Rundfeuer ist auch wegen des größeren Bürstenabstandes seltener.

Der Gleichrichter endlich ist die unempfindlichste der drei Maschinen. Gegen Punkt 3 ist er vollkommen unempfindlich; gegen Punkt 1 a und 1 b ebenfalls. Es sinkt lediglich infolge der kleineren Spannung die Leistung. Ein Auslösen von irgendwelchen Schaltern ist daher überflüssig. Nur bei vollkommenem Zusammenbrechen der Spannung, Punkt 1 c, ist für neue Zündung zu sorgen. Dies kann durch automatische Kippvorrichtungen bei Glasgleichrichtern und besondere Einrichtungen bei Eisengleichrichtern geschehen.

Da heute wohl allgemein bereits die Betriebssicherheit als erste Bedingung gestellt wird und dann erst die Wirtschaftlichkeit entscheidet, ergibt sich bei Berücksichtigung aller Betriebsverhältnisse, daß der Einankerumformer die günstigen Eigenschaften des Kaskadenumformers und insbesondere des Gleichrichters nicht erreicht.

(Elektrizitätswirtschaft Jg. 26, H. 447, 1927.)

Installationstechnik.

Steckvorrichtung und Steckdose. Die Bergmann-Elektrizitäts-Werke-A.-G., Berlin, erzeugt eine Steckvorrichtung (Abb. 1), bei der die Schutzspirale *i* und das Zugentlastungsorgan *g* des Leitungsanschlusses miteinander verbunden sind; die Verbindung wird durch zwei ösenförmige Teile *h* hergestellt, welche zwischen die beiden Hälften der zweiteiligen Zugentlastungsschelle *g* gepreßt sind und durch deren Öse die letzten Windungen der Schutzspirale *i* durchgezogen sind. Bemerkenswert an dieser Ausführung ist auch die Erdung: Die beiden Hälften *a*₁ und *a*₂ des längsgeteilten Steckerkörpers, werden durch eine Schraubverbindung *b*, *c* zusammengehalten, deren einer Teil *b* mit dem Nulleiteranschluß *d* verbunden ist, während der andere Teil *c* beim Zusammenschrauben die über den Stecker-

¹⁾ Vgl. a. E. u. M. 1927, S. 623.

KANDEM
ANLEUCHTER

FÜR
EFFEKTIVOLLE
FASSADEN-BESTRAHLUNG

H. PÖCHHACKER & CO. WIEN - IV. WIEDNERGÜRTEL 6.
TEL. 59-1-80

BAYER

Spezialwerkzeuge für Elektrotechniker

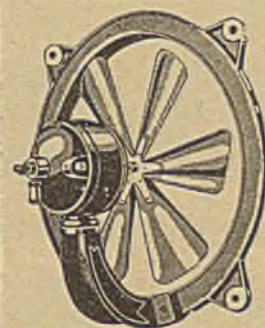
Flaschenzüge, Froschklemmen, Steigeisen, Sicherheitsgürtel, Lötlampen, LötKolben, Zangen aller Art, Mauerbohrer, Bohrapparate etc. sowie sämtl. Werkzeuge f. Werkstätten u. Montage-Betrieb

PICK & MAUTNER

Wien

VI, Gumpendorferstr. 124, Tel. B 24-1-20
Verbandslieferfirma des Wirtschaftskomitees der konz. Elektrotechniker

Preisliste B und Offerte auf Verlangen



Gleich-, Wechsel- und Drehstrom-Motoren in Einheitstypen

$\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ u. 1 PS

Ring-Ventilatoren

Blackman-Ventilatoren
Doppelschraubenventilatoren

Schmiedefeuer-Ventilatoren

Umformer- u. Ladeaggregate

Kabé Kleinmotoren- u. Ventilatorenfabrik A.-G.
WIEN XVII, ROSENSTEINGASSE 83-85 / Tel. 24-302 u. 63-2-58
Verlangen Sie Prospekt oder Spezialangebot!

Soeben erschienen:

Vorschriften für Rundfunkwesen

EVW 17

Vorschriften für Geräte mit eingebauter Netzanschlußeinrichtung, bei denen Betriebsstrom aus Gleichstromnetzen entnommen wird.

Gültig ab 15. März 1928

Preis 30 Groschen

Versand nur gegen Voreinsendung des Betrages

Elektrotechnischer Verein in Wien VI, Theobaldgasse 12



HAEFELYT

HOCHSPANNUNGS- ISOLIER-MATERIALIEN:

Platten, Röhren, Zylinder, Hülsen,
bearbeitete Isolatoren, Presstücke,
Micartafoium, lackiertes Papier,
Stütz- & Hänge-Isolatoren, Stäbe,
Kondensator-Durchführungen.



EMIL HAEFELY & CO. G.
BASEL

körper geschobene Metallhülse *f* durch Vermittlung der Feder *e* erdet.

Dieselbe Firma hat eine Steckdose mit konzentrischen Kontaktteilen (Abb. 2) ent-

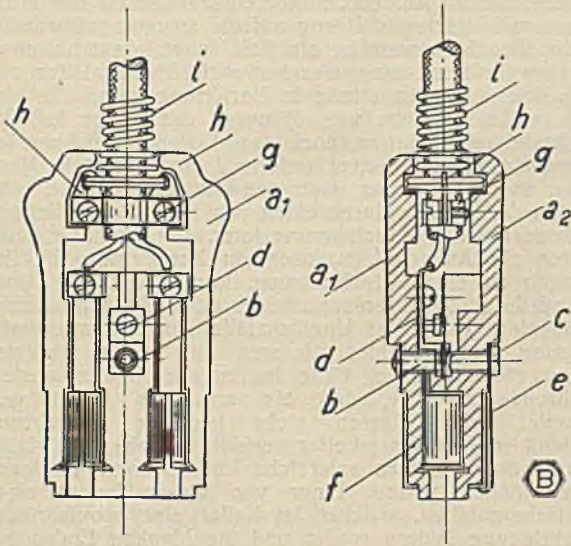


Abb. 1.

wickelt, bei welcher sich zwischen dem Kontaktstift *a* und der konzentrischen Kontakt-hülse *b* eine Isolierhülse *c* befindet, die mit Befestigungs-nocken *d* in Ausnehmungen

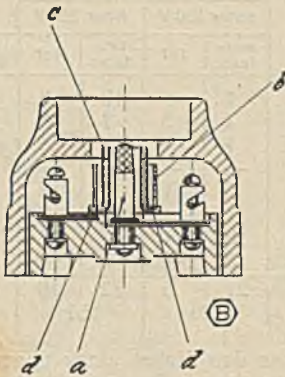


Abb. 2.

von *b* hineinragt; dadurch wird die Isolierhülse *c* senkrecht zu ihrer Achse verschiebbar und ihre Lage ist nur in axialer Richtung festgelegt. Fr—r.

(Bergmann-Mitteilungen, 5. Jg., Nr. 6, 1927.)

Elektrische Antriebe, Arbeitsmaschinen.

Automatische Anlasser und Regler in der Industrie behandelt eine zusammenfassende Darstellung im „Asea-Journal“, Bd. 4, Nr. 10/11. Das wichtigste Organ ist das Schütz. Die Konstruktionen der Werke nähern sich immer mehr, nur bei Gleichstromschützen sind zwei Typen zu unterscheiden. Die eine läßt den Magneten unmittelbar auf die Schalterachse wirken, wodurch die Ausführung einfach und billig wird, die andere schaltet zwischen Magnet und Schalter ein Hebelsystem ein, wodurch der Raumbedarf in der Breite geringer wird. Die Schütze werden fast durchaus mit Wälzkontakten und Blasspulen ausgestattet, trotzdem ist die Lichtbogenentwicklung bedeutend. Die Magnetspulen werden bis 500 V bei Gleichstrom und 600 V Wechselstrom ausgeführt. Bei Gleichstrom werden zur Vermeidung zu großer Spulen Vorschaltwiderstände verwendet. Oszillographische Messungen ergaben als Einschaltzeit für

Gleichstrom $\frac{1}{10}$ sek, für Wechselstrom $\frac{2}{100}$ sek, als Ausschaltzeit $\frac{4}{100}$ bzw. $\frac{7}{100}$ sek. Das Schließen des Schützes verursacht einen hörbaren Schlag, welcher auf die Kraft des Magneten zurückzuführen ist und welchem die Konstruktion gewachsen sein muß. Das Geräusch dieses Schlages, ferner das Summen des Wechselstromschützes läßt sich dort, wo diese akustischen Wirkungen störend sind, durch Einsenken in einen Ölkasten dämpfen. Für gewisse Teile, welche dem allmählichen Verschleiß unterworfen sind, sollen Reserven vorhanden sein. Als solche kommen wohl nur die biegsamen Kupferverbinder, die Kontakte und die Isolierschilde zu beiden Seiten der Öffnungsstelle in Betracht. Die Wahl der Schütztype richtet sich nicht nur nach der Stromstärke, sondern auch nach der Schalthäufigkeit, welche in manchem Falle, wie bei Hüttenbetrieben, 500 in der Stunde betragen kann. Aber auch die Stromart ist wichtig, denn eine bestimmte Type kann bei Wechselstrom etwa den doppelten Strom unterbrechen als bei Gleichstrom. Die „Asea“ baut (wie auch die meisten deutschen Firmen) nicht nur Niederspannungsschütze, sondern auch solche für Hochspannung, deren Konstruktion den normalen Ölschaltern nahekommt, jedoch der wesentlich vergrößerten Beanspruchung angepaßt sind.

Automatische Anlasser müssen dem Motor das größtmögliche Drehmoment erteilen, um ihn tunlichst rasch über die verlustreiche Anlaßperiode auf volle Drehzahl zu bringen, besonders wenn häufiges Anlassen erforderlich ist. Beim Abstellen muß die Anfangslage möglichst rasch erreicht werden, um den Motor zu erneuten Anlassen bereitzustellen. Bei Handanlassen wird die Stufenzahl groß gewählt, um durch eine erzwungene längere Anlaßzeit den Motor vor Schaden zu bewahren. Der Selbstanlasser macht diese Vorsicht überflüssig, so daß man mit wenig Stufen auskommt. Das Arbeiten des Selbstanlassers kann abhängig gemacht werden: 1. Von der in der Anlaßperiode veränderlichen Klemmenspannung des Ankers, 2. von dem bei gegebenem Widerstand mit der Drehzahl fallendem Strom, 3. das Anlassen findet in einer vorausbestimmten Zeit, unabhängig von Strom und Spannung, statt. 4. In besonderen Fällen findet eine Kombination dieser drei Möglichkeiten Anwendung. — In allen Fällen ist die Wahl von der Eigenart der angetriebenen Maschine abhängig. Die erste Methode ist die einfachste. Es sind meist nur drei Schütze vorhanden, von denen das erste durch einen Druckknopf zum Schließen veranlaßt wird, worauf der Motor mit vorgeschaltetem vollen Widerstand anläuft. Steigt die Spannung des Gleichstromankers auf 50 vH der Netzspannung, so schließt das zweite Schütz einen Teil des Widerstandes kurz, steigt die Spannung auf etwa 80 vH, so schließt das dritte Schütz, welches den restlichen Widerstand kurzschließt, so daß der Anker unmittelbar am Netz liegt. Die Methode ist ungenau, weil die Temperatur der Schützenspulen und die Netzspannung eine Rolle spielen. Die zweite Methode benützt gleichfalls mehrere Schütze, welche elektrisch durch Kontakte so verriegelt sind, daß jedes Schütz erst dann erregt wird, wenn das vorhergehende geschlossen hat. Mit Ausnahme des ersten Schützes, welches durch einen Druckknopf erregt wird, wirkt auf jedes Schütz außer der Spannungsspule eine vom Ankerstrom durchflossene Spule, welche das Einschalten durch magnetische Gegenwirkung so lange nicht freigibt, als nicht der Strom genügend gesunken ist. Die dritte Methode, bei welcher die Anlaßzeit festliegt, ist nur dann brauchbar, wenn der Motor stets unter den gleichen Bedingungen anläuft. Die Aufgabe wird zum Beispiel von der „Asea“ so gelöst, daß ein Flachbahn-anlasser von einem Sperrad bewegt wird, dessen Klinkenarm von einem Magnet gezogen wird. Ist das Sperrad um einen Zahn gedreht, so öffnet die Klinke den Strom des Magneten, so daß der Klinkenarm durch Federkraft in die Ruhelage zurückkehrt, worauf das Spiel von neuem beginnt. In beiden Endlagen des Anlassers ist die Weiterbewegung durch Endschalter im Stromkreis des Magneten verhindert. Ho—

(Asea-Journal, Bd. 4, Nr. 10/11, 1927.)

Unfälle.

Elektrische Unfälle in der Schweiz. Das schweizerische Starkstrominspektorat veröffentlicht eine statistische Übersicht der elektrischen Unfälle der letzten zwei Jahre. Sämtliche Unfälle (außerhalb des Bahnbetriebes) sind in Tabelle 1 enthalten:

Tabelle 1.

J a h r	Nieder- spannung		Hoch- spannung		Total		Summe
	ver- letzt	tot	ver- letzt	tot	ver- letzt	tot	
1926	38	15	15	9	53	24	77
1925	32	10	16	8	48	16	66

Die Zahl der Todesfälle ist in den letzten Jahren trotz der Ausbreitung der Netze gefallen. In 1917 bis 1920 betrug das Jahresmittel 34, in 1921 bis 1926 nur 23. Die Verminderung bezieht sich fast ausschließlich auf die Fälle bei Hochspannung. Die Unfälle dritter Personen haben sich in den letzten Jahren gegenüber jenen der Berufselektriker merklich vermehrt, was einerseits auf den gebesserten Ausbau der Anlagen und auf verbesserte Schulung des Personals, andererseits darauf zurückzuführen ist, daß durch die Ausbreitung der Elektrizität im Gewerbe und Haushalt die Zahl der Menschen, welche mit den Anlagen zu tun haben, wächst. Die Art der Anlagen, bei welchen sich die Unfälle zutragen, gehen aus Tabelle 2 hervor:

Tabelle 2.

	1925							1926						
	Spannung				Total		Summe	Spannung				Total		Summe
	unter 250 V		über 250 V		ver- letzt	tot		unter 250 V		über 250 V		ver- letzt	tot	
	ver- letzt	tot	ver- letzt	tot			ver- letzt	tot	ver- letzt	tot				
Zentralen u. große Unterwerke	3	—	5	4	8	4	12	1	—	12	2	13	2	15
Leitungen	5	1	6	5	11	6	17	4	3	7	9	11	12	23
Transformatorstationen	—	—	8	2	8	2	10	1	—	4	3	5	3	8
Versuchsräume	—	—	3	—	3	—	3	—	—	—	—	—	—	—
Industrielle u. gewerbliche Betriebe	2	—	8	—	10	—	10	6	1	7	2	13	3	16
Transportable Motoren	—	—	—	1	—	1	1	1	—	1	2	2	2	4
Handlampen	2	2	—	—	2	2	4	3	1	—	1	3	2	5
Übrige Hausinstallationen	4	2	2	1	6	3	9	5	—	1	—	6	—	6
Total	16	5	32	13	48	18	66	21	5	32	19	53	24	77

In der Tabelle 2 sind die Unfälle bei 220/380 V in die erste Kolonne gesetzt, wenn der Verunglückte zwischen Nullpunkt und Phase, in die zweite Kolonne, wenn er zwischen zwei Phasen geschaltet war. Auffallend ist die verhältnismäßig geringe Zahl der Todesfälle in Zentralen gegenüber den nicht tödlichen Fällen, während erstere in früheren Jahren überwogen. Die Berufsart der Verunglückten zeigt Tabelle 3.

Tabelle 3.

Berufsarten	1925			1926		
	ver- letzt	tot	total	ver- letzt	tot	total
Ingenieure u. Techniker	1	2	3	1	1	2
Maschinen u. Wärter	10	—	10	13	4	17
Monteure u. Hilfsmon- teure in elektrischen Betrieben u. Installa- tionsgeschäften	14	3	17	14	4	18
Andere Arbeiter elektri- scher Unternehmungen	6	2	8	1	—	1
Fabrikarbeiter	6	1	7	12	6	18
Bauarbeiter	4	1	5	7	6	13
Landwirte u. Gärtner . .	2	1	3	—	3	3
Feuerwehrlaute	1	4	5	—	—	—
Dienstboten u. Arbeiter	1	3	4	1	—	1
Kinder	—	1	1	2	—	2
Sonst. dritte Personen	3	—	3	2	—	2

Die Zahl der Unfälle unter den Fabriks- und Bauarbeitern hat sich gegenüber dem Vorjahr erheblich vermehrt. Die Ursachen der Unfälle sind zumeist gleicher Art wie in anderen Ländern, nämlich ungenügende Verwarnung und Beaufsichtigung fachunkundiger Arbeiter in elektrischen Anlagen, ferner Unachtsamkeit der Monteure und Wärter in Bezug auf die spannungsführenden Teile. Beachtenswert ist ein Fall, in welchem bei einer Feuerwehrröhre eine eisenbewehrte Schiebeleiter mit der Hochspannungsleitung in Berührung kam, eine Unachtsamkeit, welche vier Männern das Leben kostete, während ein Fünftler noch ins Leben zurückgerufen werden konnte. In einem anderen Falle wurde ein Monteur, welcher an einer geerdeten Leitung arbeitete, beim Lösen der Erdung durch einen von einer Parallelleitung induzierten Strom schwer verletzt. Ein Unfall erfolgte durch ein Ankerseil, welches ein Panzerrohr, die Zuleitung zu einer Straßenlampe, berührte. Dieses Rohr stand durch einen Isolationsfehler unter Spannung. Endlich sind 1926 vier Unglücksfälle durch mangelhafte Erdung transportabler Motoren entstanden, darunter zwei tödliche. Zwei Fälle hatten die immer wiederkehrende Ursache, daß ein armiertes Kabel verwendet wird, dessen nicht geerdete Bewehrung Schluß mit einem Leiter erhält. Auch bei Hausinstallationen kamen zahlreiche Unfälle vor, von denen drei tödlich waren. Einer von diesen betraf einen Fleischergehilfen, welcher im Keller eine provisorische Lichtleitung ändern wollte und die blanken Enden berührte, der andere Fall betrifft gleichfalls einen Fleischer-

gehilfen, welcher den Hebel eines ungeerdeten Schaltkastens betätigte, dessen Gehäuse durch einen außerhalb des Kastens bestehenden Erdschluß unter Spannung war. Endlich verbrannte ein Kind durch ein Heizkissen, welches auf die höchste Stromstärke geschaltet war.

Ho.
(Bulletin, Schw. Elektr. Verein, Jahrg. 18, Nr. 12.)

Energiewirtschaft.

Die Energiewirtschaft der Gemeinden, insbesondere die Elektrizitätswirtschaft. Dieses Thema behandelt Min.-Rat. Dozent Ing. K. Nachr in einem Vortrag vor der Hauptversammlung des Deutschösterreichischen Städtebundes (Österr. Städtetag) im Februar d. J. Nachstehend eine kurze Wiedergabe seiner Ausführungen¹⁾.

Die Grundfrage, welche Rolle einer Gemeinde in der als Endziel der österreichischen Elektrizitätswirtschaft angestrebten Plan- und Verbundwirtschaft zukommt, ist, abgesehen von jenen Fällen, wo die bestehenden Einrichtungen zur Erzeugung und Verteilung der elektrischen Energie für die Gemeinde und für ein mehr oder minder ausgedehntes angrenzendes Gebiet ausreichen, meist folgende: Soll ein eigenes neues Gemeindewerk (Wasserkraft- oder Wärmekraftwerk) errichtet werden, wenn für die Bedarfsdeckung noch gar nicht vorgesorgt ist, bzw. soll ein Zusatzwerk errichtet werden, wenn die bestehenden Einrichtungen für die Bedarfs-

¹⁾ Vgl. Österr. Gemeindezeitung, Jahrg. 1928.

deckung nicht ausreichen oder soll bei Verzicht auf die Selbstständigkeit der Gemeinde in ihrer Elektrizitätswirtschaft bis zu einem gewissen Grade die Energie bei Errichtung gemeindeeigener Leitungs- und Verteilungsanlagen aus fremden Werken bezogen werden?

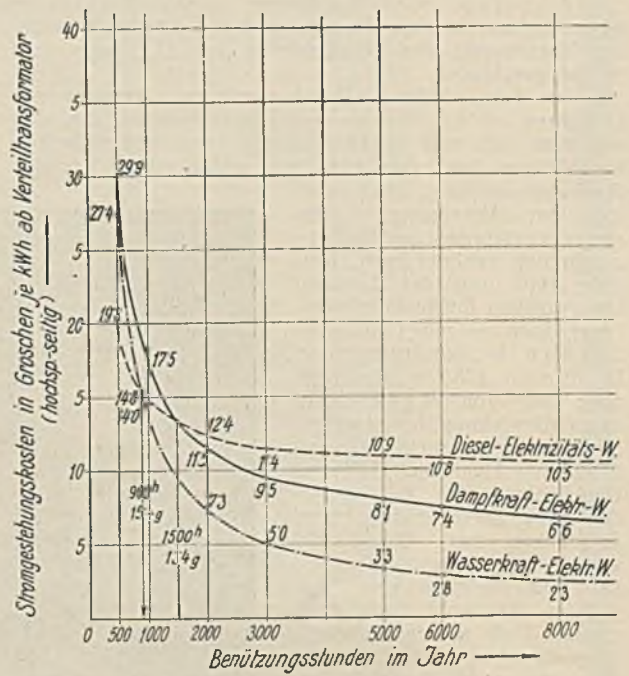
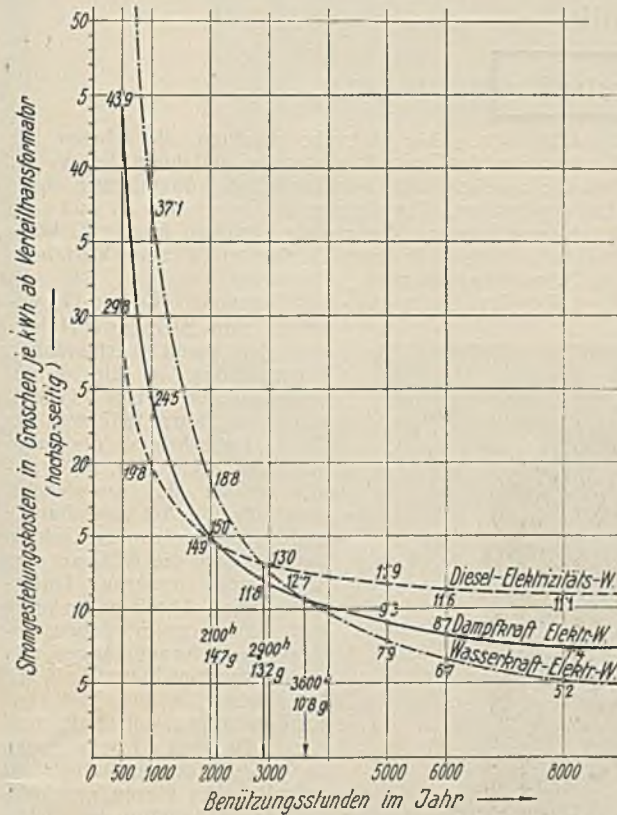
Die Gemeinden als Keimzellen der anzustrebenden Verbundwirtschaft werden bei ihren Entschlüssen immer zu beachten haben, daß nicht bloß ihre individualwirtschaftlichen Forderungen, sondern auch die der gesamten Volkswirtschaft von Bedeutung sind. Eine sehr häufige fehlerhafte Vorstellung ist dabei die über den zu erwartenden Gewinn des Elektrizitätsunternehmens, bzw. die Meinung, ein solcher Betrieb könne sowohl ein gewinnbringendes Geschäft darstellen, als auch gleichzeitig den Gemeindegeldsassen unberechtigt billigen Strom liefern. Daß dies unmöglich ist, zeigt am einfachsten eine Betriebskostenrechnung.

Bei diesen Rechnungen wird häufig die Amortisation (Tilgung des Schuldkapitals) mit den Abschreibungen verwechselt, und damit ein ganz falsches Bild über die

zur Aufrechterhaltung der vollen Betriebsfähigkeit des Werkes müssen dann nicht mit Hilfe einer Investitionsanleihe mit ihren die Strompreise belastenden Gelddienstkosten gedeckt werden. Bei der Frage der Errichtung eines eigenen Werkes ist neben den Anlagekosten die Betriebsdauer (Benützungsstunden im Jahr) maßgebend. Die Abbildungen 3 und 4 geben ein anschauliches Bild dieser Abhängigkeit.

Mit sinkender jährlicher Betriebsstundenzahl scheidet bei noch nicht amortisierten Werken (Abb. 3) zuerst das Wasserkraft- und dann das Dampfkraftwerk als nicht konkurrenzfähig aus und das Dieselelektrikwerk ist bei 2100 h/Jahr und weniger den beiden anderen jedenfalls überlegen. Ist dagegen kein Kapitalkosten mehr zu leisten (Abb. 4), so ist das Wasserkraftwerk dem Dampfkraftwerk schon ab 450 h/Jahr und dem Dieselelektrikwerk ab 900 h/Jahr überlegen. Da aber für die Zukunft kein Fallen der Brennstoffpreise, sondern ein Steigen derselben zu erwarten ist, wird die Überlegenheit der Wasserkraftanlagen dann noch größer sein.

Bei den Stromverteilungskosten spielt das Anlagekapital nicht die Rolle, wie bei den Stromerzeugungskosten, wenn die Reichweite nicht sehr bedeutend ist. Trotzdem sind aber die Stromverteilungskosten wegen der Stromverluste in den Transformatoren



Vergleichende Darstellung der Stromgestehungskosten je kWh:

- a) eines Wasserkraft-Elektrizitätswerkes mit 1000 kW Jahresmittelleistung, Anlagekosten 2400 S/kW, einschließlich 20 km Fernleitung.
- b) eines Dampfkraft-Elektrizitätswerkes mit 1000 kW inst. Leistung, Anlagekosten 700 S/kW, einschließlich 20 km Fernleitung.
- c) eines Diesel-Elektrizitätswerkes mit 1000 kW inst. Leistung, Anlagekosten 500 S/kW.

Abb. 3. Während der Kapitalstilgung (nicht amortisiert).

Abb. 4. Nach bewirkter Kapitalstilgung (amortisiert).

Wirtschaftlichkeit des Unternehmens gewonnen. An Stelle der Abschreibungen sollen zweckmäßig sogenannte Erneuerungsrücklagen treten. Es wird dadurch unter Umständen vermieden, daß die immer mehr in Widerspruch zum Gebrauchswerte der Anlagen stehende Minderbewertung zur Ausschüttung eines zu großen Gewinnes oder zur Zurückhaltung bei den Erneuerungsrücklagen führt. Bei richtiger Anwendung der Erfahrungen mit dieser Bilanzierungsart kann man im Jahre besonderen Betriebserfolges größere Erneuerungsrücklagen buchen, als der natürlichen Abnutzung entsprechen würde, und damit für Jahre schlechteren Betriebserfolges die Möglichkeit eines Gewinnes schaffen; auch kann dadurch die Kontinuität der Strompreise in hohem Maße gewährleistet werden, denn die Erneuerungsarbeiten

und der Leitung, namentlich durch zu geringe Ausnutzung im Verhältnis zu den Erzeugungskosten sehr groß.

Die Entscheidung über die Frage, ob Fremdstrombezug oder nicht, hängt letzten Endes, von dem zu erwartenden Ausnutzungsgrade, das heißt von der jährlichen Benützungsstundenzahl ab und sie ist nur durch sorgfältige Berechnungen zu lösen. Das gleiche gilt auch für die Bestimmung der Stromtarife. In allen diesen Fällen, besonders aber bei Stromlieferungsverträgen soll ein Fachmann befragt werden, bevor endgültige Entscheidungen getroffen werden. Bei der Finanzierung von Werken, das ist in der Regel bei der Aufnahme von Anleihen, muß zuerst ein genaues Investitionsprogramm festgelegt und die Produktivität

des Anleiheerlöses einwandfrei festgestellt werden; andererseits sollen aber die Anleihebedingungen genau überprüft werden. Bei der Organisation des Betriebes eines gemeindeeigenen Werkes sollen das Stromerzeugungsgeschäft und der Installationsbetrieb aus Kontrollgründen und wegen der Feststellung der Rentabilität streng von einander getrennt werden. Ein wichtiger Punkt der Betriebsorganisation ist auch eine einwandfreie Betriebsstatistik. Bezüglich der Elektrizitätsabgaben hob der Vortragende am Schlusse seiner Ausführungen hervor, daß wenn eine solche Abgabe unvermeidlich sei, sie nur eine Zwecksteuer sein, ihr Erlös also lediglich der Elektrizitätswirtschaft der Gemeinde zukommen sollte.

Anschließend an den Vortrag nahm die Versammlung folgende Entschliebung an:

„In allen Fällen, die die Elektrizitätswirtschaft der Gemeinden berühren und finanziell und technisch von wirtschaftlich einschneidender Bedeutung sind, hat sich

erfahrungsgemäß als vorteilhaft erwiesen, wenn die Gemeinde vor endgültiger Entscheidung das eigene Urteil an der Äußerung einer objektiven Stelle überprüft, die nicht so lokal eingestellt ist, wie es die verantwortlichen Faktoren der Gemeinde in der Regel sein müssen. Die Einholung einer solchen Meinungsäußerung hat auch den Zweck, ungesäumt und mit geringsten Opfern aus den Erfahrungen Nutzen zu ziehen, die anderwärts in der zu behandelnden Frage bereits gemacht worden sind. Als die Stelle, von wo dieser Nutzen zu schöpfen ist, hat sich das Wasserkraft- und Elektrizitätswirtschaftsamt (W. E. W. A.) erwiesen. Die Hauptversammlung des „Städtebundes“ spricht diesem Amte den Dank aus für die stets bewiesene Hilfsbereitschaft, die wertvollen Ratschläge und die Förderung der Elektrizitätswirtschaft und erwartet weiter auch für die Zukunft die gleiche objektive Unterstützung der Gemeinden in ihrem Bestreben, die Wasserkräfte und die Elektrizität ihren Zwecken dienstbar zu machen.“ J.

Chronik.

Felix Deutsch.

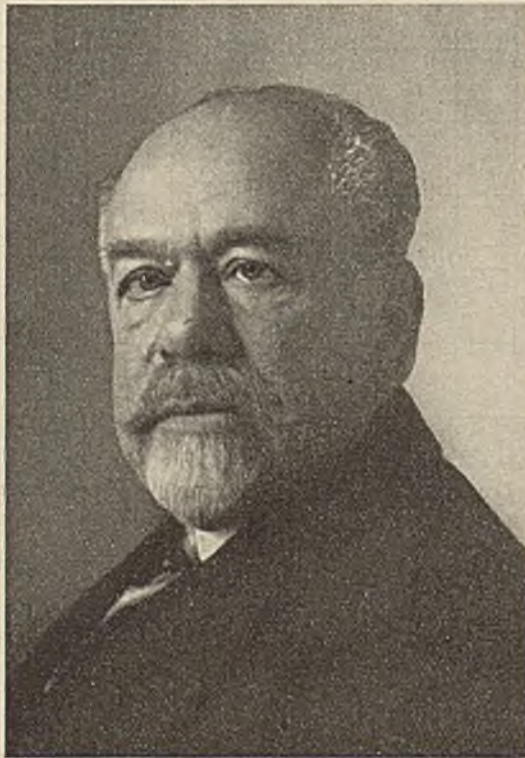
Drei Tage nach Vollendung seines 70. Lebensjahres ist am 19. Mai Geheimrat Dr. Felix Deutsch, der Vorsitzende des Direktoriums der AEG, aus dem Leben geschieden.

Im Jahre 1858 in Breslau geboren, kam er mit 15 Jahren als Lehrling zu einem Unternehmen, das sich mit dem Bau und der Ausrüstung von Zuckerfabriken beschäftigte. Im Jahre 1882 trat er zu einem Berliner Bankenkonsortium über, das sich zur Auswertung eines neuen Verfahrens zur Zuckerergewinnung gebildet hatte. Mit dem Bau und der Leitung einer großen Zuckerfabrik betraut, kam er mit Emil Rathenau in Berührung, der Deutsch 1883 in die Leitung der von Rathenau unter Mitwirkung des erwähnten Bankenkonsortiums gegründeten Deutschen Edison-Gesellschaft, der Vorläuferin der AEG, berief. Seit diesem Zeitpunkte hat Deutsch seine ganze Arbeitskraft diesem Unternehmen gewidmet und es ist wohl auch zum großen Teile seiner Tätigkeit zu verdanken, daß die AEG sich in so kurzer Zeit zu einem der bedeutendsten Konzerne der Elektrotechnik entwickelt hat.

Felix Deutsch hat bald nach seinem Eintritte in die Deutsche Edisongesellschaft mit dem Ausbau der Organisation der Gesellschaft begonnen. Weitblickend hat er schon damals erkannt, daß die Interessen eines Unternehmens durch Vertreter, die auch für andere Gesellschaften arbeiten, nie in vollem Maße gewahrt werden können, und hat bereits nach einem Jahre das erste Installationsbüro in München geschaffen. Damit war der Grundstock zu jenem Netz von Büros gebildet, mit welchen heute die AEG die ganze Erde umspannt. Im Zusammenhang damit steht auch die Errichtung von Sonderbüros für die verschiedenen Industrien bei der Zentrale in Berlin. Auch hier hat Deutsch das richtige Verständnis für die Bedürfnisse der Industrie gezeigt, indem die Büros der Kundschaft Vorschläge für die

Modernisierung der Betriebe machten, sie lehrten, die Fortschritte der Technik zu nutzen, und ihnen Wegweiser für die bessere und ökonomischere Ausnutzung ihrer Anlagen waren. Der Erfolg hat auch hier Deutsch Recht gegeben und die großen Umsätze in der Elektroindustrie sind nicht zum Geringsten diesem Verfahren der Kundenberatung zu verdanken.

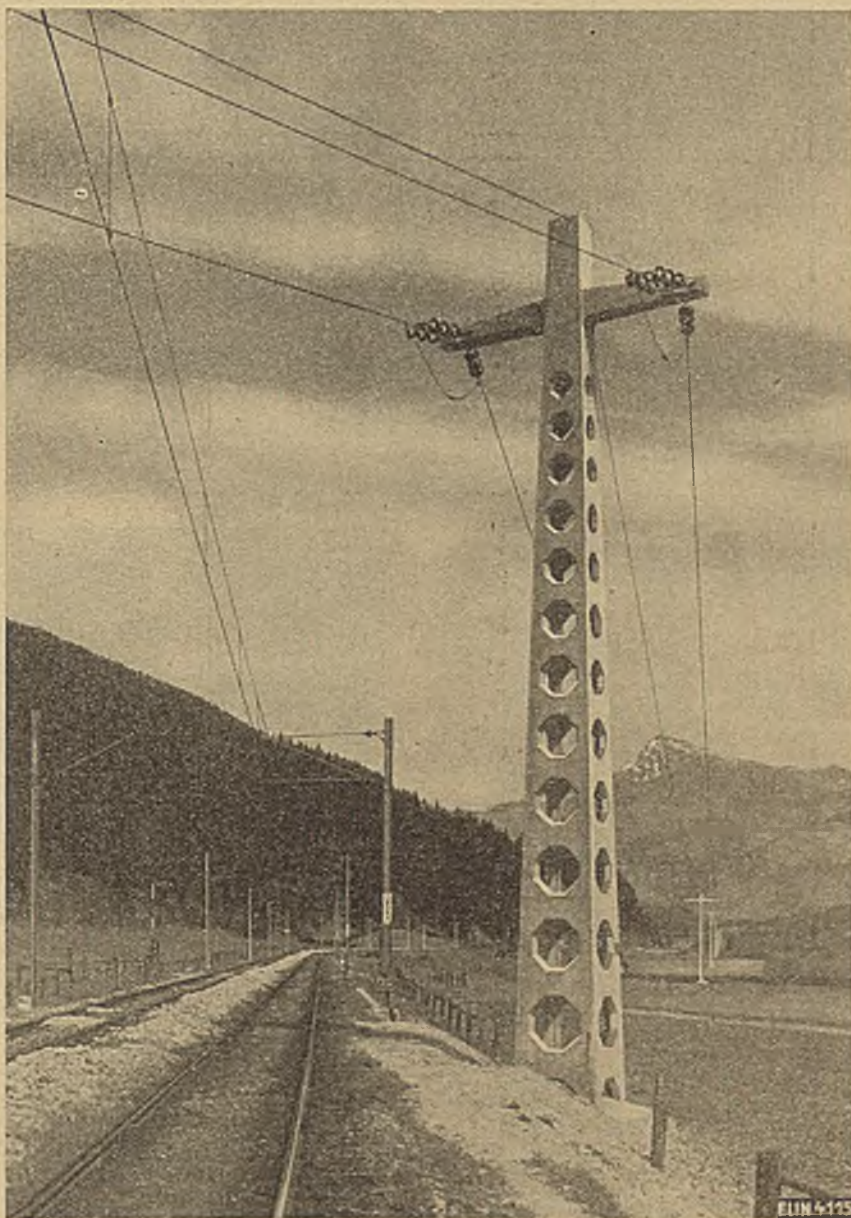
Mit der Loslösung der Deutschen Edison-Gesellschaft von Siemens & Halske und der damit verbundenen Umwandlung in die Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft im Jahre 1887 war für Deutsch erst die volle Möglichkeit gegeben, die Organisation in der vorstehend geschilderten Art auszubauen, und in den folgenden Jahren begann auch die AEG an verschiedenen anderen Unternehmungen Anteil zu nehmen oder solche zu erwerben, sowie neue Unternehmungen, wie die Aluminium-Industrie A.-G. in Neuhausen, die Elektrizitätslieferungsgesellschaft und die Deutsch-Überseeische Elektrizitätsgesellschaft zu gründen. Bei diesen geschäftlichen Transaktionen wirkte Deutsch natürlich immer mit, ebenso auch, als es im Zuge der Krise in der Elektroindustrie zu Beginn dieses Jahrhunderts zur Fusion mit der Union-Elektrizitätsgesellschaft, einer Tochtergesellschaft von Thomson-Houston in Amerika und später mit Felten & Guillaume-Lahmeyer in Frankfurt kam. Die Fusion mit der Union führte auch zu einer Neuorganisation



tion der beiden Tochtergesellschaften dieses Unternehmens. In Wien wurde unter Mitwirkung der Bodenkreditanstalt und der Kreditanstalt die AEG-Union-Elektrizitätsgesellschaft neu organisiert. Felix Deutsch trat in das Präsidium des Verwaltungsrates dieses Unternehmens ein und zu den vielen persönlichen Beziehungen, die ihn mit Österreicher verbanden — sein Vater stammte aus Nikolsburg in Mähren, auch seine Mutter, eine Kousine der berühmten Sängerin Pauline Lucca, war Österreicherin und einer seiner Brüder war

„ELIN“

AKT.-GES. FÜR ELEKTRISCHE INDUSTRIE



55 kV-Übertragungsleitung Kitzbühel—Wörgl. Bahnkreuzungsmast
bel Kirchberg in Tirol (im Hintergrund das Kitzbühler Horn).

**ZENTRALDIREKTION
WIEN**

I., Volksgartenstraße 1-5



**WERKE
WEIZ UND WIEN**

Aufzügefabrik
A. Freissler
Gesellschaft m. b. H.

Wien X, Erlachplatz 3, Telefon 50-2-60
Budapest VI, Horn Ede-utca 4
Gegründet **1868** **11.000** Anlagen

Perseren- und Lasten-
Aufzüge
Krane, elektr. Spills



Elektrische Heizkissen

anerkannt beste Marke
erstklassige Ausführung
erzeugt und liefert prompt
ab Lager

August Hummel, Wien XII, Horbergasse 4. Tel. 81-3-70

Elektromotoren

für sämtl. Stärken, neu oder gebraucht, sowie
deren Reparaturen mit Beistellung
von Ersatz-Motoren

ANTON GÜNNER - WIEN VI
Mariahilferstraße 101 Telefon Nr. 8327

Telephon-
und Telegraphen-
Fabriks-A. G.

KAPSCH & SÖHNE

Wien XII, Johann
Hoffmannplatz Nr. 9
Fernsprecher Serie
89-5-20

Wir erzeugen

Telephon- und Telegraphen-Einrichtungen modernster Systeme, Telephon-
zentralen mit Hand- und automatischem Betrieb, Reihenschal-
tungs-Anlagen, Haustelegraphen, galv. Elemente und
Batterien, Radiohochleistungsapparate

Weidmann'scher
Presspan

Tafeln in allen Stärken vorrätig an.
Endlose Rollen u. Bänder von 0,7 mm bis
7 mm Stärke. Auch isoliert, geölt oder
micarisiert. - Formstücke, Stanzartikel.
Unerröchte Qualität und Versuchsstellen.
Verlangen Sie bemusterter Offerte von:

Presspan- & Isolations-Material Werke f. Elektrotechnik vorm
H. Weidmann & Co.
Vertreter: Rapperswil-Schweiz
Ing. Carl Mückli, Wien V, Kriehubergasse 10

SCHUNK & EBE
GIESSEN

SPEZIALFABRIK
FÜR DYNAMOBÜRSTEN
BÜRSTENHALTER
UND KONTAKTEILE

Verkaufsbüro: Wien V, Bräuhäusgasse 63
Tel.-Adr.: Kunstkohle
Fernsprecher: 53-4-62



Telephon 59180

Elektrischer Schnellkopierapparat

»ELLIPSOKOP«

fertigt Lichtpausen, unabhängig vom Tageslicht

BILLIGER
BETRIEB!

in 2-3 Minuten

BEQUEMES
ARBEITEN!

H. Pöchhacker & Co., Wien IV, Wiednergürtel 6

in der Direktion der österreichischen Bodenkreditanstalt tätig —, gesellte sich die dauernde nähere Berührung mit der österreichischen Elektroindustrie. Zur gleichen Zeit wurden auch die Tochtergesellschaft der Union in Riga und die italienische Thomson-Houston-Gesellschaft reorganisiert und später in Mailand auch eine eigene Fabrik errichtet. Dadurch und durch die Interessengemeinschaft mit der General Electric Co., der Nachfolgerin der Thomson-Houston in Amerika, war die Organisation der AEG in den Hauptzügen abgeschlossen.

Nach dem Tode Emil Rathenaus trat Felix Deutsch an die Spitze der Leitung der AEG, die er während der Kriegs- und Nachkriegsjahre mit sicherer Hand geführt hat. Nach dem Kriege hat er sich auch sehr um die Anknüpfung der Beziehungen mit dem Auslande bemüht und im vergangenen Jahre eine Reise nach den Vereinigten Staaten unternommen, um dort besonders mit den leitenden Männern der General Electric in persönliche Fühlung zu treten. Die seit einiger Zeit bestehende engere Interessengemeinschaft mit diesem amerikanischen Großkonzern ist wohl auch in erster Linie auf Deutsch zurückzuführen, ebenso wie er auch die Pflege der Beziehungen mit Rußland sich angeeignet ließ.

An äußeren Ehrungen hat es Deutsch nicht gefehlt. Er war Ehrendoktor der staatswissenschaftlichen Fakultät der Universität Köln und der Technischen Hochschule Karlsruhe, Ehrenbürger der Charlottenburger Technik und unter anderem Mitglied des Reichswirtschaftsrates sowie Präsidialmitglied des Reichsverbandes der Deutschen Industrie.

Mit Deutsch ist wieder einer jener Männer dahingegangen, welche an der Entwicklung der Starkstromtechnik seit ihren Anfängen beteiligt waren und zu dem Ansehen beigetragen haben, das die Deutsche Elektroindustrie heute auf der ganzen Erde genießt. In der Geschichte der Elektrotechnik wird auch sein Name neben jenen der Ingenieure dieser Zeit immer genannt werden.

XXXIII. Jahresversammlung des VDE in Berlin 1928.

Die diesjährige Tagung des VDE findet in der Zeit vom 17. bis 19. Juni 1928 in Berlin statt und umfaßt außer den in den beiden Verbandsversammlungen in Kroll's Festsaal am Tiergarten gehaltenen Vorträgen von Wechmann, Berlin, „Die Elektrisierung der Deutschen Reichsbahn unter besonderer Berücksichtigung der Berliner Stadt- und Vorortbahnen“, von Reichel, Berlin, „Die Gleichstromversorgung der Reichsbahn, insbesondere durch Gleichrichteranlagen“ und Petersen, Berlin, „Wechselstromversorgung der Reichsbahn unter Berücksichtigung der Netzkupplung“ folgende Vorträge in Fachsitzungen (Technische Hochschule):

Montag, den 18. Juni. A) Elektrische Kraftwerke und Kraftübertragung. (Einführender: Rachel, Dresden.) Burger: „Stromverteilung in Großstädten durch Hochspannungs- und Niederspannungs-Verteilungsnetze.“ Bormann: „Dielektrische Verlustmessungen an Drehstromkabeln bei betriebsmäßiger Beanspruchung.“ Lesch: „Neuerung auf dem Gebiet des Distanzschutzes.“ Mangoldt: „Über die wirtschaftlichste Spannungsregulierung in Höchstspannungsanlagen.“ Müller: „Ein neuer Vorschlag zur Berechnung von Betonfundamenten.“ Scheller: „Herstellung von Höchstspannungsleitungen mit glatter Oberfläche.“ Schwepenhäuser: „Verhalten von Freileitungen bei Salzablagerungen unter dem Einfluß der Meeresnähe.“ — B) Elektrische Industrieanlagen. (Einführender: Vieweg, Berlin.) Bisschop: „Der Schlagwetterschutz kleiner elektrischer Vorortmaschinen und seine Prüfung.“ Kesselring: „Versuche mit Hochleistungsschaltern.“ Müller: „Der Chemismus des Ölschalters.“ Büchner: „Gußgekapselte Hochspannungsanlagen.“ Estorff: „Schaltgeräte für 200 kV-Anlagen.“ — C) Fernmeldetechnik und Elektrophysik. (Einführender: Franke, Berlin.) Hudec: „Erzwungene Kippschwingungen und ihre technischen Anwendungen.“ Kumlik: „Beiträge zur Beurteilung von Hartpapier.“ Rogowski: „Die weitere

Entwicklung des Kathodenszillographen.“ Flegler: „Spule und Wanderwelle.“ Handrek: „Durchschlagsfestigkeit und Verlustwinkel fester Hochspannungs-Isoliertstoffe.“ — D) Maschinen und Transformatoren. (Einführender: Fleischmann, Berlin.) Kloss: „Lehrfilme.“ Müller: „Wechselstrom-Lokomotivmotoren.“ Töfflinger: „Neuerungen an elektrischen Fahrzeugmotoren.“ Bechmann: „Über die Abhängigkeit der zusätzlichen Ankerwicklungs-Stromwärme bei Gleichstrommaschinen von der Stromwendungsdauer.“ Alzner: „Drehstrommotoren mit Nebenschluß-Erregermaschinen.“ Monath: „Die neuen Schnellzug-Lokomotiven 1 D₀ 1 der AEG und SSW für die Deutsche Reichsbahn.“

Dienstag, den 19. Juni. A) Elektrische Kraftwerke und Kraftübertragung. (Einführender: Rehmer, Berlin.) Schwenkhagen: „Das Buchholzschutzsystem und seine Anwendung in der Praxis.“ Weissbach: „Ferngesteuerte und selbsttätige Gleichrichterunterwerke.“ Wellmann: „Bemerkung zu den holländischen Bedingungen für die Prüfung von Hochspannungskabeln.“ Geise: „Erfahrungen mit Resonanzkreisen zur Oberwellenbeseitigung in Gleichrichteranlagen.“ Friedländer: „Die Verzerrung der Netzspannungskurve durch die Transformatoren.“ Piloty: „Fortschritte in der Kompensation der Oberwellen des Erdstromes.“ Draeger: „Lichtbogenüberschläge hoher Leistung an Freileitungsisolatoren.“ — B) Elektrische Industrieanlagen. (Einführender: Marx, Braunschweig.) Müller: „Die Wirkung von Schutzfunkenstrecken bei Durchführungen.“ Kröll: „Fernsteuerung elektrischer Anlagen.“ Meiners: „Neuzeitliche automatische Schaltanlagen.“ Schleicher: „Die Fernmessung über hochspannungsseitig beeinflusste Schwachstromleitungen.“ Schleicher: „Fernsteueranlagen.“ — C) Fernmeldetechnik und Elektrophysik. (Einführender: Rogowski, Aachen.) Riepka: „Fortschritte auf dem Gebiet der Hochohm-Widerstände.“ Schoder: „Neuerungen auf dem Gebiet elektrischer Zeitschaltapparate.“ Schiller: „Über den Einfluß der Armierung auf die Schutzwirkung des Kabelmantels gegen Starkstromstörungen.“ Doebeke: „Das Nebensprechen in Fernsprechkabeln.“ Moser: „Versuche mit Richtantennen bei kurzen Wellen.“ Hartmann: „Neuere Untersuchungen an Kohlenmikrofonen.“ — D) Maschinen und Transformatoren. (Einführender: Kloss, Berlin.) Peters: „Vorgänge beim Einschwingen von Synchronmaschinen im Parallelbetrieb.“ Koch: „Fortschritte in Generatorschutzsystemen.“ Löbl: „Kurvenform der Spannung an der offenen Phase beim zweipoligen Kurzschluß.“ Reimann: „Beanspruchung von Stromwandlern durch Wanderwellen.“ Bauch: Überlastrelais zum Schutz von Transformatoren.“

Außerdem findet an beiden Tagen eine Reihe von technischen Besichtigungen statt.

Literaturberichte.

3555 Les Moteurs à courants alternatifs. (Die Wechselstrommotoren.) Von Louis Lagron. (Nr. 2 der Nouvelle Encyclopédie Electro-Mécanique, herausgegeben von M. E. Pacoret.) 429 Seiten mit 211 Abb. Verlag Librairie Scientifique Albert Blanchard, Paris. Preis Frcs. 25.—

In diesem Buch ist das ganze große Gebiet der Wechselstrommotoren behandelt, wenn auch die Synchronmotoren, die überhaupt etwas zu ungünstig eingeschätzt erscheinen, nur kurz gestreift werden. Die Asynchronmotoren, und zwar vor allem die Induktionsmotoren, werden dagegen recht gründlich durchgenommen. Es werden von den Induktionsmotoren die Diagramme, die Berechnung und schließlich die Konstruktionsgrundlagen eingehend besprochen. Ebenso wird das Anlassen und die Geschwindigkeitsregelung behandelt, wobei in solchen Büchern sonst meist nur gestreifte Fragen wie Bemessung der Anlasser, von Anlaßtransformatoren usw. einer genaueren Behandlung unterzogen

werden. Nach den Induktionsmotoren, bei welchen außer dem Einphaseninduktionsmotor auch der Drehtransformator und der Kaskadenumformer behandelt wird, folgt ein kürzerer Abschnitt über Wechselstromkollektormotoren samt den kompensierten Motoren, der im allgemeinen dem Stand der französischen Praxis entsprechen dürfte. Hier hat der Autor die Überlastungsfähigkeit der Einphasenkollektormotoren wohl etwas zu schlecht angegeben. Den Abschluß des Buches bildet ein Kapitel über Phasenkompensation in Wechselstromanlagen sowie über Regelsätze. Das flüssig geschriebene Buch wird in vielen Fällen zu Rate gezogen werden können.

B. Gerstmann.

1649 Schaltungen für elektrische Beleuchtungs- und Verteilungsanlagen, Meßinstrumente und Motoren. Von L. Lerch. Herausgegeben von Dipl. Ing. H. Schütte. VI. Auflage, 162 Seiten, 125 × 170. Verlag Schönl & Seefeld Nachf., Hannover. Preis geb. Mk. 3.50.

Das Buch bringt in seiner neuen Auflage¹⁾ aus dem im Titel genannten Gebieten insgesamt 211 verschiedene Schaltungen, die durchwegs sauber gezeichnet und im allgemeinen gut gewählt sind. Jeder Schaltung ist noch eine kurze Erklärung beigelegt. — Wünschenswert wäre es bei einer Neuauflage in den entsprechenden Schaltbildern die Klemmen der Motoren und Anlasser mit den genormten Buchstaben zu bezeichnen; da sich diese an den Maschinen selbst vorfinden, könnte dann auch der Nichtfachmann an Hand des Buches die entsprechende Schaltung herstellen. Bei den Motorschaltungen sind bald Schalter und Sicherungen, bald nur die Schalter eingetragen; größere Einheitlichkeit wäre hier zu empfehlen. Auch die Erdung der Meßwandler wäre zu verzeichnen.

F. Fritz.

1529 Die elektrischen Meßinstrumente. Von Prof. J. Herrmann. Dritte neubearbeitete Auflage, 159 Seiten mit 167 Figuren. Sammlung Göschen Bd. 477. Verlag Walter de Gruyter & Co., Berlin 1927. Preis geb. Mk. 1.50.

Das Büchlein ist eine vorzügliche Darstellung des Gebietes der elektrischen Meßinstrumente, die im engen Rahmen eines Bandes der Sammlung Göschen ein überraschend großes Material bringt. Es behandelt die Meßinstrumente mit Ausschluß der Zähler und Meßmethoden, worüber gesonderte Bände erscheinen werden. Eine besonders eingehende Behandlung erfahren die Drehspulinstrumente, die elektrodynamischen und die Induktionsinstrumente. Auch die Kreuzspulinstrumente und Synchronoskope fehlen nicht. Die vorzüglichen Abbildungen werden durch sehr klare Schaltzeichnungen und Diagramme ergänzt, wobei hinsichtlich der grundlegenden Gesetze jeweils auf die von demselben Verfasser im Rahmen der Sammlung Göschen erschienenen Bände „Elektrotechnik“²⁾ verwiesen wird. Für Studierende an Hoch- und Mittelschulen aber auch für den Ingenieur der Praxis eignet sich dieses Buch vorzüglich als Hilfsmittel zum Eindringen in das Gebiet des elektrischen Meßwesens.

Conrad.

3680 Heinrich Hertz; Erinnerungen, Briefe, Tagebücher. Zusammengestellt von Dr. Johanna Hertz. Akad. Verlagsgesellschaft m. b. H., Leipzig 1927. Geb. M. 12.—, brosch. M. 10.—.

Ein wertvolles Buch, das uns über das Leben des Entdeckers der elektrischen Wellen, Heinrich Hertz, bis in die kleinsten Einzelheiten Aufschluß gibt. Wir lesen, wie er sich, geboren am 22. Februar 1857 in Hamburg, schon in seiner von der berufenen Hand seiner Mutter beschriebenen Kindheit als lebhafter und begabter Knabe zeigte. Die tiefe Neigung zu den Naturwissenschaften veranlaßte ihn, den anfänglich eingeschlagenen Weg zum Ingenieurberuf gegen das Studium der Mathematik und Physik an den Universitäten München und Berlin zu vertauschen. In Berlin kam er in nahe Berührung mit H. v. Helmholtz und wurde dessen Assistent. Eine im Jahre 1879 gestellte Preisaufgabe der Berliner Akademie, Beziehungen zwischen den elektrodynamischen Kräften und der dielektrischen Polarisation der Isola-

turen, experimentell nachzuweisen, deren Bearbeitung ihm Preis und Anerkennung der Fakultät eintrug, wies ihn den Weg, der ihn später zu seinen weltberühmten Erfolgen führen sollte. Die Habilitation in Kiel im Jahre 1883, der im Jahre 1885 eine Berufung an das Polytechnikum in Karlsruhe folgte, brachte die Berliner Periode zum Abschluß. In die Karlsruher Zeit fallen nun seine berühmtesten Arbeiten über die elektrischen Wellen. Am 31. Juli 1886 vermählte er sich mit Elisabeth Doll, die ihm Zeit seines Lebens eine treue, für seine Bestrebungen stets verständnisvolle Gefährtin und Mitarbeiterin war und ihm im Laufe der Jahre zwei Töchter schenkte; die am 2. Oktober 1887 geborne Johanna, offenbar die Verfasserin dieses nicht hoch genug zu schätzenden Erinnerungsbuches, und die am 14. Jänner 1891 geborene Mathilde. Seine Arbeiten trugen ihm zahlreiche Ehrungen von Seite wissenschaftlicher Körperschaften und den Ruf an die Universität in Bonn ein, dem er im Jahre 1889 folgte. Hier beendete er seine theoretischen und experimentellen Arbeiten über die elektrischen Wellen und gab sie Ende 1891 gesammelt heraus. Leider befiel ihn im Jahre 1892 ein schweres Nasen- und Ohrenleiden, dem er am 1. Jänner 1894, erlag. Noch während seiner Krankheit hatte er den 3. Band seiner gesammelten Werke „Die Prinzipien der Mechanik“ herausgegeben.

Wir können Frau Dr. Hertz für das in hohem Grade fesselnde plastische Bild, das sie uns vom Wesen eines unserer erfolgreichsten Physiker entworfen hat, indem sie die Tagebücher, Erinnerungen und Briefe herausgab, nicht genug danken. Das ganze Buch ist von der tiefen Neigung ihres Vaters zur wissenschaftlichen Forschung, die sich schon in jungen Jahren durch allerlei Versuche und Bastelarbeiten geltend machte, erfüllt. In Karlsruhe, wo sich diese Neigung am ungehindertsten ausleben konnte, dürfte Hertz am glücklichsten gewesen sein. Später, in Bonn, hören wir ihn über die zahlreichen Besuche auswärtiger Physiker, sowie über die Repräsentations- und Gesellschaftspflichten, Examina und Sitzungen klagen, die ihm als unliebsame und zeitraubende Unterbrechungen seiner Forschertätigkeit erschienen. Die Schwere seines Leidens hatte er bald erkannt, fügte sich jedoch standhaft in das Unvermeidliche. Ewig schade, daß ein so hoffnungsvolles Leben so früh vergehen mußte.

R. H.

3688 Die praktische Nutzenanwendung der Prüfung des Eisens durch Ätzverfahren und mit Hilfe des Mikroskopes für Ingenieure, insbesondere Betriebsbeamte. Von E. Preuß, bearbeitet von Dr. G. Berndt, Dresden, und Dr. Ing. M. v. Schwarz, München. Dritte vermehrte und verbesserte Auflage mit 198 Seiten und 204 Abb. Berlin, Verlag von Julius Springer 1927. Mk. 7.80, geb. Mk. 9.20.

Von diesem bestens bekannten Buche ist nunmehr die dritte Auflage erschienen, die sich durch die zahlreicheren instruktiven Abbildungen und durch die Aufnahme neuer Forschungsergebnisse auszeichnet. Die kontinuierliche Bindung des erläuternden Textes an die sorgfältig gewählte praktische Beispiele darstellenden Abbildungen macht dieses Buch zu einem äußerst wertvollen Behelf für Ingenieure und Betriebsbeamte, die darin auch Angaben über Perlitguß, Kraftwirkungsfiguren und Nitrierhärtung finden. Besonders wertvoll sind die bei Besprechung der Gefügebilder eingeschalteten Hinweise auf mögliche Trugschlüsse. Im Anhang ist eine Ergänzung der mikroskopischen durch andere metallographische Untersuchungen aufgenommen. Es kann dem im Vorwort zur dritten Auflage von den Bearbeitern ausgesprochenen Wunsche um Zuwendung von besonders lehrreichen Stücken aus der Praxis nur beigelegt werden, um das schon vorhandene wertvolle Anschauungsmaterial zu ergänzen. Schließlich ist noch die besondere Ausstattung des Buches zu erwähnen.

Leitner.

3354 Handbuch der physikalischen und technischen Mechanik. Herausgegeben von Prof. Dr. F. Auerbach und Prof. Dr. W. Hort. Band V. 1. Lieferung, 472 Seiten mit 231 Abb. im Text. Verlag von Johann Ambrosius

¹⁾ Vgl. E. u. M. 1927, S. 56.

²⁾ Vgl. E. u. M. 1923, S. 399; 1924, S. 174.

Barth, Leipzig 1927. Subskriptionspreis geh. Mk. 36.—, Einzelpreis Mk. 45.—.

Von dem Auerbach-Hort'schen Handbuche wurden zwei Bände in dieser Zeitschrift schon besprochen¹⁾. Der vorliegende Band enthält die Mechanik der tropfbaren Flüssigkeiten. Sieben von den elf Kapiteln sind von F. Auerbach selbst bearbeitet: Eigenschaften der Flüssigkeiten, Hydrostatik, Hydrodynamik, Wirbelbewegung, Ausfluß und Strahlbildung, Bewegung fester Körper in Flüssigkeiten, Wellenbewegung der Flüssigkeiten. Die Darstellung, und zwar sowohl die der physikalischen Grundlagen als auch der mathematischen Theorie und der apparativen Methoden ist eine sehr gründliche und vollständige. In dem einleitenden Kapitel ist durch ausführliche Zahlentafeln auch gekennzeichnet, in welchem Grade die der Theorie zugrunde liegenden Annahmen als zutreffend angesehen werden können. Verzichtet wird (im Gegensatz zu dem gleichzeitig erscheinenden Springerschen Handbuche) der Darstellung die modernste Form zu geben. Die übrigen Kapitel: Strömung und Turbulenz von Hans Lorenz, Meeresströmungen von V. Walfried Ekman, Ebbe und Flut von Beno Gutenberg, Reibung in Flüssigkeiten von Leo Grätz und Karl Stöckel nebst einem kurzen Anhang, betreffend die innere Reibung des Blutes, von W. R. Hess, fügen sich harmonisch in den Rahmen des Ganzen. A. Basch.

3225 **Vierter Internationaler Straßenbahn- und Kleinbahnkongreß Kopenhagen** (20. bis 23. Juni 1927). Vierte Hauptversammlung des Internationalen Straßenbahn- und Kleinbahnvereines. Ausführlicher Bericht. 407 Seiten mit vielen Abbildungen und Zahlentafeln. Herausgegeben vom Sekretariat des Vereines, Wien, IV. o. J. (1928). Preis S 50.—.

Der in gleicher Weise wie der Bericht über den dritten Kongreß²⁾ sehr vornehm ausgestattete und erfreulicherweise wieder in Österreich hergestellte Band enthält nebst einer allgemeinen Schilderung des Verlaufes des Kongresses die vollständige Wiedergabe der gehaltenen Vorträge und der anschließenden Wechselreden, den Bericht über die Hauptversammlung, in der bekanntlich die Auflösung des Vereines, bezw. die Vereinigung mit der Union internationale de Tramways, de Chemins de fer d'Interêt local et de Transports Publics Automobiles in Brüssel beschlossen wurde, sonstige geschäftliche Mitteilungen des Vereines, ein Mitgliederverzeichnis usw. und schließlich die vom Sekretär des Vereines Dr. Ing. A. Ertel verfaßte Betriebsstatistik der elektrischen Bahnen für die Jahre 1924 bis 1926. Über die Vorträge wurde bereits in der Zeitschrift kurz berichtet³⁾. Der Band gibt ein abschließendes Bild von der erfolgreichen und umfassenden Tätigkeit des erst in der Nachkriegszeit gegründeten Vereines, um den sich sein Präsident, Direktor Ing. Spängler der Wiener Städtischen Straßenbahnen, außerordentliche Verdienste erworben hat. Jellinek.

Eingelaufene Bücher.

3681 **Premag-Handbuch**. Herausgegeben von der Preßluftwerkzeug- und Maschinenbau A.-G. „Premag“. 297 Seiten mit vielen Abb. o. J. (1928). Zu beziehen durch Julius Springer, Berlin. Preis geb. Mk. 7.50.

Das im Wesentlichen auf die Erzeugnisse des Unternehmens zugeschnittene Buch enthält einige Angaben über Größenbestimmung, Einrichtung, Betrieb und Wirtschaftlichkeit von Preßluftanlagen, Vergleichsrechnungen über die Wirtschaftlichkeit von Preßluft- und elektrischen Handbohrmaschinen, eine Übersicht über die Anwendungsgebiete der Preßluftwerkzeuge, eine Beschreibung der Bauart und der Arbeitsweise, sowie Betriebsdaten der Erzeugnisse der „Premag“ (Werkzeuge und Preßluftanlagen) und in einem Anhang technische Tabellen für den Betrieb. In allen Fällen, wo Preßluftwerkzeuge verwendet werden müssen — bei schlagenden Werkzeugen wie Hämmern

und dergleichen kommen sie mit Rücksicht darauf, daß die elektrischen Werkzeuge hier noch am Beginne ihrer Entwicklung stehen, wohl ausschließlich in Betracht — wird das Buch mit Nutzen zu Rate gezogen werden.

—II—

Neue Druckschriften.

Rationalisierung in Verkehrsbetrieben. Sonderdruck aus der „Verkehrstechnischen Woche“, Heft 35 bis 37, 1927. Verlag Guido Hackebeil, Berlin. Preis RM. 3.—.

Das Heft enthält sieben Aufsätze über das im Titel angegebene Gebiet, u. a. einen auch nicht bloß für den Verkehrstechniker interessanten Aufsatz über die Wahl des geeigneten Verkehrsmittels von Prof. Dr. Blum.

Wirtschaftliche Nachrichten.

Der elektrotechnische Außenhandel der Niederlande. Nach einer in „The Electrical Review“ vom 13. April veröffentlichten Zusammenstellung wurden im Jahre 1927 (1926) eingeführt: Maschinen im Werte von 7.2 Mill. Gulden (7.7), Apparate für drahtlose Übertragung für 4.8 Mill. (3.4), Telephon- und Telegraphenapparate für 5.6 Mill. (4.3), andere elektrische Apparate und Geräte für 7.2 Mill. (6.5), Kabel und Drähte für 9.9 Mill. (8), Dampfmaschinen und -Turbinen für 2.8 Mill. (2.8) und Dampfkessel für 5.8 Mill. (5.8). Die Haupteinfuhrländer sind Deutschland, die Schweiz und England, geringere Mengen wurden noch aus Belgien, Frankreich, Schweden und den Vereinigten Staaten eingeführt. An Ausfuhrartikeln sind in erster Linie Glühlampen mit 19.5 Mill. (17.8) anzuführen, ferner Erzeugnisse für die drahtlose Übertragung mit 9.2 Mill. (3.3), Maschinen mit 5.3 Mill. (2.7), Kabel und Drähte mit 3.4 Mill. (3.3), Dampfmaschinen und Turbinen mit 2 Mill. (1.9) und Dampfkessel mit 1.6 Mill. (2.3). Hauptausfuhrländer sind die ostindischen Kolonien, Glühlampen gingen außerdem in größeren Mengen nach Belgien, England, Frankreich, Italien, Spanien, Argentinien und Brasilien, andere Erzeugnisse wurden in geringeren Mengen nach Deutschland, England, Belgien und nach Übersee ausgeführt. Aus den gleichzeitig veröffentlichten Zahlen über die elektrotechnische Einfuhr nach Java und Madura im Jahre 1926 geht hervor, daß neben Holland, das abgesehen von den Regierungsaufträgen, die natürlich fast ausschließlich an das Mutterland gehen, auch sonst den bedeutendsten Anteil hat, Deutschland, und mit geringeren Mengen auch die V. St. A., England und Japan die Einfuhr bestreiten.

Der elektrotechnische Außenhandel Frankreichs im Jahre 1927. Nach der in „Revue Gén. de l'Électr.“ vom 14. April d. J. auszugsweise veröffentlichten amtlichen Zollstatistik sind im vergangenen Jahre rund 7470 t elektrotechnische Erzeugnisse im Werte von etwa 226 Mill. Fr. eingeführt worden (gegen 5872 t und 244 Mill. m Jahre 1926 sowie 7843 t und 196 Mill. im Jahre 1925), dagegen wurden 27473 t im Werte von 375 Mill. ausgeführt (gegen 25911 t und 706 Mill., bzw. 20 628 t und 404 Mill.). Die wichtigsten Einfuhrartikel waren Maschinen und Apparate, sowie deren Bestand- und Zubehörteile, Metallfadenlampen, Kohlen, isolierte Drähte und Kabel, Akkumulatoren und deren Teile, schließlich Porzellan. Bei der Ausfuhr, die in allen genannten Erzeugnissen die Einfuhr sowohl der Menge als auch dem Werte nach übersteigt, kommen noch Trockenbatterien und Glaswaren hinzu. Vergleiche mit dem Vorjahre hinsichtlich der einzelnen Erzeugnisse können nur bezüglich der Mengen gezogen werden, bezüglich des Wertes geben sie mit Rücksicht auf die verschiedene Bewertung der französischen Währung kein richtiges Bild. Es ist daher nur erwähnenswert, daß gegen 1926 die Einfuhr der Menge nach eigentlich nur an Kabeln und Drähten stärker gestiegen ist, die Ausfuhr dagegen bei allen genannten Erzeugnissen, ausgenommen Batterien, Porzellan und Glaswaren. Über die wichtigsten Ein- und Ausfuhrländer werden (im Gegensatz zu den entsprechenden englischen Veröffentlichungen) keine Angaben gemacht. Recht bedeutend ist auch der französische

¹⁾ E. u. M. 1927, S. 698, 771.

²⁾ Vgl. E. u. M. 1926, TWN, S. 154.

³⁾ Vgl. E. u. M. 1927, S. 1062.

Außenhandel mit elektrometallurgischen und elektrochemischen Erzeugnissen. Es wurden im Jahre 1927 66 192 t (gegen 83 553 t im Jahre 1926 und 47 874 t im Jahre 1925) im Werte von 103 Mill. Fr. (143, bzw. 62 Mill.) eingeführt und 43 417 t (27 348, bzw. 20 611) im Werte von 146 Mill. Fr. (62, bzw. 59 Mill.) ausgeführt. Die Einfuhr umfaßte hauptsächlich Ferromangan, Kalziumnitrat, Kalksalpeter und Kalkstickstoff, ferner Kalziumkarbid, Ferrosilizium und andere Eisenlegierungen, sowie verhältnismäßig geringe Mengen Aluminium. Bei der Ausfuhr stehen unter den genannten Erzeugnissen Kalziumkarbid und Aluminium an erster Stelle. Gegen 1926 ist der Menge nach die Einfuhr an Ferromangan und Kalziumkarbid bedeutend gestiegen, dagegen an Kalziumnitrat und Kalkstickstoff gesunken. Die Steigerung der Ausfuhr betrifft besonders die beiden erwähnten wichtigsten Ausfuhrartikel.

Hartmann & Braun Aktiengesellschaft, Frankfurt am Main. (Aus dem Bericht über das Geschäftsjahr 1927.) Im Berichtsjahre erreichte der Umsatz in Meßinstrumenten die größte Höhe seit Bestehen der Firma. Das ist nicht nur auf die allenthalben rege Nachfrage nach Präzisionsinstrumenten, sondern auch auf das Auftauchen neuer Probleme zurückzuführen, die im Zusammenhang mit den Rationalisierungsbestrebungen in allen industriellen Betrieben stehen. Es mußten deshalb zahlreiche Neuschöpfungen in sehr kurzer Zeit entwickelt und in Betrieb genommen werden. In den großen Anlagen der Energieerzeugung tritt nunmehr die Notwendigkeit zutage, die einzelnen Vorgänge des Betriebes von einer übersichtlichen Stelle aus zu überwachen. Spezialapparate hierfür wurden im letzten Jahre an die modernsten Großkraftanlagen geliefert. Mit Hilfe von neugeschaffenen Lichtzeigerinstrumenten war es auch möglich, Meß- oder Überwachungsapparate zu bauen mit Skalen von über Mannesgröße, deren Angaben sich von den weitesten in der Praxis vorkommenden Entfernungen ablesen lassen. Derartige Überwachungsaggregate oder Kommandoapparate sind unter anderem auch in den Kesselanlagen des Großkraftwerkes Klingenberg zur Aufstellung gelangt. — Der Reingewinn des Berichtsjahres (326 018 76 Mk.) ist gegenüber den Vorjahren ziffernmäßig gestiegen, wenn auch nicht in dem Maße, wie es die Betriebstätigkeit eigentlich hätte erwarten lassen. In das neue Geschäftsjahr trat das Unternehmen mit einem recht ansehnlichen Auftragsbestand ein und die volle Beschäftigung des Werkes scheint auf längere Zeit hin gesichert, sofern nicht durch die zu erwartenden Steigerungen der Unkosten die Absatzmöglichkeit im In- und Auslande stark gehemmt werden sollte. Die Dividende beträgt 8 vH auf die Vorkzugsaktien und 10 vH auf die Stammaktien.

Felten & Guillaume, Fabrik elektrischer Kabel, Stahl- und Kupferwerke Actiengesellschaft, Wien. (Aus dem Bericht für das Geschäftsjahr 1927.) Die Beschäftigung aller Werke war ausreichend; mit Beginn des Jahres stieg der Eingang an Bestellungen, hielt sich dann auf gleichmäßiger Höhe und erfuhr erst im letzten Quartal eine Abschwächung. Die Menge der Erzeugung ist größer geworden, auch im Versand werden die Ergebnisse des Vorjahres übertroffen. Der Verdienst konnte jedoch mit der gesteigerten Produktion nicht Schritt halten, da die erzielbaren Preise, namentlich im Export, wenig auskömmlich sind und die Lasten für soziale Zwecke stiegen, auch die wiederholt erhobenen Forderungen nach Herabsetzung der Steuerleistungen haben noch immer keinen Erfolg gehabt. Das Unternehmen hat sich gemeinsam mit der Böhmisches-Mährische elektrotechnische Werke Fr. Křížik A. G. in Prag und mit dem Budapester Schwesterhause, sowie mit der A. G. „Sila i Swiatlo“ in Warschau an der Kabel Polski A. G. in Bydgoszcz (Bromberg), Polen; durch Erwerbung von Aktien beteiligt; auf die technische und organisatorische Ausgestaltung dieses Werkes,

welches nach seinem Ausbau zu guten Hoffnungen berechtigt, wurde maßgebender Einfluß genommen. Das Wiener Werk war durch den Ausbau des Fernkabelnetzes in Österreich noch mehr in Anspruch genommen als im Vorjahre, aber auch im übrigen in zufriedenstellender Weise beschäftigt. Es wurde ein namhafter Anteil der Fernkabelstrecke Linz-Schweizer Grenze geliefert. Die Erzeugung von Drahtseilen ist größer als die des Vorjahres und in der Errichtung zahlreicher Personen-Schwebebahnen und in der Ausfuhrfähigkeit begründet. Auch in den steirischen Werken ist eine Vermehrung der Erzeugung und des Verkaufes zu verzeichnen. Aus dem Reingewinn von S 1 718 368 12 wird 11 vH Dividende verteilt. Im Rechnungsabschlusse finden sich folgende Bewertungen: Grundstücke 2 5 Mill. S, Gebäude 3 4 Mill. S, Maschinen und Anlagen 1 8 Mill. S, Wasserkraft 1 5 Mill. S, Vorräte 6 1 Mill. S, Werkzeuge, Geleise, Patente, Mobiliar, Modelle und Trommeln sind auf je 1 S abgeschrieben.

Metallmarkt.

(Notierung der Vereinigung für die Deutsche Elektrolytkupfer-Notiz) Mk. je 100 kg.

	29. V. 1928	31. V. 1928	1. VI. 1928
Elektrolytkupfer (wirebars), prompt cif Hambg., Bremen od. Rotterdam	139 ¹ / ₄	139 ¹ / ₄	139 ¹ / ₄

(Notierungen der Kommission des Berliner Metallbörsenvorstandes. Preis ab Lager in Deutschland.) Mk. je 100 kg.

Original-Hütten-Alumin.			
98/99 vH (in Blöcken, Walz- oder Drahtbarren)	190	190	190
desgl. (in Walz- oder Draht- barren 99 vH)	194	194	194
Rein-Nickel 98/99 vH	350	350	350
Antimon-Regulus	94—99	93—98	93—98

Londoner Börse.

(Nach „Mining Journal“ vom 1. Juni 1928.)

Preise für 1 t (1016 kg)	Pf.	sh	d	Pf.	sh	d
Kupfer:						
Electrolytic	68	10	0	69	0	0
Wire bars	69	0	0	—	—	—
Standard { Kassa	63	17	6	63	18	9
{ 3 Monate	63	17	6	63	18	9
Zinn:						
Engl. Ingots	226	10	0	227	10	0
Standard { Kassa	226	12	6	226	15	0
{ 3 Monate	226	2	6	226	5	0
Blei:						
Engl. pig common	22	15	0	—	—	—
Zink:						
Ordinary brands	25	17	6	25	13	9
Remelted	26	0	0	—	—	—
English Swansea	26	7	6	—	—	—
Aluminium: 98—99 vH p. t.	Pf. 105	home; Pf. 110	exp.			
Nickel: 98—99 vH p. t.	Home and export	Pf. 175.				
Platin: Pf. 17/Pf. 17 2 sh 9 d.	p. Unze nom.					

Preise für Freileitungsmaterial.

(Mitgeteilt von der Österr. Leitungsgesellschaft m. b. H. in Wien, gültig ab 30. Mai 1928.)

(Grundpreis in S per 100 kg.)

Halbharte und harte Kupferdrähte	330
Weiche Kupferdrähte	332
Kupferstangen	332

Käufer oder Lizenznehmer
gesucht für das österr. Patent
Nr. 101066 3137

„Durch Guß
hergestellte Walze für
Walzenstühle“

und gefl. Zuschr. erb. an das
Patentanwaltsbüro
V. Tischler, Wien VII/2.

Ingenieurschule Altenburg, Th.

Staatskommissar,
Maschinenbau Elektro-
technik Automobil u. Flug-
zeugbau Freiswerte Verpfle-
gung im Studenten-Kasino.
Programm auf Wunsch. 2933

Maschinenfabrik sucht zum mög- lichst baldigen Eintritt für ihre Abteilung Schützen- und Wehrbau junge, unverheiratete Ingenieure oder Techniker

mit guten Erfahrungen im Projektieren, Berechnen u.
Konstruieren von Schützen- u. Wehranlagen. Angebote
mit Lebenslauf, Zeugnisabschriften, Lichtbild u. Refe-
renzen unter „3152“ an die E. u. M., Wien VI, erbeten.

Drehstrom-Oel-Transformator

ca. 800 kVA, 20.000/380 Volt, 50 Per., gebraucht,
zu kaufen gesucht. 3171
PROKSCH & Co., Wien XVI., Wattgasse Nr. 11.

SIE

erhöhen Ihren Um-
satz, wenn Sie in der
E. u. M. inserieren

Verkaufe

E. u. M. 1911 bis 1923,
E. T. Z. 1890 bis 1925 u.
„Encyklopädie
der mathem. Wissen-
schaften“.
Angeb. unter „3167“ a.
d. „E. u. M.“ Wien VI.

Der Gesamtauflage dieses Heftes liegt
ein Prospekt des Verlages Hach-
meister & Thal, Leipzig, über das
„Hilfsbuch für Elektropraktiker“ bei.

Einem Teile der Auflage dieser Num-
mer liegt ein Flugblatt über „Gummoid-
text Zahnräder“ der Kabelfabrik- und
Drehindustrie A.G. (Gummonabteilung)
Wien III, bei.

Betriebsleiter gesucht

für Elektr. Werk der Marktgemeinde Ybbsitz, N.-Ö.
Tüchtige Bewerber mit Befähigung für Hoch-
spannung und prakt. Erfahrungen richten ihr An-
suchen mit Angabe der Gehaltsansprüche bis 1. Juli
1928 an das Elektr. Werk Ybbsitz, N.-Ö. 3179

Absolv. der Bundeslehranstalt

für Eisen- u. Stahlbearbeitung u. für Elektrotechnik
in Steyr, 19 J. alt, mit Praxis in E. W. u. Bureau, **sucht**
Stellung in Betrieb od. Montage, auch Ausland. Zuschr.
erb. unter „Verlässlich 3150“ an die E. u. M. Wien VI.

Tüchtiger Elektromonteur mit 15 jäh. Montage- u.
Werkstättenpraxis sucht Stelle als Betriebselektriker,
Betriebsleiter in kleinerem Elektrizitätswerk eventl.
als Monteur oder Obermonteur bei größerem Provinz-
unternehmen. Zuschr. erb. unter „Verlässlich 3143“
an die E. u. M., Wien VI.

Elektro-Ingenieur

(Absolvent der Wiener Technik) sucht Posten
zur weiteren praktischen Ausbildung ohne Ent-
lohnung. Zuschr. erbeten unter „K. 3166“ an die
E. u. M. Wien VI.

Beachten
Sie
Seite IX
dieses Heftes

Zur Errichtung und selb-
ständigen Führung einer

Elektro-Motoren- Reparaturwerkstätte in Innsbruck

wird erfahrener Fachmann
bei Gewinnbeteiligung
gesucht.

Angebote unter „Watt 4136“
an Kratz-Annoucen, Inns-
bruck. 3178

Die neue wissenschaftliche Zeitschrift

Helvetica Physica Acta

wurde mit Beginn des Jahres 1928 von der Schweizerischen
Physikalischen Gesellschaft gegründet. Diese Zeitschrift enthält die
Publikationen der schweizerischen Physiker über die Ergebnisse
ihrer Forschung auf dem Gebiete der reinen und angewandten Physik

Bezugspreis

Für jährlich 8–12 Hefte für Mitglieder der Schweizerischen
Physikalischen Gesellschaft: Im Inland Fr. 16'–, im Ausland
Fr. 20'–. Für Nichtmitglieder: Im Inland Fr. 28'–, im Ausland
Fr. 32'–

Verlag Emil Birkhäuser & Cie., Basel (Schweiz)

Ersatzhefte der E. u. M.

können wir
soweit noch vorhanden,
nur bei gleichzeitiger
Einsendung
von

5!- pro Heft

(Sonderhefte besondere
Preise) nachliefern

Geschäftsstelle der E. u. M.

Kabelfabrik- und Drahtindustrie-

Aktiengesellschaft

Zentralbüro:

Wien III/1, Stelzhamergasse Nr. 4

Werke:

Wien und Ferlach

Kabelwerke - Isolierrohrfabrik - Gummiwerke

Starkstrom-Bleikabel

Höchstspannungskabel, glimm- und strahlungsfrei
(Patent Nr. 74.883)

Telephonkabel

Telegraphenkabel

Blocksignalkabel

Verlegung von Kabelnetzen

Leitungsdrähte, Kabel und Schnüre

Wetter- und säurebeständige Leitungen

Dynamo- und Apparatedrähte

Emaildrähte

Drähte und Seile aus Kupfer, Bronze,
Eisen und Stahl

Papier-Isolierrohre mit u. ohne Armierung

Isolierrohr-Zubehör

Drahtstifte

Gummon, Gummoid, Futurit (Isoliermaterial in Platten
und Formstücken)

Kunstharz „Bakelite“ zum Imprägnieren von
Wicklungen etc.

Walzwerke - Drahtzugwerke