

# Elektrotechnische Rundschau

## Elektrotechnische und polytechnische Rundschau

### :: Anzeigen ::

werden mit 15 Pf. pro mm berechnet. Vorzugsplätze pro mm 20 Pf. Breite der Inseratenspalte 50 mm.  
:: Erscheinungsweise ::  
wöchentlich einmal.

Verlag und Geschäftsstelle:

**W. Moeser Buchdruckerei**

Hofbuchdrucker Seiner Majestät des Kaisers und Königs

Fernsprecher: Mpl. 1687 •• Berlin S. 14, Stallschreiberstraße 34. 35 •• Fernsprecher: Mpl. 8852

### :: Bezugspreis ::

für Deutschland und Österreich-Ungarn: vierteljährlich Mk. 3,00. Ausland: jährl. Mk. 20,—  
:: pränumerando ::

Alle für die Redaktion bestimmten Zuschriften werden an **W. Moeser Buchdruckerei, Berlin S. 14, Stallschreiberstrasse 34/35**, erbeten. Beiträge sind willkommen und werden gut honoriert.

No. 23

Berlin, den 3. Juni 1914

XXXI. Jahrgang

### Inhaltsverzeichnis.

Berechnungen aus verschiedenen Zweigen der Maschinentechnik, S. 291. — Die Reparaturen an elektrischen Maschinen und Apparaten, S. 295. — Beitrag zur Berechnung der Längs-, Quer- und Fußwegträger einer eisernen Straßenbrücke, S. 297. — Zeitschriftenschau für die „Elektrotechnische und Polytechnische Rundschau“, S. 300. — Neues in der Technik und Industrie: Gewerblicher Rechtsschutz, S. 304; Handel und Industrie, S. 304; Verschiedenes, S. 304; Personalien, S. 305; Hochschul-Nachrichten, S. 305; Literaturbericht, S. 305. — Markt- und Kursberichte: Lötzinn-Notierungen von A. Meyer, Hüttenwerk, Berlin-Tempelhof, S. 305; Der Kupferzuschlag, S. 305; Metallmarkt, S. 305. — Erteilte Patente, S. 305.

Nachdruck sämtlicher Artikel verboten.

## Berechnungen aus verschiedenen Zweigen der Maschinentechnik.

A. Johnen.

XXX.

**78. Beispiel:** Für eine 300pferdige Dampfmaschine sind die Abmessungen eines schmiedeeisernen, gleicharmigen Balanciers von kastenförmigem Querschnitt zu berechnen, wenn gegeben sind die Armlänge des Balanciers mit  $A = 5,10$  m und die den Balancier auf Biegung beanspruchende Kraft in der Kolbenstange mit  $P = 32000$  kg. Fig. 86 bis 88.

Die Arme eines Balanciers sind als zwei Balken an-

oder  

$$b_0 = \frac{Bh^3 - Bh^2 + bh^3 + 6Bh^2c - 6bh^2c - 12Bhc^2 + 12bhc^2 + 8Bc^3 - 8bc^3}{h^3}$$

Weiterhin die Division mit  $h^3$  durchgeführt, erhält man:

$$b_0 = b + \frac{6Bc}{h} - \frac{6bc}{h} - 12B\left(\frac{c}{h}\right)^2 + 12b\left(\frac{c}{h}\right)^2 + 8B\left(\frac{c}{h}\right)^3 - 8b\left(\frac{c}{h}\right)^3$$

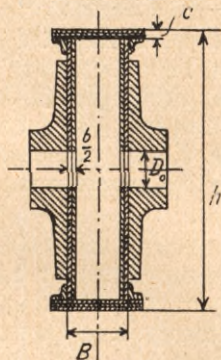


Fig. 86.

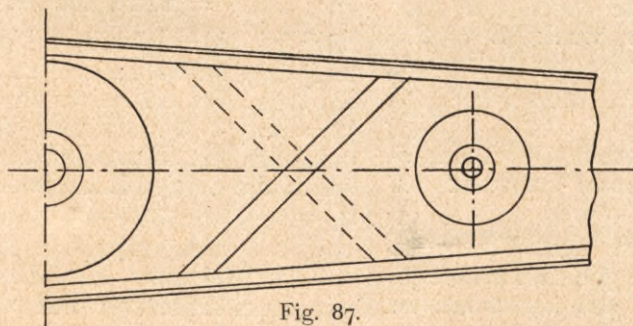


Fig. 87.

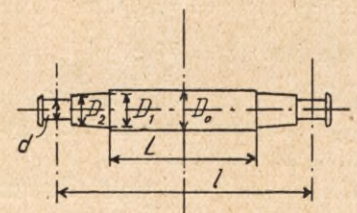


Fig. 88.

zusehen, von denen jeder an einem Ende eingemauert und am anderen Ende durch eine Kraft  $P$  auf Biegung beansprucht wird; die Einmauerungsstelle ist der Drehpunkt des Balanciers. Wir berechnen den Querschnitt des letzteren in der Mitte seiner Länge, als volles Rechteck gedacht, mit den Seiten  $b_0$  und  $h$ . Es besteht zunächst die Querschnittsmodulgleichung:

$$\frac{b_0 h^2}{6} = \frac{1}{6} \left[ \frac{Bh^3 - (B-b)(h-2c)^3}{h} \right]$$

woraus sich ergibt

$$b_0 = \frac{Bh^3 - (B-b)(h^3 - 6h^2c + 12hc^2 - 8c^3)}{h^3}$$

Beiderseits mit  $b$  dividiert, gibt:

$$\frac{b_0}{b} = 1 + 6\left(\frac{B}{b}\right)\left(\frac{c}{h}\right) - 6\left(\frac{c}{h}\right) - 12\left(\frac{B}{b}\right)\left(\frac{c}{h}\right)^2 + 12\left(\frac{c}{h}\right)^2 + 8\left(\frac{B}{b}\right)\left(\frac{c}{h}\right)^3 - 8\left(\frac{c}{h}\right)^3$$

Die zwei letzten Glieder der rechten Seite dieser Gleichung, nämlich  $8\left(\frac{B}{b}\right)\left(\frac{c}{h}\right)^3 - 8\left(\frac{c}{h}\right)^3$  sind sehr klein, weil die

Faktoren  $\left(\frac{c}{h}\right)^3$  sehr kleine Größen sind, und heben sich überdies teilweise auf; man kann sie daher zur Vereinfachung vernachlässigen. Sodann wird:

$$\frac{b_0}{b} = 1 + 6\left(\frac{c}{h}\right)\left(\frac{B}{b} - 1\right) - 12\left(\frac{c}{h}\right)^2\left(\frac{B}{b} - 1\right)$$



$$\text{oder } \frac{b_0}{b} = 1 + \left(\frac{B}{b} - 1\right) \left[ 6 \left(\frac{c}{h}\right) - 12 \left(\frac{c}{h}\right)^2 \right]$$

$$= 1 + 6 \left(\frac{c}{h}\right) \left[ 1 - 2 \left(\frac{c}{h}\right) \right] \left(\frac{B}{b} - 1\right).$$

Setzt man das zweite Glied der rechten Seite zwecks Abkürzung gleich  $a$ , so ist  $\frac{b_0}{b} = 1 + a$ , woraus  $b = \frac{b_0}{1+a}$

und  $a = 6 \left(\frac{c}{h}\right) \left[ 1 - 2 \left(\frac{c}{h}\right) \right] \left(\frac{B}{b} - 1\right)$ . In dieser Formel sind für die Verhältnisse  $\frac{c}{h}$  und  $\frac{B}{b}$  passende, der praktischen Ausführung entsprechende Werte anzunehmen; dementsprechend wählen wir:  $h = \frac{A}{3}$ ,  $\frac{B}{b} = 8$  und  $\frac{h}{c} = 50$ .

Aus der Festigkeitsgleichung  $PA = \frac{Sb_0h^2}{6}$  erhält man unter Einsetzung der betreffenden Zahlenwerte für  $b_0$ :

$$b_0 = \frac{6PA}{Sh^2} = \frac{6 \cdot 32000 \cdot 510}{500 \cdot 1700^2} = 6,77 \text{ rd. } 6,8 \text{ cm.}$$

Hiermit findet man weiter:

$$b = \frac{b_0}{1 + 6 \left(\frac{c}{h}\right) \left[ 1 - 2 \left(\frac{c}{h}\right) \right] \left(\frac{B}{b} - 1\right)}$$

$$= \frac{6,8}{1 + 6 \left(\frac{1}{50}\right) \left[ 1 - 2 \left(\frac{1}{50}\right) \right] (8 - 1)} = 3,8 \text{ cm.}$$

Die beiden senkrechten Stege des Balanciers werden hier nach je aus zwei aufeinander genieteten Plattenreihen von  $\frac{38}{4} = 9,5$  mm Dicke gebildet, und zwar so, daß die Stoßfugen der einen Schicht die der anderen rechtwinklig kreuzen, d. h. also, die Stoßfugen beider Schichten um  $90^\circ$  gegeneinander versetzt sind, wodurch eine möglichst große Starrheit des Balanciers (eine notwendige Eigenschaft neben der genügenden Festigkeit) erzielt wird. Die Dicke  $c$  der wagerechten Gurtungen wird:  $c = \frac{h}{50} = \frac{1700}{50} = 34$  mm, so daß dieselben aus je 3 Platten von 11,5 mm Dicke zu bilden sind, welche mit den senkrechten Stegen durch Winkeleisen verbunden werden. Die Breite  $B$  der Gurtungen innerhalb der Winkeleisen wird:  $B = 8b = 8 \cdot 3,8 = 30,4$  cm = 304 mm. Die Höhe des Balanciers in der Mitte ist:  $h = \frac{A}{3} = \frac{5,1}{3} = 1,70$  m. (Die Winkeleisen wurden hier bei Bestimmung der Querschnittsabmessungen zugunsten der Festigkeit und Starrheit des Balanciers nicht berücksichtigt.)

Schwingungsachse und Endzapfen des Balanciers werden aus Gußstahl. Erstere ist eine gleichschenkelige, einfach tragende Achse, deren Länge aus konstruktiven Rücksichten mit  $l = 1400$  mm zwischen den Zapfenmitteln angenommen sei. Die von der Achse zu tragende Last besteht aus den an den Enden des Balanciers angreifenden Kräften  $P$  und  $P$ , also zusammen  $2P$ , und dem Gewichte des Balanciers. Letzteres bestimmt sich annähernd aus der Formel:  $G = 0,076 A \cdot P$  und wird in vorliegendem Falle ( $A$  in m und  $P$  in kg einzusetzen):

$$G = 0,076 \cdot 32000 \cdot 5,1 \approx 12405 \text{ kg.}$$

Die ganze Belastung der Schwingungsachse würde somit:

$$Q = 2 \cdot 32000 + 12405 = 76405 \text{ kg.}$$

Der Durchmesser  $D_0$  des Achskopfes (mittlerer Teil der Schwingungsachse) wird erhalten aus der Gleichung:

$$\frac{Ql}{4} = \frac{S\pi}{32} \cdot D_0^3 \text{ mit } D_0 = \sqrt[3]{\frac{8Ql}{S\pi}}$$

Die entsprechenden Zahlenwerte eingesetzt, erhält man:

$$D_0 = \sqrt[3]{\frac{8 \cdot 76405 \cdot 1400}{12 \cdot 3,14}}$$

oder

$$D_0 = \sqrt[3]{\frac{85\,573\,600\,000}{3768}} = \sqrt[3]{22\,710\,615,71} \approx 282,5 \text{ mm.}$$

Die Nabellänge des Balanciers nimmt man  $L = 0,4 h$ , also hier  $L = 0,4 \cdot 1700 = 680$  mm, so daß die Länge des Achskopfes mit  $L_0 = 750$  mm gewählt werde. Jeder der beiden Achsenschkel erhält die Form eines abgestumpften Kegels, dessen größerer Durchmesser  $D_1$  (Schenkeldicke an den Enden des Achskopfes) sich ergibt aus der Formel:

$$D_1 = D_0 \sqrt[3]{\frac{l - L_0}{l}} = 282,5 \sqrt[3]{\frac{1400 - 750}{1400}}$$

$$= 282,5 \sqrt[3]{0,46} = 282,5 \cdot 0,77 = 217,5 \text{ mm.}$$

Der Durchmesser  $D_2$  des dünneren Endes des Achschenkels (da wo sich der Zapfen an demselben anschließt) ist um die doppelte Anlaufhöhe des Zapfens größer als der Zapfendurchmesser selbst. Da dieser noch unbekannt ist, so ist dessen Berechnung vorerst durchzuführen. Der Durchmesser  $d$  der beiden Zapfen wird:  $d = 2,26 \sqrt{\frac{P}{S} \left(\frac{l}{d}\right)}$

oder die betreffenden Zahlenwerte eingesetzt ( $S = 12$  wegen Stahlguß):

$$d = 2,26 \sqrt{\frac{76\,405}{12} \cdot 1,4}$$

$$= 2,26 \sqrt{4456,96} = 2,26 \cdot 66,76$$

$$= 150,8 \text{ rd. } 151 \text{ mm.}$$

Die Anlaufhöhe dieses Zapfens ist nach der empirischen Formel

$$e = 3 + 0,07 d \text{ gleich } e = 3 + 0,07 \cdot 151 = 13,5 \text{ mm,}$$

so daß wird  $D_2 = 151 + 2 \cdot 13,5 = 178$  mm. — Die Durchmesser  $d_1$  der Doppelzapfen an den Enden des Balanciers ergeben sich mit

$$d_1 = 2,26 \sqrt{\frac{P}{S} \left(\frac{l_1}{d_1}\right)} = 2,26 \sqrt{\frac{16000}{12} \cdot 1,4}$$

$$= 2,26 \sqrt{1866,66} = 2,26 \cdot 43,2 = 97,6$$

oder rd.  $d_1 = 98$  mm. Nach diesem Zapfendurchmesser und dem im Balancier sitzenden Teile bestimmt sich auch die Höhe des Balanciers an dieser Stelle gemäß der Formel:  $h_1 = 2d_1 + d_0$ . Hierbei  $d_0 = 104$  mm angenommen, hat man für die Balancierhöhe am Ende, gemessen in der durch die dortige Zapfenachse gelegten senkrechten Ebene:  $h_1 = 2 \cdot 98 + 104 = 300$  mm.

**79. Beispiel:** Eine Dynamomaschine für Lichtbetrieb mit einem Kraftverbrauch von 25 Pferdestärken und 700 Umdrehungen pro Minute, welche durch eine Dampfmaschine mit ziemlich schwankender Belastung und mangelhafter Regulierung angetrieben wird, soll mit einer gußeisernen Schwungscheibe versehen werden zwecks Ausgleich der genannten Unregelmäßigkeiten und weil die Anbringung eines größeren Schwungrades infolge der örtlichen Verhältnisse unmöglich ist.

Die Umfangsgeschwindigkeit  $v$  derartiger Schwungscheiben nimmt man gewöhnlich zu 30 m an. Hierfür ergibt sich alsdann der Scheibendurchmesser  $D$  in Metern nach der Formel:  $D = \frac{60v}{\pi n}$ , wo  $n$  die Umdrehungszahl der Dynamo. Demnach hat man für den vorliegenden Fall:

$$D = \frac{60 \cdot 30}{3,14 \cdot 700} \text{ oder } D = \frac{1800}{2198} = 0,819 \text{ m, rd. } 820 \text{ mm.}$$



Das Gewicht des eigentlichen Schwungringes wird erhalten in kg aus der Formel:  $G = \frac{c \cdot i \cdot N}{v^2 \cdot n}$ , worin bedeuten:

- c ein Erfahrungskoeffizient = 12000 für Gußeisen (10000 für Schmiedeeisen),
- i Gleichförmigkeitsgrad = 200—220 für elektrischen Lichtbetrieb,
- N die zu übertragenden Pferdekkräfte der Dynamo,
- v die Umfangsgeschwindigkeit der Schwungscheibe in Metern pro Sekunde,
- n die Umdrehungszahl der Dynamo pro Minute.

Die entsprechenden Werte eingeführt, hat man:

$$G = \frac{12000 \cdot 210 \cdot 25}{30 \cdot 30 \cdot 700} = 100 \text{ kg}$$

als Gewicht des Schwungringes, dessen Querschnitt meist rechteckig genommen wird. Bezeichnet nun:

- R den äußeren Halbmesser des Schwungringes in Dezimetern,
- h die Höhe desselben und b dessen Breite in Dezimetern,
- r den inneren Halbmesser des Schwungringes in Dezimetern,
- s das spezifische Gewicht des Gußeisens,
- G das oben berechnete Gewicht des Schwungringes,

so ist auch  $G = (R^2 - r^2) b \cdot s \cdot \pi$ , woraus  $b = \frac{G}{\pi (R^2 - r^2) s}$

Die Höhe h des Ringes zu  $R - r = 80 \text{ mm}$  angenommen, wird  $r = R - h = 4,1 - 0,8 = 3,3 \text{ dm}$  und daher:

$$b = \frac{100}{3,14 (4,1^2 - 3,3^2) 7,25} = \frac{100}{5,92 \cdot 22,77} = \frac{100}{134,8} = 0,74 \text{ dm}$$

oder rd.  $b = 75 \text{ mm}$ .

Es ist stets zu empfehlen, den auf vorstehende Weise ermittelten Schwungringquerschnitt in bezug auf genügende Festigkeit gegen die Zentrifugalkraft zu untersuchen. Die Berechnung geschieht alsdann wie folgt:

- ist Z die Zentrifugalkraft, welche durch das Gewicht einer Schwungradhälfte erzeugt wird,
- v die Umfangsgeschwindigkeit der Scheibe,
- g die Beschleunigung durch die Schwere,
- $R_1$  der mittlere Halbmesser des Schwungringes in Metern,

$$G_1 = \frac{G}{2} \text{ das Gewicht einer Schwungringhälfte,}$$

so hat man:

$$Z = \frac{G_1 \cdot v^2}{g \cdot R_1} = \frac{50 \cdot 30 \cdot 30}{9,81 \cdot 0,370} = \frac{45000}{3,63} = 12396,69, \text{ rd. } 12400 \text{ kg.}$$

Die zulässige Spannung k im Schwungring setzt man  $k = 250 \text{ kg}$  für Gußeisen ( $k = 750 \text{ kg}$  für Schmiedeeisen) pro Quadratcentimeter, mithin wird der erforderliche Ringquerschnitt für die berechnete Zentrifugalkraft:

$$f = \frac{Z}{k} = \frac{12400}{250} = 49,6 \text{ cm}^2.$$

Nach der ersten Berechnungsart ergab sich ein Ringquerschnitt:  $f = 8 \cdot 7,5 = 60 \text{ cm}^2$ , welcher somit völlig stark genug ist, um der Wirkung der Zentrifugalkraft widerstehen zu können. Die Verbindung zwischen Schwungring und Nabe erfolgt in der Regel durch eine glatte Scheibe von 15 bis 30 mm Wandstärke.

**80. Beispiel:** Es ist eine 25pferdige Auspuffmaschine zu berechnen, welche mit 6 atm. Kesselüberdruck bei normaler Geschwindigkeit, Regulierung durch Drosselung und mit dem zulässigen Minimalfüllungsgrad betrieben werden soll. — Für Maschinen, welche durch Dampf-drosseln regulieren, ist nach Hrabak die Einströmspannung im Zylinder  $p = 0,8 p_k$ , wenn  $p_k$  der absolute Kesseldruck; also hier  $p = 0,8 \cdot 7 = 5,6 \text{ atm}$ . Zur Bestimmung des günstigsten Füllungsgrades für gewöhnliche Maschinen

mit freiem Auspuff hat man nach Thurston die Formel:

$$\frac{s_1}{s} = \frac{1}{2 \sqrt{p}}, \text{ was hier ergibt:}$$

$$\frac{s_1}{s} = \frac{1}{2 \sqrt{5,6}} = \frac{1}{2 \cdot 2,37} = 0,2.$$

Gemäß einer Tabelle von Haedicke ist hierbei das Verhältnis des absoluten mittleren Arbeitsdruckes  $p_m$  zur Einströmspannung:

$$\frac{p_m}{p} = 0,53, \text{ woraus } p_m = 0,53 \cdot 5,6 = 2,968, \text{ rd. } 3 \text{ atm.}$$

Den Wirkungsgrad dieser Maschine kann man nehmen zu

$$\eta = \frac{N + 20}{N + 32,5}, \text{ wo } N \text{ die Nutzleistung in Pferdestärken bezeichnet; demnach hat man hier}$$

$$\eta = \frac{25 + 20}{25 + 32,5} = 0,78.$$

Für Maschinen mit freiem Auspuff ist der mittlere Nutzdruk im Zylinder  $p_n = \eta (p_m - 1,1)$ , also für vorliegenden Fall  $p_n = 0,78 (3 - 1,1) = 1,48 \text{ rd. } 1,5 \text{ atm}$ . Zur Berechnung nicht zu hoher Kolbengeschwindigkeiten, wie sie normalen Verhältnissen entsprechen, dient die von Schmidt aufgestellte Formel  $c = 0,09 (10 + \sqrt{N})$ , worin N die Nutzleistung der Maschine bedeutet. Es ergibt sich:

$$c = 0,09 (10 + \sqrt{25}) = 1,35 \text{ m.}$$

Unter Berücksichtigung eines Kolbenstangenquerschnittes von 0,02 der Kolbenfläche hat man für den Durchmesser des Kolbens:

$$D = 0,098 \sqrt{\frac{N}{p_n \cdot c}} = 0,098 \sqrt{\frac{25}{1,5 \cdot 1,35}} = 0,098 \sqrt{12,35} = 0,098 \cdot 3,515 = 0,345 \text{ m.}$$

Wird nun der Kolbenhub zu  $s = 2,5 D$  genommen, so ergibt sich:  $s = 2,5 \cdot 0,345 = 0,86 \text{ m}$  und damit die Umdrehungszahl

$$n = \frac{30 c}{s} = \frac{30 \cdot 1,35}{0,86} = 47 \text{ pro Minute.}$$

Ist aber wegen besonderer Betriebsverhältnisse eine andere Umdrehungszahl erwünscht, z. B. 60, so ist diese Zahl in die Rechnung einzuführen, um danach den Kolbendurchmesser neu zu bestimmen, der nunmehr unter den sonst gleichen Bedingungen kleiner ausfallen wird. Da hier der Hub s als ein Vielfaches des Kolbendurchmessers gewählt wurde, so muß sich auch ersterer ändern. Setzt man daher in der Gleichung  $n = \frac{30 c}{s}$  oder  $\frac{30 c}{n} = s$  für  $n = 60$ , so erhält man:

$$s = \frac{30 \cdot 1,35}{60} = 0,675 \text{ m}$$

und damit den Kolbendurchmesser

$$D = \frac{s}{2,5} = \frac{0,675}{2,5} = 0,260 \text{ m.}$$

**81. Beispiel:** Es sind die Querschnittsabmessungen eines schmiedeisernen Kettenhakens für eine Tragkraft  $P = 5000 \text{ kg}$  zu berechnen; die Krümmung des Hakens sei hierbei eine solche, daß die Richtung der Kraft mit der Mittellinie des zylindrischen Hakenschaftes oder der Aufhängestelle zusammenfällt, damit der Schaft keine exzentrische Zugbelastung daselbst auszuhalten habe. Fig. 89 und 90.

Die bei einem Haken zu berechnenden wichtigsten Abmessungen sind an der Befestigungsstelle bei A, an dem sogenannten Hakenrücken bei B, an der tiefsten Stelle des Hakens bei C und an der Hakenspitze bei D. Der Teil bei A ist gewöhnlich eine Schraube, deren Kerndurchmesser sich bestimmt durch:

$$d' = 0,7 \sqrt{P}, \text{ hier also } d' = 0,7 \sqrt{5000} = 0,7 \cdot 70,7 = 49,5 \text{ mm,}$$



wofür eine Schraube von  $2\frac{1}{4}$ " zu nehmen wäre. Für die Berechnung der übrigen Hakenabmessungen bei der angegebenen Belastung von 5000 kg seien zwei Fälle unterschieden, je nachdem der Querschnitt des Hakens an allen Stellen ein Kreis oder eine Ellipse ist.

1. Der Querschnitt des Hakens bildet eine Kreisfläche (Fig. 89). Bezeichnen wir den Durchmesser bei B, also am Hakenrücken, mit  $d_1$  unter der Annahme, daß die sogenannte Hakenweite gleich diesem Durchmesser sei, d. i.  $w = d_1$ , und berücksichtigte man, daß der Haken bei B eine exzentrische Zugbelastung auszuhalten hat, so ist die hierfür geltende Formel anzuwenden:

$$P = \frac{SfJ}{J + acf^2}$$

worin  $f$  der Querschnitt des Hakens,  $c$  die Entfernung der äußersten Faser von der neutralen Achse (hier  $c = \frac{d_1}{2}$ ),  $J$  das Trägheitsmoment, und  $a$  die Exzentrizität (hier  $a = d_1$ ) bedeutet. Setzt man hierfür die entsprechenden Werte ein, so hat man:

$$P = \frac{S \cdot \frac{\pi d_1^2}{4} \cdot \frac{\pi d_1^4}{64}}{\frac{\pi d_1^4}{64} + d_1 \cdot \frac{d_1}{2} \cdot \frac{\pi d_1^2}{4}} = \frac{S \cdot \pi^2 \cdot d_1^6}{4 \pi d_1^4 + 32 \pi d_1^4}$$

oder

$$P = \frac{S \pi^2 d_1^2}{4 \pi + 32 \pi} = \frac{\pi S d_1^2}{36} = 0,0872 S d_1^2,$$

woraus

$$d_1 = \sqrt{\frac{P}{0,0872 S}} = \sqrt{\frac{1}{0,0872} \cdot \frac{P}{S}} = 3,388 \sqrt{\frac{P}{S}}$$

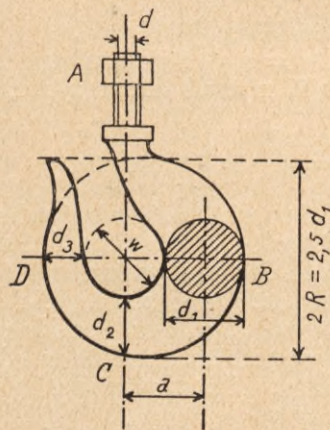


Fig. 89.

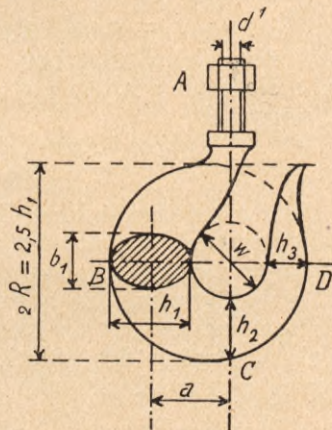


Fig. 90.

Nehmen wir  $S = 6$  an und führen für  $P$  die vorgeschriebene Größe  $P = 5000$  ein, so ergibt sich für  $d_1$ :

$$d_1 = 3,388 \sqrt{\frac{5000}{6}} = 3,388 \cdot 28,87 = 97,81 \text{ mm rd. } 100 \text{ mm.}$$

Den Durchmesser an der dem Hakenrücken gegenüberliegenden Stelle bei D nimmt man gewöhnlich gleich  $\frac{1}{2} d_1$ , also hier zu 50 mm. In dem nun zu berechnenden Durchmesser  $d_2$  an der Stelle bei C wirkt die Kraft  $P$  als Schubkraft. Nach der Theorie der Schubfestigkeit ist die größte Tangentialspannung in diesem Querschnitte:

$$S_1 = \frac{4}{3} \cdot \frac{P}{f} \left( 1 + \frac{1}{2} a^2 + \frac{7}{16} a^4 \right), \text{ wobei } a = \frac{1}{\frac{w}{d_2} + 1}.$$

Bezeichnen wir den in der Klammer stehenden Ausdruck mit  $s$ , so hat man für  $S_1$ :

$$S_1 = \frac{4}{3} \cdot \frac{P}{f} \cdot s = \frac{4P}{3 \cdot \frac{\pi d_2^2}{4}} \cdot s = \frac{16P}{3 \pi d_2^2} \cdot s.$$

Der Wert für  $s$  ist innerhalb praktischer Ausführungs-

grenzen nur sehr wenig größer als 1, wie man auch das Verhältnis  $\frac{w}{d_2}$  wählen mag. Setzen wir  $s = 1,2$  in obige Gleichung ein, so erhalten wir:

$$S_1 = \frac{16P}{3 \pi d_2^2} \cdot 1,2 = \frac{6,4 P}{\pi d_2^2}.$$

Diese Spannung muß aber auch der im Querschnitte bei B herrschenden größten Normalspannung gleich sein, so daß, wenn wir  $S_1 = \frac{3}{4}$  bis  $\frac{4}{5} S$  annehmen, die Gleichungen bestehen:

$$\text{I. } \frac{3}{4} S = \frac{6,4 P}{\pi d_2^2},$$

woraus

$$d_2 = \sqrt{\frac{6,4 P \cdot 4}{3 \pi S}} = 1,65 \sqrt{\frac{P}{S}} = 1,65 \sqrt{\frac{5000}{6}} = 1,65 \cdot 28,87 = 47,64, \text{ rd. } 48 \text{ mm,}$$

$$\text{II. } \frac{4}{5} S = \frac{6,4 P}{\pi d_2^2},$$

woraus

$$d_2 = \sqrt{\frac{6,4 P \cdot 5}{4 \pi S}} = 1,70 \sqrt{\frac{P}{S}} = 1,70 \sqrt{\frac{5000}{6}} = 1,70 \cdot 28,87 = 49 \text{ mm.}$$

Bei der Ausführung ist dieser Durchmesser  $d_2$  so zu vergrößern, daß der Hakenquerschnitt an den Stellen B, C und D durch einen Kreis  $2R = 2,5 d_1$  begrenzt wird (siehe Figur).

2. Der Querschnitt des Hakens bildet eine Ellipse (Fig. 90). Zur Bestimmung des Querschnittes im Hakenrücken bei B hat man in vorliegendem Falle in die für die Tragkraft  $P$  geltende Formel:  $P = \frac{SfJ}{J + acf^2}$  nur die für die Ellipse geltenden Werte einzuführen. Ist an der betreffenden Stelle die große Achse der Ellipse  $h_1$ , die kleine Achse  $b_1 = \frac{2}{3} h_1$ , so ist mithin:  $f = \frac{b_1 h_1 \pi}{4}$ ,  $a = h_1 = w$ ,  $J = \frac{\pi b_1 h_1^3}{64}$  und  $c = \frac{h_1}{2}$ . Man erhält daher für  $P$ :

$$P = \frac{S b_1 h_1 \pi \cdot \frac{\pi b_1 h_1^3}{64}}{\frac{\pi b_1 h_1^3}{64} + h_1 \cdot \frac{h_1}{2} \cdot \frac{b_1 h_1 \pi}{4}}$$

Hierin Zähler und Nenner des Bruches bzw. des rechten Teiles der Gleichung durch  $\frac{b_1 h_1 \pi}{4}$  dividiert, ergibt sich:

$$P = \frac{S \pi b_1 h_1^3}{64} = \frac{S \pi b_1 h_1^3}{64} = \frac{S \pi b_1 h_1^3}{36 h_1^2} = \frac{S \pi b_1 h_1}{36}$$

Da  $b_1 = \frac{2}{3} h_1$  vorausgesetzt ist, so findet sich, wenn man diesen Wert einsetzt:

$$P = \frac{S \pi \cdot \frac{2}{3} h_1^2}{36} = \frac{S \pi h_1^2}{54}, \text{ woraus } h_1 = \sqrt{\frac{54 P}{S \pi}}$$

Hier die entsprechenden Werte eingebracht hat man:

$$h_1 = \sqrt{\frac{54 \cdot 5000}{6 \cdot 3,14}} = \sqrt{14331,21} = 119,71 \text{ rd. } 120 \text{ mm}$$

und folglich  $b_1 = \frac{2}{3} \cdot 120 = 80 \text{ mm}$ . Die Abmessungen des elliptischen Querschnittes bei C findet man aus  $S_1 = \frac{4P}{3f} \cdot s$ , worin  $s = 1,2$  und  $f = \frac{b_2 h_2 \cdot \pi}{4}$ . Da man hierbei  $S_1 = \frac{3}{4} S$  bis  $\frac{4}{5} S$  nehmen kann, so hat man die beiden Gleichungen:



$$I. \frac{3}{4} S = \frac{4 P \cdot 1,2}{3 \cdot \frac{b_2 h_2 \pi}{4}} = \frac{4 P \cdot 4,8}{3 b_2 h_2 \pi} = \frac{6,4 P}{b_2 h_2 \pi} \text{ oder } S = \frac{25,6 P}{3 b_2 h_2 \pi}$$

$$II. \frac{4}{5} S = \frac{4 P \cdot 1,2}{3 \cdot \frac{b_2 h_2 \pi}{4}} \text{ oder } S = \frac{5 \cdot 6,4 P}{4 b_2 h_2 \pi} = \frac{8 P}{b_2 h_2 \pi}$$

Für  $b_2 = \frac{2}{3} h_2$  eingesetzt, ergibt sich

für I:  $S = \frac{25,6 P}{3 \cdot \frac{2}{3} h_2^2 \pi} = \frac{25,6 P}{2 h_2^2 \pi} = \frac{12,8 P}{h_2^2 \pi}$ ,

woraus  $h_2 = \sqrt{\frac{12,8 P}{\pi S}}$

oder

$$h_2 = 2,02 \sqrt{\frac{P}{S}} = 2,02 \sqrt{\frac{5000}{6}} = 2,02 \cdot 28,87 = 58,32$$

rd. 60 mm,

für II:  $S = \frac{8 P}{b_2 h_2 \pi} = \frac{8 P}{\frac{2}{3} h_2^2 \pi} = \frac{12 P}{h_2^2 \pi}$ ,

woraus

$$h_2 = \sqrt{\frac{12 P}{\pi S}} = 1,954 \sqrt{\frac{P}{S}} = 1,954 \sqrt{\frac{5000}{6}} = 1,954 \cdot 28,87 = 56,4 \text{ mm.}$$

Dementsprechend wird  $b_2 = \frac{2}{3} \cdot 60 = 40 \text{ mm}$ . Für den

Querschnitt bei D hat man endlich noch:  $h_3 = \frac{h_1}{2} = 60 \text{ mm}$ .

Bei der Ausführung werden die Werte von h so geändert, daß auch hier der Hakenquerschnitt von einem Kreise begrenzt wird.

**82. Beispiel:** Zwei Teile eines Schwungrades sind durch zwei an den Seiten des Kranzes eingelegte, schwalbenschwanzförmige schmiedeeiserne Platten und sechs Schrauben miteinander zu verbinden; es ist diese Verbindung zu berechnen, wenn die infolge der Fliehkraft entstehende und den Kranz auf Abreißen beanspruchende Kraft  $P = 10000 \text{ kg}$  beträgt und deren Richtung senkrecht zur Trennungsfläche beider Kranzteile steht (Fig. 91 u. 92).

Zur Berechnung des Schraubenbolzendurchmessers d hat man die Gleichung:

$$\frac{6 d^2 \pi}{4} = \frac{P}{S}$$

woraus

$$d = \sqrt{\frac{2 P}{3 \pi S}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 10000}{3 \cdot 3,14 \cdot 5}} = \sqrt{424,63} = 20,6, \text{ rd. } 21 \text{ mm.}$$

Man kann jedoch diesen Durchmesser kleiner nehmen, da die Schrauben wegen der schwalbenschwanzförmigen Ein-

passung der Verbindungsplatten nicht auf Abscherung beansprucht werden. Jede der beiden Platten wird in der Querschnittsfläche  $h \cdot \delta$  auf Zug beansprucht; in geringer Entfernung von der Trennungsfuge wird dieser Quer-

Fig. 91.

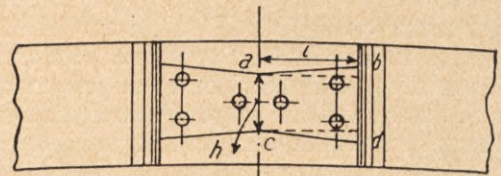
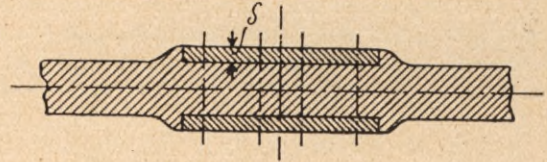


Fig. 92.



schnitt zwar wieder etwas vergrößert, aber auch durch das Schraubenloch geschwächt, weshalb wir der Sicherheit wegen setzen:

$$2 (h \delta - d \delta) = \frac{P}{S}$$

woraus, wenn man zwischen  $\delta$  und h das Verhältnis  $\frac{h}{\delta} = 3$  annimmt, folgt:

$$6 \delta^2 - 2 d \delta = \frac{P}{S} \text{ oder } \delta^2 - \frac{d \delta}{3} = \frac{P}{6 S}$$

und damit:

$$\delta = \frac{d}{6} \pm \sqrt{\frac{d^2}{36} + \frac{P}{6 S}}$$

oder

$$\delta = \frac{d}{6} \pm \sqrt{\frac{21^2}{36} + 6 \cdot \frac{10000}{5}} = \frac{d + \sqrt{12441}}{6}$$

Da hier offenbar nur das positive Vorzeichen der Wurzel brauchbar ist, so hat man:

$$\delta = \frac{21 + 111,5}{6} = 22 \text{ mm,}$$

womit sich ergibt:  $h = 3 \delta = 66 \text{ mm}$ . Eine jede der beiden Platten wird ferner in den zwei Flächen  $ab \cdot \delta + cd \cdot \delta = 2 i \delta$  auf Abscherung durch P beansprucht, daher:

$$4 i \delta = \frac{P}{S_1} \text{ und } i = \frac{P}{4 \delta S_1}$$

woraus

$$i = \frac{10000}{4 \cdot 22 \cdot 3} = 37,9, \text{ rd. } 40 \text{ mm.}$$

Konstruktiver Rücksichten wegen wird man aber diese Abmessung i größer, hier etwa zu 85 mm, nehmen, um für die Schraubenmuttern den nötigen Platz zu haben.

## Die Reparaturen an elektrischen Maschinen und Apparaten.

Von Fr. Raskop, Hagen i. W.

Mit der in den letzten Jahren gesteigerten Produktion von elektrischen Maschinen und Apparaten ist auch die Frage der Reparaturanstalten speziell für elektrische Maschinen zufriedenstellend gelöst worden.

Dem Bedürfnisse entsprechend entstand eine stattliche Zahl von Unternehmungen, die sich ausschließlich mit den Reparaturen befassen.

In vorzüglich ausgerüsteten mechanischen Werkstätten, bei Tag- und Nachtdienst, bieten die Anstalten alle Gewähr für schnelle und preiswerte Erledigung der Aufträge.

Auch größere industrielle Werke mit umfangreichen elektrischen Anlagen sind zur Schaffung eigener Werk-

stätten für Motorreparaturen übergegangen, die sich in sämtlichen Fällen als nützlich zur Aufrechterhaltung eines ununterbrochenen Betriebes bewährt haben.

In allen Fällen, wo Defekte der elektrischen Maschinen und Apparate Betriebsstörungen hervorrufen, ist es wichtig, durch zweckmäßige Vorrichtungen und Meßwerkzeuge die Fehlerbestimmung zu beschleunigen, da erst nach Feststellung der Mängel die erforderlichen Dispositionen getroffen werden können.

Sehr selten stehen komplette Ersatzmotore zur Verfügung. Im allgemeinen kommen wohl Reserveanker und sonstige Teile in Frage, die bei Eintritt von Betriebs-



störungen in kurzer Zeit ausgewechselt werden können. In kleineren industriellen Unternehmen, bei Handwerkern und in landwirtschaftlichen Betrieben ist eine Betriebsstörung nicht so schnell zu beseitigen, da das Vorhandensein von Reserveteilen nicht in Frage kommt. Im günstigsten Falle kann das zur Erledigung der Reparatur angerufene Reparaturwerk einen Ersatzmotor aufstellen, was aber auch gewöhnlich mehrere Stunden in Anspruch nimmt.

Zur Vermeidung von Betriebsstörungen empfiehlt sich die Vornahme einer Revision in gewissen Zeitabständen, die nach der Inanspruchnahme der jeweilig in Frage stehenden elektrischen Maschine bzw. des Betriebes, festzulegen sind. Bei diesen Revisionen soll die erforderliche Auswechslung abgenutzter Maschinenteile erkannt werden, die eine Betriebsstörung herbeiführen können. Die Untersuchungen erstrecken sich nicht nur auf den elektrischen, sondern auch auf den mechanischen Teil der Anlage.

Das wichtigste Hilfsmittel zur Beseitigung und Abwendung von Betriebsstörungen sind die Erfahrungen in der Unterhaltung und Reparatur elektrischer Maschinen und Apparate. Es ist von außerordentlicher Wichtigkeit, die Fehlerquelle bei Defekten mit Bestimmtheit festzustellen. Als Beweis sei nachstehend ein Spezialfall angeführt:

In einem kleinen industriellen Werke wird zur Erzeugung von Druckluft für die vorhandenen Schmiedefeuern ein Blower mit elektrischem Antrieb benutzt. Seit einiger Zeit sind mehrere Schmiedefeuern wegen anderweitiger Beschäftigung des Personals außer Betrieb. Die zur Regulierung der Luft an den Schmiedefeuern angebrachten Ventile sind an den nichtbenutzten Feuern geschlossen. Der Winderzeugungsapparat mit Elektromotor befindet sich abseits in einem kleinen Gebäude ohne Aufsicht. Eines Tages vernimmt der Meister des Gesamtbetriebes in dem fraglichen Raum Brandgeruch, der nach genauer Untersuchung von dem Elektromotor herrührt. Der Fachmann wird benachrichtigt und findet die Wicklung des Motors teilweise verbrannt vor. Nach der erforderlichen Neuwicklung des Ankers wird der Motor wieder in Betrieb genommen, wobei der Fachmann die Maschine fortgesetzt beobachtet. Schon nach einigen Minuten zeigt sich eine übermäßige Erwärmung der Ankerwicklung. Nach Zwischenschalten eines Meßapparates überzeugt man sich von einer Überlastung des Motors, die zunimmt, je länger der Motor Arbeit leistet. Um die Fehlerquelle festzustellen, kuppelt man den Motor von dem Blower ab und probiert den Motor allein, der sich als betriebssicher erweist.

Nach eingehender Untersuchung des Blowers, der Windleitungen und der Schmiedefeuern findet man, daß bei konstanter Tourenzahl des Motors der Winddruck sich derart erhöht, daß eine Überlastung des Motors als natürliche Folgeerscheinung hiervon angesehen werden muß. Ein Ablaufventil war in der Windleitung nicht vorhanden, desgleichen waren die Ventile an den Schmiedefeuern mutwillig verstopft, so daß ein Abführen des überflüssigen Windes nicht stattfand. Nach Abänderung der Übelstände konnte man sich von einem tadellosen Funktionieren der Anlage überzeugen. Hätte der Fachmann die Fehlerquelle nicht genau festgestellt, so wären weitere Reparaturen und Betriebsstörungen unvermeidlich gewesen.

In nachstehendem sollen nun einige Anhaltspunkte, die bei der Untersuchung defekter elektrischer Maschinen von besonderer Bedeutung sind, besprochen werden:

Die defekte elektrische Maschine wird zweckmäßig zunächst auf den Zustand der Wicklungen untersucht, während man die Beschaffenheit der Zuleitungen zu gleicher Zeit prüfen läßt. Eine eingehende Untersuchung des mechanischen Teiles ist niemals zu unterlassen, auch wenn der Defekt schon auf einen unbrauchbaren Zustand der Wicklungen schließen läßt.

Als Defekte an den Wicklungen der Gleichstrommaschinen sind in erster Linie Isolationsfehler zu be-

zeichnen. Die Wicklungen haben in diesem Falle leitende Verbindung mit dem Eisenkörper (Erdschluß). Vielleicht sind auch einzelne Drahtwindungen in der Ankerwicklung bzw. der Feldmagnete durch den Isolationsfehler kurzgeschlossen. Nach außen sichtbar zeigen sich derartige Fehler in den meisten Fällen. Bei Körperschluß brennen die Sicherungen wegen der eintretenden Überlastung durch, falls die Zuleitung vorschriftsmäßig abgesichert war.

Bei Windungsschluß in der Ankerwicklung erhitzen sich die durch den Kurzschluß beeinflussten Spulen so stark, daß gegebenenfalls die Isolation vernichtet wird. Diese Fehlererscheinung wird häufig auch durch schlechte Kollektorisolation verursacht. Mangelhafte Isolation der Kollektorlamellen gegenseitig ruft Schluß hervor, der die an den Lamellen angeschlossenen Ankerspulen wie oben erwähnt beeinflusst. Auch mangelhaft ausgeführte Ankerwicklungen, wie Überkreuzungen der einzelnen Wicklungsdrähte, Beschädigung der Umspinnung usw. geben später Anlaß zu Defekten.

Sind die Wicklungen einzelner Feldmagnete durch Isolationsfehler kurzgeschlossen, so erwärmen sich die gesunden Feldspulen übermäßig, weil ein Teil der gesamten Drahtlänge der Wicklung ausgeschaltet ist. Der Widerstand fällt naturgemäß ab, wodurch eine höhere Stromaufnahme bedingt wird, die Erhitzung zur Folge hat. Falls dieser Fehler von außen nicht festgestellt werden

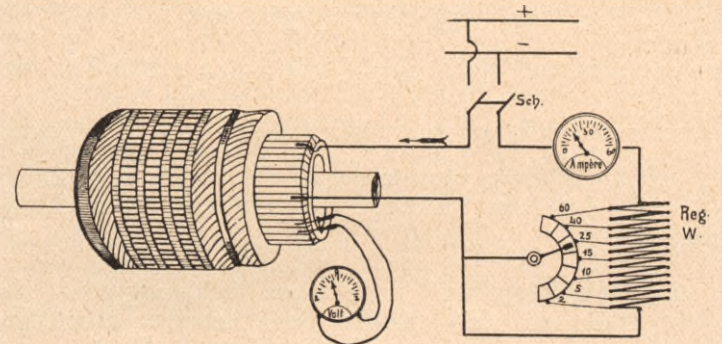


Fig. 1.

kann, bedient man sich der Meßapparate (Galvanoskop, Ampere- und Voltmeter, Meßbrücke).

Körperschluß läßt sich feststellen, indem man mit einem betriebssicheren Galvanoskop die Isolationsverhältnisse zwischen den Wicklungen und sonst isolierten Teilen der Maschine und dem Eisenkörper feststellt.

Kurzschluß in der Ankerwicklung der Gleichstrommaschinen kann man folgendermaßen auffinden:

Nach Fig. 1 bedient man sich einer Vorrichtung, die aus einem Hauptstromamperemeter mit einem Meßbereich von 0 bis 60 Ampere und einem Präzisions-Ampere- bzw. Voltmeter mit einem Meßbereich von 0 bis 2 Ampere bzw. Volt mit doppelseitigem Ausschlag besteht. Außerdem benutzt man einen regulierbaren Widerstand.

Entsprechend der Polteilung des Ankers werden zwei Drähte auf je einer Kollektorlamelle festgelötet, und die Drähte, wie aus der Abbildung ersichtlich, mit den übrigen Instrumenten verbunden. Die Ankerwicklung wird nach dem Einschalten des vorgesehenen Hebelschalters von einem Strom durchflossen, dessen Stärke durch den zwischengeschalteten, regulierbaren Widerstand nach Bedarf eingestellt werden kann. Die Stromstärke richtet sich im allgemeinen nach dem Querschnitt der Ankerwicklung.

Mit Hilfe des empfindlichen Instrumentes kann man nun den zwischen zwei Lamellen auftretenden Spannungsunterschied messen (Fig. 1). Bei einer ordnungsmäßigen Wicklung schlägt die Nadel des Instrumentes zwischen je zwei Lamellen gemessen gleich weit aus.

Bei Windungsschluß (Kurzschluß) in der Ankerwicklung macht sich ein geringerer Ausschlag bemerkbar,



der um so viel kleiner ist, als mehrere Windungen kurzgeschlossen sind.

Auch Unterbrechungen in der Ankerwicklung, hervorgerufen durch schlechte Lötstellen und Drahtbrüche, lassen sich auf diese Weise mit Sicherheit feststellen.

In solchen Fällen schlägt die Nadel des Instrumentes erheblich höher als normal aus.

Unterbrechungen in der Ankerwicklung, welche infolge schlechter Lötstellen oder Drahtbrüche verursacht werden, sind häufig der Grund zu Störungen.

Dieser Fehler äußert sich durch starke Funkenbildung zwischen Bürsten und Kollektor, desgleichen zeigen sich Brandspuren (eingefressene Isolation) zwischen den Kollektorlamellen.

Durch kontaktsichere Verlötung bzw. durch Anlöten des eventuell abgebrochenen Ankerdrahtes läßt sich ein derartiger Fehler beseitigen. Die unterbrochene Ankerspule läßt sich auch zur vorläufigen Reparatur aus dem Stromkreis der Wicklung ausschalten, indem die Spule von dem Kollektor gänzlich abgeschaltet wird. Durch eine gute metallische Verbindung (Überbrücken der in Frage kommenden Lamellen durch Verlöten) muß der unterbrochene Ankerstromkreis wieder geschlossen werden.

Eine Kollektorreparatur ist in diesen Fällen selten zu vermeiden.

Bei Reversiermotoren konstatiert man häufig Unterbrechungen, die durch Drahtbrüche unmittelbar am Kollektornocken verursacht werden. Bei der Reparatur derartiger Motore prüfe man den festen Sitz der Ankerbleche und des Kollektors auf der Ankerwelle. Desgleichen empfiehlt es sich, den unteren Schaltdrähten der Ankerwicklung eine feste Unterlage zu geben. Wenn genügend Platz vorhanden, ist es zweckmäßig, die Schaltdrähte durch eine Kordelbandage in ihrer Lage zu sichern.

Ist in dem Magnetstromkreis einer Nebenschlußmaschine eine Feldspule unterbrochen, so äußert sich der Fehler bei einem Motor in einer zu hohen Tourenzahl, gleichzeitig tritt durch übermäßig hohe Stromstärke im Anker Funkenbildung zwischen Bürsten und Kollektor auf.

Eine Dynamomaschine gibt bei diesem Fehler keine Spannung, da der Erregerstromkreis unterbrochen ist.

In dringenden Fällen lassen sich mehrpolige Maschinen für eine gewisse Zeit betriebsfähig erhalten, indem man die defekte Feldspule vorläufig ausschaltet.

Unrunde Kollektoren verursachen Brandspuren an der Lauffläche des Kollektors. Auch schlecht zusammengefügte Kollektoren (Lockern der Druckringe) und vorstehende Isolation infolge ungleicher Härte des Materials, der Lamellen und des Glimmers (Mikanit), geben Veranlassung zu Störungen infolge starker Funkenbildung.

Wenn Schmirgeln des Kollektors nicht den gewünschten Erfolg bringt, so ist stets ein Abdrehen vorzunehmen. Nach dem Abdrehen kann man auch noch die Glimmerisolation zwischen den Lamellen zirka 2 mm mit einem zweckmäßig zugeschliffenen Schaber entfernen.

Falsche Bürstenstellung und schlechtes und ungeeignetes Bürstenmaterial geben häufig Anlaß zu Störungen.

Die Bürsten müssen stets in der neutralen Zone stehen. Die richtige Stellung ist von dem Fabrikanten durch Markenstrich an der Bürstentraverse angegeben. Durch Verschieben der Bürsten aus der neutralen Zone verändert sich immer die Arbeitsleistung der Maschine.

Für gutes und zweckentsprechendes Bürstenmaterial ist stets Sorge zu tragen.

Überlastungen von elektrischen Maschinen bedingen eine unzulässig hohe Stromaufnahme, wodurch übermäßige Erwärmung in den Wicklungen entsteht. Bei starker Überlastung löten sich die Schaltdrähte aus dem Kollektor aus.

Auf den Leistungsschildern, die von den Fabrikanten an jeder Maschine angebracht werden, ist die Vollast-Stromstärke in Ampere angegeben.

Durch Einschalten eines Amperemeters in den Ankerstromkreis, läßt sich eine Überlastung feststellen.

Korrekte Schaltung ist die Vorbedingung zu einem einwandfreien Funktionieren jeder elektrischen Maschine.

Fehlererscheinungen bei Drehstrommaschinen sind nicht so mannigfaltig wie bei Gleichstrommaschinen. Der größte Teil der Störungen ist auf mechanische Fehler zurückzuführen.

Kurzschluß in einer Phase oder in mehreren Phasen der Ständerwicklung hat eine unzulässig hohe Stromaufnahme zur Folge, die eine starke Erhitzung der Wicklung bedingt. Gewöhnlich liegt die Schlußstelle zwischen den oberen und den unteren Gruppen, oder in den einzelnen Windungen der Gruppen.

Durch sorgfältige Isolation, häufige Reinigung der Wicklung und zweckmäßige Montage verhindert man Schlußbildungen.

Zur Feststellung dieses Fehlers löst man die Verbindung der einzelnen Phasen (Stern) und prüft mit einem Galvanoskop oder mit einer Prüflampe die Isolationsverhältnisse der Phasen gegeneinander.

Sind bei Drehstrommotoren mit Kurzschlußanker die Stäbe in dem Kurzschlußring lose, oder haben sie wegen schlechter Lötstellen ungenügenden Kontakt, so läuft der Anker mit verminderter Zugkraft, bei starker Erwärmung des Ankers und geringer Tourenzahl.

Die Stäbe der Ankerwicklung bei Kurzschlußanker sollen vernietet und verlötet sein.

Ist durch Drahtbruch in der Wicklung eine Phase unterbrochen, so brummt der Motor stark, läuft aber nicht von selbst an, weil kein Drehfeld vorhanden ist (desgl.: Sicherung ist durchgebrannt, Anlasser unterbrochen, Bürsten haben schlechten Kontakt).

Falsche Schaltung (Dreieck statt Stern), schlecht zentrierte Anker, defekte Kurzschluß- und Bürstenabhebevorrichtung, schlechte Kontaktverhältnisse in den Zuleitungen, ausgeschlossene Lagerschalen usw. sind häufige Fehlerquellen bei Drehstrommotoren.

(Fortsetzung folgt.)

## Beitrag zur Berechnung der Längs-, Quer- und Fußwegträger einer eisernen Straßenbrücke.

Die Brücke ist von Mitte zu Mitte Hauptträger 7,05 m breit. Die Fahrbahntafel besteht aus einem doppelten Bohlenbelag, dessen Gewicht mit 185 kg/m<sup>2</sup> in Rechnung gesetzt werden soll. Die beiderseitigen Fußwege sind seitlich — außerhalb der beiden Hauptträger — ausgekragt. Anordnung und Konstruktion der Träger ist aus Abb. 1 bis 3 ersichtlich.

### I. Berechnung der Längsträger.

Die Längsträger sind 1,25 m von Mitte zu Mitte entfernt; demnach wird die Belastung derselben pro Meter durch den Bohlenbelag:

$$185 \cdot 1,25 = 231 \text{ kg.}$$

Das Gewicht des Trägers nebst Abdeckbohlen



soll mit 69 kg in Ansatz gebracht werden, es wird demnach:

$$g = 231 + 69 = 300 \text{ kg/m oder } 3,0 \text{ kg/cm.}$$

Das Maximalmoment für den Längsträger entsteht,

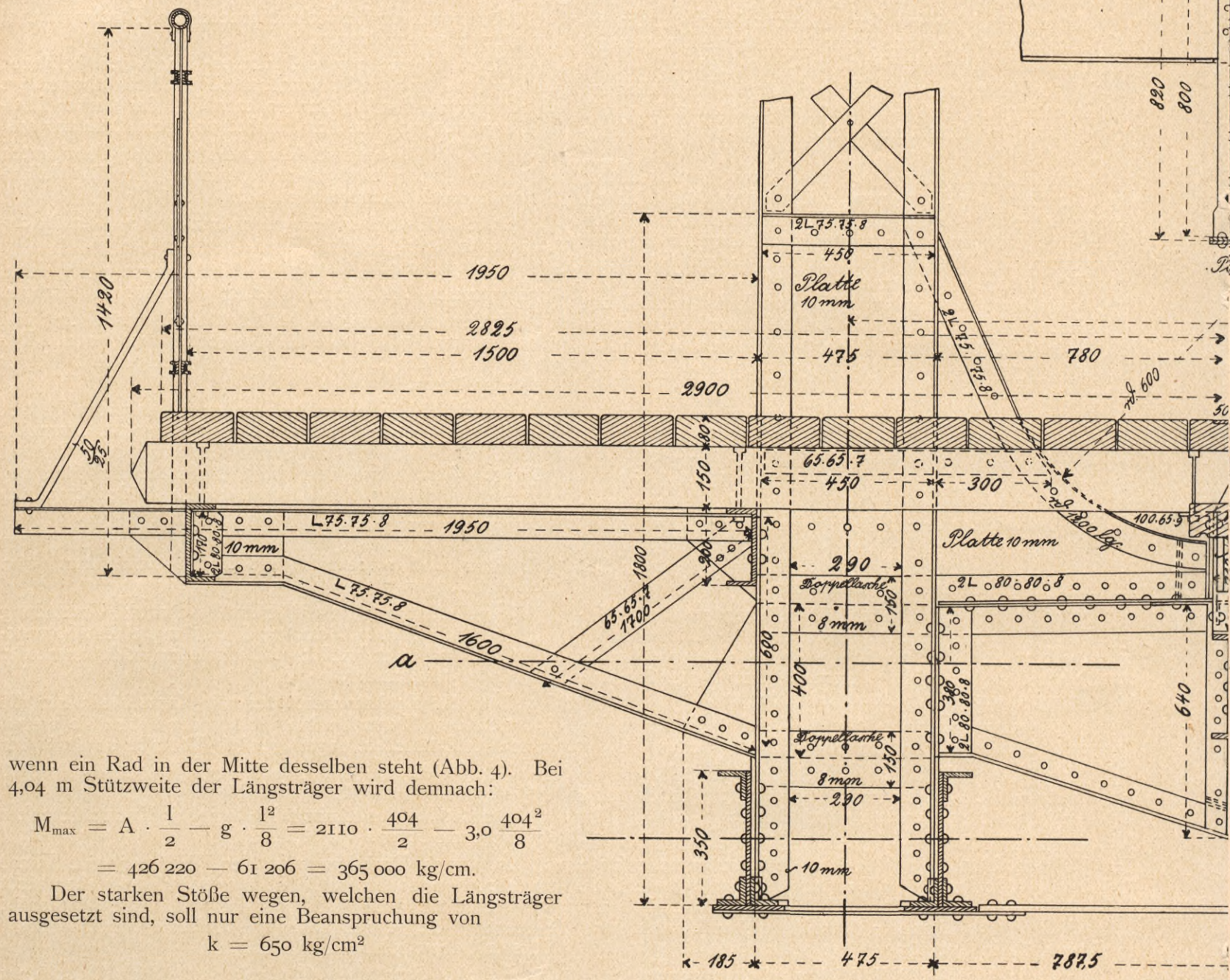


Abb. 2. Querträger (Querschnitt).

Abb. 1.

wenn ein Rad in der Mitte desselben steht (Abb. 4). Bei 4,04 m Stützweite der Längsträger wird demnach:

$$M_{max} = A \cdot \frac{l}{2} - g \cdot \frac{l^2}{8} = 2110 \cdot \frac{404}{2} - 3,0 \cdot \frac{404^2}{8}$$

$$= 426\,220 - 61\,206 = 365\,000 \text{ kg/cm.}$$

Der starken Stöße wegen, welchen die Längsträger ausgesetzt sind, soll nur eine Beanspruchung von  $k = 650 \text{ kg/cm}^2$

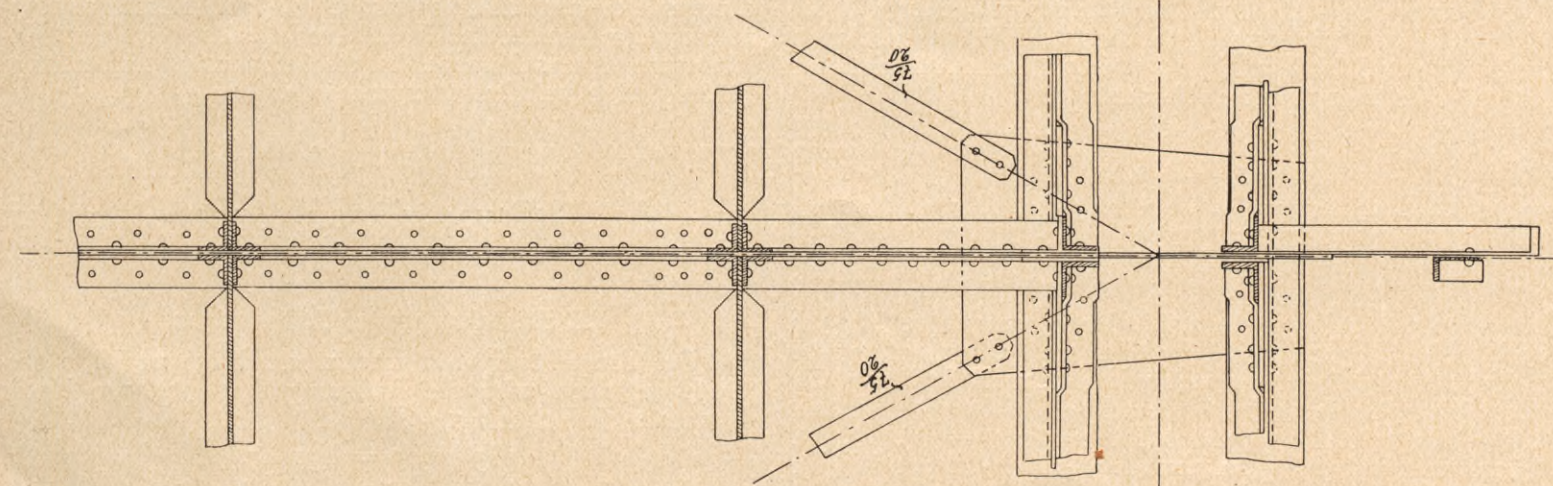


Abb. 3. Schnitt a b.

zugelassen werden. Demnach wird das erforderliche Widerstandsmoment:

$$W = \frac{M_{max}}{k} = \frac{365\,000}{650} = 560 \text{ cm}^3.$$

Es genügt ein I-Träger N. P. No. 28 mit  $W = 541 \text{ cm}^3$ . Die Beanspruchung wird:

$$k = \frac{365\,000}{541} = \text{rd. } 674 \text{ kg.}$$

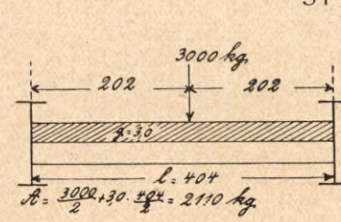


Abb. 4.

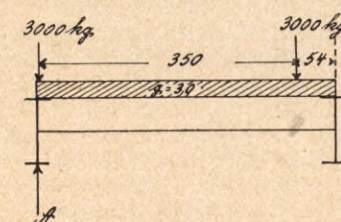


Abb. 5.

Die Anschlußniete der Längsträger müssen für die größte Scherkraft berechnet werden, welche eintritt, wenn ein Rad mit 3,0 t Raddruck dicht am Auflager steht (Abb. 5); der Auflagerdruck wird dann:

$$A = 3000 + 3000 \cdot \frac{54}{404} + 3,0 \cdot \frac{404}{2} = 4010 \text{ kg.}$$

Es ist die Stegdicke  $\delta = 1,01 \text{ cm}$ ; die Nietstärke sei  $\vartheta = 2,0 \text{ cm}$ , also:

$$1,6 \delta = 1,6 \cdot 1,01 = 1,62 \text{ cm; } \vartheta > 1,6 \delta.$$

Damit der Lochmantel nicht zerdrückt wird, ist für zweischnittige Niete zu nehmen:

$$N = 2 \cdot k \cdot \vartheta \cdot \delta = 2 \cdot 700 \cdot 2,0 \cdot 1,0 = 2800 \text{ kg;}$$

worin  $N = \text{Tragfähigkeit des Nietes}$ . Demnach sind 2 zweischnittige Niete von 2,0 cm Durchmesser erforderlich.

### II. Berechnung der Querträger.

Der Querträger wird am stärksten belastet, wenn zwei der schwersten Wagen mit je 3,0 t Raddruck mit ihren

Hinterrädern über dem Querträger stehen, und der übrige Teil der Brücke durch Menschengedränge —  $400 \text{ kg/m}^2$  — belastet ist.

Die Belastungen durch die Hinterräder werden unmittelbar durch den Querträger aufgenommen (Abb. 6), während die Belastungen durch die Vorderräder und durch Menschengedränge durch die Längsträger übertragen werden, weshalb die Auflagerdrücke berechnet werden müssen.

Von dem Wagen kommt auf den mittleren Querträger, der drückt:

$$R = 3,0 + 3,0 \cdot \frac{0,54}{4,04}$$

$$= \text{rd. } 3,4 \text{ t}$$

und von der gleich-

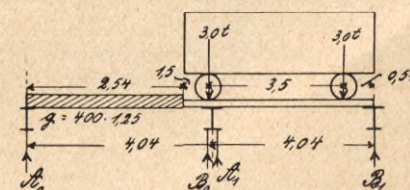


Abb. 6.



mäßig verteilten Belastung auf 1 m Länge des Querträgers:

$$0,4 \cdot \frac{2,54 \cdot 2,54}{4,04 \cdot 2} = 0,32 \text{ t.}$$

Das größte Moment für den Querträger ist an dem in der Mitte liegenden Längsträger.

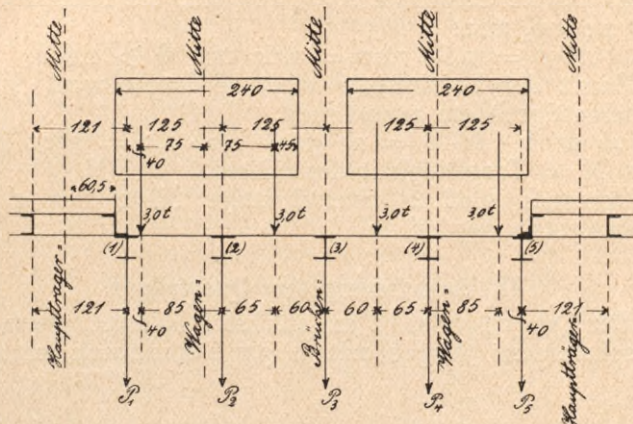


Abb. 7.

Aus der Radbelastung ergibt sich bei der in Abb. 8 dargestellten Wagenstellung das Moment:

$$M_r = \frac{7,05}{2 \cdot 7,05} (2 \cdot 3,4 \cdot 1,875 + 2 \cdot 3,4 \cdot 2,775 + 0,4 \cdot 4,04 \cdot 1,34 \cdot 0,905) \dots = 17,0 \text{ t.}$$

Aus der gleichmäßig verteilten Belastung das Moment:

$$M_g = \frac{0,32}{2} \cdot \frac{7,05}{2} \cdot \frac{7,05}{2} \dots = 2,0 \text{ t.}$$

Aus dem Eigengewicht, das zu rd. 1,0 t für 1 m Länge berechnet ist, folgt das Moment:

$$M_e = \frac{1,0}{2} \cdot \frac{7,05}{2} \cdot \frac{7,05}{2} \dots = 6,2 \text{ t.}$$

zusammen Maximalmoment 25,2 t.

Der Dimensionierung könnte dann eine Momentenparabel zugrunde gelegt werden, deren Pfeil hier  $M_{max} = 25,2 \text{ t}$  ist.

Die Verteilung der wirkenden Kräfte auf den Längsträger ergibt (Abb. 7):

$$\text{für Träger (1), } P_1' = 3000 \cdot \frac{85}{125} = 2040 \text{ kg,}$$

$$\begin{aligned} \text{für Träger (2), } P_2' &= 3000 \left( \frac{40}{125} + \frac{60}{125} \right) = 2400 \text{ kg,} \\ \text{für Träger (3), } P_3' &= 3000 \left( \frac{65}{125} + \frac{65}{125} \right) = 3120 \text{ kg,} \\ \text{für Träger (4), } P_4' &= P_2' = 2400 \text{ kg,} \\ \text{für Träger (5), } P_5' &= P_1' = 2040 \text{ kg.} \end{aligned}$$

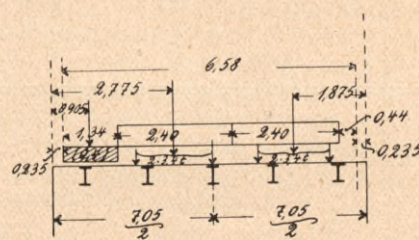


Abb. 8.

Hinter dem Wagen erfolgt die Belastung durch Menschengedränge auf 2,54 m Länge. Da die Feldbreite 1,25 m beträgt, wird die Belastung durch Menschengedränge für Träger (1) und (5):

$$P_1'' = P_5'' = 400 \cdot 2,54 \cdot \frac{1,25}{2} = 635 \text{ kg,}$$

für Träger (2), (3) und (4)

$$P_2'' = P_3'' = P_4'' = 400 \cdot 2,54 \cdot 1,25 = 1270 \text{ kg.}$$

Außerdem werden die Längsträger durch ihr Eigengewicht und den Bohlenbelag, die Träger (1) und (5) durch einen Anteil des Fußweges belastet. Dieser Anteil setzt sich zusammen aus Gewicht des Bohlenbelages und des Menschengedränges, wird also pro Meter:

$$(9 \cdot \vartheta + 400) \cdot 0,605 \text{ kg}$$

für  $\vartheta = 8 \text{ cm} =$  Stärke des Fußwegbohlenbelages

$$(9 \cdot 8 + 400) \cdot 0,605 = 286 \text{ kg.}$$

Hierzu Gewichtsanteil der Schwellen und Schwellenstützen mit rd. 34 kg gibt:

$$286 + 34 = 320 \text{ kg.}$$

Da der Belag der Fahrbahn etwas übersteht, so soll der Belastungsanteil desselben für Träger (1) mit 71 cm Breite in Ansatz gebracht werden, d. h. mit

$$185 \cdot 0,71 = 131 \text{ kg/m.}$$

Die gleichmäßig verteilte Last für Träger (1) wird demnach:

$$g_1 = 320 + 131 + 69 = 520 \text{ kg/m (s. unter I Längsträger).}$$

Die gleichmäßig verteilte Last für die übrigen Längsträger ist (s. unter I Längsträger):  $g_2 = 300 \text{ kg/m.}$

(Schluß folgt.)

## Zeitschriftenschau für die „Elektrotechnische und Polytechnische Rundschau“.

### Meßgeräte und Verfahren.

Proceeding of the American Institut of mechanical Engineering. 1913. Seite 640. „An electric measuring machine.“

Diese Maschine hat den Zweck, durch die elektrischen Kontakte menschliche Kräfte oder das Gefühl der mit der Messung Betrauten auszuschalten. Sie besteht hauptsächlich aus einem Gestell, das mit Stahlkugeln auf einer wagerechten Grundplatte gelagert ist, einer Einspannvorrichtung, für die zu messenden Lehren, der eigentlichen Meßvorrichtung und dem elektrischen Teil. Die Meßvorrichtung besteht aus zwei Mikrometerschrauben mit feinsten Kreisteilung, zwei mechanischen und zwei elektrischen Kontakten, aus einem Normallängenmaß und zwei Mikroskopen zum Ablesen von Teilstrichen. Zum elektrischen Teil gehören eine Batterie, eine Widerstandsspule von rd. 5000 Ohm, ein Stufenschalter und eine Klingel. Bei einem bestimmten Berührungsdruk, zwischen Meßstück, mechanischen und elektrischen Kontakten, schließt sich der Stromkreis, und die Klingel ertönt. Der Beobachter muß sofort die Einstellung der Mikrometerschrauben mittels der Mikroskope ablesen. Fehler können bei der Meßmaschine durch unrichtige Behandlung der Kontakte und bei Temperaturschwankungen auftreten. Die genauesten Messungen lassen sich bei  $\pm 18^\circ \text{C}$  ausführen.

Siemens-Mitteilungen. Jahrgang 1, Heft 8, Seite 124. „Neue Konstruktionen auf dem Gebiete elektrischer Registrierapparate sowie besondere Ausführungen zur Aufnahme schnell veränderlicher Vorgänge.“

Die elektrischen Registrierapparate lassen sich nach der Art der Aufzeichnungen in zwei Gruppen teilen, in solche mit bogenförmiger und solche mit rechtwinkliger Aufzeichnung. Die erstere besteht in ihrer einfachsten Ausführung aus einem gewöhnlichen Meßsystem, bei dem das Ende des Zeigers auf einer ebenen Fläche die Kurve aufzeichnet. Wird hierbei ein Vorratsgefäß mit Tinte verwendet, das als Schreibfeder ausgebildet ist, so verursacht das veränderliche Gewicht der Füllung ganz bedeutende Fehler. Durch Verwendung von feststehenden Vorratsgefäßen und Farbzuführung durch Fäden oder Kapillarröhren läßt sich dieser Fehler vermeiden. Es bleibt aber immer noch der Nachteil, daß bogenförmig aufgezeichnete Kurven bei Strom- und Leitungsregistrierapparaten nicht ohne weiteres planimetriert werden können. Für rechtwinkliger Aufzeichnung ergeben sich mehrere Möglichkeiten. Bei einer derselben führt das Meßsystem selbst bereits eine geradlinige Bewegung aus, bei anderen wird mittels eines Ellipsenlenkers die Spitze des Zeigers geradlinig geführt, bei der dritten Gruppe ist die Schreibfeder am Ende des Zeigers befestigt und das



Papier über eine Zylinderfläche gekrümmt, deren Achse mit der des Meßsystems in einer Geraden liegt. Es sind die verschiedensten Ausführungsformen eingehend beschrieben und auf deren Anwendungsgebiet hingewiesen.

**Technische Rundschau des neuen Pasteur-Journals vom 12. April 1914.** „Elektrische Wasserstandsfernmelder für Fernablesung.“

Zur Messung und Registrierung des Zu- und Abflusses von Talsperren, zur dauernden Kontrolle der über Überfallwehre fließenden und der den Wasserkraftanlagen zugeführten Wassermengen müssen Wasserstandsfernmelder verwendet werden, deren Anzeigestufen erheblich geringer sind als die bisher üblichen von 5, 2 $\frac{1}{2}$  oder 1 cm. Gerade bei Überfallwehren spielen schon Höhenunterschiede von Millimetern eine erhebliche Rolle und müssen deshalb mit Sicherheit angezeigt und verzeichnet werden. Da einer gleichmäßigen Anzeige, die stufenweise Fernmeldung des Wasserstandes, wegen ihrer größeren Anzeigeschärfe vorzuziehen ist, so sind die bewährten Wasserstandsfernmeldeapparate auch für Anzeigestufen von 2, 2 bis 5 und 5 mm eingerichtet. Ein Beispiel der Anwendung derartiger Wasserstandsfernmelder für feinere Ablesung ist die Anlage der Meßwehr im Zufluß der Talsperre der Stadt Gotha in Tambach. Der Gebeapparat ist hierbei in einem besonderen Häuschen untergebracht, das über einem mit der Zuflußseite des Wehres in Verbindung stehenden Schacht aufgeführt ist.

### Dynamomaschinen und Transformatoren.

**Siemens-Mitteilungen. Mai 1914. Seite 182 u. f.** „Drehtransformatoren.“

In den großen, oft über Tausende von Quadratkilometern sich erstreckenden, Leitungsnetzen der Überlandkraftwerke macht die Forderung, allen Verbrauchern, unabhängig von der Belastung des Netzes, stets die gleiche Spannung zuzuführen, nicht geringe Schwierigkeiten. Die Zeiten, in denen alle Speisepunkte vom Kraftwerk aus durch Regelung der Maschinen- und Transformatorspannung auf annähernd gleiche Spannung gebracht werden konnten, sind längst vorüber. Die in der Regel nur schwer vorzubestimmende Entwicklung des Werkes, sowie die Rücksicht auf die Wirtschaftlichkeit der Anlage machen es unmöglich, die Leitungsquerschnitte für den früher üblichen, sehr geringen Spannungsabfall zu entwerfen. Es ist deshalb für alle Überlandkraftwerke zur zwingenden Notwendigkeit geworden, die Kraftwerksspannung durch Regelung der Stromerzeuger (Schnellregler), die Spannung an den Hauptanschlüssen aber durch besondere, selbsttätig regelnde Zusatztransformatoren gleichmäßig zu halten. Über die Bauarten der Drehtransformatoren und deren Wirkungsweise sind bemerkenswerte Angaben gemacht.

### Elektrizitätswerke.

**Electrical World. Band 63, Heft 16, Seite 860.** „Operating under difficulties in Mexico.“

Während des mexikanisch-amerikanischen Streits in den März-April-Monaten 1914 hatte die an den Necaxafällen liegende Stromerzeugungsanlage unter besonders schwierigen Verhältnissen zu arbeiten. Die mexikanischen Rebellen drangen in die Anlagen ein und wollten die Schaltapparate zerstören. Auch auf die Leitungen wurde ein Überfall versucht, der aber mißlang, weil das Abschneiden der Hochspannung führenden Drähte unmöglich war. Sowohl die Kraftwerksanlage wie auch die Strecke wurden dann militärisch bewacht, und es hat sich gezeigt, daß sich diese Anlage praktisch vorzüglich bewährt hat.

**Technick tidskrift. Band 44, Heft 2, Seite 4 u. f.** „Victoria falls and Transvaal power C: os kraftanlaggnigal i Sydafrika.“

Eines der größten südafrikanischen Elektrizitätswerke wurde vor kurzer Zeit von der Transvaal-Kraftgesellschaft in Betrieb genommen. Es hat eine Leistung von zirka 80000 PS. (58900), die es in Form von Drehstrom mit einer Spannung von 85 bis 90000 Volt an die etwa 60 km entfernten Goldgruben abgibt. In diesen Gruben sind noch alte, mit Luftdruck betriebene Bohrmaschinen, die aus einem umfangreichen Druckluftrohrnetz gespeist werden, in Betrieb. Die hierzu erforderlichen Druckluftpumpen werden nur elektrisch angetrieben. Man wird wohl in absehbarer Zeit unmittelbaren elektrischen Antrieb der Gesteinsbohrmaschinen einführen.

### Hütten- und Walzwerke.

**Das Metall. Berlin vom 25. April 1914.** „Colonia-Elektromagnetwalzen und Elektromagnetmaschinen.“

Die Qualität vieler Materialien, z. B. der Metallspäne, wird durch fremde Beimengungen sehr beeinträchtigt. Besonders häufig tritt Eisen in schädlicher Form auf. Auch enthalten Gießereisand, Kupolofenschlacken, Werkschutt usw. stets kleinere oder größere Mengen von Eisen, welche, wie z. B. bei Formsand, die Güte des Materials sehr beeinträchtigen und die Erreichung eines guten Gußes unmöglich machen. Bei anderen Materialien bedeutet das Wegwerfen des nicht gesonderten Materials einen erheblichen Verlust an Eisen. Zum Ausscheiden des Eisens aus diesen Materialien fand früher der Dauermagnet Verwendung, welcher jedoch immer mehr durch den Elektromagneten, der durch Gleichstrom erregt wird, verdrängt wird. Die Colonia-Elektromagnetwalzen bestehen aus einem halbrunden, feststehenden Magnetsystem, um welche ein unmagnetischer Mantel rotiert. Das Magnetfeld füllt nur die Hälfte der Walze aus, d. h. diese eine Hälfte ist sehr stark magnetisch. Die andere Hälfte der Walze ist durch Anbringung eines patentierten Streukraftlinienfängers vollständig unmagnetisch. Wenn nun Material über die Elektromagnetwalzen gegeben wird, bleiben die Eisenteile infolge der durch den unmagnetischen Mantel hindurch wirkenden Anziehungskraft des Magnetsystems hängen und werden von dem rotierenden Mantel bis an das Ende der Magnetzone hinter eine Scheidewand mitgenommen, wo sie auf der unmagnetischen Hälfte selbsttätig abfallen.

**Zeitschrift für Maschinenbau. Berlin No. 17.** „Elektropneumatische Gesteinsbohrmaschine.“

Diese Maschine ist eine pneumatische Bohrmaschine, die in Verbindung mit Elektrizität betrieben wird. Sie besteht aus der eigentlichen Bohrmaschine, einem Pulsator mit dem Motor und den Schlauchleitungen; sie bildet einen geschlossenen Kreis, in welchem die Expansionskraft der Druckluft also voll ausgenutzt und alle Kompressionsverluste aufgehoben werden. Sie besitzt keine Drosselvorrichtung, kein Ventilgehäuse, keine Steuerung und keine Puffer. Abmessungen und Konstruktions-einzelheiten sind angegeben.

**Technische industrielle Rundschau der Bohemia. No. 126, 1914.** „Herstellung und Anwendung kupferüberzogenen Stahls.“

Da Kupfer der Einwirkung der Atmosphären besser als Zinn, Zinn und Blei-Zinnlegierungen widersteht, sind neuerdings mehrere Verfahren zur Herstellung von mit Kupfer bekleidetem Stahl vervollkommen worden. Bei dem einen wird das Kupfer mit dem Stahl legiert, bei dem anderen werden die Metalle zusammengeschweißt. Die Vorzüge des Schweißverfahrens bestehen in großer Gleichförmigkeit, hoher Leistungsfähigkeit und vollkommener Verbindung, ohne daß elektrolytisches Kupfer oder hochgradiger Weichstahl ihre charakteristischen Eigenschaften verlieren. Mikrophotographische Abbildungen lassen den Unterschied zwischen der Legierung und der Schweißung deutlich erkennen. Eisenkupferlegierungen besitzen geringeres Leitvermögen als Kupfer oder Eisen für sich. Geschweißtes Kupfereisen eignet sich daher für elektrische Zwecke besser und empfiehlt sich wegen seiner Gleichförmigkeit auch für andere Verwendungen.

**Zeitschrift für Maschinenbau, Berlin. No. 18.** „Die Entwicklung elektrischer Handbohrmaschinen in den letzten zwanzig Jahren.“

Die elektrisch betriebenen Werkzeuge, insbesondere elektrisch betriebene Bohrmaschinen, sind heute, nachdem die großen elektrischen Kraftwerke ihren Strom bis in die kleinsten und entlegensten Plätze führen, ein so selbstverständlicher Bestandteil jedes Werkzeugmaschinenparks einer Maschinenfabrik oder Eisenkonstruktionswerkstätte, daß der moderne Konstrukteur sich die Ausführung seiner Konstruktionen kaum noch ohne die Anwendung dieser Maschinen denken kann. Der vorliegende Aufsatz gibt über die neuesten Bauarten elektrisch betriebener Handbohrmaschinen sehr bemerkenswerte Angaben und weist auf die vielseitigen Verwendungsmöglichkeiten hin. In den meisten Betrieben wird die elektrisch betriebene Bohr- und Aufreibemaschine einen Wettbewerb mit den ungleich mehr Kraft verbrauchenden Preßluftbohrmaschinen nicht zu scheuen brauchen. Dort, wo eingehende vergleichende Versuche mit beiden Arten Maschinen gemacht werden, wird die elektrische Handbohrmaschine unbedingt den Vorzug erhalten.



Nachdem es ferner gelungen ist, in dem vor kurzem auf den Markt gebrachten Fein-Hammer ein unmittelbar elektrisch betriebenes Schlagwerkzeug zu bauen, das den Preßluft-Niet- und Meißelhämmern, was Kraftbedarf, Einfachheit der Bauart und auch der Anschaffungskosten anbelangt, nicht nur ebenbürtig ist, sondern noch bedeutende Vorteile gegenüber diesen hat, kann der endgültige Sieg der elektrisch betriebenen Werkzeuge nicht mehr bezweifelt werden.

### Seewesen.

**Der Tag, Berlin, vom 8. Mai 1914.** „Katastrophale Fernwirkungen der Hertzwellen.“

Seit Jahren taucht immer wieder in der Presse die Meinung auf, daß die von den großen Stationen für drahtlose Telegraphie in den Raum ausgestrahlten Wellen für allerlei Explosionen und sonstige Katastrophen verantwortlich zu machen seien. Es sollten unter diesem Einflusse winzige Fünkchen zwischen den einzelnen Pulverprismen, die da im Bauche eines französischen Panzerschiffes lagerten, aufgetreten sein und das Pulver zur Explosion gebracht haben. Diese Anschauung ist mit allen Fehlern der Halbwissenschaft behaftet, da sie Wahres und Falsches, Mögliches und Unmögliches durcheinander mengt. Die Hertzchen Wellen verhalten sich in dieser Beziehung gerade umgekehrt wie die gewöhnlichen in Leitungen fließenden elektrischen Ströme. Gerade diejenigen Stoffe, die den elektrischen Strom gut leiten, in erster Linie also Metalle, bilden für die elektrischen Wellen ein undurchdringliches Hindernis und werfen sie zurück, während diejenigen Körper, die für die gewöhnliche Elektrizität als Isolatoren wirken, die Hertzchen Wellen durchlassen und ähnlich brechen, wie etwa Lichtstrahlen durch Glas gebrochen werden. Bei dieser Sachlage ist es natürlich blanker Unsinn, zu behaupten, daß Hertzchen Wellen ein Pulvermagazin, welches im Schutze von Metallwänden ruht, entzünden können. Es fehlt also jegliche Spur einer Begründung für die erwähnten Behauptungen. Um so notwendiger ist es daher, ihnen beizeiten entgegenzutreten, bevor sie unnötige Unruhe und Besorgnis anzustiften vermögen.

**Techn. - industr. Rundschau, Prag, vom 14. März 1914.** „Hochspannungskabel und Hochspannungskraftübertragungen.“

Für die Übertragung hoher Leistungen auf weite Entfernungen kommen nur sehr hohe Spannungen in Betracht. Trotz der Verbesserungen, die die Freileitungen für solche Spannungen erfahren haben, ist man doch immer mehr bemüht, die Freileitungen durch unterirdische Kabel zu ersetzen. Es werden verschiedene Hochspannungskabeltypen und ihre Vorteile erläutert. Auch wird der Einwand widerlegt, daß die Anlagekosten der Kabel erheblich höher seien als diejenigen der Luftleitungen.

### Bahnen.

**Raylway Engineering Review. Band 52, Heft 35, Seite 802.** „Central of Trains at Slow-Order Points.“

Es ist von besonderer Wichtigkeit für die Sicherheit des Dienstes, daß die Haupt- und Vorsignale entsprechend den Dienstvorschriften behandelt werden und je nach den vorliegenden Verhältnissen langsam befahren werden oder ein plötzliches Halten des Zuges veranlassen. Die Schwierigkeiten, die sich der Beaufsichtigung der Zugdienstbeamten entgegenstellen, sind angegeben.

**D'Industrie des tramways et chemins de fer. Band 8, Heft No. 86, Seite 49.** „Corrosion electroloque du fer dans le sol.“

Die Grundgesetze, nach denen die elektrolytische Zerstörung des Eisens unter praktischen Verhältnissen vor sich geht, wurden durch eine Reihe von Versuchen ermittelt. Es wurden hauptsächlich der Einfluß der Stromstärke, des Feuchtigkeitsgrades der Erde, des Sauerstoffgehaltes und der Temperaturen untersucht. Es wurde ganz besonders klar festgestellt, daß der Widerstand der Erde in hohem Maße von der Temperatur abhängig ist. Besonders wichtig sind die gewonnenen Ergebnisse für die Bemessung des Spannungsabfalles in der Rückleitung elektrischer Bahnen.

### Heizung.

**Werkmeister-Zeitung, Düsseldorf vom 8. Mai 1914.** „Elektrischer Stahlofen nach Rennerfelt.“

Der Rennerfeltofen ist ein kleiner leistungsfähiger Ofen zum Schmelzen von Kupfer, Glas, Ferromangan, Ferrosilizium,

Roheisenlegierungen und für chemische Zwecke. Der Hauptteil des Ofens ist ein horizontaler Zylinder, der entweder in einem Rollenstuhl sitzt, oder um eine horizontale Achse drehbar ist. Das Futter enthält Silizium, Karbon oder Magnesium, je nach der Art des Schmelzgutes, das eingegeben werden soll. Der elektrische Schmelzstrom wird durch eine senkrechte und zwei horizontale Elektroden mit offen brennenden Lichtbögen zugeführt. Das Kraftfeld, das sich um die Spitze der vertikalen Elektrode bildet, zwingt die Lichtkegel nach unten. Die Verwendung dieser elektromagnetischen Erscheinung war bisher bei Schmelzöfen noch nicht üblich. Trotzdem die Elektroden mit dem Schmelzgut nicht in Berührung kommen, wird durch die Krümmung ihrer Lichtbögen nach unten ihre Hitze voll ausgenutzt. Der Rennerfeltofen ist nichts weiter als ein großer Schmelztiegel, in den das Schmelzgut kalt oder schon flüssig eingegeben werden kann und für dessen Bedienung pro Schicht nur ein Schmelzer und zwei Arbeiter oder Jungen nötig sind. Ein besonderer Vorteil ist die trommelförmige Gestalt des Ofens. Hierdurch wird sämtliche Strahlung des glühenden Futters auf das flüssige Metall gerichtet und die Wirkung der elektrischen Lichtbögen noch unterstützt. Über Leistungsfähigkeit und Stromverbrauch sind Angaben gemacht.

**Rundschau für Installations-Industrie. Berlin 19. März 1914.** „Verbesserungen an elektrischen Schmelzöfen.“

Der Verbreitung der Schmelzöfen stand anfangs der hohe Preis des Stromes entgegen. Dies änderte sich erst, als man anfang Wasserkraft zum Antrieb der Dynamos zu benutzen. Die Zeitschrift „Scientific American“ gibt die Beschreibung neuerer Öfen und weist auf das große Anwendungsgebiet verschiedener elektrischer Schmelzverfahren für die Stahlindustrie, sowie zur Herstellung von Stickstoffverbindungen, Glas und Edelsteinen hin.

**Siemens-Mitteilungen. Jahrg. I, Heft 8, Seite 128 u. f.** „Silit und seine Verwendung.“

Seit einer Reihe von Jahren ist man bemüht, Widerstände für elektrische Heizung herzustellen, welche gleich den Heizwiderständen aus Edelmetallen, hoch feuerfest und bei hohen Glühtemperaturen widerstandsfähig gegen den Sauerstoff der atmosphärischen Luft sind. Neben der Feuerbeständigkeit und Widerstandsfähigkeit gegen chemische Einflüsse wird aber an elektrische Widerstände die Forderung gestellt, hohen und veränderlichen spezifischen Widerstand zu erreichen, der es ermöglicht, die Heizkörper den verschiedenen Netzspannungen und Apparaten bequem anpassen zu können. Vor nunmehr 20 Jahren ist es gelungen, aus einem Gemisch von Kieselsäure und Kohle die chemische Verbindung C Si — Siliziumkarbid — im elektrischen Ofen in größeren Mengen herzustellen. Man erkannte bald, daß dieses Material, das „Carborundum“ genannt wurde, sich für elektrische Heizkörper eignen könnte. Das heute verwendete „Silit“ ist ein ähnliches Material und wird, wie aus dem vorliegenden Aufsatz zu entnehmen ist, für alle erdenklichen Formen elektrischer Heizkörper verwandt. Die Tatsache, daß sich das Silitmaterial bei diesem Verfahren, bei welchem jedes andere Material gänzlich versagte, als genügend gasdicht und widerstandsfähig erwiesen hat, berechtigt zu der Hoffnung, daß das Silit nicht nur in der Elektrotechnik, sondern auch in der chemischen Industrie eine ausgedehnte Verwendung finden wird.

### Beleuchtung.

**Electric Railway Journal. Bd. 40, Heft 13, Seite 485.** „Tungsten Car Lighting by the Bay State Street-Railway.“

Die Bay Staatsstraßenbahn hat der Beleuchtung ihrer Wagen große Aufmerksamkeit geschenkt und nach längeren Versuchen sich entschlossen, die 64wattigen 16-NK-Kohlenfadenlampen durch 60wattige 50-NK-Wolframlampen zu ersetzen. Die Beleuchtung ist im allgemeinen eine bessere und auch die spezifische Leuchtstärke für einen Sitzplatz besser, obwohl an Stelle der 21 Kohlenfadenlampen nur 6 Wolframlampen brennen. Betriebs- und Meßergebnisse sind gegeben.

**Licht und Lampe. Berlin vom 23. April 1914.** „Metallfadenglühlampe mit schraubenlinienförmigem Glühkörper.“

Für elektrische Glühlampen wird neuerdings ein Glühkörper, der aus einem mehrfach spiralisierten Glühfaden besteht, verwendet. Der innere Durchmesser der Spirale höherer Ordnung ist dem inneren Durchmesser der Spirale bzw. Spiralen



kleinerer Ordnung gleich, kann aber auch kleiner oder größer als dieser sein. Zuzufolge der erheblich geringeren Abkühlung wird eine hohe Wirtschaftlichkeit erreicht und die Möglichkeit der Anwendung einer geringeren Anzahl, eventuell auch des gänzlichen Wegfalls der Zwischenunterstützungen, tritt gegenüber den bisher verwendeten Lampen noch früher, d. h. bei einer noch größeren Fadenlänge, ein. Schließlich ist der Raumbedarf des Glühkörpers außerordentlich gering.

### Elektrochemie.

**Rundschau für Elektrotechnik, Berlin. 1914.** „Speziallegierungen für Elektrotechnik.“

Es kommen bei Verwendung der Metalle für elektrotechnische Zwecke ganz andere Eigenschaften als sonst bei der Metallbearbeitung in Frage. So ist z. B. die Leitfähigkeit der einzelnen Metalle besonders wichtig. Diese Eigenschaften hat man nun durch besondere Mittel zu erhöhen gesucht. Von den besonderen Legierungen ist in erster Linie der Siliziumstahl zu nennen. Es wird eine besonders zweckmäßige Behandlung des Materials zur Steigerung der elektrischen und magnetischen Eigenschaften angegeben. Auch wird ein Weg zur Gewinnung von Siliziumstahlblechen für die Anker von Stromerzeugern und dergl. mitgeteilt.

**Der Metallarbeiter, Wien. 7. März 1914.** „Elektrolytische Produktion des Sauerstoffes.“

Zur autogenen Schweißung und dergl. wird Sauerstoff in besonderer Reinheit verwendet. Bei der Herstellung des Sauerstoffes durch Destillieren aus flüssiger Luft bleibt aber immer noch ein Stickstoffgehalt von 1 bis 1½% zurück. Das elektrolytische Verfahren erscheint daher geeigneter, da man Sauerstoff von 99% erzielen kann. Es wird der für diesen Zweck gebaute Schuckertsche Zersetzer beschrieben und die Art der Beseitigung von Unreinigkeiten angegeben und empfohlen. Dieser Apparat kann zu jeder Zeit angelassen und abgestellt werden.

**Das Metall, Berlin, vom 25. April 1914.** „Über die Fleckenbildung bei galvanischen Silberniederschlägen.“

Diese Fleckenbildungen sind größtenteils auf die Einschließung hygroskopischer Zyanverbindungen zurückzuführen. Das vielfach an Stelle des Zyankaliums, schon der größeren Billigkeit wegen empfohlene Zyannatrium zeigte sich hygroskopischer als Zyankalium, ist also in bezug auf obige Feststellung unvorteilhafter als dieses. Das Zyannatrium hat in den galvanischen Werkstätten der Vereinigten Staaten das Zyankalium fast ganz verdrängt. Die Zyanide verwandeln sich durch das Kohlenbioxyd der Luft nach und nach in Karbonate. Das Natriumkarbonat ist weniger hygroskopisch als Kaliumkarbonat.

**Technische Rundschau des N. P. J. vom 12. April 1914.** „Versuche über die Einwirkung des elektrischen Stromes auf Eisenbeton.“

Bei feuchtem Beton tritt infolge der Sauerstoffabsonderung ein Rosten dann nur an jenen Eisenteilen ein, die als Anode dienen. Die Kathodeneisen, an denen sich der Wasserstoff abspaltet, bleiben blank. Soll das Rosten der Anodeneisen zu Rissen und Zersprengen des Betons führen, sind starke Ströme bei genügend langer Einwirkung nötig. Eine elektrolytische Wirkung tritt ferner nur ein, wenn es sich um Gleichstrom handelt; Wechselströme beeinflussen den Eisenbeton in keiner Weise. Bei Vorhandensein von Gleichstrom hat man den Eisenbeton durch Isoliermittel und dergl. gut trocken zu halten. Während der Versuche herrschte bei einer Stromstärke von 1/10 Amp. eine Stromdichte von etwa 50 Milliampere/dcm<sup>2</sup>. In Wirklichkeit ist die Stromdichte bei Hochbauten, Brücken usw. geringer. Die benützte Stromdichte war etwa 70mal größer als diejenige, bei welcher eine Gefährdung der Leitungen im Erdreich eintritt. Eine größere Stromdichte als 0,75 Milliampere/dcm<sup>2</sup> dürfte in feuchtem Erdreich infolge vagabundierender Ströme elektrischer Straßenbahnen nicht in Frage kommen, da bei höherer Stromdichte von den Straßenbahnverwaltungen entsprechende Schutzmaßregeln getroffen werden müssen.

**Das Metall, Berlin, vom 25. April 1914.** „Die Verwendung von Nickelkarbonat als Zusatz zu galvanischen Messingbädern.“

Der Zusatz von Arsenik läßt bekanntlich eine glänzende Messingausscheidung erzielen, bewirkt aber leicht das Gegen-

teil, wenn man zu viel zusetzt. Bei dem Zusatz von Nickelkarbonat ist dies nicht zu befürchten. Ein sehr großer Überschuß soll dem Niederschlag eine Rosafärbung geben. Das Nickelkarbonat fällt als gallertartiger Niederschlag, wenn man eine Nickelvitriollösung mit einer Sodälösung versetzt. Dieser Niederschlag wird abfiltriert und 125 cm<sup>3</sup> dieses gallertartigen Nickelkarbonats auf 100 Liter Messingbad zugegeben.

### Telegraphie und Telephonie.

**Siemens-Mitteilungen. Mai 1914.** „Militärfernsprechwesen.“

Eines der wichtigsten Anwendungsgebiete, die sich der Fernsprecher im Laufe der Zeit erobert hat, ist das der militärischen Nachrichtenübermittlung im Felde. Wenn es dem Fernsprecher gelungen ist, mit den sonst diesen Zwecken dienenden Verkehrsmitteln, wie der Drahttelegraphie und dem optischen Signalwesen, erfolgreich in Wettbewerb zu treten, so ist dies in erster Linie der ständig fortschreitenden Entwicklung der Fernsprechtechnik zu danken. Aber die Anforderungen, die an das zeitgemäße Feldfernsprechgerät gestellt werden, sind ganz besonders hoch, so daß es langjähriger Erfahrungen und rastloser Arbeit bedurfte, wirklich brauchbare Bauarten zu schaffen. Die geschichtliche Entwicklung und die vielen Anwendungsgebiete im Patrouillen- und Militär-Eisenbahnwesen sind in Wort und Bild dargestellt und auf die Verlegungsarten der Leitungen im Kriegsfelde wird hingewiesen.

### Signalwesen.

**Bulletin des internationalen Eisenbahn-Kongreßverbandes. Band 27, Heft 3, Seite 209 u. f.** „The possibilities of Flash signalling in British railway practice.“

Um dem Lokomotivführer bei Schnellzügen oder auch bei schnellfahrenden Personenzügen rechtzeitig eine gesperrte Strecke kenntlich zu machen, hat man versucht, die Blocksignale mit Intensivlampen auszurüsten, die auch bei unsichtigem Wetter noch kräftig genug sind, den Nebel oder Rauchwolken, die von anderen Lokomotiven herrühren, zu durchdringen. Die Untersuchungen gingen hauptsächlich darauf hinaus, ob die Vor- und die Hauptsignale mit diesen Blinklichtern auszurüsten sind. Es wird der Vorschlag gemacht, einstweilen nur die Vorsignale von zweigleisigen Schnellzugstrecken mit Blinklichtersignalen zu versehen.

**Genie Civil. Band 61, Heft 7, Seite 139 u. f.** „La perception des signaux en temps de brouillard. Repetiteurs lumineux de la ligne de Bruxelles a Anvers.“

Zur Vermeidung von Unglücksfällen auf der oft sehr nebligen Strecke Brüssel—Antwerpen sind vor den Haupt- und Vorsignalen elektrisch beleuchtete Wiederholersignale in Augenhöhe der Lokomotivführer angebracht worden. Betriebsweise und Erfahrungen sind angegeben.

**Technisch-industrielle Rundschau der Bohemia. No. 126. 1914.** „Elektrischer Signalspiegel für den Luftverkehr.“

Um eine Verständigung zwischen Erde und Luftfahrzeug zu dessen Direktion, Orientierung oder Warnung zu erreichen, benutzt man ein ganz neues, sehr wertvolles Mittel im elektrischen Signalspiegel. In einem parabolischen Handhohlspiegel befindet sich eine kleine Osramglühlampe, deren Faden auf einem möglichst geringen Raum zusammengedrängt ist und bei sehr hoher Temperatur (fast 3000° C) leuchtet. Die photometrierte Spiegelhelligkeit beträgt dann im Mittel zirka 10 000 Kerzen bei einem Energieaufwand von nur 50 bis 60 Watt. Diese Energie wird von einer siebenzelligen Akkumulatorenbatterie geliefert, die mit Metallgehäuse und Montageteile nur etwa 4 kg wiegt und im Umfang dem einer kleinen Umhängetasche gleichkommt. Da der Signalspiegel nur etwa 1 kg wiegt, bildet die gesamte Ausrüstung für ein Luftfahrzeug keine nennenswerte Belastung. Mit Hilfe eines über dem Spiegel angebrachten Visierrohres mit Kinn- und Korn wird die Beobachtungsstelle, der das Signal gilt, genau ins Auge gefaßt. Dieses ist nötig, da die Streuung des Spiegels nur etwa 2—3 Grad beträgt. Durch Druck auf einen am Spiegelgriff angebrachten Knopf leuchtet das Lämpchen auf. Die Signale sind entweder verabredet oder bestehen aus den bekannten Zeichen des Morse-Alphabets. Der Spiegel arbeitet nicht nur des Nachts, sondern auch bei hellem Tage und grellem Sonnenschein auf mehrere Kilometer hin.



## Elektromedizin.

**Siemens-Mitteilungen. Mai 1914.** „Ständige Ausstellung für Röntgenologie, Elektromedizin und Hygiene.“

Kaum ein Gebiet der medizinischen Wissenschaften wird gegenwärtig so eifrig bearbeitet, wie das der Röntgentechnik und der Elektromedizin. Bekannte Anwendungsverfahren der Elektrizität zum Erkennen und Heilen von Krankheiten werden nachgeprüft und weiter ausgebaut, neue Verfahren werden ausgearbeitet, und deren Wirkungen untersucht. Die rege Tätigkeit auf ärztlicher Seite wirkt natürlich auch befruchtend

auf die Industrie, die unablässig bemüht ist, die elektromedizinischen Apparate jedem Fortschritt anzupassen, ihre Leistungsfähigkeit zu steigern und ihre Bedienung möglichst einfach zu gestalten. Im Zentrum von Berlin wurde eine besondere Ausstellung auf diesem Gebiete eingerichtet, die jedermann frei zugänglich ist. Die Besucher des Ausstellungsraumes, Elektrotechniker und Arzt finden Material genug, um sich über die neuesten Errungenschaften dieses Spezialgebietes unterrichten zu können und ein zusammenhängendes Bild darüber zu bekommen, was durch Verwendung der Elektrizität erreicht worden ist.

## Neues in der Technik und Industrie.

Nachdruck der mit einem  $\triangle$  versehenen Artikel verboten.

### Gewerbliches Rechtsschutzwesen.

$\triangle$  **Die Patenterwerb und die Ansprüche Dritter.** Wer ein Patent erwirbt, obschon er weiß, daß ein Dritter Ansprüche auf das Patent erhebt, macht sich einer vorsätzlichen Schadenszufügung nicht schuldig, wenn er von der Unbegründetheit jener Ansprüche überzeugt ist. Daran ändert nichts, daß er vielleicht das Bewußtsein hat, daß die Gerichte möglicherweise anders entscheiden werden, sofern er nur diese Möglichkeit sich als so fernliegend vorstellt, daß er im Ernst nicht glaubt, damit rechnen zu müssen. Urteil des Reichsgerichts vom 13. Februar 1911 laut „Recht“ 11 No. 1550.

$\triangle$  **Der Vertrag des Erfinders mit seinem Geldgeber.** Wenn jemand, der eine Erfindung gemacht haben will, sich, bevor sie patentiert ist, zu deren Ausbeutung mit Geldgebern gesellschaftlich vereinigt, so ist, wenn nicht das Gegenteil erhellt, als die Vertragsmeinung anzusehen, daß das Risiko bezüglich des wirklichen Vorhandenseins einer Erfindung von den Geldgebern übernommen werden soll. Der Vertrag wird auf die Gefahr hin geschlossen, daß überhaupt keine oder doch keine praktisch verwertbare Erfindung vorliegt. Es handelt sich also um ein gewagtes Geschäft. Urteil des Reichsgerichts in „LZ.“ 7, S. 342.

### Handel und Industrie.

**Die Industrie auf der Ausstellung „Das deutsche Handwerk, Dresden 1915.“** In Dresden wird im Jahre 1915, wie amtlich gemeldet wird, zum ersten Male das gesamte deutsche Handwerk zu einer Ausstellung zusammentreten, die ein geschlossenes Bild von dem Wesen und der Produktionsart des neuzeitlichen Handwerks geben, namentlich auch den Wert der Maschinen, Rohstoffe und Halbfabrikate für die Entwicklung und Leistungsfähigkeit des Handwerkerstandes augenfällig zeigen soll. Unsere Industrie, die bei der Eroberung neuer Absatzgebiete auch in den alten handwerksmäßigen Betrieb eingriff und mit ihren Erfindungen dort eine Reformationszeit heraufbeschwor, ist mit dem neuzeitlichen vollwertigen Handwerksbetrieb verwachsen, sie ist ein wichtiger, bestimmender Faktor in der Produktionsart des Handwerks geworden. Die Dresdner Ausstellung wird Industrie und Handwerk in enger Zusammengehörigkeit als gleichwertige Teile unserer vollendeten Handwerkskunst zeigen und darauf hinweisen, wie das deutsche Handwerk die Maschine bis zu einem gewissen Grade nicht mehr entbehren und seinen Betrieb durch vermehrte Verwendung der Maschine und Halbfabrikate leistungsfähiger gestalten kann. Es ist selbstverständlich, daß der Industrie für ihre Erzeugnisse, soweit sie das Handwerk als Abnehmer in Anspruch nimmt, eine einzigartige Werbebelegenheit bei dieser Ausstellung gegeben ist, da bisher der enge Zusammenschluß von Industrie und Handwerk vor der breiten Öffentlichkeit noch niemals so eingehend vorgeführt worden ist. Die Ausstellung „Das deutsche Handwerk, Dresden 1915“, hat es sich zur Aufgabe gemacht, im Gegensatz zu kleineren Gewerbeausstellungen, die nur die toten Erzeugnisse vorführen konnten, ein Bild von dem Leben und Werden in der Werkstätte des Handwerks zu geben. Dieses soll in vollkommenstem Maße durch mustergültige Betriebe erreicht werden, in denen die einzelnen Handwerkerzeugnisse von geübten Fachleuten hergestellt werden. Hunderttausende Handwerker werden sich in den lebenden Werkstättenbetrieben von der Leistungsfähigkeit der einzelnen Maschinen, von dem Werte der Halbfabrikate und Rohstoffe überzeugen, und Hunderttausende, die auf der Ausstellung Belehrung für die Ausgestaltung ihres eigenen Betriebes finden, werden mit ihren Bestellungen die Fabriken bedenken, deren Erzeugnisse ihnen von der Ausstellung als mustergültig bekannt sind. Für die Industrie und deren Heer der Ingenieure und Techniker wird die Ausstellung „Das deutsche Handwerk, Dresden 1915“ aber auch neue Anregungen bringen, sie wird ihnen den Weg weisen, wo der erfinderischen Technik zur Vervollkommnung der bestehenden und zur Schaffung neuer Maschinen Gelegenheit geboten wird. Das deutsche Handwerk, das im Bunde mit der Industrie zum ersten Male in Dresden die Fortschritte in Handwerkskunst und Technik vor-

führen will, wird zugleich den Beweis erbringen, daß es in richtiger Erkenntnis seiner Aufgabe für jede praktische Neuerung aufnahmefähig ist. Durch den Austausch der Meinungen, durch das Kennenlernen der Wünsche des Handwerks und durch das Anknüpfen neuer und das Ausbauen bestehender Verbindungen wird gerade die Industrie sicheren und beträchtlichen Nutzen von ihrer Beteiligung an der Ausstellung haben. Die Industrie, die heute im neuzeitlichen Werdeprouesse der Handwerkerzeugnisse einen bestimmenden Platz einnimmt, kann nicht fehlen, wenn eine gewissenhafte Darstellung des heutigen Handwerks auf einer großen Ausstellung gegeben werden soll. Das falsche Vorurteil von der Rückständigkeit des Handwerks soll in Dresden dadurch praktisch zerstreut und wiederlegt werden, daß dort das moderne Handwerk im engen Bunde mit der Industrie beweist, daß es mit seinen Qualitätserzeugnissen konkurrenzfähig ist. An diesem Beweise aber hat die deutsche Industrie ein gewaltiges Interesse, da es für sie die Erschließung neuer Absatzgebiete und die Einführung neuer technischer Errungenschaften zu erreichen gilt. Das Kaiserliche Reichsversicherungsamt will sich an der Ausstellung mit einer Sonderausstellung beteiligen. Diese Ausstellung soll zeigen, was bisher schon für das Handwerk durch die Reichsversicherung geschehen ist und ob und wie eine Weiterentwicklung für das Handwerk und den gewerblichen Mittelstand möglich und erstrebenswert ist.

### Verschiedenes.

**Die größte Dampfturbine der Welt.** Die Firma Brown, Boveri & Cie., A.-G., Mannheim-Käfertal, hat eine gewaltige Dampfturbine für das kommunale Elektrizitätswerk Mark in Hagen gebaut, die in dem Kraftwerk in Elverlingsee aufgestellt werden soll. Die Maschine, die die größte bisher gebaute Dampfturbine ist, besteht aus einer 40000-PS-Dampfturbine, direkt gekuppelt mit einer Dynamomaschine, die Drehstrom von 10- bis 11000 Volt Spannung und 50 Perioden in der Sekunde erzeugt; sie wiegt zusammen mit der zugehörigen Oberflächenkondensation 385 t. (B. T.)

**Die Schiffbautechnische Gesellschaft** eröffnete am 27. Mai in Anwesenheit des Königs von Württemberg unter dem Vorsitz von Geheimrat Busley-Berlin ihre Sommertagung. An den Kaiser und den Großherzog von Oldenburg wurden Huldigungstelegramme gesandt. Begrüßungsansprachen hielten Kultusminister v. Haber-maas, der die württembergische Regierung vertrat, und der Bürgermeister Lautenschläger für die Stadt Stuttgart und Rektor Bantlin von der Technischen Hochschule. Auch Graf Zeppelin war in der Tagung anwesend. An dem Kongreß nahmen etwa 400 Personen, darunter die bedeutendsten Reeder Deutschlands, teil. Anlässlich des Kongresses gaben der König und die Königin von Württemberg ein Frühstück in kleinem Kreise im königlichen Residenzschloß, an dem der Vorstand der Schiffbautechnischen Gesellschaft und Generaldirektor Heineken vom Norddeutschen Lloyd teilnahmen.

**Barmstedt** (Schleswig-Holstein). Die Stadtvertretung hat beschlossen, für die Anlage eines Elektrizitätswerkes 100000 Mark aufzunehmen.

**Hennersdorf** (Schlesien). Elektrizitätswerk. Die Gemeinde Hennersdorf beabsichtigt ein Elektrizitätswerk zu bauen, und wird für Johannesthal ein eigenes Elektrizitätswerk erbaut werden.

**Oberrotterbach** (Pfalz). In seiner letzten Sitzung beschloß der Gemeinderat, auch hier die elektrische Beleuchtung einzuführen. Das Ortsnetz wird die Gemeinde auf eigene Kosten erbauen.

**Bad Oldesloe.** Die Errichtung eines Elektrizitätswerkes in Bad Oldesloe wird voraussichtlich noch in diesem Jahre zustande kommen. Die Kommission hat dieser Tage mehrere Werke der Provinz besichtigt.

**Rödding** (Kreis Hadersleben). Es wird geplant, in Rödding ein Elektrizitätswerk zu errichten.

**Schöneck** (Vogtl.). Die Stadtverordneten von Schöneck erteilten dem Elektrizitätswerke Bergen die Genehmigung zum Umbau des elektrischen Gleichstromleitungsnetzes in ein Drehstromnetz.



**Weizen** (A. Bonndorf). In der Bürgerausschußsitzung wurde die Einführung der elektrischen Kraft mit Anschluß an die Strombezugs-genossenschaft „Hegau“ beschlossen. Diesen Beschluß haben auch die Gemeinden Epenhofen, Fützen und Grummelshofen gefaßt.

**Westerland auf Sylt.** In dem Badeorte Wenningstedt plant man den Anschluß an das Elektrizitätswerk in Westerland.

**Personalia.**

**Geheimer Regierungsrat Professor Dr. phil. Franz Mylius**, Mitglied der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt zu Berlin-Charlottenburg, beging am 27. Mai seinen 60. Geburtstag.

**Professor William Lossow †.** Der Direktor der Dresdener Kunst-gewerbeschule, Geheimer Hofrat Professor William Lossow, ist am Sonntag abend in Heidelberg nach langem Leiden gestorben. Er hat namentlich in Dresden und Sachsen große Bauten ausgeführt, u. a. auch den Leipziger Hauptbahnhof in Gemeinschaft mit seinem Schwiegersohn.

**Wilhelm Häbich**, ordentlicher Professor an der Technischen Hoch-schule zu Danzig, ist als Nachfolger von Professor H. Berg zum ordentlichen Professor für Maschinenzeichnen sowie für Anlage und Organisation von Fabriken, ferner für Betriebslehre an die Tech-nische Hochschule zu Stuttgart berufen worden.

**Joseph Wilson Swan**, der Erfinder der Glühlampe, der bekanntlich schon vor Edison eine Glühlampe konstruiert hatte, ist 87jährig ge-storben. Schon 1860 trat er mit einer elektrischen Lampe hervor. Er benutzte statt der Kohle eine durch Schwefelsäure karbonisierte Schnur. Mit Edisons Idee vereinigte er die seine und baute die so-genannte „Ediswanlampe“.

**Paul von Mauser †.** Der Erfinder des Mausergewehrs, Geheimer Kommerzienrat Dr.-Ing. Paul von Mauser, ist in der Nacht vom 28. zum 29. Mai in Oberndorf a. Neckar 76jährig an einem Herzschlag gestorben. Mauser erwarb sich bekanntlich bedeutende Verdienste als Konstrukteur des Infanteriegewehrs der deutschen Armee, sowie durch sonstige Waffenkonstruktionen, die in fast allen Staaten im Gebrauch sind. Paul Mauser wurde am 27. Juni als Sohn des Büchsen-machers Mauser in Oberndorf geboren und erhielt später den Adelstitel.

**Hochschul-Nachrichten.**

**Braunschweig.** Die Technische Hochschule wählte für 1914/16 Professor Dr. Wilhelm Schlink zum Rektor.

**Literaturbericht.**

**Berechnung elektrischer Leitungsquerschnitte.** Von F. Weickert. Zweite durchgesehene Auflage. Preis geb. 1,20 M. (Leipzig 1914, Dr. Max Jänicke, Verlagsbuchhandlung.) Das rasche Erscheinen einer neuen Auflage beweist am besten, daß der Verfasser in dem vorliegenden Handbuch tatsächlich vorhandenen Bedürfnissen in der

richtigen Weise gerecht geworden ist. Für den Praktiker ist die richtige Berechnung elektrischer Leitungsquerschnitte zuweilen eine schwierige Frage, und er wird es daher sehr begrüßen, daß ihm hier in einem handlichen Bande der reichhaltigen Bibliothek der ge-samten Technik ein Hilfsmittel in die Hand gegeben ist, das ihn in leichtverständlicher Darstellung rasch über alles Notwendige unterrichtet und ihm die Grundzüge für die Berechnung solcher Querschnitte darlegt und an Beispielen erläutert. Besondere theoretische Kenntnisse setzt der Verfasser nicht voraus, und das Buch ist daher besonders auch für Installateure, Monteure und Werkführer von elektrischen Anlagen geeignet, wird aber auch für Ingenieure von Vorteil sein, die sich über die Leitungsberechnungen schnell informieren wollen. Das Buch bringt zunächst einen Auszug aus den Verbandsvorschriften und die Erläuterungen dazu, behandelt dann den elektrischen Leitungswiderstand, weiter die Berechnung des Spannungsabfalles, die Berechnung des Leitungs-querschnittes und die Wahl des Spannungsabfalles. Der nächste Abschnitt unterrichtet über die Querschnittsberechnung mittels Tabellen, der darauffolgende über Querschnittsberechnungen bei Wechsel- und Drehstromanlagen und zum Schluß werden zahlreiche Beispiele angeführt, die vor allem dem Praktiker willkommen und von besonderem Nutzen sein werden.

**Koestler, Dr. W., Ing.: Blitzgefahr und Blitzschutz.** Verlag Langlois & Co., Burgdorf. Preis broschiert 1,60 M. Die Schrift bezweckt, in möglichst einfacher Darstellung den auf dem Titelblatt genannten Fachkreisen das vorzutragen, was zum Verständnis, zur Beurteilung und zum Bau des Blitzschutzes nach heutigen Anschauungen nötig ist.

Nach kurzer historischer Übersicht wird die Bedeutung des Gebäudeblitzschutzes an Hand von Zahlenangaben beleuchtet. Im Gegensatz zu andern analogen Abhandlungen berücksichtigt die vor-liegende Schrift alle bisherigen Blitzschutzsysteme einzeln und in vergleichender Art und Weise und macht es dadurch möglich, ihren Wert richtig einzuschätzen. Nachdem auf die Mängel derselben ausführlich eingegangen wurde, folgt alsdann im speziellen die Be-handlung des sogenannten vereinfachten oder Findeisenschens Systems, welches bekanntlich eine außerordentliche Verbilligung der Anlage bei zuverlässigster Ausführung gestattet. Schließlich wird auch der Wert und die Bedeutung der üblichen Untersuchung eines Blitzableiters ins richtige Licht gestellt und ihre zweckmäßige Art und Weise angegeben.

12 numerierte Leitsätze, die an ihrem jeweiligen Inhalt entsprechenden Ort im Text durch Fettdruck besonders hervor-gehoben sind, fassen als Hauptregeln die maßgebenden Gesichtspunkte für Beurteilung und Konstruktion zusammen.

Ausführliche Angaben über blitzschutztechnische Bewertung von Bäumen und von elektrischen Stark- und Schwachstrom-leitungen, sowie die Einschätzung und Verhütung der direkten Gefährdung des Menschen schließen die Abhandlung.

Zu beziehen durch den Verlag der „Zeitschrift für Elektrotechnik und Maschinenbau“ zu Originalpreisen.

**Markt- und Kursberichte.**

**Lötzinn-Notierungen von A. Meyer, Hüttenwerk, Berlin-Tempelhof.**  
Preise vom 29. Mai 1914.

Zur Lieferung per sofort in 3 Mon.

Lötzinn mit garantiert 50 % Zinngehalt	M 175	M 176
„ „ „ 45 % „	M 162	M 163
„ „ „ 40 % „	M 149	M 150
„ „ „ 35 % „	M 139	M 140
„ „ „ 33 % „	M 132	M 133
„ „ „ 30 % „	M 124	M 125

Die Preise verstehen sich per 100 kg, frei Berlin, gegen netto Kasse, unter Garantie der angegebenen Zinngehalte.

**Der Kupferzuschlag.** Die Verkaufsstelle V. F. I. L. berechnet ab Montag, den 1. Juni, keinen Kupferzuschlag.

**Metallmarkt.**

Bericht von Rich. Herbig & Co., G. m. b. H., Berlin, Prinzenstr. 94.					
Messingbleche	M 125	Tombakfabrikate	M 125	Aluminiumbleche	M 210
Schablonenbleche	M 210	Kupferbleche	M 167	Aluminiumrohr	M 490
Gravur-Messing	M 175	Kupferdrähte	M 168	Aluminiumbronze	M 320
Messingdraht	M 125	Bronzedrähte	M 168	Phosphorbronze	M 260
Messingband	M 126	Kupferrohr	M 193	Treppenschienen	M 125
Stangenmessing	M 114	Nickelzinkbleche	M 93	Schlaglot	M 115
Profil-Messing	M 160	Reinnickel	M 555	Blei	M 46
Messing Stoß-Rohre	M 190	Pr. Neusilber	M 275	Engl. Zinn	M 380
Messingrohr	M 152	Pr. Neusilberrohr	M 600		

Die Preise sind unverbindlich und für frühere oder spätere Bezüge nicht maßgebend. Aufpreise je nach Quantum.

**Erteilte Patente.**

**Klasse 17e.** No. 273141 vom 9. November 1912. Otto Estner in Dortmund.

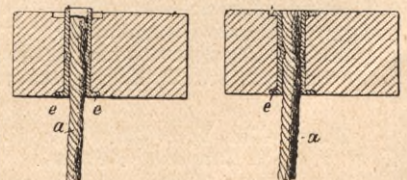
Rückkühlanlage, bei welcher die zu kühlende Flüssigkeit über Berieselungsflächen oder Einbauten geleitet wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Flüssigkeit in starken Strahlen von unten nach oben durch den Rieseleinbau gegen oberhalb des Einbaues angeordnete Prallflächen geschleudert wird, wo die Strahlen zer-stäubt und auf die Rieselflächen verteilt werden, welche sie dann von oben nach unten durchfließen.

**Klasse 17g.** No. 273276 vom 17. Oktober 1913. L'Air Liquide, Société Anonyme pour l'Etude et l'Exploitation des Procédés Georges Claude in Paris.

i. Lederdichtung für Maschinenteile, welche in tiefen Temperaturen arbeiten, dadurch gekennzeichnet, daß das Leder vor der Anwendung mit einem Lösungsmittel für Fette behandelt wird.

**Klasse 21d.** No. 273278 vom 11. September 1912. Société Anonyme Le Carbone in Levallois-Perret b. Paris.

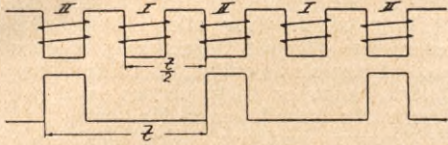
Verbindung biegsamer Kabelleitungen mit den Schleifbürsten elek-trischer Maschinen, dadurch gekennzeichnet, daß das Kabel-ende in an sich bekannter Weise durch Körnerschläge oder dergl. in ein Metallrohr eingefügt ist, das am hinteren Ende einen Flansch besitzt und durch Um-nieten des vorderen Endes in einer passenden Bohrung der Schleifbürste festgepreßt wird.





**Klasse 21d.** No. 273182 vom 12. April 1912. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin.

1. Induktormaschine für ein- und n-fache Periodenzahl, bei welcher die Polteilungen von Ständer und Läufer sich wie 1:n und die Polbreite zur Läuferpolteilung wie 1:2n verhalten, dadurch gekennzeichnet, daß die Eisenverluste durch das Erregerfeld auch bei n-facher Periodenzahl stets nur der einfachen Periodenzahl entsprechen.



Eisenverluste durch das Erregerfeld auch bei n-facher Periodenzahl stets nur der einfachen Periodenzahl entsprechen.

**Klasse 21d.** No. 273183 vom 12. Juli 1913. Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie. in Baden, Schweiz.

Verfahren zur Regelung der Frequenz und Spannung durch Änderung der Größe und Phase der Übersetzung bei Mehrphasen-Kollektorgeneratoren, welche selbst-erregend sind oder durch selbst-erregte Maschinen erregt werden, dadurch gekennzeichnet, daß zum Zwecke, eine Unterschreitung der Grenzspannung bzw. des Grenzfeldes zu vermeiden, die Regelung der Größe und Phase der Übersetzung nacheinander, und zwar in einer solchen Reihenfolge geschieht, daß zunächst die Phase und dann erst die Größe der Übersetzung geändert wird.

**Klasse 21d.** No. 273116 vom 18. April 1912. Elsässische Maschinenbau-Gesellschaft in Mülhausen i. Els.

Wechselstrom-Kollektormotor, auf dessen Läufer außer der mit dem Kollektor verbundenen und mit nur einer Bürstenlinie pro Pol versehenen Wicklung noch eine weitere kurzgeschlossene Wicklung angeordnet ist, die in besondere, konzentrisch innerhalb der ersten Wicklung aufnehmenden Nuten liegende Nuten verlegt und in magnetischer Beziehung von dieser getrennt ist, dadurch gekennzeichnet, daß im normalen Betrieb die Bürsten über Teile der Ständerwicklung miteinander verbunden sind, während diese Verbindung beim Anlaufen geöffnet sein kann.

**Klasse 24f.** No. 273236 vom 13. März 1913. Petry-Dereux G. m. b. H. in Düren, Rhld.

Wanderrost mit auf Trägerpaaren ruhenden und die Träger mit gleich hohen Führungen untergreifenden Roststäben, dadurch gekennzeichnet, daß die an einem Roststab befindlichen, die Träger untergreifenden Füße (b, c) ungleich hoch sind, und daß die Roststäbe eines Trägerpaares mit ihren ungleichen Füßen nebeneinander liegen.

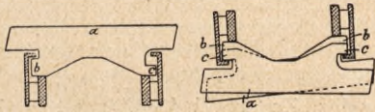
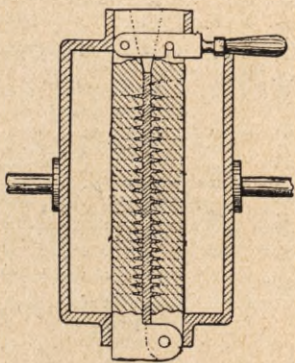


Fig. zu No. 273083.



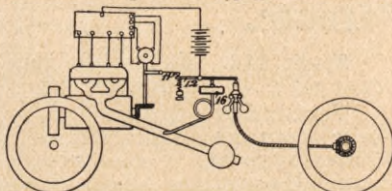
**Klasse 31c.** No. 273083 vom 4. Juli 1913. H. J. Hannover's Poremetal, Aktieselskab. in Kopenhagen.

1. Verfahren zum Lösen von Gußstücken aus der Hälfte einer mit Löchern, Schlitzern o. dgl. versehenen Gießform, dadurch gekennzeichnet, daß man Luftdruck durch die Löcher oder Schlitz auf das Gußstück wirken läßt.

**Klasse 46b.** No. 273239 vom 22. Dezember 1912. North East Electric Company in Rochester, New York.

Vorrichtung zur Geschwindigkeitsregelung von Explosions-

Fig. zu No. 273239.

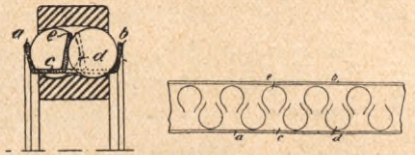


kraftmaschinen mit Auspuff durch Verringerung der Kraftimpulse bei zu schnellem Gang, dadurch gekennzeichnet, daß die Biegeplatte einer mit der Auspuffleitung verbundenen Membrankammer (16) bei gesteigertem Druck der Auspuffgase auf einen Unterbrecher (11, 12) der Zündvorrichtung einwirkt, derart, daß die Zündung so lange aussetzt, bis die Motorgeschwindigkeit wieder die normale ist.

**Klasse 47b.** No. 278262 vom 7. April 1912. Norma-Compagnie G. m. b. H. in Cannstatt-Stuttgart.

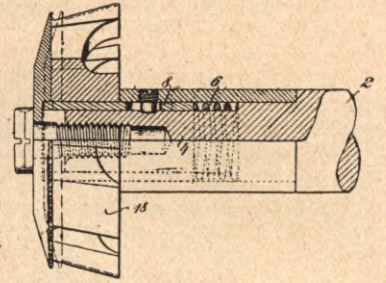
Kugellagerkäfig, welcher die Kugeln an ihren Achsen

oder Drehpunkten federnd faßt und führt, mit U-förmigem Querschnitt für zweireihige Kugellager, dadurch gekennzeichnet, daß die zur Bildung der Kugeldurchtrittsöffnungen ausgestanzten Lappen aus dem Steg abwechselnd nach rechts und nach links herausgebogen werden, so daß sie abwechselnd dem linken und dem rechten Flansch (Seitenwand) des Ringes entgegengestellt sind.



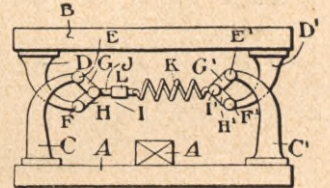
**Klasse 49a.** No. 278152 vom 31. Dezember 1912. United Shoe Machinery Company in Paterson und Boston, V. St. A.

Halter für verschieden dicke, drehbare Fräser oder ähnliche Werkzeuge, gekennzeichnet durch eine in das Werkzeug (18) hineinragende federbelastete Muffe (8), die sich entsprechend der Dicke des Werkzeuges selbsttätig einstellt, einen zylindrischen Zapfen (4) der Werkzeugwelle (2) umgibt und in eine ringförmige Nut (6) zwischen dem zylindrischen Zapfen (4) und der Welle (2) hineinragt.



**Klasse 63b.** No. 273157 vom 27. Juni 1912. Edward William Serrell jun. in Chabeuil, Drôme, Frankr.

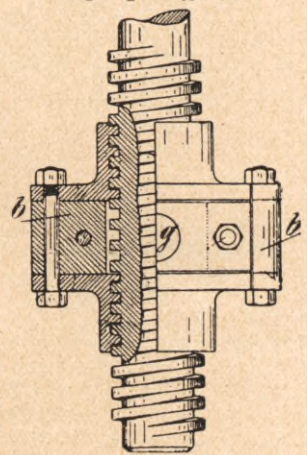
Elastische Aufhängevorrichtung für Wagen, dadurch gekennzeichnet, daß ein mit der Achse (A<sup>1</sup>) fest verbundener Querträger (A) und das Traggestell (B) des Wagenkastens mit Armen (C, C<sup>1</sup> und D, D<sup>1</sup>) versehen sind, welche durch Lenker (G, G<sup>1</sup> und H, H<sup>1</sup>) miteinander und mit den Enden (J, J<sup>1</sup>) einer Feder (K) verbunden sind.



**Klasse 63c.** No. 273204 vom 7. März 1913. Ettore Bugatti in Molsheim i. Els.

Nachstellbare Schraubenlenkvorrichtung für Motorwagen mit einer auf dem Steuerwellengewinde geführten zweiteiligen Mutter, dadurch gekennzeichnet, daß die Mutterhälften miteinander die Kulissengabelzapfen (g) tragenden Zwischenstück (b) von veränderlicher Dicke verbunden sind.

Fig. zu No. 273204.



**Klasse 80b.** No. 272915 vom 13. Februar 1912. Carl Heinrich Schol in Allendorf, Dillkreis.

Verfahren der Aufschließung von Hochofenschlacke jeder Art zu einer schaumigen, porösen Masse bei dem Granulieren unter gleichzeitiger Einwirkung von Wasser und Druckluft oder Druckgas, dadurch gekennzeichnet, daß der flüssigen Schlacke vor ihrer Einleitung in das Wasser Naturbimsstein, Quarz oder ähnlich wirkende kieselensäurehaltige Stoffe beigemischt werden.

**Klasse 81e.** No. 272971 vom 27. April 1912. Sandvikens Jernverks Aktiebolag in Sandviken, Schweden.

Förderwerk, aus mehreren nebeneinanderliegenden, gewalzten endlosen Metallbändern, vorzugsweise Stahlbändern, bestehend, dadurch gekennzeichnet, daß die Kanten der Bänder einander überdecken und nur ein Teil der Bänder mittels auf ihren Wellen fester Scheiben angetrieben wird, während die übrigen über lose Scheiben laufenden Bänder von dem angetriebenen Teil der Bänder durch Reibung mitgenommen werden.

**Klasse 86c.** No. 273027 vom 8. Februar 1913. Bruno Henschke in Forst i. Lausitz.

Asbestgewebe mit eingewebter Roßhaar-, Roßhaarzwirn- oder Haargarnversteifung.