



# Elektrotechnische Rundschau

Telegramm-Adresse  
Elektrotechnische Rundschau  
Frankfurt/Main.

Commissionair f. d. Buchhandel  
Rein'sche Buchhandlung,  
LEIPZIG.

## Zeitschrift

für die Leistungen und Fortschritte auf dem Gebiete der angewandten Elektrizitätslehre.

**Abonnements**  
werden von allen Buchhandlungen und  
Postanstalten zum Preise von

Mark 4.— halbjährlich

angenommen. Von der Expedition in  
Frankfurt a. M. direkt per Kreuzband  
bezogen: Mark 4.75 halbjährlich.

Ausland Mark 6.—

Redaktion: Prof. Dr. G. Krebs in Frankfurt a. M.

Expedition: Frankfurt a. M., Kaiserstrasse 10  
Fernsprechstelle No. 586.

Erscheint regelmässig 2 Mal monatlich im Umfange von 2 $\frac{1}{2}$  Bogen.

Post-Preisverzeichniss pro 1900 No. 2378.

**Inserate**

nehmen ausser der Expedition in Frank-  
furt a. M. sämtliche Annoncen-Expe-  
ditionen und Buchhandlungen entgegen.

**Insertions-Preis:**

pro 4-gespartene Petitzeile 30  $\mathfrak{S}$ .  
Berechnung für  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{8}$  und  $\frac{1}{16}$  Seite  
nach Spezialtarif.

**Inhalt:** Zweischnur-Vielfachschtung für Telephonzentralen. S. 78. — Eine Methode, die Frequenz von Wechselströmen zu messen. S. 79. — Thermoelektrische Heiz- und Leuchtöfen. S. 80. — Herstellung von Elektrodenplatten. S. 80. — Spezialfabrik elektrischer Bogenlampen von August Schwarz in Frankfurt a. M. S. 80. — Veränderliche Tarifierung bei dem Verkauf der elektrischen Energie. S. 81. — Das Beleuchtungsproblem. Von Dr. B. Dessau (Bologna). S. 82. — Kleine Mitteilungen: Elektrizitätswerk in Basel. S. 84. — Elektrizitätswerk in Leoben. S. 85. — Ueber die elektrische Beleuchtung in London. S. 84. — Elektrizitäts-Anlage auf dem Brühl bei Esslingen. S. 84. — Die Acetylen-Stadtanlage in Ellerbek. S. 84. — Ueber die Einführung des elektrischen Betriebes auf der Berliner Stadt- und Ringbahn. S. 84. — Strassenbahn in Köln. S. 85. — Schnelltelegraphie. S. 85. — Telegraphenlinie Budapest-London. S. 85. — Neue Telephonanstalt. S. 85. — Telephonverkehr zwischen Württemberg, Bayern und Elsass. S. 85. — Photographierte

Schallwellen. S. 85. — Die grösste elektrische Küche der Welt. S. 85. — Elektrolytischer Niederschlag von Palladium. S. 85. — Die elektrische Zinkindustrie. S. 86. — Die Elektrizität im Friseurladen. S. 86. — Elektrischer Betrieb der Wasserverteilungs-Pumpen von Bukarest. S. 86. — Elektrische Strassenbahn, Breslau. S. 86. — Niederschlesische Elektrizitäts- und Kleinbahngesellschaft, Waldenburg. S. 86. — Elektrizitätswerk Südwest. S. 87. — Telephonfabrik Aktiengesellschaft vorm. J. Berliner in Hannover. S. 87. — Erste Ausstellung in Kanea 1900. S. 87. — Internationaler Elektriker Kongress. S. 87. — Société Franco Suisse pour l'Industrie Electrique, Genf. S. 87. — Berliner Elektrizitätswerke. S. 87. — Elektrotechnische Gesellschaft zu Frankfurt a. M. S. 87. — Neue Bücher und Flug-schriften. S. 87. — Polytechnisches: Metallwaaren-Fabrik von A. Fleck Söhne in Hamburg. S. 88. — Die Commandit-Gesellschaft für Pumpen- und Maschinen-Fabrikation W. Garvens. S. 88. — Patentliste No. 8. — Börsenbericht. — Anzeigen.

### Zweischnur-Vielfachschtung für Telephonzentralen.

Bei diesem Vielfachschtungssystem von Siemens & Halske erfolgt die Einschaltung des Vermittlungsamtes durch Zwischenschaltung zwischen zwei Klinkenfedern, und zwar unter Kurzschluß der Fallwicklung der Teilnehmerklappe. Die Leitungsführung ist, wie aus der Zeichnung ersichtlich, die folgende.

Die Teilnehmerleitungen  $l_1, l_2, \dots$  sind durch die Klinken  $k$  geführt und endigen in die Fallklappen  $K$ . Nach Durchführung der Fallwicklung  $F$  derselben führt eine Leitung  $r$ , die Rückleitung, wieder zu den Teilnehmern zurück. Beim Anruf seitens eines Teilnehmers, z. B. No. 2, geht der Weckstrom vom Induktor durch Leitung  $l_2$ , Klinkenreihe  $k_2$  bis zur Fallklappe  $K_2$  und geht von dort nach Durchlaufen der Fallwicklung  $F_2$  derselben durch die Rückleitung  $r_2$  zum Teilnehmer 2 zurück. Hierbei fällt die Nummernscheibe der Klappe. Es erfolgt nun das Abfragen seitens des Beamten; in der Figur ist hinzu Teilnehmer 1 angenommen. Der Beamte führt zu diesem Zwecke den Abfragestößel  $S_1$  in die entsprechende Klinke  $k_1$  ein, wodurch die beiden Klinkenfedern  $f_1$  und  $f_2$  gehoben werden und ihr Kontakt getrennt wird.

Die Stellung der Umschalter ist:  $U_1$  auf  $c_1$ ,  $U_2$  auf  $c_1$ ,  $U_3$  auf  $c_1$ . Der Sprechstrom beim Abfragen geht vom Teilnehmer 1 durch Leitung  $l_1$ , Klinkenreihe  $k_1$  bis zur Abfrageklinke; von dort durch die Klinkenfeder  $f_1$  zum Körper des Stößels  $S_1$ , Leitung 1, 2, Umschalter  $U_1$ , Kontakt  $c_1$  des Umschalters  $U_1$ , Leitung 3, 4, 5, Beamtenhörapparat  $H$ , Kontakt  $c_1$  des Umschalters  $U_2$ , Umschalter  $U_2$ , Leitung 6, Kontakt  $c_1$  des Umschalters  $U_3$ , Umschalter  $U_3$ , Leitung 7 zur Spitze des Abfragerstößels  $S_1$ , Klinkenfeder  $f_2$ , Leitung 8 und über den Kontakt  $c$  einer Kurzschlußvorrichtung  $C_1$  an der Fallklappe  $K_1$  unter Umgehung der Fallwicklung  $F_1$  der Klappe durch die Rückleitung  $r_1$  zum Teilnehmer zurück. Die Bethätigung dieser Kurzschlußvorrichtung erfolgt gleichzeitig mit dem selbstthätigen Wiederaufrichten der beim Anruf des Amtes gefallenen Teilnehmerklappe und geschieht wie folgt.

Beim Einführen des Abfragestößels  $S_1$  seitens des Beamten in die betreffende Klinkenbüchse  $b$  wird ein Stromkreis geschlossen, welcher vom positiven Pol der Aufrichtebatterie  $B_1$  durch Leitung 9 zu der betreffenden Fallklappe  $K_1$  geht und die Aufrichtewicklung  $A_1$  derselben durchfließt. Von dort geht der Strom weiter durch die Büchsenleitung 10 zur Büchse der Abfrageklinke und von dort durch den Körper des steckenden Abfragestößels  $S_1$ , Leitung 1, 11, 12, 13 und durch die Drosselspule  $J$  über Leitung 24 zum negativen Pole der Batterie  $B_1$  zurück. Durch den die Aufrichtewicklung durch-

fließenden Strom wird der Anker der Fallklappe so stark angezogen, daß der Kurzschlußkontakt bei  $C_1$  bethätigt wird. Wird der Strom unterbrochen, so bewegt sich die aufgerichtete Klappe in ihre natürliche Grenzlage zurück, während der Kontakt  $c$  sich öffnet.

Nachdem der Beamte den Auftrag erhalten hat, findet vermittels des Prüfstößels  $S_2$  die Prüfung der Leitungen auf Besetztsein statt. Der Beamte berührt zu diesem Zweck mit der Spitze des Stößels  $S_2$  die betreffende Klinkenbüchse. Ist die Leitung frei, so entsteht kein Geräusch im Hörapparat  $H$  des Beamten, ist jedoch die Leitung besetzt, so spricht das Telephon an. Die Stellung der Umschalter ist hierbei:  $U_1, U_2, U_3$  und  $U_4$  auf  $c_1$ . Der Strom wird dann den Büchsen  $b$  durch den Stößelkörper eines anderwärts schon steckenden Stößels zugeführt.

Der Strom geht dann vom positiven Pole der Batterie  $B_1$  durch Leitung 4 und 5 und durch den Hörapparat  $H$  des Beamten zum Kontakt  $c_1$  des Umschalters  $U_2$ , Umschalter  $U_2$ , Leitung 15, Kontakt  $c_1$  des Umschalters  $U_4$ , Leitung 16 bis zur Spitze des Prüfstößels  $S_2$ , von dort durch die betreffende Klinkenbüchse, Büchsenreihe, zum Körper des schon steckenden Stößels  $S_1$  oder  $S_2$ , Leitung 1, 11, 12, 13, beziehungsweise 17, 13 und durch die Drosselspule  $J$  über Leitung 14 zum negativen Pol der Batterie  $B_1$  zurück.

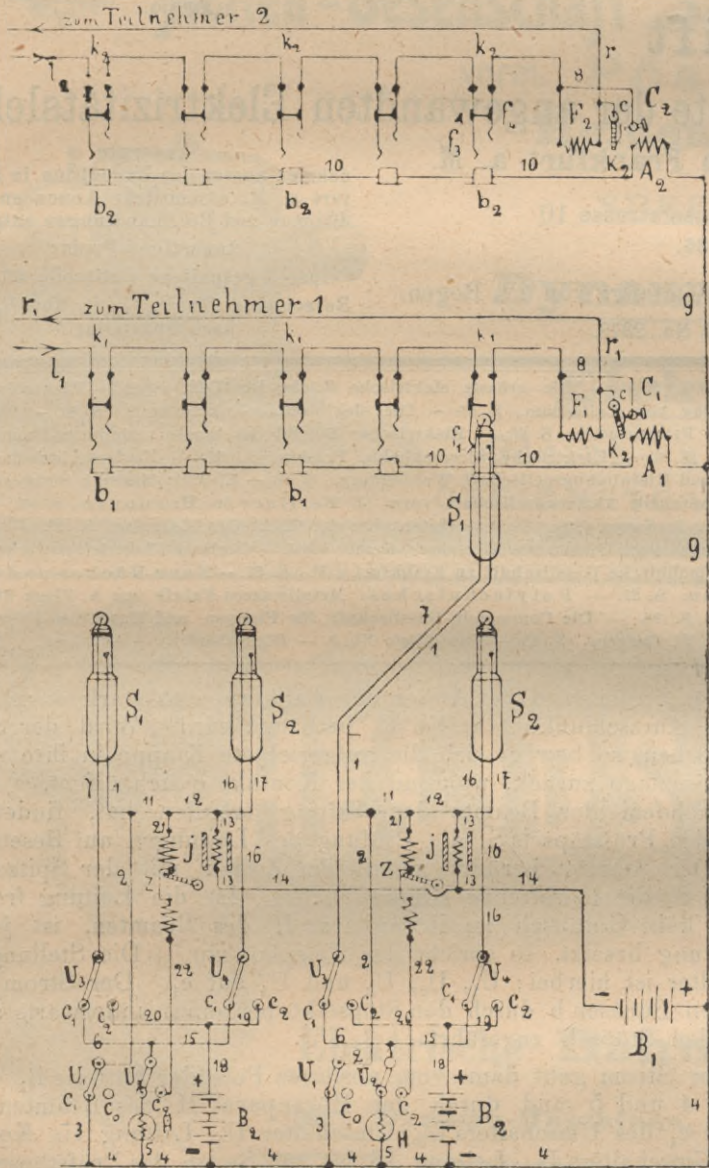
Bei unbesetzter Leitung hingegen führt der Beamte den Stößel  $S_2$  in die betreffende Klinke ein und giebt das Rufzeichen nach der gewünschten Richtung durch Umschalten des betreffenden Umschalters ( $U_3$  bzw.  $U_4$ ) von Kontakt  $c_1$  auf  $c_2$  weiter. Der Stromlauf für den Rufstrom ist folgender:

Soll der durch Stößel  $S_2$  geschaltete Teilnehmer angerufen werden, so geht der Strom nach Umstellen des Umschalters  $U_4$  von  $c_1$  auf  $c_2$  vom positiven Pole der Anrufbatterie  $B_2$  durch Leitung 18, 19, Kontakt  $c_2$  des Umschalters  $U_4$ , Leitung 16, Spitze des Stößels  $S_2$  zur Klinke von dort durch Klinkenfeder  $f_4$  und die übrigen Klinken  $k_2$  durch Leitung 8 über den Kontakt  $c$  der Kurzschlußvorrichtung  $C_2$ , sodaß die Fallklappe  $F_2$  durch den Rufstrom nicht bethätigt wird, nach Leitung  $r_2$  und zum Teilnehmer 2. Von dort geht der Rufstrom durch Leitung  $l_2$  zur Klinkenreihe  $k_1$  und über Klinkenfeder  $f_3$  bis zum Körper des Stößels  $S_2$ , von dort durch Leitung 17, 12, 11 und 2 zum Umschalter  $U_1$ , Kontakt  $c_1$  und von dort über Leitung 3 und 4 zum negativen Pol der Anrufbatterie  $B_2$  zurück. Die Stellung der Umschalter bei Mithören ist auf  $c_1$ , oder bei Einschaltung der Schlußklappe  $U_1$  auf  $c_0$ ,  $U_2$  auf  $c_2$ ,  $U_3$  auf  $c_1$  und  $U_4$  auf  $c_1$ . Der Strom beim Sprechen zwischen den Teilnehmern verläuft wie folgt.



Teilnehmer 1, Leitung  $l_1$ , Klinkenreihe  $k_1$ , bis zu der vom Stöpsel  $S_1$  abgehobenen Klinkenfeder  $f_1$ , Stöpselkörper  $S_1$ , Leitungen 1, 11, 12, 17 zum Stöpselkörper  $S_2$ . Von da durch die Klinkenfeder  $f_2$  und die Klinkenreihe  $k_2$  zur Leitung  $l_2$  und zum Teilnehmer 2. Von dort geht der Strom durch Leitung  $r_2$  und über die Kurzschlußvorrichtung  $C_2$  durch Leitung 8 und Klinkenreihe  $k_2$  zu der vom Stöpsel  $S_2$  abgehobenen Klinkenfeder  $f_1$ , Stöpselspitze  $S_2$ , Leitung 16, Umschalter  $U_1$ , Kontakt  $c_1$ , durch Leitung 15 und 6 zum Kontakt  $c_1$  des Umschalters  $U_3$ , über denselben durch die Stöpselleitung 7 zur Spitze des Stöpsels  $S_1$ , von dort durch die Klinkenfeder  $f_2$  und durch die Klinkenreihe  $k_1$  und Leitung 8 über den Kontakt  $c$  der Kurzschlußvorrichtung  $C_1$  zur Leitung  $r_1$  und von dort zum Teilnehmer 1 zurück. Die zwischen Leitung 12 und 17 durch Leitung 13 abgezwigte Drosselspule verhindert einen Durchgang des Sprechstromes durch diese Leitung.

Zwischen die Körper und Spitzen der beiden Stöpsel  $S_1$  und  $S_2$  ist die Schlußklappe  $Z$  geschaltet, ebenso der Sprechapparat  $H$  des Beamten, sodaß sich derselbe zum Mithören einschalten kann. Der Stromauf beim Mithören ist: Vom Körper des Stöpsels  $S_1$  oder  $S_2$  durch die Abzwegleitung 2 über Umschalter  $U_1$ , Kontakt  $c_1$ ,



Leitung 3, 4, 5 durch den Hörapparat  $H$  des Beamten, zum Kontakt  $c_1$  des Umschalters  $U_2$  und von hier durch die Zweigleitungen 6 bzw. 15 zu den Spitzen der Stöpsel  $S_1$  und  $S_2$  zurück. Auch hier verhindert die Drosselspule  $J$  ein Abzweigen des Sprechstromes.

Die Schlußklappe ist während des Mithörens ausgeschaltet. Der Stromlauf zur Bethätigung der Schlußklappe ist folgender. Der Abrufstrom seitens des Teilnehmers geht vom Körper der Stöpsel  $S_1$  bzw.  $S_2$  durch die Zweigleitung 21 zur Schlußklappe  $Z$ , von dort durch Leitung 22 zum Kontakt  $c_2$  des Umschalters  $U_2$  und durch den Umschalter über die Zweigleitungen 6 bzw. 15 zu den Spitzen der Stöpsel  $S_1$  und  $S_2$  zurück. Der Umschalter  $U_1$  ist hierbei von Kontakt  $c_1$  abgehoben und auf  $c_0$  geschaltet, sodaß dieser Zweig aus der Leitung ausgeschaltet ist.

Beim Lösen der Teilnehmerverbindungen und Herausziehen der Stöpsel wird der Stromkreis der Aufrichtebatterie  $B_1$  unterbrochen, sodaß hierdurch bei den Kurzschlußvorrichtungen der Stromkreis über den Kontakt  $c$  geöffnet wird und so die Fallklappen für einen neuen Anruf der Teilnehmer wieder eingeschaltet werden. Die Schaltungsanordnung kann auch für Einfachleitung Anwendung finden, ebenso wie das Anschalten der betreffenden Umschalterhebel und das Aufrichten der gefallen Schlußklappe selbstthätig beim Einsetzen der Stöpsel erfolgen kann.

### Eine Methode, die Frequenz von Wechselströmen zu messen.

Wir beschreiben hier nach „The Technology Quaterly“ ein in dem technologischen Institut von Massachussets angewendetes Verfahren, um Aenderungen in der Frequenz von Strömen zu messen, welche ungefähr 120 Wechsel in der Sekunde haben.

Eine kräftige Stimmgabel (Fig. 1) wird wagrecht gelegt und mit einem metallischen Kontaktmacher  $D$  ausgerüstet, der aus einem gut zugespitzten, an der Zinke  $S$  befestigten Stäbchen besteht; dieses schwingt über eine glatte Oberfläche, die von zwei durch ein Platinplättchen von ungefähr 0,02 Zoll Dicke getrennten Elfenbeinblocks  $II$  gebildet wird. Die Elfenbeinblocks sind fest gegeneinander gepreßt und hochfein poliert, so daß das Stäbchen, wenn es schwingt und an der Oberfläche herstreift, möglichst wenig Reibung erfährt. Dieser Teil des Kontaktmachers kann so verschoben werden, daß er mit dem Platin Kontakt macht, wenn die Stimmgabelzinke durch

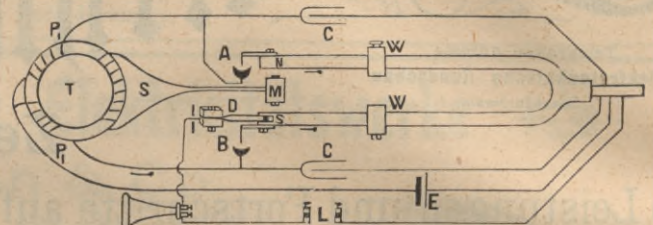


Fig. 1.

ihre Mittel- bzw. Gleichgewichtslage geht. Der Kontaktmacher ist außerdem über die Gabel hinweg mit einem Telephon in Reihe geschaltet. Bei  $L$  befinden sich die Klemmen des Wechselstromes, dessen Frequenz bestimmt werden soll. Macht nun die in Schwingung versetzte Stimmgabel bei jeder Schwingung in der Mittellage Kontakt und ist die Periodizität des Wechselstromes dieselbe wie die der Stimmgabel, so tritt stets Kontakt ein, wenn die Stromwelle wieder an demselben Phasenpunkt angekommen ist; man hört alsdann in dem Telephon einen Ton gleichbleibender Höhe oder gar keinen Ton je nach der Phasendifferenz des Stromes und der Gabel. Wenn aber die Periodizitäten des Stromes und der Gabel einen geringen Unterschied haben, so geben sich diese Fluktuationen als „Schläge“ im Telephon kund, wobei die Häufigkeit der Schläge von der Größe des Perioden-Unterschieds zwischen Strom und Gabel abhängt. Die Gewichte  $W W$  werden dann verschoben, bis die Schläge verschwunden sind. Ist die Stimmgabel in Bezug auf ihre Schwingungszahl bekannt, je nach der Stelle, wo  $W W$  sich befinden, so hat man damit auch die Schwingungszahl der Stromwelle gefunden.

Figur 2 giebt an, in welcher Weise die Schläge erfolgen.  $AB$  und  $AC$  stellen nach demselben Maß 10 vollständige sinusoidale Schwingungen des Wechselstroms und 10 einfache (halbe) Schwingungen der Stimmgabel vor; 10 (halbe) Schwingungen der Gabel erfolgen in derselben Zeit wie 10  $\frac{1}{2}$  Wechselstromperioden. Wenn nun  $K_1, K_2$  u. s. w. die Stellen sind, an welchen die Stimmgabel Kontakt macht, so geben die Ordinaten der Stromkurven an den entsprechenden Punkten die Stromstärken im Telephon und somit die Intensität des Tons an. Die Kurve, von der  $XY$  eine Ordinate ist, stellt die „Tonkurve“ vor; dabei erfolgt ein „Schlag“ jedesmal, wenn der Strom der Stimmgabel um eine halbe Periode vorausgeht, oder ihm nachfolgt. Beim Betrachten der Kurve erkennt man, daß ebenfalls keine Schläge erfolgen würden, wenn die Frequenz des Stromes halb oder anderthalb mal so groß wäre, wie die Zahl der einfachen Schwingungen der Stimmgabel.

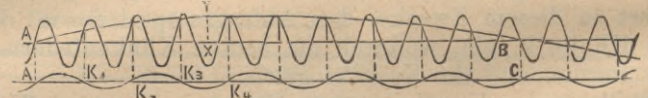


Fig. 2.

Eine bestimmte Stimmgabel kann auch andere Periodenzahlen messen, als die, auf welche sie abgestimmt ist. Wenn die Stimmgabel z. B. auf 110 bis 130 einfache Schwingungen (mittels der Gewichte  $W W$ ) justiert werden kann, so lassen sich Periodenzahlen innerhalb des Bereichs von 110 bis 130 ermitteln. Aber auch bei 55 bis 65 oder bei 165 bis 195 (vollständigen) Strom-Perioden vernimmt man keine Schläge; es lassen sich demnach auch diese Periodenzahlen feststellen. Wie oben gezeigt hört man keine Schläge, wenn eine einfache Schwingung der Gabel annähernd in derselben Zeit erfolgt wie eine vollständige Periode des Wechselstroms, daß aber nach jeder halben Periode ein Schlag gehört wird, um welche der Strom von der Gabel abweicht. Wenn daher eine Wechselstrommaschine 120 Schwingungen in der Sekunde liefert und die Gabel so adjustiert ist, daß man keine Schläge vernimmt, so können wir sagen, falls die Geschwindigkeit der Maschine sich ändert und wir nun alle 5 Sekunden einen Schlag vernehmen, daß die Dynamo um eine Schwingung in 10 Sekunden sich geändert hat.

Dies führt zu einem Verfahren, die Schwankungen in der Geschwindigkeit irgend einer Maschine zu messen, mit der sich ein kleiner Wechselstrom-Generator verbinden läßt; man könnte auf diese Art die kontrollierende Thätigkeit des Regulators zeigen. Zu dem Zweck wäre es nötig, die Stimmgabel so zu justieren, daß ihre Periode





immer entweder größer oder kleiner als die des Stromes wäre; denn wenn bei schwankender Periodizität des Stromes Gabel und Strom zeitweilig übereinstimmen, so gäbe es kein Mittel, aus den Schlägen abzuleiten, ob die Periodizität des Stromes höher oder niedriger geworden wäre. Bei andauernden Beobachtungen wäre es wünschenswert an Stelle des Telephons irgend einen einfachen Registrier-Apparat einzusetzen.

Die Stimmgabel wird elektrisch angetrieben nach einem Verfahren, welches eine Modifikation des von W. G. Gregory (Phil. Mag., Dez. 1889, S. 490) angegebenen ist. Die Stimmgabel ist magnetisiert; ihre mit N und S bezeichneten Zinken sind nord- bzw. südmagnetisch. Zwischen den Zinken befindet sich ein Elektromagnet M (Fig. 1). Die Spule dieses Magnetes ist mit der Sekundärspule eines Ring-Transformators T verbunden, der zwei in umgekehrter Richtung gewickelte Primärspulen  $P_1$  und  $P_2$  hat. A und B sind Quecksilber-Kontakte, welche zum Schließen einer Akkumulatorzelle E dienen, in deren Kreis  $P_1$  und  $P_2$  derart geschaltet sind, daß, wenn die Zinken der Gabel in der Gleichgewichtslage sind, der eine Stromkreis sich schließt und der andere sich öffnet. Wenn die auseinander gezogenen Zinken sich wieder einander nähern, so fließt der Strom in  $P_2$ , bis die Zinken in die Gleichgewichtslage gekommen sind; in diesem Augenblick öffnet sich der Stromkreis in  $P_2$  und schließt sich darin  $P_1$ . Alsdann kehrt der Strom den Magnetismus in dem Kern um, wobei ein momentaner Strom in S induziert wird, durch welchen M veranlaßt wird, eine Anziehung auf den Zinken N und S auszuüben. Wenn dagegen die Zinken von der Mittellage aus sich voneinander entfernen, so öffnet sich  $P_1$  und schließt sich  $P_2$ ; der in S induzierte Strom bewirkt nun, daß N und S von M abgestoßen werden. Auf diese Art erhält die Gabel jedesmal einen Antrieb, sobald die Zinken in der Mittellage sich befinden. Gregory wendet bloß eine Primärspule auf dem Transformator an und die Stimmgabel wird von den induzierten Strömen angetrieben, welche durch das Öffnen und Schließen des Primärstromes hervorgerufen werden. Weil aber die Aenderung des magnetischen Flusses in einem Kern von weichem Eisen mehr als zehnmal so groß ist, wenn die magnetisierende Kraft sich umkehrt, statt einfach zu verschwinden, so hat man bei der veränderten Anordnung, wie sie hier benutzt wird, einen weit geringeren Strom für den Primärkreis notwendig. Der Kern des Transformators war ein Ring, bestehend aus 125 Windungen von Eisen draht No. 23 bei einem mittleren Durchmesser von 8 cm. Die Sekundärspule S bestand aus 250 Windungen Kupferdraht No. 20, die den Primärspulen gegenüberstand; von diesen hatte jede 150 Windungen Kupferdraht No. 24. Weniger als  $\frac{1}{3}$  Ampère reichte hin, um die Stimmgabel in Bewegung zu setzen. Außerdem verminderte die Anwendung von 2 Spulen bei der geringen Stromstärke das Funken erheblich, das bei Zusatz eines Kondensators C von 0,3 Mikrofarad kaum bemerkbar war.



### Thermoelektrische Heiz- und Leuchtöfen.

Wie das amerikanische Fachblatt „Der Techniker“ mitteilt, hat der Physiker Giraud in Chantilly einen Ofen konstruiert, der so eingerichtet ist, daß nebst der Heizung eines Zimmers von demselben gleichzeitig der zur Beleuchtung mit Glühlampen nötige elektrische Strom geliefert wird. Dieser thermoelektrische Ofen hat äußerlich die Gestalt eines zylindrischen, mit Rippen versehenen Heizofens, wobei die Rippen zur Wärmeausstrahlung nach außen und zur Beförderung der Luftzirkulation im Zimmer dienen. In dem Hohlraum zwischen dem inneren und dem äußeren Ofenmantel befinden sich die Elemente der thermoelektrischen Säule übereinander in der ganzen Höhe des Ofens. Die einzelnen Elemente bestehen aus je einem flachen Stück Nickel oder Weißblech und einer Legierung, die in der Hauptsache aus Antimon und Zink unter Hinzufügung von einer geringen Menge anderer Metalle zusammengesetzt ist. Die Mischung, auf deren richtige Zusammensetzung besonderer Wert gelegt wird, ist so gewählt, daß die Stücke die nötige Festigkeit und Haltbarkeit erhalten. Jedes Element ist mit einer Umhüllung von Asbest versehen und in ein aus Eisenblech gestanztes viereckiges Kästchen eingelegt und dabei die Elemente in Reihen geschaltet, um die nötige elektrische Spannung zu erhalten. Die Zirkulation der heißen Luft ist derart geregelt, daß die inneren Seiten durch die am Ofen emporsteigende Zimmerluft eine niedere Temperatur erhalten, wodurch der zur Erzeugung des elektrischen Stromes nötige Temperaturunterschied herbeigeführt wird.

Ein solcher elektrischer Strom erzeugt eine elektromotorische Kraft von 40 Volt und eine Stromstärke von 4 Ampère, welche Leistung dem normalen Betrieb entspricht. Die Energie von 40 Volt und 3 Ampère (= 120 Watt) ergibt zwei Glühlampen von je 16 Kerzen, beziehungsweise eine von der doppelten Leuchtkraft, was für die Beleuchtung eines Zimmers wohl ausreicht.



### Herstellung von Elektrodenplatten.

Bei elektrischen Sammlern mit mechanisch eingebrachtem aktivem Material, wie Bleiglätte, Mennige, pulverisiertes Blei mit oder ohne irgend welche andere Beimischung, ist durch eine Reihe bekannter Ausführungen das Bestreben hervorgetreten, die Form des Trägers so zu gestalten, daß die in demselben eingebettete Masse möglichst festgehalten und an dem Herausfallen behindert wird. Zu diesem Zweck sind auch dünne Platten aus nicht leitendem Material auf den Oberflächen der Platte befestigt worden. Die Aufgabe, gelochte Platten auf den Elektroden zu befestigen, ist in verschiedener Art gelöst worden; entweder hat man die Deckplatten um die Elektrodenplatten umgefaltet und durch die zwischen den Elektroden befindlichen Isolierstäbe einfach festgehalten oder, sofern sie aus Metall waren, zusammengelötet, durch einen Kitt verbunden oder es sind solche Platten durch Aufnietung auf dem Träger befestigt.

Eine neue Einrichtung der Akkumulatoren-Fabrik in Berlin betrifft ein Verfahren, derartige Bleche auf der Oberfläche der Elektroden zu befestigen, welches gegenüber den bisher bekannten Methoden den Vorzug solider Befestigung auf der Oberfläche und Billigkeit des Verfahrens voraus hat. Dieses Verfahren besteht darin, daß die zu befestigende Platte in entsprechender Größe abgeschnitten und in die Gießform, in welcher das „Gitter“ erzeugt werden soll, so eingelegt wird, daß beim Gießen des Gitters durch Durchlaufen des Bleies durch die Oeffnungen des aufgelegten Bleibleches eine Vernietung auf dem gegossenen Bleigitter eintritt. Nach diesem Verfahren wird nur je auf einer Seite der Platte ein wie angegeben beschaffenes Bleiblech angenietet. In solchen Fällen, in welcher die Platte mit ihrer nicht mit Bleiblech versehenen Seite später fest an die Wand des Sammelgefäßes anliegt, kann sie als sogenannte halbe Platte oder Endplatte ohne Weiteres Verwendung finden. Anderenfalls werden zwei solche Platten zu einer Platte, die die Masse im Innern einschließt, zusammengenietet, zusammengelötet oder auf anderem Wege zusammengehalten und zu einem Ganzen verbunden.

—n.



### Spezialfabrik elektrischer Bogenlampen von August Schwarz in Frankfurt a. M.

Bei der großen Vielgestaltigkeit der elektrotechnischen Maschinen und Apparate ist es begreiflich, daß eine große Zahl von Spezial-

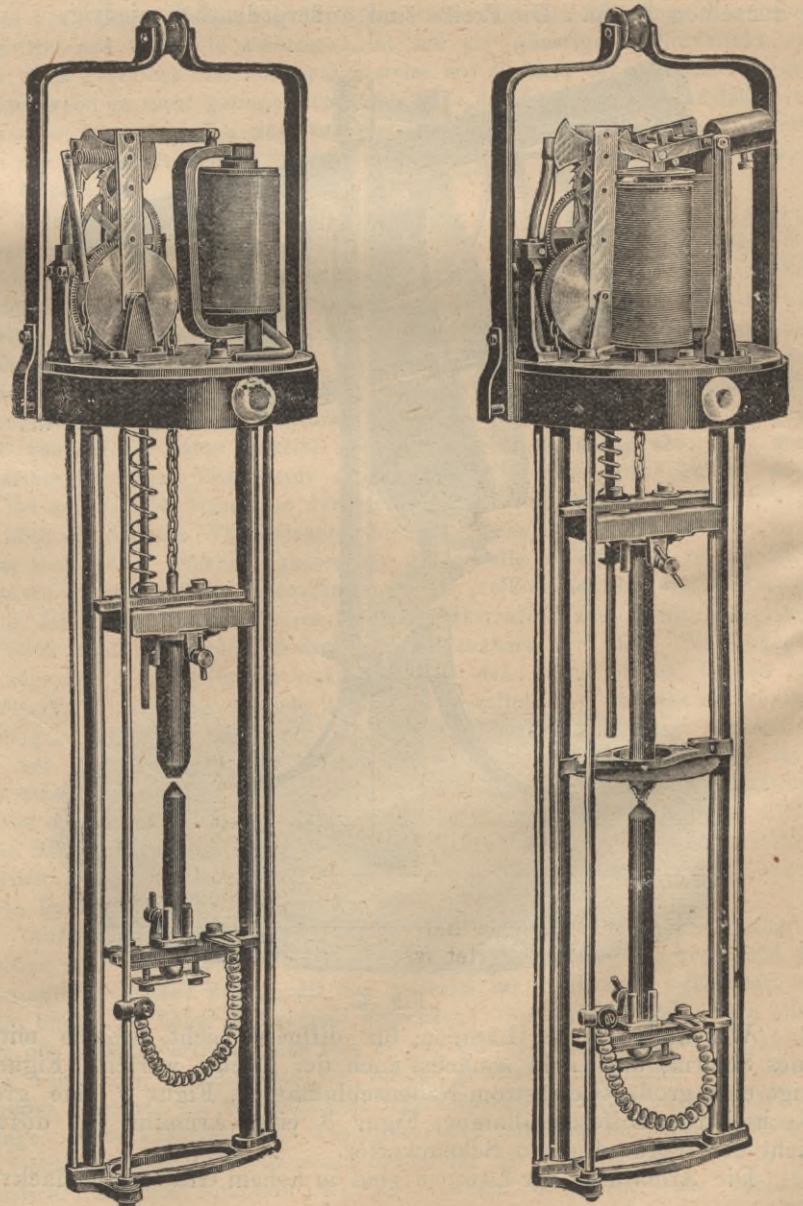


Fig. 1.

Fig. 2

firmen entstanden sind, welche nur eine bestimmte Art von Maschinen



oder Apparaten fabrizieren. Sie können dadurch dieser bestimmten Sache ihre ganze Aufmerksamkeit widmen und besonders Vorzügliches leisten — in der Beschränkung zeigt sich der Meister.

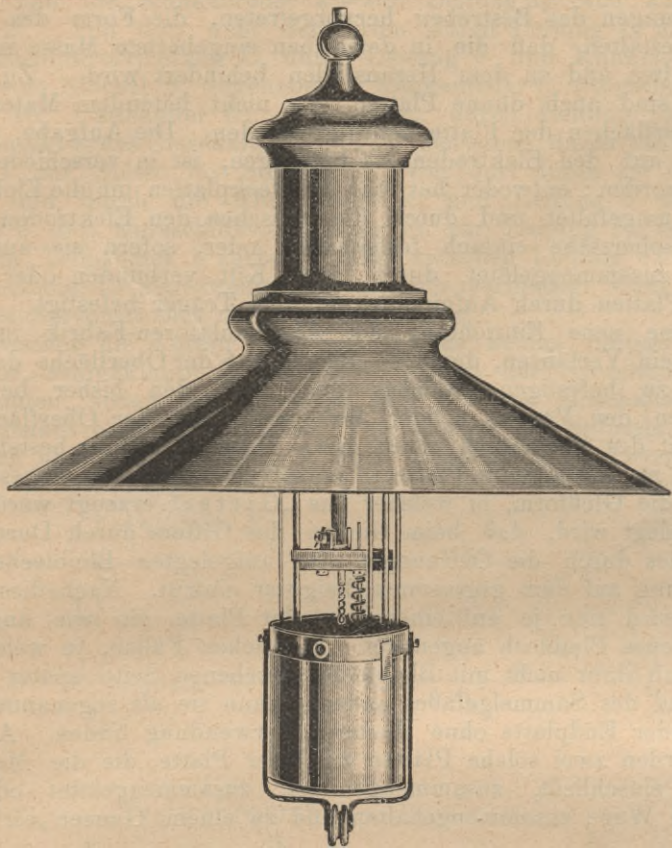


Fig. 3.

Oben genannte Fabrik erzeugt nur Bogenlampen, Scheinwerfer, Belichtungsapparate für Lichtpausen, Lampen für Reproduktion und photographische Zwecke, sowie dazu gehörige Nebenapparate, wie namentlich Widerstände.

Wir finden da Bogenlampen für Gleich- und Wechselstrom und zwar kleine und große Nebenschluß- und Differentiallampen ohne und mit Armatur, desgleichen Krystall-Lampen (mit Krystallglocken) in denselben Arten. Die Preise sind außerordentlich niedrig.

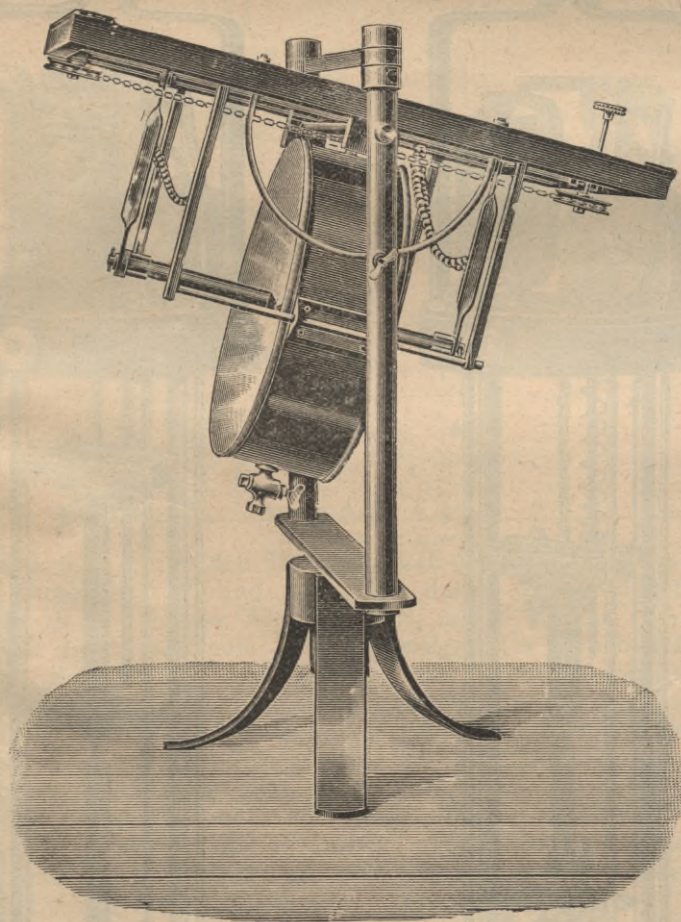


Fig. 4.

Wir finden ferner Lampen für diffuses Licht, welche mittels eines Schirms das Licht zunächst nach der Decke werfen. Figur 1 zeigt eine große Gleichstrom-Nebenschlußlampe, Figur 2 eine große Wechselstrom-Differentiallampe, Figur 3 eine Armatur für diffuses Licht und Figur 4 einen Scheinwerfer.

Die Armaturen der Lampen sind in hohem Grad geschmackvoll.



## Veränderliche Tarifierung bei dem Verkauf der elektrischen Energie.

### System Brown & Routin.

Gilbert Rapp ist der erste Elektrotechniker, welcher klare Ideen über die veränderliche Tarifierungsfrage hatte. Die Elektrizität, sagt er, muß als eine Ware betrachtet werden, welche den Gesetzen des Angebots und der Nachfrage folgt. In den Stunden, wo Jedermann dieselbe verlangt, muß sie teurer verkauft werden, wie in den Stunden, wo man sie nicht dringend bedarf. Die Gesellschaft, welche sie erzeugt, muß sie nach einem veränderlichen Tarif verkaufen, welcher bestimmt ist, die Benutzung derselben bei dem Abonnenten in Stunden hervorzurufen, wo er nicht gewöhnt ist, sie anzuwenden. Dieses Urteil ist gerechtfertigt, aber der Plan, den er hierzu erfunden, ist zu gleicher Zeit kompliziert und unvollständig; er gestattet nur zwei Tarife und bedarf zweier Zähler bei dem Abonnenten, sowie einer Hilfsleitung.

Das System Brown-Routin gestattet nach dem „L'Electricien“ die vollständige Benutzung eines veränderlichen Tarifs, d. h. es erlaubt, den Preis der Kilowatt-Stunde so oft zu wechseln, wie man am Tage will; es verlangt nur einen einzigen Zählapparat beim Abonnenten, bedarf keiner besonderen Hilfsleitung und ersetzt die gegenwärtigen Zähler durch praktische Apparate, die keinen Fehler haben. Um das Funktionieren der Brown-Routinschen Anordnungen zu verstehen, sei Folgendes vorausgeschickt: In mehreren Städten existiert eine sogenannte Stunden-Verteilung. Apparate, welche auf der offenen Straße oder bei dem Abonnenten aufgestellt sind, zeigen die Stunde an, welche sie von einer Zentraluhr oder Primäruhr empfangen (Sternwarte), mit der sie durch Luftröhren oder elektrische Leitungen verbunden sind. Diese Apparate bestehen aus einem Nadelzifferblatt, hinter welchem ein einfacher Minutenzeigerapparat angebracht ist. Alle Minuten geht ein Stoß von der Primäruhr aus und gelangt entweder per Luftröhre oder elektrische Leitung zum Zeigerapparat; ein Zahn wird frei und die große Nadel rückt um ein  $\frac{1}{60}$  der Umdrehung vor. Es ist klar, daß wenn man 2 Stöße pro Minute abgeben würde, die große Nadel die Tour des Zifferblattes in einer halben Stunde machen würde und wenn man nur alle zwei Minuten einen Impuls ausgehen ließe, würde der Umfang des Zifferblattes nur in zwei Stunden durchlaufen werden. Der Stundenzähler Brown-Routin zum Verkauf der Elektrizität beruht auf diesem einfachen Prinzip. Bei dieser Einrichtung ist die Primäruhr ein Elektromotor, dessen Geschwindigkeit beliebig und sofort durch einen Kurbelrheostat gewechselt werden kann. Diese Primäruhr ist in der Station aufgestellt; die Stöße, welche sie in bestimmten Zwischenräumen an die Zähler abgibt, welche bei den Abonnenten aufgestellt sind, werden durch das automatische Lancieren eines besonderen elektrischen Stromes, genau wie bei den Apparaten der Stundenverteilung hervorgerufen. Der periodische Stoß läßt den Minutenzeiger des Zählers des Abonnenten um einen Winkel vorrücken, welcher proportional der Elektrizitätsmenge, welche der Klient in diesem Moment verbraucht, ist. Man begreift, daß der Minutenzeiger um so viel schneller vorrückt, als die Stöße, welche von der Primäruhr ausgehen, sich häufiger erzeugen und es möglich ist, diese Frequenz nach der Station in jedem Momente zu lenken, wenn man auf die Primäruhr einwirkt. Man kann daher auf diese Weise mehrere verschiedene Tarife aufstellen, welche auf einer logischen Anwendung der Gesetze des Angebots und der Nachfrage beruhen. Die Benutzung einer einzigen Primäruhr läßt den Hauptübelstand und die größte Schwierigkeit des Zählers mit unterbrochenem Integrieren, dessen Uhrbewegung der schwache Punkt war, verschwinden. Diese Bewegung des Uhrwerks wird durch einen einfachen Elektromagnet ersetzt, dessen Anker angezogen wird, sobald die Windungen des Elektromagneten von einem Strom durchflossen werden. Ein auf dem Wattmeter oder Ampèremeter montierter Daumen begrenzt den Gang des Hebels, auf dem der Anker montiert ist und zugleich den Winkel, durch welchen dieser Hebel den Minutenzähler vorrücken läßt.

Um diesen Elektromagneten ohne besondere Leitung zu erregen, haben die Erfinder sehr sinnreich die so verschiedenen Eigenschaften des Gleich- und Wechselstroms benutzt. Im Fall einer Verteilung durch Gleichstrom schließt die Primäruhr den Stromkreis einer kleinen besonderen Wechselstrommaschine, welche in der Station zwischen der Erde und einem der Speisekabel aufgestellt ist. Bei dem Abonnenten ist der Elektromagnet des Zählers mit der entsprechenden Leitung des Speisekabels und der Erde mit Einschaltung eines Kondensators verbunden. Der Wechselstrom ladet und entladet den Kondensator quer durch den Elektromagneten und setzt denselben in Thätigkeit, solange der durch die Primäruhr hergestellte Kontakt andauert. Der Wechselstrom verdrängt den Gleichstrom ohne die Verteilung zu genieren, und wirkt nur auf den Zähler. Im Fall einer Wechselstrom-Verteilung schließt die Primäruhr den Strom einer Gleichstrommaschine oder Akkumulatoren-Batterie zwischen Erde und Wechselstrom-Stromkreis. Bei jedem Abonnenten ist der Elektromagnet des Zählers zwischen der Leitung des Netzes und der Erde montiert, indem man eine passende Selbstinduktionsspule einschaltet, um den Elektromagnet zu bethätigen, welche aber dem Wechselstrom ein Hindernis und einen großen scheinbaren Widerstand bietet.

Wegen der hohen Spannung des Primärnetzes ist es angemessen, die Leitung der Primäruhr einerseits, und die des Elektromagneten jedes Abonnenten andererseits mit dem Sekundärstromkreis zu verbinden. Wenn die Transformatoren ein wichtiges Sekundärnetz speisen, hat der Verbindungsdraht der Primäruhr nur nötig, einen bestimmten Punkt des Sekundärnetzes zu erreichen, und zeigt so nur geringe Ausdehnung. Bei einer Wechselstromverteilung durch isolierte Transformatoren erfordert das System Brown & Routin einen besonderen Stromkreis.

Die Vorteile des durch dieses System dargestellten veränderlichen Tarifs sind folgende:

Große Einfachheit des Zählers;

Beliebige Veränderung des beweglichen Tarifs durch Staffeln oder Fortdauer, indem er auf die Primäruhr einwirkt;



Fehlen jeder Hilfsleitung zum Regeln des periodischen Integrierens;  
 Registrieren durch den Energiezähler nach Verhältnis seines augenblicklichen Wertes;  
 Direkte Angabe, der durch den Abonnenten zu zahlenden Summe, ohne jede Berechnung;  
 Möglichkeit für den Abonnenten, in jedem Moment die reelle Benutzung des Tarifs zu kontrollieren.

Dieses System reduziert außerdem besonders den Energieverbrauch der Registrierapparate im Vergleich zu den gewöhnlichen Motorzählern.

Fachleute, wie Monnier, Hospitalier und Picou halten dieses neue System für einen wichtigen Fortschritt der elektrischen Industrie. F. v. S.



## Das Beleuchtungsproblem.

Von Dr. B. Dessau (Bologna).

Das Bedürfnis nach künstlicher Beleuchtung, die uns von dem Wechsel der Tageszeiten emanzipiert und uns von dem Zwange befreit, unsere Tätigkeit jedesmal in dem Augenblicke abzubrechen, in welchem die Sonne unter den Horizont hinabsteigt, wird mit Recht als ein Maßstab für das Kulturniveau eines Zeitalters angesehen. Als ein Zeichen gesunden Fortschrittes gilt darum auch die Thatssache, daß der gesamte Lichtverbrauch gegenwärtig in steter Zunahme begriffen ist und daß auch die Einführung neuer Beleuchtungsarten die älteren Verfahren keineswegs verdrängt, sondern lediglich den Impuls zur Vervollkommnung derselben gegeben hat. Eine nähere Prüfung zeigt freilich, daß wir es auf dem Gebiete der Beleuchtung noch keineswegs „so herrlich weit gebracht“ haben, wie es oberflächlicher Betrachtung scheinen mag, und daß in Wirklichkeit die heute am meisten gepriesenen Beleuchtungsmethoden gegenüber den primitiven Hilfsmitteln früherer Zeiten nur einen recht geringen Fortschritt darstellen.

So paradox diese Behauptung auch klingen mag, so wird sie doch ohne weiteres verständlich, wenn wir uns fragen, welches Ziel denn eigentlich die Lichterzeugung verfolgt und mit welchen Mitteln sie dasselbe zu erreichen sucht. Wie bekannt, entstammt die Empfindung des Lichtes ungemein rapiden Schwingungen, welche von den kleinsten Teilchen des leuchtenden Körpers ausgehen, sich durch den Alles durchdringenden Aether hindurch nach allen Richtungen hin ausbreiten und schließlich, wenn sie unser Auge erreichen, von dem optischen Apparate desselben den Nervenendigungen der Netzhaut mitgeteilt werden. Die Geschwindigkeit, mit welcher diese Schwingungen sich von Ort zu Ort ausbreiten, oder mit anderen Worten die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Lichtes, ist im leeren, d. h. nur vom Aether erfüllten Raume (und sehr angenähert auch in Luft) für Licht von allen Farben die gleiche, sie beträgt 300,000 Kilometer in der Sekunde; dagegen kann die Zahl der Schwingungen, welche jedes einzelne schwingende Teilchen in der Sekunde vollführt (und dementsprechend auch die Wellenlänge, d. i. die Entfernung, auf welche der Schwingungszustand während der für eine vollständige Schwingung erforderlichen Zeit weiterschreitet), verschieden sein und bedingt das, was unser Auge als die verschiedene Farbe des Lichtes empfindet. Die Bestimmung der Wellenlängen, welche mittelbar der Messung zugänglich sind und dann wiederum einen Schluß auf die Schwingungszahlen gestatten, hat nun ergeben, daß einer Frequenz von etwa 800 Billionen Schwingungen pro Sekunde oder eine Wellenlänge von 360 Millionstel eines Millimeters die violette Farbe, dagegen einer Frequenz von ungefähr 30 Billionen Schwingungen pro Sekunde und einer Wellenlänge von 810 Millionstel Millimeter das tiefste Rot entspricht.

Diese Werte bilden die Extreme, zwischen welchen alle übrigen Farben eingeschlossen sind; was darüber oder darunter liegt, ist für den Beleuchtungseffekt vollständig wertlos, weil es von unserem Auge nicht als Licht empfunden wird. Gleichwohl sind diese rascheren sowohl als die langsameren (die sogenannten ultravioletten und ultraroten) Schwingungen nicht allein vorhanden, sondern die letzteren bilden sogar den weitaus größten Teil des Energiebetrages, welchen die Gesamtstrahlung einer leuchtenden Flamme repräsentiert. Der Nutzeffekt einer Flamme als Leuchtapparat ist also nur ein sehr geringer; denn von dem gesamten Energiebetrag, welchen sie ausstrahlt, kommt nur ein kleiner Bruchteil dem eigentlichen Zweck des Leuchtens zugute; der größte Teil gehört den sogenannten dunklen Wärmestrahlen an. Zwischen Aufwand und Effekt besteht also ein Mißverhältnis, mit welchem uns auch die Erkenntnis nicht ausöhnen kann, daß die Strahlung der Sonne ganz ähnliche Verhältnisse darbietet: die Sonne leistet eben viel Umfassenderes, sie versorgt den Erdball nicht allein mit Licht, sondern vor allem auch mit Wärme.

Historisch läßt sich die Unvollkommenheit unserer Beleuchtungsmethoden allerdings begreifen, wenn man sich vergegenwärtigt, daß das künstliche Licht ursprünglich ohne Zweifel nur eine Art Nebenerzeugnis der Heizung war. Und auf der Verbrennung, die ja der Heizung zugrunde liegt, beruhten in der That bis zur Einführung des elektrischen Lichtes sämtliche künstliche Lichtquellen. Damit soll natürlich noch nicht gesagt sein, daß jeder Verbrennungsprozeß mit Flamme ohne weiteres auch zur Beleuchtung geeignet sei; vielmehr leuchtet eine Flamme nur dann, wenn ein fester Körper in ihr auf hohe Temperatur gebracht wird. Bei den selbstleuchtenden Flammen ist dieser feste Körper ausnahmslos der Kohlenstoff, der infolge einer unvollständigen Verbrennung des die Flamme speisenden Materials zunächst im Innern der Flamme in kleinen Partikeln ausgeschieden und durch die hohe Temperatur der Flamme zum Glühen gebracht wird, bis er schließlich an den Rand der Flamme gelangt und hier ohne weiter in erheblichem Maße Licht auszusenden, definitiv verbrennt.

Diese, schon zu Anfang unseres Jahrhunderts von Davy vertretene Auffassung des Leuchtens der Flammen, die in ihren Grundzügen noch heute als richtig anerkannt ist, nimmt also bei allen selbstleuchtenden Flammen dieselbe

Ursache des Leuchtens, nämlich glühende Kohlenstoffpartikeln an, mögen dieselben nun aus den vergasteten Bestandteilen des Brennöls, des Petroleums, des Stearins der Kerzen oder aus den zersetzbaren Kohlenwasserstoffen des Leuchtgases stammen. Wenn trotzdem Farbe und Lichtstärke verschiedener Flammen so sehr von einander abweichen, so rührt dies, wie sich leicht nachweisen läßt, von der verschiedenen Temperatur dieser Flammen her. Ein Körper, welchen man erhitzt, wird nämlich zu einer Strahlenquelle, sobald seine Temperatur diejenige seiner Umgebung irgendwie übertrifft. Zunächst sendet er aber nur dunkle Wärmestrahlen aus, zu denen sich für unser Auge wahrnehmbare Lichtstrahlen erst dann gesellen, wenn seine Temperatur eine bestimmte Höhe (nach einigen Beobachtern etwa 400, nach anderen 500 Grad Celsius), erreicht hat: und auch dann bestehen die Lichtstrahlen zuerst noch ausschließlich aus den langsameren Schwingungen des roten Lichtes, und erst bei weiterer Temperaturerhöhung gesellen sich zu ihnen mehr und mehr auch die rascheren Schwingungen der übrigen Farben, so daß sich der Gesamteindruck der Mischung demjenigen nähert, welchen wir von der Sonnenstrahlung gewohnt sind und als Weiß zu bezeichnen pflegen. Aber die dunklen Schwingungen, die ursprünglich allein vorhanden gewesen waren, sind damit noch nicht zum Verschwinden gebracht, ja sie machen noch immer den größten Teil der Gesamtstrahlung aus, wenn auch der Nutzeffekt, das heißt das Verhältnis der Energie der sichtbaren zu derjenigen der gesamten Strahlung, mit steigender Temperatur sich fortwährend bessert. Eine genaue Untersuchung hat ergeben, daß mit wachsender Temperatur nicht allein die gesamte Energie der von einem Körper ausgehenden Strahlung sehr rasch — viel rascher als die Temperatur selbst — zunimmt, sondern daß es auch immer raschere Schwingungen sind, welche innerhalb der Gesamtstrahlung die größte Einzelintensität repräsentieren; und diese Intensität wächst bei zunehmender Temperatur noch rascher als diejenige der Strahlung im Ganzen genommen.

Daraus ergibt sich zunächst, daß, wenigstens innerhalb gewisser Grenzen, eine Flamme im physikalischen Sinne als um so ökonomischer gelten muß, je heißer sie ist. Das intensive weiße Licht der Acetylenflammen beruht in der That ebenso sehr wie auf dem Reichtum dieses Gases an Kohlenstoff auf der hohen Temperatur dieser Flammen, welche diejenige der gewöhnlichen Leuchtgasflammen beträchtlich übertrifft. In dem zwischen Kohlenspitzen auftretenden Lichtbogen der elektrischen Bogenlampen, dessen Lichtemission ebenfalls größtenteils von glühender Kohle ausgeht, herrscht freilich eine so hohe Temperatur, daß der günstigste Punkt schon überschritten ist und daß neben den roten, gelben und grünen die rascheren blauen und violetten Schwingungen mit mehr als wünschenswerter Intensität zum Vorschein kommen. Dagegen ist bei den elektrischen Glühlampen, deren Lichtemission ebenfalls von glühender Kohle, nämlich von dem durch den elektrischen Strom erhitzten Kohlefaden ausgeht, die Temperatur in der Regel nicht hoch genug, um ein völlig weißes Licht zustande zu bringen; hier herrschen zumeist noch die Schwingungen des gelben Lichtes vor. Durch Steigerung der Stromstärke läßt sich allerdings eine intensivere Glut und damit ein weißeres Licht und ein günstigerer Nutzeffekt erzielen, doch geschieht dies notwendigerweise auf Kosten der Lebensdauer der Lampen, wenn es nicht gelingt, den Kohlefaden durch ein widerstandsfähigeres Material — etwa, wie dies Auer von Welsbach versucht hat, durch einen dünnen Draht aus dem in chemischer Hinsicht dem Platin verwandten, nahezu unerschmelzbaren Metalle Osmium — zu ersetzen.

Indessen braucht die Temperaturerhöhung nicht den einzigen Weg zur Steigerung des optischen Nutzeffektes einer Lichtquelle zu bilden. Ein von Kirchhoff entdecktes Naturgesetz sagt nämlich aus, daß jeder Körper, welcher von den auf ihn fallenden Strahlen einer weißen Lichtquelle nur gewisse Farben durchläßt oder zurückwirft, die übrigen aber durch Absorption vernichtet, auch gerade diese letzteren aussendet, wenn er durch irgendwelche Ursache zur Quelle einer selbstständigen Strahlung wird. Nach diesem Gesetze sendet nur der sogenannte vollkommen schwarze Körper, welcher jedes auf ihn fallende Licht von welcher Farbe dasselbe auch sein möge, vollständig absorbiert, auch alle seiner jeweiligen Temperatur entsprechenden Strahlengattungen aus, wenn man ihn zum Glühen bringt; in der Strahlung eines derartigen Körpers können also auch die dunklen Wärmestrahlen niemals fehlen und dieser Körper kann darum auch keine wirklich ökonomische Lichtquelle bilden. Da ist es denn ungemein wichtig, daß die Eigenschaften dieses „vollkommen schwarzen“ Körpers sich in der Kohle, die den früheren Beleuchtungssystemen ausschließlich zugrunde lag, wenn nicht vollständig, so doch sehr angenähert vorfinden. Wo dagegen eine sogenannte selektive, das heißt zwischen den verschiedenen Farben des einfallenden Lichtes auswählende Absorption stattfindet — und das ist bei allen denjenigen Körpern, die uns im Tageslichte als farbig erscheinen also bei der Mehrzahl der Körper überhaupt, der Fall — da muß, wenn eine selbstständige Lichtemission zustande kommt, nach dem Kirchhoffschen Gesetze auch diese selektiver Natur sein; und die gesuchte ökonomische Lichtquelle ist gefunden, sobald wir über einen Körper verfügen, dessen selektive Emission, wenn nicht ausschließlich, so doch zum größten Teile auf die leuchtenden Partien der Schwingungsskala beschränkt ist.

Auf einer derartigen selektiven Emission soll, nach der Ansicht namhafter Forscher, auch das intensive Licht beruhen, welches Kalk, Magnesia und die sogenannten „seltene Erden“, die das Material der Glühkörper des Gasglühlichtes bilden, bei hoher Temperatur aussenden; von anderer Seite wird allerdings die Ansicht vertreten, daß man es nur mit dem allgemeinen Einfluß der hohen Temperatur zu thun habe, die infolge gewisser, hier nicht näher zu erörternder Umstände bei den gedachten Glühkörpern besonders stark zur Wirkung gelange. Beide Faktoren, hohe Temperatur und selektive Emission, vereinigen sich vielleicht auch bei der neuesten Schöpfung der Beleuchtungstechnik, dem elektrischen Glühlicht von Prof. Nernst, dessen Glühkörper aus ähnlichen Materialien besteht, wie derjenige des Gasglühlichtes, und das Dreifache des Nutzeffektes der bisherigen elektrischen Glühlampen mit Kohlefaden bieten soll.

Von einer wirklich rationalen und in wissenschaftlicher Beziehung be-



friedigenden Lichterzeugung ist indessen auch diese neueste Erfindung noch weit entfernt. Dieses Ziel kann erst dann als erreicht gelten, wenn wir uns ande sind, nach Willkür Schwingungszustände wachzurufen, welche ausschließlich dem für unser Auge wahrnehmbaren Bereiche angehören. Dieses sogenannte kalte Licht — ein Ausdrück, der freilich nicht ganz zutrifft, weil ja jedes Licht zugleich auch Wärme ist und je nach der von ihm hervorgebrachten Wirkung in der einen oder anderen Weise zur Erscheinung gelangt, findet sich nun zwar in der Natur, nämlich in der Strahlung der Leuchtkefer und anderen Organismen, thatsächlich vor; und auch zu einer wenigstens angenäherten künstlichen Realisierung desselben bieten die Erscheinungen der Phosphoreszenz und Fluoreszenz, das Leuchten von verdünnten Gasen unter dem Einflusse elektrischer Entladungen, kurzum die Gesamtheit der sogenannten Lumineszenzerscheinungen, zahlreiche Mittel. In der durch Kathodenstrahlen oder Röntgenstrahlen erregten Fluoreszenz oder Phosphoreszenz, die in den letzten Jahren Gegenstand vielfacher Untersuchungen gewesen ist, glaubte der eine oder andere Forscher in der That einen gangbaren Weg zum „kalten Lichte“ gefunden zu haben. Leider aber ergibt eine nähere Prüfung, daß von der in den Kathodenstrahlen enthaltenen Energie nur wenige Prozente in dem durch dieselben erregten Lichte zum Vorschein kommen, und dieses Verhältnis wird noch weit ungünstiger, wenn man die schon bei der Erzeugung der Kathodenstrahlen nutzlos vergeudete Energie mit in Betracht zieht. Von einer ökonomischen Beleuchtung mittels dieser Vorgänge kann also keine Rede sein.

Günstigere Bedingungen bietet anscheinend das Leuchten verdünnter Gase in den sogenannten Geißlerschen Röhren beim Durchgange elektrischer Entladungen. Auch hier haben wir „kaltes Licht“, denn die von diesen Röhren ausgehende Strahlung gehört zum größten Teile dem Gebiete der eigentlichen Lichtschwingungen an. Es hat darum auch nicht an Versuchen gefehlt, das Licht der Geißlerschen Röhren zu Beleuchtungszwecken nutzbar zu machen; wir erinnern nur an die auf ähnlichen Vorgängen beruhenden Beleuchtungssysteme von Tesla und von Mc Farlan Moore, über welche zur Zeit ihres ersten Bekanntwerdens auch an dieser Stelle berichtet wurde. In beiden Fällen indessen ist den ersten glänzenden Experimenten kein dauerndes praktisches Ergebnis gefolgt; als „Systeme der Zukunft“ wurden diese Erfindungen angekündigt und Systeme der Zukunft scheinen sie auch für's erste bleiben zu sollen, vorderhand müssen wir uns noch mit dem Ausban der theoretischen unvollkommenen; aber praktisch besser bewährten Systeme der Gegenwart begnügen. (Frkf. Ztg.)



## Kleine Mitteilungen.

**Elektrizitätswerk in Basel.** Unter dem Titel „Das baselstädtische Elektrizitätswerk“ bringen die „Baseler Nachrichten“ einen sehr anschaulichen Bericht über dieses neue Werk, den wir hier wiedergeben: In kurzer Zeit geht ein Teil des baselstädtischen Elektrizitätswerkes, das zur Zeit in der Schweiz einzig in seiner Art ist, seiner Vollendung entgegen. Am 27. April 1897 faßte der Große Rat den Beschluß, Schritte zur Erlangung einer Konzession für Erstellung einer Wasserkraftanlage zwischen Birsfelden und Augst einzuleiten, gleichzeitig wurde aber auch eine Vorlage genehmigt, welche die Errichtung einer provisorischen Kraftstation bei der Gasfabrik vorsieht zum Zwecke der Einführung der elektrischen Beleuchtung und Abgabe von Betriebskraft für kleingewerbliche Zwecke. Vor zirka Jahresfrist wurde mit dem Bau dieser Kraftstation nach dem Plane des Architekten G. und J. Kelterborn durch das Baugeschäft Frey & Eberle begonnen und heute steht dieser Bau fertig da. Derselbe befindet sich südlich von der projektierten Voltastraße und besteht aus Maschinen- und Generatorhaus. Das Maschinenhaus richtet seine Hauptfaçade der Gasfabrik zu und hat eine Länge von 30 Meter, eine Breite von 23 Meter, eine Höhe von 9,5 Meter, in welchem 3 Doppelgasmotoren von je 350 Pferdekräften mit drei Gleichstrom-Dynamomaschinen untergebracht sind, aber Raum für die doppelte Zahl von Gasmotoren und Dynamomaschinen bietet. Auf der Rückseite des Maschinenhauses befindet sich das Generatorhaus, in dem drei Generatoren aufgestellt sind und für einen weiteren vierten noch Raum vorhanden ist.

Jeder dieser Generatoren ist imstande, Port- oder Dawsongas für einen 300-pferdigen Gasmotor zu erzeugen. Die Konstruktion dieser Generatoren ist eine sehr komplizierte. Der Hauptbestandteil des Generators ist ein gut ausgemauerter Schachtofen von ziemlich beträchtlicher Höhe und etwa 120 Centimeter Durchmesser. Neben dem Ofen befindet sich ein Apparat zur Erzeugung von Dampf und komprimierter Luft, welche in den Gasgenerator getrieben wird. Vom Generator gelangt dann das durch Koks erzeugte Gas, das einen bläulich-roten Schimmer und nur wenig Leuchtkraft hat, in einen etwa 3 Meter hohen runden Schacht, der mit Koks und Wasser angefüllt ist und als Waschgefäß oder Reinigungsapparat bezeichnet wird und von da nach dem Gasometer; von hier hat das Gas abermals einen Reinigungsapparat zu passieren und erst dann wird es den Motoren durch große, umfangreiche gußeiserne Leitungsröhren zugeführt. Zur Zeit ist nur ein Dawson'scher Ofen im Betrieb; doch sind auch die beiden übrigen schon fertig montiert. Die Feuerung der Generatoren ist im Souterrain untergebracht, während die Kokszufuhr im Generatorhaus vor sich gehen kann. Die Ausnützung des Feuerungsmaterials ist eine derart intensive, daß nur noch 9% derselben als Schlacken zurückbleibt.

Im Maschinenhaus wird noch eifrig gearbeitet mit der Aufstellung

des dritten Zwillingsmotors und der dazu gehörigen Dynamomaschine. Die beiden übrigen Motoren und Maschinen sind betriebsfertig montiert, eine ist in ständigem Betrieb, die andere jeweils nach Bedarf. Die Motoren ruhen auf einem starken Fundament aus Zement; sie sind zum Betrieb mittelst Dawson- wie auch Leuchtgas eingerichtet, doch wird Leuchtgas, weil zu kostspielig, nur ausnahmsweise zur Verwendung kommen, obwohl nur der vierte Teil Leuchtgas gegenüber dem Quantum Dawsongas notwendig ist, um dieselbe Kraftleistung zu erzielen. Beim Betrieb mit Leuchtgas steigert sich die Kraftleistung der Motoren von 300 auf 350 Pferdekräfte. Die Gasmotoren sind zweigliedrige Zwillingsmaschinen mit einem dazwischenliegenden Schwungrad von etwa 3 Meter Durchmesser, welches in der Minute 160 Umdrehungen macht. Zur Aufstellung dieser Gasmotoren, wie auch der Dynamomaschinen wurde ein von der Maschinenbaugesellschaft erstellter Trag- und Hebekrahn von 10 Tonnen Tragkraft verwendet, der die ganze Breite des Maschinenraumes wie eine Art Brücke ausfüllt; dieser Krahn bleibt für etwa vorzunehmende Reparaturen bestehen.

Jeder der drei aufgestellten Gasmotoren ist mit einer in dem Elektrizitätswerk Alioth, Münchenstein, angefertigten Gleichstrom-Nebenschluß-Dynamomaschine direkt verkuppelt und jede dieser Krafterzeugungsmaschinen ist imstande, im Maximum 350 HP aufzunehmen und mit einer je nach der Belastung des Netzes zwischen 450 und 590 Volts variierenden Spannung 235 Kilowatt Betriebs- bzw. Leuchtkraft abzugeben. Der von den Dynamos erzeugte elektrische Strom wird durch eisenbandarmierte Kabel, welche in eine im Souterrain angebrachten begehbaren Kanal verlegt sind, zu dem auf der Galerie befindlichen Schaltbrett geführt, an welchem sämtliche Schalt-, Regulier- und Kontrollierapparate angebracht sind. Dieses besteht aus weißen Marmorplatten und wird durch ein mit dem Basler Wappen geziertes Eisengerüst zusammengehalten. Von dieser Galerie, die nur für das Schaltbrett und das Bedienungspersonal bestimmt ist, führt längs der rechten Wand des Maschinenraumes eine andere Galerie, welche zur Aufnahme des besuchenden Publikums bestimmt ist, das zur Besichtigung zugelassen wird, wenn das Werk komplett vollendet ist.

Das dritte Gebäude dieses Werkes, das seine Front der Elsässerstrasse zuwendet, enthält im Erdgeschoß Magazin- und Werkstatt Räume und ein Arbeiterzimmer im ersten Stock, die Bureauräume und zwei Dienstwohnungen für das Betriebspersonal.

An diese Hauptstation ist eine weitere, am Kohlenberg erstellte Unterstation angeschlossen, nach welcher der in der Hauptstation erzeugte elektrische Strom durch Umschaltung am Schaltbrett geleitet wird. Diese enthält im Erdgeschoß einen großen Raum für die Unterbringung der Maschinen und Schaltapparate und im ersten und zweiten Stock je einen großen Akkumulatorensaal. Zur Ladung der Akkumulatorenbatterie, bzw. um die für die Ladung erforderliche höhere Spannung zu erhalten, sind zwei Zusatzmaschinen erstellt worden, von denen aber nur eine im Betrieb ist, während die andere zur Reserve steht. Jede Zusatzmaschine besteht aus einem Zusatzdynamo von 180 HP, der mit zwei Elektromotoren von je 100 HP direkt verkuppelt ist. Im Maschinenraum des Erdgeschosses befindet sich das Schaltbrett, das demjenigen in der Hauptstation ähnlich ist. Die Akkumulatorenbatterie besteht aus 264 Elementen, von denen 48 zur Regulierung der beiden Netzhälften dienen. Vor den Lieferanten der Akkumulatoren wurde für längere Zeit hinaus die Instandhaltung gegen angemessene Entschädigung übernommen, so daß die Leistungsfähigkeit derselben auf lange hinaus gesichert ist.

Das gesamte Leitungsnetz besteht aus Kabeln, welche 60 cm unter der Straßenoberfläche, zum großen Teil in die Trottoiranlage verlegt wurden. Dasselbe teilt sich in drei Kategorien: 1. Die Hauptleitung zwischen der Gasfabrik und der Unterstation Kohlenberg, 2. die Haupt- und Speiseleitungen und 3. die Verteilungsleitungen. Die Kosten für die gesamte Anlage einschließlich der Kabelleitung werden auf etwa 2,500,000 Fr. kommen, wobei die Hausanschlüsse nicht inbegriffen sind. Die Großindustrie ist von der Benützung dieses provisorischen Werkes noch ausgeschlossen; dasselbe soll nur Kraft für die öffentliche Straßenbeleuchtung und auch nur in kleinem Umfange, ferner für den Betrieb von Kleinmotoren abgeben.

Es ist im allgemeinen eines der interessantesten Werke, weil die Kraft dazu sozusagen ausschließlich aus dem Abfall der Gasfabrik erzeugt wird und jeder, der die Anlage besucht, wird mit großer Aufmerksamkeit den hier vor sich gehenden Prozeß verfolgen. Es wäre nur noch zu wünschen, daß dieses Werk nicht allzulange die einzige staatliche kraft- und lichtspendende Anlage bleibt und recht bald das Hauptwerk, die Wasserkraftanlage bei Augst, nachfolgt, damit auch die Großindustrie Basels der großartigen technischen Neuerungen auf dem Gebiete der elektrischen Krafterzeugung und -Uebertragung teilhaftig werden kann.

Die Gasmotoren sind von der Gasmotorenfabrik Deutz geliefert und aufgestellt, nach deren Plänen auch die ganze Generatorgas-Anlage ausgeführt wurde. Die Akkumulatorenbatterie der Unterstation ist das Werk der Schweizerischen Akkumulatorenfabrik in Marly bei Freiburg.

Der gesamte elektrische Teil wurde nach dem von der Elektrizitäts-Gesellschaft Alioth und der A.-G. Siemens & Halske gemeinschaftlich ausgearbeiteten Projekt ausgeführt. Letztere Firma lieferte und verlegte auch das gesamte Kabelnetz nebst Hausanschlüssen.



**Elektrizitätswerk in Leoben.** Am 14. und 15. November fand die kommissionelle Verhandlung über das Projekt der Stadtgemeinde, betreffend die Errichtung eines mit Wasserkraft betriebenen Elektrizitätswerkes, statt. Zugleich wurde über ein von der Gösser Brauerei-Aktiengesellschaft vorgelegtes Konzessionsgesuch verhandelt, welches die Errichtung eines kleineren Wasserwerks zum Zwecke des elektrischen Betriebes der eigenen Unternehmung zum Gegenstande hat. Zwischen den Vertretern der beiden konkurrierenden Projekte kam schließlich eine Vereinbarung des Inhaltes zu Stande, daß das Erkenntnis über das Gesuch der Gösser Brauerei Aktiengesellschaft bis zur Entscheidung über die Ausführung des Projektes der Stadtgemeinde verschoben werde.

**Ueber die elektrische Beleuchtung in London** teilt der „Electrician“ einen ganz überraschende Angaben enthaltenden Bericht mit. Am meisten interessiert darin eine Tabelle, die den Stand der elektrischen Beleuchtung in den Hauptstraßen der Riesenstadt zusammenstellt. Es ergibt sich daraus ein erstaunlich geringer Fortschritt seit den letzten 4 Jahren, ja man muß eigentlich sagen ein völliger Stillstand. Am Ende des Jahres 1895 zählte man in den Hauptstraßen 486 Bogenlampen, diese wären in den folgenden Jahren nur um 7 vermehrt worden, dann haben sie bis Ende 1898 noch um weitere 9 zugenommen. Da es sich um die öffentliche Beleuchtung handelt, so ist weniger die geringe Vermehrung der Lampen als überhaupt die verhältnismäßig unbedeutende Zahl verwunderlich. An diesen Bogenlampen waren in einem Jahre durchschnittlich 1000 Fälle von Versagung oder irgend welchen Störungen zu verzeichnen, im Jahre 1898 betrug diese Zahl 646, im Jahre 1897 aber 1466. Von den Gesellschaften, die das elektrische Licht abgeben, wurden Strafen für das mangelhafte Funktionieren der Beleuchtung bis zur Höhe von 7000 Mk. jährlich bezahlt. Mit der elektrischen Beleuchtung der Nebenstraßen ist es noch erbärmlicher bestellt, und wegen fortdauernder Differenzen zwischen der städtischen Verwaltung und den Beleuchtungsgesellschaften, die eine gesetzliche Regelung erfordern, ist vorläufig an eine erweiterte Benutzung des elektrischen Lichtes nicht zu denken. Als wenig zuverlässig erwiesen sich auch die in Verwendung kommenden Strommesser, von denen nur 55 vom Hundert annähernd richtige Angaben zeigten. Im allgemeinen kann man aus dieser Statistik den Schluß ziehen, daß die Verhältnisse der elektrischen Beleuchtung in London nicht derartige sind, daß man sie in einer deutschen Großstadt auch nur für mittelmäßig halten würde.

— n —

**Elektrizitäts-Anlage auf dem Brühl bei Esslingen.** Im Laufe des Nachsommers und Herbstes sahen die Spaziergänger von Eßlingen über „den Brühl“ gegenüber dem Turbinenhaus der „Württemberg. Baumwoll-Spinnerei und -Weberei bei Eßlingen a. N.“, unmittelbar über dem Kanal, auf Metinger Seite, ein massives Backsteingebäude entstehen. In diesem Gebäude haben Dynamo-Maschinen Aufstellung gefunden. Durch dieselben wird die zur Beleuchtung der großen Fabrikanlagen und Arbeitssäle notwendige Elektrizität erzeugt. Die erforderliche Kraftenergie liefern 2 Turbinen des Turbinenhauses, die zu diesem Behufe nach GeschäftsSchluß um 6 Uhr abends bis gegen 11 Uhr in Bewegung gesetzt werden. Von ihnen aus geht die Transmission über den Kanal zum Elektrizitätsgebäude unmittelbar zu den Dynamomaschinen. Die erzeugte Elektrizität wird in einer großen Anzahl Akkumulatoren aufgespeichert und am folgenden Morgen und andern Abend zur Beleuchtung verwendet. Mit den Installationsarbeiten in den Fabrikräumlichkeiten ist schon seit Monaten eine größere Anzahl Monteure der Münchener Elektrizitäts-Gesellschaft (vormals Bubeck) beschäftigt. Die Einrichtung ist nahezu fertig gestellt. Schon seit längerer Zeit finden allabendlich Beleuchtungsversuche einzelner Säle und mehrerer zugleich statt. Die Versuche fielen bis jetzt befriedigend aus und dürfte die vollständige Fertigstellung und Inbetriebsetzung in nächster Zeit erfolgen.

Von anderer Seite wird uns hierüber berichtet:

In den weitgedehnten Anlagen und Räumen der „Württemberg. Baumwollspinnerei“ wird schon seit Wochen emsig an der Herstellung einer elektrischen Beleuchtungs-Anlage gearbeitet. Die energische Direktion ist bestrebt, nicht nur in einer Beziehung „mehr Licht“ und auch mehr Luft (wenigstens bessere) zu schaffen und zeitgemäßen Anforderungen zu entsprechen. Die Beleuchtungs-Anlagen, welche von den Turbinen der Fabrik gespeist werden, stellt die Firma Bubeck & Cie.-München her. Ein großer Teil der umfassenden Anlagen, die wohl über 100,000 Mk. kosten, ist fertiggestellt. Noch vor Weihnachten wird die ganze Einrichtung fertig sein und in den Fabrik- und einzelnen Wohnräumen das prächtige Licht erstrahlen lassen zur Freude der Brühl-Bewohner.

— W. W. —

**Die Acetylen-Stadlanlage in Ellerbek,** hergestellt von der Allg. Carbid- u. Acetylen-Gesellschaft (Berlin), mit deren Bau am 1. Juli begonnen wurde, ist am 1. November der Stadt übergeben worden. Diese Anlage, welche sich in dem rasch wachsenden und aufblühenden, durch eine Fischräucherei allgemein bekannten Orte am Kieler Hafen neben der Kaiserlichen Werft befindet, dürfte wohl mit einem Rohrnetz von ca. 8 km. die größte bisher existierende Acetylen-Anlage sein. Von um so größerem Interesse ist es, daß, wie aus folgendem amtlichem Abnahme-Protokoll hervorgeht, diese für Acetylen verhältnismäßig lange Leitung so sorgfältig verlegt und gedichtet ist, daß ein Verlust an Gas überhaupt nicht nachzuweisen war.

Die für Rechnung der Stadt ausgeführte Stadlanlage umfaßt 100 Straßenlaternen zu 22 Kerzen und sind bereits bei Inbetrieb-

setzung 80 Hausanschlüsse mit zusammen ca. 1100 16kerzigen Flammen bestellt gewesen.

**Ueber die Einführung des elektrischen Betriebes auf der Berliner Stadt und Ringbahn.** Von technischer Seite ist schon öfters der Wunsch ausgesprochen worden, den Dampfbetrieb auf der Berliner Stadtbahn durch elektrischen Betrieb zu ersetzen, und in Fachkreisen herrscht die Ansicht, daß nur eine derartige Umwandlung eine größere Transportfähigkeit im Stadtbahnverkehre herbeiführen kann. Die günstigen Erfahrungen, die man in Amerika mit dem elektrischen Betrieb auf Stadt- und Vorortbahnen gemacht hat, weisen zur Evidenz nach, daß diese Betriebsart für die genannten Strecken so grosse Vorteile bietet, wie sie der Dampfbetrieb niemals bieten kann. Die Verkehrsverhältnisse auf der Berliner Stadtbahn sind sattsam bekannt als unhaltbar. Die Möglichkeit den Verkehr besser zu bewältigen, ließe sich auf zweifachem Wege erreichen. Einmal könnte man die Zahl der Wagen vergrößern; dann könnte man die Züge schneller aufeinander folgen lassen. Beide Wege sind aber unmöglich. Die Zahl der Wagen kann man nicht vergrößern, da die Wagen der Stadtbahn, um die Bodenkante des Abteils möglichst tief zu legen und so ein Trittbrett zu sparen, ohne durchgehende Zugstange ausgeführt sind. Bei dieser Anordnung ist aber mit der jetzigen Zahl von Wagen die Höchstzahl erreicht. Die Züge schneller aufeinander folgen zu lassen, ist ebenfalls unmöglich, da trotz der hochentwickelten Signaleinrichtungen — die Berliner Stadtbahn besitzt die besten Blocksignaleinrichtungen im ganzen Reich — der Dreiminutenverkehr, wie er zu Zeiten des höchsten Andranges eingeführt ist, nicht überschritten werden kann, ohne daß die Betriebssicherheit gefährdet wird. Der Verkehr auf der Stadt- und Ringbahn hat sich fortwährend gesteigert; während z. B. 1884 auf der Stadtbahn 10,8 Millionen und auf der Ringbahn 3 Millionen Personen befördert wurden, haben sich diese Zahlen in 1898 auf 60 Millionen bzw. 34 Millionen gesteigert. Die Erkenntnis nun, daß bei dem zur Zeit verwendeten Dampfbetrieb die Leistungsfähigkeit nicht in dem Maße gesteigert werden kann, als es der steigende Verkehr verlangt, hat bereits verschiedene Projekte zu einer Umgestaltung des Betriebes gezeitigt, die jedoch alle keine Aussicht auf Erfolg bieten konnten, da sie mehr oder minder nur verhältnismäßig geringe Besserungen bieten konnten. Von diesen Gesichtspunkten ausgehend hat nun die „Union Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin“ sich die Aufgabe gestellt, einen Betrieb auszuarbeiten, der es gestattet, die Leistungsfähigkeit der Stadtbahn um ein Vielfaches der jetzigen Leistung zu erhöhen; das Projekt dieses Betriebes ist von der genannten Gesellschaft eingehend ausgearbeitet und dem Minister der öffentlichen Arbeiten eingereicht worden. Die „Elektrotechn. Zeitschr.“ veröffentlichte einen Auszug dieses Projektes, aus dem wir folgende kurze Angaben machen wollen:

Der größte Vorteil des elektrischen Betriebes ist die Möglichkeit, weit schneller anzufahren, als dies bei Dampfbahnen der Fall ist. Die Fahrgeschwindigkeit einer elektrischen Bahn kann leicht eine Beschleunigung von 0,5 Mtr. in der Sekunde erreichen, während die höchste Beschleunigung beim Dampfverkehre nur 0,15 ist. Es könnte demnach also ein elektrischer Schnellzug in einer Minute eine Fahrgeschwindigkeit von z. B. 80 km die Stunde erreichen, während ein Dampfschnellzug dazu etwa fünf Mal so viel Zeit braucht. Bei Bahnen wie unsere Stadt- und Ringbahn, die viele Haltestellen aufweist, ist daher die Zeitersparnis außerordentlich bedeutend.

Das Projekt der „Union“ geht nun von dem Gedanken aus, daß an den bestehenden Baulichkeiten einschließlich des Bahnkörpers möglichst wenig geändert wird, und daß nur die Fahrgeschwindigkeit der Züge, welche ein wesentlich größeres Fassungsvermögen haben, erhöht wird, und zwar muß dieses sowohl für die Ringbahn, als auch für die Stadtbahn gelten, da die Züge beider Bahnen dieselben Gleise benutzen und daher gleiche Geschwindigkeit haben müssen. Es sind infolgedessen der Nord- und Südring sowie die Linie nach dem Grunewald und nach Johannisthal—Nieder Schöneweide mit in das Projekt einbegriffen. Der Verkehr soll nach dem Projekt wie folgt bewerkstelligt werden:

Sämtliche Züge sollen aus acht vierachsigen Motorwagen zusammengesetzt werden, deren Fassungsvermögen um je 80 pCt. größer ist, als die jetzt vorhandenen Personenwagen der Dampfbahn, deren Züge aus neun zweiachsigen Personenwagen und einer Lokomotive bestehen. Die elektrischen Züge würden mithin einem aus 14,4 Personenwagen jetziger Größe bestehenden Zug entsprechen. Die Länge der elektrischen Züge ist auf acht Personenwagen angenommen, weil längere Züge der Ausdehnung der jetzt vorhandenen Bahnhöfe nicht entsprechen. Der erheblich geringere Zeitaufwand der elektrischen Züge für das Anfahren sowie die Zulassung einer etwas größeren Maximalgeschwindigkeit haben zur Folge, daß die Strecken zwischen den Blockstationen erheblich schneller durchfahren werden können, wodurch eine schnellere Zeitfolge der Züge ermöglicht ist, sodaß sie anstatt wie bis jetzt in 3 Minuten, sobald es erforderlich wird, in 2 Minuten Abstand ohne Gefahr sich folgen können. Bei dem Aufenthalt der Züge von je 30 Sek. auf den Stationen und bei einer Geschwindigkeit von 50 km pro Stunde weist die „Union“ folgende Zeitersparnis für die einzelnen Linien nach:

Auf der Stadtbahn von Westend bis Stralau 34 Minuten gegen 44 Minuten, auf dem Nordring von Westend bis Westend 69 Minuten gegen 86 Minuten, auf dem Südring Potsdamer Bahnhof bis Potsdamer Bahnhof 72 Minuten gegen 90 Minuten.



Da die Züge, sobald die Bahnhöfe es gestatten, statt aus 8 Wagen z. B. aus 12 Wagen, ohne irgendwelche Befürchtung des sicheren Betriebes, zusammengesetzt werden können, und diese auf der Stadtbahn in Zeitabständen von 2 Minuten sich folgen können, so ergibt sich gegenüber dem heutigen 3 Minutenverkehr eine Leistungssteigerung von 260 pCt. Durch eine derartige größere Transportfähigkeit kann zweifellos für längere Zeit eine Leistungsfähigkeit, die allen Ansprüchen genügt, für Jahrzehnte hinaus geschaffen werden.

Die Betriebssicherheit des elektrischen Verkehrs kann durch elektrische Sicherungssysteme, welche selbstständig durchaus zuverlässig wirken, bewerkstelligt werden und verhindern, daß der Abstand der zwei aufeinanderfolgenden Züge ein festes Minimalmaß überschreiten kann. Die Garantie, die für das sichere Funktionieren und die absolute Betriebssicherheit verlangt werden muß, ist in dem Projekt geboten. Jeder der einzelnen Wagen soll mit zwei Elektromotoren, die zusammen 350 Pferdekraft leisten, versehen werden, so daß ein solcher, aus 8 Wagen bestehender Zug über eine Gesamtleistung von 2800 Pferdekraften verfügt, wogegen die Lokomotiven der Stadtbahn nur etwa 400 Pferdekraften abgeben können. Die Einrichtung verbürgt auch, daß ein elektrischer Zug stets mit derselben Geschwindigkeit fahren kann, gleichgültig aus wieviel Wagen er besteht. Die elektrische Energie soll den Zügen von zwei Zentralstationen, von denen die eine in Charlottenburg, die andere in Stralau-Rummelsburg liegen soll, durch eine dritte Schiene zugeführt werden und mittelst Schleifkontakt den Motoren. Bei jeder Bahnstation sollen Akkumulatorenbatterien aufgestellt werden, welche direkt an die Kontaktschienen angeschlossen sind, und welche als Pufferbatterie dienen, um bei augenblicklicher, sich erheblich steigender Stromabnahme genügend Kraft abgeben zu können. Diese Batterien sind in einer Kapazität gedacht, daß, wenn beide Zentralstationen trotz aller der dort auch noch vorhandenen Reservemaschinen außer Betrieb kommen sollten, sie in der Lage sind, für eine geraume Zeit den ganzen Betrieb aus sich selbst aufrecht erhalten zu können, sodaß eine Betriebsstörung ausgeschlossen ist.

Die interessanten Aufklärungen, die uns das Projekt der „Union“ bietet, beweisen, daß durch den elektrischen Verkehr, ohne die Betriebssicherheit im Geringsten zu beeinflussen, eine erheblich größere Transportfähigkeit möglich gemacht und daß die Geschwindigkeit der Beförderung fast um ein Drittel reduziert ist. Es wird auch dargelegt, daß der Staat vom finanziellen Standpunkte aus keine große Bedenken zu hegen braucht, da das erhöhte Anlagekapital kein außerordentlich bedeutendes ist und dieses Kapital durch die geringeren Betriebskosten sich gut verzinsen und amortisieren muß. Die für dieses Projekt nötig werdenden Kosten werden nämlich einschließlich Grunderwerb und Baulichkeiten auf ungefähr 43 Mill. Mk. berechnet, wogegen die jetzt vorhandenen Personenwagen, deren Wert ca. 11 Mill. Mk. betragen wird, auf anderen Dampfeisenbahnen zur Verwendung kommen können, so daß dieser Betrag an den Einrichtungskosten zu kürzen wäre. Die Betriebskosten des elektrischen Betriebes werden in besagtem Artikel um 28 p. H. billiger als die des Dampfbetriebes berechnet. (Klb.-Ztg.)

**Strassenbahn in Köln.** In Angelegenheit der Uebernahme der hiesigen Straßenbahn in städtischen Betrieb wird mitgeteilt, daß die Genehmigung des Vertrages durch die Gesellschaft und die Stadtverordneten-Versammlung vorausgesetzt, sämtliche Linien der Gesellschaft, auch die der Vororte, in den Besitz der Stadt übergehen und zwar soll die Rechnungsübernahme vom 1. Januar ab datieren. Die Stadt wird in allernächster Zeit außer der bereits in Angriff genommenen Rheinuferbahn von der Marienburg bis zur Flora mit dem Bau einer zweiten Bahn, der sogenannten Querbahn, beginnen, welche sich vom Rhein aus durch die innere Stadt bis zur Longericher Gemeindegrenze erstrecken soll. Das gesamte Personal der Gesellschaft wird mit übernommen. Die einzelnen Strecken sollen nach und nach in elektrischen Betrieb umgewandelt werden. Die im engbegrenzten Zentrum der Altstadt befindlichen Linien werden mit unterirdischer Stromzuleitung und die im weitaus größeren Teile der Altstadt, sowie der Neustadt und in den Vororten gelegenen mit oberirdischer Stromzuleitung betrieben werden. (Wie der „Köln. Lok.-Anz.“ mitteilt, übernimmt die Stadt das gesamte Pferdebahnunternehmen einschließlich beweglichen und unbeweglichen Inventars gegen eine einmalige Abfindungssumme von annähernd 4,000,000 Mk., zahlbar am 30. Juni 1913. Sodann soll die Stadt der Straßenbahngesellschaft bis zum vorgenannten Zeitpunkte für den der Gesellschaft entgehenden Betriebsgewinn jährlich 1,000,000 Mk. zahlen, welche Summe sich vom Jahre 1903 an um jährlich je 25,000 Mk. steigert).

**Schnelltelegraphie.** In den Bureaus der Vereinigten Elektrizitäts-Aktien-Gesellschaft in Budapest wurden sehr interessante Versuche mit dem Schnelltelegraphen zwischen Budapest und Berlin angestellt. Die Pester Telegraphen-Verwaltung, sowie jene des Deutschen Reichs hatten zu diesem Zwecke eine Linie zur Verfügung gestellt, damit die neue Erfindung in Gegenwart offizieller Persönlichkeiten erprobt werde. Es handelte sich um den von dem Elektrotechniker Anton Pollak und dem Maschineningenieur Joseph Virag erfundenen Schnelltelegraphen, der eine Uebertragungsgeschwindigkeit von mehr als 80,000 Worten in der Stunde gestattet, unbeschadet der vollsten Genauigkeit des Telegraphierens. Die Versuche können als vollkommen und überraschend gelungen bezeichnet werden. Es wurde beispielsweise eine Drahtung von 220 Worten mit den vor-

bereiteten perforierten Papierstreifen in der Zeit von 10 Sekunden nach Berlin gegeben, und genau in der gleichen Zeit gelangte eine ebenso große Drahtung aus Berlin hier ein. Am Berliner Apparat stand der eine der Erfinder, Herr Pollak, während Herr Virag in Budapest die Demonstrationen und das Telegraphieren besorgte. In Berlin war die Reichspostverwaltung bei den Versuchen durch den Geheimen Rat Dr. Sydow und andere Persönlichkeiten vertreten.

Außerdem wurden in den Vereinigten Staaten Versuche mit dem Pollak-Virag-System der Schnelltelegraphie unternommen. Zwischen Chicago und Buffalo wurden 90,000 Worte in der Stunde telegraphiert, während zwischen Chicago und Milwaukee sogar 140,000 Worte in der Stunde abgesandt wurden. Die Entfernung zwischen Chicago und Buffalo beträgt 1062 Meilen. Herr Virag, welcher die Experimente überwachte, glaubt, daß durch eine Verbesserung des Systems noch ein höherer Rekord von Worten innerhalb einer Stunde erzielt werden könne. —W. W.

**Telegraphenlinie Budapest-London.** Am 4. Dezember wurde die direkte Telegraphenlinie Budapest-London, die 2600 km lang ist, feierlich eröffnet. Die ersten Depeschen auf der neuen Linie wurden zwischen dem ungarischen Handelsminister Hegedüs und dem englischen Generalpostmeister, Herzog von Norfolk, gewechselt. —W. W.

**Neue Telephonanstalt.** In Waldsee wurde eine Telephonanstalt, welche mit dem Postamt vereinigt und durch eine neuerstellte Leitung Ravensburg-Waldsee an das Telephonnetz des Landes angeschlossen ist, eröffnet. Mit derselben ist eine öffentliche Telephonstelle verbunden. Der Telephondienst dauert von 7 Uhr (im Winter 8 Uhr) morgens bis 9 Uhr abends; an Sonn- und Festtagen wird er von 3—7 Uhr nachmittags eingestellt. —W. W.

**Telephonverkehr zwischen Württemberg, Bayern und Elsass.** Von jetzt an kann zwischen den Orten des württembergischen Telephonnetzes und Günzburg (Bayern) ein telephonischer Verkehr stattfinden, ferner ist der telephonische Verkehr zwischen Sulz (Neckar) und Straßburg (Elsass) zugelassen. —W. W.

**Photographierte Schallwellen.** Im Philosophical Magazine veröffentlicht Professor Wood einige höchst interessante Photographien von Schallwellen, die er aufgenommen hat. Wenn ein Fernrohr auf einen Stern gerichtet wird, so erscheint sein Gesichtsfeld einem Auge, das in den Brennpunkt versetzt wird, als eine gleichförmig beleuchtete Fläche, da von jedem Teile des Objektivs Licht in das Auge gelangt. Wenn nun eine zusammengepreßte Luftmasse zwischen die Linse und das Auge gebracht wird, so verändert sich die Lage des Brennpunktes; daher kommt es, daß diejenige Stelle im Gesichtsfelde, die von einer verdichteten Luftmasse eingenommen wird, dem Auge dunkel erscheinen muß. Dies ist die tatsächliche Beobachtung, auf Grund deren Wood seine Photographien herstellte. An Stelle des Auges setzte er eine gewöhnliche photographische Kamera in den Brennpunkt eines Teleskops, und das Licht eines Sternes zu erborgen, benutzte er das Licht eines elektrischen Funkens. Wenn nun in dem Augenblick, wo der elektrische Funke erscheint, zwischen der Linse und dem photographischen Apparat eine Luftwelle hindurch ging, so muß sich deren Verlauf in dem Bilde der Linse ausprägen, indem deren Fläche an den Stellen, wo die dichteren und wo die dünneren Luftmassen vorübergehen, einen verschiedenen Grad der Beleuchtung zeigen muß. Professor Wood hat auf diesem Wege Photographien erhalten, die die Form der Schallwellen bei den verschiedensten experimentellen Bedingungen darstellen. —W. W.

**Die grösste elektrische Küche der Welt** befindet sich bei den Niagara-Fällen. Merkwürdigerweise ist es eine Niederlassung von Karmeliter-Mönchen, die sich solchen Luxus geleistet haben. Drei Transformatoren von 85 Kilowatt empfangen den Strom mit einer Spannung von 2200 Volt vom Niagara-Fall und wandeln ihn in eine Spannung von 110 Volt um. Die Gesamtmenge der verfügbaren elektrischen Energie entspricht 100 Pferdekraften, wovon 25 für die Beleuchtung, für die Küche und zum Heizen des Wassers und 75 für die Heizung des Erdgeschosses benutzt werden. Die elektrische Küche genügt allen Bedürfnissen der Bewohner und der Besucher des Hauses und dürfte, wie der Western Electrician meint, die größte derartige Anlage der Welt sein. Sie enthält einen Rost und drei Herde. Der Rost hat eine Fläche von 6 Quadratfuß und ist in 6 gleiche Felder eingeteilt, die jedes für sich benutzt werden können. Von den 3 Herden, kann der größte einen Strom von 50 Ampères aufnehmen und 4 Braten zu gleicher Zeit liefern, die beiden kleineren Herde haben je 3 Felder. Ein Kessel, der 1800 Liter Wasser zur Benutzung für die Wäsche und Bäder enthält, braucht zu seiner Heizung 120 Ampères. Bei der kürzlichen Eröffnungsfeier dieses Musterrestaurants wurde ein Diner für 250 Personen in 2½ Stunden elektrisch gekocht. Die 25 Pferdestärken, die zur Beleuchtung und zur Heizung der Herde und des Wassers verwendet werden, kosten jährlich rund 250 Mk. Die Pferdekraftstunde würde bei einer dauernden Benutzung auf etwa 30 Pf. kommen, was allerdings recht teuer ist, denn die Stunde würde danach bei der gleichzeitigen Ausnutzung der ganzen Anlage auf 30 Mk. kommen. Selbst am Niagara-Fall, wo die Kraft von der Natur selbst geliefert wird, lassen sich also amerikanische Elektriker den Preis ihrer Ware nicht drücken. Das „Karmeliter-Restaurant“ muß schon sehr gute Einnahmen haben, um für die Lieferung der Elektrizität allein so viel ausgeben zu können. —W. W.

**Elektrolytischer Niederschlag von Palladium.** Die Verwendung von Palladium, welches mit Platin zusammen in Mengen von ungefähr 1 pCt. vorkommt und auf chemischem Wege davon getrennt wird, ist ziemlich gering. Palladium



ist fast so weiß wie Silber und nimmt prächtige Politur an. Die Härte verschiedener elektrolytischer Metallniederschläge ist wie folgt. Nickel 10, Antimon 9, Palladium 8, Kadmium 4,5, Silber 4. Diese Zahlen geben die Anzahl Gramm an, mit denen eine Diamantspitze belastet werden mußte, um einen Kratz auf dem Metall zu erzeugen. Cowper-Coles überzog die Oberfläche eines Parabol-Reflektors mit einer dünnen Palladiumschuttschicht. Der Niederschlag ist so blank, daß eine Politur überflüssig ist. Smee versuchte, Palladium elektrisch niederzuschlagen aus dem Nitrate, erhielt aber nur ein schwarzes Pulver. Er hielt für den besten Elektrolyten Ammonium-Palladiumchlorid gelöst in Ammoniak. Smee versuchte auch Palladiumjodid durch Zusatz von Kaliumjodid zu einer Palladiumlösung; die Lösung eignete sich aber nicht für Elektrolyse. Weiter benutzte er Palladium-Kaliumcyanid, womit er schwere regulinische Niederschläge erzielte. Bertrand erhielt brauchbare Niederschläge aus dem Doppelchloride von Palladium und Ammonium, wenn die Lösung ganz neutral war. Gore elektrolysierte Palladiumchlorid. Cowper-Coles hat nun ermittelt, daß die Lösung von Palladium-Ammoniumchlorid sicher einer der besten Elektrolyten ist, um Palladium in glänzender Form niederzuschlagen. Die besten Konzentrationsverhältnisse sind 0,62 pCt. Ammonium-Palladiumchlorid gelöst mit 1 pCt. Ammoniumchlorid. Die beste Stromdichte beträgt ungefähr 0,012 Ampère pro 1 qdm, die Spannung am Bade 4-5 Volt bei Zimmertemperatur. Als Anode kann Palladiumblech oder Kohle dienen. (Chemiker Ztg. 1898. S. 228.) - n.

**Die elektrische Zinkindustrie.** Der Erfolg der elektrolytischen Reinigung des Kupfers zog die Aufmerksamkeit der Elektriker und Chemiker auf die mögliche Anwendung ähnlicher Methoden zur Darstellung oder Reinigung anderer Metalle auf sich. Beim Zink war aber der Erfolg weit weniger günstig als beim Kupfer, weil sein Wert geringer und die Frage nach reinem Zink eine sehr beschränkte ist. Auch wurde nur in bestimmten Fällen der elektrolytische Prozeß angewendet und das gewöhnliche Destillationsverfahren beinahe noch allgemein beibehalten.

Die bis jetzt angewendeten elektrolytischen Methoden scheinen auf die Behandlung der feuerfesten Erze und auf die Galvanisation beschränkt zu sein. Elektrolytische Prozesse bestehen hauptsächlich drei. Der erste wird bei der Behandlung der Erze von Broken Hill (Neu-Südwesten) verwendet. Die Erze enthalten 30 pCt. Blei und 30 pCt. Zink, beide an Schwefel gebunden, und außerdem noch 25 bis 30 Unzen Silber pro Tonne. Die Gewinnung dieser drei Metalle durch die gewöhnliche metallurgische Verfahrungsweise ist der Kosten wegen beinahe unmöglich. Man versuchte daher zur Abscheidung des Zinkes die Methode von Ashcroft. Diese Methode wurde zuerst in Grays (Essex) angewendet, ist in Neu-Südwesten seit März 1897 im Betriebe und besteht in folgendem. Das Erz wird zerkleinert, geröstet und durch eine Lösung von Chloreisen oder Eisenvitriol ausgelaugt, während sich das Eisen als Oxyd niederschlägt. Der in der Kuve bleibende Rückstand, der das Blei und das Silber enthält, wird wie gewöhnlich behandelt.

Die ganz eisenfreie Zinklösung geht zuerst durch die Kathodenabteilung einer Reihe von elektrischen Zellen, wo sie  $\frac{1}{3}$  ihres Zinkgehaltes als Metall abgiebt, dann geht dieselbe Lösung in die Anoden-Abteilung des Systems, in deren erstem Drittel die Anoden von Eisen, in den übrigen von Kohlen sind; es bildet sich also in dem ersten Drittel schwefligsaures Eisenoxydul, welches in den letzten in schwefelsaures verwandelt wird, um wieder zum Auslaugen der Erze zu dienen. Nach den letzten Nachrichten soll sich aber diese Methode nicht bewähren, und es bietet die Beschaffung geeigneter Diaphragmen und die durch den Niederschlag des Eisenoxydes verursachten Unterbrechungen ihre zwei schwachen Punkte.

Der Prozeß von Siemens & Halske ist im allgemeinen dem vorigen ähnlich, nur verwendet man zum Auslaugen der Erze verdünnte Schwefelsäure oder eine saure Lösung von Zinkvitriol. Die konzentrierte Lösung wird in einer durch eine dünne Holzwand in eine Anoden- und Kathoden-Abteilung geschiedenen Holzkuve elektrolysiert, wobei die Anoden von Blei und die Kathoden von Zink sind. Sobald die Lösung mehr als 10 pCt. freie Säure enthält, kommt sie in die Auslaugkuven zurück. Diese Methode wurde zuerst in Berlin im Kleinen versucht und wird jetzt zu Illawarra von der Smelting Company of Australia, die mit einem Kapital von 10 Millionen Mark arbeitet, angewendet, jedoch sind die bis jetzt erhaltenen Resultate noch nicht veröffentlicht worden. Der Prozeß ist einfacher als der von Ashcroft.

Ein Verfahren, welches die ökonomischen Schwierigkeiten der elektrolytischen Darstellung des Zinks nicht zu haben scheint, ist das von Dieffenbach welches in Duisburg angewendet wird. Das behandelte Erz ist ein zinkhaltiges Pyrit aus dem Siegener Bezirke. Derselbe wird zuerst einer Röstung unterworfen, und darauf durch eine Chlorzinkauslösung aufgelaugt. Die so erhaltene Flüssigkeit wird in besonders dazu konstruierten Kuven elektrolysiert. Dieser Prozeß wird schon längere Zeit angewendet und liefert monatlich 90 Tonnen Zink. Da er sich hinreichend rentierte, so soll er jetzt in noch größerem Maßstabe betrieben werden.

Was die Galvanisation betrifft, so wird das Verfahren von Cowper-Coles jetzt von vier englischen Gesellschaften angewendet, dessen Patente von einem Syndikate erworben wurden. In Deutschland sind zwei industrielle Verwendungen, die von Alexander zu Rothenfelde und die von Richter zu Witkowitz. Die erstere kennzeichnet sich durch die Natur des galvanischen Niederschlages, welcher nicht aus reinem Zink, sondern aus einer Legierung von diesem mit Aluminium und Magnesium besteht. Alle derartigen Verfahren beruhen darauf, daß das zu galvanisierende Objekt als Kathode in einem Bade von schwefelsaurem Zinkoxyd verwendet wird.

Die allen Methoden gemeinschaftliche Schwierigkeit ist die, daß das Zink sich stets in schwammigem Zustande niederzuschlagen bestrebt ist. Um einen homogenen, fest haftenden Niederschlag zu erhalten, muß man mit größter Sorgfalt die Stärke des Stromes, die Zusammensetzung, den Säuregehalt und die Konzentrierung des Elektrolyten regeln. Auch ist es unerlässlich, das Objekt

speziell vorzubereiten, da dieses in Rücksicht auf den Kostenpunkt besonders wichtig ist.

Die Kosten der zur Niederschlagung von 1 Tonne Zink nötigen elektrischen Energie, wenn eine Lösung von Zinkvitriol als Elektrolyt verwendet wird, bestimmen sich wie folgt. Die theoretische Energie ist 2619 elektrische Pferde-stunden. Rechnet man eine solche zu 0,084 Mark, so macht dieses für eine Tonne 21,9 Mark. Bei der elektrolytischen Raffinierung des Kupfers ist der Nutzeffekt der elektrischen Energie 33 pCt., welcher beim Zink auch nicht überschritten wird. Unter diesen Umständen wären also die Kosten zur Darstellung einer Tonne Zink 66,4 Mark, bei Annahme von Wasserkraft. Fügt man zu dieser Summe noch die Kosten für Tagelohn, Unterhaltung, Amortisation, Lizenz und Verwaltung, so bleibt theoretisch als Reingewinn wenig übrig.

- n.

**Die Elektrizität im Friseurladen.** Die französischen Friseure sind den unsrigen doch über. Eine Pariser Barbierstube wurde kürzlich nach einer uns zugegangenen Mitteilung des Patent- und technischen Büreaus von Richard Lüders in Görlitz nach allen Richtungen mit elektrischen Apparaten ausgerüstet. Das Wasser wird in einem Kessel aus Britanniametall elektrisch erwärmt, sodaß es nahezu kochend dem Hahn entströmt. Die in ihrer Wärme mitunter recht tückische Brennschere, wie sie bisher zum Brennen der Haare verwendet wurde, ist beiseite geworfen; an ihre Stelle ist die elektrische Brennschere getreten, deren Schenkel in kürzester Zeit auf eine beliebige Temperatur erhitzt und auf dieser erhalten werden können. Das Haar wird mit elektrisch angetriebenen Maschinen geschnitten und die altherwürdige Wachskerze zum Kräuseln der Haare ist durch einen besonders sinnreichen Apparat mit beliebig erwärmbaren Platindrähten verdrängt worden. Sogar eine elektrische Bartbinde aus feinstem, beim Schluß des elektrischen Stromes sich erwärmenden Platindrahtgewebe soll dem Barte des Kunden schnell die schönste Form verleihen.

-W.W.

**Elektrischer Betrieb der Wasserverteilungs-Pumpen von Bukarest.** Um die Speisung der Stadt Bukarest mit Trinkwasser zu sichern, hat man 20 Quellen auf 6-12 km Entfernung von der Stadt, welche auf einer geraden Linie von 7 km verteilt sind, aufgefunden. Zwei Bassins sammeln jedes das Wasser der 10 Quellen; dasselbe wird in die Leitung durch elektrisch angetriebene Centrifugalpumpen zurückgedrückt.

Auf der Zentralstation, welche den Dreiphasenstrom erzeugt und in der Vorstadt liegt, befinden sich:

Drei Röhrenkessel von 80 m<sup>2</sup> Heizfläche, auf 8 Atmosphären geprüft, mit Speisung durch Tauchpumpen, welche durch Elektrizität betrieben werden. Drei horizontale Verbundmaschinen mit Kondensation von 120 PS mit 150 Touren p. M. Der kleine Zylinder dient zur Verteilung durch veränderliche Regulierventile, und der große ist mit einem Trick-Schubkasten versehen. Die Verteilung des kleinen Zylinders bestattet die Regulierung der Rotationsgeschwindigkeit für den Fall der Parallelschaltung der Generatoren. Jeder Dampfmotor bethätigt durch Riemenübertragung einen Dreiphasengenerator bei 3000 Volt Spannung und 420 Touren pro Minute, der seine Erregermaschinen führt.

Die zu den beiden Empfangsbassins führenden Leitungen sind getrennt und bestehen aus 6,5 mm und 5,5 m starken Drähten, welche auf eisernen, mit dreiglockigen Porzellanisolatoren versehenen Masten getragen werden. Leitungen und Säulen sind berechnet, um mit einem Sicherheitskoeffizienten von 6, einem Gewicht einer 20 mm starken Eisschicht (im Ganzen 420 mm) und einem Winddruck von 150 kg pro m<sup>2</sup> zu widerstehen.

In jedem Empfangsbassin befinden sich zwei Zentrifugalpumpen von 155 l Ausströmung per Sekunde, welche bei 11 m Höhe zurückströmt; durch Vermehrung der Rotationsgeschwindigkeit der Maschinen der Zentralstation kann ihr Absatz auf 200 l gebracht werden. Sie sind direkt mit den 40 pferd. Elektromotoren gekuppelt, welche 600 Umdrehungen pro Minute machen.

Zwei Saugpumpen, von 400 m<sup>3</sup> Absatz pro Stunde (110 l pro Sekunde), durch 12 pferd. Elektromotoren angetrieben, funktionieren im Falle des Saugmangels der Zentrifugalpumpen. Ihr Antrieb erfolgt automatisch, durch Schwimmen auf einer Niveauröhre geregelt.

In den Empfangsbassins befinden sich auch Transformatoren, welche die Spannung von 3000 auf 200 Volt reduzieren, bei welcher die Motoren funktionieren.

Die Zentralstation ist mit den Empfangsbassins durch einen elektrischen Wasserstands-Anzeiger, welcher fast 10 cm markiert, verbunden. Die Installationen sind in Voraussicht eines dritten Empfangsbassins ausgeführt.

F. v. S.

**Elektrische Strassenbahn, Breslau.** Zur Deckung der Restkosten für die neuen Linien und Verstärkung der Betriebsmittel, namentlich aber zur Herstellung einer neuen Kraftstation mit Gebäulichkeiten, Geleisanschluß und Depotanlage beschloß die Generalversammlung vom 1. Mai v. J. die Erhöhung des Aktienkapitals um 105 Mill. Mark auf 420 Mill. Mark. Die neuen Aktien, die für das Geschäftsjahr 1899 nur zur Hälfte am Ertragnisse teilnehmen, wurden von einem Konsortium fest übernommen und den alten Aktionären zu 140 pCt. angeboten, wobei als Agio abzüglich Kosten der Reserve M. 357,000 zuflossen. Die neuen Aktien sind, wie bereits kurz gemeldet, an der Berliner Börse zugelassen worden. Ende 1898 hatte die Gesellschaft eine Bahnlänge von 16,80 km und 19<sub>53</sub> km Geleislänge und besaß 75 Motorwagen und 100 Anhängewagen. Die Leistung an Wagenkilometern hat sich in 1898 von 2,39 Mill. auf 3,02 erhöht. Seit dem Mitte Juni 1893 eröffneten Betriebe hat die Gesellschaft auf das Aktienkapital von 3.15 Mill. Mark für 1893 p. r. t. 4 $\frac{7}{10}$  pCt. und für 1894 bis 1898 je 8 pCt. Dividende verteilt. Die Einnahmen berechtigen bis jetzt zu der Hoffnung, daß eine gleich hohe Dividende auch für das Geschäftsjahr 1899 gezahlt werden könne. Belastet ist das Unternehmen mit einer 4proz. zu 103 pCt. rückzahlbaren Anleihe von 2 Mill. Mark.

**Niederschlesische Elektrizitäts- und Kleinbahngesellschaft, Waldenburg.** Das Jahr 1898-99 wird in dem Geschäftsbericht als „vorzugsweise noch Baujahr“ bezeichnet. Es wurden eine Reihe Anlagen in Betrieb gesetzt, u. A. eine



große am Bahnhof Königszelt. Die Anmeldungen mit Anschluß an die Waldenburger Zentrale haben um 59 pCt. zugenommen. Am 30. Juni 1899 lagen vor Anmeldungen auf 784 (i. V. 639) Anlagen mit 761 (543) Kilowatt für Licht und 573 (296) Kilowatt für Kraft mit 99 (64) Motoren, am 1. November v. J. sogar solche auf 856 Anlagen mit 834 Kilowatt für Licht und 705 Kilowatt für Kraft mit 122 Motoren. Die Eisenbahnanlage hat eine Betriebslänge von 13,5 km; die Einnahmen stiegen von dem vorjährigen Monatsdurchschnitt von M. 15,138 in den Monaten Juli bis Oktober des Jahres 1899 auf durchschnittlich M. 22,965 pro Monat; ebenso seien die Einnahmen der Licht-Kraft-Abteilung ganz erheblich gestiegen. Der Betriebsgewinn belief sich auf M. 216,323 (i. V. M. 14,889). Für Abschreibungen gingen M. 66,000, für den Erneuerungsfonds M. 9000 und für Reserven M. 11,816 ab; die Aktionäre erhalten  $\frac{1}{2}$  pCt. Dividende (i. V. 5 pCt. Bauzinsen.)

**Elektrizitätswerk Südwest.** Unter dieser Firma ist mit dem Sitz in Schöneberg und einem Grundkapital von 2 Millionen Mark eine neue Aktiengesellschaft gegründet worden. Dieselbe will ein Elektrizitätswerk in Schöneberg errichten oder erwerben, um die südwestlichen Vororte mit elektrischer Kraft und Beleuchtung zu versorgen. B. T.

**Telephonfabrik Aktiengesellschaft** vorm. J. Berliner in Hannover. In der Generalversammlung wurde die Dividende auf 12 pCt. festgesetzt. Es erfolgte ferner die Genehmigung zu der Beteiligung der Gesellschaft an der Firma Neuhold & Co. in Pest sowie zum Erwerb eines Grundstücks für den Neubau der Wiener Fabrik. Bemerkte wurde dazu, daß das Grundstück nach Größe und Lage allen Anforderungen auf Jahre hinaus genügen werde. Beantragt wurde weiter, zwecks Ausdehnung des Geschäftsbetriebes das Grundkapital von 1,000,000 M. auf 1,500,000 zu erhöhen, 200 Aktien der Gesellschaft für elektrische Unternehmungen in Berlin, die an dem Unternehmen interessiert ist zum Kurse von 115 zu überlassen und die übrigen 300 Aktien zu demselben Kurse den Aktionären anzubieten (auf 10 alte 3 neue). Die Anträge fanden einstimmige Annahme. Hierauf wurde beschlossen, die Zahl der Aufsichtsratsmitglieder von 5 auf 7 zu erhöhen und die Herren Direktor Seligmann-Hannover und Direktor Kocherthaler-Berlin neu in den Aufsichtsrat gewählt. B. T.

**Erste Ausstellung in Kanea 1900.** Durch fürstl. Dekret No. 89 vom 31. Oktober v. J. wurde auf Vorschlag der Regierung Kretas beschlossen, in Kanea im April 1900 eine internationale Ausstellung abzuhalten.

Diese Ausstellung, welche unter dem Protektorate Sr. Königl. Hoheit des Prinzen Georg von Griechenland, Oberkommissar von Kreta steht, wird sämtliche Erzeugnisse auf dem Gebiete der Industrie, des Gewerbes, des Handels, der Landwirtschaft, der Volksernährung (Nahrungsmittel), der Kunst, des Unterrichts etc. umfassen.

Das Comité, welches aus Mitgliedern des Konsularkorps und sonstigen hervorragenden Vertretern der Geschäftswelt Kretas besteht, ist unter das Präsidium des Herrn Dr. Constantin M. Fomis, fürstl. Finanzrat, gestellt worden.

Als Ausstellungsort wurde das Gebäude der ehemaligen Hauptversammlung im städtischen Garten, dem die nötigen Zubauten adaptiert werden, bestimmt.

Diese Unternehmung, aus der Initiative des Prinzen Georg hervorgegangen, wird gewiß in aller Herren Länder große Sympatie erwecken, umso mehr da sich diese Ausstellung zur Hebung des Ex- und Importes vorzüglich eignet.

Obiger Beschluß sowie die Ernennung des Herrn Arthur Gobiet aus Prag, Karolinenthal als Ausstellungsleiter, wurden den fremden Mächten auf diplomatischem Wege notifiziert.

**Internationaler Elektriker-Kongress.** Von dem französischen Ministerium für Handel und Industrie sind in den letzten Tagen die Einladungen zu einem vom 18. bis 25. August 1900 (also während der Weltausstellung) in Paris abzuhaltenden Internationalen Elektriker-Kongress ergangen. Die Ziele des Kongresses sollen technischen und wirtschaftlichen Charakters sein. Die Teilnahme am Kongress steht gegen Bezahlung des Beitrags von 20 Fr. jedermann frei. Ueber den Kongress wird ein ausführlicher Bericht ausgegeben, den die Teilnehmer kostenfrei erhalten. —W. W.

**Société Franco-Suisse pour l'Industrie Electrique, Genf** Die im Juli 1898 mit Fr. 25 Millionen Grundkapital mit zunächst 50 pCt. Einzahlung errichtete Gesellschaft, deren Gründer die Banque de Paris et des Pays-Bas, die Union Financière de Genève, der Schweizerische Bankverein, die Schweizerische Kreditanstalt und die Firma Schneider & Co. in Creusot sind, hat in ihrem ersten Geschäftsjahre einen Reingewinn von Fr. 470,000 erzielt, wovon Fr. 50,000 zur Amortisation der Anlagekosten und des Mobiliars und Fr. 42,000 zur Dotierung der Reserve verwandt und restliche Fr. 378,000 vorgetragen werden, sodaß also eine Dividende nicht zur Verteilung kommt. Die Aktien der Gesellschaft, deren hauptsächlichstes Geschäftsfeld Frankreich zu sein scheint, wurden im Jahre 1898 gleich nach der Gründung mit Fr. 40 Agio auf eingezahlte Fr. 250 zur Zeichnung gebracht. Die Gesellschaft, die sich auf 75 Jahre konstituierte, hat sich in ihrem Statut das Recht zur Ausgabe von Obligationen vorbehalten, bis zum  $\frac{1}{2}$ -fachen des eingezahlten Aktienkapitals. Der Bericht der Verwaltung für das erste Geschäftsjahr sagt, daß die Anlagen und Unternehmungen, an denen die Gesellschaft interessiert ist oder für die sie die Konzession erworben hat, wenn die Entwicklung etwas fortgeschritten ist, gute Resultate erwarten lassen.

**Berliner Elektrizitätswerke.** In einer gestern abgehaltenen Sitzung des Aufsichtsrats wurde, wie die Verwaltung mitteilt, die Offerte eines Bankkonsortiums unter Führung der Berliner Handelsgesellschaft und der Deutschen Bank betreffs Uebernahme einer  $4\frac{1}{2}$ proz. Teilschuldverschreibung von nom. 20,000,000 M. angenommen. Der Erlös derselben ist zur Deckung der Kosten für Erwerbungen und Anlagen bestimmt, zu denen die Berliner Elektrizitätswerke sich durch die mit der Stadtgemeinde und der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft abgeschlossenen, durch die Generalversammlungsbeschlüsse vom 10. Januar und 9. Februar 1899 genehmigten Verträge verpflichtet haben So-

weit der Erlös der Anleihe zur Erfüllung dieser Verbindlichkeiten für den zunächst durchzuführenden Ausbau nicht ausreicht, soll der noch erforderliche Geldbedarf in Höhe von 6 bis 7 Millionen Mark durch Ausgabe neuer Aktien in der zweiten Hälfte des nächsten Jahres beschafft werden. Gegenstand eingehender Beratung war die Frage, ob der bisherige Typus der 4proz. Verzinsung beizubehalten sei. Mit Rücksicht auf Bedenken, zu denen nach bestehenden Verträgen ein Disagio bei der Uebernahme Anlaß geben könnte, entschloß man sich zur Ausgabe einer mit  $4\frac{1}{2}$  pCt. verzinslichen Teilschuldverschreibung. (Betreffs der Obligationen ist die Entscheidung, wonach  $4\frac{1}{2}$ proz. Titres ausgegeben werden sollen, bemerkenswert.)

**Elektrotechnische Gesellschaft zu Frankfurt a. M.** In der Sitzung der Elektrotechnischen Gesellschaft am 3. Januar fand ein Vortragsabend nicht statt. Die Sitzung wurde deshalb zu Diskussionen benutzt; zunächst wurde das Thema der Tarifzähler besprochen und von Herrn E. Hartmann eingeleitet. Er gab zunächst aus Anlaß der Jahrhundertwende einen Ueberblick über die Entwicklung, die das Gebiet der Elektrotechnik im vergangenen Jahrhundert erfahren hat. Redner erinnerte an die berühmten Namen auf dem Gebiete der elektrotechnischen Wissenschaften von Galvani und Volta an bis auf den heutigen Tag und verweilte länger bei Sömmering, dem Frankfurter, bei Gauß und besonders bei Weber, den Schöpfern der modernen Telegraphie und des absoluten Maßsystems, bei Neef und Weber aus Frankfurt, bei Philipp Reis, dem Erfinder des Telephons, und manchen Andern. Selbstverständlich wurden Männer wie Ampère, Faraday und Siemens nicht vergessen und in Umrissen gestreift die rasch aufeinander folgenden Erfindungen und praktischen Verwertungen derselben, die in den letzten Jahrzehnten der Elektrotechnik eine immer wachsende Bedeutung gaben. Mit der Einführung der Elektrizität im Großen und der Verteilung derselben in großen Netzen hat sich auch die Notwendigkeit einer sachgemäßen Berechnung der verbrauchten elektrischen Energie herausgestellt. Eine Berechnung der verbrauchten Energie muß nach Ansicht des Referenten folgende Endziele haben: 1. die Entwicklung der Elektrotechnischen Industrie zu begünstigen, 2. die Kosten für die Strom-einheit möglichst zu reduzieren, 3. die Elektrizität gegenüber Gas und anderen Kraftquellen konkurrenzfähig zu machen, 4. eine Zahlungsweise zu finden, die den Ansprüchen des Konsumenten und des Produzenten in gleicher Weise gerecht wird. Bisher sind folgende Berechnungsarten in Gebrauch: 1. nach Pauschalen, 2. nach festen Sätzen im Anschluß an die Angaben eines Zählers, 3. mit Rabatten im Verhältnis zum totalen Verbrauch, teilweise mit sogenannten Staffeltarifen, 4. mit Rabatten im Verhältnis zu dem Verbrauch jeder installierten Lampe, 5. nach reduziertem Tarif für die Tagesstunden, 6. nach wechselndem Tarif auf Grund der augenblicklichen Belastung der Zentrale. Zum Schlusse seiner Einleitung ging der Vortragende auf einzelne Zähler ein, besonders auf den integrierenden Zähler von Routin, dessen Prinzip er erläuterte und dessen Vorteile und Nachteile er eingehender erörterte. — In der Diskussion erinnerte Herr Dr. O. May daran, daß nicht Davy die ersten Versuche mit dem elektrischen Lichtbogen gemacht hat, sondern bereits zehn Jahre vorher der Belgier Courtin. Im Großen und Ganzen war er der Ansicht, daß man nicht so sehr eine allgemeine Herabsetzung des Preises der elektrischen Energie anstreben müsse, als einen Ausgleich der bestehenden Ungerechtigkeit, daß die Lichtkonsumenten zu Gunsten der Kraftabnehmer zu sehr in Anspruch genommen werden. Herr Hartmann hat es für angebracht, für andere Verwendungszwecke als für Licht elektrische Energie billiger abzugeben. Schon heute könne elektrisches Heizen und Kochen im Preise mit dem Kochen mit reinem Spiritus konkurrieren. Man müsse anstreben, elektrische Energie auch mit dem Petroleum konkurrenzfähig zu machen. Herr Dr. May vertrat die Ansicht, daß die Elektrizität heute schon dem Petroleum konkurrenzfähig sei. Der Preis für elektrische Energie sei in Frankfurt z. B. durchaus nicht zu teuer; er fürchte, daß das Frankfurter Werk zu schnell mit der Preiser-mäßigung vorgegangen sei und nicht in der Lage sein würde, dem herantretenden Strombedarf gerecht zu werden. — Herr May hatte die Ungerechtigkeit der verschiedenen Preise für Licht- und Kraft-abnehmer damit begründet, daß mindestens in fünf Monaten des Jahres Licht und Kraft in verschiedenen Stunden des Tages gleichzeitig gebraucht würden. Herr Krämer wies demgegenüber darauf hin, daß die Lichtkonsumenten recht gut am Tage eine Akkumulatoren-batterie mit dem billigen Strom laden und in den ersten Abendstunden diese Batterie als Hauptstromquelle benutzen könnten. — In der weiteren Diskussion wurden u. A. verschiedene Tarifzähler-Konstruktionen besprochen und es wurde auch auf die Konkurrenz des Acetylenlichtes hingewiesen.



## Neue Bücher und Flugschriften.

**Gérard, Eric** Leçons sur l'Électricité. Professoées à l'Institut électrotechnique Montefiore, annexé à l'université de Liège. Tome II. Avec 387 figures dans le texte. Sixième Édition. Paris, Gauthier Villars et fils. Prix 12 Fr.



**Uppenborn, F.** Kalender für Elektrotechniker. Siebzehnter Jahrgang. Erster Teil mit 210 Figuren im Text und 4 Tafeln. — Zweiter Teil mit 86 Figuren im Text. München, R. Oldenburg. Preis Mk. 7.50

**Himmel und Erde.** Illustrierte naturwissenschaftliche Monatsschrift. Herausgegeben von der Gesellschaft Urania. Redakteur Dr. P. Schwahn. XII. Jahrgang, 2. Heft. Berlin, H. Paetel. Preis vierteljährlich Mk. 3.60.



**Polytechnisches.**

**Metallwaren-Fabrik von A. Fleck Söhne in Hamburg.**

Diese im Jahre 1869 von Herrn A. G. M. Fleck gegründete Fabrik, deren jetziger alleiniger Inhaber der Sohn des Gründers Herr Carl Fleck ist, ist zur Zeit die größte Spezialfabrik Deutschlands in der Anfertigung von Metallbeschlägen für Eisenbahnwaggons und Straßenbahnwagen, sowie Armaturen für elektrische Bahn-Oberleitung.

Die Fabrik beschäftigt zirka 100 Arbeiter und werden alle Werkzeugmaschinen ausschließlich durch Elektromotoren von zusammen 45 HP. angetrieben und zwar teils direkt, teils durch Transsission.

Die uns vorliegende illustrierte Preisliste, welche allerdings nur einen sehr geringen Teil der nach Tausenden zählenden verschiedenartigen Artikel aufweist, ist sehr hübsch ausgestattet. — Dieselbe zerfällt in Abteilung A welche Waggonbeschlagteile und in Abteilung B welche Armaturen für elektrische Leitung und Stromabnahme darstellt.

Der Hauptbetrieb der Firma liegt aber in der Fabrikation nach Spezialzeichnungen und Mustern ihrer Kundschaft, zu welchen fast sämtliche deutsche, holländische und dänische Waggonfabriken sowie Elektrizitätswerke gehören, welche sich mit dem Bau von elektrischen Bahnen befassen. Die einzelnen Muster, welche wir in Augenschein nahmen, sind in äußerst sauberer und exakter Weise ausgeführt, wobei neben Eleganz und Leichtigkeit, hauptsächlich auf Dauerhaftigkeit und Haltbarkeit durch Verwendung nur bester Materialien gesehen wird.

Diverse Patente und Gebrauchsmuster in obigen Artikeln sind Eigentum der Firma u. A. eine Tretglocke für Straßenbahnwagen, welche sich durch äußerst leichte Bethätigung gegenüber den von Amerika aus eingeführten Glocken unterscheidet. Es sind infolgedessen in verhältnismäßig kurzer Zeit einige Tausend davon auf deutschen, österreichischen, holländischen, dänischen, russischen und norwegischen Straßenbahnen eingeführt. Für den Gebrauch in der geräusch-

vollen Großstadt ist besonders eine erst kürzlich in Deutschland und den hervorragendsten Kulturstaaten patentierte „Doppelglocke“ bestimmt, mittelst welcher je nach augenblicklichem Bedarf sowohl ein leichter wie lauter Klang erzielt wird und die sich zur Vermeidung von Carambolagen und Unglücksfällen sehr bald überall einführen dürfte.

Ein vom Publikum sehr empfundener Uebelstand ist die durch Oeffnen der Vorderthür oder der großen Zahlklappen entstehende Zugluft. Zur Vermeidung derselben beim Einkassieren des Fahrgeldes von auf dem Vorderperron stehenden Fahrgästen hat die Firma einen kleinen aber äußerst bequemen Zahlstisch konstruiert, welcher ebenfalls in Deutschland und allen Kulturstaaten patentiert ist.

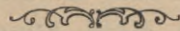
Derselbe ist bereits bei einer größeren Anzahl von Straßenbahnwagen auf der Strecke Berlin—Pankow eingeführt und dürfte bald infolge seiner verblüffenden Einfachheit und seiner Eleganz alle anderen Systeme verdrängen.

In allen übrigen Metallbeschlägen, sowie Oberleitungs-Armaturen wie Luftweichen, Kreuzungen, Kabelösen, Kontaktrollen etc. leistet die Firma Vorzügliches.

Eine durch Gebrauchsmuster geschützte Kontakt- (Trolley) Rolle mit auswechselbarem kupfernem Laufring ist bei einer großen Anzahl Straßenbahnen probiert und eingeführt und soll z. B. bei der Hamburger Straßenbahn für die Folge nur allein verwendet werden.

Die Rolle stellt sich im Anschaffungspreis etwas teurer als gewöhnliche Rollen, bei längerem Gebrauch ist dieselbe aber, da nur die Kupferringe ausgetauscht werden, bedeutend billiger und wird außerdem durch Verwendung derselben der Kontakt draht weniger abgenutzt und bessere Uebertragung erzielt als mit Bronzerollen.

Auch in der Anfertigung aller übrigen Gußarbeiten in Messing, Rotguß, sowie allen bekannten Bronzen und zwar einzelne Stücke bis zum Gewicht von 2000 Ko., ferner in der Herstellung von Weißmetall, speziell zur Verwendung für Motor- und Achslager hat die Firma eine besondere Routine und dienen ihr auch die hierin erzielten Resultate zur besonderen Empfehlung.



Die Commandit-Gesellschaft für Pumpen- und Maschinenfabrikation W. Garvens teilt mit, daß sie ihre Werke aus dem Innern der Stadt Hannover nach Wülfel vor Hannover verlegt hat. Die Firma, deren Erzeugnisse sich überall des besten Rufes erfreuen, hat Filialen in Berlin, Hamburg, Köln, Wien und Antwerpen.



**Actien-Gesellschaft Sächsische Elektrizitätswerke**

vorm.: Pöschmann & Co.  
**Heidenau, Bezirk Dresden.**

SPECIAL-FABRIK  
für

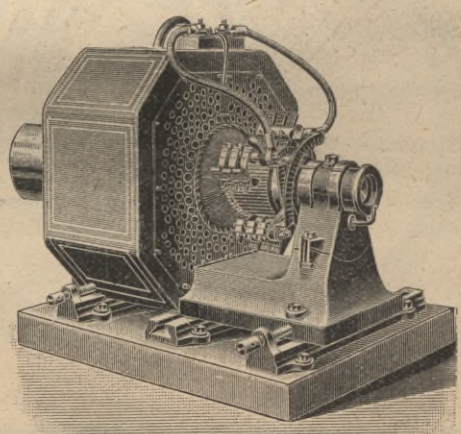
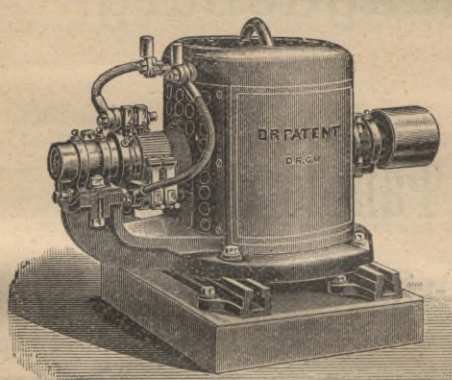
**Dynamo-Maschinen**

und (2765)

**Elektromotoren**

Gleich- und Wechselstrom.

GEEIGNETE VERTRETER GESUCHT.



**Elektricitäts-Aktiengesellschaft  
KOELN-Ehrenfeld.**

- Zweigbureaux: {  
 Berlin. Hannover. Warschau.  
 Breslau. Köln a. Rh. Amsterdam.  
 Dortmund. Strassburg i. Els. Neapel.  
 Dresden. Trier. Spezia.  
 Frankfurt a. M. St. Petersburg.

**Elektrische Beleuchtung.**  
**Elektrische Kraftübertragung.**  
**Elektrische Bahnen. Elektrische Centralstationen.**

**Dynamo-Maschinen, Elektromotoren, Transformatoren, Bogenlampen.**  
 Gleichstrom. — Wechselstrom. — Drehstrom.



**Voltohm - Bogenlampen**

für kleine und grosse Stromstärken. (3007)

Neuheit!

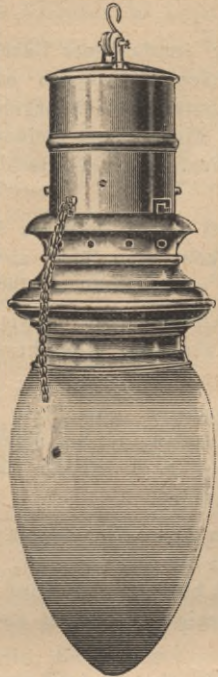
Neuheit!

**Voltohm-  
Mignon-  
Lampe.**

Für  
2 bis 4 Ampère.

**Bedeutende  
Stromersparnis**

gegenüber  
elektr. Glühlicht.



**Voltohm-  
Mignon-  
Lampe.**

**Bedeutende  
Fracht- und Zoll-  
ersparnis,**

da Gesamtgewicht  
incl. Armatur und  
Glasglocke nur

**ca. 2 kg.**

**Voltohm Elektrizitäts-Gesellschaft, A.-G., München.**

**RUPERT BAUMBACH, Buch- u. Steindruckerei,  
FRANKFURT A. MAIN, Klingerstrasse 23.**

**Armaturen- und Maschinenfabrik**

Actien-Gesellschaft

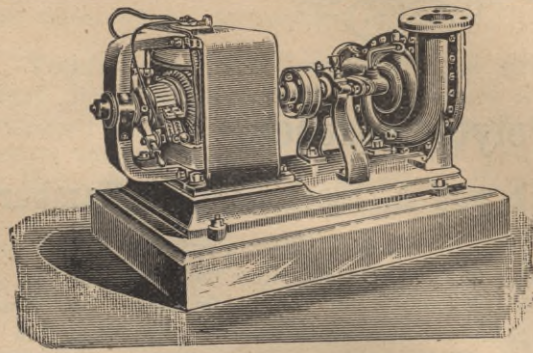
vormals **J. A. Hilpert, Nürnberg,**

6 Glockenhofstr. 6.

Specialfabrik für:  
**Pumpenbau.**

Centrifugalpumpen  
und Kolbenpumpen  
für Riemen- u. elektr.  
Antrieb. (3030)

Duplex-Dampfpumpen.  
Armaturen für Wasser-  
Gas- u. Dampfleitungen.



**Patente**

aller Länder,

Gebrauchs-Musterschutz, Warenzeichen-Anmeldungen und Verkäufe besorgt unter den entgegenkommendsten Bedingungen (2990)

**Georg Kaemmer, Patent-Anwalt,  
Frankfurt a. M., Bleichstr. 24. Telephon 4468.**



(3039)

**Panther-Fahrrad-Werke**

Aktiengesellschaft

vorm. **Ernst Kuhlmann & Co.**

**Magdeburg.**

**Panther-Räder.**

**Panther-Automobiles.**

**von Holtz & Strümpell, Koeln a. Rh.**

Fabrik chemischer Produkte.

Specialität:

**„Blanca“** Putzpomade für alle Metalle.

**„Universa“** Rostentfernungsmittel vollständig säurefrei.

**„Rostschutz-Oel“** zur Verhinderung von Rostbildung unter jeder Garantie mit durchschlagendem Erfolg. Schutz gegen jeden Oxydationseinfluss. (2918)

Telegrammadresse: **Universum, Koelnrhein.**

**Hartmann & Braun**

Frankfurt am Main

Specialfabrik

**Elektrischer Messinstrumente**

für jeden Zweck.

(3057)

Man verlange die Preisliste.