



# 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.**

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 1895 No. 2089.

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

**Insertions-Preis:**  
pro 4-gespaltene Petitzeile 30  $\mathcal{R}$ .  
Berechnung für  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{3}$ ,  $\frac{1}{4}$  und  $\frac{1}{8}$  Seite  
nach Spezialtarif.

**Inhalt:** Ferraris und Arnos System der Wechselstrom-Verteilung. S. 191. — Die Pilsen-Bogenlampe. Von J. A. Montpellier. S. 192. — Ein neuer Zirkulations-Wasserröhrenkessel. S. 193. — Hydro-elektrothermische Erhitzung. S. 195. — Kleine Mitteilungen: Elektrizitätswerk in Würzburg. S. 196. — Elektrizitätswerk in Greiz (Fürstentum Reuss). S. 196. — Diffusor nach Wahlström. S. 196. — Strassenbahn in Görlitz. S. 196. — Auf der Lake-Strassen-Hochbahn in Chicago. S. 196. — Elektrische Strassenbahn Elberfeld-Düsseldorf. S. 196. — Elektrische Bahn in Danzig. S. 196. — Elektrische Bahn in Würzburg. S. 196. — Elektromagnetische Strassenbahn. S. 197. — Das Fernsprechvermittlungsbüro der Berliner Gewerbe-Ausstellung. Von C. Hesse. S. 197. — Rund um die Erde in 50 Minuten. S. 198. — Untersuchungen über Gasbatterien und die direkte Erzeugung elektrischer Ströme durch Kohlegase. S. 198. — Der Gasbrenner Denayrouse zu Paris. S. 198. — Untersuchung der Mineralgifte mittels Elektrolyse. S. 198. — Elektrisierung der Luft durch die Regentropfen. S. 198. — Fortschallwecker für Thüren. Von Prof. W. Weiler, Esslingen. S. 199. — Schnabels Rheostat. S. 199. — Reinigung von Speise- und Schmieröl durch Elektrizität. S. 199. — Wasserfälle und Aluminium-Werke. S. 199. — Cadmium-Akkumulator. S. 199. — Photographie mit unsichtbaren Strahlen. Uebersicht von W. Weiler. S. 199. — X-Strahlen. S. 199. — Antibenzylin. S. 199. — Das diesjährige Preis-Ausschreiben des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure. S. 199. — Das Technikum Hildburghausen. S. 200. — Aktiengesellschaft Elektrizitätswerke, vorm. O. L. Kummer & Co., Dresden. S. 200. — Elektrizitäts-Gesellschaft Schuckert. S. 200. — Neue Bücher und Flugschriften. S. 200. — Bücherbesprechung. S. 200. — Patentliste No. 20. — Börsenbericht. — Anzeigen.

### Ferraris und Arnos System der Wechselstrom-Verteilung.

In Heft 17, S 161 hatten wir über ein System der Wechselstromverteilung von Ferraris & Arno eine kurze Beschreibung gebracht, die wir hier genauer ausführen wollen.

Dieses System macht den Anspruch, bereits bestehende Anlagen mit einfachem Wechselstrom so zu gestalten, daß sowohl Licht als Kraft mit Sicherheit geliefert werden kann.

Das neue System behält eine Verteilung von einfachem Wechselstrom zur Lichtlieferung bei; an den Stellen aber, wo Motoren laufen sollen, werden von dem Hauptstrom andere Ströme von geeigneter Spannung und veränderter Phase abgezweigt, so daß ein Mehrphasenstromsystem zustande kommt, das zu Kraftzwecken geeignet ist. Dies wird mittels Transformatoren erreicht, die einen neuen, gegen den ursprünglichen verschobenen Stromkreis erzeugen — Verschiebungstransformatoren (Shifting transformers). Diese Art von Transformatoren hat, wie die gewöhnlichen, feststehende Primär- und Sekundärspulen, besitzt aber außerdem einen rotierenden Teil, der

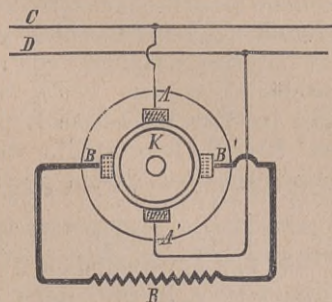


Fig. 1.

ebenso in Rotation erhalten wird, wie die Armatur eines einphasigen synchronen Motors.

Die Wirkung des Apparates kann man sich leicht erklären, wenn man einen Induktionsmotor, z. B. einen zweiphasigen Motor betrachtet.

Fig. 1 stelle einen zweiphasigen Motor vor, dessen Spulenpaare AA' und BB' um 90° gegeneinander versetzt sind, während K eine kurzgeschlossene Armatur bedeutet. Wenn man in AA' und BB' zwei um 90° verschobene Wechselströme schiebt, so fängt die Armatur K an sich in derselben Richtung zu drehen, wie das magnetische Feld, welches aus den zwei, von den zwei Strömen

hervorgebrachten magnetischen Feldern resultiert. Umgekehrt haben Ferraris und Arno gezeigt, daß wenn die Armatur K gedreht wird, während man in eine der zwei Spulen, z. B. in AA' einen Wechselstrom schiebt, alsdann in den beiden Spulen AA' und BB' EMKE von Wechselströmen erzeugt werden, zwischen denen eine Phasendifferenz von 90° besteht, und daß daher, wenn der ohmsche Widerstand der zwei Spulen gering ist, auch zwischen den Klemmen der Spulen AA' und BB' eine Spannungsdifferenz von annähernd 90° besteht. Durch geeignete Wahl des Verhältnisses zwischen den Windungszahlen der zwei Spulen kann man jedes beliebige Größenverhältnis zwischen den zwei EMKEN erhalten.

Auf diese Art stellt der Apparat einen Transformator vor, bei welchem AA' die Primär- und BB' die Sekundärspule ist.

Ein solcher Transformator kann, wie ein gewöhnlicher, jedes gewünschte Verhältnis der Transformation liefern, jedoch mit dem Unterschied, daß EMK, Spannung und Strom in der Sekundärspule eine Phasendifferenz von 90° gegenüber derjenigen zeigt, welche ein gewöhnlicher Transformator unter denselben Verhältnissen in der Sekundärspule geben würde. Ist die Armatur einmal auf entsprechende Geschwindigkeit gebracht worden, so verbleibt sie darin durch die Wirkung des Wechselstroms in AA', wie bei einem gewöhnlichen asynchronen einfachen Wechselstrommotor.

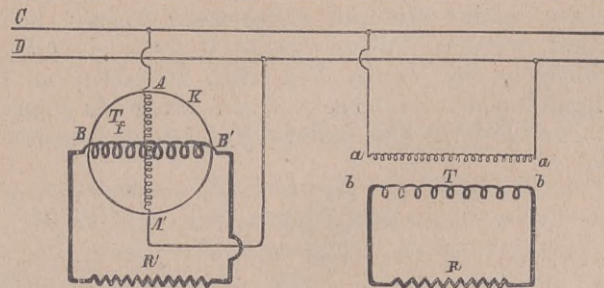


Fig. 2.

In der Praxis wird der Verschiebungstransformator an die Leitungen wie ein gewöhnlicher Transformator geschaltet; d. h. es wird die Primärspule AA' mit den zwei Hochspannungsleitungen C und D (Fig. 1) und die Sekundärspule BB' mit einer sekundären Niederspannungsleitung R verbunden. Kombiniert man diesen letzteren Kreis R des Verschiebungstransformators Tf (Fig. 2) mit dem Kreis r eines gewöhnlichen Transformators T, so erhält man ein Zweiphasensystem von niederer Spannung. Auf diese Weise kann ein einfacher primärer Wechselstrom von hoher Spannung einen niedrig gespannten

einfachen Wechselstrom für Licht und, wo es nötig ist, zugleich einen zweiphasigen Sekundärstrom von niedriger Spannung für Motorbetrieb erzeugen.

Figur 3 gibt eine Darstellung des Systems, welches zur Speisung zweiphasiger Hauptleitungen bestimmt ist: C und D sind zwei Hochspannungs-Primärleitungen einfachen Wechselstroms, TT sind gewöhnliche Transformatoren, P und Q sind die Sekundärleitungen niedriger Spannung für Beleuchtung, L und Tf ist ein Verschiebungstransformator mit der Primärspule AA', die an die Hochspannungsleitungen C und D geschaltet ist, mit denen auch die Primärspulen aa', aa' u. s. w. der gewöhnlichen Transformatoren TT verbunden sind.

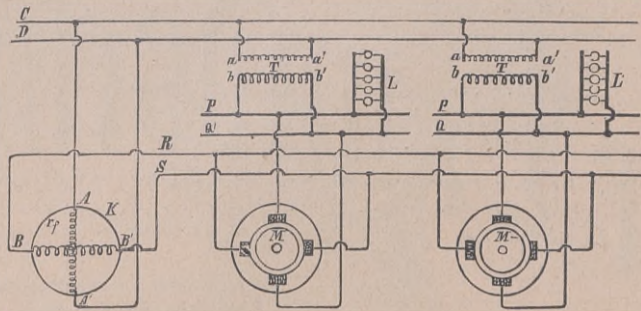


Fig. 3.

Wenn man die Leiter R und S an die Klemmen von B und B' des Verschiebungstransformators schaltet, so erzeugt dieser für die Leitungen R und S einen Strom von niedriger Spannung mit verschobener Phase; dieser Strom geht zu zwei Spulen (den horizontalen) der Motoren MM, während von P und Q niedrig gespannter Strom zu den andern (vertikalen) Spulen von MM und außerdem zu den Lampen L geht. Man erhält auf diese Weise Zweiphasensystemen von niedriger Spannung mit 4 Drähten, nämlich mit P und Q, welche an die Sekundärspulen der gewöhnlichen Transformatoren, und mit R und S, welche an die Sekundärspulen des Verschiebungstransformators geschaltet sind.

Verbindet man den Punkt B' (Fig. 2) mit Punkt b, so sparen wir eine Leitung und erhalten ein Dreileitersystem, welches zwei EMKe hat, die in der Phase um 90° gegeneinander verschoben sind.

In ähnlicher Weise kann man statt eines Zweiphasensystems mit 3 Leitern ein Dreiphasensystem mit 3 Leitern herstellen, indem man einen Transformator benutzt, der eine Verschiebung um 120° statt um 90° hervorbringt. Auch lassen sich beliebige andere mehrphasige Systeme einrichten.

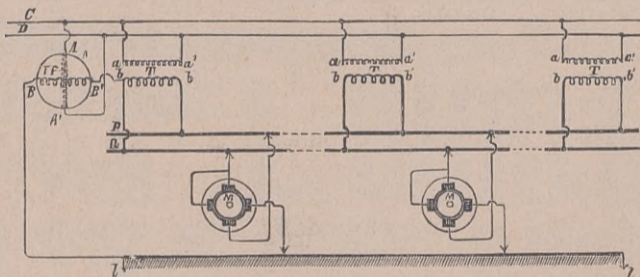


Fig. 4.

Fig. 4 zeigt ein Zweiphasensystem mit 3 Leitern, wie es für elektrischen Bahnbetrieb geeignet ist. Der dritte Leiter wird hier durch die Schiene ts vorgestellt, welche mit der Niederspannungsspule BB' des Verschiebungstransformators Tf verbunden ist. Die Motoren sind einerseits an die Schiene und andererseits an den Sekundärleiter PQ der gewöhnlichen Transformatoren TTT geschaltet. Sind die Motoren einmal im Gang, so brauchen sie keinen Strom mehr vom dritten Leiter, indem sie jetzt, wie oben bereits gesagt, wie einfache asynchrone Motoren laufen. Aus diesem Grund braucht der vom Verschiebungstransformator ausgehende Leiter (ts) nur eine begrenzte Kapazität zu haben, etwa soviel als nötig ist, um den größten Motor im Kreise oder eine Anzahl kleiner Motoren in Gang zu bringen, deren Gesamtkapazität die des größten Motors nicht übersteigt. Und weil die großen Motoren in der Praxis ständig laufen, so können kleine Motoren in gewisser Anzahl beliebig ein- und ausgeschaltet werden. Wenn große Motoren in Gang gesetzt werden, was übrigens nur wenige Sekunden erfordert, so kann eine Lampe oder irgend eine mechanische Vorrichtung als Signal benutzt werden, um zu verhindern, daß andere Motoren gleichzeitig in Gang gesetzt werden.



### Die Pilsen-Bogenlampe.

Von J. A. Montpellier.

Diese von der Firma Fabius Henrion in Nancy schon seit einigen Jahren gebaute Lampe hat neuerdings wesentliche Verbesserungen erfahren, welche verdienen hervorgehoben zu werden.

Die Pilsen-Lampe (Fig. 1) zeichnet sich durch große Einfachheit aus und hat keinen Rädermechanismus. Sie ist eine Differentiallampe mit feststehendem Lichtpunkt.

Sie hat zwei konische Kerne A und B (Fig. 2), welche an den Enden einer über eine Rolle P gehenden biegsamen Schnur befestigt sind und sich frei im Inneren zweier Solenoide S und S' bewegen können. Die Kohlenträger sind am unteren Ende der Kerne angebracht und das Ganze bildet sozusagen eine Wage, bei welcher die an den Enden der Schnur hängenden Massen einander das Gleichgewicht halten.

Das Solenoid S besteht aus dickem Draht und gehört zur Hauptleitung, während das aus dünnem Draht bestehende Solenoid S' im Nebenschluß zu den Klemmen der Lampe liegt.

Der Strom kommt bei der Klemme + an, geht beim Brennen der Lampe größtenteils durch den dicken Draht des Solenoids S, von da nach A, weiter über die Kohlenstäbe C und D nach B und schließlich nach der Klemme -. Ein Teil des Stromes geht aber auch von der Klemme + über das dünnadrätige Solenoid S' nach der Klemme -.

Das Funktionieren der Lampe ist leicht zu verstehen. Wenn der Strom geschlossen wird, während die Kohlen in Berührung sind, so fließt er ganz durch das Solenoid S; dieses zieht nun seinen Kern nach oben, sodaß die Kohlen außer Berührung kommen; gleichzeitig senkt sich der Kern B und die Kohle D. Sind bei Stromschluß die Kohlen nicht miteinander in Berührung, so geht der ganze Strom durch S', infolgedessen hebt sich B und D, während A und C sich gleichzeitig senken; die Kohlen kommen nun in Berührung und der Strom geht wesentlich durch S u. s. w.

Die Windungen der Solenoide sind so berechnet, daß die von ihnen auf die zugehörigen Kerne ausgeübten Anziehungen einander das Gleichgewicht halten, wenn der Strom seine normale Stärke, bzw. der Bogen eine bestimmte Länge hat. Unter diesen Bedingungen bleiben die zwei Kerne im Gleichgewicht, solange der Bogen seine normale Länge behält.

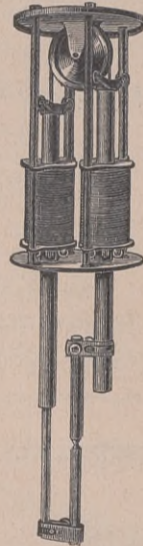


Fig. 1.

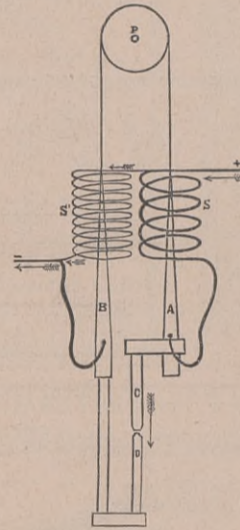


Fig. 2.

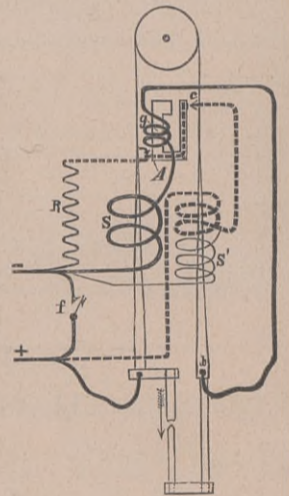


Fig. 3.

Wenn sich aber durch das Abbrennen der Kohlen der Bogen verlängert und der Widerstand zwischen den Kohlen wächst, so nimmt die Stromstärke ab, welche in der Spule S herrscht und der Kern A sinkt; gleichzeitig nimmt die Stromstärke in der Spule S' zu, wobei der Kern B steigt; beide Bewegungen wirken zusammen, um die Kohlenstäbe einander näher zu bringen, sodaß alsbald der Bogen wieder die normale Länge annimmt.

Um den Bogen an derselben Stelle zu halten, braucht man nur den Querschnitt des positiven Kohlenstabes doppelt so groß zu nehmen, wie den des negativen.

Um jeden zufälligen Kontakt zu vermeiden, ist das Lampengehäuse sorgfältig von den Klemmen und den Kohlenhaltern isoliert.

Die Pilsen-Lampe reguliert schon bei den kleinsten Änderungen in der Bogenlänge.

Es werden verschiedene Modelle für verschiedene Stromstärken, von 2 Ampère an, hergestellt. In Nebenschluß geschaltet, erfordern sie eine Potentialdifferenz an den Klemmen von 52 Volt; in Gruppen von je zwei in Reihe geschaltet, müssen 100 Volt angeliefert werden.

Unabhängig von der hier beschriebenen Lampentype hat Fabius Henrion ein besonderes Modell hergestellt, welches gestattet bis zu 60 Lampen, in Reihe in denselben Strom geschaltet, funktionieren zu lassen.

Das Prinzip dieses Lampenmodells ist genau so wie das beschriebene; es weicht von der gewöhnlichen Type nur insofern ab, als noch ein Nebenschließer g (Fig. 3) vorhanden ist, der jede Lampe von der andern unabhängig macht, sowie ein automatischer Unterbrecher A, der die Lampe aus dem Kreis ausschaltet, wenn die Kohlen abgebrannt sind, und endlich ein Handunterbrecher f zur beliebigen Unterbrechung. Wenn der Strom geschlossen wird, ohne daß die Kohlen in Kontakt sind, so geht der Strom von der Klemme + durch einige dickdrätige Windungen — — —, welche um S' gelegt sind, über den Platinkontakt c und A nach dem Widerstand R. Infolgedessen wird der Kern in S' heraufgezogen und die Kohlen kommen in Kontakt. In diesem Augenblick geht der Strom von der Klemme + über die Kohlen, durch die Windungen des Elektromagnetes g und durch das Solenoid S; dieses zieht seinen Kern

herauf und der Bogen entsteht. Gleichzeitig zieht auch der Elektromagnet  $g$  seinen Anker an, wodurch der Kontakt bei  $c$  und bei  $A$  unterbrochen wird. Der Strom kann dann nur durch das Solenoid  $S$  und durch die beiden Bewickelungen von  $S'$  nach Klemme — fließen. Sind die Kohlen abgebrannt, oder hört durch einen Zufall die Lampe zu funktionieren auf, so entsteht automatisch Kontakt bei  $A$  und der Strom geht direkt, nachdem auch wieder bei  $c$  Berührung eingetreten,

von der Klemme + über die dickdrähtigen Windungen von  $S'$  nach  $c$ ,  $A$  und durch  $R$  nach der Klemme —. Außerdem kann man durch Schließung des Unterbrechers  $f$  die Lampe von Hand ausschalten.

Die Lampen werden zur Beleuchtung mehrerer großen Boulevards in Paris, des Parks des Buttes-Chaumont, der Bahnhöfe von Orléans, des Ost- und Nordbahnhofs in Paris u. s. w. benutzt.

(L'Electricien.)

### Ein neuer Zirkulations-Wasserröhrenkessel.

Wir nehmen heute Veranlassung, unseren Leserkreis auf ein neues System von Zirkulations-Wasserröhrenkesseln, aufmerksam zu machen, dessen Bau die Dampfkesselfabrik L. Burlet in Neustadt (Rheinpfalz), als Spezialität aufgenommen hat.

Die Konstruktion dieses neuen, patentierten Systems, ist im wesentlichen aus den nachstehenden Abbildungen ersichtlich. (Fig. 1 u. 2.)

Ganz besonders muß hervorgehoben werden, daß bei dieser neuen Kesselkonstruktion die wenig zuverlässige — gänzlich unkontrollierbare — Schweißung fortfällt. (Wir verweisen dieserhalb auf den in den „Mitteilungen aus der Praxis“ der „Zeitschrift des internationalen Verbandes der Dampfkessel-Ueberwachungs-Vereine“ erschienenen Artikel des Herrn Oberingenieur Isambert; [XIX. Jahrgang 1896, No. 3]: „Ueber das Schweißen der Bleche

Die hintere Wasserkammer ruht auf einer leicht beweglichen Rolle. Hierdurch wird bewirkt, daß die Siederöhre sich ungehindert ausdehnen können; ein Krümmwerden der Rohre erscheint deswegen unbedingt ausgeschlossen.

Mit dem Oberkessel ist die hintere Wasserkammer durch ein kupfernes Expansionsrohr verbunden.

Da nun der Dampferzeuger (Rohrsystem) und der Oberkessel, sowohl durch die vordere, als auch durch die hintere Wasserkammer in ununterbrochener Verbindung miteinander stehen, ist das Rohrsystem stets mit Wasser gefüllt. Der große Querschnitt der vorderen Wasserkammer erleichtert die Dampfentwicklung ungemein. — Bei den bisher üblichen, geraden Wasserkammern, wird das Entweichen der aus den unteren Siederöhren ausströmenden Dämpfe, durch aus den oberen Rohrreihen sich entwickelnde Dämpfe, wie auch durch Wasser, sehr behindert. — Da nun aber gerade die unten liegenden Siederöhre die meisten Dämpfe entwickeln, liegt

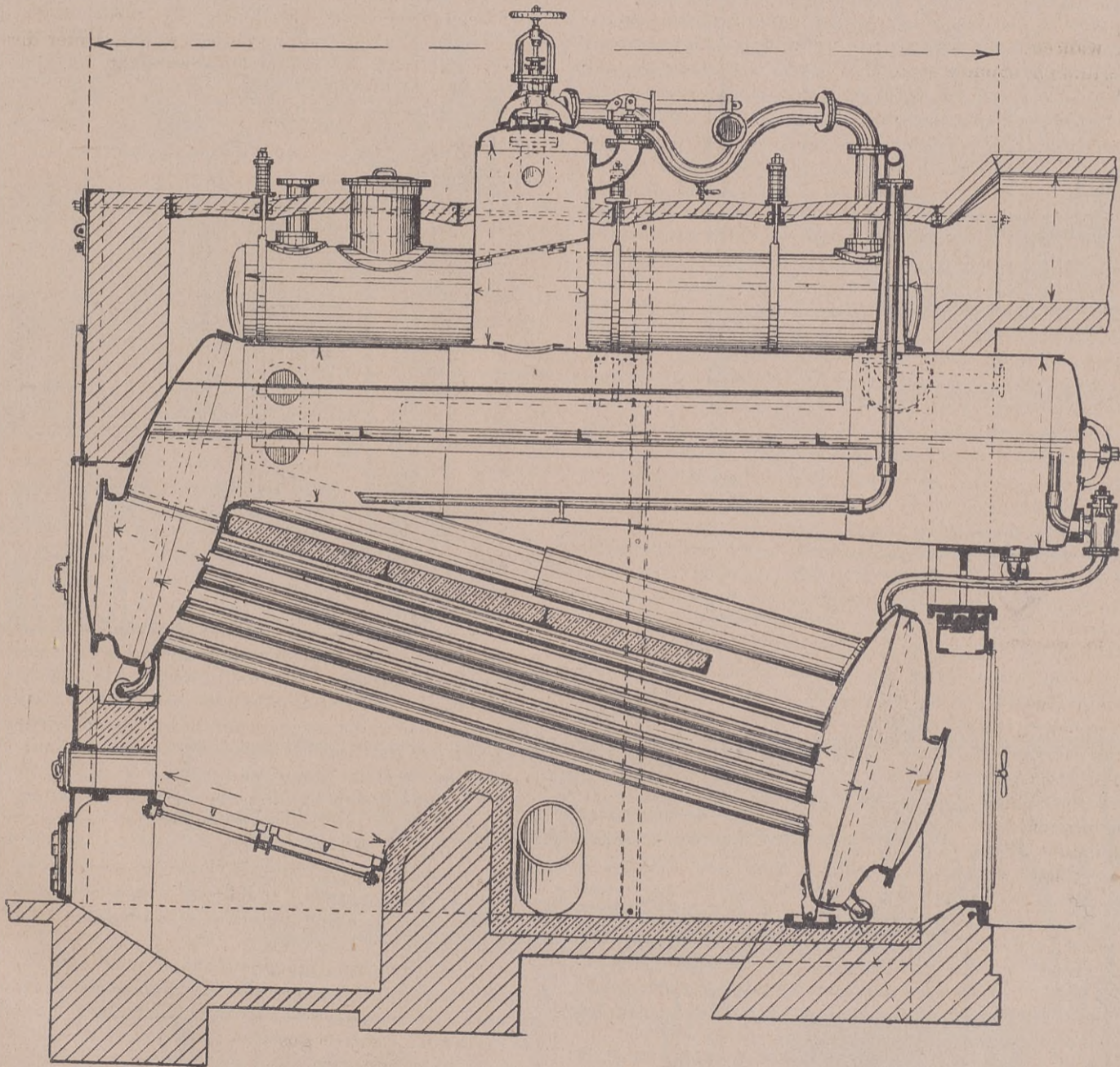


Fig. 1.

beim Dampfkesselbau).“ — Desgleichen fallen fort: Die mitunter zu Hunderten vorkommenden Rohrverschlüsse, die wohl in den seltensten Fällen auf die Dauer tadellos dicht bleiben; ebenso ist das lästige Versteifen der Wasserkammern, durch Stehbolzen, vermieden.

Der in Rede stehende Kessel, besteht aus dem Rohrsystem — mit recht geräumigen Wasserkammern — und dem, nach hinten sich erweiternden, Oberkessel.

Die sehr großen Wasserkammern sind, infolge ihrer eigenartigen Konstruktion (D. R. P. A.), nicht nur leicht zugänglich, sondern ermöglichen auch eine jederzeitige, fast mühelose Reinigung des gesamten Rohrsystems, welches vollständig frei liegt, wenn die leicht zu entfernenden Verschlüsse der Wasserkammern abgeschraubt sind. — Hieraus geht hervor, daß die Reinigung des neuen Röhrenkessels, ebenso wie eine eventl. erforderlich werdende Reparatur, nur einen — verhältnismäßig — geringen Kostenaufwand verursacht.

der Nutzen von geräumigen, gewölbten Kammern, klar zu Tage.

Einem weiteren Uebelstande anderer Konstruktionen wird dadurch abgeholfen, daß der Oberkessel — in seinem hinteren Teile — als Schlammsammler ausgebildet ist. Der sich niederschlagende Schlamm, kann durch einen an geeigneter Stelle angebrachten Hahn von Zeit zu Zeit abgelassen werden, während bei gewissen anderen Konstruktionen, die Schlämme, durch neueintretendes Speisewasser, immer wieder mitgerissen werden, bis sie sich im unteren Teile des Rohrsystems niederschlagen — festsetzen.

Wie bereits erwähnt, sind die Abmessungen des Oberkessels und der Wasserkammern so gewählt, daß sich zu jeder Zeit eine große Wassermenge im Kessel befindet und durch vollständig getrennte Dampf- und Wasserwege, wird ein verhältnismäßig trockener Dampf erzielt. (Fig. 3 u. 4.)

Es sind bei der neuen Konstruktion, die Vorteile des Großwasserraumkessels, mit den Vorzügen der Röhrenkessel, in der denkbar glücklichsten Weise vereinigt.

Infolge der Anwendung von horizontalen Scheidewänden im Oberkessel, gegenüber den bei den bisherigen Konstruktionen fast ausschließlich vorkommenden vertikalen Scheidewänden, wird die Ausscheidung des Dampfes erleichtert und das Mitreißen von Wasser verhindert, da sich dem aus den Siede-

der — gleich dem Vorwärmer — von den abziehenden Gasen umspült wird. Hierdurch wird der Dampf noch trockener und auch noch weiter überhitzt.

Durch Anbringung des Vorwärmers ist Wassermangel im Kessel, auch bei forciertem Betriebe, so gut wie ausgeschlossen, während der Dampfsammler es ermöglicht, nötigenfalls größere Dampfmen gen dem Kessel zu entnehmen, ohne daß dadurch der Betrieb irgendwie beeinträchtigt würde.

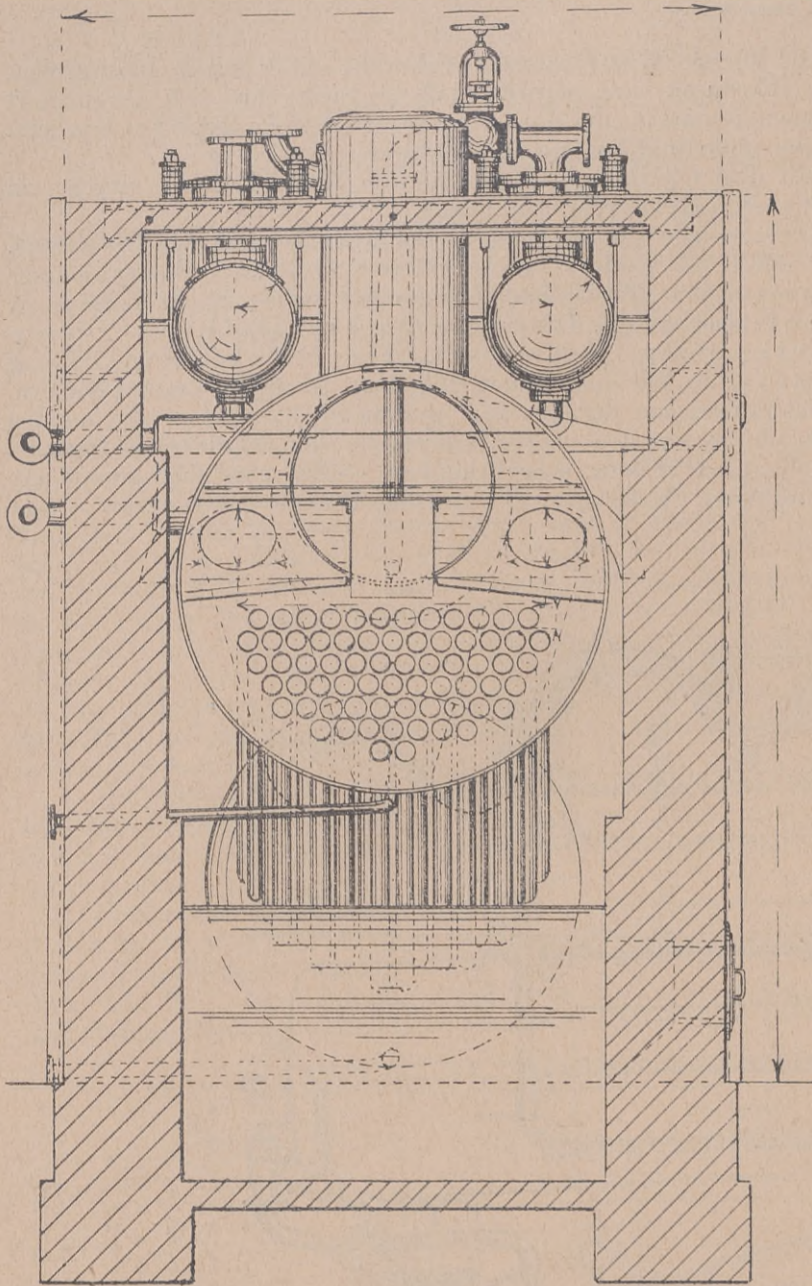


Fig. 2.

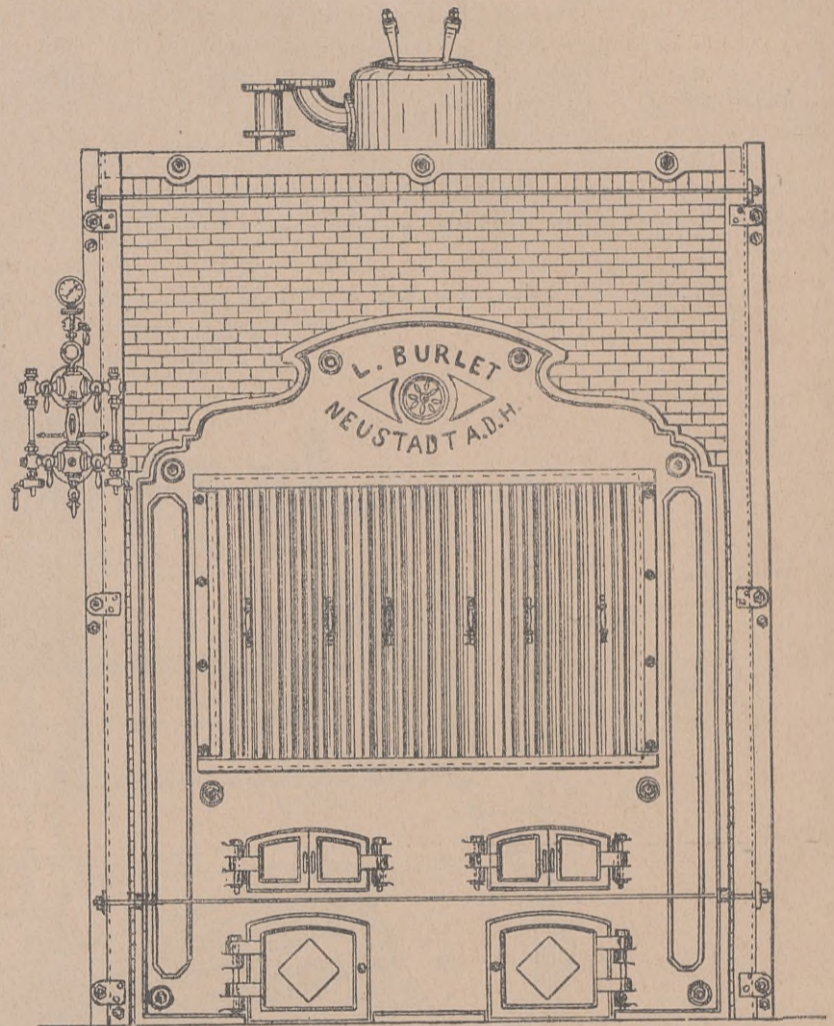


Fig. 4.

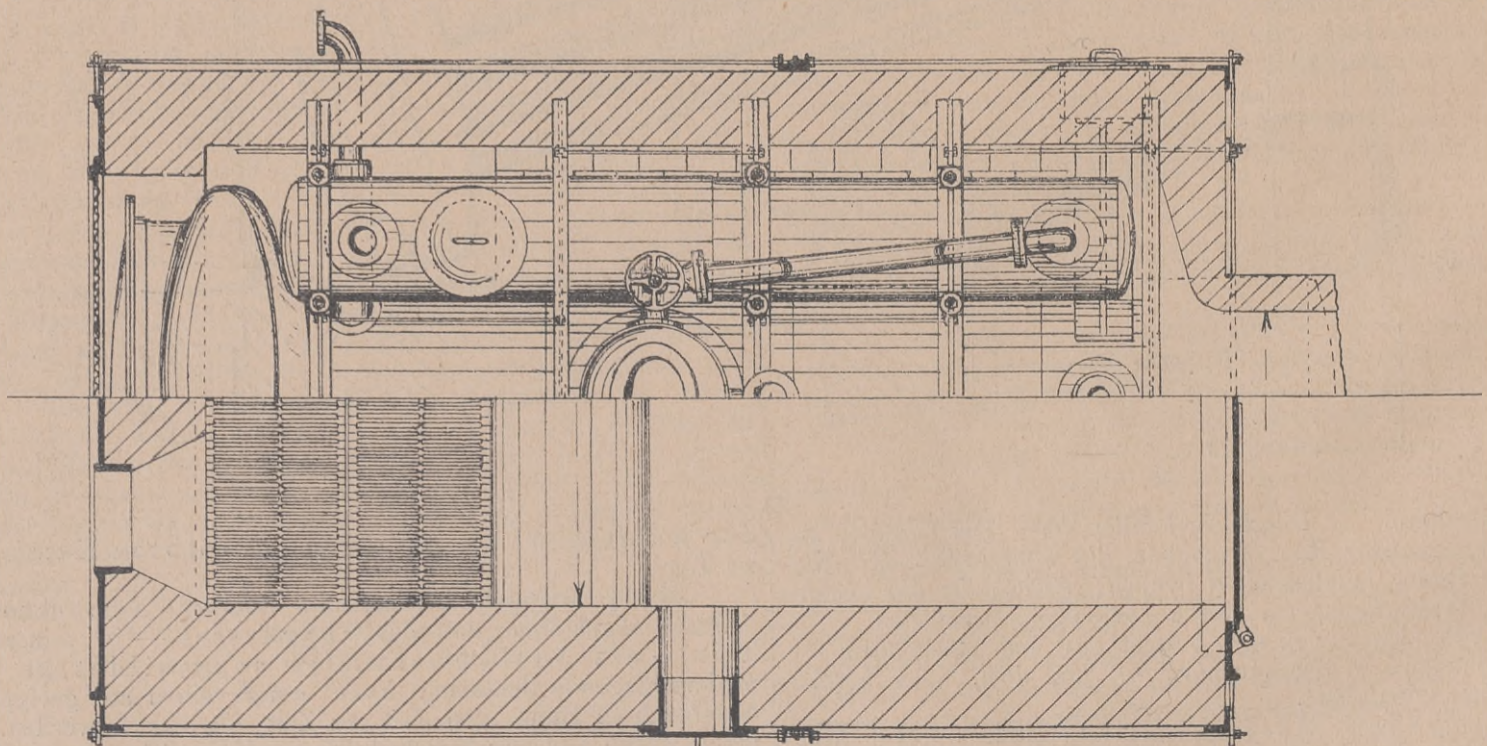


Fig. 3.

rohren aufsteigenden Wasser eine große Fläche darbietet. — Die auf den unteren horizontal. Scheidewänden des Oberkessels angebrachten Winkel-eisen, sind dazu bestimmt, etwa sich niederschlagende Unreinigkeiten (Schlämme) zurückzuhalten u den Ansatz von Kesselstein zu verhindern.

Nachdem Dampf und Wasser sich getrennt, gelangt der Dampf durch ein im Dome angebrachtes Sieb in den Dampfsammler

Die Dampfkesselfabrik L. Burlet in Neustadt (Rheinpfalz) erbaut z. Zt., speziell für die Fabrikation von Zirkulations-Wasserröhrenkesseln, wie auch von Dampfkesseln aller Systeme, ein neues Etablissement, das, mit den besten Einrichtungen und Maschinen ausgerüstet und in allernächster Zeit in Betrieb kommen wird.

In den erweiterten, bisherigen Fabrikräumlichkeiten betreibt genannte Firma auch weiterhin eine ausgedehnte Apparatebau-Anstalt, in welcher alle geschweißten und genieteten Apparate, für Chemische Fabriken, Oelfabriken, Petroleum-Raffinerien, Papierfabriken, Zuckerfabriken, Salinen, Brauereien und Brennereien hergestellt werden.

Es darf daher die Dampfkesselfabrik L. Burlet zu den leistungsfähigsten und besteingerichtetsten Kesselschmiedereien — nicht nur Süddeutschlands — gezählt werden.



### Hydro-elektrothermische Erhitzung.

Das hydro-elektrothermische System von Hoho und Lagrange besteht bekanntlich in einem elektrolytischen Bade, in welches ein starker, vom positiven Pol ausgehender Strom geleitet wird. Dieser Pol bildet die Grenzen des Bades und gibt dem Elektrolyten eine große Oberfläche; der Strom geht dann zum negativen Pol über, welcher aus dem Metall oder einem anderen zu behandelnden Material besteht. Durch die elektrolytische Wirkung wird am negativen Pol schnell Wasserstoff entwickelt und hierdurch um den Pol eine gasartige Hülle gebildet. Da das Gas ein schlechter Leiter ist, wird ein großer Widerstand in demselben erzeugt, welcher den zu behandelnden Gegenstand ganz umgibt. Der Strom entwickelt beim Durchfließen des Widerstandes Wärmeenergie, und wird dieselbe dem Metall oder einem anderen Gegenstand, welcher den negativen Pol bildet, mitgeteilt. Diese Wärmeenergie bildet das Wesentliche des hydro-elektrothermischen Systems. Wird ein Stück Eisen oder ein anderes Metall in ein Gefäß mit scheinbar unthätiger Flüssigkeit getaucht, sofort von einer Flamme umgeben und in wenigen Sekunden auf eine Schweißungs- oder Schmelztemperatur gebracht, so wird hierdurch die Aufmerksamkeit selbst des gleichgültigsten und unwissensten Beobachters erregt.

Hoho macht über dieses System in „El World“ folgende Mitteilungen: Wird eine negative Elektrode von verhältnismäßig geringer Oberfläche zu der der positiven Elektrode in eine Flüssigkeit getaucht und ist die EMK. des Stromes allmählich angewachsen, so sind die verschiedenen Phasen der Erscheinung folgende:

1. Gleichmäßig elektrolytische Wirkung bis zu 3 Volt, welche von der Eigenschaft des benutzten Elektrolyten abhängt; 2. bei 2—30 Volt: Aufwallung und Bewegung der Flüssigkeit um die Elektrode mit kleinen Funken und gleichmäßigem Strom; 3. bei 30—80 Volt: Aufwallung, eine konstantere Lichterscheinung um die Elektrode und mehr oder weniger anhaftende Gasumhüllung, da der Strom schon ungleichmäßig ist; 4. die Lichterscheinungen und der Strom werden konstant, aber bedeutend in der Quantität wegen des Widerstandes der gasartigen Hülle vermindert, welche jetzt die Elektrode dauernd umgibt; 5. ist die EMK. gewachsen und die anderen Verhältnisse bleiben dieselben, so wird die Wärmewirkung stärker und die festesten Stoffe werden leicht zerschmolzen.

Die Heiztätigkeit wird durch die Ausdehnung der Oberfläche der Elektrode, welche eingetaucht und der Stromwirkung ausgesetzt ist, verringert. Die positive Elektrode kann von einem leitungsfähigen Stoff und der Elektrolyt eine leitende Flüssigkeit sein.

Werden wässrige Lösungen angewandt und die Temperatur auf ca. 90° C. gebracht, so wird die Wirkung durch Erzeugung von Wasserdampf angezeigt. In der Praxis darf die Temperatur des Bades nicht 60—70° C. übersteigen. Gewisse Flüssigkeiten, wie z. B. Glycerin, gestatten die Entwicklung einer bestimmten Wärmemenge mit einer geringeren EMK. und Kraftabgabe als mit Wasser. Gewöhnlich kann eine solche Flüssigkeit durch Zufügung einer Salz- oder Säurelösung leitend gemacht werden. Zwei bemerkbare Umstände, welche mit der Wirkung des Systems verbunden sind und eine wichtige Rolle bei ihrer Anwendung spielen, mögen hier noch erwähnt sein.

1. Wenn ein Teil des den negativen Pol bildenden Gegenstandes isoliert ist, bleibt der so geschützte Teil ganz unberührt. Hierdurch kann eine örtliche Erhitzung bewirkt werden, was bei einem anderen System in dieser Weise unmöglich ist.

2. Wird ein Gegenstand von verhältnismäßig geringen Dimensionen in das Bad getaucht und dem negativen Pol, ohne ihn zu berühren, genähert, so bildet sich ein Lichtbogen oder dergl. zwischen denselben und eine leuchtende Gashülle umgibt dann die ganze Oberfläche des Gegenstandes (wenn die EMK. des Stromes genügt), welcher der Heizwirkung in derselben Weise unterworfen ist, als wenn er den direkten Pol des Stromkreises bildete.

Eine ähnliche Wirkung, jedoch mit verschiedenem Resultate, erfolgt, wenn der zu behandelnde Gegenstand einen positiven, statt einen negativen Pol erhält, da der entwickelte Sauerstoff als starker Erreger wirkt. Werden Wechselströme benutzt, so ist die Erscheinung im allgemeinen dieselbe. Der Spezialapparat zur Anwendung des hydro-elektrothermischen Systems ist sehr einfach und billig. Er besteht aus einem Gefäß von ca. 61 cm Tiefe und 81 cm Durchmesser, dessen innere Wände, wenn sie nicht von Metall, mit einem metallischen Futter versehen sind, welches die positive Elektrode des Stromkreises bildet. Das Gefäß ist mit einer leitenden Flüssigkeit, einer neutralen oder salzhaltigen Lösung von mehr oder weniger Stärke, welche den Elektrolyt bildet, angefüllt. Zwei isolierte Klemmen, welche mit dem negativen Pol des Stromkreises verbunden sind, halten das Metallstück oder die anderen zu behandelnden Gegenstände fest.

Die elektrische Energie kann von einer Dynamomaschine oder Akkumulatoren-Batterie entnommen werden. Die Dynamo ist eine Nebenschluß- oder Doppelschlußmaschine, und der Stromkreis wird mittels eines Ausschalters von

einem Wärter kontrolliert. Die nötige Energie hängt von der Ausdehnung der Oberfläche des in den Elektrolyten eingetauchten und der elektrischen Wirkung ausgesetzten Gegenstandes ab. Die Praxis hat gezeigt, daß die geeignetste EMK. meist 125—200 Volt ist. Die Anwendung von 35,000—40,000 Watt während 30—50 Sekunden wird leicht die beiden Enden einer Eisenstange von 3,8 cm Durchmesser zu einer Schweißtemperatur bringen und eine Fläche von 48—58 qcm in derselben Zeit erhitzen.

Statt einer Dynamo allein zieht man in der Praxis meist eine parallel zur Dynamo geschaltete Akkumulatoren-Batterie vor. Um eine Anlage in der besten Weise zu benutzen und gute Resultate zu erzielen, wird ein beständiger Betrieb verlangt, und hat die Erfahrung gelehrt, daß dies leicht bei vielen verschiedenen Arbeiten mit diesem System erreicht werden kann. Bei dem Thomsonschen System, mit dem es verglichen werden könnte, ist dies nicht der Fall, da es wegen der besonderen Eigenschaft der benutzten Apparate und seiner Betriebsmethode nur für eine beschränkte Anzahl, von nicht immer lohnenden Arbeiten verwendet werden kann.

Aus demselben Grunde ist auch die Anwendung des Bernardosschen Systems sehr beschränkt und außer für Spezialarbeiten nicht gerade lohnend.

Das hydro-elektrothermische System ist dagegen für viele Arbeiten zu verwenden und verlangt so geringe Kosten für die nötigen Umänderungen, daß wenn die Kraftanlage einmal eingerichtet ist, sich ein großes Arbeitsfeld eröffnet. Eine derartige Anlage kann zu folgenden Arbeiten benutzt werden: 1. Erhitzung von Metallstücken zum Schweißen, Prägen, Schmieden etc., 2. Anlassen, Härten etc. von Werkzeugen und anderen Stahlgegenständen; 3. Reinigen von Metallflächen; 4. Löten, Verbinden, etc.; 5. Elektrochemische Schmelzung und Reduzierung.

Schweißen. Eine Anlage von 45 Kilowatt, welche als Muster angesehen werden kann, genügt, um Stücke bis zu 25,4 cm Durchmesser in 40 Sekunden zu erhitzen und für den Amboß vorzubereiten. Ein Bad wird zwei Schmiedegänge bei dieser Arbeit ausalten. Unter diesen Verhältnissen kann man, trotz der Unkosten für aufgewandte Energie, die so gemachten Schweißungen mit Rücksicht auf die auf gewöhnlichem Wege verursachten Kosten als günstig bezeichnen. In vielen Fällen können Schweißungs-Apparate mit Vorteil verwendet werden, da man einen Schmied mit Gehülfen abschaffen und eine große Ersparnis machen kann. Der Schweißungs-Apparat ist sehr einfach und kann leicht in Verbindung mit dem Bade benutzt werden. Ein sehr wichtiger Punkt beim Schweißen ist der, daß das Erhitzen des Metalls in einer Gasatmosphäre geschieht, wo keine Unreinigkeiten sind, sodaß das Metall aus dem Bade ganz rein und in der Verfassung zum vollkommenen Schweißen herauskommt. Noch ein anderer wichtiger Faktor ist zu erwähnen. Es ist oft nötig, ein kleines Stück mit einem großen zusammenzuschweißen und wird bei den gewöhnlichen Methoden ein großer Teil der Masse des letzteren verlangt, um auf die Schweißtemperatur bei großen Kosten an Material und Zeit erhitzt zu werden. Durch das hydro-elektrothermische Verfahren muß, wie bereits erwähnt, der Teil des größeren Stückes, an welchem die Schweißung vorgenommen wird, allein erhitzt werden, was das Zusammenschweißen eines Stabes mit der Mitte einer Platte oder einer Stange mit der Mitte einer Scheibe, wie z. B. beim Anlassen, gestattet. Ein derartiges Schweißen wird schnell und leicht ausgeführt.

Das beendete Werk kann gleichfalls an einem einzigen Punkt ohne jegliche Schwierigkeit erhitzt werden. Dies geschieht durch Zwischenschalten eines nicht leitenden Materials wie Porzellan, Kautschuck etc., in der Weise, daß die Hitze auf der verlangten Stelle ganz lokalisiert wird. Hierdurch kann eine starke örtliche Wirkung auf dem erwünschten Punkt eines Gegenstandes verlangt werden. Diese Methode gestattet auch die Anwendung einer verhältnismäßig kleinen Energiemenge zum Erhitzen einer großen Oberfläche, denn der sogen. „Isolant“ kann so bewegt werden, daß allmählich alle Teile einer großen Oberfläche dem Einfluß des elektrischen Stromes unterworfen sind. Das Erhitzen erfolgt zwar weniger schnell, aber das Endresultat wird dem ähnlich sein, welches bei einer größeren, aber teureren Anlage erlangt worden wäre.

Wer mit dem praktischen Betrieb der Metallbearbeitung vertraut ist, wird leicht die vielen, schätzbaren Anwendungen des Systems in dieser Richtung verstehen. Wegen der großen Reinlichkeit der erhitzten Oberfläche und der Möglichkeit einer genauen Regelung der Wärmewirkung mittels Vermehrung oder Verminderung der EMK. des Stromkreises kann ein sehr vollkommenes Zusammenschweißen vom Eisen oder Stahl erreicht werden, (gewöhnlicher Stahl mit Werkzeugstahl etc.), sodaß alle Werkzeuge der Werkstätten auf diese Weise geschmiedet und unter den günstigsten Verhältnissen repariert werden können. Um dies zu bewerkstelligen, müssen die benutzten Bäder zum Erhitzen des Eisens oder Stahls getrennt und etwas verschieden konstruiert werden.

Schmieden. Bei vielen Fällen des Schmiedens nach der jetzigen Methode ist es notwendig, entweder ganz oder zum größten Teil eine Stange oder ein Stück zu erhitzen, um einen gegebenen Teil derselben zu bearbeiten, während, wie bereits erwähnt, durch Anwendung der vorher beschriebenen Methode der zu bearbeitende Teil allein der Wärmewirkung durch Benutzung eines „Isolanten“ unterworfen ist. So kann man den bestimmten Teil einer Stange erhitzen, welchen man biegen will, u. s. w. Es ist noch zu bemerken, daß die vollendete Arbeit durch die Operation nicht beschädigt wird.

Drahtziehen. Das Brennen des kalt gezogenen Drahtes wird durch den hydro-elektrothermischen Prozeß sehr gut und schnell ausgeführt. Der zu behandelnde Draht geht zuerst durch ein Bad mit reinigender Lösung, in welcher derselbe auf die verlangte Temperatur gebracht wird; dann geht er in ein Waschbad, ein nahe liegendes Brennbad und endlich durch ein anderes Waschbad. Die Regulierung der Geschwindigkeit, mit welcher der Draht durch das „Heizbad“ nach seinem Durchmesser, der im Bade ausgelegten Länge und der benutzten EMK., welche ebenfalls leicht und genau geregelt wird, geht, ergibt in dem Brennreservoir sehr gute Resultate. Man kann Mineralöl, Fett oder eine wässrige Lösung, entsprechend den zu erreichenden Resultaten benutzen.

Die Fabrikation von Ketten, etc. Stahlketten können so gut wie

Eisenketten mittels dieser Methode geschmiedet werden, da nur ein geringer elektrolytischer Unterschied im Bade angewandt wird.

**Fräsen.** Fräsen oder Prägen von kleinen Stücken ist eine Industrie, für welche das hier beschriebene Verfahren zu benutzen ist. Die Arbeit geschieht nicht nur sehr schnell, sondern die benutzte Metallmasse kann sehr reduziert werden, da die vollendeten Stücke genau geformt, mit scharfen Rändern und reinen Oberflächen herauskommen. Praktische Versuche bei der Fabrikation von Feuerwaffen haben große Vorteile ergeben, besonders in betreff der Materialersparnis und Reduzierung der Arbeit.

**Anlassen und Härten von Stahl.** Der hydro-elektrothermische Prozeß ist für das Anlassen sehr geeignet, da er große Schnelligkeit und absolute Sicherheit vereinigt. Der im Bade benutzte Elektrolyt wird für das Anlassen abgeändert; eine Lösung von kohlen saurem Kali und Glycerin wird oft statt Wasser benutzt, da der Heizeffekt auf diese Weise schneller, feiner und besser reguliert wird, als wenn flüssige Lösungen verwendet werden. Kleine Stücke von unregelmäßiger Form oder Oberfläche, wie Feilen und andere Werkzeuge, können vollkommen ohne Verunstaltung, Risse oder Beulen behandelt werden. Das Stück bleibt, nachdem es auf die verlangte Temperatur gebracht worden, in dem Bade, wo es allmählich abgekühlt wird, sodaß seine Temperatur in allen Teilen gleich ist und keine Molekularschäden entstehen. Die Schnelligkeit und Sicherheit, mit welcher ähnliche Stücke gleich und meist automatisch behandelt werden können, kennzeichnen dieses Verfahren.

Die Möglichkeit des oberflächlichen Härtens von Stahlstücken bis zu einer gewissen Tiefe, ohne Abänderung der inneren Verhältnisse, verbunden mit der Benutzung des „Isolanten“, durch welchen ein örtlicher Teil des Stückes allein behandelt werden kann, bilden eine sehr wichtige Anwendung des Systems.

Die zahlreiche Verwendung des Härtens leuchtet ein, und erwähnen wir als Beispiel das Anlassen der Oberfläche von Geschützen, Eisenbahnwagen- und anderen Wagenachsen, ohne die Stahlachsen zu beschädigen. Sie können mit einer angelassenen Oberfläche von 5 mm Stärke oder mehr bedeckt werden und dies nur und genau auf der entsprechenden Länge. Eine andere Anwendung des Härtens geschieht bei fertigen Schloßkästen, Bekleidung von Werkzeugen, wie Picken, Beile, Hämmer, Stemmeisen etc. Das gewöhnliche Bad für diese Arbeit besteht in einer Lösung von kohlen saurem Kali in Wasser, und ist die EMK. verhältnismäßig groß, sodaß die Operation sehr schnell ausgeführt werden kann.

Wie bereits erwähnt, wird hier in den Bädern unter gewissen Verhältnissen eine bedeutende Wirkung erzeugt, welche auch von praktischem Nutzen ist. Ein Metallstück oder leitendes Material kann in dem Bade erhitzt werden, ohne daß die Elektroden in wirklichem Kontakt mit ihm sind. Hierbei wird das zu erhitzende Stück in den Elektrolyt gehängt und der negative Pol ihm sehr genähert. Ein Lichtbogen oder dergl. geht von dem Pol zu dem behandelnden Stück über, welches dann durch eine leuchtende Gashülle abgerundet und schnell auf die verlangte Temperatur über seiner ganzen Oberfläche gebracht wird. Dies ist ein besonderer Vorzug bei der Fabrikation von kleinen Metallartikeln, welche nach der Erhitzung geschmiedet, gewalzt oder geprägt werden, selbst in Fällen, wo eine gleichmäßige Temperatur verlangt wird. Ein Teil des so herabhängenden Stückes kann isoliert oder wie bei den vorhergehenden Fällen geschützt werden.

**Reinigen von Metallflächen.** Die elektrochemische Thätigkeit, welche in dem Bade an der negativen Elektrode erzeugt wird, hat eine reduzierende Eigenschaft, und alle Oxyde und anderen Unreinigkeiten, sogar lose anhaftende Metallteilchen werden sofort von der Elektrode entfernt, sobald sie in das Bad unter der Stromwirkung getaucht werden. Durch diese Mittel können Platten oder Metallstücke vollständig gereinigt werden. Unter den industriellen Anwendungen ist das Reinigen von Zinnplatten nach dem Eintauchen in das Zinnbad zu erwähnen. Mit geringerer Geschicklichkeit kann eine vollkommene Reinigung dieser Oberflächen mit einer Ersparnis des benutzten Zinns und einer Verminderung des Verlustes der Platten erreicht werden. Bis jetzt sind noch keine Versuche in dieser Richtung gemacht, und ist es wahrscheinlich, daß eine geringe Abänderung in dem Elektrolyt des Bades notwendig wird. Die Zahl der Ampères und der nötigen Energie ist bei dieser Operation zwar bedeutend, aber ihre Schnelligkeit und die Sicherheit einer großen Ersparnis des verwandten Zinns würde einen Versuch rechtfertigen. Das Reinigen der Oberflächen der Metallstücke nach ihrer Prägung als Münze ist ein anderes Feld ihrer Benutzung. Gegenstände zum elektrischen Blechschlagen können ebenfalls durch dieses Verfahren vorteilhaft behandelt werden, nachdem sie in ein besonderes Bad eingetaucht sind.

**Löten, Verbinden, etc.** Wegen der Feinheit und Möglichkeit der momentanen Lokalisierung einer starken Hitze durch „Isolation“, wie bereits erwähnt, ist das Verlöten von Metallen mittels Kupfers oder eines anderen Lots der Gegenstand einer wichtigen Anwendung geworden und in vielen Fällen, z. B. bei der Zweirad-Fabrikation kann der hydro-elektrothermische Prozeß vorzugsweise wegen seiner Schnelligkeit, Reinlichkeit und wegen der bei der Arbeit vorzunehmenden Regulierung hierzu benutzt werden. Zum Löten etc. kann man das Glycerinbad verwenden und das Metall der positiven Elektrode nach dem zu verarbeitenden Metall umwechseln. Genügende Experimente wurden in dieser Richtung noch nicht gemacht, aber was für Versuche vorgenommen wurden, zeigt die vortreffliche Verwendung des Verfahrens bei allen Bedürfnissen dieser Art. Die Atmosphäre zur Reduzierung des Wasserstoffs spielt bei diesen Arbeiten eine wichtige Rolle und die Schmelzungsfrage etc. wird daher sehr vereinfacht.

**Elektrochemische Metallurgie.** Das Verfahren wurde zum Bearbeiten des Eisens und Stahles ganz besonders benutzt, da dies allein ein großes Feld zu seiner Verwendung ist. Jedes Metall kann mittels dieses Verfahrens bearbeitet, behandelt, geschmolzen oder gehärtet werden. Nötigenfalls verlangen die elektrolytische Eigenschaft und selbst die Zusammensetzung des Bades einige Abänderungen, aber der modus operandi und die Hauptgrundsätze des Systems bleiben dieselben. Ueberdies können Mineralien und unthätige feste

Stoffe leicht geschmolzen werden und erlangte man Resultate, welche bis jetzt für unmöglich gehalten wurden.

F. v. S.



## Kleine Mitteilungen.

**Elektrizitätswerk in Würzburg.** Die Frage der Errichtung eines städtischen Elektrizitäts-Werkes hat nunmehr greifbare Gestalt angenommen. Magistrat und Gemeindegremium haben das von dem städtischen Baurat Heinlein ausgearbeitete Programm gutgeheißen. Danach soll durch Ausschreiben in einer Fachzeitschrift eine allgemeine Konkurrenz zur Einrichtung des Werkes veranstaltet werden, dessen Betrieb die Stadt selbst übernehmen wird. Die Firma, deren Projekt angenommen wird, erhält eine Entschädigung von 2000 Mk. Bis jetzt haben sich ungefähr 200 Abnehmer für Licht und Kraft gemeldet. Die Verquickung mit der Einführung des elektrischen Betriebs bei der Straßenbahn hat man vernünftigerweise fallen lassen. Die Rentabilität ist auch ohne diesen Groß-Konsumenten nicht zu bezweifeln. Nur über die Platzfrage schweben noch einige Meinungs-Verschiedenheiten, die jedoch bald beseitigt sein dürften, damit das Werk am 1. Oktober 1897 dem Betriebe übergeben werden kann.

**Elektrizitätswerk in Greiz (Fürstentum Reuß).** In Greiz ist eine städtische Anleihe von 300,000 Mk. gemacht worden, um ein städtisches Elektrizitätswerk mit Einschluß einer elektrischen Straßenbahn herzustellen.

**Diffusor nach Wahlström.** Ein Zerstreuer für elektrisches Bogenlicht „System Wahlström“ besteht aus Prismengläsern, welche zu einer umgekehrten (abgestumpften) Pyramide zusammengefügt sind und zwar so, daß die einzelnen Gläser an den Kanten einander überragen, wodurch verhütet wird, daß das direkte Licht zwischen den Gläsern austritt; die Gläser sind nur an dem oberen und unteren Rand festgehalten. In einem Zeichensal von 3,4 m Höhe und 106 qm Bodenfläche waren für 40 Schüler 2 Bogenlampen für je 7 A. mit Diffusor ausreichend; Lichtpunkt der Bogenlampe 1 m von der Decke entfernt. Höhe des Reflektors 370 mm, Breite am oberen Rand 600 mm, Gewicht ca. 12 kg.

(Elektr. Rev.)

**Strassenbahn in Görlitz.** Die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin hat die Görlitzer Straßenbahn angekauft und will dieselbe mit Elektrizität betreiben. Sie hat zu diesem Zwecke nunmehr mit dem Görlitzer städtischen Elektrizitätswerke ein günstiges Abkommen getroffen, sodaß sie von der Anlage eines eigenen Elektrizitätswerkes Abstand nehmen wird. (D. Str.-Bahn-Ztg.)

**Auf der Lake-Strassen-Hochbahn in Chicago** wird binnen wenigen Tagen die Elektrizität den Dampf als Triebkraft ersetzen. Die Aenderung in dem Betriebssystem hätte eigentlich schon eintreten sollen, aber die nötigen Vorbereitungen wurden durch mancherlei Umstände verzögert, und die Verwaltung der Bahn ist noch nicht gewiß, ob sie bis zum nächsten Sonntag für den Wechsel fertig sein wird, oder ob auch dieser neue Termin nicht noch um einige Tage zu früh angesetzt ist. Von der Einführung des elektrischen Betriebs an wird die Zahl der Züge auf 24 erhöht werden. Die Fahrt von der State bis zur West 52. Street wird wie bisher in 29 Minuten zurückgelegt werden. Ihre Triebkraft wird die Lake-Street-Hochbahn von drei Stationen beziehen, nämlich aus den Maschinenhäusern der Cicero- und Proviso-Bahn, der Nordseite Straßenbahn-Gesellschaft und aus der Western Avenue-Station der Westseite Straßenbahn. Versagen die Maschinen in einer von diesen Stationen aus irgend einem Grunde den Dienst, so kann der Ausfall an Kraft durch die beiden anderen Stationen gedeckt werden. Die Stromzuleitung erfolgt durch eine dritte Schiene, die auf isolierten Schemeln, einem Patent von Chapman & Hutton befestigt ist. E. B.

**Elektrische Strassenbahn Elberfeld—Düsseldorf.** Hierselbst fand eine Sitzung der Kommission für den Bau einer elektrischen Straßenbahn Elberfeld—Mettmann—Düsseldorf statt, zu welcher außer Vertretern sämtlicher Gemeinden der Landrat Geheimrat von Kühlwetter aus Düsseldorf erschienen waren. Nach Zusammenstellung des Materials über die stattgehabte Zählung des Verkehrs auf den in Betracht kommenden Ortschaften und Bahnstationen wurde beschlossen, dieses Material der Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vorm. Schuckert & Co., Nürnberg, zu überweisen, damit sich diese darüber schlüssig machen kann, ob sich die Bahn rentieren wird, bzw. ob sie die Bahn bauen will.

**Elektrische Bahn in Danzig.** Zum Bau der elektrischen Bahn von Neugarten ab über den Holz- und Kohlenmarkt ist nunmehr auch die ministerielle Genehmigung eingegangen. Mit dem Bau ist bereits schon begonnen worden.

**Elektrische Bahn in Würzburg.** Die Würzburger Straßenbahn (Gesellschaft m. b. H. Havestadt & Contag) wird, nachdem sie in andere Hände übergegangen ist, von der Firma Siemens & Halske, Berlin, in elektrischen Betrieb umgewandelt; gleichzeitig ist die Anlage neuer Linien projektiert. Voraussichtlich wird das Unternehmen die Form einer Aktiengesellschaft erhalten und das Kapital derselben im Vergleich zum jetzigen entsprechend höher normiert werden.

**Elektromagnetische Strassenbahn.** Das Projekt von John H. Guest in Boston besteht in einer elektrischen Straßenbahn mit Schienenabschnitten wie bei der Straßenbahn von Lyon, deren verschiedene Teile den Strom nur empfangen, um ihn beim Passieren des Wagens auf dessen Motor zu übertragen. Die Eigentümlichkeit dieses Systems besteht darin, daß die Verbindungen sich unter Einfluß eines auf dem Wagengestell befestigten Magneten herstellen und der Wagen beim Passieren von naheliegenden unterirdischen Röhren auf einen eisernen Hebel wirkt, welcher im Innern einer jeden Röhre angeordnet ist. Dieser Hebel stellt für einen Augenblick die Verbindung zwischen der Leitung und dem Schienenkontakt her, um dieselbe zu unterbrechen, nachdem der Wagen diese Schiene überschritten hat; und sobald der Magnet den Hebel der folgenden Röhre bethätigt, durchfließt der Strom einen zweiten Schienenkontaktabschnitt, u. s. w.

F. v. S.

## Das Fernsprechvermittlungsbüro der Berliner Gewerbe-Ausstellung.

Von C. Hesse.

Unweit des Neuen Sees, zwischen diesem und der Spezialausstellungskairo, liegt das Fernsprechvermittlungsbüro, welches, dem Telephonverkehr der Ausstellung dienend, dankenswerter Weise von der Reichspostverwaltung als Sehenswürdigkeit zugänglich gemacht ist. Bei dem Interesse, welches das technisch gebildete Laienpublikum auch als unmittelbar beteiligt dem Telephonverkehr entgegenbringt, ist diese Erlaubnis zur Besichtigung des Amtes während der Betriebszeit um so wertvoller, als die Fernsprechvermittlungsbüros bisher streng verschlossen waren und sich die Fernsprechteilnehmer von der Einrichtung und dem Betriebe eines Amtes keine rechte Vorstellung machen konnten.

Es soll nun hier nicht auf die besondere Ausführung dieses von der Firma R. Stock & Co. in Berlin erbauten Amtes eingegangen, sondern mehr die allgemeine Einrichtung und der Betrieb eines solchen Fernsprechvermittlungsbüros beschrieben werden, damit sich der Fernstehende bei Besichtigung des Amtes die Vorgänge erklären kann.

Die Telephonämter zerfallen zunächst in zwei Klassen, in solche mit Einfachbetrieb und in solche mit Vielfachbetrieb; diesen reihen sich, in Einrichtung und Betrieb abweichend, wiederum die Fernämter an. Die Zentralstellen mit Einfachbetrieb befinden sich nur in kleineren Städten mit einer Abonnentenzahl von etwa 350 Teilnehmern. Die diese Abonnentenzahl übersteigenden Städte erhalten Vielfachbetrieb. Der Grund liegt sehr nahe. Die Einrichtung eines Vielfachamtes für eine geringe Teilnehmerzahl würde unverhältnismäßig große Anschaffungskosten bedingen, dagegen würde durch ein Einfachamt mit großer Abonnentenzahl der Betrieb verlangsamt und erschwert werden. Die wesentlichsten technischen Unterschiede zwischen beiden Einrichtungen sind folgende: Bei einem Einfachamt werden die Teilnehmerleitungen, nachdem sie die Blitzschutzvorrichtungen passiert haben, direkt in denjenigen Schrank geführt, in welchem sie ihre Klappen haben, d. h. von wo aus sie bedient werden. Die einzelnen Schränke, von denen ein jeder zum Anschließen von 50 Leitungen eingerichtet ist, stehen durch besondere Verbindungsleitungen in Zusammenhang. Wenn z. B. ein Teilnehmer No. 49, welcher demnach im ersten Schrank angeschlossen ist, mit dem Teilnehmer No. 201 (Schränk 5) sprechen will, muß der Beamte des Schrankes 1 durch lautes Zurufen den Beamten des Schrankes 5 verständigen, alsdann muß der Beamte bei Schrank 1 die Teilnehmerleitung No. 49 mit einer Verbindungsleitung zusammenschalten und der Beamte an Schrank 5 diese Verbindungsleitung wieder mit Teilnehmerleitung No. 201 stöpseln. Dieses fortwährende laute Durcheinanderrufen der vielen Beamten ist sehr störend, so daß bei einem Amt von vielleicht 5000 Teilnehmern ein derartiger Betrieb undurchführbar wäre.

Hauptsächlich aus diesem Grunde erhalten bei einer größeren Teilnehmerzahl die Telephonämter Vielfachbetrieb. Das Ausstellungsvermittlungsbüro ist, wiewohl es auch nur dem Verkehr einiger Hundert (gegenwärtig etwa 250) Teilnehmerstellen dient, mit Vielfachumschaltern ausgestattet.

Die technischen Einrichtungen eines Vielfachamtes unterscheiden sich nun wieder in Ämtern mit Einzel- oder Schleifenleitung, Einzel- oder Zweischnurbetrieb. Im Gebiete der deutschen Reichspostverwaltung bestehen nur Ämter mit Einzelleitungen, jedoch sowohl solche mit Einzel- wie mit Zweischnurbetrieb.

Um den Betrieb und die Einrichtungen im Allgemeinen zu verstehen, ist es nicht nötig, auf diese Unterschiede einzugehen. Die äußere bzw. konstruktive Gestaltung der Vielfachumschalter muß jedoch berücksichtigt werden. Bisher wurden in Deutschland die Vielfachumschalter bzw. Vermittlungsämter nur in Schrankform mit vertikaler Klinkenfläche gebaut, wie solche die beiden im Vermittlungsamt der Ausstellung aushängenden Photographien der Ämter Frankfurt a. M. und Berlin—Moabit zeigen. Seit Jahresfrist sind nun Ämter mit horizontaler Klinkenfläche, d. h. Umschalter in Tischform, gebaut. Die ersten zwei Ämter dieser Art, Amt Hamburg VI und Berlin IV, ebenfalls von der Firma R. Stock & Co. erbaut, veranschaulichen die gleichfalls aushängenden Photographien. \*) Das Vermittlungsamt der Ausstellung ist das dritte, allerdings bedeutend kleinere Amt mit Vielfachumschaltern in Tischform. Statt

\*) Die vertikale Klinkenfläche bietet den nicht zu unterschätzenden Vorteil, daß die Beamten oder Beamtinnen auch sitzend ihren Dienst verrichten können.

Die Red.

etwa (je nach der Teilnehmerzahl) 20 Umschalterschranken besitzt das Ausstellungsamt deren nur zwei. An den Enden befindet sich je ein Ansatzschrank ohne Betriebsapparate und der zu einem Schreibpult eingerichtete Kabelkasten. Auf der Tischfläche sieht man eine Anzahl kleiner Löcher, welche die Oeffnungen der sogen. Klinken sind, über deren Federn im Innern des Tisches die Teilnehmerleitungen geführt werden. Der Klinkenkörper, bis an die Oberfläche der Tischplatte ragend, ist mit der Prüfungsleitung (ob die Leitung frei oder besetzt) verbunden. Die Prüfungsleitung verläuft nur im Amt. Für jede Teilnehmerleitung ist eine besondere Prüfungsleitung erforderlich, und zwar verbindet diese Leitung sämtliche Klinkenkörper eines Teilnehmers untereinander. Sie beginnt daher an der ersten Klinke, läuft zum nächsten Schrank (bzw. Tisch) an dieselbe Klinkennummer und so fort bis zur Lokalklinke und den Betriebsapparaten.

Das Prinzip des Vielfachbetriebes ist nun derart, daß in jedem Schrank jeder Teilnehmer des betreffenden Netzes vertreten ist, somit jede Teilnehmerleitung in einem jeden einzelnen Umschalterschrank über eine ihre Nummer führende Klinke (Feder) geleitet wird, um, nachdem sie auf diese Weise durch alle in einem Amte vorhandenen Umschalter hindurchgeführt worden, zu dem Umschalterschrank zu gelangen, in welchem der Teilnehmer seinen eigentlichen Anschluß hat. Hier wird die Leitung über eine besondere, sogen. Lokalklinke und ihre Klappe zu dem Erd- und Hörumschalter, wo sie Erde findet, geführt. Jede Teilnehmerleitung besitzt (bei dem Einschnursystem) je einen Stöpsel, Erd- und Hörumschalter. Der Stöpsel wird bei der Herstellung einer Verbindung in die gewünschte Teilnehmerklinke gesteckt; im Ruhezustand steckt er dagegen in dem Erdumschalter, dessen Stromschlußstücke er so lange geöffnet hält. Der Hörumschalter dient zum Ein- und Ausschalten des Telephons des Beamten und zum Umschalten der Betriebsleitungen beim Anruf.

Bei einem Umschalter in Schrankform finden 200, bei den Umschaltern in Tischform 400 Teilnehmerleitungen den genannten Anschluß bzw. ihre Lokalklinken, in welchen Umschaltern demnach ebenso viele Stöpsel, Erd- und Hörumschalter enthalten sind. Bei Vielfachumschaltern in Tischform befinden sich auf jeder Längsseite eines Umschalters 200 Anschlüsse, welche bei regem Verkehr von 3 Beamtinnen bedient werden. Demgemäß sind auf jeder Seite eines Schrankes 3 Arbeitsplätze mit je einem Mikrophon, Telephon und Wecktaster.

Da das Ausstellungsamt zwei Schränke besitzt, so sieht man auf jeder Längsseite der Schrankreihe sechs von einem Gestell herabhängende Mikrophone. Die Telephone, welche ein sehr geringes Gewicht haben, werden mit federnden Bügeln über den Kopf gelegt, damit die Beamtin zur Herstellung der Verbindungen die Hände frei hat.

Die früher genannten Ansatzschränke enthalten die den beiden letzten bzw. äußersten Arbeitsplätzen einer Schrankreihe am entferntesten liegenden Klinken der betreffenden Vielfachumschalter noch einmal, da der den letzten Arbeitsplatz bedienende Beamte die weiter von ihm entfernt liegenden Klinken des Umschalters von seinem Arbeitsplatz aus nicht erreichen kann.

Die Kabelkasten dienen zum Hochführen der Leitungen und sind, wie in dem Ausstellungsamt zu ersehen, in sehr praktischer Weise gleich als Schreibpult eingerichtet. Die vorgenannten Einrichtungen werden nun klarer, wenn die Vorgänge beim Betriebe an der Hand eines Beispiels erläutert werden.

Im Gegensatz zu den Einfachumschaltern wickelt sich beim Vielfachbetrieb der Dienst ruhig ab, und zur Herstellung einer Verbindung braucht keine Beamtin die Hilfe einer anderen in Anspruch zu nehmen.

Für je 400 Teilnehmer eines Netzes wird ein Umschalterschrank im Amte mehr erforderlich, und dementsprechend steigt die installierte Klinkenzahl (allgemeine Klinken) eines jeden Umschalters. Sind in einem Netze beispielsweise 6000 Teilnehmer vereint, so sind demnach  $400:6000 = 15$  Umschalter erforderlich, von denen ein jeder 6000 allgemeine Klinken und noch 400 Lokalklinken enthält. Die Teilnehmer 1—400 haben somit ihre Lokalklinken und Klappen am ersten, die Teilnehmer 401—800 am zweiten Schrank u. s. w.

Ruft nun ein Teilnehmer z. B. No. 49, so geht der Rufstrom über sämtliche dieser Nummer angehörigen allgemeinen Klinken, über die Lokalklinke und Klappe etc. zur Erde, wobei die Klappe ausgelöst und der Beamte von dem Anruf in Kenntnis gesetzt wird. Hierauf zieht der Beamte den Stöpsel des rufenden Teilnehmers aus dem Erdumschalter und erfährt z. B., daß der Teilnehmer 49 mit dem Teilnehmer 610 zu sprechen wünscht. Dieser Teilnehmer 610 hat seinen Anschluß zwar an einem anderen, dem zweiten Schranke, da aber jede Leitung, wie vorher gesagt, in jedem einzelnen Schranke eine Klinke besitzt, so kann der Beamte die Leitung 49 mit 610 in seinem eigenen Schranke verbinden; dies darf er jedoch nur dann thun, wenn die Leitung 610 frei und nicht in einem anderen Schranke schon besetzt ist.

Zum Zwecke der Prüfung hält er nun die Spitze des Stöpsels an das Klinkenloch 610 an. Hört er in seinem Telephon ein Knacken, so ist dies ein Zeichen, daß die Leitung 610 besetzt ist, da in diesem Falle der Strom des Kontroll-Elementes der Teilnehmerstation 610 über sein Telephon zur Erde abgeleitet wird. Ist die Leitung auf diese Weise besetzt gefunden, so muß der Teilnehmer 49 warten, bzw. später nochmals anrufen.

Nun sei angenommen, in dem Telephon des Beamten erfolgte

kein Knacken, und da die Leitung 610 somit frei ist, führt der Beamte den Stöpsel 49 in die Klinke 610 ein, drückt den Knopf des Hörumschalters 49 herab und ruft den Teilnehmer 610 an. Dieser Anruf wird auch oft dem rufenden Teilnehmer überlassen und durch die Mitteilung „bitte rufen“ ersetzt.

Nach geschehenem Anruf schaltet sich der Beamte mittels des Hörumschalters aus. Sprechen die Teilnehmer sehr lange, sodaß der Beamte annimmt, ein Abläuten sei vergessen, so fragt er nach Zurückschalten des Hörumschalters: „Sprechen Sie noch?“ Läuten die Teilnehmer ab, so fällt wiederum die Klappe 49, worauf der Beamte den Stöpsel aus der Klinke 610 zieht, ihn in den Erdumschalter zurückbringt und die Normalstellung herstellt.

Nun kommt es oft vor, daß nach geschehenem Anruf seitens des Amtes und Herstellung einer Verbindung der gerufene Teilnehmer sich nicht sofort an seinem Apparat einfindet. Der rufende Teilnehmer wird ungeduldig und sendet einen Rufstrom in die Leitung. Hierbei fällt, wie aus den vorstehenden Erläuterungen hervorgeht, auf dem Vermittlungsamte die Klappe, und der Beamte, in dem Glauben, das Gespräch sei schon beendet, trennt die Verbindung wieder, denn bei dem regen Betrieb hat er zu einem Abfragen „sprechen Sie noch?“ nicht immer Zeit. Mögen diese Zeilen zum besseren Verständnis der Betriebsvorgänge bei Besichtigung des Ausstellungs-Vermittlungsamtes beitragen. (Berl. Tagebl.)

**Rund um die Erde in 50 Minuten.** Auf der Elektrischen Ausstellung, die zur Zeit in New-York stattfindet, wurde ein Telegramm rund um die Erde geschickt. Das Telegramm, lautend: „Gott erschuf die Schätze der Natur, und die Wissenschaft benützt die elektrische Kraft zum Ruhme der Nationen und zum Frieden der Welt“, wurde vom Präsidenten der telegraphischen Abteilung, Gandler, der auf der einen Seite des Tisches in der Ausstellung saß, abgesandt; auf der anderen Seite des Tisches saß Edison, um dasselbe nach seiner Weltreise in Empfang zu nehmen. Um 8 Uhr 34 Minuten ging die Meldung über Chicago, Los Angeles, San Francisco, von dort nach Vancouver, Winnipeg, Montreal, Canso, London, wo es nach 4 Minuten eintraf. Von dort gings dann weiter über Lissabon, Gibraltar, Malta, Alexandria, Suez, Bombay, Madras, Singapore, Shanghai, Nagasaki und Tokio, um endlich 50 Minuten nach der Absendung von Edison am Ausstellungstische in Empfang genommen zu werden. Dies ist die schnellste Beförderung, die jemals mittels des internationalen Telegraphen vor sich gegangen. Die Kosten des Telegramms betragen 152 Dollars.

## Untersuchungen über Gasbatterien und die direkte Erzeugung elektrischer Ströme durch Kohlengase.

Die Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure berichtet über den Vortrag, welchen Herr Quincke im Aachener Bezirksvereine über den oben genannten Gegenstand gehalten hat, Folgendes:

Seit Grove 1839 gefunden hatte, daß Sauerstoff und Wasserstoff, in verdünnte Schwefelsäure tauchende Platinbleche berührend, bei Verbindung der beiden Bleche einen elektrischen Strom hervorrufen, haben manche Erfinder auf diese Weise technisch verwertbare Ströme zu erzielen versucht. Vor einem Jahre hat Borchers\*) versucht, Kohlenoxyd und Generatorgas an einem Kupferpol gegen Luft an einem Kohlepol arbeiten zu lassen. Eine Kupferchlorürlösung sollte die leitende Flüssigkeit bilden und Kupferspäne die Absorption der Gase in dieser Gasbatterie erhöhen. Während Borchers seine Versuche für sehr aussichtsvoll hielt, haben sie manche widersprechende Kritik gefunden.

Der Vorgang beim Arbeiten einer Gasbatterie läßt sich etwa so veranschaulichen, daß der Elektrolyt in der Flüssigkeit in seine zwei Ionen z. B.  $H_2SO_4$  in  $H_2$  und  $SO_4$  zerfällt; die Wasserstoffteilchen verbinden sich mit dem Sauerstoff am Platinblech zu Wasser, das entsprechende  $SO_4$ -Teilchen verschiebt sich zum Wasserstoffpole hin und ein dort frei werdendes  $SO_4$  verwandelt sich wieder in Schwefelsäure; es findet also eine Anreicherung der Schwefelsäure am Wasserstoffplatin statt. In jedem Falle muß der Vorgang an einem Pole durch den Körper des Elektrolyten mit dem am anderen Pole verknüpft sein. Bucherer\*\*) hat nun klar nachgewiesen, daß sich in dem Borcherschen Element Kupferchlorür keine Reaktion an einem Pole denken läßt, zu deren Eintritt eine Ergänzungsreaktion am anderen Pole nötig wäre. An einem Pole bildet sich eine Kohlenoxydverbindung des Kupferchlorürs, am anderen wird Kupferchlorür durch Luft in Kupferchlorid verwandelt; beide Dinge hängen miteinander nicht zusammen. In der That hat denn auch R. Mond gefunden, daß mit Salzsäure allein höhere elektromotorische Werte erzielt werden, daß Kupferchlorür also keine Rolle in diesem Gaselement spielt.

Theoretisch richtiger arbeiteten Erfinder wie Mond und Langer\*\*\*), deren Element Platinfolie und Platinschwarz auf beiden Seiten einer mit Schwefelsäure getränkten Gyps- oder Porzellanplatte bildeten; Wassergas strich auf der einen, Luft auf der anderen Seite

vorbei, während die Schwefelsäure zur Wasserstoffseite wanderte und bei Vertausch der Gase zurückgeführt wurde.

Die Arbeit, die man von solchen Gaselementen erwarten kann, berechnet Bucherer theoretisch in sehr einfacher Weise, indem er von der Energie einer vollkommenen Maschine zwischen den Temperaturen  $T + dT$  und  $T$ :

$$dW = q \frac{dT}{T},$$

ausgeht. Für Umwandlung der Wärme-Energie in Elektrizität gilt dann:

$$q = T \frac{dW}{dT} = T \frac{dE}{dT};$$

die Reaktionswärme der in Betracht kommenden Verbindung  $Q$  muß der elektrischen Energie  $E$ , vermindert um die in der Zelle absorbierte Wärme  $q$ , entsprechen:

$$Q = E - q \text{ oder } E = Q + q,$$

wo  $E$  in Volt erhalten wird, wenn die anderen Größen auf elektrochemische Äquivalente und entsprechende Masse bezogen werden. Setzt man den obigen Wert für  $q$  ein, so folgt sofort die von Helmholtz gegebene Gleichung

$$E = Q + T \frac{dE}{dT}.$$

Beim Borcherschen Elemente, das aus Kohlenoxyd und Sauerstoff Kohlensäure bilden soll, würde nun der Prozeß umkehrbar sein. Deville fand, daß bei 3000" und atmosphärischem Druck 40 pCt. der Kohlensäure in Kohlenoxyd und Sauerstoff dissociirt sind. Es ist also in der That bei bestimmter Temperatur Kohlensäure aus Kohlenoxyd und Sauerstoff zu bilden und andererseits Kohlensäure in beide Gase zu zerlegen. Ist dann  $p_1$  der Partialdruck des Kohlenoxyds, so wird für zwei Grammmoleküle desselben nach der Gastheorie:

$$W_{00} = 2RT \log \text{nat} \frac{I}{p_1};$$

für den Sauerstoff, bei dem ein Volum zwei Volumen Kohlenoxyd entspricht, gilt, da der Druck des Kohlenoxyds der doppelte des Sauerstoffes ist:

$$W_0 = RT \log \text{nat} \frac{2}{p_1}.$$

Aus der Summe beider Werte berechnet Bucherer mit Zuhilfenahme der Devilleschen Beobachtung für  $p_1$  und Umrechnung in V.

$$W = 2RT \log \text{nat} \frac{I}{p_1} + RT \log \text{nat} \frac{2}{p_1} = -I_{41} V.$$

Hieraus folgt für die Helmholtzsche Gleichung, da  $R$  für Kohlenoxyd und Sauerstoff  $I_{476} V$  entspricht:

$$I_{41} = I_{476} + 273 \frac{dE}{dT} \text{ oder } \frac{dE}{dT} = -\frac{0,066}{237}.$$

Um diesen Wert sinkt also die elektromotorische Kraft für jeden steigenden Temperaturgrad.

Hiermit ist die thermodynamische Theorie eines Gaselementes, das aus Kohlenoxyd und Sauerstoff Kohlensäure bildet, freilich ohne Berücksichtigung der Polsubstanz, gegeben; mag also immerhin das Borcherssche Element fehlerhaft sein — jedenfalls hat es einen neuen Anstoß in dieser Frage der Arbeitgewinnung hervorgerufen.

**Der Gasbrenner Denayrouse zu Paris.** Seit einigen Monaten ist in Paris viel von dem Gasbrenner Denayrouse die Rede. Er besteht aus einem gewöhnlichen Brenner, der mit einem sehr schwachen, durch einen elektrischen Motor in Gang gesetzten Ventilator verbunden ist; letzterer kann mittels Akkumulatoren oder durch Anschluß an eine elektrische Leitung betrieben werden. Der Ventilator saugt äußere Luft an und führt sie unter Druck in die Flamme. Die damit erzielten Ergebnisse sind sehr interessant; der Verbrauch soll unter 10 Liter Gas für die Carcelstunde betragen, jedoch nur für Lichtstärken von 30 bis 40 Carcel. Es bleibt abzuwarten, wie der Brenner, welcher wegen seiner Lichtstärke nur für größere Räume brauchbar ist, sich bei ständigem Gebrauch verhält und wie groß die Unterhaltungskosten sind. Die Stadt Paris wird, wie man hört, Versuche in dieser Hinsicht anstellen. P. N.

**Untersuchung der Mineralgifte mittels Elektrolyse.** Die bei den elektrolytischen Verfahren gemachten Fortschritte gestatteten, diese Methoden bei der Untersuchung viel geringerer Stoffmengen anzuwenden, als die chemischer Reaktionen zu entdecken erlauben. Nach Dr. Kohn in Liverpool ist die Elektrolyse besonders bei der gesetzlich medizinischen Untersuchung von Metallgiften nützlich. Bei Anwesenheit von Antimon, Kupfer, Quecksilber und Cadmium gestattet das elektrolytische Verfahren, seine Gegenwart zu entdecken, wenn nur ein Teil in 150,000 Lösungsteilen existiert, und ist die Operation durch die Anwesenheit organischer Stoffe in nichts gehindert.

(L'étincelle électrique.)

F. v. S.

**Elektrisierung der Luft durch die Regentropfen.** In einem kürzlich der philosophischen Gesellschaft von Glasgow vorgelegten Bericht zeigt nach der „Revue scientifique“ Lord Kelvin mit Hilfe von besonderen Apparaten, daß der Durchgang eines Wassertropfens durch die Luft dieselbe leicht elektrisiert. Die elektrische Wirkung ist viel stärker, wenn der Wassertropfen einem festen Körper oder einer flüssigen Fläche begegnet. Unter anderem wurde konstatiert, daß wenn ein Tropfen weichen Wassers gegen eine Fläche Salzwasser oder einem festen

\*) Ber. Jahresvers. Deutscher Elektrochem. Ges. 1894. S. 24.

\*\*) Journ. Franklin Instit. 26. März 1895; Elektrot. Rdsch. 1895. S. 203.

\*\*\*) Proceed. Royal Soc. 1889 Bd. 46, S. 296.



Körper schlägt, die Luft negativ elektrisiert wird, während bei Benutzung von salzigem Wasser die Luft positiv elektrisch wird.

Der Zusammenstoß der Wellen gegeneinander macht die Luft ebenfalls positiv elektrisch und zwar in weit größerem Maße als die dem Regenfall zu verdankende negative Elektrisierung. F. v. S.

### Fortschallwecker für Thüren.

Von Prof. W. Weiler, Eßlingen.

1. Am oberen Rand der Thüre T ist eine Ringschraube R eingeschraubt; diese ist durch eine Schnur oder dünne Kette mit dem einen Arm des Winkelhebels W verbunden; am horizontalen Arm dieses Winkelhebels hängt ein Gewicht mit einem Messingstift, in den zur Führung ein Holzstift eingeschraubt ist. Wird die Thüre geöffnet, so senkt sich das Gewicht samt Stift und dieser schließt den Strom zwischen den halbzyklindrischen, aber elektrisch von einander getrennten Messingfedern F und F<sub>1</sub>. Das Lätwerk ist in den Stromkreis S S<sub>1</sub> eingeschaltet und ertönt so lange, bis die Thüre wieder geschlossen und der Kontakt zwischen F und F<sub>1</sub> durch Heben des Gewichtes G wieder aufgehoben wird. Da Reibung vorhanden ist, so bleibt der Kontakt zwischen Stift und den Federn F F<sub>1</sub> stets rein.

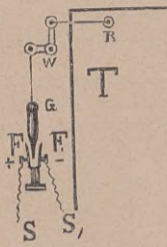


Fig. 1.

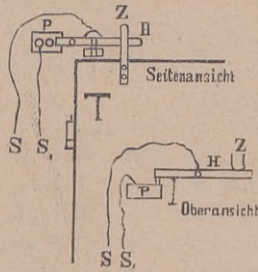


Fig. 2.

2. Am oberen Thürrahmen wird ein Hebel angeschraubt, der sich um eine vertikale Achse dreht und durch eine Spiralfeder auf eine Platte P gezogen wird; Platte P und Hebel berühren sich mittels Platinplättchen; ferner wird an die Thüre ein Stift oder Zapfen Z angeschraubt von solcher Länge, daß er bei Thürschluß den rechten Hebelarm drückt und den Kontakt zwischen H und P aufhebt. Sobald die Thüre geöffnet wird, zieht die Spiralfeder den Hebel wieder links auf die Platte P und der Strom zwischen S und S<sub>1</sub> ist geschlossen; das zwischen S und S<sub>1</sub> eingeschaltete Lätwerk ertönt also so lange, als die Thüre geöffnet ist.

**Schnabels Rheostat** (D. R. P. 81 548) Rudolf Schnabel in Dresden hat Wheatstones Rheostat in der Weise abgeändert, daß er den in Schraubenlinien über einen Holzkern laufenden Widerstandsdraht selbst aus einer Drahtspirale bildet, so daß die Schraubengänge zum Teil aus den Rinnen des Holzkerns hervortreten. Ueber den so entstandenen Schraubenbolzen ist eine Blechkapsel mit eingepreßtem Muttergewinde geschraubt, an welche sich der eine Pol des Stromkreises anschließt; der andere ist mit dem Widerstandsdraht verbunden. Durch Hin- und Herschrauben der Kapsel wird der Widerstand im Stromkreis geregelt. Dabei erreicht der Erfinder den Vorteil, daß auf kleinem Raume eine große Länge Widerstandsdrahtes untergebracht werden kann, sodaß sich der Widerstand innerhalb weitgezoener Grenzen verändern läßt. — Eine besondere Ausführungsform des Rheostaten soll, an der Fassung von Glühlampen angebracht zur Regelung der Lichtstärke der Lampen benutzt werden. (Vom Patentbureau Otto Wolff in Dresden.)

**Reinigung von Speise- und Schmieröl durch Elektrizität.** Im Laboration der école nationale des arts et métiers zu Aix wurden verschiedene Versuche gemacht, um Speise- und Schmieröl durch ein elektrisches Verfahren zu reinigen. Ein Zylinder wurde mit Olivenöl geringer Beschaffenheit von saurem Geschmack und brauner Farbe gefüllt und soviel Wasser zugegossen, daß sich unter dem Oel eine drei bis vier Centimeter hohe Schicht bildete. In dieses Wasser tauchten Metallbleche, welche zu einer kleinen Dynamomaschine führten, also die Pole des elektrischen Stromes bildeten. Ließ man nun einen schwachen elektrischen Strom so lange hindurchgehen, bis das Wasser durch ihn beinahe vollständig zersetzt war, so erhielt man ein Oel von heller Farbe, welches nur von vielleicht mechanisch mitgerissenem Wasser etwas getrübt war. Dagegen hatte sich der Geschmack vollständig geändert, die Säure war verschwunden und das Oel hatte einen angenehmen süßen Geschmack angenommen. Es wurden etwa zwanzig minderwertige Oele demselben Verfahren unterworfen, und man gelangte stets zu dem Resultat, dieselben wesentlich zu verbessern; bei einiger Vorsicht trübte sich das Oel auch nicht, sondern blieb vollkommen hell. Dann wurden Versuche mit schlechten Schmierölen von mindestens fünf Prozent freier Säure gemacht, und das elektrische Verfahren verminderte den Säuregehalt bis auf ein Prozent, bei Wiederholung des Verfahrens sogar bis auf 0,1 Prozent; dieser Rest allerdings war dann auf keine Weise zu entfernen. (B. T.)

**Wasserfälle und Aluminium-Werke.** Aus Christiania wird mitgeteilt, daß das Gut von Hafslund, nahe dem großen Wasserfall von Sarpsfos, zwischen Christiania und Göteborg, durch ein Syndikat, welches meist aus deutschen und amerikanischen Kapitalisten besteht, für die Summe von 800,000 Kronen angekauft ist. Die Käufer wollen eine große Gesellschaft bilden, um die Kraft der Wasserfälle elektrisch zu benutzen und Aluminium-Werke anzulegen. Der Sarpsfos ist einer der schönsten Fälle im Südosten Norwegens von 74 Fuß Höhe und 116 Fuß Breite. Das Wasser wird jedoch bereits von zahlreichen Sägemühlen und Cellulose-Fabriken benutzt und die Eisenbahn durchschneidet den Wasserfall,

so daß die projektierten neuen Werke wahrscheinlich nicht sehr ausgedehnt werden können. F. v. S.

**Cadmium-Akkumulator.** Neuerdings hat man auch das Cadmium bei der Herstellung neuer Akkumulatoren benutzt. Diese Apparate bestehen aus einer gewöhnlichen positiven Platte und einer negativen in Verbindung mit Blei, Antimon und Cadmium; als Flüssigkeit benutzt man eine Lösung von Cadmiumsulfat mit einem Zusatz von 10% Schwefelsäure. Bei dem Laden entsteht durch den Sauerstoff Bleisuperoxyd und Cadmium; bei dem Entladen verbindet sich das Cadmium mit der Säure, um das Cadmiumsulfat wieder herzustellen, während der durch die Säure frei gewordene Wasserstoff sich zum Bleisuperoxyd begiebt. Man vermeidet so die Sulfatbildung des Negatifs. Im offenen Stromkreis ist die E. M. K. 2,3 Volt und beim Entladen variiert sie zwischen 2,2 und 2,15 Volt. Die spezifische Normalenergie ist 54 Wattstunden per Platten-kilogramm. (Revue scientifique.) F. v. S.

### Photographie mit unsichtbaren Strahlen.

Übersicht von W. Weiler.

1. Großes Induktorium mit Hittorf-Röhre oder Kugel.
2. Schwächeres Induktorium von 3 bis 5 cm Schlagweite; Röhre und Magnet, der die Fluoreszenzstrahlen an Zerstreung hindert; Röhre in Spule mit starkem Strom.
3. Schwächeres Induktorium, Röhre äquatorial zu einem Elektromagneten und unter Bleiplatte mit 2 cm breitem Schlitz.
4. Schwächeres Induktorium; Geißlersche Röhre eingeschlossen in eine Röhre mit Fluorescein; Magnet.
5. Induktorium an die Lichtleitung angeschlossen, Nebenrolle mit etwa 10000 V. und größerer Strom-Menge.
6. Große Influenzmaschine; sonst wie in No. 1.
7. Schwächere Influenzmaschine; sonst wie in No. 2, 3, 4 und 5.
8. Schwächere Influenzmaschine mit Funkenstrecke und 2 Kondensatoren in Parallelschaltung mit den beiden anderen Leitungen.
9. Bogenlicht, Auerlicht, Magnesiumlicht und Erdöllicht mit Reflektoren erzeugen schwarze Bilder; Magnesiumlicht in Sekunden und Bruchteilen von Sekunden. Ein Unterschied von Knochen und Fleisch konnte bei No. 9 in der Photographie nicht gefunden werden.
10. Verstärkung der Wirkung, wenn hinter der photographischen Platte eine Bleiplatte, oder vor derselben Flußspat.

**X-Strahlen.** Aus Chicago wird gemeldet, daß Versuche, die man im elektrischen Departement der dortigen Missouri-Universität bezüglich der Wirkung der Röntgenschen Strahlen auf Kolonien von Diphtherie-Bazillen anstellte, den völligen Untergang der Kolonien herbeiführten. Die von Prof. Hickman gezüchteten Kolonien wurden zwei Stunden lang dem Einflusse des Röntgenschen Lichtes ausgesetzt, zeigten aber bei der nachfolgenden mikroskopischen Untersuchung keine Spur von Leben mehr. Die Versuche sollen auch auf Kolonien von Typhus-, Cholera-, Tuberkulosis- und andern krankheit-erregenden Bazillen ausgedehnt werden. — W. W.

**Antibenzinpyrin.** Wenn Wolle mit Benzin gewaschen wird, so entsteht Reibungselektrizität; die Wolle rauscht unter vernehmbarem Knistern auseinander; das Vorhandensein von Elektrizität kann durch Instrumente nachgewiesen werden, es können sogar heftige Entladungen (elektrische Schläge) entstehen; die den Arbeiter zu Boden werfen. Die zahlreichen Benzinbrände, welche in Wäschereien entstanden sind und großen Schaden verursacht haben, führen sich hiernach auf das Entstehen von Elektrizität zurück, die eine Entzündung des Benzins veranlaßt. Herr Dr. M. Richter (Hamburg) hat nun eine Flüssigkeit hergestellt — Antibenzinpyrin — welche das Entstehen von Elektrizität und somit die Entzündung des Benzins verhindert. Die Flüssigkeit, in kleiner Menge dem Benzin beigemischt, erhöht noch die Fähigkeit des Benzins, Fette aufzulösen, ist also auch in dieser Hinsicht von Nutzen. Ein Liter Antibenzinpyrin kostet 1,75 Mk. George Porges & Co. Kommandit-Gesellschaft (Hamburg) haben die Richterschen Patente erworben.

**Das diesjährige Preis-Ausschreiben des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure** (Beuth-Preis) ist jetzt bekannt gemacht. Es wird diesmal verlangt: ein Entwurf zu einem Getreide-Speicher (Silo-Anlage) nebst den dazu erforderlichen Kraft-Beleuchtungs- und sonstigen Betriebsanlagen, und zwar ist der Speicher auf einem zur Verfügung stehenden Teil des Lehrter Güterbahnhofs zu Berlin, stromabwärts vom alten Packhof, gedacht. Für die beste Bearbeitung ist ein erster Preis von 1200 Mark ausgesetzt. Die Lösungen sind bis zum 10. Januar 1897 an den Vorstand des Vereins, zu Händen des Herrn Geheimen Kommissionsrat Glaser, Berlin SW., Lindenstr. 80, einzusenden, und werden die Arbeiten, sofern die Verfasser Königliche Regierungs-Bauführer sind, auf Wunsch dem Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten vorgelegt mit dem Ersuchen, den Verfassern die häusliche Prüfungsarbeit für das zweite Staatsexamen zu erlassen.

Der Wortlaut des Preis-Ausschreibens, sowie ein Plan des hier in Betracht kommenden Teiles des Lehrter Güterbahnhofs werden unentgeltlich in der Geschäftsstelle des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, Berlin, Lindenstr. 80, verabfolgt oder auf Verlangen zugesandt.

Das **Technikum Hildburghausen**, welches vor 20 Jahren gegründet wurde, zählt jetzt 1440 Schüler (862 in der Maschinen- und Elektrotechnikerschule und 578 in der Baugewerk- und Bahnmeisterschule.) Das große Gebäude, welches s. Zt. dem im Jahr 1874 nach Leipzig verlegten Meyerschen Bibliographischen Institut gehörte und welches dann im Jahre 1879 als städtisches Gebäude dem Technikum überwiesen wurde, kann, obwohl bereits durch einen Anbau um sechs weitere Säle vergrößert, die große Zahl der Schüler nicht fassen, und es mußten bereits seit mehreren Jahren weitere Räume gemietet werden. Gegenwärtig wird nun, um den Raumangel zu beseitigen, ein Neubau, der 15 Säle, das Laboratorium, die Werkstatt etc. in sich aufnimmt, speziell für die Maschinen- und Elektrotechnikerschule aufgeführt, der mit dem nächsten Semester von derselben bezogen wird.

**Aktiengesellschaft Elektrizitätswerke, vorm. O. L. Kummer u. Co., Dresden.** Die Aktien dieses Unternehmens, bisher schon an der Dresdener Börse notiert (zuletzt etwa 163 pCt.), waren am 30. Juni d. Js., durch die Deutsche Genossenschaftsbank von Sörgel, Parrisius & Co., auch an der Berliner Börse in den Verkehr gebracht worden. Das im Jahre 1894 errichtete Unternehmen hatte sich anfänglich auf 1,500,000 Mk. Grundkapital beschränkt und hierauf in seinem ersten Geschäftsjahr 1894 nur 4 pCt. Dividende verteilen können. Das Jahr 1895 hat, wie der Elektrizitäts-Industrie im Allgemeinen, auch dieser Gesellschaft vermehrte Beschäftigung und erhöhten Gewinn geliefert. Der Geschäftsbericht für 1895 erwähnte von vorjährigen Aufträgen insbesondere die elektrische Anlage im Plauenschen Grunde und der Niederlöbnitz bei Dresden, die, ebenso wie die unter Mitwirkung der affilierten Aktiengesellschaft für elektrische Anlagen und Bahnen erhaltenen Abschlüsse für Zentralanlagen in Merane, Gößnitz, Glauchau, Wyk auf Föhr etc. im laufenden Jahre zur Ausführung gelangen sollten. Die Arbeiten für die von der bayerischen Staatsregierung auf 99 Jahre konzessionierte Vollbahn Bad Aibling-Wendelstein haben begonnen, Konzessionen für eine andere größere Strecke und ähnliche Unternehmungen seien in Aussicht. Die Abwicklungen in 1895 lieferten bereits einen gegen das Vorjahr ansehnlich erhöhten Gewinn. Daraus wurden 94,302 Mk. verwendet gegen nur 43,307 Mk. im ersten Jahre, und zwar zu Abschreibungen auf Grundstücke nichts, auf Gebäude 2 pCt., auf Kraftstationen 10 bzw. 15 pCt., auf Patente 60 pCt., auf Zeichnungen und Modelle 70 pCt. u. s. w.; dies alles jedoch vor dem Neuzugang. Als Reinertrag blieben 152,984 Mk. gegen nur 66,341 Mk. des, allerdings unvollständigen Anfangsjahres 1894. Daraus wurde die Dividende auf 8 pCt. erhöht, was auf 1 $\frac{1}{2}$  Mill. 120,000 Mk. in Anspruch nahm. Mit Wirkung vom 1. Januar 1896 aber werden am Erträgnis 2,500,000 Mk. partizipieren; weil das Aktienkapital um 1 Million Mark erhöht worden ist, wofür 25 pCt. mit 250,000 Mk. in die Reserve fließen. Der jetzige Aktienkurs eskomptiert bereits eine solche Fortentwicklung des Unternehmens, daß aus dem zu erzielenden Gewinn eine angemessene Rente nicht nur auf das bisherige, sondern auch schon auf das neue Kapital als Durchschnittsertrag erhofft wird. Diese Kapitalsvermehrung wird zum Teil mit der Erweiterung des Geschäfts erklärt, sie begreift sich aber auch schon daraus, daß bereits die 1895er Bilanz sehr erhebliche Verbindlichkeiten aufwies; die Buchschuld figurirte dort einschließlich der Accepte mit 1,128,000, Mk. abgesehen von 522,000 Mk. 4 $\frac{1}{2}$  proz. Schuldverschreibungen und Hypotheken, während in Baar und Wecheln nur 25,000 Mk. aufgewiesen wurden, aber bei Debitoren 932,000 Mk. ausstanden. Die Gesellschaft ist befugt, aus den Jahreserträgen Aktien zu amortisieren, sofern drei Viertel des in einer Generalversammlung vertretenen Grundkapitals dies beschließen.

Der **Elektrizitäts-Gesellschaft Schuckert** ist die Errichtung der großen Zentrale in Barcelona übertragen worden. Der Kostenaufwand ist mit 4,800,000 Mk. veranschlagt, wobei auch die Stromlieferung für die Straßenbahn berücksichtigt ist.

## Neue Bücher und Flugschriften.

- Guillaume, Ch. Ed.** Les rayons X et la photographie à travers les corps opaques. 2. édition. Paris. Gauthier-Villars et fils. Prix 3 Fres.
- Benischke, Dr. Gustav.** Magnetismus und Elektrizität mit Rücksicht auf die Bedürfnisse der Praxis. Mit 202 Figuren im Text. Berlin, J. Springer und München, R. Oldenbourg. Preis 6 Mk.
- Himmel und Erde.** Illustrierte naturwissenschaftliche Monatschrift. Herausgegeben von der Gesellschaft Urania. Redakteur Dr. W. Meyer. Berlin, H. Paetel. VIII. Jahrgang. Heft 8. Preis vierteljährlich 3.60 Mk.
- Rincklacke, Prof. A. Architekt.** Hebung des Mittelstandes. 1. Blicke in die Praxis. 2. Praktische Vorschläge. Berlin, G. Weigandt. Preis 50 Pfg.
- Schulz u. Lange, Berlin.** Illustrierte Preisliste No. 6. Elektrische Beleuchtungsartikel, elektrotechnische Instrumente und Apparate.



## Bücherbesprechung.

**Guillaume, Ch. Ed.** Les rayons X et la photographie à travers les corps opaques. 2. édition. Paris. Gauthier-Villars et fils. Prix 3 Fres.

Fast jeder Tag bringt Neues über die X-Strahlen und Röntgen selbst hat noch in der letzten Zeit eine weitere Abhandlung hierüber geschrieben. Es könnte deswegen gewagt erscheinen, schon jetzt ein Buch über diesen Gegenstand herauszugeben. Aber der Umstand, daß so viele Einzelheiten von Forschern aller Länder in den verschiedensten Zeitschriften niedergelegt worden sind, läßt es in hohem Grad wünschenswert erscheinen, eine Zusammenstellung des zerstreuten Materials zu besitzen. Daß hier wirklich ein Bedürfnis vorliegt, läßt der Umstand erkennen, daß das oben genannte Werk bereits in zweiter Auflage erschienen ist.

Der erste Teil bespricht im ersten Kapitel die kinetische Gastheorie und die molekularen Kräfte, handelt im zweiten Kapitel vom Licht in seinen Hauptbeziehungen und gibt im 3. Kapitel Einiges über Elektrolyse.

Der zweite Teil stellt Alles zusammen, was über elektrische Entladung in Gasen bis auf Röntgens Entdeckung der X-Strahlen bekannt war. Hierauf folgen die neueren Forschungen von Röntgen und seinen Nachfolgern.

Der Verfasser zeigt bedeutende Belesenheit, sodaß jedes Kapitel, selbst die Einleitung viele interessante Einzelheiten enthält. Eine Anzahl vorzüglich gelungener Photographien mittels der X-Strahlen gereichen dem Buch zur Zierde. Es ist nicht zu zweifeln, daß das Werk viele Leser finden wird.

Kr.

**Benischke, Dr. Gustav.** Magnetismus und Elektrizität mit Rücksicht auf die Bedürfnisse der Praxis. Mit 202 Figuren im Text. Berlin, J. Springer und München, R. Oldenbourg. Preis 6 Mk.

Das vorliegende Werk behandelt in leichtverständlicher Weise die Hauptlehren des Magnetismus und der Elektrizität nach neuester Auffassung, indem es alle diejenigen Lehren mit einfacher mathematischer Begründung vorführt, welche für den angehenden Elektrotechniker zu wissen notwendig sind. Die ganze Art der Darstellung zeigt, daß der Verfasser den Stoff vollständig beherrscht. Ob es nicht ratsam wäre, einige Entwicklungen, in betreff deren auf ein Lehrbuch der theoretischen Elektrotechnik verwiesen wird, doch in das Buch selbst aufzunehmen, wollen wir dem Verfasser zur Erwägung anheimstellen. Jedenfalls wird der Anfänger in dem Buch zuverlässige und leichtverständliche Belehrung finden und wünschen, daß auch der zweite, die elektrotechnische Praxis behandelnde Teil bald erscheinen möge.

Kr.



# Paul Begas & Co.

Hoflieferanten  
Elektrische Licht- und Kraftanlagen

in jedem Umtange

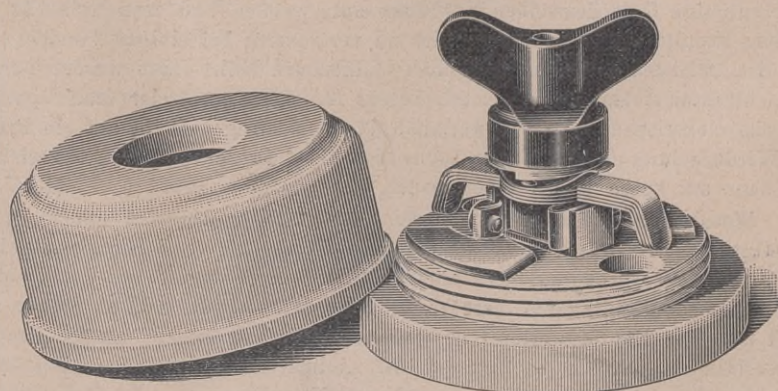
Frankfurt a. M.

Bezirksfernsp. 1659. (1517)

■ Jede Auskunft kostenlos. ■

# Voigt & Haeffner

FRANKFURT a. M.-BOCKENHEIM.



Grösste Specialfabrik Deutschlands  
auf dem Gebiete elektrischer Apparate.

(1552)