

# Elektrotechnische Rundschau

Telegramm-Adresse  
 Elektrotechnische Rundschau  
 Frankfurtmain.

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 1/2 Bogen.  
 Post-Preisverzeichniss pro 1897 No. 2205.

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

**Insertions-Preis:**  
 pro 4-gespaltene Petitzeile 30  $\mathfrak{S}$ .  
 Berechnung für 1/2, 1/3, 1/4 und 1/5 Seite  
 nach Spezialtarif.

**Inhalt:** Ueber die Vorgänge im Induktionsapparat. S. 30. — Einige Versuche über Wechselstrombogen. Von Ch. F. Smith (The Electrician.) S. 31. — Eine Messmethode des Selbstinduktionskoeffizienten eines Leiters. S. 32. — Kleine Mitteilungen: Elektrizitätswerk in Trebbin. S. 33. — Die Uebernahme der Berliner Elektrizitätswerke vonseiten der Stadtgemeinde Berlin. S. 33. — Elektrische Beleuchtung in Johannesburg. S. 33. — Elektrizitätswerke Salzburg. S. 33. — Der Physikalische Verein und die elektrische Strassenbahn. S. 33. — Die Einführung des elektrischen Betriebes auf den Frankfurter Trambahnen. S. 34. — Dreiphasen-Uebertragung auf der Brüsseler-Ausstellung. S. 35. — Elektrische Strassenbahnen in Magdeburg. S. 35. — Strassenbahn Stuttgart-Esslingen. S. 36. — Motorwagen-Verein. S. 36. — Telegraphie ohne Draht. S. 36. — Benutzung des Telephons in Frankreich. S. 36. — Die Telephongesellschaft von Christiana. S. 36. — Telephonverkehr Stuttgart Singen u. s. w. S. 36. — Das Uhrenzeichen kommt. S. 36. — Ewald

Berninghaus, Kesselfabrik u. Schiffswerft, Duisburg. S. 37. — Die Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vorm. Willing u. Violet, Berlin SO. S. 38. — Stahl- u. Draht-Werk Roeslau, Bayern. S. 38. — Westfälische Nieten-Fabriken Gebrüder Knipping, Altena i. Westf. und Oberberge b. Freienohl i. Westf. S. 38. — Kohlenbürsten u. Kohlenstäbe aus der Richterschen Fabrik-Gesellschaft Mulda i. S. S. 38. — Der Firma Strasser u. Rohde, Glashütte in S. S. 38. — Müller u. Gross, Elektrotechn. Schieferisälierkörperwerke, Nürnberg. S. 38. — Prämiiert. S. 38. — Prämiiierung der Firma Garret Smith u. Co., Magdeburg-Buckau. S. 38. — Die Firma C. Conradt in Nürnberg. S. 38. — Akkumulatoren-Fabrik Aktien-Gesellschaft (Hagen). S. 38. — Sitzung der Elektrotechnischen Gesellschaft zu Frankfurt a. M. am 3. November. S. 38. — Fragekasten. S. 39. — Neue Bücher und Flugschriften. S. 39. — Bücherbesprechung. S. 39. — Patentliste No. 4. — Börsenbericht. — Anzeigen.

### Ueber die Vorgänge im Induktionsapparat.

Trotzdem der Bau der Induktionsapparate bereits auf eine sehr hohe Stufe der Vollkommenheit gebracht ist, läßt die Theorie dieser interessanten Apparate noch in mancher Beziehung zu wünschen übrig. Wenn man sich auch über die in denselben abspielenden Vorgänge im allgemeinen klar ist, so herrschen doch über die Zahlenwerte der dabei in Betracht kommenden elektrischen Größen noch ganz unsichere Vorstellungen. Ferner scheint auch die Bedeutung des von Fizeau eingeführten Kondensators noch nicht in ihrem vollen Umfange aufgeklärt. Wenn bisher allgemein angenommen wird, daß dieses Zubehör nur den Zweck hat, daß es den primären Oeffnungsstrom in sich hinein und somit vom Oeffnungsfunken wegzeihen soll, um so die Zeitdauer des letzteren abzukürzen, so ist

wurde der des Fabrikanten entfernt, nach und nach Kondensatoren von verschiedener Kapazität zugeschaltet und jedesmal die sekundäre Funkenlänge bestimmt. Die Resultate dieser Beobachtungen sind in der Fig. 1 dargestellt. Man sieht, daß die Funkenlänge des Apparates mit der Zunahme der Größe des Kondensators von 0 bis etwa 0,05 Mikrofarad sehr schnell, von da bis 0,2 Mikrofarad zwar weiter aber nur sehr allmählich wächst, um von hier ab bei noch weiter zunehmender Kapazität langsam und ziemlich gleichmäßig abzunehmen.

Es lag die Vermutung nahe, daß Schwingungen eine Rolle spielen; diese Vermutung wurde zuerst durch theoretische Betrachtungen und dann durch den experimentellen Nachweis zur Gewißheit erhoben.

Bedeutet  $E_1$  die elektromotorische Kraft,  $R_1$  den Widerstand des ganzen primären Stromkreises,  $L_1$  den Selbstinduktionskoeffizienten

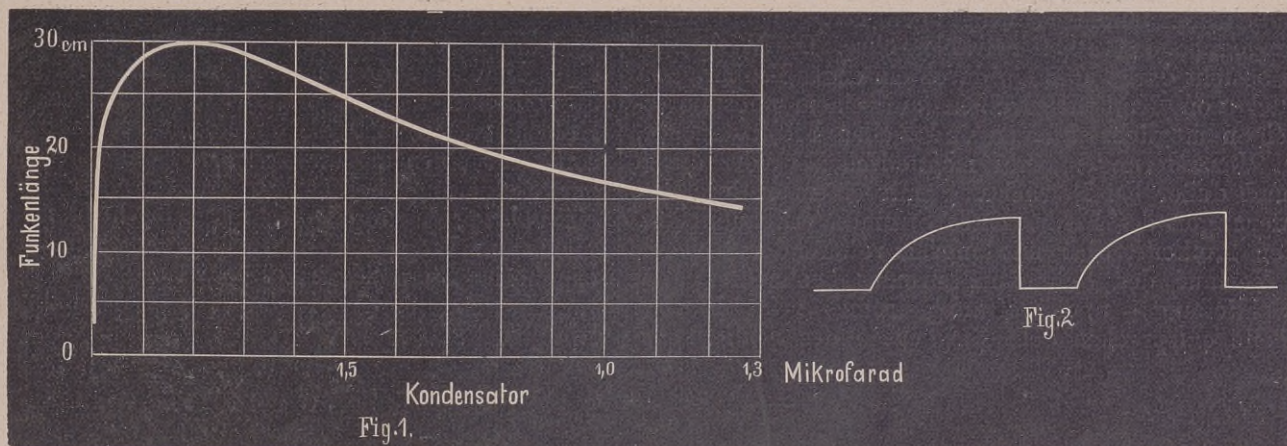


Fig. 1.

nicht zu verstehen, daß der Kondensator unter Umständen auch zu groß genommen werden kann.

Ueber diesen Gegenstand hat B. Walter im Hamburger Staatslaboratorium eine sehr verdienstvolle Arbeit ausgeführt, (Wied. Ann. Bd. 62. S. 300.) aus deren Resultaten nachstehendes entnommen ist.

Die Versuche wurden mit einem Funkeninduktor von 30 cm Schlagweite von Max Kohl in Chemnitz angestellt. Die Unterbrechung des primären Stromes geschieht mit einem kleinen elektrischen Motor, welcher einen Silberstift nach Art der Nadel einer Nähmaschine auf und ab bewegt, wobei der Stift mit Quecksilber in einem Gefäße abwechselnd in und außer Kontakt gebracht wird. Ueber dem Quecksilber befindet sich eine Schicht Petroleum, welche das Erlöschen des Oeffnungsfunkens ganz erheblich beschleunigt, und demnach auch die sekundäre Funkenlänge des Induktors außerordentlich erhöht. Um den Einfluß der Größe des Kondensators zu studieren,

der primären Rolle und  $C_1$  die Kapazität des Kondensators so erfolgt die Ausbildung des Schließungs-Stromes  $i_1$  nach der Differentialgleichung

$$R_1 i_1 = E_1 - L_1 \frac{d i_1}{dt} - M \frac{d i_2}{dt},$$

worin  $M$  den gegenseitigen Induktions-Koeffizienten der beiden Rollen und  $i_2$  die Stärke des sekundären Stromes bedeckt. Kann der sekundäre Strom wegen zu großer Entfernung der Pole nicht entstehen, so ist  $i_2$  Null zu setzen und die Formel wird dann:

$$R_1 i_1 = E_1 - L_1 \frac{d i_1}{dt} \text{ und } i_1 = \frac{E_1}{R_1} \left( 1 - e^{-\frac{R_1}{L_1} t} \right).$$

Die bei der Oeffnung des primären Stromes erreichte sekundäre Funkenlänge ist proportional dem größten Werte, welchen der

Schließungsstrom  $i_1$  beim Beginn der Oeffnung erreicht hat, und welcher Maximalwert mit  $J_1$  bezeichnet werden soll. Bei dem Kohl'schen Induktor mußte für die größte Funkenlänge von 30 cm der Wert von  $J_1 = 5,8$  Amp. betragen. Es war ganz gleichgültig, ob die Spannung 4 oder 110 Volt betrug. Es lehrt obige Gleichung, welche Zeit erforderlich ist, damit der primäre Strom die Stärke  $J_1$  erlangt; ferner gibt die Formel Auskunft darüber, wie hoch man die Spannung  $E_1$  zu nehmen hat, wenn man bei gegebener Geschwindigkeit des Unterbrechers noch die größte Funkenstrecke erhalten will.

Die Konstante  $R_1$  des Versuchsapparates betrug 0,56 Ohm und  $L_1$  ist abhängig von  $J_1$ , wie nachstehende Zahlen zeigen:

$J_1$  0,02 0,1 0,35 0,95 2,1 2,85 3,4 6,6

$L_1$  0,076 0,085 0,092 0,108 0,12 0,122 0,123 0,109.

Bis zu 4 Amp. nimmt  $L_1$  zu und dann wieder ab; für  $J_1 = 6$  Amp. beträgt  $L_1 = 0,113$ . Da nun  $4 : 0,56 > 6$  Amp. ist, so genügt nach obiger Formel schon eine Betriebsspannung von 4 Volt, um die größte Funkenlänge zu erzielen. Dieses theoretische Resultat wurde durch den Versuch bestätigt. Die Formel für  $i_1$  lehrt ferner, daß die Anwendung einer so niedrigen Spannung nicht empfehlenswert ist, weil die Maximalstärke  $J_1$  erst nach 0,36 Sekunden erreicht wird, während die sekundären Funken viel schneller aufeinander folgen sollen. Der Fabrikant hatte für den Versuchsapparat 12 Volt vorgeschrieben. Mit dieser Spannung findet man nach der Formel für  $i_1 = 6$  Amp.,  $t = 0,064$  Sekunden; rechnet man noch 0,33 Sekunden

stromes, während die steil abfallenden Aeste den Oeffnungsstrom darstellen.

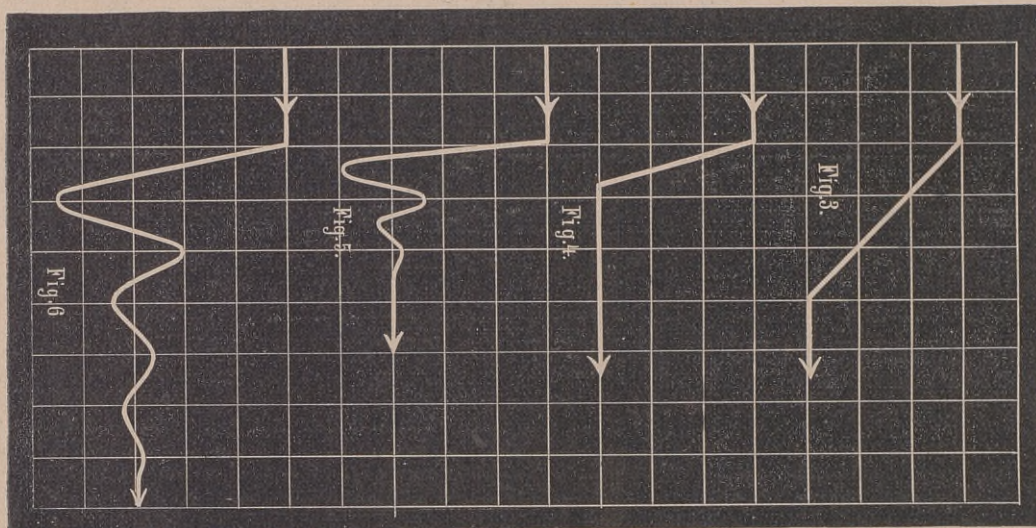
Fig. 3 zeigt das Aussehen des Oeffnungsstromes ohne Kondensator und die Fig. 4, 5 und 6 bei einer Kapazität von 0,01, 0,22 und 0,9 Mikrofarad, so daß Fig. 5 den Oeffnungsstrom des in normaler Weise geschalteten Apparates darstellt. Aus diesen Figuren ergibt sich nicht bloß die Thatsache der durch die Theorie wahrscheinlich gemachten Schwingungen, sondern auch die Erklärung für die Beziehung zwischen Funkenlänge und Kondensatorgröße.

Die Braun'sche Röhre zeigt die abgebildeten Erscheinungen nur dann, wenn der sekundäre Stromkreis geöffnet ist, und in demselben kein Funkenübergang stattfindet. Dies hat seinen Grund darin, daß die Phase des sekundären Stromes der des primären nahezu entgegen gesetzt ist. Daß aber auch bei Funkenübergang jene Schwingungen vorhanden sind, zeigt die Betrachtung des sekundären Funkens in einem rotierenden Spiegel; er besteht aus ebensoviel Einzelentladungen, wie die Braun'sche Röhre Auf- und Niedergänge der Schwingungskurve des Oeffnungsstromes zeigt.

Für die sekundäre Maximalspannung  $E_2$  erhält Walter durch theoretische Ableitung die Formel:

$$E_2 = J_1 \sqrt{\frac{L_2}{C_1}}$$

Es ist demnach der Maximalwert der in einem Induktions-



für die Dauer der Oeffnung zu dieser Zeit hinzu, so erhält man 0,1 Sekunde. Der Unterbrecher wurde auf 10 Umdrehungen pro Sekunde eingestellt und der Induktor gab tatsächlich bei jeder Umdrehung die volle Funkenlänge von 30 cm; erhöhte man die Umdrehungszahl oder  $R_1$ , so setzte der Apparat aus. Die Richtigkeit der Formel wurde noch mit anderen Spannungen und den dazu gehörigen Umdrehungen bestätigt gefunden.

Die Gleichung für den Oeffnungsstrom, zu welcher Walter durch theoretische Betrachtungen gelangt, zeigt, daß dieser Strom regelrechte Schwingungen ausführen muß. Aus der Formel folgt ferner, daß man es mit gedämpften Schwingungen zu thun hat, eine Thatsache die selbsterklärend ist, da bei jedem Hin- und Hergang des Stromes ein bestimmter Teil der elektrischen Energie als Joule'sche Stromwärme verloren geht. Der experimentelle Nachweis der durch die Theorie wahrscheinlich gemachten Schwingungen erfolgte mit Hilfe der von F. Braun angegebenen Kathodenstrahlenröhre. Die Wirkungsweise dieser Röhre besteht darin, daß ein durch ein enges Diaphragma abgegrenztes Bündel von Kathodenstrahlen auf einem phosphoreszierenden Schirm einen möglichst kleinen und hellen Fleck erzeugt, der den schnellsten Veränderungen eines magnetischen Feldes durch Ablenkung folgt, und daher bei Betrachtung mit einem rotierenden Spiegel die Veränderungen des Feldes eines Stromes erkennen läßt.

Nach derselben Methode, aber mit langsam rotierendem Spiegel, wurde auch der Verlauf des Schließungsstromes beobachtet; die Stromkurve des Schließungs- und Oeffnungsstromes zeigt Fig. 2. Die gekrümmten Teile entsprechen dem Anwachsen des Schließungs-

apparat auftretenden sekundären Spannung direkt proportional der vom primären Schließungsstrom erreichten Maximalstärke  $J_1$ , ferner direkt proportional der Quadratwurzel aus dem Selbstinduktionskoeffizienten der sekundären Rolle und umgekehrt proportional der Quadratwurzel aus der Kapazität des Kondensators. Dagegen ist jene Spannung unabhängig von dem Selbstinduktionskoeffizienten und dem Widerstand der primären, sowie auch dem Widerstand der sekundären Spule.

Aus den bisherigen Betrachtungen ergibt sich, daß zu einem Induktionsapparate, für welchen die Unterbrechung sowohl in Luft als auch in Petroleum eingerichtet ist, auch zwei an Kapazität ganz erheblich verschiedene Kondensatoren gehören, was von den Fabrikanten gewöhnlich nicht bedacht wird. Um  $L_2$ , d. h. den Selbstinduktionskoeffizienten des sekundären Stromkreises möglichst groß zu machen, muß man viel Windungen und einen Eisenkern anordnen.

Weitere Versuche von Walter ergaben, daß die Schlagweite eines Induktors dem Maximalwerte des primären Schließungsstromes  $J_1$  vollkommen proportional war. Dieses wurde sowohl mit dem Kohl'schen 30 cm, als auch mit einem 60 cm Induktor gefunden, somit für einen ziemlich großen Funkenbereich. Man ist somit auch zur Folgerung berechtigt, daß auch Schlagweite und Spannung einander proportional sein müssen. Läßt man dieses gelten, so steht nichts im Wege, auch für die längsten Blitze der Atmosphäre die zugehörige Spannung zu berechnen. Walter berechnet die Spannung für eine Funkenlänge von 1 m auf ungefähr 650 000, und für einen Blitz von 200 m Länge auf 130 Millionen Volt. R.



## Einige Versuche über Wechselstrombogen.

Von Ch. F. Smith (The Electrician.)

Einige Versuche, welche ich mit Wechselstrombogenlampen anzustellen Gelegenheit hatte, gestatteten mir die Kurven der EMK und Stromstärken zwischen den Klemmen von Kohlenstäben verschiedener Beschaffenheit aufzuzeichnen. Da die Apparate, welche angewendet wurden um diese Kurven zu erhalten, sehr einfach sind und sich an jeder Dynamo anbringen lassen, so dürfte eine kurze Beschreibung von Interesse sein.

Die Vorrichtung, mittels welcher irgend eine gewünschte Phase des Wechselstroms zur Bestimmung der EMK oder des Stromes ausgewählt werden kann, zeigt Figur 1. Sie besteht aus zwei hölzernen Scheiben  $d_1$  und  $d_2$ , durch welche eine Messing-Buchse geht. Die

Scheibe  $d_1$  ist mittels einiger Schrauben auf der Buchse befestigt, während  $d_2$  nur möglichst genau die Buchse berührt, so daß sie von Hand um sie gedreht werden kann. Die Scheibe  $d_1$  ist auf ihrem ganzen Umfang mit einem Messingring besetzt, während in  $d_2$  nur an einer Stelle ein schmaler Kontaktstreifen eingelegt ist. Ein Vorsprung an diesem Streifen berührt stets den Messingring von  $d_1$  an einer bestimmten Stelle. Die Buchse steckt lose auf der Spindel  $s$ , welche mit ihrer Spitze in den Schaft der Armaturwelle gepreßt wird. Ein kleiner Stift, welcher in einiger Entfernung von dem Mittelpunkt der Welle in diese eingeschraubt ist und in eine Höhlung der Scheibe  $d_1$  gesteckt werden kann, dient dazu, um die Drehung der Scheiben mit der Armaturwelle herbeizuführen. Zwei hier nicht gezeichnete isolierte Bürsten lassen sich an die Umfänge der Scheiben anpressen. Die Bürsten kommen bei jeder Umdrehung in leidende Verbindung

und zwar stets in dem Augenblick, wo die eine Bürste den Metallstreifen am Umfang von  $d_1$  berührt. Durch Drehung von  $d_2$  um die Messingbuchse kann bewirkt werden, daß die leitende Verbindung

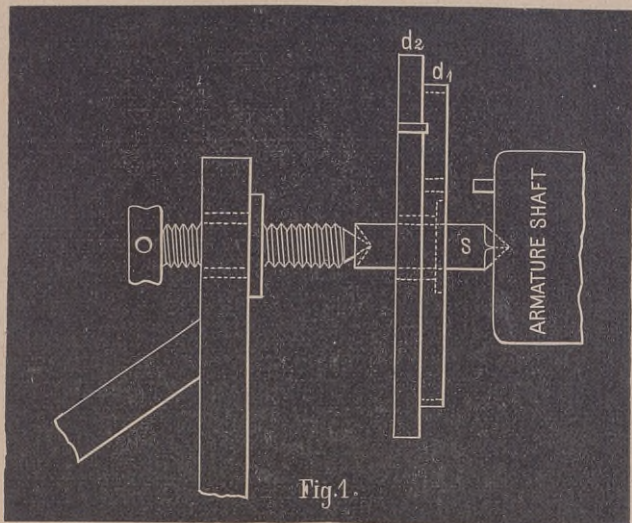


Fig. 1.

der Bürsten zu jedem gewünschten Zeitpunkt der Rotation eintritt. Um die Einstellung zu machen, ist es nicht nötig, die Maschine still zu stellen, weil man durch Zurückziehen der Scheiben aus dem Stift

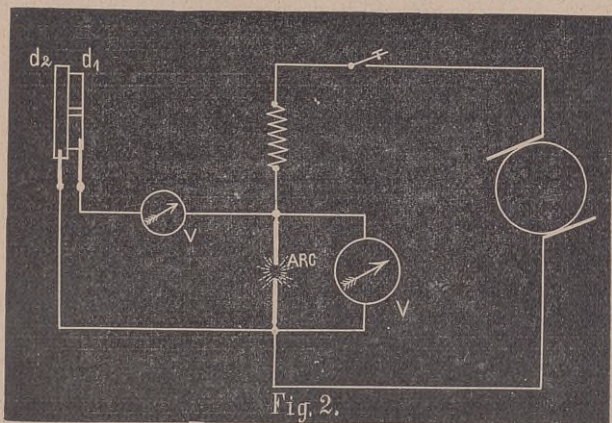


Fig. 2.

welcher die Armaturwelle mit  $d_1$  verbindet, die Scheiben stillstellen und gegeneinander verschieben kann, um sie wieder nach der Welle zu schieben und mit dieser durch den Stift zu verbinden. Mittels

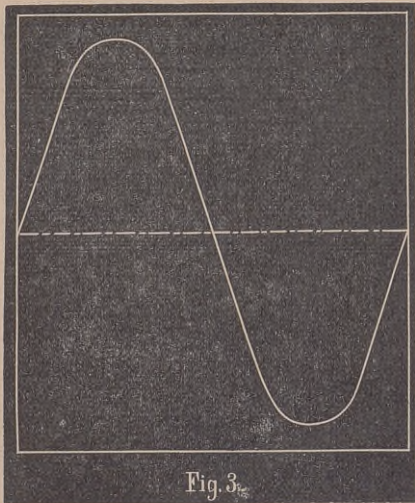


Fig. 3.

dieser Aufstellung der Scheiben ist es mir gelungen zwanzig Ablesungen für eine vollständige Kurve in ebensoviel Minuten auszuführen.

Figur 2 zeigt die Hauptverbindungen an, welche nötig sind, um die Kurven der EMK abnehmen zu können; die Figur bedarf keiner

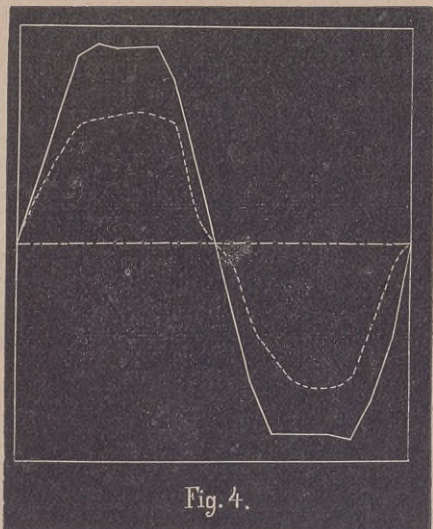


Fig. 4.

weiteren Erklärung. Die Einrichtung zur Abnahme der Stromkurve war ähnlich, nur daß das Voltmeter  $v$  benutzt wurde, um die EMK an den Klemmen eines kleinen bekannten Widerstandes  $R$  zu messen,

der in Reihe mit dem Bogen geschaltet war, statt der EMK an den Klemmen des Bogens (ARC) selbst. Der Bogen war so reguliert, daß er konstante Ablesungen an dem Voltmeter  $V$  gab. Die Ablesung an  $v$ , das in diesem Fall ein Hitzdrahtgalvanometer war, zeigte sich dabei als der EMK an dem Bogen proportional für die besondere Phase, auf welche die Scheiben eingestellt waren.

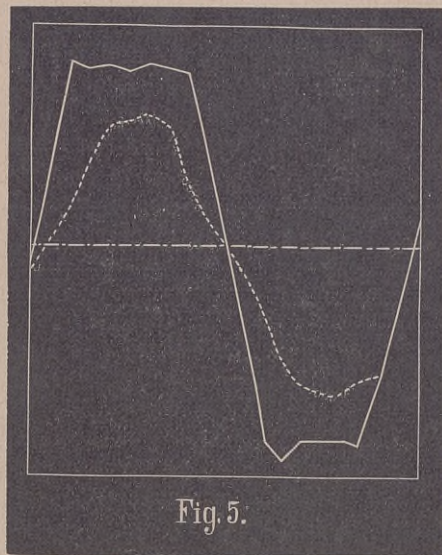


Fig. 5.

Die Figuren 4, 5 und 6 geben einige Kurven bei Anwendung von Kohlen von 11 mm Durchmesser, wenn die Zahl der Wechsel etwa 100 betrug. Die ausgezogene Linie ist die Kurve der EMK und die punktierte die des Stromes. Figur 4 wurde mit einem Bogen zwischen zwei Dochtkohlen erhalten. In Figur 5 war nur die untere Kohle eine Dochtkohle, während in Figur 6 beide Kohlen solide Stäbe waren. Figur 3 zeigt eine Kurve, welche mit einem statt der Kohlen eingesetzten induktionsfreien Widerstand erhalten wurde.

Eine Vergleichung dieser Kurven läßt in sehr interessanter Weise erkennen, wie die aus den Kohlen sich entwickelten Gase auf den Strom bei jedem Wechsel einwirken, indem sie ihn gewisser-

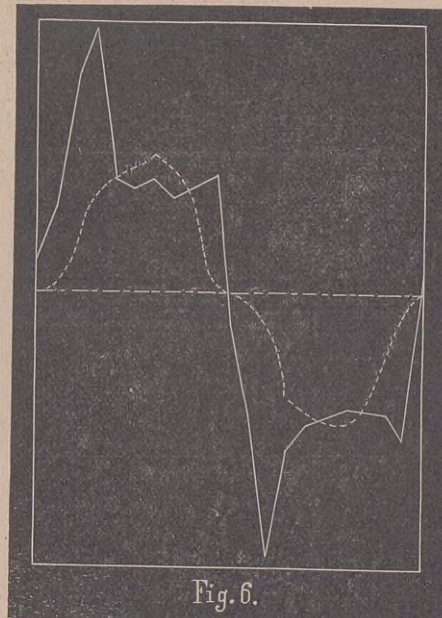


Fig. 6.

maßen niederhalten. Man vergleiche nur Figur 3 mit Figur 4, 5 und 6. In Figur 6 steigt die EMK rasch zu einem sehr hohen Wert an, während der Strom sich noch ziemlich niedrig hält, als wenn bei jedem Wechsel durch die Gase ein Widerstand ausgeübt würde. Bemerkenswert ist, daß keine Verschiebung zwischen Strom und Spannung stattfindet. Dagegen werden die Maximalwerte nicht zu gleicher Zeit erreicht; die Stromkurve bleibt hinter der der EMK zurück. Daher stimmt auch das Produkt aus Spannung und Stromstärke, die scheinbaren Watt, nicht mit den am Wattmeter abgelesenen, den wirklichen Watt, überein. Dies zeigt eine ganze Anzahl von Untersuchungen. Im Fall zweier soliden Kohlenstäbe ist der Quotient aus den scheinbaren und den wirklichen Watt gleich 1,25.

Es muß noch bemerkt werden, daß die Meßverhältnisse, nach welchen die Kurven gezeichnet sind, nicht in allen Fällen dieselben sind. Kurve 6 ist in einem kleineren Verhältnis dargestellt, als die in 4 und 5 und zwar im Verhältnis von 0,72:1. Die mittleren Volt, wie sie  $V$  in Figur 2 ergab, verhielten sich in den Kurven 4, 5 und 6 etwa wie 36:39,5:45.



### Eine Messmethode des Selbstinduktionskoeffizienten eines Leiters.

Diese sehr einfache Methode ist von Herrn Thiermann an der Technischen Hochschule zu Hannover erfunden worden und hat bei Versuchen sehr zufriedenstellende Resultate ergeben.

Figur 1 zeigt das Schaltungsschema:  $S$  ist ein induktionsfreier Leiter, welcher annähernd denselben Widerstand, wie der mit Selbst-

induktion behaftete Leiter R: G ist ein ballistisches Galvanometer, A ein Ampèremeter, B eine Batterie, H ein Regulierungsrheostat und K ein eigentümlich gestalteter Stromschlüssel.

Figur 2 zeigt diesen Stromschlüssel im Aufriß. Er besteht aus einem Messinghebel (6), welcher sich um einen Punkt (10) drehen läßt; er kann zwischen zwei Kontaktbürsten (5) gelegt und von dem Drücker (4) festgehalten werden. Die Feder (9) will den Hebel aus den Kontaktbürsten herausziehen. Die Klemmschrauben (1 und 2, 1 und 3) sind mit den Bürsten verbunden, und die Klemmschraube (3) mit dem Träger (11) des Hebels durch den Messingstreifen (8).

In der Praxis sollte zwischen die Leiter R und S ein Kommutator geschaltet sein; der Uebersichtlichkeit halber ist er in der Figur weggelassen worden.

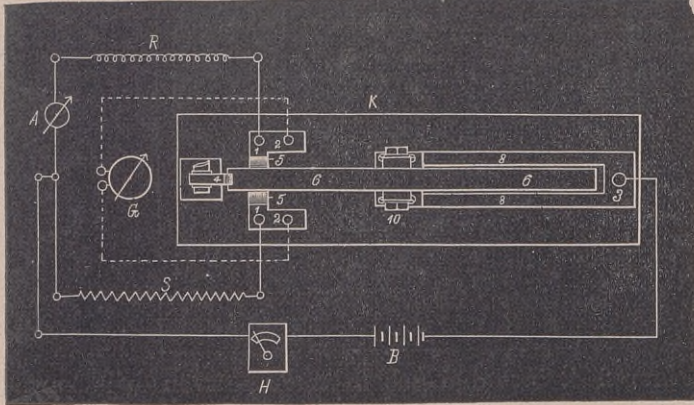


Fig. 1.

An Figur 1 ist leicht zu erkennen, daß die Klemmschrauben (1,1), wenn der Strom geschlossen wird, auf demselben Potential sind, da sie nur durch ein wenig Zoll dickes Metallstück getrennt sind, das von keinem irgend erheblichen Strom durchflossen wird. Daraus folgt, daß, obwohl beide von Strom durchflossen sind, das in den Kreis 1,2, G, 2,1 geschaltete Galvanometer keinen Ausschlag gibt; ein solcher tritt erst ein, sobald der Stromschlüssel (Hebel 6,6) geöffnet wird, indem jetzt R, S und das Galvanometer (über 1,2 und 2,1 hinweg) einen geschlossenen Kreis bilden.

Um eine Messung auszuführen, schließt man den Kreis mittels des Hebels und reguliert den Rheostaten H so, daß ein bestimmter Strom durch R fließt. Die Stromstärke wird notiert. Alsdann zieht man, unter genauer Beobachtung des ballistischen Galvanometers, den Drücker (4) zurück. Der Hebel fliegt in die Höhe, der Hauptkreis mit der Batterie ist geöffnet und die direkte Verbindung zwischen den Bürsten unterbrochen, während aber R, S, 1, 2, G, 2,1 einen ge-

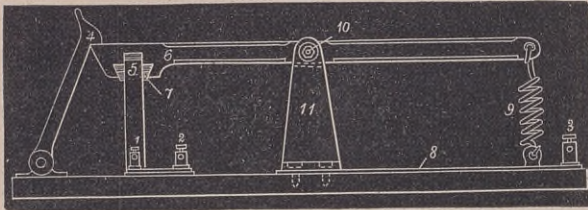


Fig. 2.

schlossenen Kreis bilden. Die bei Ausschaltung der Batterie in R induzierte EMK treibt nun einen Strom durch R und S, sowie durch das ballistische Galvanometer G.

Die so erzielte Ablenkung mißt den induzierten Strom.

Es sei  $c$  der Hauptstrom in Ampère,  
 $c_s$  der induzierte Strom in Ampère,  
 $e_s$  die induzierte EMK,  
 $r$  der Widerstand von R in Ohm,  
 $s$  der Widerstand von S in Ohm,  
 $G$  der Widerstand des Galvanometers,  
 $K$  der Selbstinduktionskoeffizient von R.

Dann ist

$$e_s = K \cdot c, \text{ wenn der Hauptstrom von } c \text{ auf Null sinkt.}$$

Also ist nach dem Ohmschen Gesetz:

$$e_s = c_s (r + s + g),$$

woraus

$$K \cdot c = c_s (r + s + g)$$

und

$$K = \frac{c_s}{c} (r + s + g).$$

Eine Hauptbedingung bei der Konstruktion des Schlüssels besteht darin, daß der Hebel beide Bürsten zu gleicher Zeit verläßt.

Das schattierte Stück (7) in Figur 2 ist ein Stück isolierenden Stoffes, welches in den Hebel eingelassen ist und verhindert, daß dieser beim Verlassen der Bürsten hin- und herschwankt. Die Folge dieses Schwankens würde sein, daß das Potential zwischen den zwei Bürsten verändert wurde und damit eine induzierende EMK mit ins Spiel käme.

Ein Schlüssel, wie der oben beschriebene, bedarf keiner mit sehr feiner mechanischer Geschicklichkeit begabten Hand; er kann vielmehr von jedem einigermaßen geübten Mechaniker hergestellt werden.

## Kleine Mitteilungen.

**Elektrizitätswerk in Trebbin.** Zwischen der Stadt Trebbin und der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft Berlin ist ein Vertrag geschlossen worden, wonach sich diese verpflichtet, innerhalb 12 Monaten auf eigene Rechnung in Trebbin ein Elektrizitätswerk für die Lieferung von Licht und Kraft zu errichten. Die Inbetriebsetzung dürfte schon im Monat November erfolgen.

**Die Uebernahme der Berliner Elektrizitätswerke vonseiten der Stadtgemeinde Berlin.** Der vorgelegte neue Vertragsentwurf enthält für die Stadtgemeinde wesentlich erweiterte Befugnisse, indem ein gewisser Einfluß der Stadt, wie bisher für die hiesigen Elektrizitätswerke, so für alle im Umkreise von 30 Kilometer um Berlin belegenen elektrischen Anlagen, soweit sich dieselben in den Händen der Gesellschaft befinden, zugesichert wird. Diese Centralen von Groß-Berlin sind teilweise bereits an der Oberspree kürzlich in Betrieb gesetzt worden. Die Stadtgemeinde erhält einen gegen früher erhöhten Gewinnanteil an den Berliner Elektrizitätswerken und partizipiert auch an dem Ertrage der Außenzentralen. Der Tarif für die öffentliche Beleuchtung der Straßen u. s. w. wird nahezu auf die Hälfte ermäßigt. Die Werke haben ferner für sämtliche elektrische Bahnen Berlins den Strom zu bestimmtem Preise zu liefern und der Stadt eine Abgabe auch hiervon zu entrichten. Den Elektrizitätswerken wird die Genehmigung zur Erweiterung des bisher begrenzten Leitungsnetzes der Zentralen gestattet und ein Verzicht auf das Recht der Uebernahme der Werke bis zum Jahre 1915 zugesagt. Die der Stadt für den Fall der Uebernahme erwachsenden Kosten werden hingegen bedeutend ermäßigt.

**Elektrische Beleuchtung in Johannesburg.** Im Jahre 1896 waren die oberirdischen Leitungen in der Stadt Johannesburg bis auf etwa 20 engl. Meilen angewachsen (360 errichtete Masten), so dass zu Ende des Jahres die gesamte Leitungslänge etwa 42 Meilen beträgt.

Zu Ende des Jahres 1895 waren 117 Abonnenten vorhanden, welche im Laufe des Jahres 1896 bis auf 237 anwuchsen. Etwa 14 000 Lampen mit dem Aequivalent à 8 NK sind jetzt angeschlossen und 8500 erwarten weiteren Anschluss. 1896 wuchs die öffentliche Beleuchtung durch 100 neue Glühlampen zu im Ganzen 123 gleich 300 Lampen à 8 NK an, wozu 21 Bogenlampen à 2000 NK hinzukommen. Die Gesamtzahl der 1896 erzeugten Einheiten war 400 978 Kw, welche folgendermaßen verteilt waren:

Für Privatabnehmer	282 304
Für öffentliche Beleuchtung	12 878
Im Werke gebraucht	22 736
Unabhängig	83 060

Der Durchschnittspreis für die bezahlte Einheit war 1 s. 5<sup>3</sup>/<sub>4</sub> d. Die Anlage erhielt während des Jahres 1896 folgenden Zuwachs:

Zwei 100 pferdige Kessel mit Schornstein etc. aufgestellt;  
 5 Willians-Maschinen und vollständige Wechselstrommaschinen à je 45 Kw;  
 Zwei direkt angetriebene Erregermaschinen, mit Chandler's Maschinen, doppelt vorhanden;  
 Ein unabhängiger Kondensator mit Worthington Speisepumpe;  
 2 Bogenlicht-Dynamos;  
 Eine Erweiterung des Schaltbrettes und Leitung zum Blitzableiterhaus;

Eine Erweiterung des Blitzableiterhauses und etwa 70 Wurt'sche Blitzableiter aufgestellt.

Für öffentliche und Privat-Beleuchtung wird auch Gas benutzt und stellt sich der Durchschnittspreis desselben auf 18 s. 9 d. pro 1000 Kubikfuß. (Electrician.) F. v. S.

**Elektrizitätswerke Salzburg** Die Gesellschaft, gegen deren ehemaligen Präsidenten, Bankier Karl Leitner in Salzburg, bekanntlich wegen falscher Bilanzierung gegenwärtig ein Prozeßverfahren schwebt, ruft auf den 15. November eine außerordentliche Generalversammlung ein mit folgender Tagesordnung: Notarielle Beurkundung der in der letzten ordentlichen Generalversammlung stattgefundenen Genehmigung der Bilanz und des gleichzeitig gefaßten Beschlusses wegen Abstempelung der Aktien von 200 fl. auf 75 fl.; Ungültigkeitserklärung der unbegebenen 2205 Stück Aktien; Beschluß über die Festsetzung der Höhe des derzeitigen Aktienkapitals auf 600,000 fl., sowie über die Zusammenlegung der abgestempelten Aktien in neue Aktien à 200 fl.; Antrag des Verwaltungsrates zum Zwecke der Sanierung der finanziellen Verhältnisse der Gesellschaft; Antrag des Verwaltungsrates betreffs Einsetzung eines Aktionskomitès zur Geltendmachung der Regreßansprüche der Gesellschaft an den früheren Verwaltungsrat und Revisionsausschuß.

**Der Physikalische Verein und die elektrische Strassenbahn.** Aus der Eingabe des Physikalischen Vereins an die städtischen Behörden teilen wir hier Einiges mit. Die Eingabe wünscht, daß bei der Einführung des elektrischen Betriebes der Trambahn auf die Arbeiten des Physikalischen Instituts insofern Rücksicht genommen werden möchte, als ein festes Leitungsnetz, wenigstens in der Nähe des Instituts, auf der Linie Hauptwache-Jahnstraße vermieden wird. Der Verein erinnert an eine seinerzeit in der „Frankfurter Zeitung“ mitgeteilte ministerielle Entscheidung, die bestimmte, daß die Behörde verpflichtet sei, in solchen Fällen auf den Schutz der wissenschaftlichen Anstalten Bedacht zu nehmen, und daß man nicht etwa diesen zumuten könne, Einrichtungen gegen die Schädigungen zu treffen. Es handelt sich hauptsächlich um feinere physikalische Messungen mit empfindlichen Galvano- und Magnetometern, die durch die elektrischen Ströme abgelenkt



werden, die das Leitungsnetz in der Nähe befindlicher elektrischer Straßenbahnen durchfließen. Zum mindesten befürchtet der Verein von den durch das Eschenheimer Thor führenden Linien eine störende magnetische Beeinflussung innerhalb des Vereinsgebäudes. Ob die entfernteren Teile des Netzes durch die von ihnen ausgehenden vagabundierenden Erdströme auch noch störend einwirken würden, kann nur die Erfahrung entscheiden. Der Verein will nicht verschweigen, daß man den durch die Störungen verursachten Schaden in manchen Fällen vermindern kann, entweder durch Benutzung von Instrumenten, die diesen Störungen nicht ausgesetzt sind, oder durch besondere Hilfsmittel, welche die Störungen ausgleichen. Aber er bemerkt dazu, daß die Anwendung derartiger Hilfsmittel ebenso umständlich wie kostspielig und ihre Brauchbarkeit immerhin nur eine beschränkte ist. Der Verein hofft, daß bei der künftigen Gestaltung des elektrischen Trambahnnetzes in Frankfurt a. M. nicht bloß die Verkehrsinteressen, sondern auch die wissenschaftlichen Interessen, die allezeit in der Frankfurter Bürgerschaft Verständnis und Förderung gefunden haben, eine wohlwollende Berücksichtigung erfahren möchten. Uns erscheint es selbstverständlich, daß die Stadt den Wünschen der Physiker soweit wie möglich entgegenkommen wird. Wenn übrigens die Kostspieligkeit der Isolierung ein Hauptmoment der Frage ist, so wird sich darüber umso mehr reden lassen, als ja auch die Wahl des Stromleitungssystems und die etwaige Einschaltung von Akkumulatoren-Strecken zunächst und vorwiegend eine Geldfrage ist.

### Die Einführung des elektrischen Betriebes auf den Frankfurter Trambahnen.

In der Stadtverordneten-Versammlung vom 26. Oktober hat der Bericht-erstatler in dieser Frage, Herr Sonnemann, folgende ergänzende Mitteilungen gemacht:

Der heute zu fassende Beschluß sei nur eine Konsequenz des vorjährigen, den Vertrag mit der Frankfurter Trambahn-Gesellschaft zu kündigen. Durch die Kündigung des Vertrages hat sich die Stadt große Opfer auferlegt, sie muß 2 Millionen Mark zahlen für, teilweise wieder verwendbares, Inventar und 17 Jahre lang eine Abfindung an die alte Gesellschaft von rund 300,000 Mark. Sie muß ferner große Summen aufwenden für die Einrichtung des elektrischen Betriebes — alles dies aber in der sicheren Erwartung, daß wir dafür reichliche Entschädigung in dem Besitz der Trambahn und der Entwicklung des Unternehmens erlangen, daß wir völlig freie Hand, insbesondere auch in Bezug auf das Tarifwesen, bekommen und größere Reinerträge. Die Kommission glaubt daß die Sache, so wie geschehen, ganz in der richtigen Weise angefaßt worden ist. Das Ausschreiben habe billige Offerten ergeben, sodaß die Umwandlung des Trambahnunternehmens die Stadt verhältnismäßig billig zu stehen komme, vielleicht billiger als in anderen Städten. Die angenommene Offerte der Firmen Siemens & Halske und Brown, Boveri & Co. beruht bekanntlich auf der Verbindung mit dem städtischen Elektrizitätswerk, dessen Strom zur Tageszeit bei billigem Preise verwendet werden könne. Ein Preis von 10 Pfennigen pro Kilowattstunde bei einem Elektrizitätswerk für die Trambahn allein sei unmöglich. Die Kommission gelangte einstimmig zu der Ansicht, daß der Magistrat und seine Techniker in Bezug auf die Umwandlung das Richtige getroffen haben. Gegen die vorgeschlagene Oberleitung sind von verschiedenen Seiten Einwendungen erhoben worden. Auch in der Kommission stand man dieser Stromzuführung Anfangs nicht sympatisch gegenüber, man hat sich aber überzeugt, daß die Mehrzahl der Städte zur Oberleitung gegriffen hat, hauptsächlich weil allein dieses System bis jetzt eine Sicherheit und Rentabilität gewährt. Hamburg, Nürnberg und Leipzig, Genua, Mailand und Rom z. B. haben Oberleitung, und diese Städte halten doch auch etwas auf äußeres Ansehen der Straßen. Die Oberleitung ist übrigens bedeutend verbessert worden und sie stört nicht mehr in dem früheren Maße, wie z. B. auf der Linie Sachsenhausen-Offenbach einer der ersten elektrischen Bahnen. Was den Kostenpunkt betrifft, so ist es zweifellos, daß bei teilweiser Verwendung von Akkumulatoren 200,000 M. jährliche Kosten mehr entstehen würden, abgesehen von den erhöhten Anlagekosten. Hannover und Dresden sind bis jetzt die einzigen Städte, die einen solchen gemischten Betrieb haben. Für Frankfurt würde ein solcher sich besonders ungünstig gestalten, weil unsere Hauptlinien über die Straßen gehen, die von der Oberleitung freizuhalten wären, Zeil und Kaiserstraße. Die Akkumulatoren haben sich auch bei Trambahnen noch nicht bewährt. In Hannover ist seit dem 1. März 1896, bis zu welchem Tage die Sache von den Hagener Akkumulatorenwerken geleitet worden ist, noch gar kein Bericht erschienen. In Brüssel hat man den Akkumulatorenbetrieb nach dreijährigem Bestehen vollständig aufgegeben und ist zur Oberleitung übergegangen, nur in der Nähe des Schlosses und Parkes wird Unterleitung angewendet. In Betracht kommt auch das um 5pCt. größere Gewicht der Akkumulatorenwagen, das die alten Schienen weniger brauchbar machen würde, und die daraus folgende Erschütterung der Straßen. Wir müssen mit Oberleitung anfangen und können, wenn eine finanzielle Basis vorhanden ist und technische Fortschritte gemacht sind, ganz oder teilweise zu etwas Anderem übergehen. Der etwaige Einwand, daß das Provisorium zu lange dauern werde, sei nicht zutreffend, denn Frankfurt werde nicht zurückstehen, wenn neue gute Erfindungen gemacht würden und in anderen Städten zur Anwendung kämen. Den vom Magistrat vorgelegten Bauvertrag hat die Kommission unverändert genehmigt. Daß der Betriebsvertrag für die Stadt sehr günstig sei, dürfte allgemein anerkannt werden. Der Betrieb bleibt in den Händen der Firmen, die den Bau besorgen und daher mit Allem genau vertraut sind, womit die Stadt über die Schwierigkeiten der Ueberleitung hinweg kommt. Die den Firmen zu zahlende Vergütung von 5pCt. vom Reingewinn ist eine sehr mäßige. Die Kommission schlägt verschiedene Aenderungen des Betriebsvertrages teils formeller, teils materieller Natur vor. Die wichtigste Aenderung ist die Einfügung eines Paragraphen, durch den den Firmen untersagt wird, sich innerhalb eines Umkreises von 10 Kilometern in den Besitz von Vorortbahnen zu setzen. Die Mitteilung, daß der langjährige Leiter des hiesigen Trambahnwesens, Direktor Behringer, für die Weiterführung des Unternehmens

gewonnen ist, wird etwaige Besorgnisse beseitigen. Wegen der Beaufsichtigung des Betriebes und der bald notwendigen Geldbewilligungen wird es notwendig sein, rasch eine gemischte Deputation einzusetzen, worüber geeignete Vorschläge gemacht werden. Was die Finanzfrage betrifft, so hat der Magistrat, wie bekannt, die Bildung einer Gesellschaft mit beschränkter Haftung vorgeschlagen. Der Gedanke, die Stiftungen mit ihrem Vermögen zu städtischen Unternehmungen heranzuziehen, fand in der Kommission, als ein glücklicher, Anklang. Als man aber näher in die Beratung eintrat, ergaben sich formelle und materielle Schwierigkeiten und die Kommission kam schliesslich, um auch hier Einstimmigkeit zu erzielen, dahin, von der Bildung einer Gesellschaft vorerst abzusehen und dem Magistrat anheimzugeben, vielleicht später darauf zurück zu kommen. Vorläufig ist der Gesichtspunkt der, daß es nicht nötig sei, ein Zwischenglied einzufügen. Referent persönlich würde sich sehr gefreut haben, wenn mit den Stiftungen ein Abkommen hätte getroffen werden können. Die finanzielle Seite ist nun in anderer Weise erledigt worden. Vorerst brauchen wir 2 Mill. Mark zur Zahlung an die Trambahn-Gesellschaft und 1/2 Mill. zur Bestreitung baldiger Ausgaben. Diese Summen sollen vom Magistrat, im Einvernehmen mit dem Finanzausschuß, mittels einer temporären Anleihe aufgenommen werden. Diese Summe soll später konsolidiert werden und es sind dann weitere 3 1/2 Mill. für die Einführung des elektrischen Betriebes erforderlich. Die ganze Umwandlung wird also ungefähr 6 Mill. Mark kosten, was nicht zu viel sein dürfte, wenn man sieht, daß Hannover schon 12 Mill. aufgewendet hat und die Einnahmen dort um ein Drittel kleiner sind, als hier. Was die von außen gekommenen Angriffe anbelangt, so ist die Sache gemüthlicher abgelaufen, als bei anderen Gelegenheiten. Zuerst machte die jetzige Trambahngesellschaft den Versuch, in die Sache einzudringen. Es hat sich aber herausgestellt, daß für ein solches Zwischenglied kein Platz da ist, und dann brauchen wir auch für die Umwandlung unserer Trambahnen keine belgische Gesellschaft, da die deutsche Elektrotechnik auf hoher Stufe steht und deutsche Firmen elektrische Bahnen in Belgien z. B. Brüssel, ausführen. Ein zweiter Versuch wurde von den Akkumulatoren-Interessenten gemacht, der aber auch über ein gewisses Maß nicht hinausging. Zuletzt kam noch der Wunsch des Physikalischen Vereins, der gewiß gerne so weit als möglich Berücksichtigung finden wird. Der Herr Bericht-erstatler empfiehlt die Annahme der Ausschuß-Anträge, die dahin gehen:

- I. Dem Vorschlage des Magistrats, bezüglich des Abschlusses eines Bauvertrages über die Umwandlung der Straßenbahnen in elektrische Bahnen mit den Firmen Siemens & Halske und Brown, Boveri & Co. auf den vorliegenden Grundlagen zuzustimmen;
  - II. Ebenso dem Antrag 2 des Magistrats bezüglich der nächstigen Einführung des Oberleitungssystems mit der Maßgabe zuzustimmen, daß die Konstruktion der Wagen so gewählt werde, daß die etwaige demnächstige Einrichtung für Akkumulatorenbetrieb, für unterirdische Stromzuführung oder für den Teilleiterbetrieb möglich bleibt;
  - III. Den Magistrat zu ermächtigen, den Betriebsvertrag mit den vorgeschlagenen Aenderungen mit den Firmen Siemens & Halske und Brown, Boveri & Co. abzuschließen;
  - IV. Den Magistrat zu ersuchen, der Stadtverordneten-Versammlung alsbald Vorlage über die Einsetzung einer gemischten Deputation nach § 66 der Gemeindeverfassung, für die Beaufsichtigung des Trambahn-Unternehmens auf Grund der Vorschläge dieses Berichts zu machen;
  - V. Den Magistrats-Vorschlag über die Errichtung einer Gesellschaft mit beschränkter Haftung vorerst auf sich beruhen zu lassen;
  - VI. Den Magistrat zu ermächtigen, die zur Uebernahme der Trambahn und zur Bestreitung der in allernächster Zeit etwa nötigen Ausgaben erforderlichen 2 1/2 Millionen Mk. mittels einer temporären Anleihe zu den bestmöglichen Bedingungen im Einvernehmen mit dem Finanzausschusse aufzunehmen und später über die definitive Geldbeschaffung für das umzugestaltende Trambahn-Unternehmen der Stadtverordneten-Versammlung Vorlage zu machen;
  - VII. In Uebereinstimmung mit dem Magistrat das Angebot der Frankfurter Trambahn-Gesellschaft vom 30. September abzulehnen.
- Herr Stadtrat Riese giebt Erläuterungen über die Anordnung des Baues und Betriebes. Zwei Fragen seien zu entscheiden, wie solle der Bau erfolgen und wie solle der Betrieb gestaltet werden. Was die erstere Frage betreffe, so sei dem Magistrat durch das Ausschreiben ein vorzügliches Material zugekommen und es sei nur zu bedauern, daß es nicht möglich ist, mehr Firmen an dem Bau zu beteiligen und sie für die aufgewendete Mühe zu entschädigen. Redner betont, daß zur Prüfung der Angebote ein von allen beteiligten Firmen acceptierter Elektrotechniker zur Prüfung der Angebote mit herangezogen worden sei. Die angestellten Berechnungen haben ergeben, daß es am zweckmäßigsten ist, den Wechselstrom zu verwenden, in Unterstationen zu leiten und dort in den erforderlichen Gleichstrom umzuwandeln. Es hat sich herausgestellt, daß sowohl die Betriebs-, als die Anlagekosten bei Verwendung des Wechselstroms am geringsten sind und daß diese Lösung zur Zeit die beste ist. Die Differenzen zwischen den einzelnen Angeboten sind übrigens nicht groß, ein Beweis, daß sie gründlich gearbeitet sind. Bemerkenswert ist, daß man in den Städten, die Gleichstrom-Zentralen haben, neuerdings Wechselstromanlagen errichtet, weil man bei der Anlage der Gleichstromwerke inmitten der Stadt, wo der Grund und Boden teuer ist, keine Rücksicht auf die später notwendig werdenden Erweiterungen genommen hat. In Berlin z. B. wird jetzt am Schiffbauerdamm eine Wechselstrom-Zentrale errichtet, deren Strom den Gleichstrom-Zentralen zugeführt, dort umgewandelt und dann in das Netz geleitet wird. Es wird gerade hier auf die geringen Verluste der Umwandlung hingewiesen. Ähnlich liegt die Sache in Mailand. Der alte Streit: hie Gleichstrom, hie Wechselstrom braucht diesmal nicht mehr ins Feld geführt zu werden. \*) Schon vor einigen Jahren, als zum ersten Mal über die Versorgung der Stadt mit elektrischer Energie verhandelt wurde, ist der Vorschlag gemacht worden, außerhalb der Stadt eine Wechselstromzentrale und im Innern eine oder mehrere Umformerstationen zu errichten.

Bei der Errichtung unseres Elektrizitätswerkes hatte die Umwandlung der Trambahnen eine Bedeutung und gerade auch mit Rücksicht darauf wurde das Wechselstromsystem gewählt. Der Kampf um das System ist noch in allen Städten geführt worden. Die Auffassung kann verschieden sein und über Gefühlsurteile ist eine Diskussion nicht wohl möglich. Es ist zuzugeben, daß das Oberleitungssystem an gewissen Stellen, namentlich da, wo scharfe Kurven gebildet werden müssen, auf breiten Straßen und Plätzen, das Auge des feinfühlig Beschauers stört. Auch die hier bestehenden Schwierigkeiten, die Oberleitung so herzustellen, daß sie Allen gefällt, sind nicht zu verkennen, und an der Hauptwache, auf dem Opernplatze und vor dem Hauptbahnhofe dürfte sich ein anderes System recht empfehlen. Was soll man nun an Stelle der Oberleitung setzen? Zur Auswahl stehen: Teilleiter, Unterleiter, Akkumulatoren. Das erste System ist noch in der Ausbildung begriffen, in Paris soll die Sache sehr gut gehen, in München sind aber die Versuche nicht recht geglückt und die Firma Schuckert ist daran, Brauchbares in dieser Beziehung zu schaffen. Das unterirdische System hat sich im Großen und Ganzen bewährt, in Budapest sind 55 Kilometer in intensivem Betriebe und auch in Berlin hat man es auf einer Strecke teilweise angewendet. Man kann sagen, daß die Sache geht, aber es ist nicht zu vergessen, daß leicht Störungen kommen können, namentlich wenn die Unterhaltung mangelhaft ist. Die Ausführung ist auch sehr teuer, der Kilometer kostet 2–300,000 Mk. Die Ausführung empfiehlt sich nur auf Strecken, die großen Verkehr haben. Auf unserer Zeil könnte man das System wohl anwenden, da der Verkehr ein genügender ist, um auf die Kosten zu kommen. Die Mehrkosten würden gegenüber der Oberleitung betragen am Opernplatz M. 129,000, auf der Linie Gallusanlage-Hauptbahnhof M. 211,000, Gallusanlage-Konstablerwache M. 358,000, Opernplatz-Hauptwache M. 117,000, zusammen M. 815,000. Die jährlichen Mehrausgaben würden sich auf 80–90,000 M. stellen. Wenn man nun auch die Mehrausgaben bewilligen wollte, so würde in der Folge doch eine ganze Reihe von Anträgen für dieses System kommen und die so entstehenden Kosten lassen sich gar nicht übersehen. In einer Stadt, wie Budapest, die viel größer ist und vor die Frage gestellt war, entweder unterirdische Zuführung oder gar keine elektrische Bahn, war es etwas anderes. Nun käme das Akkumulatorensystem. Redner erwähnt die auf falschen Berechnungen beruhende Eingabe des Herrn Einbeck, dem er persönlich entgegengetreten ist. Jeder wisse, daß die berechnete Ersparnis von 70 pCt. der Einnahmen ganz anormal sei und daß für das Jahr 1896, bei Annahme des elektrischen Betriebs, nur 33 1/2 bis 40 pCt., vielleicht auch etwas mehr, sich ergeben haben würden. Die Einnahmen auf den Frankfurter Trambahnen stellten sich für 1896 auf M. 2,384,000. Auf Grund sorgfältiger Berechnungen können die Ausgaben mit M. 1,180,000, (bei Pferdebetrieb M. 1,500,000) angenommen werden, sodaß sich ein Ueberschuß von M. 1,200,000 ergeben haben würde. Davon wären abgegangen: rund M. 300,000 an die Trambahn-Gesellschaft, 4 1/2 pCt. Verzinsung und Amortisation des Kapitals mit M. 247,500, M. 200,000 mehr Betriebskosten für Akkumulatoren, zusammen M. 747,000. Es bliebe also ein Ueberschuß von M. 453,000, rund M. 150,000 mehr, als 1896 in die Stadtkasse geflossen seien, und nicht der von Herrn Einbeck ausgerechnete hohe Betrag. Die Aufstellung für 1896 hat übrigens wenig Wert. Man kann viel besser für 1900 eine Berechnung aufstellen, weil anzunehmen ist, daß der elektrische Betrieb bis dahin eingeführt sein wird. In der Zwischenzeit muß Pferde- und elektrischer Betrieb neben einander laufen und da wird der Mehrertrag voraussichtlich geringer sein. Im Jahre 1900 werden die Einnahmen mindestens 3 Millionen Mark betragen und die Ausgaben 50 pCt., vielleicht auch bis zu 60 pCt. dieser Summe, da verschiedene Punkte, namentlich eine Tarifiermäßigung, hier einwirken. In Hannover betragen im vorigen Jahre die Ausgaben 75 pCt. der Einnahmen, in Hamburg 53 pCt. Remscheid 74,2 pCt., Breslau (durch die Anhängewagen günstiger) 44,3 pCt. In Betracht kommt bei den Akkumulatoren so schön sie sind, auch das schwere Gewicht und die rasche Zerstörung der Platten; es tritt auch leicht eine Ueberladung der Zellen ein, die Explosionen im Gefolge haben kann, und eine Zerstörung der Wagen durch Säuren. Auf die Frage warum es in Hannover gehe und nicht hier, ist zu erwidern, daß dort die Sache ganz anders lag. In Hannover mußte die schlechte Geschäfte machende Gesellschaft dem Verlangen der Stadt auf Freilassung von 20 Kilometer Straßenlänge entsprechen, wenn sie nicht ganz verzichten wollte in Frankfurt haben aber die Behörden zu bestimmen, welche Straßen frei zu lassen sind. Wir können, wenn eine finanzielle Unterlage gegeben ist, leicht zu einem anderen System übergehen. Die Eingabe des Physikalischen Vereins anlangend, so haben die Bedenken eine gewisse Berechtigung, die befürchteten Störungen lassen sich aber durch verschiedene Einrichtungen sehr verringern und der Verein würde dasselbe erreicht haben, wenn sein Vorstand ohne Eingabe direkt zum Magistrat gekommen wäre. Es habe schon mit Herrn Professor König eine diesen befriedigende Rücksprache stattgefunden. (Beifall.)

Herr Wedel ist gegen die Oberleitung, er wird aber dafür stimmen, um das Ganze zu haben; aber die Wahl dieses Systems habe ihm die Freude an der Sache beeinträchtigt. Man habe immer von den neuesten wissenschaftlichen Errungenschaften gesprochen und nun komme man doch mit dieser häßlichen Einrichtung. Wenn man auf andere Städte hinweise, so hätten diese die Oberleitung schon länger eingeführt (Zurufe: Nein!) und jetzt handelt es sich nur um Ergänzungen. Es sei auch nicht genügend Zeit gelassen worden, um in die Sache einzudringen. Redner hofft, daß sich nach vorläufiger Beseitigung der Gesellschaft mit beschränkter Haftung eine andere Form finden wird, um die Stiftungen mit ihren reichen Mitteln in den Dienst der Stadt zu stellen.

Herrn Welb scheint es nach den Ausführungen des Herrn Stadtrat Riese, daß ein Definitivum geschaffen werden soll. Er wünscht, daß die Resolution des Architekten- und Ingenieurvereins zu dieser Sache mitgeteilt werde und nicht unter den Tisch fällt.

Der Vorsitzende entspricht diesem Wunsche, indem er noch bemerkt, daß die in den Straßen stehenden Bäume das Störende der Oberleitung wesentlich beseitigen.

Herr Dr. Geiger hätte auch Vorbehalte zu machen, er stimme mit Wehmut zu, er thue es aber und Jeder müsse es thun, da wir vor dem Punkte

ständen, die Trambahn in einer den modernen Bedürfnissen entsprechenden Weise umzuändern. Ich bin für Erwerb durch die Stadt, um was es sich allein jetzt handelt, und gegen städtischen Betrieb, auch gegen eine Gesellschaft mit beschränkter Haftung. Die Stadt muß selbst erwerben und den Betrieb weiter verpachten. Wie sich die Sache weiter entwickeln wird, ist abzuwarten. Die prinzipielle Entscheidung ist durch die Anträge des Magistrats und der Kommission klar gestellt und die Sache wird ja im Uebrigen noch oft genug an die Stadtverordneten-Versammlung kommen.

Herr Oberbürgermeister Adickes: So erfreulich es sei, daß die Anträge der Kommission einstimmig angenommen worden seien, so sei es doch sehr zu bedauern, daß der Antrag des Magistrats wegen der Gesellschaft mit beschränkter Haftung zurückgestellt worden ist, um die Einstimmigkeit zu erzielen. Jetzt sei nur ein Provisorium geschaffen. Ein großes Unternehmen wie die Trambahn könne als rein wirtschaftliches Unternehmen nur richtig geleitet werden nach kaufmännischen Grundsätzen. Eine Gesellschaft wie die vorgeschlagene würde nicht die Schwierigkeiten gefunden haben, wie eine mit fremdem Kapital arbeitende Gesellschaft; es würden große Vorteile erreicht worden sein, daß sofort kaufmännische Buchführung eingerichtet worden wäre, und es würde eine vollständige Scheidung eingetreten sein zwischen dem städtischen Budget und diesem Unternehmen. Bei Annahme des Kommissionsantrages werden wir vor ein unerwünschtes Provisorium gestellt.

Herr Dr. Caspari wird gegen die ersten drei Anträge der Kommission stimmen. Er ist gegen eine Einführung des elektrischen Betriebes auf allen Linien und hält den Kraftbetrieb in der inneren Stadt nicht für wünschenswert. Der elektrische Betrieb werde kein so sicherer mehr sein, als der jetzige; für Hochbahnen und Vorortbahnen sei die Elektrizität ganz ausgezeichnet. Man könne vielleicht einzelne Linien für elektrischen Betrieb einrichten, man solle aber nicht unser ganzes schönes Trambahnwesen beseitigen.

Herr Dr. Oswald wird für sämtliche Anträge, abgesehen von No. V stimmen, indem er den Sachverständigen die Verantwortung überläßt, wenn sich etwa herausstellen sollte, daß ein Fehler gemacht worden ist. Das Gutachten der Sachverständigen hätte nicht vertraulich behandelt werden dürfen, sondern öffentlich erörtert werden müssen. Redner vermißt in dem Kommissionsberichte die Gründe, die gegen die Gesellschaft mit beschränkter Haftung geltend gemacht worden sind. Die Finanzfrage sei durch die gestellten Anträge nicht erledigt, sondern nur hinausgeschoben und dem Magistrat sei überlassen, Vorschläge zu machen. Redner beantragt, den Antrag V an die Kommission zu eingehender Prüfung zurückzugeben.

Auf eine Beratung der einzelnen Paragraphen des Betriebsvertrages wird verzichtet und nach einem kurzen Schlußworte des Herrn Berichterstatters zur Abstimmung geschritten.

Die Anträge der Kommission werden, wenn man von dem Nein des Herrn Dr. Caspari bei I bis 3 und dem des Herrn Dr. Oswald bei V absieht, einstimmig angenommen.

Der Wahlvorschlags-Ausschuß wird ersucht, bis zum nächsten Dienstag Vorschläge für die gemischte Deputation für das Trambahnwesen zu machen.

(Frkf. Ztg.)

### Dreiphasen-Uebertragung auf der Brüsseler-Ausstellung.

Eine interessante Dreiphasen-Uebertragungsanlage, welche von Siemens & Halske auf der Brüsseler Ausstellung errichtet wurde, wird in „L'Industrie Electrique“ erwähnt. Die Generator-Station ist in Tervueren, 8 englische Meilen von der Empfangsstation im Park des Cinquenaire in Brüssel entfernt. Die Anlage ist für eine Leistung von 160 Kilowatt projektiert und läuft bei 500 Touren pro Minute und eine Periodizität von 50 V.; ihr Wirkungsgrad incl. der Erregung 91 pCt. Der Feldmagnet rotiert und wird durch eine kleine Maschine an einer Verlängerung der Wellen erregt. Der Strom wird bei 4300 Volt erzeugt und durch 3 oberirdische Kupferdrähte von 30 mm<sup>2</sup> Querschnitt übertragen, welche auf dreifach innerlich abgestuften Isolatoren an mit Kreosot imprägnierten Holzstangen befestigt sind. Der Gesamtverlust auf den 3 Leitungen überschreitet nicht 7,5 pCt. der voll belasteten Generatoren. Es sind 30 Blitzableiter der Siemens & Halskischen gebogenen Streifen-Type in die Leitungen eingeschaltet. Zwei Transformatoren an dem Brüsseler Ende verwandeln den Strom abwärts auf 120 Volt, bei welcher Spannung er für 4 Motoren, 2 von 65 PS zum Antrieb der Pumpe der Lichtfontaine, einen 25pferdigen und einen 1pferdigen Motor zum Betrieb von Minen- und Steinbruchbohrern benutzt wird. Derselbe Strom wird auch zur Beleuchtung von Bogen- und Glühlampen verwendet. Die Geschwindigkeit der größeren Motoren ist 730 Umdrehungen pro Minute bei voller Belastung, welche auf 750 bei Nichtbelastung ansteigt, das Gleiten der Riemen ist daher 2,6 pCt. bei voller Belastung. Maschengruppierung wird bei den Verbindungen der Dynamo- und Motorwindungen benutzt, da diese Methode die vorteilhafteste bei Verwendung derselben Stromkreise für Kraft und Licht sein soll. Alle Motoren sind mit Anlassumschaltern mit metallischen Widerständen versehen. Die Anlage hatte nur wenig Messinstrumente und große Einfachheit beim Ein- und Ausschalten der Motoren.

F. v. S.

**Elektrische Strassenbahnen in Magdeburg.** Die Verhandlungen des Magistrats mit den beiden Straßenbahngesellschaften auf Einführung des elektrischen Betriebes im gesamten Bereich der beiden Straßenbahnen sind nach Mitteilung der „Magdeb. Ztg.“ jetzt abgeschlossen. Die Stadtverordnetenversammlung wird binnen Kurzem ihre Entscheidung zu treffen haben. Der Fahrpreis soll für den ganzen Umfang des Bahnnetzes 10 Pfg. betragen, wobei der Fahrgast von einer Linie auf die andere umsteigen kann. Die Schaffner für die Wagen werden beibehalten. Die Stadt erhält mindestens 3 1/2,

pCt. der Bruttoeinnahme, welche mit steigendem Verkehr steigt, jährlich voraussichtlich mindestens 63,000 M. Der elektrische Strom wird vom hiesigen Elektrizitätswerk entnommen, die Stadt erhält für diesen Strom vom Elektrizitätswerk noch eine Abgabe von 10 pCt., voraussichtlich anfangs 18,000 M. jährlich. Außerdem erhält die Stadt für Uebernahme der gewöhnlichen Reinigung und Unterhaltung des Pflasters zwischen den Gleisen eine dauernde Rente, welche anfänglich rund 40,000 M. jährlich betragen wird und mit Ausdehnung des Bahnnetzes steigt, kann aber statt dieser Rente Zahlung einer einmaligen Abfindung von 1,2 Millionen Mark wählen. Doch muß die Straßenbahn nach wie vor für Schneeabfuhr und Reinhaltung der Geleise sorgen. Das Bahnnetz wird sofort um 5 Kilometer Doppelgleis erweitert, insbesondere der Zentralbahnhof mit dem Bahnnetz verbunden, auch ist vorgesehen, daß von 5 zu 5 Jahren eine Erweiterung des Bahnnetzes um drei Kilometer verlangt werden kann. Die elektrische Bahn soll zunächst mit oberirdischer Leitung versehen werden; jedoch ist die Straßenbahn nach fünf Jahren verpflichtet, ein anderes bewährtes System der Stromzuführung einzuführen, wenn hierdurch eine angemessene Ertragsfähigkeit des Gesamtunternehmens nicht ausgeschlossen wird.

**Strassenbahn Stuttgart—Esslingen.** Zu Beginn dieses Sommers haben, wie schon früher mitgeteilt, auf der Strecke Stuttgart—Esslingen behufs Erbauung einer Strassenbahnlinie Vermessungsarbeiten stattgefunden. Die Kontinentale Gesellschaft für Elektrizität (vorm. Schuckert & Co., Nürnberg) hat jetzt beim hiesigen Gemeinderat um die Genehmigung zur Erbauung dieser Strassenbahn nachgesucht. Soviele über das Projekt verlautet, soll die Bahn von der Neckarstrasse aus durch die Landhausstrasse abzweigen und sodann über die Orte Ostheim, Gaisburg, Wangen, Hedelfingen und Weil nach Esslingen geführt werden. Nach event. Genehmigung des Baugesuchs sollen die Vorarbeiten zur Erstellung der Bahn alsbald in Angriff genommen werden.

Das von der Kontinentalen Elektrizitätsgesellschaft eingereichte Gesuch zum Bau einer Strassenbahn Stuttgart—Esslingen wurde durch ein von Herrn Heinr. Mayer (früher Lipken u. Mayer) schon länger dem Ministerium des Aeusseren unterbreitetes Konkurrenzunternehmen veranlasst. Letzteres Projekt unterscheidet sich in seiner Anlage wesentlich von demjenigen der Kontinentalen Gesellschaft. Der Ausgangspunkt dieser Bahn käme unmittelbar in das Zentrum der Stadt (bei der Gemüsehalle) zu liegen und würde über die Planie, am Königsbau vorüber durch das Königsthor zum Eisenbahndamm Stuttgart—Cannstatt führen, um sodann rechtsseitig dessen Richtung bis zum Rosensteintunnel zu folgen. Von hier aus würde die Bahn, nach rechts abbiegend, mittels Unterführung des Rosensteinparks die Berger Insel entlang zum Wasserhaus fortgesetzt und durch Ueberbrückung über den dortigen Werkkanal geleitet. Alsdann führt die Linie an der Gasfabrik, Gaisburg, Wangen, Hedelfingen und Weil vorüber nach ihrem vorläufigen in der Pliensauvorstadt Esslingen liegenden Endpunkte. Dem Plan entsprechend würde die Linie als Normalbahn erbaut, das Geleise für den Personenverkehr jedoch nur die Strassenbreite erhalten. Durch Einlegung einer dritten Schiene könnte sodann auf einer bestimmten Strecke die Bahn auf die Normalspur der Staatsbahn erbreitert werden, um dadurch die direkte Ueberleitung von Güterwagen der Staatsbahn zu ermöglichen. Für den Betrieb der Bahn wurde elektrische Oberleitung in Aussicht genommen. Der Anschluss an letztere würde am Abzweigungspunkt vor dem Rosensteintunnel erfolgen. — W. W.

**Motorwagen-Verein.** Am 30. September hat sich in Berlin ein bereits aus 146 Mitgliedern bestehender „Mittleuropäischer Motorwagen-Verein“ gebildet, der sich die Aufgabe gestellt hat, automobilen Droschken und sonstigen Motorwagen eine möglichst weite Verbreitung zu verschaffen. Dem Vorstände gehören u. A. an: der General-Direktor der Berliner Elektrizitätswerke, Rathenau, Ober-Baurat Klose (Charlottenburg), Fabrikbesitzer Ernst Borsig (Berlin), Professor Hartmann (Charlottenburg), der Oberst und Chef der Eisenbahn-Abteilung im Generalstab Budde, die Motorwagen-Fabrikanten Benz (Mannheim), Daimler (Cannstatt) und Kühlstein (Berlin), der Präsident der württembergischen Staats-Eisenbahnen von Balz (Stuttgart). Der Verein wird beim Berliner Polizei-Präsidium um Konzessionierung der elektrischen Motorwagen für den öffentlichen Verkehr einkommen.

**Telegraphie ohne Draht.** Ueber eine neue Art elektrischer Wellen, die von großer Bedeutung zu werden verspricht, wird der Münch. Allg. Ztg. aus Speier berichtet: „Die oscillatorische Entladung des Induktionsfunken liefert ein Wellenzentrum, dessen physikalische Eigenschaften seit den bahnbrechenden Untersuchungen von Hertz vielfach studiert wurden. Eine dieser Eigenschaften ist die Reflexionsfähigkeit der so erhaltenen Wellen an Metallen. Die Wellen dringen durch Metallschirme nicht hindurch. Die gleiche Eigenschaft besitzen die Wellen, welche von Marconis Geber ausgehen und dem genannten Herrn zur Telegraphie ohne Draht dienen. Das muß Störungen in dieser Telegraphie zur Folge haben, und solche sind auch schon beobachtet worden. Rektor Dr. Bender hat nun vor einigen Tagen elektrische Wellen erhalten, welche alle Körper (auch Metalle) scheinbar ohne Energieverlust durchdringen. Nach der Methode von Ebert reinigt er die Wellen, welche von dem Induktionsfunken ausgehen. Auch ein wenig empfindlicher Empfänger (Koherer) reagiert noch vorzüglich hinter einer Serie von Metallschirmen (4 Messingschirme, 1 Eisen-, 1 Zink-, 1 Bleischirm), selbst wenn das Wellenzentrum in 8 Meter Entfernung sich befindet und die Welle vorher zwei starke Verbindungsmauern durchdrungen hatte. Die zwischen Geber und Empfänger befindliche Materie scheint für die Wirkung

ohne Einfluss zu sein. Die Wellen binden sich nicht an die Materie und scheinen einfach mit dem Quadrat der Entfernung an Wirksamkeit abzunehmen. Rektor Dr. Bender ist mit dem Studium dieser neuen elektrischen Wellen eifrig beschäftigt. Es möge schon jetzt erwähnt werden, dass auch kräftige Fernwirkungen von ganz gleicher Eigenschaft erzielt werden, wenn die Entladung der gereinigten Wellen ohne Funkenbildung erfolgt. — Versetzt man die gereinigten Wellen an den Lecherischen Paralleldrähten in stehende Schwingungen, so geben auch diese gut wirkende Wellenzentren. Es ist dabei gleichgültig, ob die Drähte an den Knotenpunkten überbrückt sind oder nicht. Selbst eine Verbindung der Enden der Paralleldrähte durch einen Kupferdraht ändert an der Kraft der Wellen nichts. Diese Wellen, welche alles durchdringen, sind also leichter zu gewinnen als die Hertz'schen. Gerade in der Leichtigkeit ihrer Gewinnung liegt die Möglichkeit, größere Wellenzentren herzustellen, welche der Fernwirkung zu statten kommen. Da man gleichzeitig auch den Geber durch Metallschirme vor dem Einfluss äusserer elektrischer Störungen schützen kann, so wird sich die Telegraphie ohne Draht dieser neuen Wellen bedienen müssen.“ — W. W.

**Benutzung des Telephons in Frankreich.** Aus einem statistischen Ausweis der französischen Telephonverwaltung geht hervor, daß Frankreich in bezug auf die Zahl der Fernsprechnlinien und -abonnenten weit hinter den übrigen europäischen Kulturstaaten zurückgeblieben ist. Gegenwärtig sind nur 112 Städte mit Telephonlinien versehen, die zusammen 18,191 Abonnenten aufweisen. Davon entfallen auf Paris 9653. Die Ausgaben der Telephonverwaltung betragen im Jahre 1895 über 10 Millionen Frs., während die Einnahmen kaum 9 Millionen erreichten. Dabei sind die Abonnementspreise, welche sich in Paris auf 400 Frs. und in den Provinzstädten auf 300 und 200 Frs. belaufen, durchschnittlich um das Doppelte teurer als in anderen Staaten. — W. W.

**Die Telephongesellschaft von Christiania** bezieht seit Jahren Porzellan-Isolatoren von der Fabrik in Porsgrund. Dieselben sollen einen Vergleich mit den bezüglichen schwedischen und ausländischen Fabrikaten nicht zu scheuen haben. Es soll jedoch der norwegischen Fabrik schwer fallen, hinsichtlich des Preises mit dem ausländischen Angebote konkurrieren zu können.

Im Gegensatz hierzu bezieht die Reichs-Telegraphen-Verwaltung ihre Isolatoren nicht von Porsgrund, da dieselben, wie angegeben wird, weder in Qualität noch im Preis mit den ausländischen konkurrieren könnten.

Ferner werden im Lande hergestellt: Telephonapparate aller Art, Extraglocken, Zentralsche mit Zubehör, automatische Kontrollapparate und dergl. Alle diese Fabrikate sollen den ausländischen vollständig gleichwertig sein. Nur die Telephondrähte werden nach wie vor vom Auslande bezogen.

**Telephonverkehr Stuttgart Singen u. s. w.** Von jetzt ab ist der Telephonverkehr zwischen Stuttgart einerseits und Konstanz, Offenburg und Singen andererseits über Rottweil—Villingen zugelassen. Die Gebühr für das gewöhnliche Gespräch von 3 Minuten Dauer beträgt 1 Mk.; für dringende Gespräche wird die dreifache Gebühr erhoben. — W. W.

„Das Uhrenzeichen kommt!“ Dieser Ruf erschallt jeden Morgen bestimmter Stunde an mehr als 10,000 Orten Deutschlands in sämtlichen mit Telegraphenbetrieb verbundenen Postämtern. Jeden Morgen im Sommer um 7 Uhr, im Winter um 8 Uhr wird nämlich vom Haupt-Telegraphenamt zu Berlin über ganz Deutschland durch ein Signal die genaue mitteleuropäische Zeit übermittelt. Wir haben, so schreibt man dem Reichsboten, in ganz Deutschland nur zwei richtig gehende Uhren. Beide stehen in der Kgl. Sternwarte am Enkeplatz zu Berlin, und zwar zeigt die eine Uhr, für die mathematischen Rechnungen bestimmt, Sternstage, deren das gewöhnliche Jahr 366, das Schaltjahr sogar 367 hat, während die zweite Uhr Sonntage und mittlere Zeit anzeigt. Diese zweite Uhr ist die Normal-Uhr für das ganze bürgerliche Leben Deutschlands; sie giebt die bis vor einigen Jahren in Geltung gewesene, an den verschiedenen Orten Deutschlands verschiedene Zeit an. Eine dritte Uhr zeigt mitteleuropäische, für alle Orte Mitteleuropas gleiche Zeit an; man erhält sie durch Addition oder Subtraktion eines für jeden Ort gleichbleibenden Zeitintervalls (für Berlin etwa 10 Minuten) zur mittleren Zeit. Alle drei Uhren werden in übereinstimmendem Gange erhalten und bei klarem Wetter jeden Mittag und jede Mitternacht durch Sonnen- beziehungsweise Sternenbeobachtung kontrolliert. Sternwarte und Haupttelegraphenamt in Berlin sind durch einen Leitungsdraht verbunden, welcher ihnen wie drüben in einem Morse-Telegraphenapparate endigen. Das Haupttelegraphenamt besitzt nun ebenfalls eine gut regulierte große Uhr mit Sekundenpendel und Sekundenzeiger, und zwar steht diese Normaluhr in einem besonderen Raum des ersten Stockwerks neben dem sogenannten Turmzimmer. Neben dieser Uhr befindet sich auch der vorerwähnte Morse-Telegraphenapparat, doch steht die Uhr selbst in keiner direkten Verbindung mit der Sternwarte. Die Kontrolle und Regulierung dieser Normaluhr des Haupttelegraphenamtes erfolgt durch mehrfaches, nach Sekunden abgemessenes Drücken auf die Morse-Taste, worauf die Sternwarte die ermittelte Differenz dem Amte telegraphisch mitteilt. Diese Differenz beläuft sich nur auf Bruchteile von Sekunden. Nach dieser Normaluhr wird nun punkt 7 Uhr früh das Uhrenzeichen über ganz Deutschland gegeben. Zu diesem sind alle Leitungen, auch die mit Hughes betriebenen, auf Morse gelegt und alle Apparate mit Beamten besetzt. Zehn Minuten vor 7 Uhr ertönt ein kurzes Klingelsignal durch alle Räume, gegeben von einem vor der Normaluhr postierten Beamten. Fünf Minuten vor 7 Uhr mahnt ein längeres, eindringliches Klingelzeichen zum Aufpassen. Der Betrieb auf allen Linien wird eingestellt. Punkt 7 Uhr, auf die Sekunde, ertönt die Glocke und sämtliche Morse-Tasten werden auf den Arbeitskontakt gedrückt, wo sie genau eine Minute verbleiben.

Der Strom sämtlicher Batterien des Haupttelegraphenamtes in Berlin fließt nun durch sämtliche Leitungen über das ganze Reich, überall durch Anziehen des Ankers genau die Zeit von 7–7,01 markierend. Ein abermaliges Klingelzeichen, und der Bann ist gelöst. Alle Tasten sind in Bewegung, und durch ganz Deutschland geht der Gruss: h b l n g m r (Hier Berlin, guten Morgen, Monsieur), und von allen Aemtern kommt es zurück: h h b g g m r (Hier Hamburg etc., guten Morgen, Monsieur). Und dann geht es gleich los. Berlin fragt: f t (Fertig,

ich habe Telegramm); das andere Amt antwortet: k (Komme, ich bin bereit), und der Betrieb beginnt. Nach dem zweimaligen Klappen des Ankers aber um 7 Uhr und um 7,01 Uhr werden die Uhren auf den Postämtern dann genau eingestellt. Da diese Genauigkeit auf mehrfach übertragenen physischen Handlungen von Menschen beruht, so hält sich die erzielte Uebereinstimmung sämtlicher Postuhren innerhalb einer Fehlergrenze bis zu einer halben Minute. — W. W.

## Ewald Berninghaus, Kesselfabrik & Schiffswerft, Duisburg.

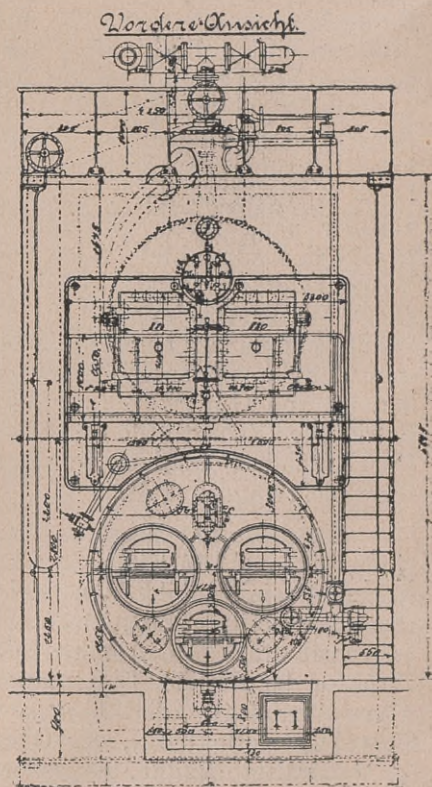
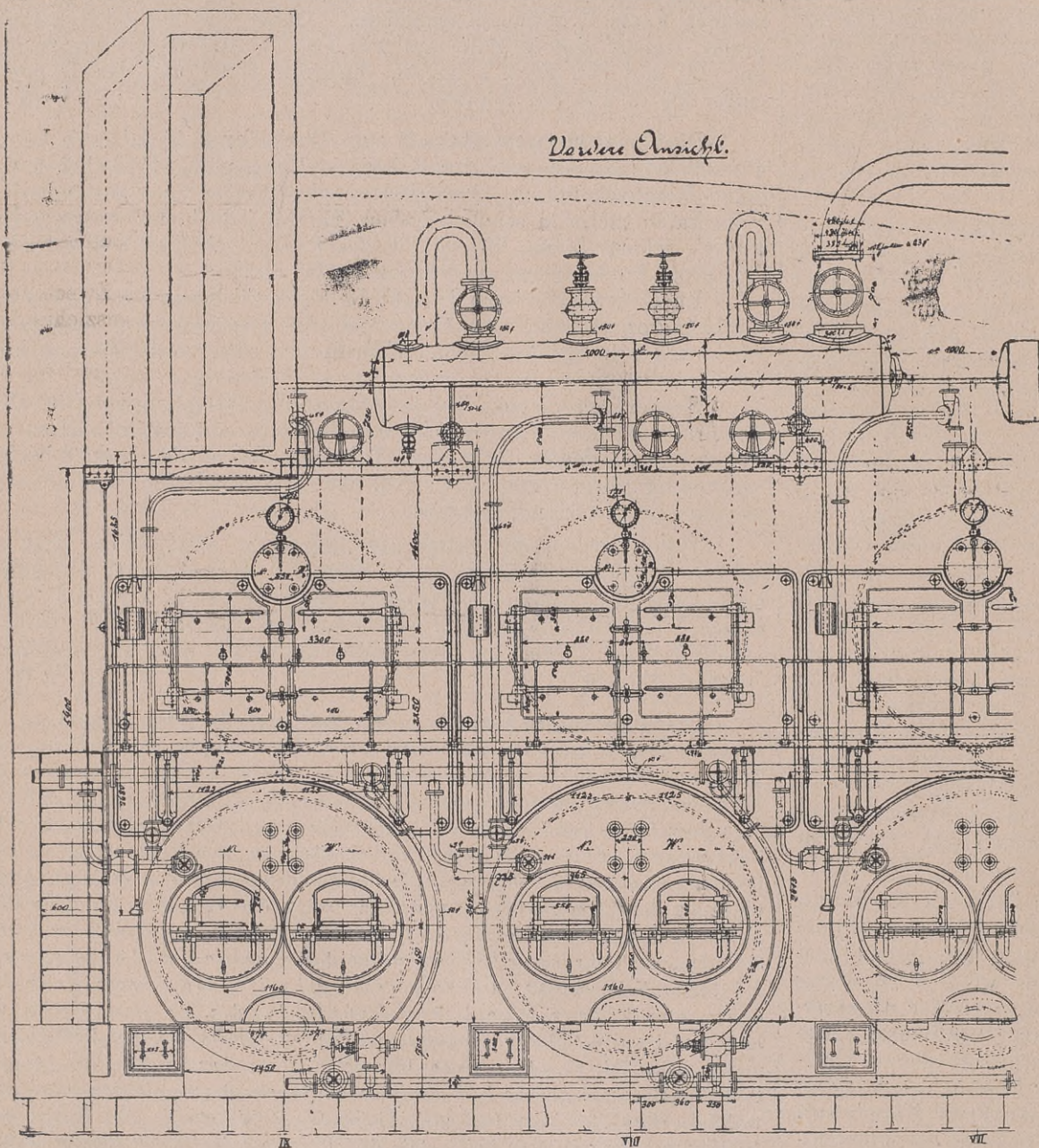
Die durch ihre vorzüglichen Dampfkessel berühmte Firma E. Berninghaus in Duisburg hat neuerdings auch für das Hamburger Elektrizitätswerk Großwasserraumkessel sogenannte Doppelkessel, von 250 qm Heizfläche bei 11 $\frac{1}{2}$  Atm. Ueberdruck geliefert. Schon seit der Mitte der achtziger Jahre befaßt sich genannte Firma mit der Konstruktion von Großwasserraumkesseln für hohen Druck.

Als Material ist bei den Kesseln ausschließlich weiches Siemens Martin Flußeisen verwandt worden, nach dem basischen Prozess hergestellt, die Nietlöcher sind durch die verschiedenen aufeinander liegenden Blechstärken, nachdem die Bleche etc. durch einige Heftschrauben zusammengehalten sind, in einer Bohrung durchbohrt, welches Verfahren auch bei den geschweißten und

die Firma Ewald Berninghaus veranlaßt, um größere Rostflächen zu gewinnen, diese Kessel so zu konstruieren, daß der Unterkessel mit 3 statt mit 2 Feuerrohren versehen wird. Jedes dieser Feuerrohre erhält einen Rost, wodurch gegenüber den Doppelkesseln mit Zweiflammrohr-Unterkesseln eine wesentlich größere Dampfproduktion erzielt wird.

Der in Fig. 1 dargestellte Dreiflammrohr-Doppelkessel, welcher für die Wollwäscherei und Kämmerei in Döhren mit einem Betriebsdruck von 12 Atm. zur Ausführung gelangt ist, hat gute Resultate ergeben; dieser Kessel ist noch besonders bemerkenswert dadurch, daß er mit einer Dampfüberhitzungs-Anlage versehen ist. Da der Kessel an sich eine sehr hohe Ausnutzung des Brennmaterials gewährleistet und durch die Dampfüberhitzung der Dampfverbrauch der Dampfmaschine wesentlich herabgemindert wird, so verdient diese Kombination besondere Beachtung.

Auch der in Fig. 2 dargestellte Dreiflammrohr-Cornwallkessel,



geflanschten Feuerrohrschüssen mit zwischengelegten Stemmringsen zur Anwendung gelangt. Die Flanschen der einzelnen Schüsse sind nicht von Hand in mehreren Hitzen, sondern maschinell durch Spezialmaschinen in einer einzigen Hitze hergestellt, bei welcher vorzüglichen Fabrikationsweise die Bleche in keiner Weise leiden können. Die Nietung der Kessel ist mittels hydraulischer Nietmaschinen bewerkstelligt.

Die mit dieser Kesselkonstruktion erreichten, sehr günstigen Verdampfungsergebnisse sind wohl der Grund, weshalb die Firma Schuckert diese Kessel neuerdings fast in allen von ihr erbauten Zentralen zur Anwendung bringt. Es ist mit solchen Kesseln eine Ausnutzung des Brennmaterials bis 80% erzielt worden.

Bei den Abnahme-Versuchen mit den Kesseln in der Hamburger Zentrale, bei welchen besonders auch der sehr geringe Wassergehalt des Dampfes festgestellt wurde, ergaben die Kessel bei Verbrennung von Gaskoaks, eine sehr geringe Qualität — bloß 4900 Kalorien — eine bemerkenswerte Ausnutzung von 71%.

Das Bestreben, möglichst viel Dampf in einem Kessel zu produzieren, hat

welcher bisher für elektrische Zentralen noch nicht ausgeführt ist, verdient seiner hohen Leistungsfähigkeit wegen Beachtung. Die mit diesem Kessel angestellten Versuche haben ergeben, daß pro qm. Heizfläche bequem 30 bis 35 kg trockener Dampf in der Stunde erzeugt werden können. Bei dieser enormen Leistung ist die Abgangstemperatur verhältnismäßig sehr niedrig, zwischen 350 und 400 Grad, sodaß der Kaminverlust gleichfalls gering ist. In Gegenden, in denen die Kohle teuer ist, würde dieser Kessel, mit einem Ekonomiser kombiniert, jedenfalls eine sehr vollkommene Dampfanlage sein, die einer Doppelkessel-Anlage in qualitativer Leistung wohl gleich kommen würde und zugleich den Vorzug großer Einfachheit verbindet. Das auf den ersten Augenblick sich sofort aufdrängende Bedenken, daß die Bedienung der 3 Flammrohre un bequem sei, hat sich bei den bisherigen vielen Ausführungen als nicht zutreffend erwiesen. Solche Kessel sind schon ausgeführt für Dampfspannungen bis 12 Atm.

Es ist zu erwarten, daß diese neuen, höchst zweckmäßigen Konstruktionen, bald weite Verbreitung finden werden.



Die Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vorm. Willing & Violet, Berlin, SO, hat in den letzten Jahren das elektrische Licht in verschiedenen kleinen Städten eingeführt; so sind in kurzer Zeit die Städte Strausberg, Zielenzig und Strasburg mit elektrischen Zentralstationen versehen worden. Den Besitzern von Geschäftslökalen und Restaurationen wurde so die Möglichkeit gegeben, das Petroleumlicht mit elektrischem Licht zu vertauschen; besonderen Vorteil davon haben aber auch Kleingewerbetreibende, als da sind, Tuchfabrikanten, Schuh- und Stiefelfabrikanten, Tischlereien und Druckereien, welche ihre Maschinen mit Elektromotorantrieb versehen ließen. Selbst die Landwirtschaft hat regen Anteil genommen; viele Ställe werden, namentlich auch der Sicherheit halber gegen Feuergefahr, mit Glühlicht versehen, und der Elektromotor verdrängte die Pferdegepöpel zum Antrieb von Dreschmaschinen etc. Im Herbst d. J. wird die Zentrale Trebnitz i. Schl. in Betrieb gesetzt und in der Stadt Sonnenburg i. d. N.-M. befindet sich eine Zentralstation im Bau. Zum Betrieb wird hier Wasserkraft benutzt. Die Gesellschaft wird nach dieser Stadt einen Teil ihrer Metallschraubenfabrik verlegen, um die Wasserkraft vollkommen auszunützen. Es sei noch bemerkt, daß die Gesellschaft nur in den Städten Installationen ausführt, in denen sie auch Zentralen eingerichtet.

Die rührige, in der letzten Zeit zu bedeutendem Ansehen gelangte Firma ist gern bereit, Interessenten mit jeder gewünschten Auskunft an die Hand zu gehen.

#### Stahl- und Draht-Werk Roeslau, Bayern.

Mit dem Aufblühen der Elektrotechnik haben sich viele Metallwerke darauf eingerichtet, auch elektrotechnische Artikel herzustellen. In der Reihe dieser Firmen hat sich das Stahl- und Drahtwerk Roeslau, Ges. mit beschr. Haftung in Roeslau (Bayern) durch seine gediegenen Fabrikate ein besonderes Ansehen erworben. Das Werk fertigt vorzugsweise patentgehärteten, polirten und nicht polirten Gußstahlfederdraht, von den schwächsten bis zu den stärksten Dimensionen; fertige Spiral- und Stahlblechfedern jeder Art, auf Wunsch nach bestimmten Krafterleistungen reguliert; gehärteten und polierten Federbandstahl; Uhrfederstahl, weiß, gelb oder blau, in allen Dimensionen; Dynamobürsten, sowie die zur Anfertigung solcher Bürsten verwendeten diversen Arten von chemisch reinen Metallgeweben; gelochte Bleche, insbesondere für Zier- und Schutzkörper, Verkleidungen etc., in den schönsten Mustern. Wir hatten Gelegenheit, manche der Fabrikate, die sich in der ganzen Welt des besten Rufes erfreuen und denen auf allen beschickten Ausstellungen des In- und Auslandes seit den nahezu 15 Jahren, die seit Gründung des Werkes verflossen, bereits elf mal hohe und höchste Auszeichnungen zu teil wurden, selbst kennen zu lernen und können die gute Qualität und exacte Ausführung nur lobend anerkennen. Aber auch in Bezug auf Preiswürdigkeit der Waren steht das Werk, dank seinen vorzüglichen technischen Einrichtungen und der Selbstfabrikation der meisten Rohmaterialien, die teils im Roeslauer Werke, teils in eigener Gußstahl-, Draht- und Werkzeugfabrik (Gebr. Bongardt & Co.) in Hohenlimburg erzeugt werden, mit in erster Reihe.

#### Westfälische Nieten-Fabriken Gebrüder Knipping, Altena i. Westf. und Oberberge b. Freienohl i. Westf.

Genannte Firma war eine der ersten, welche in Deutschland die maschinelle Fabrikation von Nieten, welche früher geschmiedet wurden, aufnahm. Die anfänglich sehr einfachen Maschinen, bestehend aus durch Menschenkraft betriebenen kleinen Fallhämmern und Pressen sind im Laufe der Jahre durch selbstthätige Spezial-Maschinen ersetzt worden, welche bis zu 250 Stück fertige Nieten in der Minute liefern. Ausgerüstet mit allen technischen Hilfsmitteln der Neuzeit, steht die Firma auf der Höhe der Leistungsfähigkeit und ihr Fabrikat, welches in allen Weltteilen Absatz findet, erfreut sich des allerbesten Rufes.

Während das Werk in Oberberge hauptsächlich Nieten für Dampfkessel, Brücken, Lokomotiven u. s. w. herstellt, fabriziert das Werk in Altena i. Westf. Nieten in allen Sortimenten für den Handel und für alle möglichen Zwecke in jeder Größe und Form aus Eisen, Stahl, Kupfer, Messing, Nickel, Neusilber, Aluminium, verzinkt, verzinkt etc. etc. Die Fabrikate finden wegen ihrer vorzüglichen Qualität und tadellosen Prägung auch zu elektrotechnischen Zwecken ausgedehnte Verwendung.

#### Kohlenbürsten und Kohlenstäbe aus der Richterschen Fabrik-Gesellschaft Mulda i. S.

Die Anwendung der Kohlenbürsten für Dynamos und Motore hat in letzter Zeit einen erheblichen Aufschwung genommen. Besonders vorteilhaft haben sie sich für Motore in elektrischen Fahrzeugen wegen der fast völligen Funkenlosigkeit, sowie in Bergwerken erwiesen, wo stärkeres Funken bei Vorhandensein explosibler Gase gefährliche Folgen haben könnte. Die Kohlenbürsten, wenn gut fabriziert, haben ferner den Vorteil, den Kommutator stets in glattem, poliertem Zustande zu erhalten; auch ist der Verschleiß des Kommutatorstreifens minimal. Eine Firma, welche sich in der Herstellung vorzüglicher Kohlenbürsten einen ausgezeichneten Namen erworben hat, ist die Richtersche Fabrik-Gesellschaft, Mulda i. S.

Außer Kohlenbürsten in den verschiedensten Größen bei billigem Preise, fabriziert die Gesellschaft noch Kohlenelektroden für Elektrolyse, vorzügliche Bogenlichtkohlen für Gleich- und Wechselstrom, Homogen- und Dichtkohlen, unter denen die Sparkohle durch ihre lange Lebensdauer besonders hervorrät; mit ihr erzielt man, wie die Prüfungen auf der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt, Berlin und auf der Electrical Standardizing-Testing- and Training-Institution, London bestätigen, eine Ersparnis von 33 $\frac{1}{2}$  Prozent.

Der Absatz hat sich, dank der Vorzüglichkeit der Fabrikate, in den letzten Jahren ganz bedeutend gesteigert.

Der Firma Strasser & Rohde, Glashütte in S. ist auf der Ausstellung zu Leipzig wegen der Vorzüglichkeit ihrer Fabrikate die goldene Medaille verliehen worden. Auf der Weltausstellung in Brüssel erhielt die Firma gleichfalls die goldene Medaille.

Die Firma Müller & Gross, Elektrotechn. Schieferisolierkörperwerke, Nürnberg, techn. Betrieb: Ebersdorf (Oberfranken), wurde auf der Leipziger Ausstellung mit der höchsten Auszeichnung der Branche — der silbernen Medaille — bedacht.

Prämiert. In der Gruppe „Buchgewerbe“ auf der Sächsisch-Thüringischen Industrie- und Gewerbe-Ausstellung zu Leipzig 1897 wurde von den Preisrichtern die Verlagsbuchhandlung und Buchdruckerei von Oskar Leiner in Leipzig für ihren elektrotechnischen Verlag, umfassend Elektrotechnik, Elektrochemie und Elektrometallurgie, mit der „Silbernen Medaille, Ehrengabe der Stadt Leipzig“, preisgekrönt.

Prämiierung der Firma Garret Smith & Co., Magdeburg-Buckau. Die rühmlichst bekannte Maschinenfabrik der Herren Garret Smith & Co., Magdeburg-Buckau, die auf der am 19. Oktober geschlossenen Sächsisch-Thüringischen Industrie- und Gewerbe-Ausstellung in großem Maße ausgestellt hatte, und zwar in der Maschinenhalle eine 30—40 HP Expansions-Lokomobile, in dem Pavillon der Herren Ernst Kirchner & Co., Leipzig-Sellerhausen eine 40—50 HP Compound-Lokomobile sowie eine 50 60 HP Compound-Kapsel-Dampfmaschine, ist für ihre gehaltenen Mühen reichlich entschädigt worden, indem sie für ihre Lokomobile in der Kollektiv-Ausstellung der Herren Ernst Kirchner & Co. die goldene Medaille der Ausstellung erhalten hat, ausserdem aber ihre Verdienste um Industrie und Gewerbe noch durch Verleihung der goldenen Medaille der Stadt Leipzig anerkannt und belohnt sind.

Die Lokomobile der Herren Garrett Smith & Co. sind sämtlich mit selbstthätiger direkt durch den Regulator beeinflusster Expansions-Doppel-Schieber-Steuerung ausgestattet und stehen hauptsächlich infolge dieser Einrichtung an Sparsamkeit und Zuverlässigkeit unübertroffen da. Dieselben werden je nach Art und Zweck des Betriebes mit Hochdruck- oder Compoundmaschinen auf ausziehbaren oder Lokomotivkesseln in Größe von 4—200 HP geliefert.

Die großen ausziehbaren Kessel erhalten Wellrohrfeuerbuchse, für welche die Firma eine 5 jährige Garantie leistet. Daß die Herren Garrett Smith & Co. stets bestrebt sind, durch Anwendung der neuesten erprobten Erfindungen und Verbesserungen ihre Lokomobile auf der Höhe der Zeit zu halten, geht auch daraus hervor, daß sie seit ihrem Bestehen über 150 goldene und silberne Madailen und Ehrenpreise, darunter eine silberne auf der großen Berliner Gewerbe-Ausstellung, erhalten hat. Wir wünschen der rüstig vorwärts strebenden Firma zu ihren neuesten Auszeichnungen in Leipzig von Herzen Glück.

Die Firma C. Conradt in Nürnberg hat die sämtlichen maschinellen Einrichtungen und Vorräte der Fabrik elektrischer Beleuchtungskohlen, Aktiengesellschaft vorm. Ch. Schmelzer in Liquidation käuflich erworben und wird in den hierzu gepachteten Fabrikräumlichkeiten der letzteren die Fabrikation solange weiterführen, bis es möglich sein wird, den ganzen Betrieb ihren Grünsthaler Werken einzuverleiben.

Akkumulatoren-Fabrik Aktien-Gesellschaft (Hagen). Die unter dem Vorsitz des Herrn Dr. Siemens stattgehabte Generalversammlung setzte die Dividende auf 10 pCt. fest. Geheimer Oberregierungsrat M. Cornelius, Mitglied des königlichen Hausministeriums, wurde neu in den Aufsichtsrat gewählt. Auf die aus der Versammlung gemachte Bemerkung, daß Staatsbeamte zur Annahme eines solchen Mandates die Genehmigung ihrer vorgesetzten Behörde bedürfen, wird erwidert, daß die Erlaubnis in diesem Falle nicht nachgesucht zu werden braucht, weil Cornelius im Dienst des Hausministeriums steht, dessen Mitglieder als persönliche Beamte des Kaisers gelten. Auf eine Anfrage über die Aussichten des neuen Geschäftsjahres und die Verwendung der Akkumulatoren für Transportzwecke antwortete die Verwaltung, daß die Fabriken sehr gut beschäftigt sind, und sich die Bestellungen in einem so erheblichen Maße gegen das Vorjahr vermehrt haben, daß die Preisherabsetzungen, die wie gewöhnlich mit dem Zuendegehen eines Patentschutzes verbunden sind, dadurch wettgemacht sind. Die Verwendung der Akkumulatoren als Kraftsammler im Industriebetriebe finde in großartigem Umfange Anwendung, dagegen sei die Verwendung für Transportzwecke noch neu und ein dem Werte nach unbedeutender Teil des Geschäftes. So sei zum Beispiel die Große Berliner Pferdebahn noch nicht zu einer Klarheit über die Verwendung der Akkumulatoren gelangt.

Sitzung der Elektrotechnischen Gesellschaft zu Frankfurt a. M. am 3. November. Zuerst sprach Herr Prof. Guterath aus Darmstadt über den Dampfmaschinenbau und seine Beziehung zur Elektrotechnik. Seit etwa zwei Jahrzehnten trat die Elektrizität als Kraft- und Lichtspenderin in das technische Leben ein und heute leben wir in einem Zeitalter der Elektrizität, wie die Zahl der Anlagen in den Kulturländern beweist. Auch der allgemeine Maschinenbau nahm mit dem Wachsen der Elektrotechnik einen Aufschwung; die heutige hochentwickelte Werkstättentechnik leistete dem Aufblühen der Elektrizität wesentlichen Vorschub. Unbenützte Wasserkräfte wie in Rheinfelden, Gastein etc. wurden ausgenützt und der Industrie dienstbar gemacht. Die Wasserkraftbetriebe werden jedoch von den elektrischen Zentralen mit Dampftrieb an Zahl und Stärke übertroffen. Die erste Stelle nimmt dabei Nordamerika ein; auf dem europäischen Kontingent steht Berlin in erster Reihe.

Die Elektrotechnik hat ein fruchtbares Feld für die Ausgestaltung der Neuerungen auf dem Gebiete des Dampfmaschinenbaues geboten. Gleichmäßigkeit, gleichmäßige Regulierbarkeit, Wirtschaftlichkeit des Betriebes etc. wurden von der Elektrotechnik für den Dampfmaschinenbau verlangt. Ursprünglich wurden fast nur sehr schnell laufende Maschinen gebaut, bei denen der Auspustdampf gleichzeitig zur Heizung benutzt wurde, sei es für die Gebäude, in deren Nebenräumen die Maschinen aufgestellt waren, sei es zur Heizung ganzer Straßenblocks. Bei größeren Zentralen hatten die kleinen Schnellläufer große Nachteile. Man suchte deshalb langsam gehende Großdampfmaschinen mit Zwischenwellen und Reibungskuppelungen zu bauen, da der Bau der Dynamos hinter dem der Dampfmaschinen zurückblieb. Die Kraftanlage der Westendstraßenbahn in Boston z. B. hatte sechs liegende Dampfmaschinen von je zweitausend Pferden und 34 durch eine Zwischenwelle angetriebene Dynamos. Trotzdem ist diese Zentrale keineswegs mustergültig. In Deutschland hat die komplizierte Kraftleitung mittelst Zwischenwellen überhaupt kaum Anwendung gefunden. Heute wendet man fast allgemein den Dampfmaschine mit derselben Welle für Dampfmaschine und Dynamo an. Dazu war der Bau langsam laufender Dynamos Voraussetzung. Die Berliner Elektrizitätswerke umfassen 4 Zentralen mit 30,000 Pferdestärken. Heute laufen sie mit direkt verbundenen Dampfmaschinen mit einer Tourenzahl von 90 bis 110. Auch die Hamburger Anlage ist in neuerer Zeit zu direkt angetriebenen Dynamos umgebaut worden. Geringste Raumbeanspruchung hat die Dampfmaschinen besonders in amerikanischen Großstädten zur Anwendung gelangen lassen. Beispiele dafür sind die Edison-Werke in New-York und Boston. Die horizontale, liegende Dampfmaschine wird, wenn es sich nicht um Raumersparnis handelt, im Allgemeinen vorgezogen. Der Bau der Schnellläufer hat sich in Amerika mehr empirisch als wissenschaftlich entwickelt unter dem dort leicht zu erlangenden Patentschutz, sie bieten nur Abänderungen in der Steuerung und Dampf-Zuführung und -Regulierung. Billige Herstellung im Massenvertrieb und einfache Reparaturen versuchen besonders die Westinghouse-Maschinen zu erstreben. Ende 1890 waren 4800 V.-Maschinen im Betrieb. Wielands, ein englischer Ingenieur, hat die Tandem-Verbundmaschine sowohl als Zwilling- und Drillingsmaschine vorteilhaft ausgebildet und ihr alle Vorteile im Betrieb, im Aufbau und in der Steuerung durch seine Konstruktion gewährleistet. Die genaue Durchführung der Konstruktion und die vorzügliche Präzisionsarbeit haben der Maschine besonders in England zu großer Verbreitung geholfen. In noch höherem Grade sind die Dampfturbinen Schnellläufer im besten Sinne des Wortes. Sie verlangen wegen ihrer eigenartigen Konstruktion und Arbeit ganz besondere Ausführungen. Sie sind aber in Fällen, wo einfache Fundierung, bequeme Wartung und wenig komplizierte Aufstellung maßgebend sind, von großem Vorteil, wenn sie auch an großer Empfindlichkeit und hoher Umlaufzahl leiden, sehr gut anwendbar. Auf Schiffen oder als Reserve in großen Zentralen sind sie gut brauchbar. Der Dampfmaschinenbau Deutschlands, der Schweiz und Oesterreichs steht auf einer sehr hohen Stufe: ein Zeichen dafür ist die Anerkennung auf der Ausstellung in Chicago. Die führenden Firmen genießen Weltruf. Bedeutsamer als im Bau raschlaufender Maschinen sind die Leistungen Deutschlands auf dem Gebiete der Großdampfmaschinen. Wir haben in Deutschland keine Spezialisierung auf dem Gebiete des Dampfmaschinenbaues. Seit Sulzer und Collmann erfreuten sich zunächst die Präzisionssteuerungen, entgegen den Erfolgen der Rundschiebersteuerungen in fast allen Kulturländern einer großen Beliebtheit in Deutschland. In technischer Beziehung sind die vier Berliner elektrischen Stationen Muster für Dampfmaschinenbau und ökonomische Ausnutzung des Dampfes. Möglichst geringes Anlagekapital wird in Folge einiger Mißerfolge ein Charakteristikum englischer Unternehmungen. Maschinenhub und Umdrehungszahl werden erprobt, aber es hat sich noch kein Erfolg ergeben. Der deutsche Maschinenbau sucht die Umdrehungszahl bei großen Maschinen zu steigern, bei kleineren zu verringern, um einen gangbaren Mittelwert zu finden. Eine einheitliche Regelung wäre sowohl bei liegenden, wie besonders bei stehenden Dampfmaschinen sehr wünschenswert. Ein möglichst gleichmäßiger Betrieb, große Regulierfähigkeit den Schwankungen des Betriebes entsprechend, werden heute von allen Maschinenbauern erstrebt, doch ist in vielen Fällen das Ziel vom Konstrukteur verfehlt worden. Das Bedürfnis geringen Dampfverbrauches ist ein Allgemeines, nicht nur elektrischen Betrieben eigenes. Die umfangreichen Erhebungen eines englischen Ausschusses haben über die Wirkung der Dampfentwässerung wenig praktisch Verwertbares ergeben. Auch über die Wirkung der Ueberhitzung sind die Akten noch lange nicht geschlossen, wenn auch Hirn's und Schmit's Versuche dafür sprechen, daß die Anwendung mäßiger Ueberhitzung bei allen Dampfmaschinen elektrischer Zentralen

in jeder Beziehung vorteilhaft erscheint. Mehr als die Heißdampfmaschine scheint der Diesel-Motor berufen, dem theoretischen Verlangen danach, daß im Gange der Maschine der Carnot'sche Kreisprozeß innegehalten werde, zu genügen, wenn man berücksichtigt, daß derselbe das Brennmaterial fast dreimal so gut ausnutzt, als die Dampfmaschine, auch wenn sie noch so gut konstruiert ist. Die direkte Verwendung der billigen Kohle erscheint beim Diesel-Motor als das erstrebenswerteste Ziel. — In der Debatte erwähnt der Vortragende, daß, wenn es auf ökonomischen Betrieb ankommt, die horizontale Maschine vorteilhafter erscheint, als die vertikale Maschine, die nur dann rentabel erscheint, wenn der Platz zur Aufstellung beengt ist. — Herr D. W. Reutlinger berichtet sodann über das Acetylenlicht. Er beschreibt an der Hand einer Zeichnung eine bestimmte Konstruktion des Acetylenapparates. Zum Schluß demonstrierte Herr E. Hartmann eine neue Form der Kohlrausch'schen Universalmeßbrücke.

### Fragekasten.

1. Wer hat Verwendung für Metalle in feiner Pulverform (Staubform)?
2. Wer kann schmelzbare Körper nennen, deren feine Pulverisierung auf eine einfache Weise erwünscht ist? —

### Neue Bücher und Flugschriften.

- Kemmann, G.** kais. Reg. Rat. Die Berliner Elektrizitätswerke bis Ende 1896. Geplant und erbaut von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft. Prachtband. Berlin und München, J. Springer und R. Oldenbourg.
- Helberger, H.** Thalkirchen, München. Illustrierte Preisliste über elektrische Heizapparate.
- Klingelfuss, Fr.** Bâle. Électricité médicale et dentaire. Appareils scientifiques.
- Klingelfuss, Fr.** Basel. Kathaphorese. Lokale Anästhesie mit Hilfe der Elektrotherapie. Die dazu erforderlichen Apparate und deren Anwendung für Zahnärzte.

### Bücherbesprechung.

**Kemmann, G.** kais. Reg. Rat. Die Berliner Elektrizitätswerke bis Ende 1896. Geplant und erbaut von der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft. Prachtband. Berlin und München, J. Springer und R. Oldenbourg.

Die Aufgabe, welche dem auf technischem Gebiete als Schriftsteller rühmlichst bekannten Verfasser zu Teil geworden, war eine allerdings sehr umfangreiche und schwierige, aber auch in hohem Grad dankbare. Unterstützt von den Ingenieuren der A. E. G. und der Berliner Elektrizitätswerke ist ein Prachtband von 270 Seiten mit zahlreichen großen Illustrationen und Tafeln entstanden, der Jedem, namentlich auch wegen der gediegenen und gründlichen Darstellung, Bewunderung abzwingt.

Das weite Stadtgebiet, über welches sich die Thätigkeit der Berliner Elektrizitätswerke erstreckt, geht in der Richtung von West nach Ost vom Zoologischen Garten bis zur Friedenstraße und in der Richtung von Nord nach Süd von der Invaliden- bis zur Gitschinerstraße.

Nach Darlegung der allmählichen Entwicklung der großen Werke beschreibt der Verfasser die zur Erzeugung des Stromes dienenden Anlagen — Dampfkessel, Dampfmaschinen, Kesselspeisepumpen, Wasserversorgungsanstalten u. s. w. Dann geht er zur Umwandlung der mechanischen Arbeit in elektrische Energie über und giebt in Wort und Bild eine eingehende Beschreibung der großen Innen- und Außenpoldynamos der A. E. G. Das dritte Kapitel handelt von der Verteilung des elektrischen Stromes mit allen Einzelheiten. Das vierte Kapitel giebt Auskunft über den Stromverbrauch für Kraft- und Lichtzwecke nebst Tabellen mit Berücksichtigung der Tages- und Jahreszeit, sowie über den Verbrauch nach dem Verwendungszweck — Theater, Banken, Läden u. s. w. In einem Anhang werden die Verträge mit der Stadt und die Tarife aufgeführt.

In einer Mappe sind große Zeichnungen von Dampfmaschinen und Dynamos, sowie von den einzelnen Zentralen beigelegt.

Die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft hat in den Berliner Elektrizitätswerken eine Anlage geschaffen, die in ihrer Einrichtung und räumlichen Ausdehnung ihres Gleichen sucht. Die gediegene Beschreibung dieses großartigen Werkes von Kemmann wird deshalb überall, im In- und Auslande, bewundert und eifrig studiert werden.

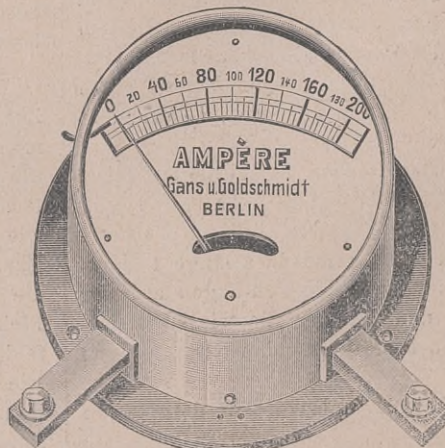
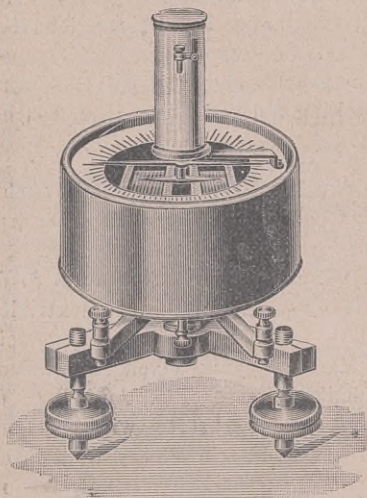
Kr.

## Gans & Goldschmidt

Berlin N. 24  
Auguststrasse No. 26.

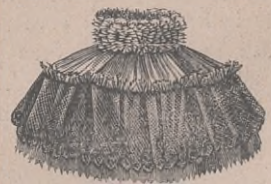
Specialfabrik  
electrischer Mess- und  
Kontrollinstrumente  
für Schalttafeln, Laboratorien  
und Montage. (2055 b)

Man verlange illustrierte Preisliste  
Ausgabe November 1897.



## Carl Karfunkelstein

Berlin S  
Ritter-  
str. 92.



Spitzenlampen-Schirm-Fabrik.

Specialität: Seidenschirme für  
elektr. Lampen, wie Kipp-, Pendel-,  
Arbeits- u. Standlampen. (2045)

Neueit. Kipplampen mit neuer ge-  
schützter Vorrichtung, wodurch ein  
Schiefsitzen des Schirmes unmögl. ist.



Blumen für  
Birnen in  
geschmackvollst.  
Ausführung in  
Seide u. Papier.