

Elektrotechnische Rundschau

Zeitschrift

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

Abonnements
werden von allen Buchhandlungen und Postanstalten zum Preise von
Mark 4.— halbjährlich
angenommen. Von der Expedition in Frankfurt a. M. direct per Kreuzband bezogen:
Mark 4.75 halbjährlich.

Herausgeber und Chefredacteur: Prof. Dr. G. Krebs in Frankfurt a. M.

Verlag und Expedition: **Frankfurt a. M., Kaiserstrasse 10.**

Erscheint regelmässig 2 Mal monatlich im Umfange von 2 Bogen.

Post-Preisverzeichniss pro 1890 No. 1887.

Inserate
nehmen ausser der Expedition in Frankfurt a. M. sämtliche Annoncen-Expeditionen und Buchhandlungen entgegen.

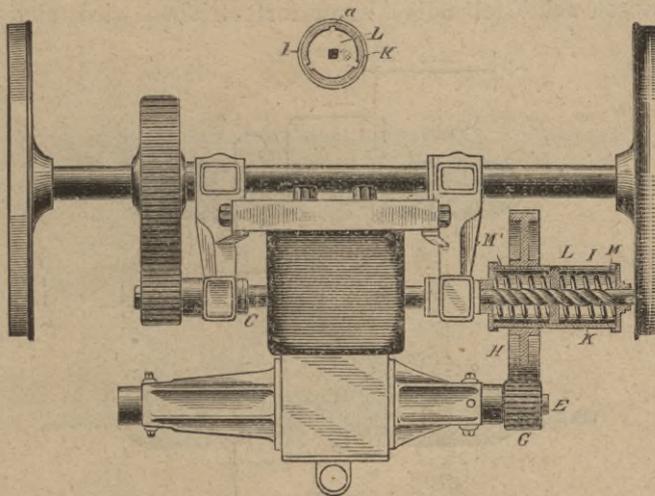
Insertions-Preis:
pro 3-gespaltene Petitzeile 30 S.
Bei Wiederholungen entsprechenden Rabatt.

Inhalt: Elektrische Wagen-Transmission von Johnson. — Elektrische Wagen-Transmission von Edison. — Ueber Widerstandsmessungen mit dem Differentialinduktor. Von A. Elsass. — Die Entwicklung der Berliner Elektricitätswerke. (Schluss.) — Kleine Mitteilungen. — Internationale elektrotechn. Ausstellung in Frankfurt a. M. 1891. — Erteilte Patente. — Neue Bücher und Flugschriften. — Bücherbesprechung. — Anzeigen.

Elektrische Wagen-Transmission von Johnson.*)

Der Erfolg, welchen die Einführung von elektrischen Strassenbahnen hatte, beweist zur Genüge die grossen Vorzüge dieses Systems allen früher angewandten gegenüber. Die in den letzten Jahren gewonnenen Erfahrungen haben indessen bedeutende Schwierigkeiten zu Tage gefördert, deren Beseitigung den ganzen Scharfsinn der Erfinder herausfordert.

Vermutlich rührt der früher am meisten hervorgetretene Mangel in der Thätigkeit elektrischer Wagen daher, dass die Kraft, welche erforderlich ist, um den Wagen in Bewegung zu setzen, grösser ist, als diejenige, welche er nötig hat, wenn er bereits in Bewegung ist.



Beim Anlauf ist keine oder nur eine geringe elektromotorische Gegenkraft vorhanden, so dass ein sehr starker Strom durch die Windungen der Armatur geht, wodurch diese Not leiden.

Herr Johnson aus New-York hat eine elektrische Wagen-Transmission entworfen und patentieren lassen.

*) Electr. Eng. No. 124.

Eine Druckfedervorrichtung, die nicht das unmittelbare Medium der Kraftübertragung bildet, wohl aber durch Druck gegen eine Schraube Reibung von wechselnder Grösse erzeugt, so dass die Kraft der Last proportional erhalten wird. Fig. 5 zeigt in welcher Weise das oben beschriebene Prinzip in die Praxis übertragen werden kann.

Der Motor ist wie gewöhnlich an einer Gegenwelle befestigt. Das Getriebe, welches auf der Welle des Motors sitzt, greift in Rad H, welches auf dem hohlen Cylinder J sitzt. Der Teil der Gegenwelle, welcher sich innerhalb des Cylinders befindet, bildet ein Schraubengewinde K, dessen Ganghöhe dem elektrischen Strom gestattet, den Apparat schnell umzudrehen und die Mutter nach dem einen Ende zu bewegen.

Die Schraubenmutter L, Fig. 2, welche die unmittelbare Verbindung bildet, trägt kleine Knöpfchen a, welche in die Kanäle des Cylinders J eingreifen.

Die Thätigkeit des Wagens ist nun folgende: Ist der Wagen in Ruhe und wird Strom eingeleitet, so dreht das Getriebe G das Rad H und den Cylinder J. Die Schraubenmutter L, in fester Verbindung mit dem Cylinder, dreht sich mit diesem und wird daher in der einen oder der anderen Richtung fortgeschoben, entsprechend der, welche die Armature einschlägt; sie bewegt sich der Welle entlang und drückt gegen die Feder M oder M'. Die Schraubenmutter dreht sich bis zu dem Punkte, wo der Federdruck so stark wird, dass durch die Reibung die Schraubenmutter fest gegen die Spindel gedrückt wird und die Gegenwelle mitumdreht. Die Letztere setzt den Wagen in Bewegung, zuerst langsam und dann mit zunehmender Geschwindigkeit, so lange der Druck der Feder zunimmt. Dies hängt von der Last und dem zu überwindenden Widerstande ab.

Daraus ersieht man nun, dass durch den allmählich zunehmenden Druck die Ladung sich auf die Armatur nur nach und nach überträgt. Die Armatur hat Zeit eine oder mehrere Umdrehungen zu machen und ihre elektromotorische Gegenkraft zu entwickeln, ehe ihr die Last aufgelegt wird. Während der Wagen in Bewegung ist, ändert sich die Aufeinanderwirkung der Wellen im

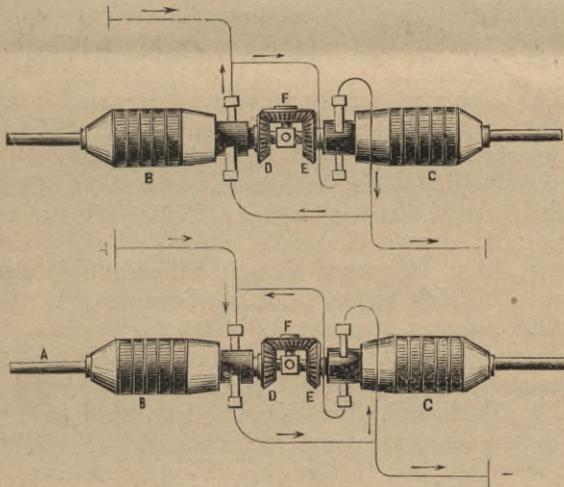
Verhältnis zur Grösse der Last. Die übertragene Kraft ändert sich mit der erforderlichen Kraft. Das heisst: der Zeitpunkt, bei welchem die Schraubenmutter in den Schraubengang eingreift, und die Welle in Bewegung setzt, hängt von der Belastung im Augenblicke des Anziehens ab. Wird nun die Last grösser, so nimmt die Bewegung der Schraubenmutter zu; im umgekehrten Falle bewegt sie sich zurück nach dem Mittelpunkte.

Bei diesem Verfahren kann auch die Welle automatisch ausgeschaltet werden, sobald der Strom unterbrochen wird; es läuft alsdann der Wagen frei mit allmählich abnehmender Geschwindigkeit. Ma.

Elektrische Wagen-Transmission von Edison.*)

Edison hat in der letzten Zeit seine Aufmerksamkeit dem elektrischen Strassenbahnbetrieb zugewandt. Besonders hat ihn die Kraftübertragung zwischen Motor und Wagenachse beschäftigt. Der Schwerpunkt des Problems liegt darin, jede Veränderung in der Geschwindigkeit und der Drehrichtung bei möglichst geringem Verbrauch an Energie und auf die einfachste Weise zu bewerkstelligen.

Herr Edison hat nun zwei Maschinen zusammengekoppelt, von denen die eine bald als Dynamomaschine, die andere als Motor arbeitet oder umgekehrt. Aus den beifolgenden Zeichnungen Fig. 1 und 2 ersieht



man das hier angewandte Prinzip. Auf der Welle A sind zwei elektrische Motoren B und C frei aufgesetzt, sodass sie sich unabhängig von einander drehen können. Der Einfachheit wegen sind hier nur die Armaturen gezeichnet. Diese tragen auf ihren gegenüberliegenden Enden zwei gezahnte Räder D, E, die sich mit den Armaturen unabhängig von der Welle, auf der sie nur lose aufgesetzt sind, drehen. Die Räder greifen in ein konisches Rad F, welches durch einen Stift an der Welle zwischen den beiden Motoren befestigt ist. Drehen sich nun die beiden Armaturen mit gleicher Geschwindigkeit in entgegengesetzter Richtung, so wird dadurch auch das konische Rad F bewegt, ohne jedoch irgend welche drehende Kraft auf die Welle A zu übertragen. Die Welle bleibt in Ruhe. Diese Verhältnisse treten nur dann ein, wenn die Feldmagnete der zwei Motoren von gleicher Stärke sind.

*) Electr. Eng. No. 124.

Soll nun die Welle A in der Richtung gedreht werden, wie es in Fig. 1 angezeigt ist, so muss der Feldmagnet des Motors B verstärkt, der von C geschwächt werden. Dann beschleunigt sich die Geschwindigkeit des Motors C, die des Motors B verzögert sich. Der Unterschied in der Geschwindigkeit der Motoren ergibt eine Bewegung der Welle A in der angegebenen Richtung (Fig. 1). Die Maschine B ist unter diesen Bedingungen als Dynamomaschine, C als Motor anzusehen.

Soll sich die Welle A in der Fig. 2 angegebenen Richtung bewegen, so muss die relative Stärke der Feldmagnete in den beiden Motoren verändert werden; der Feldmagnet des Motors B wird geschwächt, während der des Motors C verstärkt wird. Nun arbeitet Maschine C als Dynamomaschine und Maschine B als Motor. Die Geschwindigkeit der Welle A ist gleich der Differenz der Geschwindigkeiten der zwei Maschinen.

Um also die Drehrichtung der Welle A zu verändern, ist es nicht notwendig diejenige der Maschinen umzukehren. Das Geschwindigkeitsverhältnis der Welle nach beiden Richtungen hin, kann sehr erhöht werden, ebenso kann die Welle in Ruhe bleiben, ohne dass die Bewegung der Motoren gehemmt wird.

Unter den in Fig. 1 und 2 angenommenen Verhältnissen wird der Strom von der Hauptleitung der entwickelten Kraft entsprechend entnommen, während die Maschine, welche als Dynamomaschine thätig ist, ihren Strom durch die örtliche Leitung, wie hier in der Figur angedeutet, der anderen Maschine, die jetzt Motor ist, zuschickt. Durch diese Einrichtung erzielt man bedeutende Ersparung an Energie.

Bei Anwendung dieses Verfahrens auf den Strassenbahnenverkehr muss eine Bedingung hinzugefügt werden, falls es sich darum handelt den Wagen anzuhalten, ohne den Stromkreis zu unterbrechen. Angenommen die Welle A sei eine Wagenachse, die sich in der von Fig. 2 angegebenen Richtung bewegt. Soll nun der Wagen zum Stehen gebracht werden, so müssen die Feldmagnete der beiden Motoren gleich stark gemacht werden, oder derjenige der Maschine B bis zu einem gewissen Grade stärker gemacht werden, als der von C. Die Zustände, welche herrschen, während der Wagen durch seine lebendige Kraft fortgetrieben wird, sind in

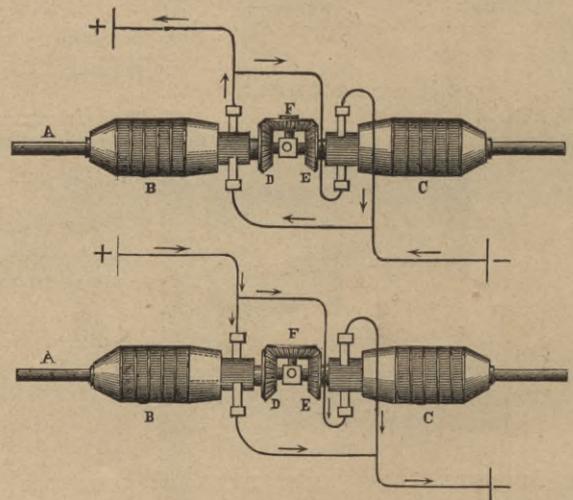
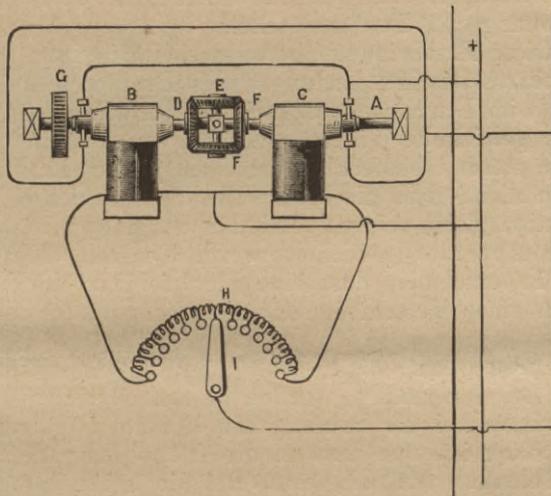


Fig. 3 versinnlicht: Die Welle A sendet alsdann Strom in die Maschine, welcher, wie durch die Pfeile, Fig. 3, angezeigt ist, in die Hauptleitung übergeht. Maschine B wird zur Dynamo, Maschine C zum Motor. Würde der Wagen sich in der anderen Richtung, Fig. 1, be-

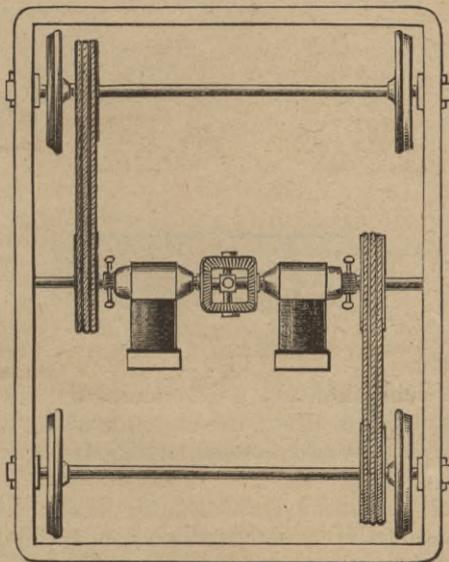
wegen, so würde das Hemmen des Wagens zur Folge haben, dass Maschine B Motor, Maschine C Dynamo würde.

Zum Betriebe mancher Arten von Maschinen ist es wünschenswert eine möglichst grosse Veränderung in der Geschwindigkeit hervorzubringen, grösser als die, welche erreicht werden kann, wenn die Motoren in entgegengesetzter Richtung bewegt werden. In diesem Fall richtet man die Motoren so ein, dass die Drehungsrichtung eines jeden, unabhängig von dem andern, umgekehrt werden kann, beide Maschinen also unter gewissen Umständen in derselben Richtung laufen, wie Fig. 4 zeigt; alsdann wird die Welle von beiden in derselben Richtung gedreht und erlangt ihre grösste Geschwindigkeit, wenn die Maschinen ihre gleiche, grösste Geschwindigkeit haben. So kann die Geschwindigkeit der Welle A ausserordentlich beschleunigt werden. Lässt man zuerst die Maschinen in entgegengesetzter Richtung laufen, bis das auf diese Art erreichbare Maximum hervorgebracht ist, so kann man die Geschwindigkeit dadurch noch vermehren, dass man die



Richtung der langsamer laufenden Maschine umkehrt und beide in gleicher Richtung laufen lässt.

In Fig. 5 ist das Prinzip veranschaulicht, wie es in die Praxis übertragen werden kann. Die Motor-Armaturen sowohl als die Feldmagnete sind parallel



mit dem Hauptstrom geschaltet. Ein Widerstand H wird in den Stromkreis der beiden Maschinen B und C

eingeschaltet und durch einen Schalterhebel reguliert, so zwar, dass der Widerstand zur Rechten des Schalterhebels in dem Kreislauf der Maschine C sich befindet, während der Widerstand zur Linken des Hebels in dem Stromkreis der Maschine B liegt.

Das Drehen des Hebels nach links verringert man den Widerstand in dem Feld der Maschine B und erhöht denjenigen der Maschine C. Eine Bewegung nach rechts erzeugt die umgekehrte Wirkung. Steht der Hebel im Mittelpunkt, wodurch der Widerstand in beiden Feldern gleich gross ist, so haben die beiden Maschinen gleiche Geschwindigkeit nach entgegengesetzter Richtung; die Welle A bleibt in Ruhe.

Dreht man den Hebel nach der Linken, so verstärkt sich der Feldmagnet der Maschine B, während der der Maschine C schwächer wird. Daraus resultiert eine Drehung der Welle, dem Geschwindigkeitsunterschied der beiden Maschinen entsprechend.

Fig. 6 zeigt ein Verfahren, wie man die sich drehende Welle mit beiden Achsen durch Riemen verbindet und dadurch Gewicht und Zug zwischen beiden Achsen ausgleicht. Ma.

Ueber Widerstandsmessungen mit dem Differentialinduktor.

Von A. Elsas.*)

In der ersten kurzen Mitteilung über die Benutzung von Differentialinduktoren zur Messung elektrischer Widerstände habe ich gezeigt, dass mit einem kleinen, sehr einfachen Apparate recht gut gearbeitet werden kann, wenn metallische, inductionsfreie Widerstände vorliegen, aber gleichzeitig betont, dass der Anwendung dieses Apparates bei elektrolytischen Widerständen nicht unerhebliche Schwierigkeiten entgegenstehen. Ich habe zwar ein Mittel angegeben, diese Schwierigkeiten zu beheben, dasselbe aber nur kurz erwähnt, weil ich die bessere Lösung zu finden hoffte, von der ich jetzt zu berichten habe.

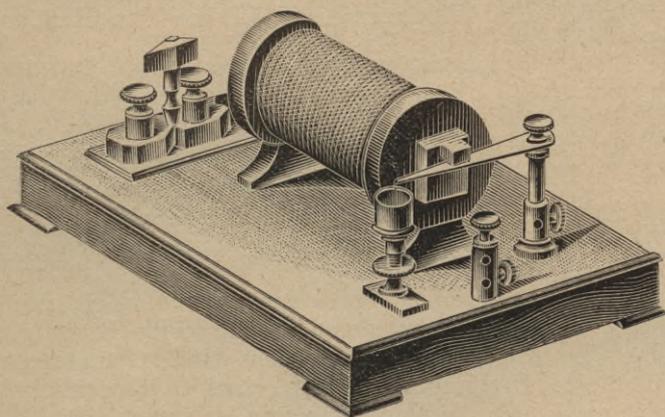
1. Der neue Apparat. Differentialinduktoren lassen sich nach zweierlei Methoden einrichten. Erstens kann man zwei genau gleiche Drähte miteinander zu einer Spirale aufwickeln, dann darüber noch einen Draht spulen, und die beiden gleichen Drähte mit einer Quelle periodischer elektrischer Ströme verbinden, sodass sie in entgegengesetztem Sinne durchflossen werden und demnach auf die umgebende Spirale, mit welcher wir ein Telephon verbunden denken wollen, keine Induktionswirkung ausüben. Bei dieser Anordnung entsprechen die beiden gleichen induzierenden Wicklungen den Rollen eines Differentialgalvanometers, während an die Stelle der Galvanometernadel die inducierte Rolle mit dem Telephon tritt.

Zweitens kann man über eine induzierende Spirale, durch welche periodische Ströme gesandt werden, zwei genau gleiche Drähte wickeln und beide mit den Klemmen des Telephons so verbinden, dass der Draht des Telephons in entgegengesetztem Sinne von den Induktionsströmen der beiden gleichen Zweige durchflossen wird und somit keine Einwirkung auf den Magnet und die Platte des Telephons stattfindet.

Die zweite Anordnungsweise verdient in jeder Hinsicht den Vorzug, sodass ich mich ausschliesslich ihrer bediene.

*) Wied. Ann. Bd. XLII. 1891.

Den Apparat in der Gestalt, welche sich nach vielen Versuchen als die zweckmässigste erwiesen hat, stellt Fig. 1 in etwa $\frac{1}{4}$ der wirklichen Grösse dar.



Die primäre Wickelung, gut isolierter Kupferdraht von 0,7 mm Dicke, ist in sechs Lagen zu je 101 bis 102 Windungen auf einen 12 mm dicken Kern von weichem Eisen gebracht worden; die Länge der Rolle beträgt 91 mm. Der Draht der bifilaren Wickelung ist 0,15 mm dick, doppelt mit Seide besponnen und stark paraffiniert (von J. Obermaier in Nürnberg bezogen). Er umgibt die primäre Wickelung in 26 Lagen mit zusammen 10380 Umwindungen, sodass auf jeden Induktionsdraht 5190 Umwindungen kommen.

Mit der primären Wickelung ist eine Unterbrechungsfeder in ähnlicher Weise verbunden, wie bei dem vielgebrauchten F. Kohlrausch'schen Induktionsapparat. Da die Einrichtung der Unterbrechungsvorrichtung aus der Figur genügend ersichtlich ist, bemerke ich nur, dass die aus bestem Uhrfederstahl gefertigte Feder aus theoretischen Gründen die Gestalt eines gleichseitigen Dreiecks erhalten hat¹⁾ und keinerlei Regulierungsvorrichtung am befestigten Ende bedarf. Die Form der Feder bringt den Vorteil mit sich, dass ein verhältnissmässig schwacher Strom zum Betriebe genügt und dass die Spitze, an der ein rechtwinkelig nach unten gebogener Platindraht angelötet ist, so grosse Excursionen macht, dass die Regulierung durch Höher- oder Tiefer-schrauben des Quecksilbernapfes sehr leicht bewerkstelligt werden kann.

Bedient man sich eines frisch bereiteten grossen Chromsäureelementes zum Betriebe der Unterbrechung, so müssen mindestens 4 S.-E. Widerstand eingeschaltet werden, wenn nicht der Strom stärker werden soll, als für die Telephonbeobachtung zweckmässig ist. Sinkt die elektromotorische Kraft des Elementes beim Gebrauche, so schaltet man diesen Balastwiderstand allmählich aus. Die Unterbrechungsvorrichtung spricht indessen immer noch gut an, wenn das Element ohne Erneuerung der Flüssigkeit wochenlang täglich benutzt wird.

Die Enden der beiden Induktionsdrähte sind durch Schrauben an Messingstücken befestigt, von denen jedes eine Klemmschraube trägt. Damit diese Messingstücke und hierdurch die Drahtenden beliebig zu zweien verbunden werden können, sind dem Apparat zwei Stöpsel mit Hartgummigriffen beigegeben.

Die bifilare Wickelung, zu welcher der Draht von der Fabrik auf zwei Rollen gespult geliefert worden war, hat der hiesige Universitätsmechaniker Fr. Engel

¹⁾ Die Schwingungsform einer solchen Feder ist auf meine Veranlassung erörtert worden von F. Meyer zur Cappellen Wied. Ann. 33. p. 661. 1888.

mit anerkannter Sorgfalt ausgeführt. Um jede Möglichkeit einer merklichen Längendifferenz zwischen den beiden Drähten auszuschliessen, wurde jedesmal nach Vollendung einer Lage die rechts liegende Spule mit der links liegenden vertauscht.

2. Prüfung des Apparates. Bezeichnen A_1 und E_1 Anfang und Ende des einen Drahtes eines Differentialgalvanometers, A_2 und E_2 Anfang und Ende des zweiten Drahtes, so pflegt man die Gleichheit der Drähte in Bezug auf die Induktion zu prüfen, indem man E_1 und E_2 miteinander, A_1 und A_2 mit einem Element verbindet; dann darf die Nadel keinen Ausschlag geben. Entsprechend müsste bei unserem Apparat das Telephon schweigen, wenn man es zwischen A_1 und A_2 schaltet und E_1 mit E_2 verbindet, da der Induktionsstrom der Spirale A_1E_1 in entgegengesetzter Richtung durch diesen Stromkreis fliesst, wie der Induktionsstrom der Spirale A_2E_2 . Diese Probe schlägt indessen bei langen dünnen Drähten stets fehl; das Telephon tönt stets merklich, sogar intensiv, so sorgfältig die Arbeit auch ausgeführt sein mag, und man kann auf keine Weise durch Zufügen von Windungen zur einen oder anderen Wickelung den Ton auslöschen.

Diese Erscheinung hat wahrscheinlich ihren Grund in elektrostatischen Ladungen des Drahtes welche sich auch beim Durchgange elektrischer Schwingungen durch bifilar gewickelte Widerstandsrollen von grossem Widerstande störend bemerkbar machen.¹⁾ Sie hindert indessen nicht, dass die beiden Drahthälften sich merklich induktionsgleich zeigen. Bei der Sorgfalt, mit welcher meine Apparate gewickelt worden waren, durfte ich ohnehin annehmen, dass eine Ungleichheit der Drähte nur in einer Verschiedenheit des Widerstandes bestehen könne.

Diese betrug bis zu $\frac{1}{2}\%$ des Gesamtwiderstandes. Bei der Prüfung wurden die Rollen ebenso geschaltet, wie es bei der Prüfung des Differentialgalvanometers üblich ist, nur dass an die Stelle des Elementes das Telephon tritt (Fig. 2). Bei dieser Anordnung ist A_2 mit E_1 durch den Stöpsel verbunden, W und R bedeuten die beiden Theile eines durch kurze Kabel von geringem Widerstande mit A_1 und E_1 verbundenen Drahrheostaten, zwischen dessen Schleifkontakt und A_2 das Telephon eingeschaltet ist. Die Stellung, welche

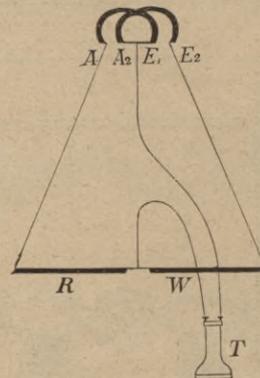


Fig. 2.

man dem Schleifkontakt geben muss, um den Ton des Telephons auf ein Minimum zu reducieren, zeigt dann die Grösse des Widerstandsunterschiedes zwischen beiden Zweigen an.

Dieser Unterschied wurde ausgeglichen durch einen bifilaren Zusatzdraht, der auf ein flaches, in den Boden

¹⁾ F. Kohlrausch, Wied. Ann. 26. p. 170. 1885. S. Sheldon Wied. Ann. 34. p. 122. 2888. G. Chaperon, Compt. rend. 108. p. 799. 1889.

des Apparates eingelassenes Röllchen gewickelt, mit dem einen Ende der kleineren Spirale sorgfältig verlötet und andererseits an den zugehörigen Messingblock angeklemt wurde.

Bei dem durch Fig. 1 dargestellten Apparat betrug der Unterschied der Differentialspiralen nach der Abgleichung weniger als 0,01 S.-E. während beide Spiralen zusammen 459,00 S.-E. Widerstand hatten.

Wenn die Abgleichung der Zweige erfolgt ist, überzeugt man sich von der Induktionsgleichheit, indem man zwei gleiche Widerstände W und R , etwa die beiden Hunderter eines Stöpselrheostaten, mit den Spiralen nach dem Schema der Figur 2 verbindet; das Telephon darf dann keinen Strom anzeigen.

3. Messungen. Der Apparat war zu dem Zwecke konstruiert worden, Widerstände induktionsfreier Drähte und polarisationsfreier Elektrolyte durch Vergleichung mit einem Stöpselrheostaten beziehungsweise einen Rheochord zu messen, wobei verlangt werden musste, dass der Bereich der Anwendbarkeit nicht kleiner sei, als bei der Brückeneinrichtung von F. Kohlrausch, und dass mindestens der gleiche Grad der Genauigkeit erreicht werde, wie bei dieser Einrichtung. Können diese Bedingungen erfüllt werden, so bietet die Differentialmethode den Vorteil, dass man jeder Rechnung überhoben und bei jeder Messung über den möglichen Fehler unterrichtet wird. An Einfachheit des Apparates und Bequemlichkeit im Gebrauch steht sie der Brückenmethode jedenfalls nicht nach.

Es ist ohne Weiteres klar, dass die direkte Vergleichung eines Widerstandes W mit einem Rheochord oder Widerstandssatz R keine brauchbaren Resultate liefern kann, wenn W und R sehr klein sind im Verhältnis zum Widerstande der Differentialspiralen. Bei unserem Apparate wird es eben merklich, wenn der Unterschied zwischen den Spiralen 0,01 S.-E. beträgt. Man wird also Widerstände von 1 S.-E. höchstens auf 1 Prozent genau bestimmen können, während für einen Widerstand von 10 S.-E. ein Fehler von 0,01 S.-E. nur $\frac{1}{10}$ Prozent des Ganzen beträgt. Nun ist freilich diese Genauigkeit nur selten zu erreichen, weil die geringste Phasenverschiebung in einem der Stromzweige die Empfindlichkeit der Messung beeinträchtigt; ich habe aber bei gut bifilar gewickelten Drähten und anderen induktionsfreien metallischen Widerständen selten Fehler von mehr als 0,2—0,3 Prozent konstatiert.

Nur bei bestleitenden Elektrolyten wird man Widerstände von wenigen S.-E. zu messen haben. Es sind aber Flüssigkeiten selbst zwischen grösseren gut platinirten Platinelektroden um so weniger polarisationsfrei, je besser sie leiten, und dieser Umstand bringt es mit sich, dass bei unserer Methode wie bei der Kohlrauschschen das Telephon nicht vollständig zum Schweigen gebracht, sondern nur ein mehr oder minder charakteristisches Minimum erreicht werden kann. Man kann dementsprechend gut leitende Flüssigkeiten nur mit geringerer Genauigkeit messen und wird den möglichen Fehler nicht leicht unter 1 Prozent herabdrücken.

Mit fortschreitender Verdünnung werden die Flüssigkeiten immer vollkommener polarisationsfrei, das Tonminimum tritt entsprechend schärfer hervor, und damit wird die Genauigkeit der Messung immer grösser. Setzen wir nun voraus, dass ein verdünnter Elektrolyt oder ein induktionsfreier metallischer Widerstand von etwa 100 S.-E. vorliegt, so beträgt der mögliche Fehler der Messung höchstens $\pm 0,05$ S.-E., und man erreicht also schon eine Genauigkeit von $\frac{1}{10}$ Prozent, wenn man einen Stöpselrheostaten mit Zehnteln zur Messung ver-

wendet. Bei 2500 S.-E. trat nach erfolgter Abgleichung der Ton des Telephons merklich wieder auf, wenn 0,2 mehr oder weniger gezogen wurde.

Bei noch höheren Widerständen hat man mit der Schwierigkeit zu kämpfen, dass selbst gut bifilar gewickelte Drähte von hohem Widerstande nicht induktionsfrei erscheinen. In den Präzisionsrheostaten von Siemens und Halske sind die Rollen von 1000 S.-E. und darüber gar nicht, die Rollen von 500 S.-E. zuweilen kaum noch für Messungen mit Wechselströmen zu benutzen, da die Stärke der verwendeten Drähte es mit sich bringt, dass die Länge derselben grösser wird, als durch bifilare Wickelung „Induktionsfreiheit“ erreicht werden könnte. Nach meinen Erfahrungen hat der Widerstand nichts mit der störenden Phasenverschiebung in bifilar gewickelten Rollen zu thun, sondern lediglich die elektrostatische Kapazität des Drahtes. Bifilar gewickelte Drähte von 30 m Länge gaben mir immer ein gutes Tonminimum, wenn die Rolle nicht zu flach war, also nicht viele Lagen übereinander kamen; bei 50—60 m Länge aber durften die Drähte nicht viel mehr als 0,1 mm Dicke besitzen, und Kupferdraht verhielt sich dabei nicht besser als Neusilberdraht, obwohl er nur den 15. Theil des Widerstandes besass. Es müssten also die höheren Widerstände für Messungen mit Wechselströmen aus so dünnen Drähten von möglichst geringer Leistungsfähigkeit gewickelt werden, dass die Längen in den angegebenen Grenzen bleiben. Man würde also 5000 S.-E. aus Neusilberdraht von 0,06 mm herstellen können.

Leider ist mir die oben zitierte Arbeit des Herrn Chaperon bis vor Kurzem unbekannt geblieben und habe ich die von ihm empfohlene Methode, sehr dünne Drähte einfach aufzuspulen, aber jedesmal nach Vollendung einer Lage die Windungsrichtung umzukehren, noch nicht prüfen können.

Will man mit bifilar gewickelten Drähten Widerstände über 5000 S.-E. herstellen oder bei Widerständen bis zu 5000 S.-E. nicht so dünne Drähte verwenden, so beachte man, dass eine Reihe hintereinander geschalteter Rollen keine Phasenverschiebung der Wellen veranlassen, wenn jede einzelne Rolle „induktionsfrei“ ist. Ich habe die Probe gemacht und einen electrolytischen Widerstand von ca. 2500 S.-E. gemessen, indem ich einen dünnadrätigen Tausender, einen Siemensschen Widerstandssatz von zusammen 1000 S.-E., einen anderen von zusammen 400 S.-E. und noch eine bifilare Rolle von 10 Ohm miteinander verband; das Tonminimum war sehr charakteristisch. Ich halte es für leicht ausführbar, brauchbare Widerstände von 50000 S.-E. aus 10 Rollen zusammensetzen, habe aber den Versuch nicht gemacht, weil er mir zwecklos erscheint.

Man kann nämlich auch mit einem Siemensschen Rheostaten, der 1000 Einheiten umfasst, höhere Widerstände bestimmen, wenn man sich einen induktionsfreien Tausender herstellt und diesen parallel mit dem zu messenden Widerstande W in den einen, den Rheostat in den anderen Differentialzweig einschaltet. In dem Rheostaten muss dann $R = 1000 W / (1000 + W)$ gezogen werden, woraus folgt:

$$W = \frac{1000 R}{100 - R}$$

Es ist das dieselbe Formel, aus welcher sich W berechnet, wenn man sich der Methode von Kohlrausch bedient, und da R bis auf $\pm 0,1$ S.-E. sicher bestimmt werden kann, erhält man für ein $W = 20000$ S.-E.

noch sehr gute Resultate, wenn man sicher ist, dass der Tausender wirklich mit den 1000 S.-E. des Rheostaten übereinstimmt. Man kann aber diese Uebereinstimmung leicht prüfen und eventuell die Korrektur ermitteln.

(Fortsetzung folgt.)

Die Entwicklung der Berliner Elektrizitätswerke.

(Schluss.)

VIII.

Wir haben die Berliner Elektrizitäts-Werke noch unter dem Gesichtspunkte ihrer geschäftlichen Gestaltung zu betrachten. Hier kommt in erster Reihe in Frage, welchen Gewinn das Unternehmen abgeworfen hat und in Zukunft zu bringen verspricht.

Die wachsende Ausdehnung der Werke erheischen eine andauernde Erhöhung des in den Anlagen verwendeten Kapitals. Zuerst betrug das Aktienkapital 3 Millionen und wurde dann im Jahre 1889 auf den doppelten Betrag, auf 6 Millionen erhöht. Für die grossen Bauten, welche die Gesellschaft zur Zeit aufgeführt, genügt auch diese Summe nicht mehr und es werden dem Unternehmen deshalb noch weitere Mittel zugeführt, welche jedoch zur Zeit nicht durch Ausgabe neuer Aktien, sondern durch den, den Werken seitens der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft gewährten Kredit beschafft werden. Wir lassen diese Neuaufwendungen vorderhand unberücksichtigt, zumal dieselben noch nicht gewinnbringend mitarbeiten, und behalten uns eine Darstellung der neuentstehenden Verhältnisse für einen eventuellen Nachtrag vor.

Nach dem Geschäftsberichte des mit dem 30. Juni abgeschlossenen Geschäftsjahres belief sich das in dem Unternehmen aufgewendete Kapital auf rund Mk. 7,200,000. Davon bilden Mk. 6,000,000 das eingezahlte Aktienkapital, Mk. 1,200,000 sind Hypotheken. Von diesen Mk. 7,200,000 Aufwendungen entfallen auf

Immobilien	Mk. 2,800,000
Maschinelle Anlagen.	„ 1,500,000
Strassenleitungsanlagen	„ 2,000,000
Materialien, Geräte und Mobilien	„ 400,000
Insgesamt	Mk. 6,700,000

Die restlichen Mk. 500,000 bilden neben der hinterlegten Kautions- und dem Erneuerungsfonds (siehe § 20 des A. V. und § 22 des N. V. auf Seite 38, sowie § 17 bezw. 19 auf Seite 27), sowie anderen kleineren Fonds die flüssigen Mittel der Gesellschaft.

Was die Immobilien der Gesellschaft angehen, so sind sie in Stadttheilen und an Strassen belegen, welche eine dauernde Wertsteigerung bedingen. Dieser Umstand scheint uns nicht unwichtig. Es wird bei der Anlage von Elektrizitätswerken häufig auf billigen Bauplatz gesehen, was zwar die Anlagekosten und entsprechend die Verzinsung und Amortisation verringert. In einer sich entwickelnden Stadt wird aber die — als Regel anzusehende — Steigerung des Werthes der Grundstücke die für die letztgenannten beiden Posten anzusetzenden Summen übertreffen, so dass sich das theuere Grundstück — zumal wenn seine Lage der Betriebsführung günstiger ist — im Laufe der Jahre billiger zu stehen kommt, als das in weniger guter Lage, das zu einem geringeren Preise erstanden ist. Es ist dies ein Moment das man bei der Anlage von Elektrizitätswerken nicht ausser Acht lassen kann, zumal dort nicht, wo man erst kleine Stadtbezirke mit elektrischer Beleuchtung versehen und die Anlage vielleicht erst nach Jahren vergrössern will.

Die maschinellen Anlagen haben wir mit anderthalb Millionen Mark bewertet. Es sind dies die Einrichtungen der Stationen, wie

sie aus den Dampfkesseln, Dampf- und Dynamomaschinen, den Regulierungs- und Verteilungs-Einrichtungen nebst Zubehör bestehen. Dieselben bilden nicht, wie die Immobilien ein Besitzthum der Gesellschaft, welches mit den Jahren wertvoller wird, vielmehr entwerthen sich dieselben ziemlich rasch, sei es durch Verschleiss, sei es — und das kommt in unserem Falle besonders in Frage — dadurch, dass sie durch die Entwicklung der Elektrotechnik überholt werden. Die Gesellschaft schreibt deswegen von diesem Posten alljährlich 10% vom Beschaffungswerte ab, so dass die hierfür aufgewendete Summe in 10 Jahren amortisirt ist. Ohne Zweifel ist dies durchaus richtig. Zehn Jahre können die Einrichtungen ihre Dienste thun, sie können vielleicht noch erheblich länger mit Nutzen verwendbar sein, aber es kann auch der Fall eintreten, dass sie nach dem gedachten Zeitraume durch verbesserte Erzeugnisse ersetzt werden müssen.

Einen sehr hohen Betrag haben die Strassenleitungsanlagen für sich in Anspruch genommen, ein volles Drittel des Aktienkapitals. Aehnliches wiederholt sich bei allen Elektrizitätswerken und es ist bekannt, dass gerade dies Anlass zu zahlreichen Meinungsverschiedenheiten über die Ertragsfähigkeit der Elektrizitätswerke, insbesondere der mit Gleichstrom, gegeben hat.

Es wird aus diesem Grunde eine Frage von Bedeutung werden wie die jährliche Entwertung der Leitungsanlage zu bemessen ist. Dieselbe wird offenbar durch zwei Faktoren bedingt, durch die Haltbarkeit der Leitungen und durch den Wert, welchen die Leitungen nach Ausserdienststellung und Herausnahme haben.

Es liegen nun in dieser Beziehung noch nicht so lange Erfahrungen vor, wie sie die Gas- und Wassertechniker besitzen, immerhin werden die in den 5 Betriebsjahren gewonnenen Resultate eine richtige Vermessung der jährlichen Amortisation ermöglichen.

Die Berliner Elektrizitäts-Werke schreiben alljährlich 3% vom Buchwerth ab. Sie bemessen also die Dienstfähigkeit der Leitungen für zwei bis drei Jahrzehnte. Und in der That wird die Leitung, wenn einmal verlegt und stetig unter gebührender Aufsicht auf eine lange Reihe von Jahren ihre Dienste thun können. Bei den neueren Leitungseinrichtungen der Gesellschaft treten überdies die Kosten für die Schutzvorrichtungen — zur Isolation und gegen mechanische Einflüsse — gegen diejenigen für das Material des Stromträgers zurück. Dieses letztere unterliegt, aber, abgesehen von Schwankungen des Marktpreises, nur in geringerem Grade der Entwertung, was also eine Herabsetzung des Amortisationsbetrages bedingt.

Zu den zur Zeit gemachten Aufwendungen traten in Bälde weitere, da die Gesellschaft nach einem neuen Abkommen mit dem Magistrat von Berlin auch über ihr Beleuchtungsgebiet hinaus Strom liefern und die Leistungsfähigkeit ihrer Werke auf 28,000 P.-K. erhöhen darf. Berücksichtigt man das staunenswerthe Wachsen des Anschlusses, so kann man nicht im Zweifel sein, dass diese ausgedehnte Leistungsfähigkeit der Werke, welche mehr als ein Viertel derjenigen der städtischen Gaswerke in Bezug auf Lichtwirkung entspricht, bald voll in Anspruch genommen sein wird. Entwickelt sich der Anschluss in der Gangart, welche unsere Aufstellungen erkennen lassen, weiter, so dürfte schon im Winter 1893 das obige Höchstmass erreicht sein. Das bedeutet einen grossen Sieg, den die Werke für das elektrische Licht errungen haben, ein Sieg, der um so bedeutender erscheinen muss, als er unter den heutigen und unter deutschen Verhältnissen erfochten ist, welche bei Weitem noch nicht die günstigsten für das elektrische Licht sind.

Die geschäftlichen Ergebnisse des Unternehmens haben sich nach Ueberwindung der anfänglichen Schwierigkeiten von Jahr zu Jahr günstiger gestaltet, wie sich dies auch aus unseren früheren Ausführungen erwarten lässt.

So sehen wir Einnahmen und Ausgaben für 2 Geschäftsjahre sich wie folgt gestalten:

Geschäftsjahr

1887/1888: 1888/1889:

Einnahmen 636,823*) 1,146,009

Nach dem Wachsen des Anschlusses und des Verbrauches im zweiten Halbjahr 1889 dürfen wir annehmen, dass sich die Einnahmen für das Geschäftsjahr 1889/1890 auf über zwei Millionen stellen werden. Entsprechend den sich günstiger gestaltenden Geschäftsergebnissen ist auch der Gewinn für die Aktionäre entsprechend gewachsen. Es belief sich die Dividende

für das Jahr 1887/1888 7½ Prozent**),

für das Jahr 1888/1889 8 „

Das Geschäftsjahr 1889/90 lässt auf eine weitere Steigerung des Gewinnes, zum Mindesten den gleichen Gewinn wie für 1888/1889 hoffen.

Für das neue Geschäftsjahr 1890/1891 ist allerdings eine wesentliche Erhöhung der Dividende wohl nicht zu erwarten, da mit diesem Jahre das doppelte Aktienkapital, nämlich sechs statt drei Millionen, zu verzinsen ist. Immerhin erscheint es gerechtfertigt, wenn der letzte Geschäftsbericht die Erwartung ausspricht, dass auch dieses verdoppelte Kapital in den Werken lohnende Anlage finden wird.

Es erhellt aus dem Gesagten, dass die Berliner Elektrizitäts-Werke zu einem geschäftlich vorteilhaften Unternehmen geworden sind. Als dieselben ins Leben traten, wurden Zweifel laut, ob das Unternehmen überhaupt jemals gewinnbringend sein würde. Dass diese Zweifel durch die Thatsachen so rasch widerlegt werden würden, haben wenige erwartet.

Zum Vergleiche der Einnahmen mit dem Anschlusse wollen wir die Januarwerte der Anschlüsse als die Mittelwerte für das vom 1. Juli bis 31. Juni reichende Geschäftsjahr ansehen. Wir erhalten nunmehr

	Mittlerer Anschluss.	Einnahme	
		Gesamte	für 1 an-geschl. Amp. in Mark.
Für das Jahr 1886/1887	7 000	—	—
„ „ „ 1887/1888	11 500	640 000	rund 56,00
„ „ „ 1888/1889	18 000	1 150 000	„ 64,00

Setzen wir rund 64 Mk. als Jahreseinnahme von jedem angeschlossenen Ampère an, so wird die Einnahme für 1889/1890 auf rund 2,000,000 Mk. und für 1891/1892 auf 2,800,000 Mk. zu schätzen sein. Es kommt dabei nicht in Betracht, dass seit dem 1. Januar 1890 der Preis der Glühlampenstunde um 10% erniedrigt worden ist; denn der Ausfall gleicht sich durch Vermehrung der mittleren jährlichen Brennzeit aus.

Die Ausgaben stellen sich im Mittel rund auf 30,00 Mk. für 1887/88 und auf 34,00 Mk. für 1888/89, so das sich der Ueberschuss auf 25,00 Mk. für das erstere, auf 30,00 Mk. für das letztere Jahr stellt. Die Zahlen sind naturgemäss nur ungefähre, da der Anschluss in fortwährendem und zwar starkem Anwachsen begriffen ist.

Infolge dessen sind die angenommenen Mittelwerte nur in gewisser Weise als solche anzusehen. Wollte man genaue Werte erhalten, was uns hier zu weit führen würde, so müsste man die Werte von Monat zu Monat feststellen, und diese addiren. Ungefähr dürfen wir aber die Reineinnahme mit 30,00 Mk. für das angeschlossene Ampère bemessen. Ob dieser Wert auch für andere Elektrizitätswerke gelten wird, lassen wir dahingestellt, weil in dieser Beziehung weniger die Erörterung als die Erfahrung zuverlässige und verwendbare Resultate schaffen kann.

*) Für die Zeit vom 1. Januar 1887 bis 30. Juni 1888, also für 1½ Jahr.

Ausgaben 354,329 620,114

Ueberschuss 281,494 525,895

**) Pro rata temporis, also auf 5% P. a.

Kleine Mitteilungen.

Mehrbeanspruchung der Fernsprechleitungen.

Im Telegraphenbetriebe ist man schon lange bemüht, die kostspielige Erweiterung der vorhandenen Verbindungen durch eine ergiebige Ausnutzung der Leitungen zurückzuhalten. — Von jeher werden in dieselbe Leitung soviel Stationen eingeschaltet, als den Verkehrsverhältnissen zufolge irgend zulässig erscheint, und jetzt ist man vermittels scharfsinnig erdachter Apparate im Stande, die telegraphische Zeichengebung auf demselben Drahte nicht nur in der einen Richtung, sondern gleichzeitig in beiden Richtungen dauernd zu unterhalten.

Während man auf solche Art die telegraphischen Verbindungen jede Sekunde voll belasten und ausnutzen kann, ist die Zeitausnutzung in den mittels Fernsprecher betriebenen Leitungen noch eine äusserst geringe. Man könnte hier von einem Luxus sprechen, wenn nicht beim Fernsprechbetriebe wesentlich andere Verhältnisse in Betracht zu ziehen wären, als beim Telegraphenbetriebe, für welchen überall besonderes Personal von Berufs wegen anwesend ist, das sich unausgesetzte Beanspruchung durch Anrufen, Antworten, Mitwirken bei den Verbindungen etc. nicht verdriessen lassen darf. Der Inhaber einer Sprechstelle verlangt dagegen vor Allem, dass seine Gespräche ungerufenen Ohren nicht zugänglich sind, dass er von durchgehenden Signalen nicht belästigt werde u. dergl. — Solche wohlberechtigten Forderungen erschweren zwar die Lösung der Aufgabe, eine grössere Ausnutzung der Fernsprechleitungen in dem Sinne herbeizuführen, wie dies in den Leitungen für Telegraphenbetrieb erreicht wird, machen sie aber keineswegs undurchführbar.

Wohl lässt sich gegen die dichtere Besetzung der Fernsprechleitungen der Einwand erheben, dass diesem oder jenem Inhaber einer Sprechstelle, welchem allerdings die Alleinbenutzung seiner Leitung wertvoll erscheinen muss, aus der Mitbenutzung durch Andere Beschränkungen erwachsen: allein es sollte andererseits auch in Betracht gezogen werden, dass es in den Stadt-Fernsprechnetzen eine ganze Anzahl von Leitungen giebt, die weder häufig beansprucht werden, noch überhaupt für die Benutzung des Augenblicks bestimmt sind. — Werden ja doch die kleinen Netze von Vororten selten mit mehr als einer Verbindungsleitung an den Hauptort angeschlossen; wieviel mehr sollten nicht jene Sprechstellen in den schwach benutzten Leitungen des Hauptortes selbst entweder gruppenweise an eine gemeinschaftliche, zum Vermittelungsamte führende Leitung angeschlossen oder in eine Leitung hintereinander geschaltet werden können ohne dass der Zweck der Anschlüsse verfehlt würde!

Die Ausführbarkeit ist bereits durch mehrere — zum Theil auch praktisch erprobte — Vorschläge dargethan worden. Die nemenswerthesten sind die von Ader (Lumière Bd. 18, No. 46, vier Stellen in einer Doppelleitung); von D. Sinclair (Engineering 18./12. 1887 — erfolgreich gebraucht bei der Nat. Tel. Co. in Glasgow und Edinburgh); von V. Bartelous (für Doppel- und einfache Leitungen unter Einschaltung bis zu 25 Theilnehmern, benutzt von der Belg. Tel. Ges. im Brüsseler Netz); von Ericsson & Cedergren (D. R. P. No. 27703, vielfach verwendet von der Schwedischen Tel. Ges.); von W. Oesterreich (D. R. P. No. 45143), welche Systeme sämmtlich den kurzen, strahlenförmigen Anschluss mehrerer Sprechstellen an einen gemeinschaftlichen, fern vom Vermittelungsamte belegenen Knotenpunkt zulassen, der durch eine einzige (einfache oder doppelte) Leitung mit dem Amte in Verbindung steht. Durch diese eine Leitung mit n Anschlüssen kann mithin die Herstellung von n—1 Leitungen auf der Strecke Knotenpunkt—Vermittelungsamt erspart werden. Im Knotenpunkte ist meistens ein automatisches Schaltwerk aufgestellt, welches vom Amt aus vermittels einer Anzahl von Strömen der einen und der anderen Richtung in Thätigkeit gesetzt wird, und welches umgekehrt den Anruf des Amtes von den Stellen aus zulässt.

Eine andere Art der Mehrbeanspruchung vorhandener Fernsprechleitungen ist die Hintereinanderschaltung der Sprechstellen, ähnlich den Einschaltungen von Zwischenämtern in Telegraphenleitungen. Hier sind zu nennen die Vorschläge von Elsasser (F. Z. IV. S. 165 etc.), weiter ausgebildet von Zetzsche (das. S. 168 u. 257); von Hartmann & Braun und von J. Stephen. — Für Leitungen, in welchen es auf das Abschneiden der geführten Gespräche nicht ankommt, findet auch der Vorschlag von J. Sack (D. R. P. No. 50376) zweckmässig Verwendung.

In jeder, dem praktischen Bedürfnisse wirklich entsprechenden Durchführung der Aufgabe begrüssen wir eine Einrichtung, welche uns dem Ziele einer Ermässigung der Benutzungsgebühren und einer immer weiteren Verbreitung des Verkehrsmittels nahe bringt.

E.

Ueber den elektrischen Widerstand der Metalle. Hierüber wurde der Pariser Akademie der Wissenschaften von H. Leo Thatelier eine Abhandlung vorgelegt; den „Comptes rendus“ entnehmen wir das Folgende:

Die Metalle, die keine molekulare Umwandlung vor ihrer Schmelzung erleiden, besitzen elektrische Widerstände, deren Veränderlichkeit eine lineare Funktion der Temperatur ist. Die folgende Zusammenstellung giebt davon Beispiele:

Widerstand in Ohms bei Drähten von 1 mm Durchmesser.

Platin	0,140 + 0,000325t
Platin + 10% Rhodium	0,335 + 0,000350t
Kupfer	0,032 + 0,000101t
Kupfer + 10% Zinn	0,150 + 0,000109t
Kupfer + 20% Nickel	0,420 + 0,000110t
Silber	0,023 + 0,000105t

Es ist zu bemerken, dass Kupfer, Silber und ihre Legierungen einen ähnlichen beträchtlich anwachsenden Koeffizienten haben, der in der Nähe von 0,000105 liegt; der Koeffizient des Platins ist dreimal grösser. Im allgemeinen wird durch die Einführung kleiner Mengen fremder Materialien zu einem Metalle dessen Widerstandskurven durch parallele Verschiebung zu sich selbst gehoben.

Silber zeigt eine interessante Eigentümlichkeit. Erwärmt man dasselbe in Sauerstoff, so wird seine Widerstandskurve vollkommen geradlinig, wobei aber seine mechanischen Eigenschaften nicht verändert werden und sein Schmelzpunkt bei 945° liegt, welche Temperatur praktisch mit der von 954°, die von Violle gefunden wurde, zusammenstellt. Hat man das Silber dagegen in Wasserstoff erwärmt, so werden von 650° an alle seine Eigenschaften verändert; der elektrische Widerstand steigert sich rascher als in Sauerstoff; nach der Abkühlung ist das Metall äusserst zerbrechlich, so dass man Drähte von 0,25 mm Durchmesser nicht biegen kann, ohne sie zu zerbrechen; endlich wird dabei der Schmelzpunkt auf 915° erniedrigt. Das Metall nimmt einen matten Schein an, der an den des Palladiums erinnert, wenn dasselbe durch Zersetzung seines Hydraths gewonnen worden ist. Diese Thatsache beweist, dass das Silber im rotglühenden Zustande Wasserstoff absorbiert, doch ist in dem abgekühlten Metall dessen Menge wohl kaum bemerklich.

Bei einer grösseren Zahl von Metallen tritt, wie beim Eisen, zwischen engen Temperaturgrenzen eine plötzliche molekulare Umwandlung auf. Innerhalb dieser Temperaturgrenzen treten bezüglich des elektrischen Widerstandes im Gesetz des Wachstums plötzliche Aenderungen ein. Aber der absolute Wert dieses Widerstandes zeigt nur vorübergehend beim Durchgange durch den Umwandlungspunkt eine Aenderung, wie dies auch bezüglich der Schmelzpunkte der Fall ist. Die beistehend dargestellten Kurven geben verschiedene Beispiele für diese Erscheinungen. Am reinsten wurde die Erscheinung bei einer Legierung von der Zusammensetzung Ca = 70, Ni = 18, Fe = 11 beobachtet. Die Temperaturen der molekularen Umwandlungen sind für die drei folgenden Metalle in der aufgeführten Weise gefunden worden:

Zink	Messing mit 38% Zink	Legierung aus Kupfer, Nickel, Eisen
360°	720°	690°

Bei Messing wurde nachgewiesen, dass die Umwandlung mit einer beträchtlichen Aufnahme latenter Wärme verbunden ist.

Einige Legierungen zeigen allmählich zunehmende Umwandlungen, welche in ihrem Verhalten demjenigen ähneln, die man bei den chemischen Ausgleichungen von Kochsalzlösungen, ferner bei Chromsalzen, Kupferchlorür u. s. w. beobachtet. Die Umwandlung erfolgt nicht plötzlich, sondern vollzieht sich grösstenteils innerhalb begrenzter Temperaturintervalle. Dies ist der Fall bei etwas siliziumhaltiger Aluminiumbronze, deren Umwandlung zwischen 550° und 650° sich vollzieht. Oberhalb dieser letzteren Temperatur muss das Erhärten des Metalls stattfinden.

S.

Trocken-Akkumulator von P. Schoop in Oerlikon. Bei diesem Akkumulator ist die als Elektrolyt benutzte verdünnte Schwefelsäure durch einen Zusatz von Wasserglas (Natronsilikat) in eine gallertartige elastische Masse umgewandelt. Hierdurch wird die Verdunstung der Flüssigkeit und die damit verbundene Dichtigkeitsveränderung derselben in hohem Grade vermindert, die Transportfähigkeit des Apparats erhöht und die Haltbarkeit der Platten wesentlich verstärkt. Die Herstellung des gallertartigen Elektrolyts wird dadurch erreicht, dass drei Volumen der Schwefelsäure von der Dichte 1,25 mit einem Volumina Natronsilikat von der Dichte 1,18 gemischt werden; hierauf lässt man die Mischung einen Tag lang ruhig stehen, wobei durch dieselbe sich in die erwärmte Gallerte verwandelt, aus der sich nur bei dem Laden des Akkumulators ein geringer Teil der Flüssigkeit an der Oberfläche ausscheidet, der aber beim Entladen wieder von der Gallerte aufgenommen wird. Der Widerstand des Akkumulators wird durch Herstellung dieses Elektrolyts nur wenig erhöht, dagegen aber die Kapazität um etwa 25 Prozent vermindert. Da man aber in einem solchen Akkumulator dünnere Bleiplatten ohne Befürchtung des Verwesens benutzen kann, so kann dadurch der letztere Uebelstand ziemlich wieder ausgeglichen werden. Durch die elastische Masse wird das Abfallen des aktiven Materials von den Platten verhütet, ohne dass dadurch aber das Entweichen der Gasblasen wesentlich behindert werden soll. Nach den von Prof. Kohlrausch angestellten Versuchen haben die Platten eines solchen Akkumulators ein mehrmaliges Laden in entgegengesetzter Richtung ohne Beschädigung ausgehalten.

S.

Reckenzauns neuer Akkumulator. Reckenzaun schlägt vor, das aktive Material der Platten mittelst des Voltaschen Lichtbogens zu oxydieren. Zu dem Zweck wird die Platte mit dem einen Pol einer Dynamomaschine verbunden, deren anderer in eine Spitze, auslaufende Pol über die Platte geführt wird, um so einen Funkenstrom auf dieselbe einwirken zu lassen. Dabei soll das Material der Spitze von Einfluss sein und durch verschiedenartige Ueberzüge der Platten sollen sich verschiedene Metallkompositionen an deren Oberfläche herstellen lassen. Bei Anwendung von Gleichstrom bildet sich auf der positiven Platte ein braunes Oxyd, auf der negativen Platte ein gelbes Oxyd. Bei dünnen Platten ist ein Strom von 2 Ampères und 40 Volts ausreichend.

S.

Elektrischer Registrierapparat der Metallrisse.

Innere Risse zeigen sich hauptsächlich bei gehärtetem Stahl z. B. bei dem Chromstahl der Geschosse, welche die Marine zum Durchbohren von Panzerplatten verwendet.

Diese Risse entstehen besonders an der gewölbten Spitze der Geschosse und können bei ihrem Erscheinen einen solchen Spannungsgrad erreichen, dass die Geschosse oft schon im Magazin zerspringen.

Feuert man ein mit Rissen versehenes Geschoss ab, so zerspringt es auf der Panzerplatte, ohne dieselbe zu durchschlagen.

Es ist daher von Wichtigkeit zu wissen, ob das Geschoss, welches gegen 1800 *M.* kostet, vor der Ablieferung Metallsprünge hat.

Der französische Rittmeister de Place hat nun einen Apparat konstruiert, mittels dessen man die Risse entdecken und registrieren kann. Der Apparat besteht aus einem Empfänger, welcher einen durch Elektrizität oder eine Feder bewegten Hammer enthält, dessen Bewegung angehalten und beliebig fortgesetzt werden kann. Ein besonderes Mikrophon, welches mit dem Hammer verbunden, ist in bestimmter Entfernung von demselben aufgestellt. In den Stromkreis des Mikrophons ist eine Batterie von bekanntem Widerstande und eine Induktorspule am Anfangspunkt einer Scala eingeschaltet. Der Registrierapparat besteht aus einer auf der Gradeinteilung verschiebbaren induzierenden Spule, welche man dem Induktor nähern oder von ihm entfernen kann, während ein Telephon mit der induzierenden Spule verbunden ist. Man stellt nun den Empfänger nahe dem zu untersuchenden Metall auf und setzt den Hammer in Bewegung. Dann horcht man am Telephon und entfernt die induzierende Spule vom Induktor so weit bis man im Telephon kein Geräusch mehr hört. Hierauf liest man an der Scala den Grad ab, bei welchem die induzierende Spule angehalten wurde. Die Gradeinteilung ist für zwei Blöcke gleichen Gewichts, gleicher Form und gleichen Metalls verschieden, je nachdem dasselbe gesund oder gesprungen ist. Das Lineal ist in Centimeter eingeteilt und legt man unter die Gradeinteilung einen Papierstreifen, auf welchem die Stelle markiert ist, an der die induzierende Spule bei gesundem Metall anzuhalten ist. Der Papierstreifen wird in Grade geteilt, indem man mit gesunden Geschossen experimentirt, welche schon Eisenplatten durchschlagen haben.

Rittmeister de Place hat das Telephon durch ein Spiegelgalvanometer oder ein Spiegelelektrometer von Barly ersetzt.

Diese Methode ist noch genauer wegen der grossen Abweichung des zu messenden Lichtstrahls; aber einerseits schwingt der Spiegel zu lange, ehe er ins Gleichgewicht oder auf Null Grad kommt, was dem genauen Stillschweigen im Telephon entspricht, andererseits bedarf es einer gewissen Annäherung der induzierenden Spule, damit die Nadel abgelenkt und ihre Trägheit überwunden wird. Das Telephon ist daher wegen seiner Empfindlichkeit und schnellen Anwendung vorzuziehen.

F. v. S.

Aluminium in elektrotechnischen Werkstätten. Dem „Electrical Engineer von New-York“ zufolge soll der ausserordentliche Zurückgang im Preise des Aluminiums von der ausgedehnten Verwendung desselben in elektrotechnischen Werkstätten herrühren. Seine grosse Leichtigkeit und Festigkeit machen es für oberirdische Leitungen sehr geeignet; sein spezifisches Gewicht ist nur 2,6, während das des Kupfers 8,9 beträgt. Der Widerstand des Aluminiums ist fast zweimal so gross wie der des Kupfers, wegen seines geringen spezifischen Gewichtes würde es um $\frac{1}{7}$ leichter als das Kupfer gleicher Leitungsfähigkeit sein. Man könnte ferner viele Teile der Elektromotoren aus Aluminium fabrizieren und das Gewicht derselben bedeutend reduzieren, ohne ihre Festigkeit und Leistung zu verändern. So könnte man z. B. die Riemenscheibe und Welle aus Aluminium herstellen und es statt des Eisens und Kupfers beim Gestell und den ausserhalb des Stromkreises liegenden Motorteilen anwenden, wodurch in Folge der Gewichtsreduktion eine grössere Oekonomie erzielt werden kann.

F. v. S.

Die Sicherheit in elektrischen Anlagen*). Durch die vor einiger Zeit oft wiederholten, übertriebenen Klagen, dass die Beamten in den elektrischen Anlagen ebenso grossen Gefahren ausgesetzt seien, wie in Pulvermühlen und Dynamitfabriken, sind grosse Beunruhigungen, namentlich auch bei den Versicherungsgesellschaften hervorgerufen worden. Nun hat freilich Prof. Morton (New-York) nachgewiesen, dass von 91 in elektrischen

*) Electr. Engineer.

Anlagen vorgekommenen Unglücksfällen bloss 15 dem elektrischen Strome selbst zur Last fallen und dass durch weitere Vorsichtsmassregeln die Gefahr noch erheblich herabgemindert werden könnte. Gleichwohl hat eine Versicherungsgesellschaft die Prämie um 100% erhöht. Diese harte Massregel, welche durchaus ungerechtfertigt erscheint, hat die Frage nahe gelegt, ob nicht vonseiten der Gesellschaften für elektrische Beleuchtung und Kraftübertragung selbst eine Versicherungsanstalt gegründet werden sollte. Es ist nicht zu zweifeln, dass man diesen Schritt thun wird, wenn die seitherigen Anstalten bei den hohen Prämien beharren.

Internationale elektrotechnische Ausstellung in Frankfurt a. M. 1891.

Frankfurt a. M., 23. Februar.

Gestern Vormittag fand im Lokale des Technischen Vereins eine zahlreich besuchte Versammlung des Weiteren Ausschusses unter Vorsitz des Herrn Justizraths Dr. Humser statt. Herr Sonnemann gab zunächst eine Uebersicht über den gegenwärtigen Stand des Unternehmens. Die Anmeldungen zur Beteiligung sind aus dem In- und Auslande so zahlreich eingetroffen, dass viele Anmeldungen teils zurückgewiesen, teils zur Berücksichtigung im Falle von Rücktritten zurückgestellt werden mussten. Eine grosse Störung in den Ausstellungsarbeiten veranlasste, abgesehen von den vorgekommenen zwei Unfällen, der lange und kalte Winter, doch wurden die Arbeiten auf dem Ausstellungsplatze deshalb nicht um einen Tage unterbrochen und ist der jetzige Stand der Bauten ein durchaus befriedigender. Sämtliche Bauten sind, teils in öffentlicher Submission, teils nach den bei Submissionen erzielten niedrigsten Einheitspreisen an die verschiedensten hiesigen leistungsfähigen Baufirmen vergeben, so dass nunmehr die Arbeiten sich auf eine grosse Zahl von Unternehmern verteilen. Auch die kleineren Arbeiten werden möglichst an verschiedene Handwerker vergeben werden, um recht viele Gewerbetreibende an den Ausstellungsarbeiten zu beteiligen. Die Restaurationen sind, bis auf die Main-Restauration, sämtlich vergeben; die grosse an Herrn Kupp in Mannheim verpachtete Restauration wird 2000 Personen fassen, wovon die Hälfte in 3 geschlossenen Räumen. Auf dem Ausstellungsplatze werden drei Theater errichtet werden: das grosse Theater für Balletaufführungen und Experimentalvorträge, das wissenschaftliche Theater der Gesellschaft Urania und ein kleines Modelltheater von Siemens und Halske. Auf einem eisernen Aussichtsturm, mit elektrischem Aufzuge, ausgestellt von der amerikanischen Aufzugbau-Gesellschaft Otis, Filiale Berlin, werden astronomische Instrumente von der Urania aufgestellt werden. Die Einrichtung eines Fesselballons durch ein hiesiges Konsortium, und die Erbauung einer Altfrankfurter Strasse für Aufnahme von 25 Werkstätten sind aus früheren Publikationen schon bekannt. Ganz besonderen Dank gebührt dem Eisenbahnminister, sowie der königlichen Eisenbahndirection und der Hessischen Ludwigsbahn, von denen neuerdings noch sämtliche Eckplätze für das Ausstellungsunternehmen unentgeltlich zur Verfügung gestellt worden sind. Ferner ist ausserordentlich dankbar anzuerkennen das grosse Interesse, das nach wie vor von Seiten der Reichs- und Staatsbehörden der Ausstellung entgegengebracht wird. Das Reichspostamt hat die Ausführung der Kraftübertragung Lauffen-Frankfurt durch Beamte und Bedienstete der Reichspostverwaltung, sowie die Ausführung anderer Leitungen von Offenbach, von Wiesbaden, von der bayerischen Grenze, vom Opernhaus und Palmengarten hier, zugesagt (allerdings ohne für die Baukosten aufzukommen) und hat zu den Kosten der Ausstellung von überseeischen Apparaten der Eastern Telegraph Company in London einen Betrag von 5000 Mark bewilligt. Das Handelsministerium hat die Kosten der Einrichtung des Bergwerks übernommen und das Kultusministerium hat eine

Anzahl von Professoren für die wissenschaftliche Prüfungskommission delegiert. Auch von den anderen deutschen Regierungen, namentlich von Bayern, Württemberg, Baden, Hessen etc. etc. wird die Ausstellung in hervorragender Weise gefördert, ebenso wie von dem hiesigen Polizei-Präsidium und den städtischen Behörden in Frankfurt a. M. Was die Lauffener Kraftübertragung anbelangt, so sind in den letzten Tagen durch den vom Reichspostamt beauftragten Herrn Telegrapheninspektor Ebert und den stellvertretenden Vorsitzenden der Ausstellung Herrn Oskar von Miller mit den in Frage kommenden Behörden und Eisenbahnen Verhandlungen gepflogen worden, die sehr befriedigende Resultate ergeben haben; die Hessische Ludwigsbahn hat bereits genehmigt, dass auf ihren Bahnlinien Frankfurt-Hanau-Eberbach die Kraftübertragungs-Leitung geführt wird. Zu den Kosten dieser Leitung ist aus den Reichsdispositionsfonds ein Betrag in Aussicht gestellt worden. Ein grosses Verdienst könnten sich Private um Wissenschaft und Technik erwerben, wenn sie zu den Kosten dieser Anlage Beträge zur Verfügung stellen wollten. Das Ehrenpräsidium der Prüfungskommission hat Herr Professor Dr. von Helmholtz übernommen, unter dessen Vorsitz nach Ostern eine Sitzung der Kommission hier stattfinden soll. In den Vorstand sind seit der letzten Sitzung des Weiteren Ausschusses als Vorsitzende von Fachausschüssen eingetreten die Herren Konsul Lauteren, L. Krebs-Pfaff und Dr. Edinger; ferner wurden zugewählt die Herren Oberingenieur Lauter, Telegrapheninspektor Ebert, Telegraphenkassier Ehrliche und Oberbergrath Brüning-Wiesbaden. Herr Oberbürgermeister Adickes, der grosses Interesse für die Ausstellung bekundet, ist vom Vorstande zum Ehrenpräsidenten gewählt worden; es fand diese Wahl lebhaftesten Beifall und Zustimmung der Versammlung. Die verschiedenen Ausschüsse haben tüchtig gearbeitet. Neu gebildet wurden: Der Lotterie-Ausschuss, der Ordnungsausschuss, für welchen vom Polizeipräsidium Herr Polizeihauptmann Bergmann und vom Feuer- und Fuhramt Herr Stadtverordneter Dietrich delegiert wurden, der Ausschuss für Beschaffung der Kohlen, Ausschuss für eine Kunstausstellung von Meisterwerken der Kunst aus Frankfurter Privatbesitz. Der Garantiefonds ist jetzt auf 625,000 *M.* gestiegen; ausserdem ist für solche Korporationen und Personen, die aus irgend einem Grunde nicht zum Garantiefonds zeichnen können, die Einrichtung getroffen worden, dass von denselben Beträge à fond perdu gezeichnet werden können und sind hierfür schon namhafte Zeichnungen erfolgt. Von den während der Ausstellung abzuhaltenden Kongressen ist der Elektrotechniker-Kongress ziemlich weit vorgeschritten; der Städte-Kongress ist in Vorbereitung. Die Teilnehmer an der Naturforscher-Versammlung in Halle werden mittelst Extrazug hierherkommen und einen Tag in der Ausstellung zubringen. Die offiziellen Ausstellungs-Publikationen, Katalog, Führer und Zeitung sind der Firma Haasenstein u. Vogler übertragen, die allein das Recht der Annoncen-Aufnahme und des Vertriebs derselben hat. Andere Ausstellungszeitungen dürfen auf dem Ausstellungsplatze nicht vertheilt oder verkauft werden. Die Ausarbeitung des Textes für den Katalog hat Herr Askensky, die wissenschaftliche Einleitung für denselben Herr Dr. Epstein übernommen. In den Ausstellungsbureaux sind zur Zeit etwa 20 Beamte beschäftigt, wovon, und zwar im technischen Bureau, eine Anzahl Assistenten, die ohne Vergütung zu ihrer Ausbildung thätig sind. Der Fest-Ausschuss hat die Hälfte der Musikaufführungen an Militairkapellen fest vergeben und auch für sonstige Unterhaltungen reichlich gesorgt. Das Ausstellungsplakat ist nach dem Entwürfe des Herrn F. Kirchbach von der Firma I. C. Metz fertig gestellt. (Es lag bereits ein Probedruck vor.) Soweit die Mittheilungen des Herrn Sonnemann. — Als Mitglieder des weiteren Ausschusses wurden zugewählt die Herren Dr. Harbordt, Dr. Haas, Dr. M. Schmidt, Dr. Vohsen, Direktor Netto, Dr. Gantter „als Vertreter des Frankfurter Journals“, Dr. Pachten, Obermaschinenmeister Lautenschläger-München, Direktor Ross-Ehrenfeld-Köln, Direktor Max

Déri-Wien. Ausgeschieden ist Herr Optiker F. Renninger. — Herr Sonnemann theilte hierauf noch mit, dass auf Antrag der Ministerien des Innern und der Finanzen durch kgl. Erlass vom 28. Januar dem Vorstande die Erlaubnis erteilt worden ist, 120,000 Anteilscheine zum Preise von je zehn Mark auszugeben, und im ganzen Bereiche der Monarchie zu vertreiben. Jeder Anteilschein wird ein Loos zu fünf Mark zu der sich an die Ausstellung anschliessenden Geldlotterie, sowie 10 Eintrittskarten im Nennwerthe von je 1 Mark enthalten. Der Vorstand wird Abonnements nicht ausgeben und, abgesehen von einer Anzahl 20 Pfennig-Tage, den Eintritt nur gegen Karten, die von den Anteilscheinen abzutrennen sind, gestatten. Durch diesen königlichen Erlass, welcher von der Versammlung mit lebhaftem Beifall begrüsst wurde, sei das Ausstellungsunternehmen in finanzieller Beziehung wesentlich gefördert worden. Die Versammlung genehmigt dieses Lotterieuunternehmen, beauftragt nach stattgehabter Diskussion den Vorstand in Verbindung mit dem Finanz- und Lotterie-Ausschuss mit der weiteren Ausführung und erteilt ihm die dazu nöthigen Vollmachten. Auf eine Anfrage des Herrn Dr. Nippoldt wurde noch mitgeteilt, dass Korporationen und Arbeitervereinigungen voraussichtlich zu ermässigten Preisen Eintritt erhalten würden.

Dem Vorstande der Internationalen elektrotechnischen Ausstellung ist durch königlichen Erlass vom 28. Januar auf Antrag der Staatsministerien des Innern und der Finanzen die Genehmigung zur Ausgabe von 120,000 Anteilscheinen zu *M.* 10 erteilt worden, deren jeder ein Lotterieloos à *M.* 5 und 10 Eintrittskarten im Nennwerthe von je *M.* 1 zur Ausstellung enthält. Die sämmtlichen Loose werden am 2. November d. J. gezogen und sind mit Geldpreisen von *M.* 100,000, 50,000, 20,000, 10,000, 5000 etc. bis zu *M.* 10 herunter ausgestattet. Im Ganzen entfallen Treffer auf 4170 Loose. Die Gewinne werden vom 1. December an ohne Abzug bei der Deutschen Vereinsbank in Frankfurt ausbezahlt. Die Anteilscheine bzw. Loose dürfen im Bereiche der ganzen preussischen Monarchie vertrieben werden. Andere Eintrittskarten zur Ausstellung sollen — von einzelnen Tagen mit ermässigten Preisen abgesehen — überhaupt nicht ausgegeben werden. Auch sollen Dauer- oder Abonnementskarten nicht eingeführt werden.

Um die Anwendung der Elektrizität auf dem Gebiete der Luftschiffahrt zu zeigen, wird in der Ausstellung ein grosser Fesselballon für 10 Personen mit allen entsprechenden Einrichtungen von Herrn Kapitän Rodeck in Verbindung mit Frankfurter Kapitalisten ausgestellt werden. Die Winde, welche Aufsteigen und Einholen des Ballons ermöglicht, wird elektrisch betrieben, eine Telephon-Leitung soll die Insassen der Ballongondel mit dem Aufstieg-Platz verbinden und in der Gondel selbst wird ein Scheinwerfer untergebracht, der bei nächtlichem Aufsteigen seine Strahlenbündel aus der Höhe entsenden wird; auch sind Versuche zur Steuerung des Ballons mittels Elektrizität, sowie zur Füllung mit elektrolytisch dargestelltem Wasserstoffgas beabsichtigt. Diese Versuche, für welche die Firma Siemens u. Halske die elektrischen Einrichtungen liefert und die besonders für militärische Zwecke von grosser Bedeutung sein werden, dürften auch das Interesse weiterer Kreise in hervorragender Weise erregen.

Zwischen dem Vorstand der Internationalen Elektrotechnischen Ausstellung in Frankfurt a. M. und dem Direktor des Berliner Viktoriatheaters, Herrn Emil Litaschy, ist dieser Tage ein Vertrag abgeschlossen worden, in dessen Folge Herr Litaschy in dem grossen im Bau begriffenen Ausstellungstheater während der ganzen Dauer der Ausstellung täglich die Veranstaltung zweier Vorstellungen übernimmt. Es sollen zwei ganz neue Pantominen mit Ballet aufgeführt werden, welche die Entwicklung und den Triumph der Elektrizität zum Vorwurfe haben. Das ganze Theater- und Balletpersonal des Viktoriatheaters soll an

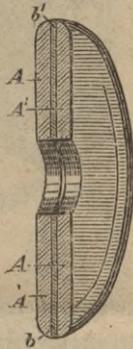
der Ausführung dieser Darbietungen teilnehmen. Die grossartigsten Licht- und Bühneneffekte sollen gezeigt werden. Die Bühneneinrichtung wird von Herrn Obermaschinenmeister Lautenschläger in München durch die Firma L. A. Riedinger in Augsburg hergestellt, die gesammte Beleuchtungsanlage durch die Herren Schuckert u. Co. in Nürnberg als Ausstellungsobjekt geliefert werden.

Erteilte Patente.

No. 54240 vom 21. September 1889.

Lacombe & Cie. in Levallois-Perret, Seine. — **Scheibenförmige Kohle für elektrische Lampen.**

Mit der scheibenförmigen Kohle soll Beständigkeit des Lichtes und möglichst grosser Rauminhalt bei kleinsten Abmessungen erzielt werden. Zwischen zwei scheibenförmigen Kohlenplatten A und A' wird eine Mittelwand b b' angeordnet, welche aus einem Lichtbogen festhaltenden Stoff oder Gemisch besteht, ähnlich wie bei den Sablochkoff'schen Kerzen. Die Zwischenschicht wird mit den Kohlenplatten auf mechanischem oder chemischem Wege innig verbunden.



No. 54245 vom 28. Januar 1890.

John Daniels Taylor in Pecketon, Grafschaft Pike, Ohio, V. St. A. — **Elektrischer Wecker.**

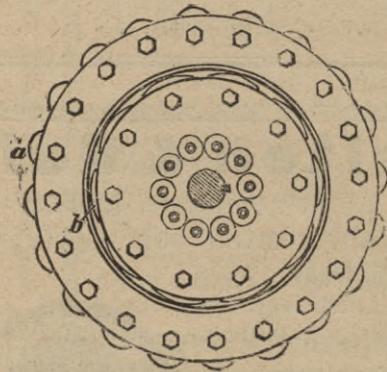
Der elektrische Wecker soll in Telegraphenlinien gebraucht werden, um an einer beliebigen Station telegraphieren zu können ohne die anderen anzurufen. Zu dem Zweck wird in eine Ortsleitung eine Vorrichtung eingeschaltet, durch welche bei dreier- oder mehrmaliger Abgabe eines für die betreffende Station bestimmten Zeichens eine zweite Ortsleitung (Glockenleitung) geschlossen wird. Der Schluss dieser letzteren Leitung bewirkt die Abgabe von Glockenzeichen. Unbeschadet der durch die Hauptleitung gesandten Ströme ertönen die Glockenzeichen so lange, bis durch einen Umschalter der durch die Glocke gehende Strom unterbrochen und ein zweiter Stromkreis der Batterie geschlossen wird. Durch den zweiten Stromkreis wird die Vorrichtung in ihre Anfangsstelle zurückgebracht, welche den Schluss der Glockenleitung bewirkte.

No. 54312 vom 2. Oktober 1889.

Charles C. Peck in Middlebury, Vermont, V. St. A. — **Neuerung an elektrischen Maschinen.**

In einer elektrischen Maschine bilden die feststehenden Feldmagnete a eine kreisförmige Reihe. Die Polstücke derselben sind an ihrem Umfange concentrisch zu der Drehungsachse. Der Anker wird durch eine zweite Reihe kreisförmig angeordneter Magnete b gebildet. Die Polflächen derselben, die sie den Feldmagneten zuwenden, sind excentrisch geformt. Die Bewicklung der Magnete ist derart, dass in jedem ihrer Feldmagnete eine Umkehr der Polarität in jedem der Feldmagnete stattfindet, wenn jeder Magnet des Ankers von jedem Feldmagneten in Drehung versetzt wird. Es soll bewirkt werden dass die Anziehungskraft zwischen Feld- und Ankermagneten durch die allmähliche Kürzung der Kraftlinien allmählich gesteigert wird, damit die motorische Kraft der Maschine gesteigert wird.

Die Maschine kann auch dahin abgeändert werden dass die Feldmagnete drehbar und der Anker fest ist.



Neue Bücher und Flugschriften.

- Bernstein, Alexander. Ueber die Umwandlung des elektrischen Stromes in Licht. Vortrag gehalten am 1. Mai 1889 im Architekten- und Ingenieur-Verein zu Hamburg. Hamburg, L. Friedrichsen.
- Koller, Th. Dr. Neueste Erfindungen und Erfahrungen. Jahrgang XVIII. Heft 2. Wien. A. Hartleben.
- Nessen, Friedr. Die Blitzgefahr. No. 2. Einfluss der Gas- und Wasserleitungen auf die Blitzgefahr. Herausgegeben im Auftrage des Elektrotechnischen Vereins. Berlin, Springer. München, Oldenbourg.

Bücherbesprechung.

- Nessen, Friedr. Die Blitzgefahr. No. 2. Einfluss der Gas- und Wasserleitungen auf die Blitzgefahr. Herausgegeben im Auftrage des Elektrotechnischen Vereins. Berlin, Springer. München, Oldenbourg.

Nachdem der Verein der Gas- und Wasserfachmänner im Jahre 1889 in Stettin den Beschluss gefasst, dass der Anschluss der Blitzableiter an die Gas- und Wasserleitungsröhren weder als ein Bedürfnis anerkannt, noch aus praktischen Gründen im Interesse des Betriebes der Gas- und Wasserwerke im allgemeinen empfohlen werden könne, war es ein recht zeitgemässes Unternehmen vonseiten des Elektrotechnischen Vereins dieser Frage einmal möglichst umfassend nahe zu treten. Die Physiker waren bisher durchweg für den Anschluss. Allein bei dem Widerspruch zwischen ihnen und den Gas- und Wasserfachmännern schien es geboten, Thatsachen in grösserer Zahl zu sammeln, welche die Richtigkeit der einen oder der andern Meinung erhärten sollten.

Das gesammelte Material ist von Nessen in 5 Tabellen zusammengestellt worden.

Tabelle I enthält 63 Blitzschläge in Gas- oder Wasserleitungen, bei welchen kein Blitzableiter vorhanden war.

Tabelle II enthält 41 Blitzschläge d. h. Absprünge in die nicht an ihn angeschlossene Gas- oder Wasserleitung.

Tabelle III enthält 8 Fälle — Gas- oder Wasserleitung an den Blitzableiter angeschlossen —; in einem Fall fand ein Ueberschlagen von der Wasserleitung in die Gasleitung statt, von welchen die letztere nicht an den Blitzableiter angeschlossen war.

Tabelle IV und V wollen wir hier nicht weiter berühren. Aus den Thatsachen geht unzweifelhaft hervor, dass die Ansicht der Physiker die richtige ist.

Die kleine Schrift ist höchst wertvoll für diese wichtige Frage. Wünschenswert ist es allerdings, dass noch mehr Thatsachen gesammelt werden.

Kr.

Anzeigen.

Felten & Guilleaume

Carlswerk, Mülheim am Rhein.

Fabrikanten von elektrischen Leitungen.

Telegraphendraht, verzinkt und nicht verzinkt, mit grösster Leitungsfähigkeit.

Telephondraht, verzinkt. Patent-Gusstahldraht u. Siliciumbronzedraht.

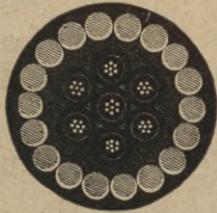
Elektrisch-Licht-Leitungen jeder Art, flammsticher u. wasserdicht.

Bleikabel mit Felten & Guilleaume's imprägnierter Faserisolation, für Elektrisch-Licht, Kraftübertragung, Telephonie und Telegraphie.

Kabel mit Guttapercha oder Gummiadern für Telegraphie, Telephonie und Elektrisch-Licht mit Bleimantel und Drahtbewehrung.

In Berlin vertreten durch **Peter Kaufmann**,
O., Wallner-Theater-Strasse No. 33.

(73)



Kupferdrähte, umspinnen, für Dynamo-Maschinen.

Kupferdrähte, blank und gegläht, mit höchster Leitungsfähigkeit.

Leitungsdrähte, nach verschiedenster Art isoliert, umspinnen, bewickelt und umflochten.

Telephon- und Telegraphendrahte, Kabel- und Lichtdrähte für Beleuchtungszwecke in allen Isolationsarten.

Isolirband und Chatterton-Compound, auf das Vorzüglichste ausgeführt, offeriren zu billigsten Preisen

**Hannoversche Caoutchouc-,
Guttapercha- und Telegraphenwerke.**
Linden vor Hannover.

(48)

Robey & Comp., Breslau

empfehlen unter jeder Garantie ihre allgemein als vorzüglich bekannten

Locomobilen

sowie alle Arten

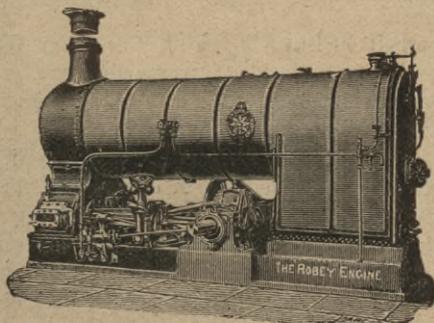
Dampfmaschinen (Hochdruck und Compound)

Schnellläufer für elektr. Beleuchtungs-Anlagen.

Grösste Leistungsfähigkeit, **ruhiger** Gang, **geringster** Kohlenverbrauch.

Jede weitere Anskunft, Angabe von feinsten Referenzen, sowie billigsten Preisen und günstigen Bedingungen auf gefl. Anfrage.

(71)



Ueber 11,000 unserer Dampfmaschinen sind jetzt im Betriebe.

Aktiengesellschaft Mix & Genest

Telephon-, Telegraphen- und
(52a) Blitzableiter-Fabrik

BERLIN S.W.



Neuheit. Element-Glocke

D. R. P.
Zum Selbstmontiren mit neuestem Trocken-Element von höchster electromotorischer Kraft.

Alle Material. und App. für Telephon-, Telegraph.- u. Blitzableiter-Anlagen.

Microphone M. u. G.
D. R. P.
Central-Umschalter.
D. R. P.
Linienwähler.

Prospecte u. ill. Preislisten für Installateure u. Wiederverkäufer.

G. L. Daube & Co.
Centr. - Annoncen - Exped.
Frankfurt a. M.,
Berlin, Hamburg, Köln, Dresden, Leipzig,
Wien, Paris, London.

Isolir-Bänder

aus reiner dünnen Gummiplatte sowie aus gummirtem Stoff für electricische Drähte fabrizirt und offerirt

Reinhardt Leupolt
Gummifabrik (96)
DRESDEN A.

Specialität

garantirt reine selbstgezog.
Pfälzer Weissweine,
vorzügliche Rothweine
in Flaschen u. in Gebinden beliebiger Grösse.

Probekisten

enthaltend 3 Sorten Weissweine (Laubheimer, Wachenheimer u. Deidesheimer) und 2 Sorten Rothwein (Bergsträsser und Affenthaler)

von zus. 10 Flaschen	Mk. 11.—
15	" 16.40
20	" 21.80
25	" 27.—
30	" 32.40

incl. Kiste u. Packung, ab Lager in Mannheim.

C. Th. Schlatter in Mannheim.
Ausführl. Preisl. stehen auf Verl. zu Diensten.

STAUDT & VOIGT,

Bockenheim-Frankfurt a. M.,

Fabrik von Ausrüstungstheilen für elektrische Beleuchtung und Kraftübertragung.

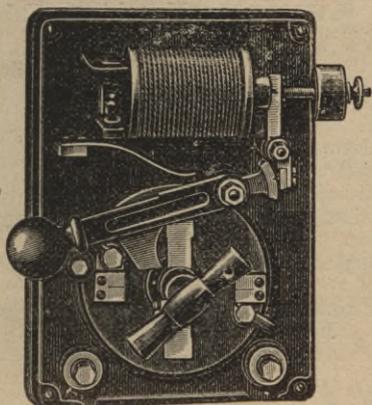
Preislisten auf Wunsch gratis u. franco.

Wiederverkäufern hoher Rabatt.

Fassungen mit und ohne Hahn.

Fassungshalter aller Art.

Schirme, Reflectoren, Wand- u. Hängearme, Luft- und wasserdichte Lampenaufhängungen für chemische Fabriken, Brauereien etc.



Hebelausschalter in allen Grössen.

Druckknopfausschalter, Bleisicherungen.

Regulatoren aller Art.

Beruhigungswiderstände f. Bogenlampen.

Specialregulatoren für Electromotoren.

Complete Schalttafeln für Centralanlagen, Blockstationen und Einzelanlagen. Complete Schalttafeln für Accumulatorenanlagen, Vertheilungs-Schalttafeln.

Vereinigte Fabriken englischer Sicherheitszünd- MEISSEN.

Fabrikation von allen Sorten **isolirter Leitungsdrähte, Kabel und Schnüre** für Telegraphen- und Telephon-Anlagen, Dynamomaschinen, elektrisches Licht etc. (89)

Isolirband, Chatterton, Compound.

Vulkanisirte Gummiadern.

Mannheimer Telegraphendraht- und Kabelfabrik

Gegründet 1866.

C. Schacherer 7 Auszeichnungen.

Mannheim.

Umspinnene Kupferdrähte für Dynamomaschinen, Drähte und Kabel für elektrische Lichtleitungen, Drähte für Haustelegraphen-, und Telephonleitungen, blanke Kupfer-Kabel und Blitzableiterseile.

Dépot für Deutschland von (22)

Lazare Weiller's Patent-Siliciumbronze-Draht.

Fachschule für Mechaniker

in Berlin. (117)

Am 6. April beginnt der Sommerkursus der mit der städtischen Handwerkerschule verbundenen Fachschule für Präcisions- und Electro-Mechaniker.

Auskunft und Programme durch **Director O. Jessen**, Lindenstrasse 97.

Patentgummi- u. Paragummi-Streifen

zum Umwickeln von electrischen Leitungsdrähten, sowie

Hartgummi-Röhren (105)

in jeder beliebigen Dimension, werden von der

Leipziger Gummi-Waaren-Fabrik

vorm. Julius Marx, Heine & Co.

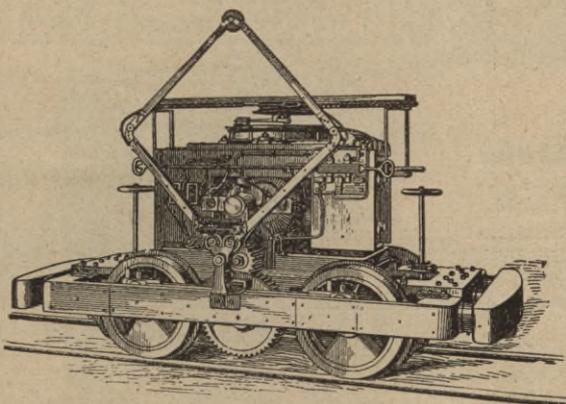
Berlin C., Seydel-Strasse 9

geliefert.

Reflektanten erhalten auf Wunsch Offerte.



(110)

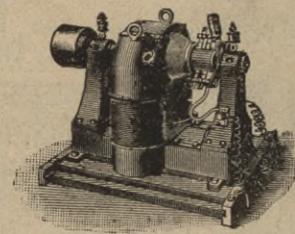


Grubenlokomotive.

Thomson Houston International Electric Co.

Hamburg, Michaelisbrücke 1.

Elektrische Beleuchtungs-, Kraft- und Bahn-Anlagen.



Elektromotor.

(51)

Technikum Hildburghausen. **Getrennte Fachschulen** für **Maschinentechniker etc.** (109)
Baugewerk & Bahnmeister etc.
 Hon. 75 Mk. Vorunterr. frel. Rathke, Dir.

Sächsische Kupfer- u. Messingwerke F. A. Lange

**Walzwerke und Drahtziehereien für Kupfer,
Messing, Tombak und Bronze**
Grünthal im Erzgebirge, Eisenbahnstation Olbernhau

empfehlen als **Spezialitäten** für **elektrotechnische Zwecke**

Kupferdraht, chemisch reinen, mit garantirt höchster Leitungsfähigkeit; **Kommutatorkupfer**, chemisch reines, in Stäben von jedem gewünschten Querschnitte; **Siliciumbronze-Draht**; **Kupferdraht, massiven**, und **Kupferdrahtseil** in jeder gewünschten Sorte zu Blitzableitungen; **Kupfernetzband** nach Dr. Ulbricht's Methode, sowie **Kupferplatten** zu Erdleitungen; **Blitzableiterspitzen**, roh und echt vergoldet, mit und ohne Platina und liefern die vorstehend aufgeführten Artikel auch für **Oesterreich-Ungarn** ab ihrer **böhmischen Werke**.

Correspondenzen für die Grünthaler und böhmischen Werke werden **unter einer Adresse**: „F. A. Lange, Kupferhammer Grünthal bei Olbernhau in Sachsen“ erbeten.

Schwesterwerk:

Dr. Geitner's Argentaufabrik F. A. Lange

Auerhammer bei Aue in Sachsen

empfehlen als **Spezialitäten** für **elektrotechnische Zwecke**:

Nickelin- und Rheotan-Drähte und -Bleche, das Vorzüglichste für elektrische Leitungs-Widerstände. (97)

SCHUCKERT & Co.,

Kommanditgesellschaft,
Nürnberg.

Elektrische Beleuchtungs-Einrichtungen

jeder Art und in jedem Umfange.

Bau elektrischer Zentralen.

In Deutschland bereits ausgeführt:
 Lübeck, Städtische Zentrale mit ca 3000 Glühlampen und 80 Bogenlampen.
 Hamburg, Freihafen-Zentrale " 4000 " " 70 "
 Bremen, Freihafen-Zentrale " 2000 " " 120 "
 Barmen, Städtische Zentrale " 3400 " " 100 "
 Hamburg, Städtische Zentrale " 10000 " " 300 "

In Ausführung begriffen:
 Hannover, Städtische Zentrale für ein Aequivalent von 15000 Glühlampen,
 Altona, Städtische Zentrale " 10000 "

Installiert wurden insgesamt bis 1. Oktober 1890:
 über 4 800 Dynamomaschinen,
 18 000 Bogenlampen,
 400 000 Glühlampen.

Elektrische Arbeitsübertragung.

Galvanoplastische und elektrolytische Einrichtungen.

Preislisten, Verzeichnisse ausgeführter Anlagen, Kostenanschläge u. Betriebskostenberechnungen gratis.

Zweigniederlassungen in (287—10)
Leipzig, Köln, München, Breslau.

Telegraphendraht-Fabrik

Emil Schmidtgen, Dresden.

Telegraphen-, Licht- und Dynamomaschinendrähte in jeder Isolirung.
Gegründet 1858. (68)



Berlin NW., Schiffbauerdamm 29a.
 Nachsuchung und Verwerthung
 von (21)

Erfindungs-Patenten

Geschäftsprinzip:
 Persönliche, prompte u. energische Vertretung.

Montage-Anzüge

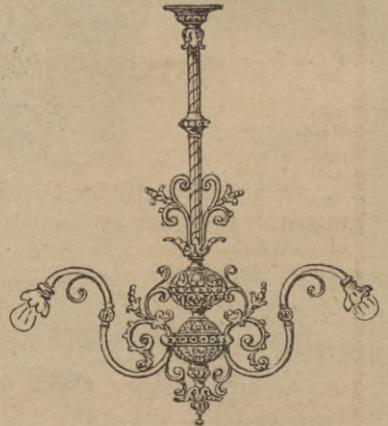
von 12,50—15 Mark. (114)

Fabr. techn. Gewebe. **Adolf Keiler, Berlin N.24.**

Friedr. Pemsel,

Maschinen-Fabrik NÜRNBERG

empfehlen **Hydraul. Pressen**, sowie sämtliche **Maschinen zur Herstellung elektr. Beleuchtungskohlen**, desgleich **Presspumpwerke** für jeden gewünschten Druck. Beste Referenzen eingerichteter Fabriken dieser Branche. **Kostenvoranschläge zu Diensten.** (85)



Fischer & Co. Mainz.

Fabrik von Beleuchtungsgegenständen für electr. Licht u. Gas. (34)

Heinr. Puth

Blankenstein a d. Ruhr.

Draht- und Hanf-Seil-Fabrik.

Errichtet 1848.

liefert als **Specialität:**

Verzinkte biegsame Eisendrahtseile

zum Aufhängen elektrischer Lampen.

Prämiirt: (101)

London 1862, Bochum 1862,
 Düsseldorf 1880, Amsterdam 1883.

Lackirte Stahlblech-Glühlampenschirme

54) für **alle Fassungsarten.**

Neusilber-Reflectoren,
Schiebelampen für Comptoirs,
Bogenlampen-Aufsätze,
Aus- und Umschalter-Kapseln.

F. GRIESS & Co., Leipzig,
 Metall-Druckerei, Dreherei u. Stanzerei.

Chromsäure

für galvanische Batterien
 offerirt billigst

Wilhelm Zentner,
 Hanau a. M.

(20)

Hille's Gasmotor „Saxonia“.

Hille's Petroleummotor „Saxonia“.

Dresdener Gasmotorenfabrik

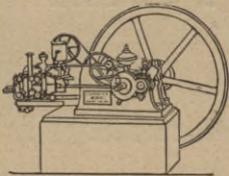
Moritz Hille in Dresden

empfiehlt Gasmotore von 1 bis 100 Pferdekraft, in liegender, stehender, ein-, zwei- und viercylinderiger Konstruktion. Geräuschlos arbeitend und überall aufzustellen. Viele Hundert im Betriebe.

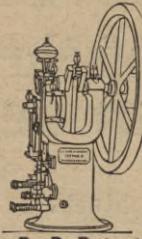
Transmission nach Sellers's System.

Prospekte und Kostenanschläge gratis.

Feinste Referenzen. — Vertreter gesucht.



Dr. R.-Patent.



D. R.-Patent.

(268—2)

Schutzleisten für elektrische Leitungsdrähte

in allen gewünschten Grössen u. Mustern prompt und billig in bester Ausführung. Profilzeichnungen mit Preisangabe stehen gern zu Diensten.

Paul Marcus,

Holzbearbeitungs-Fabrik.
Ottensen,

(24)

Donnerstrasse No. 4.

Gasmotoren-Fabrik Deutz

in Köln-Deutz.

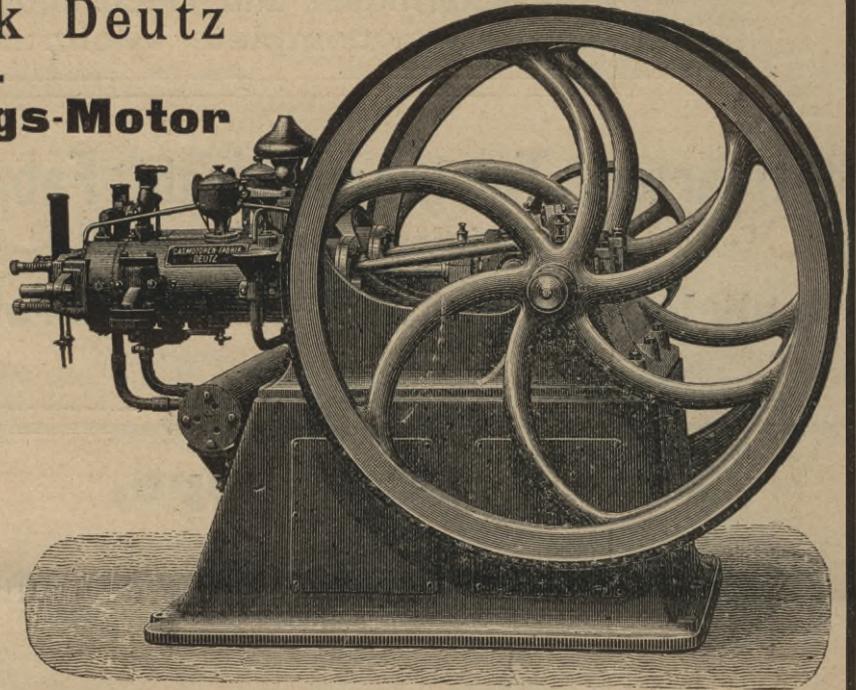
Otto's neuer Zwillings-Motor

eignet sich wegen seines durchaus regelmässigen Ganges speciell für den Betrieb von Dynamomaschinen zur Erzeugung von

elektrischem Licht.

Ueber 1000 Einrichtungen ausgeführt, unter Andern:

Centralstation für elektrische Beleuchtung, Dessau, 2 à 60, 1 à 30 und 1 à 8 HP	158 HP	Sophien-Insel, Prag 3 à 50 HP	150 HP
Stadttheater, Magdebg.	80	Waaren-Börse, Berlin	63
do. Karlsbad, 2 à 40 HP	80	Rathhaus, Berlin	50
do. Bucarest, 2 à 30 HP	60	Knorrhäuser, München	40
do. Köln, 30	30	K. K. Oest.-Ung. Staatsbahn-Ges., Wien	40
Gross. Theater, Moskau	25	Restaurant zur neuen Börse, Leipzig	30
Kroll's Theater, Berlin	30	Vereinsbank, München	30
Italienische Oper, Petersburg, 2 à 30 HP	60	Kais. Telegraph.-Amt, St. Petersburg	30
K. K. Hofoper, Wien	25	Versich. - Gesellschaft „Nationala“, Bucarest	30
Kgl. Opernhaus, Berlin	33	Schlütersche Druckerei Hannover	25
1 à 25 und 1 à 8 HP	33	Verwaltungsgebäude d. Hess. Ludwigsbahn, Mainz, 2 à 25 HP	50
Neues Gewandhaus, Leipzig	40	Bahnhof der Pfälzisch. Eisenb. Ludwigshafen	100
Stadtgarten, Augsburg	25	Curhaus, Wiesbaden	60
Casinogesellschaft Chemnitz, 2 à 30 HP	60	etc.	etc.



Im Jahr 1890 erhaltene Auszeichnungen:

Nordwestdeutsche Gewerbe- und Industrie-Ausstellung, Bremen

Goldene Medaille (höchste Auszeichnung.)

Ehrenpreis für den besten Gasmotor. Ehrenpreis für den besten Petrolmotor.

Mainz — Landwirthschaftl. Ausstellung — Goldene Medaille.
Köln — Landwirthschaftl. Ausstellg. — Silb. Staatsmedaille.
Wien — Allg. Land- u. Forstwirtsch. Ausst. — Ehren-Diplom.

Würzburg — Deutsche Conditorei- etc. Ausst. — Ehren-Diplom.
Stuttgart — Ausst. f. Gesundh.- u. Krankenpf. — Ehren-Diplom.
Leipzig — Ausst. f. Drechsler u. Bildschnitz. — Ehren-Diplom.

Glashüttenwerke
Weisswasser O. L.
Hirsch, Janke & Co.
Waaren-Lager:
Berlin S., Louise-Ufer 12.

S. Reich & Co.
k.k. landesbefugte
Glasfabrikanten
Wien
II. Czerningasse No. 3 & 5
Specialität: Sämmtliche
Glaskörper für elektrische
Beleuchtung und alle
Zweige der
Electrotechnik

Poröse Thon-Cylinder
rund und eckig
empfehlen die
Fabrik poröser Thonzellen
Louis Thiriot, Flörsheim a/M.
Billigste Preise

Frankfurter Dampfschreinerei und Parket-Fabrik J. GASSNER SEN., Frankfurt a. M.

Comptoir und Muster-Lager:
Opernplatz 6, Entresol und I. Stock.
Telephon No. 448.

FABRIK:
Friedberger Landstrasse 195.
Telephon No. 377.

Möbel

nur eigenes Fabrikat, bester gediegener Ausführung in allen Holzarten und jedem Genre, ebenso
Polstermöbel und Decorations-Arbeiten
aus eigener Werkstätte für **complete Wohnungs-Ausstattungen.** (108)

Stuttgarter Telegraphendraht-Fabrik

A. Kreidler, Stuttgart.

Spezialität: (28)

Isolirte Drähte, Kabel und Schnüre

in jeder Ausführung.

Beste und billigste Bezugsquelle. — Man verlange Muster und Preise.

A. E. G. Glühlampe,

Durch Patente geschützt. (254b-13)

Stromverbrauch 50 Watt pro Normallampe (16 Kerzen)
1 elektr. HP betreibt 14,7 Lampen à 16 Kerzen.

Vorzügliche Haltbarkeit.
Konstante Leuchtkraft.

Infolge umfangreicher Massenfabrikation haben
wir die Preise erheblich ermässigt.

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin.

Heinrich Remy, Gussstahlfabrik, Hagen i. W.

Wolframstahl für Magnete. (80)

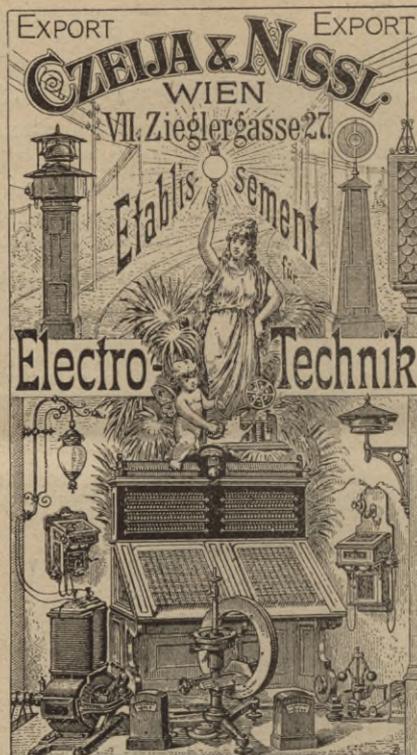


Zur Herstellung von Accumulatoren-Masse, elektrischer und galvanischer Kohle ist das nützlichste Werkzeug die

Universal-Knet- und Misch-Maschine

von (116)

Werner & Pfleiderer in Cannstadt, Berlin und London.
Patentirt in allen Ländern. 41 Mal prämiirt.



Vorzüglichste „Patent-Mikrophone“ (Czeija & Nissl). Keine Regulirung. Von der K. K. oest. Staats-Verwaltung für Staats-Telephon-Netze mit bestem Erfolge angewendet. (84)



(86)

B. HARNISCHMACHER

Heddernheim
bei FRANKFURT a. MAIN liefert (25)

Platindraht, Bleche, Spitzen und Hütchen etc.
zu den billigsten Preisen.

Ausstellung Deutscher Kunst- und Industrie-Erzeugnisse London 1891

Die Raumvertheilung hat bereits begonnen.

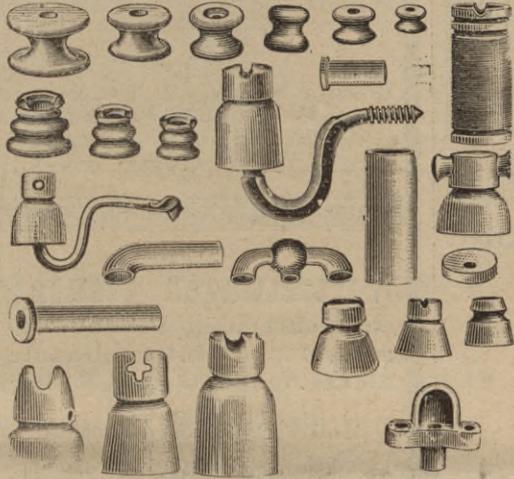
Adressen der Comitémitglieder in den verschiedenen deutschen Städten, Auskünfte und Anmeldebogen versendet (119)

Kommissariat Berlin. Architektenhaus 92 Wilhelmstr.

Herzogliche technische Hochschule Braunschweig.

An dem **electrotechnischen Institute**, welches unter Leitung des Professors W. PEUKERT steht, beginnen die Vorträge und Uebungen für das Sommer-Semester am 7. April 1891.

Programme sind unentgeltlich vom Secretariate zu beziehen. (121)



Gustav Richter
Porzellan-Fabrik Charlottenburg.

Specialität: (280-8)

Isolatoren, Rollen, Einführungen, poröse Thoncyliner und alle für Elektrotechnik nöthigen Porzellan-Utensilien nach Zeichnung oder Modell.

Preisliste gratis und franko.

F. H. Haase
geprüfter Civilingenieur, Patent-Anwalt

ertheilt Rath und Gutachten, erwirbt und verwerthet Patente in allen Ländern. (46)

Berlin W., Mauerstr. 5.

Braunstein

gekörnt und ff. gemahlen (102)
liefert in jeder Qualität billigst

Chr. Gottl. Foerster
Ilmenau in Thür.

Gekittete Riemen für elektr. Betrieb.
Grösste Riemenfabrik Deutschlands. (289-12)

Treibriemen.

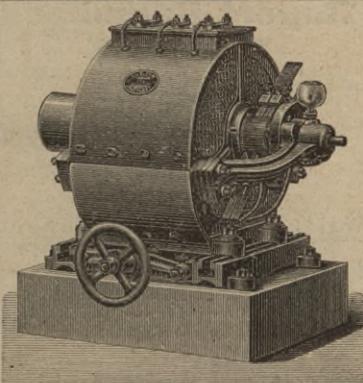
Gebrüder Klinge,
Leder- u. Riemenfabrik, Dresden-Löbtau.

1000 Briefmarken, ca. 170 Sorten, 60 Pfg. — 100 verschiedene überseeische 2,50 Mk. — 120 bessere europäische 2,50 Mk. bei **G. Zechmeyer, Nürnberg.** Ankauf. Tausch. (63)

Einzel-Anlagen und Stadt - Centralen

ELECTRISCHE BELEUCHTUNG
von
GEBRÜEDER NAGLO
BERLIN S. O.

Projekte und Kosten-Anschläge gratis. (49)



Die elektro-technische Fabrik von **C. & E. FEIN** in Stuttgart

empfiehlt sich zur Einrichtung elektrischer Beleuchtungsanlagen jeder Art u. Grösse mit Compound-Dynamos und Lampen eigenen und bewährten Systems. Ferner **Dynamo-elektrische Maschinen** und komplette Einrichtungen für Galvanoplastik Elektrolyse und für elektrische Arbeitsübertragung; letztere mit Nutzeffekt bis zu 80 Pzt. **Automatische Stromregulatoren** für Anlagen mit Betriebsmotoren von veränderlicher Tourenzahl; etc. etc. Feinste Referenzen; Prospekte und generelle Anschläge gratis und franko! 37 b



Elektrische Installations-Werke **FRED. C. JENKINS HAMBURG.**

Einrichtung completer Beleuchtungs-Anlagen.
Specialität: **Fabrikation von Bogenlampen**
D. R. P.

(39a)

2 Ehrendiplome, 5 Goldene Medaillen, 2 Silberne Medaillen.

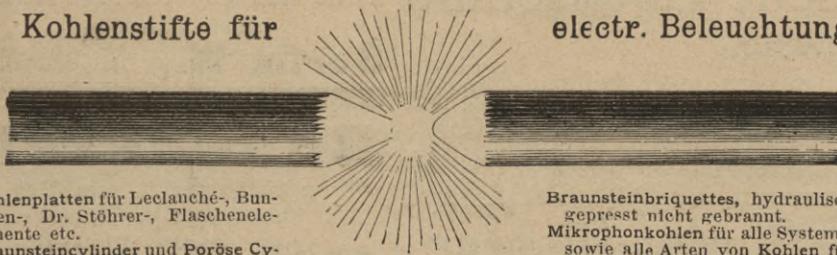
C. CONRADTY, Nürnberg.

Fabrik Elektrischer und Galvanischer Kohlen.

Specialität: (47)

Kohlenstifte für

electr. Beleuchtung.



Kohlenplatten für Leclanché-, Bunsen-, Dr. Stöhrer-, Flaschenelemente etc.
Braunsteincylinder und Poröse Cylinder aller Art.

Braunsteinbriquettes, hydraulisch gepresst nicht gebrannt.
Mikrophonkohlen für alle Systeme, sowie alle Arten von Kohlen für electrolytische Zwecke.

Preiscurante und Muster auf Verlangen gratis und franco.

Angebote und Nachfrage.

Ein

Ingenieur-Elektrotechniker

wird für sofort gesucht. Derselbe muss ausgedehnte, theoretische und praktische Erfahrungen haben, und im Stande sein, grössere Beleuchtungsanlagen und Kostenanschläge selbstständig auszuarbeiten. Er muss repräsentationsfähig und in jeder Beziehung tüchtig sein, da die gestellten Ansprüche sehr hohe sind.

Offerten mit Zeugniss-Abschriften, Inhaltsansprüchen etc. erbeten

Fritsche & Pischon,
BERLIN N., Am Kupfergraben 4.

Sächsische Broncewaaren-Fabrik

vorm. K. A. Seifert

WURZEN i. S.

Direction: **K. M. Seifert.**

Musterlager:

Wurzen. Leipzig. München.

Berlin.

Beleuchtungskörper aller Art

SPECIALITÄT:

Naturalistisch getriebene Sachen.



Vertretungen gesucht

für **elektrische Gebrauchsartikel** über die „**Internationale Elektrotechn. Ausstellung.**“

N. Dienstmaier, Uhrmacher,
Frankfurt a. Main, Börnestr. 47.

Elektrotechniker

gut erfahren in der Berechnung von Leitungsnetzen und Anstellung von Kostenanschlägen, finden Anstellung.

Angeboten sind Referenzen beizufügen. (120)

Fritsche & Pischon, Berlin N.

Gräbner-Dampfmaschinen Schnellläufer. (78)

Einfachste, dauerhafte Konstruktion, gleichm. Gang, geringer Dampf- und Oelverbrauch.

Theorie: Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure No. 24/1888 u. No. 38/1890.

Mehrfache höchste Preise auf Ausstellungen. Beste Zeugnisse.

Mehrjährige günstige Betriebsresultate.

Vorzüglich geeignet zum Betrieb von Dynamos, Ventilatoren etc. etc.

K. & Th. Möller

Maschinenfabrik, Kesselschmiede und Eisengiesserei

Brackwede Westfalen.

Die Druckerei

der
„**Elektrotechnischen Rundschau**“
von

Rupert Baumbach

Frankfurt a. M.

Allerheiligenstrasse No. 42

empfiehlt sich

zur geschmackvollen Herstellung

von

Druckarbeiten aller Art.

Speziell:

Werke, Fachzeitschriften, Illustrierte Kataloge und Preisverzeichnisse, Plakate, schwarz und farbig, feine Empfehlungskarten etc.

Modernes Material. — Saubere Ausführung.
Billige Preise.

Cliché-Entwürfe und Anfertigung
auf Wunsch.

F. A. HESSE SÖHNE

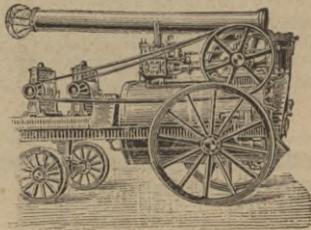
in Heddernheim b. Frankfurt a. M.

Kupferwalz- u. Hammerwerk, Drahtzieherei u. Nietenfabrik,

Fabrikation von **Kupferröhren ohne Naht**,
von **Kupferbändern und allen Arten von Kupferdrahtseil für Blitzableiter.**

SPEZIALITÄTEN:

Chemisch reiner Kupferdraht für elektrotechnische Zwecke, in möglichst langen Adern mit garantirter höchster Leitungsfähigkeit, Bänder, Drahtseile, Bleche und Anoden aus chemisch reinem Kupfer, Bronze-Draht für Telephon- und Telegraphen-Leitungen. (93)



R. WOLF

in

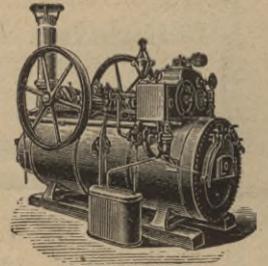
(32)

MAGDEBURG-BUCKAU

baut speciell für

Elektrische Beleuchtungszwecke:

Fahrbare und stationäre

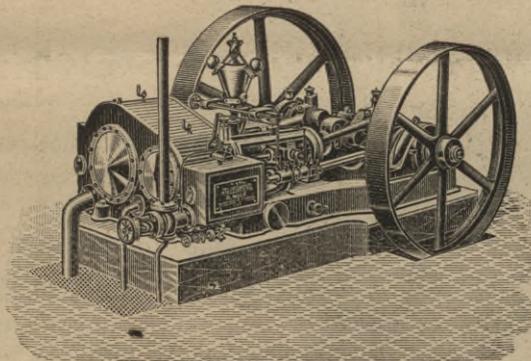


Hochdruck- und Compound-Lokomobilen

mit ausziehbaren Röhrenkesseln sowie im Dampfraum gelagerten Dampfzylindern bis zu 120 Perdekraft; dgl.

Stationäre Compound-Dampfmaschinen.

Wolf'sche Lokomobilen und Dampfmaschinen haben wegen ihres sparsamen Kohlen- bzw. Dampfverbrauchs, ihrer kräftigen, zweckmässigen Bauart und ihres äusserst regelmässigen Ganges in grosser Anzahl für die elektrische Beleuchtung von Bahnhöfen, Theatern, Konzert-



häusern, Museen, Fabriken, Fortifikationen u. s. w. Verwendung gefunden.

Auf der im Jahre 1891 in Frankfurt a. M. stattfindenden elektrotechnischen Ausstellung wird sich eine 100pfr. Wolf'sche Compound-Locomobile im Betriebe befinden.

COLLET & ENGELHARD

Werkzeug-Maschinen-Fabrik in Offenbach-Main,

begründet 1862 — prämiirt in Paris, Wien, Darmstadt, Offenbach, Frankfurt, Amsterdam, liefert:

Specialmaschinen zur Metallbearbeitung

für Eisenbahn-Reparatur-Werkstätten, Locomotiv-, Waggon- und Maschinen-Fabriken, Schiffswerften, Kesselschmieden, Hüttenwerke und Brückenbau-Anstalten, ferner:

für Armaturen- und Nähmaschinen-Fabriken.

Maschinen zur Massenfabrikation von Schrauben und Façonstiften.

Werkzeugmaschinen mit directem electricischem Antrieb.

Präcisions-Schneidwerkzeuge.

☛ Fraisarbeiten. ☚

Zahnräder in Rohguss jeder Grösse und Zahnform, auf Maschine geformt.

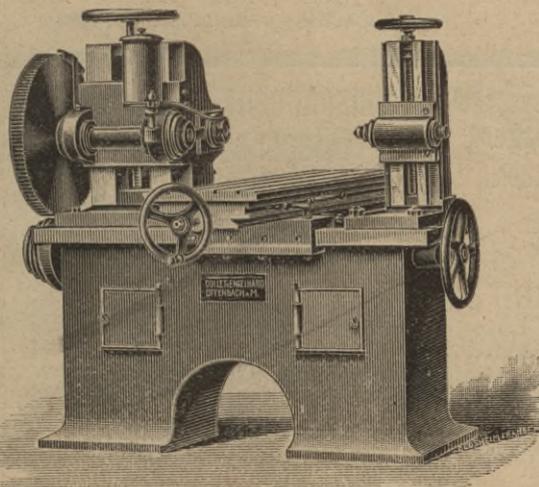
=== **Sicherheits-Hebezeuge** ===

nach archimedischem Princip, als: Flaschenzüge und Laufkatzen für begrenzten oder unbegrenzten Hub.

Laufkräne für Hand- und electricischen Betrieb.

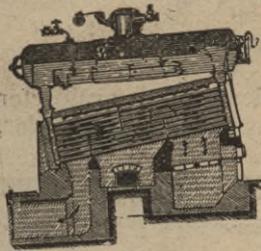
Fahrbare Werkstätten-Drehkräne, System Ramsbottom mit maschinell oder Handbetrieb.

☛ **Hydraulische Drehkräne.** ☚



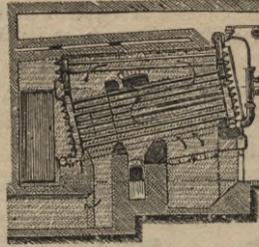
(113)

Süddeutscher Röhrendampfkesselbau Simonis & Lanz, Frankfurt a. M.



Explosionssichere
Circulations-Dampf-
kessel.

Ausführung in Schmiedeeisen.
Geringer Raumbedarf.
Sectional-Sicherheits-
Dampfkessel,
gesetzlich unter bewohnten
Räumen bei hohem Dampf-
druck aufstellbar.



Billigster Betrieb für elektrische Anlagen.

Vorzüglichste Referenzen über zahlreich ausgeführte grössere Anlagen. Uebernahme kompletter Dampfanlagen. Ausarbeitung von ausführlichen Projecten gratis. (31)

**BOCHUMER VEREIN für BERGBAU
und GUSSSTAHL-FABRIKATION
in BOCHUM, Westfalen.**

Abtheilung:
Feld-, Forst- und Industrie-Bahnen aller Art

VERTRETEN DURCH

B. BAARE

Berlin N.W., Luisen-Str. 31

HERSTELLUNG VOLL- STÄHL. u. HÖLZ.
STÄNDIGER BAHN- ANLAGEN. PROSPEK- LOWRIES
TE und KOSTENAN- SCHLÄGE STEHEN LOCOMOTIVEN. LAGER in BERLIN
ZUR VERFÜGUNG. u. BOCHUM i. W.



ZUNGENWEICHEN, DREHSCHLEIBEN, KURVENRAHMEN

(70)

O. L. KUMMER & Co. in DRESDEN

Werkstätten (90b)

für Elektrotechnik, Mechanik und Maschinenbau
in Niedersedlitz bei Dresden

bauen als Specialität:

Dynamomaschinen

(System Fischinger — Deutsches Reichs-Patent)
mit Riemen-Antrieb oder mit direktem Antrieb.

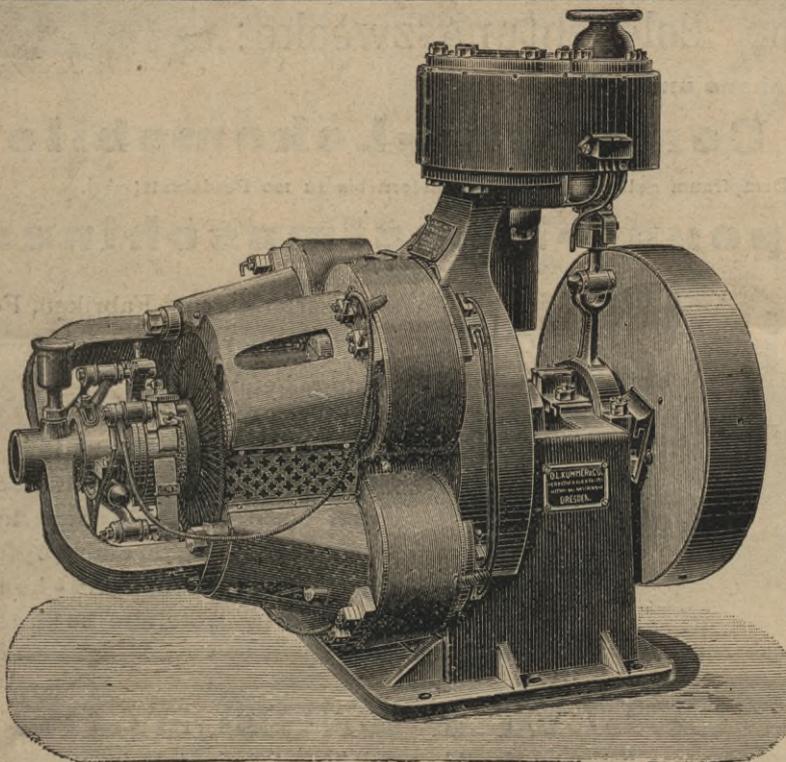
Einfachste in allen Teilen leicht zugängliche Kon-
struktion mit funkenlosem Gange von höchstem
Nutzefekt und mit bestem Erfolge angewendet
für viele

Land- u. Schiffs-Beleuchtungen

Beschreibungen in:

Centralblatt für Elektrotechnik 1889. Heft 8.
Elektrotechnisches Echo 1889. Heft 15 und 16.

☞ Reflektanten erhalten Prospekte
und Auskünfte unentgeltlich. ☞



Allgemeine Installationswerke für elektr. Beleuchtung u. Kraftübertragung
vereinigt mit den Allgemeinen Electricitätswerken.



(66)

DRESDEN, N. 12, Königsbrückerstrasse 32,

liefern zu billigsten Fabrikpreisen als Specialität:

langsam laufende Dampf-Dynamo's

sowie langsam u. schnell laufende Dynamomaschinen für Riemen-
betrieb mit 95 pCt. Nutzefekt u. funkenloser Stromabgabe.

Beste Accumulatoren der Neuzeit, 12 jährige Garantie.
Absolut ruhig brennende Bogenlampen für niedrige Räume.
Uebernahme und sachgemässe, gewissenhafte Ausführung
compl. electricischer Beleuchtung- u. Kraftübertragungs-An-
lagen jeden Umfangs bei langjährigen Garantien.

Transatlantische Installationen.

ENGROS. Billigste Bezugsquelle für Installateure. EXPORT.

Umspinnene Kupferdrähte, Telephonschnüren u. a. A.

liefern zu billigsten Preisen (95)

W. MEINERT & CO.,
DRESDEN, Dürerstr. 86.

Einem Theil der Auflage dieser
Nummer liegt ein Prospekt der
Firma GARRETT SMITH & Co. in
Magdeburg-Buckau bei. (118)