

# 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:** Die neue Central-Weichen- und Signalisierungs-Anlage zu Limburg a. d. Lahn. Von E. Löbbecke, Elektro-Ingenieur. — Transformator-Station in Livorno. — Urtheile englischer Autoritäten über die Möglichkeit hochgespannte Ströme zu benützen. — Das elektrische Licht im Eisenbahndienst. Von M. B. Leonard. — Das Element „Voltagène.“ — Elektrische Beleuchtung in Innsbruck. — Kleine Mittheilungen. — Ertheilte Patente. — Neue Bücher und Flugschriften. — Bücherbesprechung. — Patentanmeldungen. — Beantwortung. — Anzeigen. —

### Die neue Central-Weichen- und Signalisierungs-Anlage zu Limburg a. d. Lahn

von E. Löbbecke, Elektro-Ingenieur.

Bekanntlich ist es erforderlich, die an den Weichen- und Signal-Verschlussapparaten bestehenden Abhängigkeitsbeziehungen, der einzelnen Signale untereinander, auch auf die Stations-Controlapparate auszudehnen, um hierdurch auch dem, den gesamten Betrieb leitenden Stationsbeamten die Möglichkeit zur Abgabe eines unrichtigen Signals zu nehmen. Das bei der Limburger Anlage, anlässlich der Bahnhofserweiterung zur Verwendung gelangte System des verstorbenen Eisenb.-Telegr.-Insp. Löbbecke zu Frankfurt a. M. löst gerade diese Aufgabe in sinnreicher, dabei höchst einfacher Weise.

Das Functioniren der, grösstentheils von der Maschinenfabrik Esslingen gelieferten Apparate ist bei der äusserst einfachen Stromzuführung ein sehr sicheres und zuverlässiges; seit Inbetriebsetzung der Anlage haben sich noch keinerlei Anstände ergeben.

Die gesammten Weichen mit den zugehörigen optischen Signalen sind in 4 Stellwerken centralisirt: 2 im Mitteltheil und je 1 an den beiden Enden des Bahnhofes. Einzelne Fahrstrassen haben doppelte Deckungssignale, welche derart von einander abhängig sind, dass das, einem kommenden Zuge nächststehende Signal nur dann auf „Fahrt“ gestellt werden kann, wenn das von dem Zuge entferntere Signal auf „Fahrt“ steht. Diese gegenseitige Abhängigkeit der in verschiedenen Gruppen liegenden optischen Signale auf mechanischem Wege, unter Anwendung von Drahtzügen herzustellen, schien in Anbetracht der Entfernungen und der örtlichen Verhältnisse nicht thunlich, sondern wurde, in Verbindung mit dem Controlapparat der Station auf electricischem Wege bewirkt.

Der Stations-Controlapparat, der gegen die früher verwendeten Apparate in der äusseren Form, wie auch constructiv wesentliche Aenderungen erfahren hat, enthält 25 Mechanismen. Seine äussere Ansicht entspricht derjenigen des in (Fig. 1)

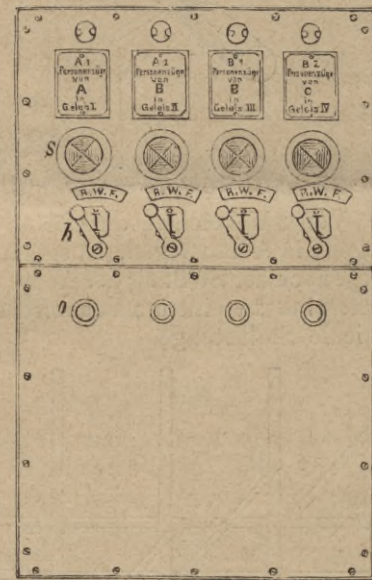


Fig. 1.

veranschaulichten Apparates mit 4 Mechanismen. Zu jedem Signalscheibchen S gehört ein kleiner Stellhebel h, durch dessen Drehung nach rechts oder in die Mitte die entsprechenden Contacte hergestellt werden. Die Rotation des allen Mechanismen gemeinschaftlichen Inductors bewirkt bei Rechtslage des Hebelchens Freigabe eines Signals in der Stellwerkbude, bei Mittelstellung Zurücknahme eines schon gegebenen Signals (Widerruf.) Des weiteren entspricht jedem Mechanismus eine kleinere Oeffnung O, welche bei der Abgabe eines Signals seitens der Station einen rothen Pfeil auf weissem Felde zeigt, der wieder verschwindet, sobald der Wärter das optische Signal von „Fahrt“ auf „Halt“ zurückstellt. Die Construction der Mechanismen ist folgende: Der zwischen Spitzen bewegliche Anker d (Fig. 2) einer kräftigen Electromagnetrolle r hat 2 Ansätze (in Fig. nur der obere sichtbar) welche, unter Einwirkung zweier regulirbarer Hebelchen b in der Mittel-

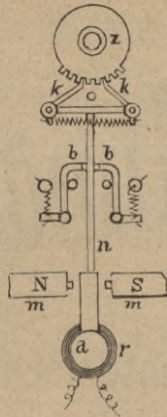


Fig. 2.

stellung zwischen den Polen zweier u-förmigen Stahlmagnete *m* gehalten werden. An dem oberen Ansatzstück sitzen 2 Sperrkegel *k*, die in ein Zahnradchen *Z* greifen, welches mit dem aussen sichtbaren Signalscheibchen auf derselben Achse sitzt. Diese Achse ist an 2 Stellen bis auf ihre Mitte durchgefeilt, derart, dass die beiden eingeheilten Flächen einen Winkel von 90° mit einander bilden.

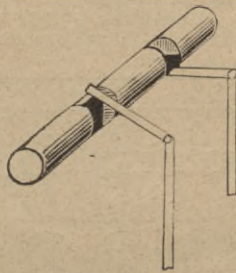


Fig. 3.

(Fig. 3.) Von 2 Hebelchen, die sich an diesen Stellen von unten gegen die Achse legen, ist so immer eins arretiert oder frei, jenach der Stellung der Achse. Jedes dieser Hebelchen hält eine zu einem mechanischen Verschluss gehörige verticale Stahlstange.

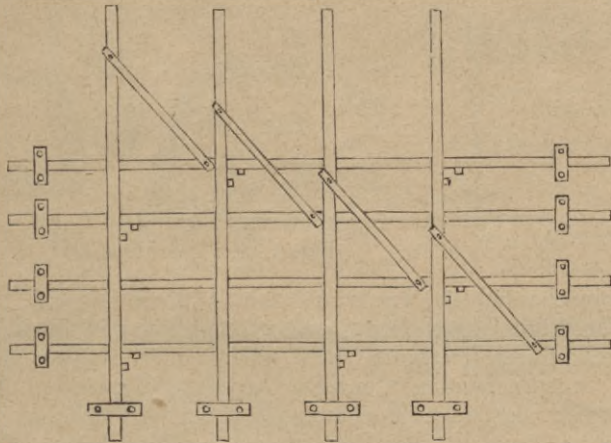


Fig. 4.

Fig. 4 zeigt das, zu einem viertheiligen Apparat gehörige mechanische Verschlussgestänge. Die verticalen Stangen sind mit horizontalen Verriegelungsstangen derart verbunden, dass die Verschiebung der einen eine gleichgrosse Verschiebung der anderen bedingt. In gewissen Abständen sitzen auf den Stangen Messing-Daumen, welche, je nach der Stellung der ersteren, durch gegenseitiges Aneinanderlegen die Verriegelung bewirken, d. h. die Bewegung gewisser („feindlicher“) Stangen und der mit diesen in Verbindung stehenden Stellhebelchen ver-

hindern. Auf der Welle, welche das Stellhebelchen *h* (Fig. 1) trägt, sitzen 2 Daumen, von welchen der eine bei der Drehung des Hebelchens die zu dem betr. Mechanismus gehörigen vertikalen Verriegelungsstangen, die einen Hub, bezw. Fall von 15 mm haben, hochhebt; der andere bewirkt die Contactbildung eines Umschalters. 2 zu dem Controlapparat gehörige Wecker sollen einmal dem Stationsbeamten die Gewissheit geben, dass bei Abgabe eines Signals Strom in die Leitung geht, ferner ihm die Ankunft eines Signals weit hörbar machen.

Die in den Stellwerkbuden befindlichen electrischen Signalverschlussapparate, aus soviel einzelnen Mechanismen bestehend, als Signalhebel vorhanden, sind auf gemeinsamer Grundplatte unter einem Schutzkasten montiert und stehen auf einem Bock, unmittelbar hinter den Signal-Stellhebeln, derart, dass jedem Hebel eine für gewöhnlich roth zeigende Signalscheibe entspricht. Die Bewegung der mit den Mechanismen gekuppelten Signalhebel bedingt das Functioniren der zugehörigen Mechanismen. Ein mit dem Stellhebel verbundener Zahnradsector dreht bei einer Bewegung des ersteren einen Inductor. Die Ströme gehen durch eine am Hebel befindliche Contactvorrichtung über einen Umschalter in die Leitung. 3 an dem Hebel sitzende Daumen verhindern einerseits die willkürliche Bewegung des Hebels ohne Freigabe seitens des Stationsbeamten, andererseits bewirken sie bei Rückstellung eines Signals auf „Halt“ wieder die Arretierung des Signalhebels. Mit Ausnahme einer einmaligen Rückstellung des Signalhebels von „Fahrt“ auf „Halt“ ist also dem Wärter jegliche selbstständige Handhabung des Hebels genommen. Jeder Mechanismus hat noch einen Wecker, dessen Ertönen den Wärter auffordert ein bereits gezogenes Signal wieder zurückzustellen. Das wechselseitige Functioniren der Verschlussapparate und des Controlapparates möge in folgendem kurz erläutert werden:

Bei der Abgabe eines Signals stellt der Stationsbeamte das betreffende Hebelchen des Controlapparates von links nach rechts, hierdurch den Contact herstellend; zugleich wird die entsprechende Verriegelungsstange hochgehoben und von den an der halb durchgeheilten Achse anliegenden Arretierungshebeln festgehalten. In der unteren Oeffnung erscheint der rothe Pfeil. Die Abgabe eines, dem abgegebenen, feindlichen Signals ist jetzt, durch die im Verschlussgestänge erfolgte Verriegelung unmöglich. Der Stationsbeamte dreht jetzt den Inductor, wodurch die Freigabe des Hebels am Verschlussapparat in der Stellwerkbude bewirkt wird. Erst dann, wenn der Stellwärter alle, für die betreffende Fahrstrasse in Betracht kommenden Weichen richtig gestellt hat, kann er den Hebel von der „Halt“- auf die „Fahrtstellung“ legen. Die Bewegung des Hebels bedingt die Drehung des Inductors. Der Strom geht durch die Electromagnetrolle im Stationsapparat und macht den Anker derselben magnetisch. Unter dem Einfluss der beiden u-förmigen Stahlmagnete kann dieser nur nach der Seite bewegt werden, welche den Polen der Stahlmagnete, resp. der Richtung der ankommenden Ströme jeweilig entspricht. Die Bewegung des Ankers veranlasst die Drehung des Signalscheibchens, welches jetzt weiss und roth zeigt; zugleich lässt der Arretierungshebel die vordere Verriegelungsstange fallen. Hat der zu erwartende Zug den Stellwärter passiert, so stellt dieser das Signal von „Fahrt“ auf „Halt“ zurück, den Hebel hierdurch unter Verschluss legend; seine Signalscheibe zeigt jetzt wieder roth. Der durch die Hebelbewegung vom Inductor erzeugte Strom

ist jetzt umgekehrt, und veranlasst eine der ersteren entgegengesetzte Bewegung des Ankers im Stations-Controllapparat; das Signalscheibchen wird also wieder zurückgedreht, d. h. wieder roth geblendet; zugleich verschwindet der rothe Pfeil in der unteren Oeffnung. Die zweite, eigentliche Arretierungsstange ist ebenfalls frei geworden und hierdurch der bis dahin für feindliche Signale bestandene Verschluss wieder aufgehoben. Soll ein vom Wärter bereits ausgeführtes Signal aus irgend einem Grunde seitens des Stationsbeamten zurückgenommen werden müssen, so legt derselbe das Stellhebelchen in die Mittelstellung und dreht den Inductor; in der Stellwerkbude ertönt unter Erscheinen einer kleinen Fallscheibe der betreffende Wecker. Der Signalhebel ist von der „Fahrt“ auf die „Haltstellung“ zurückzulegen, infolge dessen sowohl am Apparat des Stellwärters wie am Controllapparat der Station wieder die Ruhestellung eintritt.

Wie schon oben bemerkt sind Betriebsstörungen bisher noch nicht vorgekommen und scheint durch die äusserst einfache und solide Construction der Apparate ein dauerndes zuverlässiges Functionieren derselben gesichert. —

### Transformatoren-Station in Livorno.

In Livorno befindet sich in der Via Constanza eine von der Firma Ganz & Comp. ausgeführte Centralstation, welche, wie in Rom, die elektrische Energie mittels Transformatoren vertheilt. Gegenwärtig sind 3 Verbundmaschinen und Dynamos aufgestellt. Die Maschinen sind eincylindrische Hochdruckmaschinen von 150 HP mit Centrifugal-Federregulator und treiben die Schwungräder der Erregerdynamos direct an. Die Dampfmaschinen sind mit den Ganz'schen Wechselstrommaschinen der Type A direct gekuppelt, und liefern letztere einen Strom von 40 A. und 2000 V.; es sind daher 80 Kilowatt-Maschinen, welche 250 Touren per Minute machen. Die Armaturen haben 20 feste und die sich drehende Feldmagnete 20 Spulen; der Strom macht daher 5000 Wechsel per Minuten oder 42 complete Perioden. Der Armaturrahmen steht auf einer massiven Grundplatte, auf welcher auch die Maschinen montirt sind, und ermöglicht diese Einrichtung das Abziehen der Armatur von den Feldmagneten, um eine Reparatur vorzunehmen. Die Feldmagnetkerne und Armaturspulen sind auf gewalzte Eisenplatten aufgebaut. Es sind 3 solcher Dampfmaschinen nebeneinander aufgestellt, welche aus 3 Babcock & Wilcox Wasserrohrkesseln von je 150 HP ihren Dampf erhalten.

Die von dem Schwungrad jeder Maschine angeordneten Erregerdynamos liefern jede einen Strom von 20 A. und 100 V. Der von den Dynamos erzeugte Wechselstrom dient zum Speisen von 2000 Glühlampen à 16 NK. Von der Station gehen 2 Primärleitungen aus, jede besteht aus einem Paar von durch Fiber isolirten, oberirdischen Kupferleitungen von 28 qmm Querschnitt. Der Primärstrom speist 17 Transformatoren von 7,5 Kilowatt, vier von 3,75 Kilowatt und einen von 1,875 Kilowatt, deren Primärwindungen wie gewöhnlich parallel zur primären Hauptleitung geschaltet sind. Die Wechselstrommaschinen sind parallel zu einer einzigen Primärleitung geschaltet. Die beiden Primärleitungen gehen von einem Schaltbrett aus, welches sehr zweckmässig eingerichtet ist. Die verschiedenen Verbindungen auf demselben werden alle durch gut isolirte

Kupferdrähte ausgeführt, welche von Porzellanisolatoren getragen werden; die Umschalter, Ausschalter etc. sind auf Porzellanplatten montirt und haben Porzellanriffe oder Deckel. Auf der einen Seite des Schaltbretts befindet sich eine Batterie von 1320 Glühlampen. Die gewöhnlichen Spannungsmesser, Strommesser und Regulatoren sind passend angeordnet. Der automatische Quecksilberapfregulator ist ebenfalls angewendet, um eine constante Spannung auf einem Punkte der Primärleitung, unbedingt auf den Ausgangsstrom festzuhalten. Jede Dynamo und Maschine kann ungefähr 1200 Lampen à 16 NK speisen. Soll daher die Belastung auf dem äusseren Stromkreis diese Lampenzahl nicht überschreiten, was ungefähr 30 A. auf einem Primärstrom ist, so arbeiten die beiden getrennten Primärströme als ein Strom von einer Maschine aus. Nach Mitternacht, wenn die Belastung unter 300 Lampen herabgegangen ist, wird eine kleine selbsterregende Wechselstrommaschine eingeschaltet, welche durch eine getrennte kleine Maschine angetrieben wird. Werden jedoch mehr wie 1000 bis 1100 Lampen verlangt, so werden 2 der grösseren Maschinen parallel zu den beiden, in einen Stromkreis vereinten Primärleitungen geschaltet.

Die Methode, mittels welcher die Parallelschaltung der Wechselstrommaschinen ausgeführt wird, ist sehr einfach.

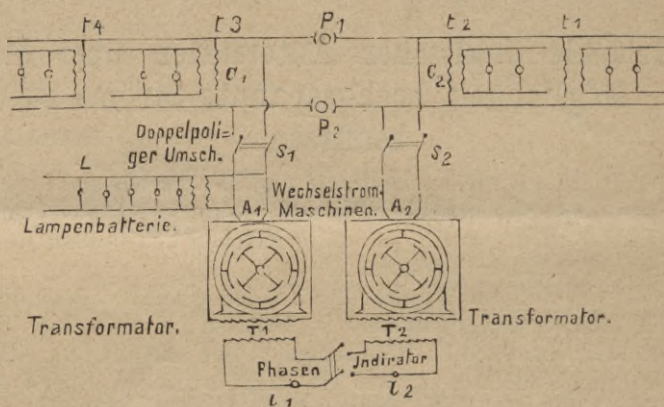


Fig. 1.

In nebenstehender Fig. 1 sind  $C_1$  und  $C_2$  die beiden getrennten Primärleitungen, welche durch die Stöpsel  $P_1$  und  $P_2$  zu einem Stromkreis verbunden werden sollen. Wechselstrommaschine  $A_2$  sei auf diesen Stromkreis geschaltet und die Zeit herangekommen, wo eine zweite Wechselstrommaschine  $A_1$  parallel mit der ersten zur Unterstützung der Lampenbelastung verbunden werden soll.

Die erste Stromstufe giebt der Wechselstrommaschine  $A_1$  ihre eigene Geschwindigkeit und setzt sie mit der Stations-Lampenbatterie  $L$  in Verbindung, welche deren E. M. K. regulirt, so dass sie dieselbe Spannung und Stromstärke wie die eingeschaltete Dynamo  $A_2$  hat. Von den Polen jeder Wechselstrommaschine führen Leitungen zu den beiden Transformatoren  $T_1$ ,  $T_2$ , deren Secundärwindungen mit den 2 Glühlampen  $l_1$  und  $l_2$  hintereinander geschaltet sind. Schliesst man den doppelpoligen Umschalter  $D$ , so arbeiten die Transformatoren  $T_1$  und  $T_2$  zusammen auf das Lampenpaar, und je nachdem die Wechselstrommaschinen  $A_1$ ,  $A_2$  in ähnlicher oder entgegengesetzter Phase wie die E. M. K. sich befinden, werden die Lampen  $l_1$ ,  $l_2$  aus- oder eingeschaltet. Der Moment, wo die Lampen  $l_1$ ,  $l_2$  beide von den 2 Maschinen  $A_1$ ,  $A_2$  ausgeschaltet sind, erfolgt beim Anhalten in verschiedenen Stromkreisen. Sind

die Maschinen ausgeschaltet, so leuchten die Lampen  $l_1, l_2$  hell auf und erzeugen Lichtblitze, da der Strom plötzlich unterbrochen wird. In dem Augenblick, wo die Glühlampen nicht mehr leuchten, ist der doppelpolige Umschalter geschlossen. Die Dynamo  $A_2$  ist dann parallel zu  $A_1$  auf den Stromkreis  $C_1, C_2$  geschaltet. Die Lampenbelastung von  $L$  ist nach und nach zurückgegangen, und die beiden Wechselstrommaschinen sind endlich auf einen Stromkreis gebracht. Aehnliche Anordnungen gestatten alle 3 Dynamos parallel zu schalten. In Livorno ist es sehr leicht, eine, zwei oder drei Wechselstrommaschinen parallel zu schalten, da die Lampenbelastung variirt und die Maschinen ganz gleichmässig laufen, wenn sie einmal parallel verbunden sind.

Die Station besitzt ein einstöckiges Gebäude, wovon der eine Raum das Kesselhaus, der andere den Dynamoraum bildet. Die Station wurde im October 1889 eröffnet und ist seitdem beständig im Betrieb gewesen. Dieselbe bedeckt einen Flächenraum von  $45 \times 100$  Fuss, und kann das gegenwärtige Maschinenhaus mehr wie eine Maschine à 150 HP, Kessel und Dynamo aufnehmen; sie hat 3 Dynamos in Betrieb und eine in Reserve oder eine effective Leistung von 240 Kilowatt oder 4000 Lampen à 16 NK und ungefähr 6000 installirte Lampen. (Electrician.)

F. v. S.

## Urtheile englischer Autoritäten über die Möglichkeit hochgespannte Ströme zu benützen. (Schluss.)

9. Frage. Können directe und Wechselströme hoher Spannung mittelst oberirdischer Leiter gefahrlos vertheilt werden? Wenn ja, unter welchen Umständen und mittelst welcher Vorrichtungen?

Sir William Thomson: Ja, ich glaube vollständig und leicht, ausgenommen in Städten; und selbst in Städten durch die Beobachtung der Regeln für die öffentliche Sicherheit, wie sie vom britischen Board of Trade vorgeschrieben worden sind. Für die Uebertragung auf grosse Entfernungen über das Land glaube ich, dass dieselbe geschehen kann, indem man die directen oder die Wechselströme durch ein Paar unbedeckter Kupferdrähte sendet, die in der gegenseitigen Entfernung von fünf Zollen bis zu einem Fuss durch Porzellan oder Glas-Isolatoren isolirt und mit vollkommener Sicherheit für das Publikum auf Stangen geführt sind. Die erforderliche Sicherheit gegen die Möglichkeit einer elektrischen Beschädigung durch Menschen oder durch Thiere, bestehend in dem Bruche des Drahtes oder dem Umwerfen von Säulen, kann nach meinem Dafürhalten durch geeignete Vorkehrungen vollkommen erreicht werden.

Dr. John Hopkinson: Der Versuch der „Grosvenor Gallery Company“ zeigt, dass hochgespannte Wechselströme gefahrlos vertheilt werden können mittelst oberirdischer Leiter; es wurde dies erreicht durch die Verwendung von durchaus gut isolirten Leitern, die auf unabhängigen Trägern geführt wurden.

Prof. George Forbes: Hochgespannte Ströme, seien es nun directe oder Wechselströme, können mittelst oberirdischer Leiter gefahrlos vertheilt werden, wenn geeignete Regeln aufgestellt und Mittel getroffen werden, denen zufolge die strenge Befolgung dieser Regeln gesichert ist. In den letzten fünf Jahren hat die Centralstation in der Grosvenor Gallery zu London an alle

ihre Lampen durch oberirdische Leiter Wechselströme von 2400 Volts zugeführt. Die Unternehmer sahen voraus, dass eine Sorglosigkeit von ihrer Seite zu Unfällen führen müsse und sohin auch zur Verurtheilung ihrer Anlage. Die Ausführung der letzteren war aber eine der besten. Es wurde eine Isolation aus bestem vulcanisirten Kautschuk, welcher geflochten wurde, hergestellt und die mechanische Construction der Linien war eine vortreffliche. Die Kabel werden alle getragen von isolirenden Trägern, die an einem Stahldrahte befestigt sind. Die Stützen sind insgesamt in solidester Weise an den Giebeln der Häuser angebracht. Die Untersuchung derselben ist sehr leicht. Es ereignete sich kein Todesfall durch einen elektrischen Schlag, mit Ausnahme vielleicht eines einzigen Falles, in welchem aber der Beschädigte von dem Dache eines Hauses herabfiel und somit die Todesursache eine ungewisse war. Dass Brände durch dieses System hervorgerufen wurden, ist fast ganz unbekannt. Die von dem Board of Trade für die oberirdischen Leitungen herausgegebenen Regeln sind nach meiner Meinung mehr als ausreichend für den Schutz des Publikums. Aesthetische Rücksichten halten uns jetzt davon ab, unsere Kabel auf Stangen in den Strassen zu führen. In solchen Städten, woselbst Hochbahnen in den Strassen zugelassen sind, dürfte, wie ich glaube, diese Rücksicht nicht sehr in's Gewicht fallen.

E. Fesquet: Ich habe verschiedene oberirdische Leiter für hochgespannte Wechselströme errichtet. Im Allgemeinen habe ich dazu Säulen aus Eisen und Isolatoren aus Porzellan verwendet; die mit Kautschuk isolirten Leitungskabel sind mitunter durch einen Stahldraht unterstützt worden. Die Stürme, durch welche Telegraphen- und Telephondrähte beschädigt wurden, liessen meine Leitungen unversehrt, und ich hatte während meiner zehnjährigen Erfahrungen niemals irgend einen vom Strome herrührenden Unfall zu beklagen.

10. Frage. Machen Sie gütigst irgendwelche andere Vorschläge, welche Ihnen geeignet erscheinen, die in den Vereinigten Staaten gegenwärtig geführte Discussion über die Bedingungen, unter welchen die elektrische Beleuchtung von Centralstationen aus gefahrlos, erfolgreich und ökonomisch betrieben werden kann, zu fördern.

Sir William Thomson: Die vergleichsweise schwachen Ströme, welche bei dem mit hoher Spannung arbeitenden Wechselstrom-Systeme in den Hauptleitungen verwendet werden, geben diesem System verschiedene Vortheile über alle Systeme mit niedriger Spannung, wie z. B. die geringe Stärke der Leitungen und die daraus folgende Leichtigkeit ihrer Legung, wie auch die Oekonomie in den Anlagekosten; dann die Sicherheit gegen jeden Strom, der stark genug ist, unterirdisch oder anderswo Schaden anzurichten und dem es jederzeit möglich ist, durch sie und durch jeden zufälligen Kurzschluss bei Kreuzungen zu fließen.

Prof. George Forbes: Ich bin in diesem Jahre in den Vereinigten Staaten gewesen und habe gesehen, in welcher Lage sich jetzt die New-York City befindet. Es wäre dies Alles zu vermeiden gewesen, wenn die elektrischen Beleuchtungs-Gesellschaften mehr auf einen dauernden, als auf einen vorübergehenden Gewinn bedacht gewesen wären; wenn die Commission für die elektrische Controle aus fähigen und untadelhaften Elektricitäts-Ingenieuren zusammengesetzt worden wäre, oder wenn die städtischen Behörden nicht ihren Kopf verloren haben würden. Es war eine Sache der Unbesonnenheit, darauf zu bestehen, dass alle Drähte unter-

irdisch gelegt werden müssen, da doch das Publikum das Recht hat, für sein Geld das Beste zu beanspruchen. Die Kosten des elektrischen Lichtes werden in dieser Weise um volle 50% erhöht. Was wirklich durchgeführt werden soll, ist die Registrierung eines jeden Beleuchtungsdrahtes und die Unterwerfung desselben unter strenge Regeln, wie sie nach dem Rathe der Institution of Electrical Engineers vom englischen Board of Trade erlassen worden sind. Es sind folglich nur die Hauptleitungen mit hoher Spannung, welche zu Zwecken der Beleuchtung und der Kraftübertragung oberirdisch geführt werden können. Leiter mit niedriger Spannung werden zu stark. Wenn eine furchtsame Gesetzgebung den Gebrauch hochgespannter elektrischer Ströme verbieten sollte, so würde dadurch das Publikum in ausgedehntem Maasse einer grossen Wohlthat beraubt sein. Was aber den Broadway und manche andere Geschäftstheile von New-York betrifft, woselbst es nothwendig ist, zu gestatten, dass eine grosse Zahl von Telephondrähten den Luftraum occupirt, so muss ich meine Bemerkungen beschränken und sagen, dass es aus diesem Grunde nothwendig erscheint, die Lichtdrähte unterirdisch zu legen.

Um meine in der Antwort 3 enthaltenen Bemerkungen nicht zur Ursache von Missverständnissen werden zu lassen, will ich hier noch hervorheben, dass bei der Verwendung der mit vulcanisirtem Kautschuk überzogenen Kabel die Verbindungen der Kabelsectionen miteinander (die Spleissung) durch geübte Leute hergestellt werden müssen.

Dr. J. Hopkinson: In meiner eigenen Praxis liess ich mich bei der Wahl der hohen oder niedrigen Spannung ganz und gar nur von der Erwägung leiten, wo die die Elektrizität liefernde Anlage zu installiren ist. Lässt sich dieselbe in der unmittelbaren Nachbarschaft entsprechend unterbringen, so nehme ich das System der directen Stromzuführung mit niedriger Spannung an; ist dies aber nicht der Fall, so rathe ich zur Annahme der hochgespannten Wechselströme.

W. H. Preece: Es ist eine Absurdität, zu schliessen, dass die elektrische Beleuchtung mit Wechselströmen gefährlich ist, weil hochgespannte Wechselströme tödtlich wirken können. Sie können mit demselben Rechte die Folgerung ziehen, es sei gefährlich eine Speise mit dem Messer zu essen, weil sich ein Mann in einem Anfälle von Eifersucht damit den Hals abschneidet; oder es sei gefährlich ein Feuer zu unterhalten, weil sich ein Kind, indem es eine glühende Kohle anrührte, seinen Finger verbrannte. Die Gefahren hängen weit mehr von dem persönlichen Element ab, als von demjenigen der Principien. Unfälle in jedem Bereiche rühren im Allgemeinen her von Nachlässigkeit, Sorglosigkeit und Unwissenheit. Es werden mehr Leute durch das Ausströmen von Gas getödtet, als durch elektrische Ströme, und durch den Verkehr in den Strassen von London werden allwöchentlich mehr Personen getödtet, als in allen Vereinigten Staaten während eines Jahres durch die Elektrizität.

Gefahrlosigkeit (sicher mit Elektrizität) wird leicht erreicht durch einen genauen Plan, wirksames Material, sachkundige Arbeit, geeignete Ueberwachung und sorgfältige Instandhaltung; und dies kann bei den hochgespannten Wechselströmen ebenso leicht geschehen, wie bei jeder anderen Form der elektrischen Energie.

E. Fesquet: Ich glaube, dass ein ordentlicher, gefahrloser und sicherer Betrieb möglich ist zu einem Preise, der einen guten Gewinn abwerfen kann.

## Das elektrische Licht im Eisenbahndienst.)\*

Von M. B. Leonard.

Die ausserordentliche Entwicklung, welche die elektrische Beleuchtung in den letzten fünfzehn Jahren durchgemacht und der Erfolg, welche ihr täglicher Gebrauch in den Strassen und Häusern errungen, hat natürlich dazu geführt, sie auch im Eisenbahndienst aller Länder in umfangreicher Weise zu verwerthen. In den Vereinigten Staaten begnügte man sich zunächst mit der elektrischen Beleuchtung der Lagerhäuser, Bahnhofsplätze und Eisenbahnschuppen, und zwar mittelst Bogenlampen, während man anderwärts mehr auf die Beleuchtung der Züge und die Bahnhofsräume bedacht war. Doch ist in Anbetracht der grossen Vorzüge, welche diese Art von Beleuchtung gewährt, auch in Amerika die Zugbeleuchtung rasch und nunmehr vollständig eingeführt worden, als dies anderwärts der Fall ist. In England ist die Bahnhofbeleuchtung mittelst Bogenlampen ausserordentlich fortgeschritten; auf einer einzigen Station der Great Western Railway (Paddington) brennen nicht weniger als 100 Bogenlampen, während in Deutschland, Frankreich und Italien nur auf grösseren Stationen Bogenlampen zu finden sind.

Es sind noch nicht viele Jahre her, dass das Rangiren der Wagen bei Nacht das Eisenbahnpersonal vielen Gefahren aussetzte und den Eisenbahngesellschaften mannigfache Verluste brachte, da die ganze Arbeit nur beim Schein einer Handlaterne verrichtet werden musste. Der Locomotivführer hing, der Dunkelheit überantwortet, einigermaßen vom Zufall ab; er war in Gefahr sich und die Maschine, sowie andere Wagen zu beschädigen, weil er die Entfernungen nicht schätzen konnte. Ebenso war der Arbeiter in Gefahr zwischen die Puffer zu gerathen, zu stolpern und zu fallen u. s. w.

Mit der Einführung des elektrischen Lichtes fielen alle diese Uebelstände weg und man behauptet nicht zu viel, wenn man sagt, die Kosten des Lichtes wurden mehrfach durch das Nicht-eintreten zahlreicher Verluste und Beschädigungen an Gütern (von dem Personal gar nicht zu reden), ersetzt. Zudem geht die Arbeit ebenso rasch wie bei Tageslicht von statten. Namentlich trifft dies für das Laden und Ausladen von Güterwagen zu; auch Diebstähle aus den Wagen und aus offenen Schuppen sind bedeutend erswert.

Die Erfahrungen, welche von der Chesapeake- und Ohio-Gesellschaft an ihrer Endstation zu Newport News gemacht worden sind, bieten einen ausgezeichneten Beleg dafür, wie wohlthätig das elektrische Licht wirkt. Von Newport gehen eine grosse Menge Güter per Wagen nach dem Westen. Da die Dampfboote von New-York gewöhnlich Nachts ankommen, so ist es sehr wichtig, dass die Fracht mit der äussersten Geschwindigkeit ausgeladen, mit Frachtzettel versehen und auf die Wagen gebracht wird. Bei dem alten Oellampensystem war es unmöglich, dies auszuführen und so warteten denn die Karren oft 12 bis 14 Stunden nach der Ankunft des Dampfers, bis sie endlich abfahren konnten. Die Zahl der Klagen wegen Verzögerung und Beschädigung war gross und der Verlust an Gütern bedeutend.

Um diesen Uebelständen zu begegnen, wurde eine Installation von 50 Bogenlampen gemacht und die Hafendämme wurden elektrisch beleuchtet; sofort trat ein Umschwung ein, die Fracht konnte aus- und eingeladen, sowie mit Frachtzetteln in der kürzesten Zeit versehen werden; es gab nun keinen dunklen Winkel mehr; die Klagen wegen Beschädigung und Verlust an Gütern fingen zu verschwinden an und die Wagen wurden in der halben Zeit wie früher abgefertigt; zugleich gewährten die Versicherungs-Gesellschaften einen erheblichen Rabatt von der bisher bezahlten Prämie, so dass hierdurch allein schon ein grosser Theil der Kosten für das elektrische Licht gedeckt wurde.

Die elektrische Beleuchtung wurde nun auf die ungeheuren Kohlenlager der Gesellschaft ausgedehnt und das Einnehmen von Kohlen von seiten der Dampfschiffe ging jetzt in der Nacht fast ebenso rasch von statten wie am Tage. Es ist deshalb begreiflich

\*) El. World, Juli 12. 1890.

dass die Chesapeake- und Ohio-Gesellschaft mit dieser Wandlung der Dinge sehr zufrieden ist; dasselbe gilt von der Pennsylvania Railroad Gesellschaft, welche nicht weniger als 80 Bogenlampen in ihren Kohlenlagern und Schuppen, auf den Höfen, in ihren Maschinenhäusern und Niederlagen in der Stadt Philadelphia hat aufstellen lassen.

Die Lampen haben gewöhnlich 1200 bis 2000 Kerzenstärke; sie beleuchten aber nicht nach allen Richtungen gleich gut; setzt man eine Glocke auf, so wird zwar das Licht erheblich gedämpft, aber es leuchtet gleichmässiger, was für manche Zwecke wünschenswerther ist; auch blendet es nicht, wie eine offene Lampe.

Aus diesen Gründen ist es schwer zu sagen, wie viel Lampen man in einem gegebenen Fall nöthig hat, um einen bestimmten Raum genügend zu erhellen; es bleibt eben nichts übrig, als es auszuprobieren, namentlich auch die Aufstellung der Lampen zu verändern, bis man den gewünschten Effekt erzielt hat.

Durch eine Reihe von Versuchen, welche neuerdings in Deutschland mit Siemens'schen Differential-Lampen angestellt worden sind, um die Kerzenstärke der Lampen zu bestimmen, hat man gefunden, dass bei einem Strom von 14 bis 15 Ampère und 48 bis 52 Volt Horizontalintensität ungefähr 196 Kerzen beträgt (eine deutsche Kerze ist einer englischen fast gleich); die Intensität wächst aber bis 20° unter der Horizontalen ziemlich rasch auf 1150 Kerzen, steigt dann sehr langsam auf 2014 Kerzen bei 42° unter der Horizontalen, wo sie ihr Maximum erreicht; bei weniger als 60° unter der Horizontalen verschwand das Licht fast völlig. Die mittlere Lichtstärke betrug, wenn eine Glasglocke aufgesetzt war, 1228 Kerzen; die wirkliche Beleuchtungsstärke schwebte zwischen 510 und 1183 Kerzen, welche letztere bei 40° unter der Horizontalen erhalten wurde; die mittlere Beleuchtungsstärke (bei frisch weiss angestrichenen Reflektoren) 840 Kerzen.

In Amerika hat man die besten Resultate mit 10 Ampère-Lampen (40 bis 50 Volt) erhalten, wenn sie 35 Fuss hoch aufgestellt waren und die Entfernung vier- bis fünfhundert Fuss betrug. Die reinen hellen Glasglocken geben die beste Beleuchtung, weil nur wenig Licht absorbirt wird; sie sind aber, weil man die glühenden Kohlenspitzen sieht, den Augen gefährlich und wendet daher lieber halbhelle Glasglocken an.

In Amerika werden von den im Gebrauch befindlichen Systeme das der Thomson-Houston und der Brush-Gesellschaft vorgezogen, obwohl das der Western Electric und der Jauney im Westen sehr populär sind; doch aber macht auch hier das neue Beleuchtungssystem der Westinghouse-Gesellschaft grosse Fortschritte, weil die Kohlen eine längere Lebensdauer haben.

Neuerdings ist eine wichtige Verbesserung der Bogenlampen bekannt geworden, durch welche die Helligkeit des Bogens bedeutend erhöht wird, weshalb das Licht sich erheblich billiger stellt.

Dies wird dadurch bewirkt, dass die untere Kohle eine Aushöhlung erhalten hat; in diese ist ein Docht gesteckt, welcher in Oel taucht; das durch die Capillarität im Draht aufsteigende Oel geht durch die Hitze der Kohle und des Bogens in Dampf über und wird zersetzt, wobei die in höchste Weissglut versetzten Kohlentheilchen ein ungemein glänzendes Licht geben. Die Untersuchung dieser Lampen von Seiten des Herrn Dr. Hopkinson in London hat ergeben, dass die Helligkeit durch dieses Verfahren nahezu verdoppelt wird. Die Farbe des Lichtes ist hellgelb. Die Vermehrung der Kosten ist nicht nennenswerth; in einer Minute wird etwa ein Tropfen Oel verbraucht.

Es wird in betreff dieser neuen Lampe behauptet, dass sie den Preis für das Bogenlicht bis zu dem des Gases herunderdrückt — 10 Cents für 1,006 Kubikfuss Gas.

Sehr wenige oder gar keine Veränderungen brauchen an den verschiedenen Systemen von Bogenlampen vorgenommen zu werden, um diese Verbesserung an ihnen anbringen zu können und es scheint nicht zweifelhaft, dass diese Art von Kohlen bald allgemein zur Anwendung kommen.

Aber noch in einer andern Beziehung wird das Bogenlicht benutzt und zwar bei unseren Eisenbahnen zu Kopflichtern.

Schon seit mehreren Jahren hat man Versuche darüber angestellt, Bogenlampen vorn an der Lokomotive anzubringen. Aber man hat bald gefunden, dass die einzelnen Theile der Lampe durch die ständigen Erschütterungen in Bewegung gerathen, wodurch selbstverständlich das Licht ununterbrochen an Helligkeit wechselt. Es gelang jedoch die Lampe anders zu konstruieren, so dass die Erschütterungen nicht schaden, namentlich wenn der negative Stab aus Kupfer und nicht aus Kohle besteht. Die „National Electric Locomotive Headlight Company of Indianapolis“ liefert jetzt solche „Kopflichter“. Der Strom wird durch eine Dynamo und eine in der Lokomotive angebrachten Dampfmaschine erzeugt. Die letztere hat etwa drei Pferdekkräfte und vier Cylinder und die erstere hat eine Capacität von 2000 Watts; beide sind miteinander gekuppelt; sie wiegen 700 Pfund und werden vorn an der Lokomotive angebracht.

Versuche mit diesen Apparaten wurden im verflossenen November auf der Vandalia Linie gemacht. Selbst in sehr dunkeln Nächten, bei bedecktem Himmel und Regenfall wurde das Licht drei Viertel Meilen weit gesehen, ein als Hinderniss aufgestellter, vom Licht der Maschine beschienener hellfarbiger Wagen konnte auf diese Entfernung gesehen werden; während ein dunkelfarbiger kaum auf eine halbe Meile Entfernung deutlich hervortrat. Auch Viehherden, von dem Licht der Lokomotiven beschienener, war auf 1000 Fuss Entfernung sichtbar; nur bei sehr starkem Nebel drang das Licht nicht sehr weit, aber immer noch weit genug, dass man Zeit gehabt hätte zu bremsen und den Zug still zu stellen, ehe ein Hinderniss erreicht worden wäre.

(Fortsetzung folgt.)

### Das Element „Voltagène“.\*

Das Element „Voltagène“ von Paillard hat, nachdem noch mehrere Verbesserungen an demselben angebracht worden, jetzt folgende Beschaffenheit:

Es ist eine Art Daniel'schen Elementes, welches zur gewerbmässigen Erzeugung der Elektrizität dienen soll. Es besteht aus Zinkplatten, welche von einem Diaphragma aus eigenartigem Stoff umgeben sind; Zink und Diaphragma, zu einem Körper vereinigt, bilden den negativen Pol, während der positive aus Bleiplatten besteht, die so geformt sind, dass die depolarisirende Flüssigkeit cirkuliren kann; die depolarisirende Flüssigkeit ist Kupfervitriol. Die in einem Kasten in grösserer oder geringerer Zahl stehenden Blei- und Zinkplatten sind parallel geschaltet. Das Kupfersulfat fliesst durch eine besondere Vorrichtung in solchem Masse zu, dass das abfliessende Zinksulfat genügend konzentriert ist, um ohne grössere Kosten zu Krystallen eingebracht werden kann.

Wenn das Zink verbraucht ist, was etwa nach 100 Verbrauchsstunden bei regelmässigem Gang geschieht, so werden die Blei- und die mit den Diaphragmen verbundenen Zinkplatten herausgenommen und neue eingesetzt. Die Bleiplatten werden von dem Kupfer, welches sich an ihnen abgesetzt hat, befreit und sind dann von neuem brauchbar.

Das gewonnene Kupfer bildet neben der erzeugten Elektrizität den Handelswerth des Elementes.

Das Voltagène ist von sehr einfacher Einrichtung, arbeitet regelmässig, erzeugt keinen unangenehmen Geruch und kann in wenigen Augenblicken zusammengestellt werden.

Zum Inanghalten des Elementes reicht Erneuerung des Wassers und des Kupfersulfats hin, welche Arbeit sehr einfach ist und keine besonderen Kenntnisse erfordert.

Wegen der eigenartigen Beschaffenheit des Diaphragmas finden keine localen Actionen statt; auch wird durch die Parallelschaltung bewirkt, dass der innere Widerstand sehr klein ist und der grösste Theil der Elektrizität durch die äussere Leitung fliesst.

In ökonomischer Hinsicht darf das Element Voltagène eine besondere Beachtung in Anspruch nehmen.

\* Bulletin international de l'Electricité, No. 32.

Zur Herstellung des Kupfersulfats lassen sich geringhaltige Erze und Kupferabfälle, welche sonst verloren gehen, benutzen, wie namentlich die Aschen der Pyriten.

Dafür erhält man aus dem Element reines Kupfer, welches entweder als solches oder in reines Kupfersulfat verwandelt, in den Handel gebracht werden kann.

Wir geben hier nach Angabe des Erfinders eine Kostenberechnung.

Für eine Kilo-Wattstunde ist erforderlich:

1,500 kg. diaphragmirtes Zink à 1 Fr. das kg. . . . .	Fr. 1,50
5 kg. Kupfersulfat, welches für 1 kg. reines Kupfer- vitriol à 0,20 Fr. zu stehen kommt . . . . .	„ 1,00
Summa . . . . .	Fr. 2,50.

Man gewinnt dabei folgende Produkte:

1,250 kg. Kupfer (bei einem Mittelwerth von 160 Fr. für 100 kg. . . . .)	Fr. 2,00
6 kg. Zinksulfat à 0,15 Fr. . . . .	„ 0,90
Summa . . . . .	Fr. 2,90.

Hieraus ergibt sich, abgesehen von dem gewonnenen elektrischen Strome ein Ueberschuss von 0,40 Fr. für 1 Kilo-Wattstunde.

Wenn aber auch Transport- und andere allgemeine Nebenkosten die 0,40 Fr. verschlangen oder noch um ein Geringes darüber hinausgingen, so könnte doch, meint der Erfinder, kein anderes Element mit dem seinigen sich messen.

Es scheint übrigens als ob die Kosten von 20 Cent. für ein Kilogramm Kupfersulfat zu gering angesetzt wären; angesichts der Preisschwankungen dürfte es zutreffender sein 0,40 Cent. anzunehmen.

Nimmt man die übrigen Zahlen als richtig an, lässt jedoch den Gewinn an Zinkvitriol beiseite, so erhält man für 1 Kilo-Wattstunde folgendes Resultat:

Ausgaben:

1,500 kg. diaphragmirtes Zink à 1 Fr. für das kg. . . . .	Fr. 1,50
5 kg. Kupfervitriol à 0,40 Fr. . . . .	„ 2,00
Summa . . . . .	Fr. 3,50.

Einnahmen:

1,250 kg. elektrolytisches Kupfer . . . . .	Fr. 2,00
Einnahme für 1000 Wattstunden . Fr. 2.— (statt Fr. 1,50) wegen kleinen Nebenkosten.	

Dieser Preis von 2 Fr. übersteigt einigermaßen denjenigen, welchen die Beleuchtungs-Gesellschaften in Paris verlangen; aber der Unterschied ist nicht gross, so dass diejenigen, welche sich ihre Hausbeleuchtung selbst mittelst Elementen herstellen wollen, nicht vor dem Wettbewerb mit den Dynamos und Motoren zu erschrecken brauchen.

Kr.

### Elektrische Beleuchtung in Innsbruck.\*)

Der Gemeinderath Innsbruck hat sich nun bezüglich der „brennenden Frage“ entschlossen; der Ankauf des Elektrizitätswerks (Ganz & Co.) am Wurbache in Mühlau wurde als unvortheilhaft (?) abgelehnt und auf Grund eines Vertrages die Errichtung eines Concurrenz-Elektrizitätswerkes (Siemens & Halske) durch den Agenten Heigl angenommen. — Nach diesem Vertrage ist das Concurrenz-Unternehmen verpflichtet bis Ende Juli 1891 die Centralstation zu errichten, um mit diesem Termine die Lieferung von Elektrizität zwecks Beleuchtung und Kraftübertragung beginnen zu können, und wird demselben das ausschliessliche Benützungrecht zum Verlegen der Haupt- und Zweigkabel in allen Strassen, Plätzen und städtischen Gründen auf die Dauer von fünfzig Jahren eingeräumt, während dem bereits bestehenden Elektrizitätswerke die Legung weiterer Kabel nicht mehr gestattet wird, insofern nicht eine frühere Bewilligung hierzu vorliegt. Wenn jedoch der Aufforderung der Gemeinde, in gewissen Strassen die Kabellegung durchzuführen, von dem

\*) Zeitschrift für Elektrotechnik, Heft VI. 1890.

Concurrenz-Unternehmen nicht innerhalb einer bestimmten Frist entsprochen wird, so erlischt das gewährte ausschliessliche Recht. Die Gemeinde hat das Vorkaufsrecht, und zwar zuerst nach Verlauf von 15 Jahren und weiter nach je 5 Jahren, wobei der Schätzungswerth zur Grundlage dient; an eine schon bestehende Beleuchtungsanstalt (Gas- oder Elektrizitätswerk) darf die Concurrenz-Centrale nicht verkauft werden. Die Unternehmung verpflichtet sich, nur die wirklich gelieferte Elektrizitätsmenge nach Angabe der Elektrizitätsmesser — betreffs Miethe von diesen und Lampen u. dgl. sind noch Vereinbarungen zu treffen — zu berechnen und als Preisbemessung diejenige Strommenge zugrunde zu legen, welche die Glühlampe von Siemens & Halske von 16 Kerzenstärke in einer Secunde verbraucht, während für Kraftübertragung dormalen noch kein Preis bestimmt wurde. Für diese Lampenbrennstunde darf höchstens 3 kr. gefordert werden, bei Abnahme von mindestens 300 Stunden per Jahr und Lampe. Das Gemeinderathsmittglied Univ.-Prof. L. Gegenbauer hatte beantragt, der Preisbemessung die vom Elektriker-Congress angenommene Lichteinheit zugrunde zu legen, was jedoch vom Gemeinderathe nicht angenommen wurde. Von Rabattgewährung an Private bei grösserer Abnahme enthält der Vertrag keine Bestimmung, der Gemeindeverwaltung jedoch wird bei ca. 1000 Lampen zur Strassen- und Gebäudebeleuchtung 25—40% Rabatt gewährt, je nachdem der Preis 2—3 kr. beträgt. Die Lampen müssen eine Dauer von 700 Brennstunden besitzen. Die Gemeinde verpflichtet sich im Allgemeinen aber nicht zur Abnahme von Elektrizität zwecks Beleuchtung und eventuell nur im Falle eines gleich günstigen Angebotes. Sollten sich im Verlaufe der Zeit die Kosten für das Concurrenz-Unternehmen aus irgend welcher Ursache verringern, so steht der Gemeinde das Recht zu, die Preise zu revidiren, eventuell mit Schiedsgericht von Sachverständigen. Auch können die Elektrizitätsmesser von der Gemeinde einer Controlle unterzogen werden. Inwiefern es der Stadt Innsbruck zustatten kommen wird, dass sie nun die Aussicht hat, mit Ende Juli 1891 zwei Werke zur Lieferung von Electricität zur Verfügung zu haben, ohne trotz vielfach vorliegender Beispiele anderer Städte die Uebernahme eines Werkes in eigenen Betrieb gewagt zu haben, und ob es namentlich für die zur Wasserkraftausnützung so günstig gelegene und emporblühende Landeshauptstadt in Tirol vom Vortheile erscheint, im Stadtrayon eine Dampfmaschinen-Anlage errichten zu lassen — das Concurrenzwerk soll nämlich mit Dampf betrieben werden — das wird die Zeit lehren. Allerdings ist es auf diese Weise vorläufig gelungen, dem bestehenden Werke (Ganz & Co.) eine Preisermässigung — 2½ kr. per Lampenbrennstunde bei 3 fl. Grundtaxe, welche sich bei Abnahme von über 500 Stunden erst ermässigt — abzuwingen, zugleich aber auch die sonstige wünschenswerthe Verbreitung des elektrischen Lichtes zu verzögern. Die bestehende Centrale laborirt nämlich fortwährend an zu geringer Betheiligung, denn mit Ausnahme von zwei oder drei grösseren Installationen (Hotel Europa mit 150 Glüh- und einer Bogenlampe, neue Stadtsäle-Restoration) sind nur noch einige Abnehmer von einzelnen Glühlampen zu verzeichnen, z. B. die Strassenbeleuchtung in Mühlau mit zehn Lampen. Infolge dieser geringen Abnahme von verfügbarem Strome haben sich neuerdings Schwierigkeiten zum Betriebe von grösseren Kraftübertragungs-Anlagen ergeben, so dass die seit mehr als einem halben Jahre fertig eingerichtete Kraftübertragung für 40—50 HP. zu Hütter's Sägwerk am Inn noch heute nicht in Gang gesetzt werden konnte. Im Interesse der Sache ist dieses negative Resultat von Ganz & Co. in Innsbruck nicht gerade erfreulich zu nennen, und ob es der Stadt Innsbruck, speziell Hütter's Sägwerk, zu statten kommt, das bleibt dahingestellt.

Kr.

## Kleine Mittheilungen.

### Internationale elektrotechnische Ausstellung zu Frankfurt a. M.

Die Haupthalle der elektrotechnischen Ausstellung ist bereits soweit aufgerichtet, dass man einen Totaleindruck davon gewinnen kann. Auf dem Mittelbau erhebt sich eine breite Kuppel, deren Dimensionirung sehr gut mit dem Ganzen harmoniert. Die beiden Seitenflügel haben eine ansehnliche Länge, so dass die Haupthalle einen ebenso bedeutenden, wie ästhetisch befriedigenden Eindruck macht. In Heft III wurde über den einzuberufenden Kongress der Elektrotechniker berichtet. Wir führen hier noch die vorläufige Aufstellung der Themata an, deren Besprechung wünschenswerth erscheint:

Normen für den Energieverbrauch von Messinstrumenten. Feststellung der zulässigen Fehlergrenzen aichbarer Messinstrumente mit Bezug auf Erwärmung, Remanenz u. s. w. Verwendbarkeit von elektromagnetischen, also mit Eisen versehenen Messinstrumenten für Wechselstrom. Elektrotechnische Methode zur Prüfung magnetischer Materialien auf Permeabilität und Remanenz. — Die sog. höchste Leistungsfähigkeit des Kupfers. Die praktische Brauchbarkeit der Leistungsfähigkeit des Kupfers als Mass. — Hochspannungsleitungen für weite Entfernungen. — Isolation subterranean und submariner Leitungen. — Zulässige Temperaturerhöhung für Anker und Schenkel der Elektromotoren. — Polwechselzahl von Wechselstrommaschinen. — Nutzeffekt von Gleich- und Wechselstrommaschinen. — Bestimmung über Querschnitt- und Kontaktflächen. — Grösse der Schaltapparate und Verbindungsstücke. — Bestimmung über Dimensionen und Material von Abschmelz-Lieferungen. — Normfassung von Glühlampen. — Verlegung von Zeitungen in Neubauten und fertigen Räumen. Kenntlichmachung benachbarter Leitungen für verschiedene Zwecke. Vorschriften für elektrische Leitungen in Wohn- und Geschäftsräumen vom Standpunkt der Feuerversicherungsgesellschaften. Schutzmassregeln bei elektrischen Leitungen. — Lebensdauer der Glühlampen bei Wechsel- und Gleichstrom. — Entwicklung schädlicher Gase in Bogenlampen. — Mechanische Transmission bei elektrischem Bahnbetrieb. — Die Schienen als Stromleiter bei elektrischem Bahnbetrieb. Akkumulatoren für denselben Zweck. — Bedeutung der Selbstinduktion bei der Wahl der Grösse und Form des Querschnitts bei dem Material für Blitzableiteranlagen. — Anschluss der Blitzableiter an Gas- und Wasserleitungen. Blitzschutzvorrichtungen bei elektrotechnischen Anlagen. — Ersatz der galvanischen Elemente in der Telegraphie durch Akkumulatoren oder Dynamomaschinen. — Elektrotechnische Nomenklatur. Elektrotechnische Wörterbücher der Kultursprachen.

Ausstellungsassistenten. Der Ausstellungsvorstand hat eine Aufforderung an junge Elektrotechniker ergehen lassen, bei den Arbeiten in der Ausstellung behilflich zu sein. Schon bei der gleichen Gelegenheit in München (1882) hatten sich zahlreiche junge Leute erboten, behilflich sein zu dürfen, weil sie doch ihre Kenntnisse dadurch bedeutend erweitern. Es sind schon zahlreiche Meldungen auch für die jetzige Ausstellung eingelaufen.

Elektrotechnische Gesellschaft. In der letzten Sitzung der elektrotechnischen Gesellschaft (19. Oktober) wurden nach Erledigung einiger geschäftlichen Angelegenheiten und der Wahl der Kommission für den Elektrotechniker-Congress folgende Vorträge gehalten: 1) von Herrn Montanus über Weckeruhren und zwar über diejenigen, welche der Firma Steinhauer & Cie. in Hanau patentiert sind. Wir werden hierüber einen ausführlichen Artikel bringen; 2) von Herrn Wilkens über Elektrizitätszähler. Auch dieses Thema werden wir in der Kürze ausführlich behandeln; 3) von Herrn Dr. Bruger über Abänderung des Kohlrausch'schen Ampèremeters und einen Akkumulatorprüfer.

Physikalischer Verein. Die populären Vorträge über die Grundlagen der Elektrotechnik für Laien, welche jeden Donnerstag Abend von 7—8 Uhr von Herrn Dr. Epstein gehalten werden, erfreuen sich grossen Zuspruchs.

**Ueber die Gegenwirkung des Kupfers in parallelen Leitern mit Wechselströmen.** Bekanntlich wird bei der Leitung von Wechselströmen das Material sehr dicker Leiter nur unvollständig ausgenutzt, indem das innere Material des Leiters zur Fortleitung des Stromes weniger beansprucht wird, als die Umfangsschicht und zwar umso weniger, je rascher die Stromwechsel stattfinden. Immerhin war man, aber bisher doch der Ansicht, dass mit der Vergrösserung der Dicke des Leiters dessen Leistungsfähigkeit zunähme, wenn man auch zugäbe, dass dabei eine gewisse Materialverschwendung schliesslich eintrete. Da nun aber das Vorhandensein eines geschlossenen Leiters in der Nähe eines vom Wechselströmen durchflossenen Leiters sich als eine gewisse Vergrösserung des chemischen Widerstands äussert, so fragt es sich, ob nicht die durch Entstehung eines Stromes in diesem zweiten Leiter entwickelte Wärme im Kupfer des Stromkreises selbst als Gegenwirkung auftreten kann, sobald der Leiter in seiner Dicke eine gewisse Grenze überschreitet. Sir W. Thomson hat diese Annahme bestätigt gefunden und durch Versuche den Nachweis geliefert, dass dies besonders der Fall ist in Spulen, die aus mehreren übereinander gewickelten Bogen bestehen und in Reihe auf einen Eisenkern geschaltet sind, wie dies bei gewissen Transformatoren vorkommt. Aus den im Philosophical Magazine veröffentlichten Berechnungen Sir W. Thomson's folgt, dass ein Strom mit etwa 80 Wechsellagen in der Secunde bei einer Drahtdicke, die 2,8 mm nicht überschreitet, in den vier ersten über einander gewickelten Lagen einer Spule bezw. Verluste von 0,3, 2, 5, und 10 Proc. über den wirklichen Widerstand hervorbringt, wenn alles Kupfer gleichmässig ausgenutzt würde. Sobald die für den Transformator gewählten Abmessungen derartige sind, dass die Dicke des Kupfers in senkrechter Richtung zu der Bewicklungsrichtung 2,5 mm erreicht. Man muss alsdann einen aus Drähten geflochtenen oder gedrehten Leiter mit leichter Isolation, wozu ein Firnisstrich, der einzelnen Drähte genügt, in Anwendung bringen, damit der Leiter in Elemente getheilt wird, welche die Maximaldicke nicht überschreiten. Der Strom circulirt alsdann in den einzelnen Drähten wie in einem vollen Kanal und es werden die oben erwähnten Verluste practisch beseitigt. S.

**Insekten und Bogenlicht.** Prof. Lintner, ein hervorragender amerikanischer Entomolog, hat (nach dem Scientific American) eine mikroskopische Untersuchung der an einer Bogenlampe nächtlich sich ansammelnden Insektenleichen vorgenommen und aus den Ueberresten abgeschätzt, dass in einer Nacht über 3300 Stück getödtet werden. Da der grössere Teil dieser Opfer des elektrischen Lichtes wahrscheinlich den kleineren und kleinsten Arten angehört, so schätzt der Genannte, dass durch eine elektrische Lampe in einer Nacht nahezu 100,000 Insektenleben zerstört werden. Der grösste Teil der von Prof. Lintner bestimmten Arten bestand aus kleinen Mücken, Schnaken, langbeinigen Fliegen und ähnlichen kleinen Zweiflüglern. Moskitos waren aber nicht darunter. Dagegen wurde eine nicht unbedeutende Zahl von schädlichen Pflanzenmotten darunter gefunden, die insbesondere an den Obstbäumen viel Schaden anrichten. Prof. Lintner gelangt durch das Ergebniss seiner Untersuchungen zu dem Schluss, dass das elektrische Licht ein Mittel zur Verminderung der Insektenplage sei und auch dazu dienen könne, den Entomologen viele seltene und selbst noch unbekanntere Arten zuzuführen. S.

**Veränderung des physikalischen Zustandes von Eisen und Stahl bei der kritischen Temperatur.** Die Aenderung vom magnetischen in den nicht magnetischen Zustand, der Eisen oder Stahl bei der kritischen Temperatur unterliegt, ist nur einer der verschiedenen Beweise dafür, dass das Metall beim Ausglühen eine wesentliche Veränderung seines physikalischen Zustandes erfährt. Diese Veränderung findet nicht nur bezüglich des Magnetismus, sondern auch mit Bezug auf andere physikalische Eigenschaften statt. So fand Tait, dass die thermoelektrische Beschaffenheit des Eisens bei Rotglühhitze in werkwürdiger Weise verändert wird. Diese Veränderung tritt plötzlich ein, und es ist nicht daran zu zweifeln, dass



sie mit anderen Veränderungen, die durch Temperaturerhöhung bis zum kritischen Punkte veranlasst werden, in Zusammenhang steht. Ferner haben die Versuche v. W. Kohlrausch und Hopkinson gezeigt, dass die kritische Temperatur durch eine plötzliche Veränderung des Koeffizienten, der die Wirkung der Temperatur auf den elektrischen Zustand des Eisens ausdrückt, charakterisiert wird. Dasselbe gilt für Nickel. Der schlagendste Beweis dafür, dass Eisen, wenn es die kritische Temperatur erreicht, mehr oder minder plötzlich aus einem Zustande in einen ganz verschiedenartigen Zustand übergeht, wird wohl durch Barrett's Entdeckung des Wiederaufglühens (der Recalescenz) geliefert. Wird nämlich ein Stück Eisen oder Stahl bis zu heller Rotglut erhitzt und dann der langsamen Abkühlung überlassen, so tritt in einem gewissen Stadium des Abkühlens ein plötzliches Wiederaufglühen ein. Es wird also in dem Metall infolge molekularer Veränderungen Wärme erzeugt und die Temperatur, bei der dieses geschieht, ist eben die sogenannte kritische Temperatur. Die Abkühlung wird momentan begrenzt und die Temperatur kann sogar sich steigern, obgleich Ausstrahlung der Wärme ihren regelmässigen Fortgang hat. Diese Erscheinung tritt besonders deutlich bei hartem Stahl hervor, welcher im Punkte der kritischen Temperatur vom Dunkelrotglühen zum plötzlichen Hellrotglühen kommt, worauf denn die Lichtausstrahlung langsam nachlässt. Der Punkt, wo diese momentane Temperaturerhöhung beim Abkühlen eintritt, ist derjenige Punkt, in welchem das Metall aus dem nicht magnetisierbaren Zustande in den magnetisierbaren übergeht. Diese Thatsache, welche von Barrett übersehen wurde, ist von Hopkinson nachgewiesen worden, der die während der Veränderung frei werdende Hitze gemessen hat und nachwies, dass die Erscheinung bei dem nicht magnetisierbaren Manganstahl nicht auftritt. S.

**Getriebsräder für elektrische Bahnen.** Nach vielem Probieren kehren — wie es scheint — die amerikanischen Constructeure elektrischer Bahnwagen bezüglich der Kraftübertragung vom Elektromotor auf die Treibachsen zu den alten Holzkammrädern zurück. Alle Einrichtungen, die man zur Verminderung des lästigen Geräusches der schnellarbeitenden Zahnräder versucht hat, haben ausnahmslos den Uebelstand rascher Abnutzung gezeigt. Gut ausgeführte Kämme aus Hagebuchenholze, die mit Eisenrädern in Eingriff stehen, haben bei guter Schmierung zuweilen geringere Abnutzung gezeigt als Eisen. Die Kämme werden in Weissblei eingetrieben und an der Basis in gewöhnlicher Weise verkeilt; hierauf werden sie auf einer Zahnfräsmaschine in die richtige Form gebracht. Der gusseiserne Kranz, der die Zähne hält, ist von der Nabe, mit der er durch sechs Bolzen fest verbunden ist, durch eine Zwischenlage geölten Papiers getrennt, wodurch der Metallklang beim Arbeiten der Räder verhütet werden soll. Die Nabe ist mit der Rolle fest verkeilt und wird niemals heruntergenommen. Wenn die Holzzähne erneuert werden müssen, so nimmt man oben nur den Kranz ab, was bei dessen Befestigungsweise, hauptsächlich aber durch die das Zusammenrosten verhindernde geölte Papierzwischenlage, sehr leicht ausführbar ist. Statt des abgenutzten Kranzes wird sofort ein in Vorrat gehaltener neuer Kranz aufgesetzt, eine Arbeit, die sich in 10 bis 15 Minuten ausführen lässt. Der abgenutzte Kranz kann dann in 5 bis 6 stündiger Arbeitszeit wieder mit frischen Holzkämmen besetzt werden. S.

**Die Stella-Sicherheitslaterne** wird (nach Electrician) gegenwärtig von der Bergwerksgesellschaft zu Auzin in Frankreich in einer durch schlagende Wetter sehr gefährdeten Kohlengrube geprüft. Die Lampe wiegt etwa 2,4 kg. und giebt wenigstens 12 Stunden lang das Licht von etwa einer Kerze. Der elektrische Strom wird mittelst zwei kleiner Akkumulator-Elemente, von denen jedes aus 5 Platten von 112×44 mm. besteht, die gegen äussere Stosswirkungen in einem Ebonitgehäuse gesichert sind. Zwei dieser fünf Platten bestehen aus soliden Bleihyperoxyd (so-

gen. Lithanod) ein Gewicht von etwa 0,45 kg. mit einer Capacität von 7 Ampèrestunden Nutzeffekt. Die drei anderen Platten bestehen aus schwammigem Blei und werden durch Träger von hohem Leitungsvermögen gehalten. Die Lithanodplatten sollen sich durch das Laden immer mehr verbessern. Für 12stündige Lichtlieferung soll die Lampe 5 Ampèrestunden erfordern und sie soll absolut sicher gegen die Einwirkung explosibler Gase sein. S.

**Ein Electricitätswerk mit Wechselstrom-Primär-Station u. Gleichstrom-Unterstationen** ist für die Stadt Kassel in Aussicht genommen und harret der Ausführung. Als Betriebskraft ist eine in der Nähe von Kassel befindliche Wasserkraft vorgesehen, welche noch durch eine Dampfanlage ergänzt wird. Mit dieser Kraft werden Wechselstrommaschinen getrieben, welche hochgespannte Ströme liefern. Der Wechselstrom seinerseits dient zum Betriebe von Wechselstrommotoren, welche, in der Stadt aufgestellt, Gleichstrommaschinen in Gang setzen. Die Beleuchtung u. s. w. wird von diesen letzteren Maschinen übernommen. Der Vorschlag, bei Anlage von Electricitätswerken, welche entfernt von der eigentlichen Verbrauchsstelle angelegt werden sollen, zunächst Wechselstrom zu erzeugen, diesen zum Betriebe von Gleichstrommaschinen zu verwenden und endlich mit Gleichstrom zu beleuchten u. s. f. wurde wohl zuerst von Prof. Krebs bei Gelegenheit der Vorverhandlungen über die Wahl des Systems für die Zentrale zu Frankfurt a. M. angegeben, als die Neigung, die Zentrale ausserhalb der Stadt anzulegen, die vorherrschende war. Dieses Verfahren dürfte namentlich dann von Vortheil sein, wenn ausserhalb der Stadt eine billige Wasserkraft vorhanden ist. Ob andernfalls nicht die Beführung hochgespannter Gleichströme, welche an der Stadt in niedriggespannte umgewandelt werden, vorzuziehen sei, steht dahin.

**Die Ausbreitung der elektrischen Bahnen in den Vereinigten Staaten von Nordamerika** lässt folgende Zusammenstellung erkennen. Es wurden gebaut bzw. in Betrieb gesetzt:

Im Jahre	Electr. Bahnen überbaut	Bahnlänge	Wagenzahl
1885	3	12	81
1886	5	45	39
1887	7	46	81
1888	33	210	265
1889 im 1. Halbj.	19	181	184

Da ferner am 1. Juli 1889 noch 42 elektrische Bahnen mit einer Geleiselänge von 428 km und 364 Wagen im Bau begriffen waren, so betrug die Gesamtzahl der Bahnen Ende 1889 nicht weniger als 109, mit einer Geleiselänge von 922 km und einer Wagenzahl von 946 Stück.

Fast 30% aller Strassenbahnen haben heute in Amerika bereits electrischen Betrieb (ca. 150 Städte) und fortwährend mehren sich noch die Neuanlagen. An der Spitze gehen Städte wie Washington, Boston, Minneapolis, St. Paul, Detroit u. Chicago. Selbst bei den Mormonen in der Salt Lake City (Utah) fährt man electrisch.

Die Ausdehnung des electrischen Betriebs kennzeichnet die Thatsache, dass in den New-England Staaten im Jahre 1889 92½ Millionen Reisende per Eisenbahn befördert wurden, während die West End Street Railway-Company in Boston 104 Millionen beförderte. Der Director dieses Unternehmens hat nach Art eines nüchternen, practisch denkenden Amerikaners erklärt, er würde 4 Millionen Mark erspart haben, wenn schon alle Wagen für den electrischen Betrieb eingerichtet gewesen wären, ja er rechnete aus, dass die durch die schnellere Beförderung mittels electrischer Wagen bedingte Zeitersparniss für die Reisenden in Summa 100 Jahre betragen haben würde. Welche hohe Bedeutung für die dem Sprichwort „Zeit ist Geld“ huldigenden Yankees!

M. W.

**Inscription des Gaulard-Denkmales zu Lanzo.** Die Inschrift des Denkmals, welches zu Lanzo dem Angedenken Lucien Gaulards, des bekannten Erfinders der Wechselstromtransformatoren, gesetzt wird, lautet:

„Hier überwand als der erste  
im Jahre 1884

Lucien Gaulard

mit Wechselströmen die Schwierigkeiten  
der Weiterübertragung der elektrischen Energie.“

„Errichtet unter dem Schutze des elektrotechnischen Vereins zu Mailand mit Zustimmung der Eisenbahngesellschaft Turin-Lanzo zur Anerkennung seiner Verdienste.“

M. W.

**Ausstellung zu Palermo.** Im nächsten Jahre findet in Palermo eine Ausstellung statt, bei welcher namentlich die Electrotechnik sehr stark vertreten sein wird.

M. W.

**Eine goldene Medaille für die Leistungen auf dem Gebiete der gesammten Electrotechnik** nebst einem Preise von 2000 Mark wurde auf der Bremer Ausstellung der Firma Siemens & Halske zuerkannt. Schuckert & Co. errang eine goldene Medaille für seine Scheinwerfer.

M. W.

**Einen Schlag von 2000 Volt** erhielt kürzlich ein Beamter der Electricitätswerke zu San Francisco, indem er unglücklicherweise mit den Klemmen der electricischen Maschinen in Berührung kam. Obwohl anfänglich für todt gehalten, erholte er sich nach einiger Zeit wieder. Eine Hand zeigte starke Blasenbildung, ausserdem scheint die Lunge angegriffen. (F. Z.)

M. W.

## Ertheilte Patente.

Kl. 21. Nr. 53871.

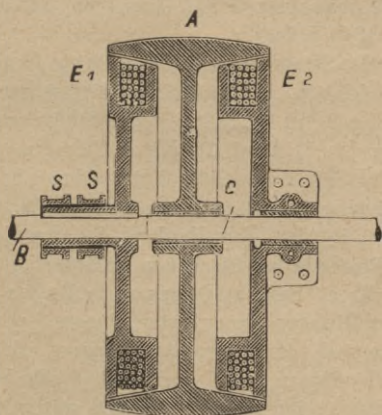
John Blecker Tibbits in Hoosack. — **Verfahren zur Bereitung von Glühfäden.**

Der den Kohlenfaden enthaltende Behälter wird ausgepumpt und dann reines heisses, trockenes Wasserstoffgas, welches durch Zersetzung eines Kohlenwasserstoffes gewonnen wird, eingeleitet. Durch Ausglühen der Kohle in dem Wasserstoffgas werden etwa vorhandene metallische Verbindungen völlig an den metallischen Zustand übergeführt und die Kohle in ihrem Gefüge fest verdichtet, was eine höhere Leitungsfähigkeit zu Folge hat.

S—t.

Kl. 21. Nr. 53879.

M. M. Rotten in Berlin. — **Elektromagnetische Sicherheitskupplung.**



Mit dem treibenden Teil B einer Transmission ist ein Elektromagnet  $E^1$  verbunden, dem der Strom durch Schleifringe SS zugeführt wird. Als Anker dient die auf der zu treibenden Welle  $C^1$  längs verschiebbare Scheibe A. Ein zweiter Elektromagnet  $E^2$  ist feststehend angeordnet. Wird  $E^1$  erregt, so wird

A angezogen, und die Wellen sind wie durch Reibungskuppelung verbunden. Schaltet man den auf  $E^2$  um, so wird nicht nur die Kuppelung zwischen B und  $C^2$  gelöst, sondern auch C wird durch Anlagen an  $E^2$  kräftig gebremst. S—t.

Kl. 21. Nr. 54064.

**Ausschaltvorrichtung für Sammelbatterien.** — Phoebus Harry Alexander in New-York.

Wenn die Batterie zu schnell geladen wird oder nach dem Vollladen der Ladestrom nicht abgestellt wird, so erwärmt sich die Erregerflüssigkeit und die Wandungen des Gefässes dehnen sich entsprechend aus. Diese Ausdehnung soll dazu benützt werden, die betreffende Zelle selbstthätig auszuschalten oder auf irgend eine Weise ein Signal zu geben. S—t.

Kl. 21. Nr. 54066.

William Burnley in North East Erie. — **Galvanisches Element.**

Ein Trockenelement von geringem inneren Widerstand und langer Dauer wird aus einem äusseren Zinkcylinder gebildet, welcher auf der Innenseite mit einer halbflüssigen Mischung von 1 Teil Salmiak, 1 Teil Chlorzink, 3 Teile gebrannten Gyps und 2 Teile Wasser bekleidet ist. Wenn diese um einen Formkern gegossene Masse etwas geronnen ist, wird statt der Formkrone die Kohlenelektrode lose eingebracht und der zwischen dieser und der Masse verbleibende Raum mit einer depolarisirenden Masse ausgefüllt, welche aus 1 Teil Salmiak,  $\frac{1}{10}$  Teil Zinkchlorid, 3 Teile Mangansuperoxyd,  $3\frac{1}{2}$  Teile Graphit und 3 Teile Wasser besteht. Das Gefäss wird dann rings um die Kohle mit Asphalt geschlossen. S—t.

## Neue Bücher und Flugschriften.

Hovestadt, Dr. H. Lehrbuch der angewandten Potentialtheorie, System Kleyer. Stuttgart, Julius Maier.

Lefèvre Julien, Prof. Dictionnaire d'Électricité et de Magnétisme. Premier fascicule. Paris. J. B. Baithère et fils.

Himmel und Erde. Populäre astronomische Zeitschrift. Herausgegeben von der Gesellschaft Urania. Heft 11. Jahrgang II. Redacteur Dr. Wilh. Meyer. Berlin. Verlag von Dr. W. Paetel.

## Bücherbesprechung.

Dr. W. Schrader, Realgymnasialdirektor a. D., Stadtrath in Halle a. S. Die Lage der öffentlichen elektrischen Beleuchtung im Jahre 1890. Magdeburg. A. Rathke.

Diese Schrift ist eine neue Ausgabe, bezw. Fortsetzung einer vor zwei Jahren unter dem gleichen Titel erschienenen Schrift über elektrische Beleuchtung von Städten. Das Resultat der Ueberlegungen führt den Verfasser zu denselben Zweifeln, wie früher; es scheint ihm die Zeit noch nicht gekommen, wo sich die Städte, ohne Gefahr zu laufen, dass sie bald wieder durchgreifende Aenderungen machen müssen, für irgend ein System entscheiden könnten.

Auch die Gutachten, welche von einzelnen Städten eingefordert worden seien, hätten zu keinem klaren Ergebniss geführt. Obendrein führt er noch zur Stütze seiner Ansicht eine Darlegung im Centralblatt für Elektrotechnik vom 5. Juli 1889 auf, nach welcher ebenfalls der Zeitpunkt für Einrichtung städtischer Electricitätswerke noch nicht für gekommen erachtet wird.

Welcher Ansicht man über diesen Gegenstand auch sein mag, so dürfen wir gleichwohl rathen, das mit Sachkenntniss geschriebene Büchlein nicht ungelesen zu lassen. Es behandelt alle Hauptpunkte, welche bei der elektrischen Beleuchtung in Betracht kommen, in klarer, allgemeinverständlicher Sprache.

Prof. Dr. Krebs.

## Patentanmeldungen.

### 2. October.

- Sch. 6725. Elektr. Umschalter. G. Schultz in Old Charleton.  
 A. 2485. Elektr. Umschalter. Mix & Genest in Berlin.  
 G. 6008. Elektr. Strommesser. M. M. Garver in Newark.  
 K. 7515. Vorrichtung zum Legen und Wiederaufnehmen elektr. Leitungen. L. Kamm in London.  
 K. 7895. Selbstthätig wirkende Momentbeleuchtung. C. P. Krüger in Berlin.  
 S. 5336. Verfahren zur Auswechslung elektrischer Kohlfäden in Glühlampen. Société anonyme d'Incandescence Electrique in Paris.

### 9. October.

- E. 2680. Elektrische Stromzuführung für Stromschluss- und Stromweichen. Erfurt & Sinell in Berlin.  
 A. 2517. Galvanisches Element. V. von Alten in Berlin.  
 C. 3357. Anordnungen elektrischer Maschinen für Strassenbahnwagen. St. Ch. Cuthbert-Currie in Philadelphia.  
 G. 5859. Vorrichtung zur Verwandlung von elektrischem Gleichstrom in Wechselstrom. L. Guttman in Pittsburgh.  
 O. 1298. Mikrophon mit Schüttelvorrichtung. Thorstein Oeyan in Christiania.  
 Sch. 6781. Abänderung des durch Patent 53708 geschützten Zeigertelegraphen. Schuckert & Co. in Nürnberg.

### 16. October.

- D. 3737. Elektrische Uebertragungsapparat. E. Dressler in New-York.  
 F. 4740. Bogenlampe. E. Fischinger in Niedersedlitz bei Dresden.

### 20. October.

- A. 2415. Schaltung von Fernsprechanlagen. Mix & Genest in Berlin.  
 A. 2441. Schaltung zur selbstthätigen Regelung des Stromes bei Stromsammelanlagen.  
 C. 2984. Dynamoelektrische Maschine. St. Ch. C. Currie in Philadelphia.  
 D. 4096. Telegraph. Sendeapparat. O. D. La Dow in Washington.  
 E. 2740. Gasdruckvorrichtung bei elektrolytischen Elektricitätszählern C. P. Elieson in London.  
 K. 9789. Elektroden für Sammelbatterien. Ch. J. Hartmann in Summit.  
 H. 994. Elektrizitätserzeuger für Wechselströme. Actienges. für Elektrisches Licht und Telegraphenbau Helios in Ehrenfeld-Cöln.  
 H. 10127. Mikrophon. E. Heydler in Dresden.  
 L. 6129. Gleichstromtransformator. E. Lecher und J. Tuma in Wien.  
 R. 5752. Bogenlampe für hohe Spannung. M. M. Rotten in Berlin.  
 R. 5802. Schaltungsweise zur Ladung von Sammelbatterien. M. M. Rotten in Berlin.  
 W. 6676. Erregungsflüssigkeit für galvan. Elemente. Dr. L. Weigert in Berlin.

### 23. October.

- C. 3376. Mikrophon. A. E. Cédergren in Stockholm.  
 L. 5710. Elektrizitätsmesser. Lanrence Paris & Scott Limited in Norwich.

### 27. October.

- S. 5237. Verf. zur Herstellung von Platten für elektrische Sammelbatterien. Soc. Anonyme pour le Travail électrique des Metaux in Paris.

### 30. October.

- M. 7059. Einrichtung zur Stromzuführung für elektrisch betriebene Bahnen. August Mühle in Berlin.  
 C. 3341. Elektrizitätsmesser. Hermann Cahen in Mülheim a. Rh.  
 G. 5880. Schaltungsanordnung für elektrische Anlagen. P. Grebel in Berlin.

- H. 10413. Neuerung an Hitzdraht-Spannungsmessern. Firma Hartmann & Braun in Bockenheim-Frankfurt a. M.  
 N. 2050. Rotirendes magnetisches Feld. Paul Ripkow in Berlin.  
 P. 4592. Elektrische Kraftmaschine, Edward Benjamin Parkhurst in Woburn.  
 R. 6062. Glühkörper für elektrische Glühlampen. M. M. Rotten in Berlin.  
 T. 2735. Sicherheitsvorrichtung für elektrische Leitungen. Actiengesellschaft Thomson-Houston, International Electric Company in Boston.  
 T. 2786. Vorrichtung zum selbstthätigen Ein- und Ausschalten elektrischer Treppenbeleuchtungen. Chemnitzer Haustelegraphen-, Telephon- und Blitzableiter-Bauanstalt A. A. Thranitz in Chemnitz.

## Beantwortung

für den Fragekasten der „Elektrotechnischen Rundschau.“

**Antwort zu Frage 1.** Kalte Luft lässt sich bekanntlich durch einen grossen Ventilator erzeugen, der von einem Elektromotor in Rotation versetzt wird. In New-York wird das Star-Theater in der Weise mit einer kühlenden Ventilation versehen, dass die eingeblasene Luft eines solchen Ventilators durch eine Eiskammer geleitet wird, wobei sie durch das abtropfende Abschmelzwasser vorgekühlt wird, bevor sie an das Eis selbst gelangt. Diese Einrichtung soll auch bei heissem Wetter eine angenehme Temperatur im Theater erhalten.

Vielleicht ist diese Vorrichtung, wenn sie in grossem Maassstabe ausgeführt wird, im Stande, auch solche Kälte zu erzeugen, dass das Wasser gefriert. F. v. S.

**Antwort zu Frage 2.** Ich würde Ihnen vorschlagen, mit der Gesellschaft vorläufig auf 5 Jahre abzuschliessen, mit dem Vorbehalt, den Vertrag später nach Gutdünken zu erneuern.

Die besten, bis jetzt bekannten Thermosäulen sind die von Gülcher, welche der Fabrikbesitzer Julius Pietsch in Berlin in Betrieb hat. Eine Thermosäule von 50 Gülcher'schen Elementen ersetzt etwa 2 grosse Bunsen-Elemente und soll an Betriebskosten etwa 3—3½ Pfg. pro Stunde beanspruchen. Man benutzt dieselben zu galvanoplastischen und elektrolytischen Zwecken, und könnte auch kleine Motoren mit ihnen betreiben.

Eine Thermo-Batterie für 60—65 HP. würde einen sehr grossen Raum und eine colossale Anzahl von Elementen erfordern, auch wahrscheinlich nicht billiger wie eine eigene Maschinenanlage kommen, doch ist es möglich, dass die fortschreitende Elektrotechnik mit der Zeit auch über diese Schwierigkeiten hinwegkommt. F. v. S.

Eine andere Antwort lautet:

Ob es ratsam ist einen 20 jährigen Vertrag zwecks Lieferung von elektrischer Kraft (im Mittel 65 HP. täglich 18 Stunden für jährlich 18—20,000 *M.*) einzugehen? Rechnet man jährlich nur 300 Betriebstage, so erhält man pro Jahr

$$65 \cdot 300 \cdot 18 = 351,000 \text{ HP-Stunden}$$

diese kosten 20,000 Mark; d. h.

$$1 \text{ PH-Stunde} = 5,7 \text{ Pfennige.}$$

Bedenken Sie, dass bei einer Dampfmaschinen-Anlage, vorausgesetzt, dass die Kohle an Ort und Stelle sehr billig ist, die HP-Stunde ca. 8 Pfennige kostet, so wird man erkennen, dass 5,7 Pfennig äusserst wohlfeil ist, ja sogar derart billig, dass man schon annehmen muss, die betr. Gesellschaft erzeuge ihre Elektrizität durch eine billige Wasserkraft. Für diesen Preis wird man den Vertrag selbst auf 20 Jahre unbeschens eingehen können; denn so kolossal können die Umwälzungen in der Elektrotechnik doch nicht sein, dass man etwa nach Jahren eine wesentliche Preiserniedrigung erwarten dürfte.

Mir scheint übrigens der Preis so niedrig, dass ich nicht erstaunt wäre zu hören, die Angaben beruhten auf Irrtum.

M. W

# Anzeigen.

## Hoechst wichtig für Aussteller.

Diejenigen Firmen, welche beabsichtigen oder bereits entschlossen sind, auf der 1891 in Frankfurt a. M. stattfindenden „**Internationalen Elektrotechnischen Ausstellung**“ ihre Produkte, Maschinen etc. auszustellen, werden in ihrem **eigensten Interesse** um gefl. Bekanntgabe ihrer Adressen unter Chiffre A. Z. 5000 durch die Expedition der Elektrotechnischen Rundschau, Frankfurt a. M. gebeten. Discretion zugesichert. (62)



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

### Erfindungs - Patenten

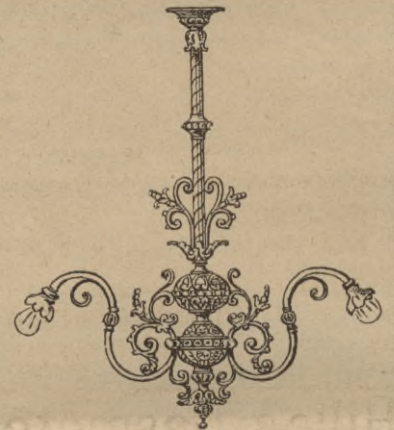
Geschäftsprinzip:  
Persönliche, prompte u. energische Vertretung.

## Edmund Jungnickel

Hamburg. 4.

Accumulatoren - Trockenelementen - Fabrik.

D. R. P. A. Unübertroffen. Preislisten gratis. (65)



### Fischer & Co. Mainz.

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

Aktiengesellschaft

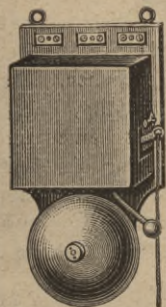
## Mix & Genest

Telephon-, Telegraphen- & Blitzableiter-Fabrik

LONDON. BERLIN S.W. HAMBURG.



(52b)



Alle Appar. u. Material. f. Telephon-,  
Telegraphen- u. Blitzableiter-Anlagen.

**Microphone Mix & Genest,**  
D. R. P.

**Central-Umschalter** für teleph.  
Vermittl.-Aemter. D. R. P.

**Linienwähler,** Ersatz für telephon.  
Central-Stationen.

Für Installateure und Wiederverkäufer  
illustr. Prospecte und Preislisten



### Vertreter gesucht

zum Verkauf von anerkannt besten Trocken-  
elementen, D. R. P.

Offerten unter H. E. 1981 an Rudolf Mosse,  
Hamburg, erbeten. (59)

### ZITHERN

58

eigenen Fabrikats unter Garantie.

Versand sämtlicher

**Musik-Instrumente**  
zu Fabrikpreisen.

Illustr. Preisliste gratis und franko.

L. Jacob, Instrum.-Fabrik

Stuttgart.

# STAUDT & VOIGT,

Bockenheim-Frankfurt a. M.,

Fabrik für electricische Beleuchtung.

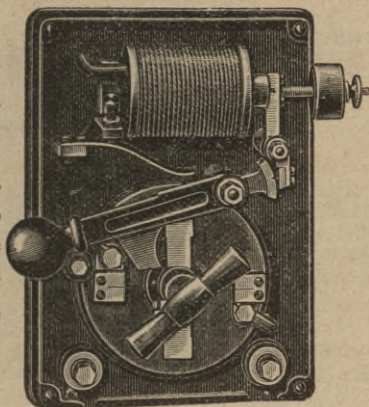
Preislisten auf Wunsch gratis u. franco.

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.

Alles in bewährtesten Constructionen nur auf Stein montirt (45)

## Herzogliche technische Hochschule, Braunschweig,

An dem daselbst neu errichteten

### electrotechnischen Institute,

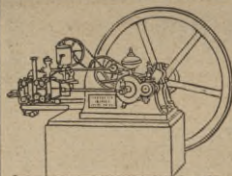
welches unter der Leitung des Professors W. Peukert steht, haben die Vorträge und Uebungen am 15. Oktober begonnen. (60)

## Hille's Gasmotor „Saxonia“.

Hille's Petroleummotor „Saxonia“.

### Dresdener Gasmotorenfabrik

Moritz Hille in Dresden



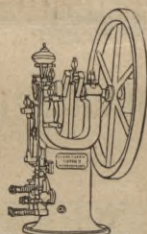
Dr. R.-Patent.

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

Transmission nach Sellers's System.

Prospekte und Kostenanschläge gratis.

Feinste Referenzen. — Vertreter gesucht. (268—2)



D. R.-Patent.

## Telegraphendraht-Fabrik Emil Schmidtgen, Dresden.

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

Die elektro-technische Fabrik von

## C. & E. FEIN in Stuttgart

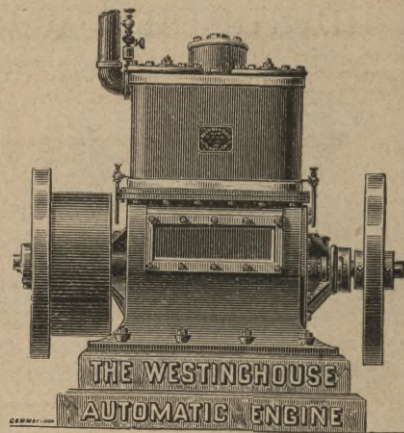
empfiehlt sich zur Einrichtung elektrischer Beleuchtungsanlagen

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

## Garrett Smith & Co.

Magdeburg-Buckau.



Hauptvorzüge:

regelmässiger, ruhiger Gang; hohe Touren; billiger Preis; grosse Dauerhaftigkeit; ökonomischer Dampfverbrauch; sparsame und dabei reichliche sichere Schmierung; reinlich; wenig Wartung; geringer Raumbedarf; Ermöglichung geteilter Betriebe.

Ueber 5000 Maschinen mit über 150000 Pfdkr. im Betrieb; 30 pCt. Nachbestellungen.

Maschinen von 5 bis 50 Pfdkr. gewöhnlich in allen Grössen auf Lager für sofortige Lieferung.

Grössere Maschinen bis 250 Pfdkr. in wenigen Wochen.

Beschreibungen, in- u. ausländische Zeugnissen u. s. w. kostenfrei. (295—14)

## Garrett Smith & Co.

## Burckhardt & Richter,

Mulda i. S.

Deckenrosetten, Stöpselkupplungen, Taster montirt auch in Holztheilen zu Concurrenzausschliessenden Preisen. (61)

## 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.

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

Gekittete Riemen für elektr. Betrieb.

Grösste Riemenfabrik Deutschlands.

(289—12)

# Treibriemen.

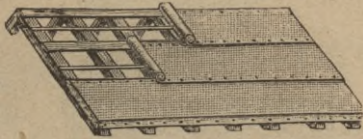
Gebrüder Klinge,

Leder- u. Riemenfabrik, Dresden-Löbtau.

Prämiert Weltausstellung Brüssel 1888. Köln 1889 goldene Medaille. Berlin 1889 grosse silberne Medaille, gestiftet von Ihrer Maj. der Kaiserin Königin Augusta. Ueber 100 vorzügliche Zeugnisse der ersten Verwaltungen, Fabrikanten und Privaten des Landes.

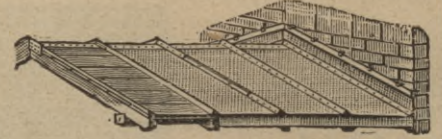
## Imprägnirte wasserdichte Leinenstoffe für Bedachung.

Leichtestes und dauerhaftestes Dachdeckungs-Material.



Längsdeckung ohne Verschattung.

**Bedeutend verbessert.**



Leistendeckung mit Maueranschluss.

Allen Anforderungen entsprechend.

In allen Farben. Einfachste Dachkonstruktion. Geeignet zur Herstellung zerlegbarer Baracken. Vorzüglich für Fussbodenbelag, Wand- und Giebelbekleidungen. Unverwüsthches Material gegen feuchte Wände und Bekleidung innerer Fabrikräume. Unterdeckung von Wellblechdächern, um das Tropfen zu verhindern. (Ein Modell, die verschiedenartige Anwendbarkeit meines Stoffes darstellend, ist in der Landesgewerbe-Ausstellung in Stuttgart ausgestellt.)



Tausende Meter seit Jahren von Königl. und Kaiserl. Verwaltungen, Fabrikanten und Privaten zur vollsten Zufriedenheit verwandt. Prima Referenzen. Proben, Prospekte mit besten Zeugnissen über Haltbarkeit u. Feuersicherheit sofort zur Verfügung. Beim Brande des elektr. Schuppens [5/3. 1889] auf Bahnhof Nord, Strassburg i. E. lag die Leinenstoffdeckung unverbrannt und unbeweglich und hielt die verkohlte Dachschalung noch zusammen.)

Erfinder und alleiniger Fabrikant der Originalware **WEBER FALCKENBERG, Köln a. Rh.**

Dringende Warnung vor Nachahmung.

(288—11)

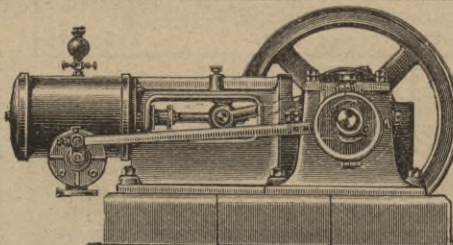
## Thomson-Houston International Electric Co.

**Hamburg, Michaelisbrücke 1.**

**Elektrische Beleuchtungs-, Kraft- und Bahn-Anlagen.**

(51)

**Sundwiger Eisenhütte**  
Gebr. von der Becke & Co.,  
Sundwig b. Iserlohn, Eisenbahnst. Hemer,  
Maschinenfabrik u. Eisengiesserei.  
Schnellläufer, Patent, „Dörfel-Proell“.  
**Eincylinder- u. Compound-**  
**Maschinen, horizontal u. vertikal.**



Vorzügliche Regulirung durch Veränderung der Expansion, ruhiger Gang und geringer Dampfverbrauch garantirt. (33)

Einfache kompensiöse Konstruktion, geringer Raumbedarf, selbstthätige, im Betrieb regulirbare Schmierung. Jede Maschine wird vor dem Versand probirt. Seit Einführung dieser Konstruktion wurden in ca. 2 Jahren 60 Maschinen mit einer Leistung von circa 3000 HP. ausgeführt.

## Die Bielefelder Maschinen-Fabrik

vormals **Dürkopp & Co.**

(40)

liefert

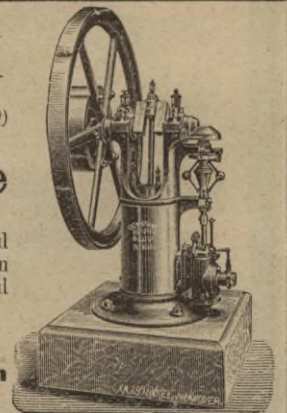
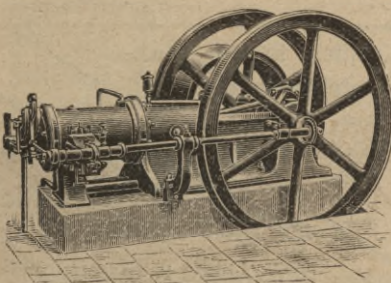
### Gas- und Petroleum-Motore

stehender und liegender Construction

neuester, vollkommenster Art, durch Patente geschützt, und übernimmt Garantie für höchste Leistungsfähigkeit, sparsamsten Oel- und Gasverbrauch, gleichmässigen, geräuschlosen Gang und einfachste Handhabung bei billigsten Preisen.

Prospeete und Zeichnungen gratis und franco.

**Glänzende Zeugnisse u. Anerkennungsschreiben stehen zu Diensten.**





# Sächsische Broncewaaren-Fabrik

vom K. A. Seifert

WURZEN i. S.

Direction: K. M. Seifert.

Musterlager:

Wurzen. Leipzig. München.  
Berlin.

Beleuchtungskörper aller Art

SPECIALITÄT:

**Naturalistisch getriebene Sachen.**

**Telephon- und Telegraphendrähte,  
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)

**G. L. Daube & Co., Central-Annoncen-Expedition**  
Frankfurt a/M., Berlin, Hamburg, Köln, Dresden, Leipzig, Wien, Paris, London.

2 Ehrendiplome, 5 Goldene Medaillen, 2 Silberne Medaillen.

**C. CONRADTY, Nürnberg.**

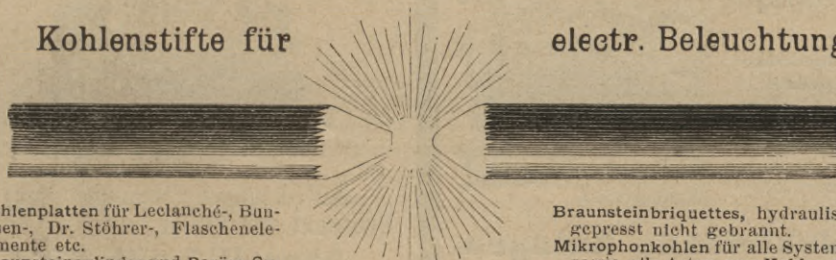
Fabrik Elektrischer und Galvanischer Kohlen.

Specialität:

(47)

Kohlenstifte für

electr. Beleuchtung.



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

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

Preiscurante und Muster auf Verlangen gratis und franco.

Die besten  
**Trocken-Elemente**  
fertigen  
**Schlag & Berend, Berlin C.** (44b)  
Preislisten gratis und franco.  
**Probeelemente**  
franco Porto und Verpackung.

■ Säurefreies Löthwasser ■

anerkannt unerreichbar.

**G. M. Schneider, Berlin N. (58)**

Für einige Städte ist der Alleinverkauf (17) noch zu vergeben.

**F. H. Haase**  
geprüfter Civilingenieur,  
**Patent-Anwalt**

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

**Berlin W., Mauerstr. 5.**

**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.

**Chromsäure**

für galvanische Batterien

offerirt billigst

**Wilhelm Zentner,**

(20) Hanau a. M.

**Heinr. Puth**

Blankenstein a d. Ruhr.

**Draht- und Hanf-Seil-Fabrik.**

Errichtet 1848.

liefert als Specialität:

**Verzinkte biegsame Eisendrahtseile**

zum Aufhängen elektrischer Lampen.

Prämiirt: (30)

London 1862, Bochum 1862,

Düsseldorf 1880, Amsterdam 1883.

**Poröse Thon-Cylinder**

rund und eckig

empfehlte die

**Fabrik poröser Thonzellen**

**Louis Thiriot, Flörsheim a/M.**

Billigste Preise.

(293-15)



## Allgemeine Installationswerke für electr. Beleuchtung und Kraft-Uebertragung

vereinigt mit den **Allgemeinen Electricitätswerken, DRESDEN N. 12, Königsbrückerstrasse 32,** liefern zu billigsten Fabrikpreisen als Specialität:

**langsam laufende Dampf-Dynamo's** sowie langsam u. schnell laufende **Dynamomaschinen** für Riemenbetrieb mit 95 pCt. Nutzeffect 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-Anlagen jeden Umfangs bei langjährigen Garantien.

**Transatlantische Installationen.**

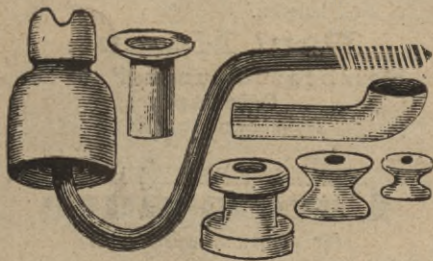
ENGROS. Billigste Bezugsquelle für Installateure. EXPORT.

Einzel-Anlagen  
und Stadt - Centralen.



Projekte und  
Kosten-Anschläge gratis.

(49)



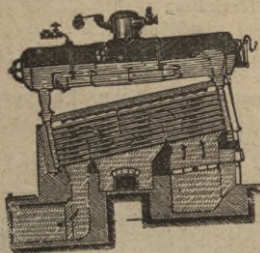
## Gustav Richter

Porzellan-Fabrik  
Charlottenburg.

Specialität: (280-8)

Isolatoren, Rollen, Einführungen, poröse Thon-cylinder und alle für Elektrotechnik nöthigen Porzellan-Utensilien nach Zeichnung od. Modell  
Preisliste gratis und franko.

## Süddeutscher Röhrendampfkesselbau Simonis & Lanz, Frankfurt a. M.



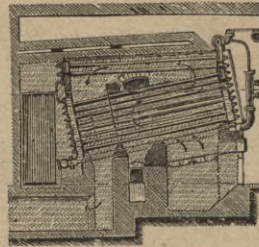
Explosionssichere  
Circulations-Dampf-  
kessel.

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)

## Johan Boudewijnse

Armeniaansch Schuitvlot Q 300

**Middelburg**  
(Holland).

**Fabrik**

von (64)

**Elektrischen  
Glühlampen.**

**Drehbank-  
Stahlschmüre**  
als Ersatz für Lederkordel  
fertigt. Gustav Pickhardt, Bonn.

(95)



(36)



(276-6)

Der heutigen Nummer liegt ein  
Prospekt der Firma

**Garrett Smith & Co.**

in **Magdeburg - Buckau** bei,  
betr. Schnelllaufende Dampf-  
maschinen etc.

(67)