

# 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:** Ein Sicherheits-Moment-Ausschalter. Von Th. Marcher in Neumarkt bei Nürnberg. — Die electriche Trambahn zu Halle a. S. — Urtheile englischer Autoritäten über die Möglichkeit hochgespannte Ströme zu benützen. — Besichtigung der Fabrik der Allgemeinen Electricitäts-Gesellschaft in der Ackerstrasse zu Berlin. — Kleine Mittheilungen. — Neue Bücher und Flugschriften. — Bücherbesprechung. — Ertheilte Patente — Patent-Ertheilungen im Monat September. — Fragekasten. — Anzeigen.

## Ein Sicherheits-Moment-Ausschalter.

Von Th. Marcher in Neumarkt bei Nürnberg.

Eine der wichtigsten Armaturen einer electriche Beleuchtungs-Anlage ist der Ausschalter. Durch Ausschalter, welche in der Art der Spielwaren nach mangelhafter Construction angefertigt werden, ist schon öfters Feuergefahr entstanden. Die Sicherheitsvorschriften müssen sich daher auch auf die Ausschalter erstrecken.

Die wesentlichsten Bedingungen, die man an einen guten Ausschalter stellen muss, sind die, dass derselbe 1. plötzlich aus- und einschaltet, 2. Dass sich die Contactflächen nicht schon während des Drückens oder Drehens allmählig verlassen, sondern, dass erst dann rasch aus- bzw. eingeschaltet wird, wenn das Drücken oder Drehen bis zu einem gewissen Grade vorgeschritten ist und 3. Dass dann das Auseinander- bzw. Zusammenschnellen der Contactflächen mit der Hand weder verzögert, noch gehemmt werden kann.

In ganz vorzüglicher Weise erfüllt diese Bedingungen ein Moment-Ausschalter, der Herrn Ingenieur Marcher unter No. 51301 patentirt wurde.

An einer Grundplatte ist der Winkel *e* aufgeschraubt. In diesem Winkel ist auf Zapfen *f* der Contacthebel *i* gelagert und vertical beweglich. Ein Hohlcyylinder *b* ist an dem Führungsstifte *c*, *k* auf und ab beweglich und wird durch eine Feder *r* auf den Contacthebel *i* gedrückt. An dem Ende, an welchem dieser Hohlcyylinder auf dem Contacthebel ruht, ist er schraubenförmig ausgebildet. Die Wirkung dieses Schraubenganges bildet das eigentlich originelle an dem Ausschalter. Der Cylinder *b* trägt an seinem oberen verjüngten Theile den Stift *s*. Fig. VI. Ein zweiter Hohlcyylinder mit Griff ruht darauf und wird durch *s* im Schlitz *d* geführt. Es ist begreiflich, dass sich *b*, wenn man am Griffe dreht, auf und ab bewegen muss, da der Schraubengang an *i* abwechselnd steigt und fällt. Diese Bewegung ist in der schematischen Darstellung I—VI zu beobachten; fängt man bei I an von rechts nach links zu drehen, so steigt *b* und drückt *r* zusammen; *i* bleibt

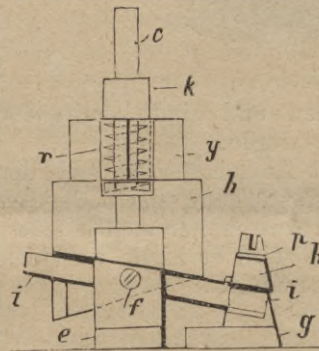


Fig. 1.

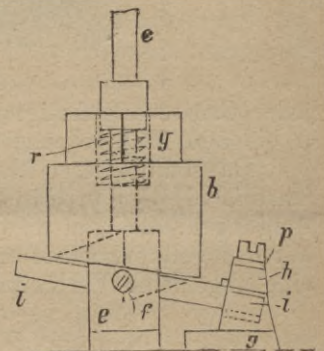


Fig. 2.

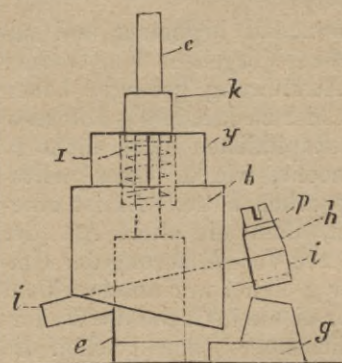


Fig. 3.

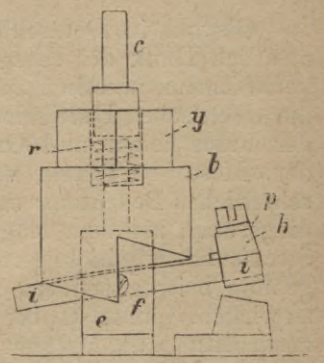


Fig. 4.

in seiner Lage, weil die Steigung zur Linken und Rechten des Drehpunktes gleich gross ist. Fig. II. Ist die Drehung bis in Fig. III vorgeschritten, so gleitet der rechte Hebelarm von *i* am Schrauben-Ende ab und legt sich an den Schrauben-Anfang, wodurch vermöge der auf *b* wirkenden Federkraft plötzlich ausgeschaltet wird. Beim Weiterdrehen steigt *b* abermals bis in der Stellung I das Abgleiten am linken Hebelarm geschieht, wodurch plötzlich eingeschaltet wird. Fig. V zeigt einen mipolaren und Fig. VI einen bipolaren Ausschalter in perspectivischer Ansicht. Diese Ausschalter können in

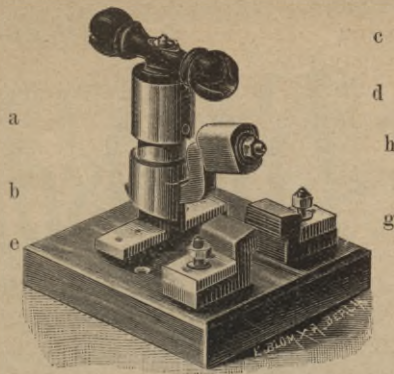


Fig. 5.

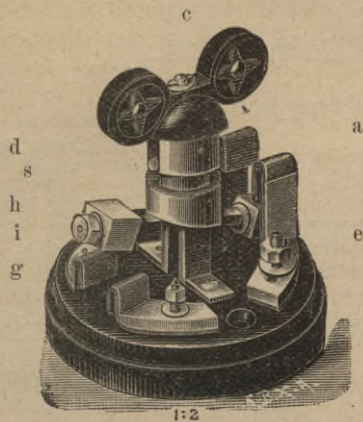


Fig. 6.

jeder Grösse angefertigt werden und sind bereits für 5 bis 500 Ampère ausgeführt worden.

Da somit dieser Moment-Ausschalter sowohl der Theorie als der practischen Ausführung nach alle Bedingungen, die man an einen Ausschalter stellen muss, auf das vollkommenste erfüllt, wird er nicht verfehlen eine allgemeine Verbreitung zu finden.

## Die electriche Trambahn zu Halle a. S.

Obwohl in Deutschland zuerst begonnen und namentlich Dank des energischen Vorgehens von Werner von Siemens practisch zur Ausführung gelangt, haben die electriche Eisenbahnen hier zu Lande das Interesse der Industriellen und Grosskapitalisten doch nicht in dem Masse zu fesseln vermocht, wie es ihrer wirthschaftlichen Bedeutung entsprochen hätte. Es ist allerdings auch nicht zu leugnen, dass die ältere Art der Stromzuführung nicht gerade zur Verschönerung der Umgebung beitrug, sondern eher geeignet war abschreckend zu wirken. Immerhin aber war dies kein Grund die Weiterausarbeitung des Systems einzustellen, zumal schon die allerersten Versuche die Ueberlegenheit des electriche Betriebs vor allen andern Betrieben in Bezug auf den Kostenpunkt kundthaten. Da war es nun Amerika, welches mit practischem Blick die hohe Bedeutung erkennend an die Ausarbeitung heranging und nunmehr mit Systemen an die Oeffentlichkeit tritt, welche in jeder Beziehung den weitgehendsten Anforderungen entsprechen. Trotz der Misstrauens, welches man — berechtigter oder unberechtigter Weise sei dahingestellt — den amerikanischen Erzeugnissen entgegenbringt, muss in Bezug auf die electriche Bahnen zugestanden werden, dass fast jeder Teil bis ins Einzelne durchgearbeitet ist. Eine grosse Sorgfalt ist auf die Electro-

motoren verwendet worden; die Eisenmasse des Ankers ist (speciell bei den Sprague-Motoren) in äusserst sinnreicher Weise angeordnet, gegen das Entstehen von schädlichen Strömen völlig geschützt und magnetisch ausgenützt; die Stromzuführung am Motor gestaltet sich durch Verwendung von nur ein Paar zweckmässig hergestellter Kohlebürsten zu einer äusserst einfachen; die Funkenbildung somit auch die Abnützung des Collectors ist trotz Rechts- und Linksgang des Motors und trotz unveränderter Bürstenstellung gänzlich vermieden; der Bau lässt eine leichte Zusammensetzung und Auseinandernahme der einzelnen Theile zu. Aber auch die Befestigung des Motors auf dem Wagengestell muss als eine sehr zweckmässige angesehen werden; es sind Erschütterungen dadurch vermieden, dass das Magnetgestell federnd mit dem Wagengestell verbunden ist; der Angriff der Motoraxe auf die Radaxe erfolgt durch Zahnräder, was sich vor jeder andern Kupplung (Riemen, Drahtspiralen, electriche Kupplungen) als das am sichersten wirkende erwiesen hat. Die beiden Hauptsysteme der amerikanischen Bahnen Sprague und Thomson-Houston) gehören zu den Bahnen mit oberirdischer Zuleitung, d. h. der Strom der electriche Kraftstation wird einestheils durch die Schienen, andertheils durch eine über der Gleismitte hängende Luftleitung, an welcher ein auf dem Wagendach befestigter Contactarm schleift, dem Wagenmotor zugeführt. Das Neue bei beiden Systemen liegt darin, dass diese Luftleitung aus einem nur ca. 6 mm starken Draht besteht, welche in kurzen Zwischenräumen mit einer parallel laufenden oberirdisch oder unterirdisch angeordneten Leitung verbunden ist und durch diese mit Strom versorgt wird. Letztere Stromleitung ist, da sie den Strom für alle auf der Linie laufenden Wagen führen muss, stärker als erstere, welche ja nur Strom für 1—2 Wagen zu liefern hat. Die Stromzuführung zu dem Wagen geschieht durch einen auf dem Wagendach befestigten Hebel, welcher die an seinem Ende befindliche Rolle federnd gegen die Leitung drückt.

Liegt schon in der Verwendung eines nur 6 mm starken Drahtes als eigentliche Luftleitung ein wesentlicher Fortschritt gegen die mächtigen Luftleitungen der früheren Bahnen mit oberirdischer Zuleitung, namentlich wenn in gefälliger Form ausgeführt, so sichert diese neue Anordnung vor ernstlichen Betriebsstörungen, falls irgend wo einmal die Luftleitung reissen sollte. Wäre die Luftleitung zugleich die Leitung des gesammten Stroms, so bedingte ein solcher Unfall den Stillstand aller Wagen, da der Gesamtstrom unterbrochen wäre; so aber ist nur der Strom zwischen zwei aufeinanderfolgenden Verbindungspunkten der Luftleitung mit der Hauptleitung unterbrochen und nur hier kann bis zur Wiederherstellung des Leitungsstücks ein Wagen nicht fahren, überall sonst aber ist der Betrieb nicht gestört.

Nun aber zu der electriche Trambahn zu Halle. Sie wird von der Allgemeinen Electricitätsgesellschaft zu Berlin nach dem System Sprague, deren Patente sie auf Anraten ihres Ingenieurs Hans Siemens erworben, ausgeführt. Es handelt sich dabei nicht um eine Neuanlage, sondern um eine Umwandlung des seitherigen Pferdebetriebs in den mittels Electricität. Die bestehende Bahn ist schmalspurig (1 Meter Spurweite) hat 6,7 km Länge und ein Geleise. Sie ist mit Weichen so ausgerüstet, dass die Wagen in Zeitabständen von 6 Minuten einander folgen können. Die Geleise verlaufen in ziemlich starken Kurven und besitzen Steigungen im Verhältniss von 1:21. Es sei dies erwähnt, da man bei einer Neuanlage, um eine gefällige Anordnung der Luft-

leitung zu erzielen, eine etwas zweckmässigeren Geleisegestaltung (mit weniger Kurven und Weichen) gewählt hätte, während man so an bestehende Verhältnisse gebunden ist.

Die Kraftstation wird in Stärke von ca. 400 Pferden eingerichtet. Sie besteht aus 4 Dampfmaschinen von je 100 HP, welche mittels Riemen 4 Dynamo-Maschinen antreiben. Die Spannung beträgt 500 Volt. Mit dieser Kraft werden 21 Motorwagen bewegt. Die für den normalen Betrieb nothwendige Strommenge beträgt ca. 240 Ampère, d. i. bei 500 Volt = 120,000 Voltampère = ca. 150 HP. Da beim Anziehen und bei Steigungen weit mehr Strom gebraucht wird, so kann die zum Betriebe nothwendige Kraft auf mehr als das Doppelte steigen; aus diesem Grunde musste für die Kraftstation 400 HP zu Grunde gelegt werden. Es ist dann die Anlage im Stande die Wagen ungeachtet der Steigungen und selbst unter Mitführung von Anhängewagen mit der festgesetzten Geschwindigkeit von 9 km pro Stunde zu bewegen. Nur ein Fall ist denkbar, für welchen die Kraftstation nicht ausreichte; er tritt ein, falls einmal alle Wagen zugleich anziehen sollten. Im Augenblick des Anziehens benöthigt ein Wagen ca. 50 Ampère, 21 Wagen mithin 1100 Ampère, oder bei 500 Volt, 5,500,000 Voltampère, d. i. ca. 750 HP; damit aber noch nicht genug, verzehrt nun bei dieser erhöhten Stromstärke die Stromleitung einen Theil der Energie und bei Halle, wo diese 35—50 qmm stark ist, würden ca. 130 Volt d. i. 26% der Gesamtspannung in den Leitungen zerstört, was einen Verlust von 200 HP zur Folge hätte. Es müsste also für diesen Augenblick die Spannung um 130 Volt erhöht werden, was, wenn überhaupt möglich, 950 HP für das gleichzeitige Anziehen aller Wagen ergäbe. Dieser Fall hat allerdings eine sehr geringe Wahrscheinlichkeit; ausserdem aber ist dann die Stromstärke in den Hauptleitungen eine solche, welche geeignet ist die Leitungen ganz unverhältnissmässig zu erwärmen. Es würden also in diesem Falle die Bleisicherungen der Hauptleitung schmelzen, der Betrieb somit gänzlich aufhören: Das gleichzeitige Anziehen aller Wagen bedingt somit einen Kurzschluss der Kraftstation. So selten dieser Fall auch ist, so ist er doch jüngst in Boston eingetreten und hat eine kurze Betriebsstörung hervorgerufen. Ich habe auf diesen Fall nur hingewiesen, weil die Allgemeine Electricitätsgesellschaft ausdrücklich die Kraftstation in Halle auch dann als ausreichend angiebt; vom wirthschaftlichen Standpunkte aus kann dieser so äusserst seltene Fall nicht in Betracht gezogen werden.

Die Anordnung der oberirdischen Stromzuführung erfolgt in Halle nach dem Sprague-System. Die Luftleitung besteht aus 6 mm starken Siliciumbronceendraht, welcher die dreifache Zugfestigkeit des Kupferdrahts besitzt (45 Kilogramm pro qmm). Die Befestigung der Luftleitung erfolgt in breiten Strassen mittelst besonderer Pfähle (schmiedeeiserne Gittermasten), welche oben einen horizontalen Holzarm mit Gussstück und Isolator tragen. Das Holzstück bildet mit Paraffin gekocht einen sehr guten Isolator gegen die Erde, andererseits ist noch durch die Verwendung eines Porzellanisolators eine doppelte Isolirung der Luftleitung gegen die Erde vorgesehen. In engen Strassen hängt die Luftleitung an Querdrähten bzw. siebenlitzigen Stahl-Drahtseilen, welche in Abständen von je 40 Meter zwischen Wandisolatoren ausgespannt werden und über der Geleisemitte Isolatoren zur Befestigung der Luftleitung tragen. Die siebenlitzigen Drahtseile dienen

speciell dazu die Luftleitung den Schienenkurven gemäss kurvenartig zu gestalten.

Die Hauptstromleitung ist gleichfalls oberirdisch angeordnet und zwar nach Art der Telegraphenleitungen theils an den Häusern theils an den Gittermasten hergeführt. Beide Leitungen hängen in Höhe von ca. 6 m über dem Erdboden.

Die electricischen Weichen, welche bei dieser eingleisigen Bahn des öfteren nöthig sind, bestehen aus kleinen Metallstücken, welche mit Rücksicht auf ein geringes Gewicht aus Aluminium hergestellt werden. In je einem solchen Metallstück beginnen bzw. endigen die Luftleitungen. Eine einfache Weiche besteht aus 3 solcher Enden. Der Uebergang der Contactrolle von dem einen zum andern wird durch eine kleine Kupferfeder bewirkt, welche immer in der Richtung des durchgehenden Geleises entsprechend der für den Betrieb feststehenden Fahrordnung eingestellt ist, und die nur bei der Fahrt aus der Weiche aufgedrückt wird.

Die Stromzuführung zu dem Wagen geschieht, wie bereits gesagt, durch einen auf dem Wagendach sitzenden Hebel, welcher eine Rolle federnd gegen die Luftleitung drückt, und innerhalb weiter Grenzen den Höhenunterschieden der Luftleitung folgt.

Die Electromotoren (Hauptstrommotoren) sind zu je zweien für je 1 Wagen geplant; es geschieht dies einestheils um gegen ev. Betriebsstörungen gesichert zu sein, falls einer der Motoren versagen sollte, anderntheils hat man in der verschiedenartigen Verbindung der Motoren mit einander (parallel oder in Serie) ein Mittel den Anforderungen in Bezug auf Zugkraft und Geschwindigkeit in weiten Grenzen gerecht zu werden. Die Motoren sind nach dem Lahmeyer-Typus (Modell G der Allg. Electricitätsgesellschaft) gebaut, welcher sowohl in maschinentechnischer, wie electricischer Beziehung neben dem Innenpoltypus von Siemens & Halske als der vollendetste angesehen wird. Die Aufhängung der Motoren im Wagengestell ist gemäss der Sprague-Patente auf der einen Seite um eine horizontale Achse (Radaxe) drehbar, auf der andern Seite durch eine Feder möglichst in derselben Ebene gehalten. Es hat dies den Vortheil, dass Erschütterungen des Motors wesentlich gemildert werden, dass aber vor allem trotz der Bewegungen des Motors bei Erschütterungen das auf der Ankerachse sitzende Zahnrad stets die gleiche Entfernung von dem Mittelpunkt des die Radaxe angreifenden Zahnrads behält, sodass in jeder Lage des Motorgestells ein sicheres Eingreifen der Zahnräder in einander statthat. Die Motoren besitzen ferner Kohlebürsten, deren hohe practische Bedeutung, wenn sie passend hergestellt sind, allmählich auch in Deutschland anfängt gewürdigt zu werden.

Die Einwirkungen der für electricische Eisenbahnen nothwendigen Leitungsanordnung auf die Telephonleitungen ist ein wesentlicher Grund, welcher namentlich hier in Deutschland gegen diese Unternehmungen ins Feld geführt wird. Sowohl die Telephonie, wie die electricischen Bahnen benutzen die Erde als Rückleitung und es ist nicht zu leugnen, dass Einwirkungen bzw. Störungen in der Telephonleitung dadurch bedingt werden können; sie treten jedoch auch schon auf, wenn mehrere Telephonleitungen neben einander verlaufen, so dass man schon in einigen Fällen metallische Rückleitungen namentlich bei grösseren Entfernungen als unangänglich nothwendig ausführen musste. Warum nicht allgemein, zumal sie doch bei Telephonanlagen weit billiger herzustellen ist als bei Bahnen und man doch auch gleichzeitig den Vortheil einer weit vollkomm-

neren Verständigung erzielt, während man bei Bahnen das ganze Unternehmen dadurch in Frage stellen kann. Die ganze Angelegenheit kommt schliesslich auf die Frage hinaus: „Wem gehört die Erde, hat irgend jemand das Recht ihrer alleinigen Benutzung?“ In Halle, wo der Grund und Boden, die Polizei und auch die Bahn städtisch ist (letztere ist nur für eine Reihe von Jahren von der Allg. Electricitätsgesellschaft gepachtet), war die Sache einfach. Mit der Erlaubniss der Anlage des electrischen Betriebs von Seiten der Stadt sind die Einwendungen seitens der Post nichtig; falls der Betrieb die Telephonleitungen stören sollte, so wird nichts übrig bleiben als Telephonrückleitungen vorzusehen, die Stadt aber hat dann noch den grossen Vortheil eines ausgezeichneten Telephonverkehrs. — M. W.

### Urtheile englischer Autoritäten über die Möglichkeit, hochgespannte Ströme zu benützen.\*) (Fortsetzung).

7. Frage. Es soll angegeben werden, in welcher Ausdehnung das Converter- oder Transformatoren-System gegenwärtig in London und in anderen europäischen Städten für die durch Centralstationen zu bewirkende Beleuchtung im Vergleiche mit dem directen Strom-System von niedriger Spannung angewendet wird und zu Gunsten von welchem der beiden Systeme die dermalige Entwicklung der elektrischen Beleuchtung in Europa zu sein scheint.

Sir William Thomson: Die gegenwärtige Entwicklung der elektrischen Beleuchtung in Europa scheint im Grossen und Ganzen zu Gunsten des Transformatoren-Systems zu sein, u. zw. wegen der Leichtigkeit, mit welcher sich die elektrische Energie auf grosse Entfernungen fortleiten lässt, ohne einen anderen als nur mässigen Kupferverbrauch zu beanspruchen.

Prof. George Forbes: Die beste Vorstellung über die vergleichsweise Verwendung der directen Stromzuführung mit niedriger Spannung und des mit hochgespannten Wechselströmen arbeitenden Transformatoren-Systems in der jetzigen Zeit wird gewonnen durch die Analyse der vom Major Marindin gelieferten Nachweisung, wie sie aus Anlass der vom Board of Trade über die elektrische Beleuchtung Londons im Jahre 1889 angestellten Untersuchung ausgefertigt wurde. In der folgenden Tabelle sind die Gesellschaften namhaft gemacht, welche die Energie mittelst des einen oder des anderen dieser beiden Systeme lieferten, dann das Capital, welches autorisirt wurde, der Betrag, der zur Zeit der Untersuchung eingezahlt war, und die Anzahl der dadurch in London occupirten Quadratmeilen:

#### Directes System mit niedriger Spannung.

	Autorisirtes Capital	Eingezahltes Capital	Fläche in Quadratmeilen
	Pfd. St.	Pfd. St.	
Westminster Electric Supply Corporation . . . . .	100.000	8.000	1.5
Kensington and Knightsbridge Electric Lighting Company . . . . .	250.000	37.240	1.1
St. James and Pall Mall Electric Light Company . . . . .	100.000	26.000	0.3
Totale . . . . .	450.000	71.240	2.9

#### Transformatoren-System mit hoher Spannung.

	Autorisirtes Capital	Eingezahltes Capital	Fläche in Quadratmeilen
	Pfd. St.	Pfd. St.	
London Electric Supply Corporation . . . . .	1,250.000	585.000	5.3
Metropolitan Electric Supply Company . . . . .	500.000	152.732	3.7
House-to-House Electric Light Supply Company . . . . .	350.000	41.600	1.1
Totale . . . . .	2,100.000	779.332	10.1

Der sicherste Weg, um die Geschäftsausdehnung der verschiedenen Gesellschaften miteinander zu vergleichen, ist die Vergleichung der in jedem Falle eingezahlten Capitalien. Wir finden hier, dass jene Gesellschaften, welche das System der directen Stromzuführung mit niedriger Spannung im Betriebe haben, an der Totalsumme der eingezahlten Capitalien mit 8.4% betheilt sind, während jene, welche das mit hoher Spannung arbeitende Wechselstrom-System anwenden, zu der gedachten Summe 91.6% beitragen. Ich muss die Thatsache erwähnen, dass einer Gesellschaft, welche sich „The Electric Supply Corporation“ nennt, ein kleines Terrain zugeschrieben wurde; ich kann aber in den Berichten keine Auskunft darüber finden, welches System diese Gesellschaft anwendet, und ebenso keine Angaben über ihr Capital. Die „Notting Hill Company“ macht, soweit ich unterrichtet bin, gar nichts. Die „Chelsea Company“ ist eine Lieferantin hochgespannten Stromes, welche durch die Batterien in eine Klemme geriet.

Es ist nachgewiesen, dass das System der hochgespannten Ströme jetzt in England und auch im übrigen Europa eine sehr ausgedehnte Anwendung findet, u. zw. fast immer in der Form des Wechselstromes. Es ist eine bedeutungsvolle Thatsache, dass Mr. Crompton, der ein sehr geschickter Elektriker des Systems niedriger Spannung war, letzthin einen Vertrag über die Beleuchtung der Stadt Chelmsford abgeschlossen hat, wobei er selbst zu dem Systeme des hochgespannten Wechselstromes mit Transformatoren griff. Es ist meine feste Ueberzeugung, dass jetzt, und bis eine wohlfeile, wirksame und dauerhafte Secundär-Batterie gefunden sein wird, die meisten communalen Beleuchtungs-Unternehmungen in Europa, England mit inbegriffen, das Transformatoren-System mit hochgespanntem Wechselstrom annehmen werden und dass eine mit niedriger Spannung arbeitende Anlage nur in Ausnahmefällen ökonomisch betrieben werden kann.

Dr. J. Hopkinson: Neben den Stationen des Wechselstrom-Systems gibt es in diesem Lande auch gewisse Anlagen mit directem Strom. In London bestehen diesfalls die „St. James' Company“, die „Chelsea Company“ und die „Kensington Court Company“. In den Provinzen ist es Bradford und gibt es auch noch andere Plätze. Soweit ich in der Lage bin zu urtheilen, so scheint das Wechselstrom-System in London eine etwas ausgebreitetere Anwendung gefunden zu haben, als das directe System. Was die Gesamtheit des Landes betrifft, so ist es schwer, sich darüber auszusprechen, denn in verschiedenen Plätzen ist die Anwendung des einen oder des anderen Systems vorge schlagen.

W. H. Preece: Das System der Vertheilung in den Häusern ist wesentlich ein System der niedrigen Spannung, ob nun die Energie von Wechselstrom-Transformatoren, von Gleichstrom-Batterien oder von Centralstationen mit niedriger Spannung herrühre. Die hohe Spannung und vermeintliche Gefahr sind auf die äusseren Hauptleitungen und Lader beschränkt, welche ganz ungefährlich gemacht werden können, wenn man sie unterirdisch legt.

E. Fesquet: Die gegenwärtige Entwicklung in Europa, London inbegriffen, ist im hohen Grade zu Gunsten des Wechselstrom-Systems.

8. Frage. Es soll erklärt werden, in welcher Ausdehnung hochgespannte Ströme, directe und Wechselströme, zur erfolgreichen und ökonomischen Vertheilung der Electricität für Beleuchtungs- und Kraftzwecke nothwendig sind, und es soll angegeben werden, welche Wirkung es nach Ihrer Meinung auf die elektrische Beleuchtungs- und Kraftübertragungs-Industrie, dann auf die Interessen des Publikums im Allgemeinen haben müsste, im Falle die Verwendung von hochgespannten und von Wechselströmen verlassen und alle Licht- und Kraftenergie ausschliesslich mittelst des Systems directer und niedrig gespannter Ströme besorgt werden möchte.

Sir William Thomson: Die Masse von Kupfer, welche bei der Beschränkung des Potentials auf 100 oder 200 Volts für die ökonomische Uebertragung der elektrischen Energie auf Entfernungen von mehr als einer Meile erforderlich ist, ist im Verhältnisse zu dem Werthe der geleisteten Arbeit so gross, dass es nach meiner Meinung für die elektrische Licht- und Kraftindustrie, wie auch für die Interessen des Publikums im Allgemeinen fatal sein würde, die Verwendung höherer Potentials als 200 Volts zu verlassen.

Prof. George Forbes; Der Grund, weshalb die elektrische Beleuchtung durch Centralstationen in England bis zum Jahre 1885 keine Fortschritte machte, war nur theilweise der Acte über die elektrische Beleuchtung zuzuschreiben. Er rührte hauptsächlich von der Thatsache her, dass die Elektriker anerkannten, dass das für die Lader erforderliche Kupfer einer Centralstation, welche 100.000 Lampen nach dem Dreileiter-System bei Anwendung einer niedrigen Spannung mit Strom zu versorgen hat, auch bei dem allerökonomischsten Vorgange noch immer einen Querschnitt von mindestens 50 Quadratzollen haben müsse, was unpraktisch ist. Sie entschlossen sich also zu warten, bis ein mit hoher Spannung befriedigend functionirendes System ausgearbeitet sein wird. Von diesen konnte das System der parallelen Reihen nicht angenommen werden, weil die Drähte im Innern der Häuser direct verbunden waren mit den Hauptleitungen hoher Spannung. Das Secundärbatterien-System hätte Verwendung gefunden, wenn die Wirksamkeit, Oekonomie und Dauerhaftigkeit der Secundärbatterien für einen praktischen Betrieb in grossem Massstabe ausgereicht hätte. Selbst bis jetzt wurden diese Batterien in der fraglichen Hinsicht noch nicht genügend verbessert. Wäre dies aber der Fall, so hätten sie wohl schon eine sehr allgemeine Verwendung gefunden. Das Transformatoren-System ist das einzige, welches hier erfahrene Ingenieure befriedigt hat, da es ein ökonomisches und gefahrloses Mittel bildet, um hohe in niedrige Spannung umzuwandeln. Für grosse Städte ist die hohe Spannung eine Nothwendigkeit, besonders in Amerika, woselbst die Häuser, welchen die Electricität zu liefern ist, oft sehr weit von einander entfernt sind. Sollten die Systeme hoher Spannung in England verboten werden,

so würde der Stand der elektrischen Beleuchtung, vom Gesichtspunkte des Ingenieurs betrachtet, derselbe sein wie vor fünf Jahren. Es könnten dann nur Centralstationen in äusserst dichten Bezirken errichtet werden, woselbst das Licht bis in späte Stunden gebraucht wird.

Dr. J. Hopkinson: Der grosse Vortheil des Systems mit hoher Spannung besteht darin, dass das Electricitätswerk in einer bedeutenden Entfernung von der Stelle errichtet werden kann, an welcher die Arbeit zu leisten ist. In Fällen, wo die die Electricität erzeugenden Maschinen unmittelbar an die Arbeit angeschlossen werden können, ist kein Zweifel darüber, dass das directe System angewendet werden soll. Aber in grossen Städten ist dies nicht selten unmöglich, u. zw. nicht nur wegen des grossen Capitalaufwandes für die Anlage, sondern auch deshalb, weil die grossartige Maschinerie, die erforderlich ist, eine Belästigung für die Nachbarschaft bildet. Wenn demnach die hochgespannten Ströme verboten werden sollten, so würden sich zwei Folgen für das Publikum ergeben, nämlich ein viel höherer Preis des elektrischen Stromes und die Unannehmlichkeit einer Maschine, die an einer unerwünschten Stelle installiert wird.

E. Fesquet: Die Systeme mit hoher Spannung, sowohl mit directem Strom als mit Wechselstrom, sind für die ökonomische Vertheilung von Licht und Energie von wesentlicher Bedeutung. Die Möglichkeit, entfernte Wasserkräfte zu verwenden, ist schon an und für sich ein Element in der Frage und bildet einen unverkennbaren Vortheil; selbst wenn Dampfkraft verwendet wird, so kann diese ausserhalb einer Stadt billiger erzeugt werden; dann ist die Möglichkeit, in einem Punkte die Betriebskraft zu concentriren, welche für die Versorgung eines grossen Bezirkes mit Licht nothwendig ist, vom ökonomischen Gesichtspunkte aus ein sehr grosser Vortheil; es ist wahrscheinlich die Möglichkeit, Centralstationen herzustellen, von welchen aus man ausgedehnte Flächen mit elektrischem Lichte versehen kann, als der Punkt anzusehen, von welchem die allgemeine Anwendung der Electricität ausgeht. Wenn alle Energie für Beleuchtung und mechanische Arbeit ausschliesslich durch directe Ströme niedriger Spannung erzeugt werden sollte, so würden die zu erreichenden Vortheile so lange aufgehoben sein, bis eine weisere Generation entsteht und die durch das System hoher Spannung dargebotenen Erleichterungen mit Vortheil verwendet. Bei jedem directen System kann der Consument nur eine Art von Lampen verwenden; vermittelst der Transformatoren kann sich der Consument jede beliebige Lampentypen wählen.

(Schluss folgt.)

### Besichtigung der Fabrik der Allgemeinen Electricitäts-Gesellschaft in der Ackerstrasse zu Berlin.\*)

Auf Einladung des Ausschusses für die Sommerausflüge unternahm der Verein für Eisenbahnkunde unter zahlreicher Bethheiligung seiner Mitglieder einen Ausflug nach der in der Ackerstrasse zu Berlin belegenen Fabrik der Allgemeinen Electricitäts-Gesellschaft. Unter der vorzüglichen Führung des Herrn Direktors Jordan und der Ingenieure der Fabrik fand eine Besichtigung der Anlagen statt, welche eine grosse Fülle anziehender und beachtungswerther Einrichtungen aufweisen.

Vorweg gab Herr Jordan einen kurzen Ueberblick der bisherigen geschäftlichen Entwicklung und der gegenwärtigen Organisation der Allgemeinen Electricitäts-Gesellschaft, dem wir entnehmen, dass die Gesellschaft vor sieben Jahren ihre Thätig-

\*) Glaser's Annalen für Gewerbe und Bauwesen.

keit begonnen hat, dass die von ihr hergestellten allbekanntesten Berliner Elektrizitätswerke an eine besondere Gesellschaft abgezweigt sind und dass zur Zeit gegen 1200 Beamte und Arbeiter in den verschiedenen Betrieben beschäftigt werden. Die Thätigkeit der Gesellschaft umfasst das Gebiet der elektrischen Beleuchtung, der Kraftübertragung, einschliesslich des Bahnbetriebes. Ausser der Fabrik in der Ackerstrasse besitzt die Gesellschaft noch eine Glühlampenfabrik, in welcher gegen 300 Arbeiter Beschäftigung finden.

Der Fabrikbetrieb gliedert sich nach mehreren Unterabtheilungen. In der ersten werden die Dampf- und Dynamomaschinen, die Elektromotoren, elektrischen Aufzüge usw. gebaut. Die zweite Abtheilung liefert die Massenartikel, z. B. Ausschalter, Bleisicherungen, Glühlampenfassungen und dergleichen. In der dritten werden die Kabel, Kupferseile und besponnenen Kupferdrähte hergestellt. Ein anderer Fabrikationszweig, der Bau von Akkumulatoren, hat eine solche Ausdehnung gewonnen, dass derselbe aus Mangel an Raum nach einer auswärtigen Fabrik verlegt werden musste.

Ein ganz besonderes Interesse gewährte der vorgeführte Fabrikbetrieb insofern, als derselbe in vollkommenster Weise den Gedanken der elektrischen Kraftübertragung veranschaulichte. Zwei hundertpferdige Verbunddampfmaschinen sind direkt mit entsprechend starken Dynamomaschinen gekuppelt, eine Anordnung welche den grossen Vortheil gewährt, dass sich eine geringe Umdrehungszahl ergibt, sehr zum Nutzen der guten Erhaltung der Maschinen. Diese beiden mächtigen Dynamomaschinen liefern den elektrischen Strom für die Inbewegungsetzung aller Arbeitsmaschinen und für die Beleuchtung. Keine Transmission, kein Riementrieb wird nöthig. Ein weit verzweigtes Kabelnetz leitet den elektrischen Strom bis in die entlegensten Winkel, bis in die obersten Stockwerke, theils Bogen- oder Glühlampen speisend, theils kleine Elektromotoren in Bewegung setzend, die ihre Arbeit auf die zugehörigen Arbeitsmaschinen übertragen. Die leichte Beweglichkeit des Kabelnetzes gestattet es, dem jeweiligen Bedürfniss entsprechend den Arbeitsmaschinen eine veränderte Aufstellung zu geben. Ist also ein besonders schweres Stück zu bearbeiten, so sucht gewissermassen die Maschine den Gegenstand, dessen Formveränderung sie veranlassen soll, auf. Das ist das direkte Gegentheil aller anderen Fabrikeinrichtungen, wo die Maschinen durch ihre Abhängigkeit von den Uebertragungswellen, den Scheiben und dem Riementwerk unverrückbar sind; das zu bearbeitende Stück — mag es noch so schwer sein — muss nach der Maschine gebracht werden. Wie nützlich in den meisten Fällen die der elektrischen Kraftübertragung eigenthümliche entgegengesetzte Anordnung sein muss, liegt auf der Hand.

Es sind aber noch andere Vortheile vorhanden. Obgleich nicht nur bei der Umwandlung von Arbeit in Kraft bei der ersten Dynamomaschine der Dampfmaschine ein Theilbetrag der Wirkung verloren geht, sondern in demselben Sinne eine weitere Herabminderung der Wirkung bei der zweiten Uebersetzung, der von Kraft in Arbeit, eintritt, so bleibt der Gesamtverlust noch immer unter demjenigen, welcher für eine ausgedehnte Transmissionsanlage gerechnet werden müsste. Deshalb ist in der Fabrik die elektrische Kraft billiger als jede andere, und wenn man sich nach dem durch die Fabrik veranschaulichten Beispiel denkt, dass die elektrische Kraftübertragung im grossen Massstab für einen Stadttheil oder eine ganze Stadt im Interesse des kleinen Gewerbebetriebes angewendet werden kann, so ist das ein Fortschritt, den Jedermann mit Freuden begrüssen wird. Selbst wenn bei dieser Uebertragung durch die verschiedenen Umwandlungen von Arbeit in Kraft, von Kraft in Arbeit ein grösserer Wirkungsverlust entstehen sollte, als behauptet wird, so ist doch das Prinzip der elektrischen Kraftübertragung schon um deshalb von hervorragender Bedeutung, weil dieselbe von räumlichen Entfernungen fast unabhängig ist und weil die Ueberwindung der Entfernungen in der denkbar einfachsten Weise

ermöglicht wird, da die Zuleitung an starre Formen nicht gebunden ist.

Die Anordnung der Arbeitsräume einer Fabrik wird unter Verwendung der elektrischen Kraftübertragung wesentlich vereinfacht. Sie richtet sich nur nach den Erfordernissen eines wirtschaftlichen Betriebes, während ja bei dem Vorhandensein vieler Uebertragungswellen, wie solche durch die indirekte Arbeitsübertragung von der Dampfmaschine aus unvermeidlich sind, mehr oder weniger die Grundrissanlage von der zweckmässigen Anordnung dieser Uebertragungswellen abhängig bleibt. Die elektrische Kraftübertragung gestattet die Ausnutzung eines jeden Winkels der Fabrik, während ohne diese die Einbeziehung entlegener Räume nicht anders möglich sein würde, als durch Anwendung mehr oder weniger verwickelter Uebersetzungsverhältnisse mit Räder- oder Riementwerk der Transmission, d. h. durch Schmälerung der Nutzwirkung. Die Wartung der vielen Lager, das gefährliche Ein- und Ausschalten der Riemen, überhaupt die ganze Bedienung der Transmission fällt bei dem Kabelnetz der elektrischen Kraftübertragung fort; sie ist in dieser Beziehung ungefährlicher und in der Unterhaltung billiger. Hinsichtlich der Betriebskosten darf auch nicht übersehen werden, dass bei der elektrischen Kraftübertragung jeder Elektromotor unabhängig von dem anderen ausgeschaltet werden kann, während bei der sonst üblichen Anordnung der Uebertragung nicht selten eine grosse Welle mit ihrer ganzen schweren Ausrüstung sich drehen muss, um eine einzige kleine angehängte Maschine zu bedienen. Also auch darin liegt ein Schutz gegen Arbeitsverlust, eine Ersparniss an Arbeitskraft und Betriebsmaterial.

Wie in ihren übrigen Betrieben, so arbeitet die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft auch in ihrer Fabrik in der Ackerstrasse mit Gleichstrom der niedrigen Spannung von 110 Volt. Die Dynamomaschinen sind dadurch gleich gut verwendbar für Kraftübertragung und Lichterzeugung. 85 Bogenlampen und 300 Glühlampen dienen zur Beleuchtung der verschiedenen Räume. Die Anordnung ist ebenso sinnreich wie wirksam. Die Bogenlampen, nach unten durch einen parabelförmig gebauten Blechkörper geschlossen, werfen ihr Licht gegen die weiss getünchten Decken und Wände, so dass das von diesen weissen Flächen zurückgestrahlte Licht die Räume in einer dem Tageslicht so nahe kommenden Weise erhellt, dass beispielsweise kein Arbeiter gezwungen ist, sich zum Zweck der guten Verrichtung der ihm obliegenden Arbeit dem Licht zuwenden zu müssen. Die Bogenlampen hängen niedrig, etwa in 2 m lichtem Abstand vom Fussboden. Die in dieser Fabrik erprobte Einrichtung dürfte mit Nutzen sich für Eisenbahn-Werkstätten und Güterschuppen verwenden lassen.

Alle Arbeitsräume der Fabrik haben Fenster an beiden einander gegenüberliegenden Seiten; die Helligkeit an jeder Stelle eines Raumes ist daher vollkommen gleich. Elektrische Aufzüge vermitteln den Verkehr von Stockwerk zu Stockwerk, ein elektrisch betriebener Krahn vervollständigt die Ausrüstung der Maschinenwerkstatt.

In letzterer wird dem Besucher Gelegenheit geboten, die Fortschritte im Bau der Dynamomaschinen zu erkennen. Es finden sich dort die ersten Edisonmaschinen nach dem bekannten Muster, wo die Elektromagnete senkrecht stehen und deren mächtige Kerne aus Schmiedeisen hergestellt sind. An Stelle dieser zweipoligen Maschinen sind später die vierpoligen getreten, das Gusseisen hat statt des Schmiedeeisens Anwendung gefunden, die Herstellung ist damit wesentlich vereinfacht.

Eine neue Anordnung der Anker der Dynamomaschinen dürfte auch in den dem Gebiete der Elektrotechnik ferner stehenden technischen Kreisen Aufsehen erregen. Der Draht ist durch isolirte Stäbe ersetzt worden. Das gewährt den grossen Vortheil einer guten Luftcirculation, beugt damit thunlichst einer Erwärmung vor, gestattet ferner eine leichte Prüfung des Ankers und giebt der ganzen Anordnung ein weit widerstandsfähigeres Gefüge,

als solches bei der bisher üblich gewesenen Anordnung des isolirten dünnen Kupferdrathes erreicht werden konnte.

Zu den interessantesten Theilen einer elektrischen Maschinenanlage gehört das Schaltbrett mit seinem Hebelwerk zum Ein- und Ausschalten der einzelnen Maschinen, den Apparaten zur Messung der Spannung und Strommenge, den Schutzvorrichtungen gegen Blitz und ferner die Bleischaltungen, d. s. die in die Leitung gebrachten, künstlich geschwächten Stellen, welche es sichern, dass keine grössere Strommenge im Netz circuliren kann, als die dem Kupferquerschnitt der Leitung entsprechende. Die Bleisicherung schützt vor Erhitzung der Leitung, d. h. vor Feuergefahr; denn die Wärmeentwicklung bleibt abhängig von der Strommenge und nicht von der Spannung, und wenn nur eine grössere Strommenge in die Leitung geschickt werden sollte, als dieselbe nach elektrotechnischen Gesetzen aufnehmen kann, so schmilzt das Blei, bevor schädliche Wirkungen in der Leitung selbst eintreten können.

Jede Dynamomaschine wird auf das sorgfältigste geprüft, ehe sie die Fabrik verlässt. Obgleich durch gesetzliche Bestimmungen noch nicht geregelt, gewährt diese Prüfung dem Käufer kaum eine geringere Sicherheit als die amtlichen Abnahmebescheinigungen für Dampfkessel, Lokomotiven oder Lokomobile. Die Zeit dürfte nicht mehr fern liegen, wo die Dynamomaschinen nicht weniger verbreitet sind als Gas- und Heissluftmaschinen oder ähnliche Motoren, und wo die aus dem praktischen Bedürfniss hervorgegangenen Prüfungen in einheitliche, feste Normen gebracht werden.

Wie gross schon das Absatzgebiet für Gegenstände des elektrotechnischen Gewerbebetriebes geworden ist und welche Bedeutung gerade die deutsche Industrie hierbei erlangt hat, lehrte der Besuch der Fabrik in erstaunlicher Weise. Leider konnte die Akkumulatoren-Abtheilung wegen der schon weiter oben erwähnten örtlichen Verlegung nicht in Augenschein genommen werden, was in Rücksicht auf die elektrische Beleuchtung der Waggons von Interesse gewesen wäre. Es werden zur Zeit mit Waggonbeleuchtungs-Einrichtungen der Allgemeinen Electricitäts-Gesellschaft auf einzelnen Linien der Königlichen Eisenbahn-Direktion Berlin Versuche angestellt und es wird vorausgesetzt, dass auch auf diesem Gebiete diejenigen Fortschritte erzielt werden können, welche den allgemeinen Vervollkommnungen des Eisenbahnbetriebes der letzten Jahre entsprechen.

In den oberen Stockwerken der Fabrik wurde die Herstellungsweise der aus Drähten oder einzelnen Litzen bestehenden isolirten Kupferseile besichtigt. Diese, sowie die Bewickelung der Drahtspulen für die Polkörper der Elektromotoren usw. giebt Aufschlüsse über viele Anordnungen, die bei fertigen Maschinen nicht so leicht erkenntlich sind.

Dem Herrn Direktor Jordan und den Ingenieuren der Fabrik wurde der wärmste Dank des Vereins für die Führung und die klaren Erläuterungen ausgesprochen, welche es den Besuchern ermöglicht hatten, in wenigen Stunden sich einen Ueberblick auf einem der wichtigsten Gebiete des deutschen Gewerbefleisses zu verschaffen.

## Kleine Mittheilungen.

**Frankfurter Electricitätswerke Commanditgesellschaft Lahmeyer & Co.\*)** Unter diesem Titel hat sich zu Frankfurt am Main ein Consortium von ersten Bankinstituten und Privatleuten zusammengethan, welches die Patente des bekannten Ingenieurs Lahmeyer auszubeuten beabsichtigt. Für die technische Leitung des Unternehmens ist Herr Lahmeyer selbst gewonnen, welcher bis vor kurzen Mitinhaber der „deutschen Electricitätswerke in

Vergl. Heft II. S. 29.

Firma Garbe Lahmeyer & Co.“ gewesen. Es besteht die Absicht zwei Fabriken, eine für Installation und Beleuchtung, die zweite für Maschinenbau, zu errichten. Es sollen jedoch nur grosse Maschinen gebaut werden, während die kleineren von der Aachener Firma bezogen werden. Vorläufig ist das Kapital auf 1,200,000 Mark festgesetzt.

Die Patente von Lahmeyer umfassen bekanntlich ein Vertheilungssystem elektrischer Energie, bei welchem Gleichstrom von hoher Spannung erzeugt und mittels Gleichstromtransformatoren (Motordynamos) an den einzelnen Verwendungsstellen in niedere Spannung, wie sie die Beleuchtung erfordert, umgewandelt wird. Die Schwierigkeiten eines solchen System, welches hauptsächlich in der Erhaltung einer constanten Spannung liegen, glaubt Lahmeyer durch seine bekannte Fernleitungsdynamo und seinen auf constante Spannung selbstthätig regulierenden Gleichstromtransformator völlig behoben. Eine Ausführung des Systems in grösserem Maassstabe wird allein im Stande sein die etwaigen Vorzüge vor den bereits in der Praxis bewährten Systemen erkennen zu lassen.

Als sehr glücklich kann die Errichtung einer besonderen Fabrik für Installation und Beleuchtung angesehen werden, glücklicher jedoch noch die Wahl Frankfurts als Ort der Fabrication.

Da es sich um eine völlige Neuanlage bei dem Bau der Fabriken handelt, so möchten wir doch nicht versäumen die Nothwendigkeit den Betrieb der Fabriken ausschliesslich elektrisch einzurichten mit Nachdruck zu betonen. Was nützt es Interessenten wohlgesetzte Reden über die grossartigen Vorzüge der elektrischen Kraftübertragung zu halten, während die elektrotechnische Fabrik selbst mit Riementransmissionen arbeitet. Es muss dies als ein Hauptgrund angesehen werden, warum die elektrische Kraftübertragung in Deutschland noch so spärliche Fortschritte gemacht hat. Man beginnt diesen Mangel allerdings sehr zu empfinden, und so hat denn auch die Allgemeine Electricitätsgesellschaft zu Berlin in ihren Fabriken bereits den ganzen Betrieb elektrisch durchgeführt, während Siemens & Halske demnächst die Umwandlung im grossartigsten Maassstabe verwirklicht haben wird.

Ein anderer Hauptgrund, warum sich die elektrische Kraftübertragung noch nicht ihrer Bedeutung entsprechend entwickelt hat, liegt in der wohl nicht ganz zutreffenden Ansicht, dass mit der Herstellung leistungsfähiger Strommaschinen gleichzeitig practisch brauchbare Kraftmaschinen entstanden seien. Richtig ist zwar, dass eine gute Strommaschine umgekehrt eine gute Kraftmaschine ist. So wenig aber die Anforderungen von Licht- und Kraftbetrieb übereinstimmen, so wenig decken sich elektrische Licht- und Kraftmaschinen. Wenn auch im Princip die gleichen, so sind sie durch die Forderungen der Praxis nicht unwesentlich verschieden. Dazu kommt noch, dass die Methoden die Electromotoren anzulassen keineswegs so durchgearbeitet sind, um sie als wirthschaftliche bezeichnen zu können. Lässt nicht die Thatsache, dass die Anlasswiderstände bei kleinen Motoren fast die Kosten des Motors selbst erreichen, deutlich erkennen, dass hier noch Wandel zu schaffen ist?

Es hat also die neue Gesellschaft neben ihren grossen Problemen der Städtebeleuchtung in der Kraftübertragung ein Gebiet, auf welchem sie ihre Energie bethätigen und das Unternehmen auch pecuniär sicher stellen kann. Wollte man sich dagegen ausschliesslich darauf verlegen Centralen nach dem System Lahmeyer

zu bauen, so würde sich gar bald der Mangel an grossen Städten ohne Centralen fühlbar machen, und Lahmeyers System kann doch wohl nur bei ganz grossen Städten in Frage kommen; ausserdem begibt man sich noch des Gewinns, welchen man bei Selbstfabrikation von Kabelleitungen geniesst, — eine solche Fabrikation ist aber bei der neuen Gesellschaft nicht vorgesehen. —

M. W.

Eine zweite Gründung besitzen wir in der neuen **Akkumulatoren-Fabrik-Aktiengesellschaft**. Sie erfolgte unter namhafter Mitwirkung von Siemens & Halske und der Allgemeinen Electricitäts-Gesellschaft. Nach Eintragung in das Handelsregister beträgt das Grundkapital der Gesellschaft, deren Sitz in Berlin ist, 4,500,000 Mark. Gründer sind Siemens & Halske, die Allgemeine Electricitäts-Gesellschaft zu Berlin, die Akkumulatorenfabrik Tudor'schen Systems (Müller & Einbeck) und der Fabrikbesitzer Johannes Einbeck in Hagen i. W. Den ersten Aufsichtsrath bilden die Herren Director Georg Siemens, der Geschäftsinhaber Carl Fürstenberg in Berlin, Bankier Rudolf Sulzbach in Frankfurt a. M., Director Julius Peter, Director Emil Rathenau, Fabrikbesitzer Wilhelm von Siemens, Dr. Joseph Rosenthal in Berlin, Fabrikbesitzer Herrmann Harkort und Bankier Ernst Osthaus in Hagen.

Bei der stetigen Verbesserung der Tudor-Akkumulatoren und ihrer allgemein anerkannten Ueberlegenheit vor allen anderen Sammelzellen, konnte eine derartige Gründung kaum ausbleiben. Den eigentlichen Anlass hat wohl die fortwährend sich steigernde Verwendung der Akkumulatoren bei Anlage von Centralen gegeben. Ob dabei etwas zu weit gegangen, ob das Verhältnis der Grösse der Maschinenanlage zu der Akkumulatorenanlage, wie es bei verschiedenen neueren Centralen angenommen wird, ein richtiges ist, bleibe an dieser Stelle unentschieden. Gut ist zwar der Wirkungsgrad der Tudor-Zellen — er kann bei normaler Ladung und Entladung 85% in Voltampèrestunden betragen — keineswegs wohlfeil aber sind sie in Bezug auf die Anlagekosten. Bei dem richtigen Verhältnis fallen letztere bedeutend in die Wagschale, ausserdem aber auch noch die Unterhaltungskosten, über deren Grösse ein richtiges Bild wohl erst in einigen Jahren erwartet werden kann.

So gut sich die Tudorakkumulatoren zur Beleuchtung eignen, so scheint es doch, dass sie für die Zwecke der Kraftübertragung augenblicklich noch nicht in gleichem Masse ausgebildet sind. Ihre Leistung pro Kilogramm lässt noch viel zu wünschen übrig. Dies fällt namentlich für elektrische Bahnen sehr ins Gewicht. Wenn auch neuerdings eine leichtere Type speziell für Eisenbahnbetrieb angefertigt wird, so fehlen doch bis dato jegliche Ergebnisse über Leistung, Unterhaltung, Haltbarkeit u. s. f., und auf diese kommt es umso mehr an, als an diese Type trotz ihres geringeren Gewichts weit grössere Anforderungen in Bezug auf die Grenzen der Entladung gestellt werden, als bei der ungleich stärkeren Beleuchtungstypen.

Möge es der neuen kapitalkräftigen Gründung gelingen auch hierin günstige Resultate zu erzielen.

M. W.

### Electrischer Betrieb durch ganz Sachsen.

Den „Dresdener Nachrichten“ entnehmen wir: Die sachgemässe Ausnutzung der Errungenschaften der Electrotechnik war bisher fast ausschliesslich Privileg der grossen Städte, da in kleineren Ortschaften eine eigene Centrale nicht rentiren würde. Nunmehr schickt man sich in Sachsen an, unterstützt durch das Entgegen-

kommen der Regierung, eine grosse Centrale zu errichten, von welcher aus eine ganze Reihe von kleineren Städten und Ortschaften mit elektrischem Licht versehen werden soll. Nach den gemachten Erfahrungen liegt es auf der Hand, dass eine wirklich rationelle Erzeugung und Leitung von Electricität nur von einer gemeinschaftlichen grossen Centrale aus denkbar ist. Einen Vortheil müssen sich jedoch die elektrischen Centralen zu eigen machen: das ist die Herstellung eines dauernden, annähernd gleichmässig belasteten Betriebes. Jetzt, bei der fast ausschliesslichen Verwendung der Electricität zur Lichterzeugung, sind diese sehr kostspieligen Centralanlagen nur wenige Stunden des Tages in wirklich vollem Betriebe. Diesem Uebelstande suchte man durch Gleichstrommaschinen unter Anwendung von Electricitätssammlern zu begegnen, wie die städtische Beleuchtungsanlage in Bremen zeigt. Die Anschaffung solcher Electricitätssammler verursacht jedoch aussergewöhnlich hohe Kosten und man wird daher ein weiteres Absatzgebiet für Electricität ausfindig machen müssen und dieses findet sich in der Abgabe der Electricität zu motorischen Zwecken; u. a. würde sich ein recht vortheilhaftes Absatzgebiet für Electricität in den Bergwerken, in dem Betriebe von Ziegeleien und anderen ähnlichen Etablissements finden. Während man jetzt vornehmlich die Electricität zur Erzeugung von Licht herstellt und Electricität zu motorischen Zwecken nur in untergeordneter Weise abgibt, kann späterhin in absehbarer Zeit das Umgekehrte stattfinden. Genau so war es mit den Eisenbahnen. Man baute sie für den Personenverkehr; die Rentabilität ergibt sich aber vornehmlich aus dem Güterverkehr. Dass man eine Centrale dorthin verlegt, wo sich die Brennstoffe an Ort und Stelle vorfinden, so dass alle weiteren Transportkosten für diese wegfallen, ist eine naturgemässe Folge. Auf diesen Grundlagen wurden Verhandlungen zur Erlangung einer Concession angeknüpft, welche schliesslich zu Ergebnissen geführt haben, die Dank dem weitgehendsten Entgegenkommen der königlichen Ministerien ein gutes Gedeihen des Unternehmens in Aussicht stellen. Es wird beabsichtigt, zunächst eine grosse Centrale bei den südlich von Dresden gelegenen Hänichener Kohlenwerken zu errichten. Die dort erzeugte Electricität soll 168 Ortschaften, die an fiscalischen Strassen- und Eisenbahnkörpern und Wasserläufen liegen, mittelst hochgespannter Wechselströme zugeführt werden. Diese grosse Centralanlage würde in dem Mittelpunkt eines Kreises zu liegen kommen, an dessen Peripherie etwa Meissen, Freiberg, Pirna, Schandau, Sebnitz, Radeberg liegen. Unglücksfälle, wie sie mit hochgespannten Strömen in New-York mehrfach vorgekommen, sind durch die Vorschriften der Regierung als ausgeschlossen zu betrachten. An kleinere Orten, bei denen es sich nicht lohnt, durch die Ortsbehörde Electricität an Consumenten abgeben zu lassen, soll dies von den Unternehmern selbst besorgt werden. Für grössere Orte soll je nach Höhe des Verbrauchs, wenn irgend möglich, die Electricität zu einem denkbar niedrigsten Preise, niedriger als sie sich die betreffende Ortsbehörde selbst erzeugen kann, abgegeben werden. Es ist auf diese Weise nicht allein möglich, dass sich auch solche Orte mit Vortheile der Electricität bedienen können, bei denen eine lediglich für den Ort angelegte Centrale sicher nicht rentiren würde, sondern selbst die grösseren Orte sind der Anlage eigener Centralen und der damit verknüpften hohen Anlage- und Regiekosten, sowie des Hauptwagnisses überhoben. Ebenso wie zunächst nur ein kleinerer Theil des Landes mit einem Kabelnetz zur Vertheilung der Electricität versehen wird, soll später das gesammte Königreich Sachsen mit einem solchen Netz belegt werden. Bereits jetzt sind Unterlagen, die eine solche Landeseintheilung enthalten, bei der Regierung niedergelegt, so dass bei Einrichtung weiterer Centralen, bezüglich der Höhe der Spannung der Ströme und der planmässigen Anordnung des Hauptkabelnetzes, gleichmässig vorgegangen wird. Mit dem beabsichtigten Unternehmen wird sich ein weites Feld für die Arbeiten der electrotechnischen Werkstätten und Installationsgeschäfte eröffnen. Zum Schlusse bleibe



nicht unerwähnt, dass mit diesem Unternehmen — gleichwie in den 30er Jahren mit dem Bau der Leipzig-Dresdener Eisenbahn — Sachsen den andern deutschen Staaten mustergiltig und rühmlich vorangeht. Möge die Zukunft dieses neuen und hoffnungsreichen Unternehmens von gleichem Segen wie jenes begleitet sein, — woran nach Lage der Sache nicht mehr zu zweifeln ist.

### Physikalisches Staatslaboratorium in Hamburg. Bericht für das Jahr 1889.

Ueber die Thätigkeit des physikalischen Staats-Laboratoriums im Jahre 1889 kann das Folgende berichtet werden.

Seitens des Directors wurden nachstehende Vorlesungen gehalten:

Im Sommer 1889: Darstellung unserer gegenwärtigen Kenntniss der atmosphärischen und Erd-Elektricität.

Im Winter 1889/90: Grundzüge der neueren Elektricitätslehre, mit besonderer Berücksichtigung der praktischen Anwendungen derselben.

Beide Vorlesungscurse fanden an den Freitag Abenden statt. Sie waren öffentlich und erfreuten sich eines starken und anhaltenden Besuches; namentlich zu den Winter-Vorlesungen war, wie gewöhnlich, der Andrang besonders stark. Die Ausgabe der Theilnehmerkarten für diese musste schon bald nach erfolgter Bekanntmachung geschlossen werden, nachdem 80 Karten ausgegeben waren; es ist dies die äusserste Zahl von Hörern, welche in dem provisorischen Auditorium, das nur 60 Sitzplätze hat, untergebracht werden können. Da auch in allen übrigen Teilen unseres Hauses die Raumoth jetzt eine so grosse geworden ist, dass sowohl die sachgemässe Aufstellung der Instrumente und die Ausführung vieler Arbeiten wie auch die übersichtliche Unterbringung der Bibliothek unmöglich geworden ist, so trat die dringende Nothwendigkeit der Beschaffung definitiver ausreichender Räume für unser Institut in diesem Winter besonders stark hervor. Nachdem die I. Section der Oberschulbehörde sich im Princip der Errichtung eines gemeinsamen Laboratoriumsgebäudes für das chemische und das physikalische Staats-Laboratorium zustimmig erklärt hat, gehen die in dieser Hinsicht gehegten Wünsche hoffentlich nunmehr ihrer baldigen Erfüllung entgegen.

Da es für die Beurtheilung des Nutzens, den man von den öffentlichen Vorlesungen unseres Instituts erwarten kann, von Interesse ist, über die Art der Hörer Näheres zu wissen, so möge darüber auf Grund der Einschreibelisten des letzten Winters das Folgende mitgetheilt werden.

Von den Hörern der Winter-Vorträge waren:

17 Architekten und Ingenieure — grösstentheils im Hamburgischen und preussischen Staatsdienst

5 Telegraphenbeamte

4 Aerzte

4 Lehrer

2 Chemiker

26 Elektrotechniker, Optiker, Mechaniker, Maschinisten, Werkmeister u. dergl.

15 Kaufleute, Rentner, Private u. dergl.

7 Damen z. Th. Lehrerinnen

Ogbleich diese Liste wegen des nothwendigen frühzeitigen Schlusses der Kartenangabe kein völlig getreues Bild derjenigen Kreise gibt, für welche derartige Vorträge von Interesse sind, so zeigt sie doch andererseits deutlich, dass die grosse Mehrzahl der Hörer die Vorlesungen besucht, weil sie in denselben Belehrung über wichtige und tief eingreifende Fragen ihres Berufes erwartet.

Ausser zu den genannten Vorträgen des Directors wurden der Hörsaal und die Einrichtungen des Laboratoriums auch zu

denjenigen Vorlesungen benutzt, welche die Herrn Prof. Dr. Schubert und Oberlehrer Dr. Hoppe im Auftrage der Oberschulbehörde hielten.

Die wissenschaftlichen Arbeiten des Laboratoriums wurden fortgesetzt; veröffentlicht wurde eine hinsichtlich der Methode vorläufig abgeschlossene Untersuchung des Assistenten Herrn Dr. Classen über die Bestimmung der spezifischen Wärme des Schwefels, sowie einige optische Arbeiten des seit mehreren Jahren als freiwilliger Mitarbeiter im Laboratorium thätigen Herrn B. Walter. Ausserdem arbeiteten an selbständigen Untersuchungen die Herren Dr. Liebenthal und H. Haug.

Auf Veranlassung Hamburgischer Behörden wurden die folgenden Arbeiten ausgeführt: für die Bau-Deputation eine Untersuchung der thatsächlichen Capacität und des elektrischen Nutzeffectes der im Hauptzollgebäude bei St. Annen befindlichen Tudor'schen Accumulatoren-Anlage und für die Finanz-Deputation eine Ermittlung der Lichtstärke und des Elektricitätsverbrauches der im Neuen Allgemeinen Krankenhause zu Eppendorf verwendeten Glühlampen.

Von der Feuer-Casse wurden 10 Blitzschlagfälle zur Anzeige gebracht und näher untersucht, soweit nicht die vollständige Vernichtung der betroffenen Gebäude dies unmöglich machte. Ausserdem gab ein sehr merkwürdiger Blitzschlag in die grosse Michaeliskirche zu einer eingehenden Untersuchung Veranlassung, deren Resultat die Vereinbarung geeigneter Schutzmassregeln mit der Kirchenverwaltung war.

Auf Veranlassung von Privaten (und Staatsanstalten) wurden 68 Arbeiten ausgeführt, nämlich in 49 Fällen Prüfung von zusammen 882 ärztlichen Thermometern (darunter 145 für das Neue Allgemeine Krankenhaus) in 11 Fällen elektrische Untersuchungen verschiedener Art (Prüfung von Instrumenten, Glühlampen Elementen und dergl.), in 4 Fällen Untersuchung von Blitzableiteranlagen u. s. w. Für diese Arbeiten wurde auf Grund der Gebührenordnung vom 27. Dec. 1887 zus.  $\mathcal{M}$  859 Gebühren erhoben.

Die täglichen Sprechstunden des Directors, die hauptsächlich im Interesse des technischen und industriellen Publicums eingerichtet sind, wurden auch im abgelaufenen Jahre vielfach benutzt.

Für die Vermehrung und Unterhaltung der Instrumentensammlung und der Einrichtungen des Laboratoriums stand budgetmässig die Summe von  $\mathcal{M}$  6000 zur Verfügung. Auf Grund eines, vor einigen Jahren aufgestellten Planes, dem eine allmähliche, systematische Berücksichtigung aller Gebiete der Physik zu Grunde liegt, wurden hieraus — von manchen kleineren Ausgaben abgesehen — folgende grössere Anschaffungen bestritten: Eine vollständige Werkstellen-Einrichtung mit Werk- und Drehbank, letztere mit Elektromotor-Betrieb; eine 30zellige Accumulatoren-Batterie Tudor'schen Systems nebst verschiedenen Schaltvorrichtungen; von Siemens & Halske in Berlin: Dekadenwiderstände, eine grosse Messbrücke, ein Universalgalvanometer und dergl.; von H. Schwenke, hier; eine kleinere Messbrücke ohne Widerstände, zwei Aron'sche Elektricitätszähler; von Leuner in Dresden: eine 6plattige Influenz-Maschine; von Miller in Innsbruck: ein grösseres Luftthermometer modificirter Recknagel'scher Construction; ein Penzky'scher Thermometer-Vergleichs-Apparat, ein Calorimeter für Wärme-Capacitäts-Bestimmungen auf electrischem Wege (von H. Schwenke, hier, angefertigt), ein Rowland'sches Gitter und ein Grimsehl'scher Tonstärke-Messapparat.

Die Bibliothek des Laboratoriums, für deren Vermehrung im Berichtsjahre  $\mathcal{M}$  1500 ausgesetzt waren, wurde wie früher von den physikalischen Kreisen unserer Stadt vielfach benutzt; 134 Bände in 103 Fällen wurden auf kürzere oder längere Zeit ausgeliehen.

In 21 Fällen wurden auch Instrumente zu wissenschaftlichen oder technischen Zwecken ausgeliehen.

Im Personalbestande des Laboratoriums trat nur insofern eine Aenderung ein, als die bis dahin provisorische Anstellung des Assistenten Dr. Classen eine definitive wurde; ebenso wurde der im Vorjahre probeweise angestellte Laboratoriums-Diener H. Blaasch vom 1. December ab fest angestellt.

### Köln, Electricitätswerke.

Nachstehend theilen wir die Bedingungen mit, unter welchen die Lieferung und betriebsfertige Montage der electricischen Maschinen für das Electricitätswerk der Stadt Köln vergeben werden sollen.

„Es kommen zur Aufstellung:

- a) 2 Wechselstrommaschinen nebst Erreger für je 250 Pferdestärken normal.
- b) 2 Wechselstrommaschinen nebst Erreger für je 500 Pferdestärken normal.

Die Wechselstrommaschinen mit den Erregermaschinen werden direct auf den Wellen der horizontalen Compound-Dampfmaschinen zwischen den Cylindern montirt und erhalten Magnetfelder mit 70 Magnetpolen, so dass bei 85 Umdrehungen in der Minute 5950 Polwechsel stattfinden.

Die Kerne der Magnete und Inductionsspulen bestehen aus dünnen, von einander isolirten zusammengeschraubten Eisenblechen.

Die Kerne der Inductionsspulen sind zweifach von dem Maschinengestell zu isoliren und müssen einzeln leicht abgenommen werden können. Die Inductionsspulen sind ebenfalls einzeln leicht auszuwechseln.

Die Inductionsspulen stehen fest, während die Magnete rotiren. Die Spannung des Wechselstromes soll bis 2500 Volt bei voller Betriebssicherheit erhöht werden können, die gewöhnliche Betriebsspannung übersteigt jedoch nicht 2000 Volt.

Die regelmässige Leistung, für welche die Strommaschinen auszuführen sind, beträgt:

- a) für die Maschinen von 250 Pferdestärken 180,000 Watt,
- b) für die Maschinen von 500 Pferdestärken 360,000 Watt.

Mit voller Betriebssicherheit sollen jedoch die Maschinen ad a bis 200,000 und die Maschinen ad b bis 400,000 Watt dauernd ausgenutzt werden können.

Es ist anzugeben, welcher wirthschaftlicher Nutzeffect, ausgedrückt in Percenten, bei der oben angegebenen regelmässigen Leistung für die Maschinen gewährleistet wird, und zwar einschliesslich der von den Erregermaschinen gebrauchten Kraft. Es ist ferner anzugeben und zu gewährleisten, wie viel Watt per indirecte Pferdestärke bei der regelmässigen Leistung der Maschinen erzielt werden können.

Die Wechselstrommaschinen sind für Parallelschaltung einzurichten, d. h. beliebig viele derselben sollen gleichzeitig ein gemeinsames Leitungsnetz mit Strom speisen können. Es ist ausdrücklich zu garantiren, dass bei dem Parallelschalten und Parallellaufen der Maschinen in keiner Weise eine unbeabsichtigte Erhöhung der Spannung eintreten wird. Die ungefähren Gewichte der wesentlichen Theile der Wechselstrommaschinen sind einzeln anzugeben.

Für jede Wechselstrommaschine ist eine Erregermaschine zu liefern, welche neben der Wechselstrommaschine auf die Achse der Dampfmaschine montirt wird. Die Umdrehungszahl derselben beträgt demnach 85 in der Minute.

Die Leitstung jeder Erregermaschine ist normal 300 A bei 65 V; dieselbe soll jedoch bei voller Betriebssicherheit um die Hälfte gesteigert werden können, d. h. die Spannung muss bei 300 A auf 100 V zu erhöhen sein. Die Maschinen sind als Compoundmaschinen auszuführen, jedoch mit einer so starken Nebenschlussbewicklung, dass bei gleicher Tourenzahl die Spannung zwischen 50 und 100 Volt verändert werden kann.

Die Maschinen sind für Parallelschaltung einzurichten, d. h.

beliebig viele dieser Maschinen müssen auf eine gemeinsame Aussenleitung arbeiten können.

Die Magnete der Gleichstrom-Erregermaschinen sollen aus Schmiedeeisen hergestellt werden und sind auf einer Consolausladung des Bajonnetrahmens der Dampfmaschine zu befestigen. Der Inductor soll in einem Schwungrade befestigt werden, dessen Kranz eine Verzahnung erhält, um vermittelst eines Schaltwerkes den ganzen Lichtmaschinensatz drehen zu können.

Die Stromzuführungen zu den Magnetfeldern der Wechselstrommaschinen hat durch gusseiserne Centerringe mit Bronze-Einlagen zu erfolgen. Die ungefähren Gewichte der wesentlichen Theile der Gleichstrommaschinen sind einzeln anzugeben.

Der Unternehmer ist verpflichtet, für die Lieferung der Dampfmaschinen diejenigen Bedingungen und Vorschriften anzugeben, welche für das tadellose Zusammenarbeiten dieser mit den Wechselstrommaschinen zur Erreichung des beabsichtigten Zweckes zu stellen sind, und hat sich dieserhalb auch mit dem Lieferanten der Dampfmaschinen in's Einvernehmen zu setzen. Der Unternehmer haftet demnach auch dafür, dass alle zusammengehörigen Theile von Dampf- und Dynamomaschinen genau passend geliefert werden. Die Direction der Gas- und Wasserwerke verpflichtet sich, dem Lieferanten der Dampfmaschinen eine gleichlautende Verpflichtung in dem Vertrage aufzuerlegen.

Das Angebot hat sich auf die vollständig und betriebsfähig aufgestellten Maschinen zu erstrecken, also namentlich auch Verpackung, Fracht und Montage zu enthalten.

Dem Angebot ist ferner die Angabe beizufügen, wie lange die darin angegebenen Preise bindend sind, und in welcher Zeit, vom Tage der Bestellung an gerechnet, die Uebergabe der betriebsfertigen Maschinen erfolgen soll.

Diese Bestimmungen sind sehr präcis. Die Forderung von 70 Polen und 5950 Polwechseln, sowie die sonstigen Bedingungen sind derartige, dass man auf die Idee kommen könnte, sie seien nach dem Preis-Courant oder dem Project einer bestimmten Firma aufgestellt. Da diese Idee nun zweifellos eine falsche ist, so muss wohl angenommen werden, dass diese Bedingungen den speciellen Bedürfnissen der Stadt Köln, welche der Fernstehende nicht zu überschauen vermag, entsprechen.

**Die Uebertragung einer Wasserkraft von 300 HP auf eine Entfernung von 150 Kilometer mittels des elektrischen Stroms** wird bekanntlich für die nächstjährige elektrotechnische Ausstellung in Frankfurt a. M. geplant. Die Primärstation ist Lauffen; die Betriebskraft soll den Wasserfällen des Neckars entnommen und die gesammte Energie mittels Kupferdrähten von 5 mm Stärke von Lauffen nach Frankfurt a. M. geleitet werden. Da der Verlust in den Leitungen 20% nicht übersteigen soll, so müsste bei Wechselstrom in 2 Leitungen die Betriebsspannung 30,000, bei Wechselstrom in 3 Leitungen 20,000 Volt betragen. Welches System vorgesehen ist, lässt sich aus den Angaben nicht erkennen. Man könnte mehr zu der Uebertragung mittelst Wechselstroms in 3 Leitungen hinneigen, besonders da die beiden ausführenden Theile, die Allgemeine Electricitätsgesellschaft zu Berlin und die Maschinenfabrik Oerlikon in Zürich, in dem Wechselstrom mit 3 Leitungen (3 um 120° verschobene Wechselströme) eines der geeignetsten Mittel der Leistung mechanischer Arbeit mittelst Wechselstrom erkannt haben. Von den Kosten einer solchen Anlage wird man sich einen annähernden Begriff machen können, wenn man bedenkt, dass die Leitungen allein ca. 150,000 Mark in Anspruch nehmen.

Die Art und Weise wie die Uebertragung geplant ist, ist folgende. In Lauffen werden Wechselstrommaschinen von ca. 2000 Volt Spannung aufgestellt; diese Energie wird an Ort und Stelle durch Transformatoren in eine solche von 30,000 Volt umgesetzt und mittels der Leitungen nach Frankfurt a. M. übergeführt; dort wird sie wiederum durch Transformatoren in eine Energie von niederer Spannung umgewandelt und zur Beleuchtung, sowie zur Leistung mechanischer Arbeit verwendet.

Es muss jedoch daraufhingewiesen werden, dass die Erzeugung einer Energie von 30,000 Volt Spannung, namentlich aber die Leitung auf eine so ausserordentlich grosse Entfernung nach den bisherigen Erfahrungen fast an das Unmögliche grenzen. Es bietet zwar keine unüberwindlichen Schwierigkeiten Transformatoren von 30,000 Volt Spannung herzustellen; allein Leitungen, welche 30,000 Volt führen, auf eine so enorme Erstreckung hin, wie 150 km, auch nur bis zu einem gewissen Grade zu isoliren, wird eine Aufgabe sein, deren thatsächliche Lösung die grösste Bewunderung hervorrufen muss. Man bedenke, welch' unüberwindliche Schwierigkeiten der Deptford Central die Verwendung von nur 10,000 Volt in den Weg stellt; — man konnte bis heute, trotz der grössten Anstrengungen, über eine Spannung von 5000 Volt nicht hinauskommen —; hieraus wird ersichtlich, welch' kühnes Unternehmen mit der Kraftübertragung von Lauffen nach Frankfurt begonnen wird.

Uebrigens scheint diese Kraftübertragung thatsächlich ausgeführt zu werden, wenigstens haben bereits einige Regierungen durch deren Gebiet die Leitungen geführt werden, die Erlaubniss dazu erteilt. — M. W.

**Neuere Wechselstrommaschinen.** In jüngster Zeit mehren sich die Veröffentlichungen über Neuconstructions von Wechselstrommaschinen. Vor allen sind jene von E. Thomson Mordey und Siemens & Halske der Beachtung werth. Die Maschine von E. Thomson besitzt die Eigenthümlichkeit, dass sowohl die Ankerspulen als auch die Electromagnetwicklung feststeht, während nur die Electromagnetkerne rotiren. In ähnlicher Weise hat Mordey schon vor einiger Zeit eine auf denselben Principien beruhende Maschine construirt. Beide Maschinen sind jedoch mehr als geistreiche Ideen, denn als practische Verbesserungen zu betrachten; ja es dürfte fast von vorn herein in Zweifel gezogen werden, ob sie in Bezug auf Leistungsfähigkeit den bis jetzt in die Praxis eingeführten Wechselstrommaschinen auch nur annähernd gleichkommen.

Anders ist es mit der neuen Wechselstrommaschine von Siemens & Halske. Sie stimmt in Bezug auf die äussere Gestaltung mit den älteren allbekannten Typen derselben Firma überein, nur führen die Ankerspulen nunmehr Eisenkerne, welche in Richtung der Drehung fein zertheilt sind. Desgleichen bestehen die Magnetkerne nicht mehr aus massiven Eisenkernen, sondern aus dünnen Eisenblechen, deren Lage mit der Dreheinrichtung zusammenfällt. Es ist durch diese Neueinrichtung eine ganz bedeutsame Vervollkommnung erzielt worden, was sich namentlich in einem äusserst hohen Wirkungsgrad kundgibt.

Wir werden über diese Maschinen noch an anderer Stelle eingehender zu berichten haben.

**Neuere Wechselstrommotoren.** Die Zahl der Neuconstructions auf diesem Gebiete mehrt sich von Tag zu Tag. Aus allen erkennt man das Bestreben, Motoren mit nur zwei Leitungen herzustellen. Wenn es überhaupt eine praktische Lösung der Arbeitsleistung mittels Wechselstroms in nur 2 Leitungen gibt, so dürfte der von Ganz & Co. eingeschlagene Weg am meisten der Beachtung werth sein, namentlich, da die Ganz'schen Motoren in Bezug auf Wirkungsgrad nur noch wenig zu wünschen übrig lassen. Man darf jedoch nicht übersehen, dass bei diesen Motoren die sog. normale Leistung in einem nicht sehr günstigen Verhältniss zu ihrer Grösse steht, dass ein Angehen mit Last ausgeschlossen ist, dass die Geschwindigkeit eine unveränderliche ist, dass die Bedienung eine sehr viel sorgfältigere sein muss, dass endlich die Abnützung in Folge der starken Funken eine nicht unerhebliche ist. Es wird zwar neuerdings theoretisch nachgewiesen dass die Funkenbildung vermieden werden kann, practisch wird sie jedoch ohne eingehendere Versuche mit jedem einzelnen Motor kaum zu beseitigen sein.

Auf andere Art suchen u. A. E. Thomson und Tesla dieses Ziel mit nur 2 Leitungen zu erreichen, jedoch dürften beide Arten in practischer Hinsicht kaum grössere Beachtung finden,

zumal der Wirkungsgrad weit hinter jenem der Gleichstrommotoren zurückbleibt.

Am meisten Aussicht auf wirklich praktischen Erfolg dürfen wohl die Wechselstrommotoren haben, welche mit 2, bezw. 3 gegen einander verschobenen Wechselströmen arbeiten; besonders geeignet ist wohl das letztere System mit 3 um 120° verschobenen Wechselströmen, da es gelungen ist die Zahl der Leitungen auf 3 zu reduciren. Versuche mit einem kleinen Modell haben sehr gute Resultate ergeben; dagegen ist allerdings zu bemerken dass ein von der Allgemeinen Electricitäts-Gesellschaft gebautes grösseres Modell den Erwartungen nicht entsprochen hat. Immerhin muss dieser Misserfolg einer nicht ganz zweckentsprechenden Anordnung zugeschrieben werden, denn die Maschinenfabrik Oerlikon hat es nunmehr zu Wege gebracht, ein auf dem gleichen Princip beruhendes grösseres Modell herzustellen, welches den weitgehendsten Anforderungen genügen soll.

Ueber die Principien, welche bei der Construction von Wechselstrommotoren massgebend sein dürften, soll an anderer Stelle ausführlicher berichtet werden. — M. W.

**Flüssige Isolation für Untergrundleiter.** David Crooks berichtet darüber im Electrical Review vom 26. September folgendes: Die erste Ausführung nach diesem System für praktische Zwecke erfolgte 1880 für das englische Postamt, längs der South Western-Railway zwischen Waterloo-Station und Clapham-Junction. Die mit Baumwolle überspannenen Kabel wurden in Paraffinöl gekocht und in 1,25 Zoll weite Eisenrohre gezogen, worauf die Rohre mit Oel gefüllt wurden. Auf diese Weise wurden 40 Leitungen von No. 18 der Birminghamer Drahtbahn gelegt. In erhöhter Stellung wurden zu Clapham und Waterloo Oelbehälter angebracht, um den durch Undichtheit verursachten Verlust der Flüssigkeit zu ersetzen. Das benutzte Oel bestand aus gewöhnlichem Petroleum. Die einzige Schwierigkeit bei dieser Anlage entsprang aus den Undichtseiten an den Verbindungsstellen der Rohre. Diese Schwierigkeit wurde aber durch die Benutzung von schwerem Theeröl umgangen, das dicker als Syrup war. Dasselbe hielt sich so gut, dass in dem zehnjährigen Betrieb keine Unterbrechung vorkam. Ein verbessertes Verfahren wurde im Februar 1887 patentirt. Im Frühjahr des bezeichneten Jahres wurden 53 Leitungen längs der Pennsylvania-Railroad zwischen der Croad Street Station und der 32. Stonn in Philadelphia auf einer Strecke von über 2 Kilometer gelegt. Anstatt der gewöhnlichen Rohrmuscheln wurden 1 Verbindungsstücke benutzt, durch welche das Oel für etwa 20 Fuss Rohrlänge eingegossen wurde. Das jetzt benutzte Oel ist bei 0° fast ganz fest und wird bei steigender Temperatur nur wenig flüssig. Es wird in stark erhitztem Zustande in die Rohrleitung eingegossen. Standbehälter sind jetzt unnöthig, weil kein Verlust durch Undichtheit mehr stattfindet.

Die Vorzüge dieser Isolation liegen in den folgenden Punkten:

1. Das benutzte Oel ist schwerer als Wasser und wird von diesem nicht durchdrungen.
2. Da das Isolationsmittel stets wenigstens einen gewissen Grad von Flüssigkeit besitzt, so wird dasselbe nicht rissig und lässt also auch keine Feuchtigkeit hindurch.
3. Die Isolation wird nicht leicht durch atmosphärische Electricität oder hochgespannte Ströme durchgeschlagen.
4. Die Isolation folgt der Temperatur durch Ausdehnung und Zusammenziehung und verhütet dadurch das Eintreten fehlerhafter Stellen.
5. Die schmiedeisernen Rohre gewähren gegen Verletzung der Leitungen durch äussere Gewalt genügenden Schutz.
6. Die Eisenrohre sind bedeutend billiger als die Bleiumhüllungen der Kabel und dabei dauerhafter und widerstandsfähiger.
7. Die Verlegung ist bequem und billig auszuführen und Abzweigungen der Leitungen lassen sich leicht anbringen.

Die zu Gloucester nach diesem System gelegten Kabel arbeiten jetzt mit 3000 Volts in Wechselströmen zwischen Leitern, die in

demselben Rohre neben einander liegen in durchaus befriedigender Weise.

Der amtliche Bericht über den Tod Kemmlers von Dr. Mc Donald's an den Gouverneur des Staates New-York über die Hinrichtung Kemmlers durch Elektrizität ist nunmehr veröffentlicht worden. Dr. Mc Donald behauptet, dass Kemmlers Tod sofort eintrat und dass zwischen dem ersten und zweiten elektrischen Schläge der Körper des Hingerichteten kein Lebenszeichen bekundete. Die Absicht und der Zweck des Gesetzes, einen plötzlichen und schmerzlosen Tod zu bewerkstelligen, wäre vollkommen gelungen. Zwischen dem Eintritt Kemmlers in die Hinrichtungskammer und seinem Ende verstrichen nur 8 Minuten, während beim Hängen, wie Dr. Mc Donald hervorhebt, der Tod in der Regel erst nach 15 bis 30 Minuten eintritt. Er empfiehlt mehrere kleine Abänderungen, wie z. B. grössere, der vorher zu ermittelnden Widerstandskraft des Delinquenten angemessene Voltage. Dieser Bericht wird wahrscheinlich die Folge haben, dass das Gesetz, welches im Staate New-York die Hinrichtung mittelst Elektrizität einführt, ein ständiges werden wird.

**Wechselstrom-Abtheilung der Firma Siemens & Halske auf der Frankfurter Ausstellung.** Neben einer grossartigen Ausstellung von Gleichstromapparaten wird die Firma Siemens & Halske auf der nächstjährigen Ausstellung eine gewaltige Wechselstromanlage vorführen. Zu dem Ende ist eine 400 pferdige Wechselstrommaschine neuesten Systems im Bau. Neben den Reguliervorrichtungen werden Transformatoren in allen Grössen und für beliebige Spannungen vorgeführt, u. a. werden Transformatoren bis zu 40,000 Volt, wie sie zum Kabelprüfen benutzt werden, im Betrieb gezeigt.

**Internationale Elektrotechnische Ausstellung in Frankfurt a. M. 1891.** Wie wir erfahren, werden vom Ausstellungsvorstande angehende Elektrotechniker als Ausstellungsassistenten angenommen, die sowohl jetzt schon für die im lebhaftesten Gange befindlichen Vorarbeiten, als auch später bei Eintheilung, Aufstellung und Installation der Ausstellungs-Objekte den einzelnen Ressorts zugewiesen werden sollen und denen dadurch Gelegenheit zu praktischer Thätigkeit in den verschiedenen Zweigen der Elektrotechnik gegeben wird. Den gleichen Vorgang hatte man bereits im Jahre 1882 in München anlässlich der dortigen elektrotechnischen Ausstellung mit bestem Erfolge beobachtet. Die Studirenden der Technik drängten sich zu dieser Hilfsthätigkeit, die ihre praktischen Kenntnisse bereicherte, und so darf man voraussagen, dass die Frankfurter Ausstellung, die das ganze, seither enorm erweiterte Gebiet der Elektrotechnik vorführt und veranschaulicht, eine noch weit grössere Anziehungskraft auf die jungen Techniker ausüben wird.

Vor einigen Tagen ist mit dem Bau der Haupthalle für die elektrotechnische Ausstellung in Frankfurt a. M. begonnen worden.

Am 18. Oktober hat eine Sitzung zur Konstituierung der Prüfungskommission für die elektrotechnische Ausstellung stattgefunden. Näheres hierüber wird später mitgeteilt werden.

Im „Elektrotechnischen Verein“ zu Frankfurt a. M. ist mit den Vorarbeiten zur Berufung eines Elektrotechniker-Kongresses begonnen worden.

Die Vorarbeiten für den während der nächstjährigen elektrotechnischen Ausstellung in Frankfurt abzuhaltenden internationalen Elektrotechniker-Kongress sind in bestem Gange. Der Vorstand der Elektrotechnischen Gesellschaft dahier, welche Vereinigung die Initiative zu dem Kongresse ergriffen, hat die Bildung eines Comitès veranlasst. Dieses Comitè hat das Ehrenpräsidium Herrn Staatssekretär von Stephan angetragen, der sich auch zur Annahme desselben bereit erklärt hat. Herr Geheimrath Werner von Siemens soll nun ersucht werden, das führende Präsidium des Kongresses zu übernehmen und sobald

auch dessen Zustimmung, an der nicht zu zweifeln, erfolgt ist, sollen die hervorragendsten Elektrotechniker aller Länder aufgefordert werden, sich an den vorbereitenden Arbeiten für den Kongress zu betheiligen.

## Neue Bücher und Flugschriften.

Facts worth knowing. The commercial efficiency of the leading systems of electric lighting.

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

Mix und Genest. Aktiengesellschaft. Anleitung zum Bau elektrischer Haustelegraphen-, Telephon- und Blitzableiter-Anlagen. Berlin. Verlag von Gebr. Radetzki. Preis 4 M. 50.

## Bücherbesprechung.

Mix & Genest, Aktiengesellschaft. Anleitung zum Bau elektrischer Haustelegraphen-, Telephon- und Blitzableiter-Anlagen. Berlin, Gebr. Radetzki. Preis M. 4.50.

Je mehr sich die Nutzenanwendung der Elektrotechnik im häuslichen und öffentlichen Verkehr verallgemeinert, desto lebendiger wird auch der Wunsch weiterer, nicht bloss fachmännischer Kreise, sich über das Wesen dieser technischen Industrie zu belehren. Es ist daher nur mit Freuden zu begrüssen, dass die Firma Mix & Genest durch oben genannte Anleitung diesem Bedürfniss in bester Weise entgegengekommen ist. Es muss allerdings ausdrücklich betont werden, dass dieses Werk in erster Reihe für den praktischen Elektriker und Installateur bestimmt und geeignet ist, denn der 244 Druckseiten einnehmende, mit 326 bildlichen Erläuterungen, Schaltungsskizzen und Montageplänen ausgestattete Inhalt, bildet einen ebenso lehrreichen, wie vielseitigen Rathgeber für alle durch den Titel angedeutete Fälle und macht den nachschlagenden Fachmann mit allen praktischen Fingerzeigen und Hilfsmitteln, sowie mit den neuesten Erfahrungen und Errungenschaften auf den einschlägigen Gebieten in gemeinverständlicher und leichtfasslicher Form vertraut. Grade aber durch die letzterwähnten Eigenschaften empfiehlt sich das Buch, wie eingangs erwähnt, auch dem Laien, der Belehrung und Aufklärung sucht, als nützliches Studien- und Lehrbuch. Die Anleitung ist ziemlich umfangreich und enthält alles, was für den bezeichneten Zweck zu wissen nothwendig ist; man wird darin auch die verschiedenen Erfindungen der verdienstvollen Firma Gelegenheit haben, näher kennen zu lernen. In Rücksicht auf das Gebotene und den billigen Preis ist ein starker Absatz des Buches wohl zu erwarten.

Kr.

## Ertheilte Patente.

Nr. 52840 vom 10. April 1889.

William Main in Brooklyn (V. St. A.) — Herstellung von positiven Platten für elektrische Sammler.

Das Verfahren zur Herstellung der positiven Elektrodenplatten für den unter Nr. 41838 vom 22. März 1887 patentirten Sammler, besteht darin, dass Zink in Kornform (event. unter Benutzung einer Grundplatte) in Quecksilbersalzlösung oder mit Quecksilber amalgamirt der Einwirkung des elektrischen Stromes

unterzogen wird. Hierdurch tritt eine Zink- und Quecksilberschwamm-Bildung ein, die mechanisch so lange untermischt wird, bis sich eine zusammenhängende Masse bildet. F. v. S.

Nr. 53030 vom 1. December 1889.

Firma Hartmann & Braun in Bockenheim-Frankfurt a. M. —  
**Neuerung in der Bewickelung elektrischer Apparate.**

Um eine constante, von der Temperatur unabhängige elektrodynamische Wirkung einer Spule bei constanter Spannung an ihren Enden zu erreichen, wird die Spule so bewickelt, dass Kupferdraht-, oder Eisendraht-, oder Stahldraht-Windungen, welche entgegengesetzt wirken, neben einander geschaltet sind. Gleichzeitig ist ein an der Wirkung der Spule nicht theilnehmender Widerstand aus Nickel- oder Manganlegirung der Kupferwickelung vorgeschaltet. F. v. S.

Nr. 53059 vom 13. October 1889.

Albert Augustus Goldston in Middlesborough (England). —  
**Vorrichtung zum selbstthätigen Kurzschliessen von elektrischen Stromkreisen.**

Die Kurzschlussvorrichtung für hinter einander geschaltete elektrische Lampen besteht aus federnden Contactstücken, welche gewöhnlich durch das Gewicht der an den Zuleitungsdrähten aufgehängten Lampen bezw. durch künstliche Spannung der Einführungsdrähte von festen Contactstücken, oder von einander entfernt gehalten werden. Diese federnden Contactstücke kommen mit den Einführungsdrähten oder mit einander in Berührung, wenn die Spannung des einen oder beider Zuführungsdrähte durch Bruch oder sonstige störende Veränderungen aufgehoben wird. F. v. S.

F. v. S.

## Patentertheilungen im Monat September.

No.

53846. Neuerungen an elektrischen Mess- und Anzeigevorrichtungen. J. Einstein & Co. und S. Kromprobst in München.  
53847. Thermoelctrisches Element. H. Mestern in München.  
53868. Anordnung des Elektrolyten bei Gasbatterien. L. Mond in Northwich und Dr. L. Langer in South Hamstead, Middlesex.  
53869. Vielfachumschaltvorrichtung für Fernsprechleitungen. F. R. Welles in Berlin.  
53870. Vorrichtung zum selbstthätigen Aus- und Einschalten von Zellen elektrischer Sammelbatterien. J. Trampy in Hagen.  
53871. Verfahren zur Bereitung von Glühfäden. J. B. Tibbits in Hoosack.  
53873. Bewegliche Isolatoren f. unterirdische elektrische Leitungen. R. E. B. Crompton in Chelmsford.  
53874. Telephonisches Relais. P. Borre in Brüssel und L. Maertens in Lüttich.  
53876. Vorrichtung zum selbstthätigen Schliessen und Unterbrechen von elektrischen Stromkreisen. Act.-Ges. Laurence, Paris & Scott, Limited in Norfolk.  
53877. Glühlampenhalter mit federnder Mutterhülse. A. Schirmer in Berlin.

53879. Elektromagnetische Sicherheitskuppelung. M. M. Rotten in Berlin.  
53880. Vorrichtung zur Bildung des Lichtbogens bei elektrischen Bogenlampen. F. C. Jenkins in Hamburg.  
53882. Vorrichtung zur selbstthätigen Verriegelung eines elektrischen Schaltapparates bei anderer als der vorgeschriebenen Spannung. Gebr. Naglo in Berlin.  
53892. Vorrichtung zum Anlassen von Wechselstrommaschinen. E. Thomson in Lynn.  
53893. Anker für elektrische Maschinen. Cuénod, Sautter & Co. Genf.  
53913. Verfahren zur Herstellung elektrischer Kohle, Dr. R. Rickmann in Kalk.  
53924. Ausschaltvorrichtung für Elektrizitätszähler. Fischer & Stiehl in Essen.  
53928. Elektrischer Regler für die Antriebsmaschine eines Stromerzeugers. R. S. Kersting in Flörde.  
54000. Druckknopfausschalter mit selbstthätigem regelmässigem Polwechsel. A. C. Kraus in Friedrichshafen.  
54040. Aufbau dynamoelektrischer Maschinen. H. Gauthe in Berlin.  
54052. Selbstthätige elektr. Treppenbeleuchtung. A. A. Thranitz in Chemnitz.  
54053. Selbstthätiger Stromunterbrecher, Staudt & Voigt in Bockenheim.  
54064. Ausschaltvorrichtung für Sammelbatterien. Ph. H. Alexander in New-York.  
54066. Galvanisches Element. W. Burnley in North East Erie.  
54083. Schalter für Anker und Stabwicklung. Siemens & Halske in Berlin.  
54088. Anker für elektrische Maschinen, Westinghouse Electric Co. Limit. in London.  
54089. Elektrische Vorrichtung zur Erzeugung von Bewegung. A. Benack in Nürnberg.  
54197. Regelungseinrichtung für elektrische Stromumwandler. E. Thomson in Lynn.

## Fragekasten.

1. Auf welche Weise ist es möglich, anstatt durch die verschiedenen Systeme von Eis- und Kühlmaschinen mittels Elektrizität Kälte zu erzeugen? Ist ein Fachmann oder eine Fabrik in der Lage Vorschläge zu machen?

2. Ist es rathsam, dass man mit einer Gesellschaft einen 20jährigen Vertrag zur Lieferung elektrischer Kraft von 80—90 HP., welche aber nicht constant voll ausgenutzt wird (mittlerer Kraftverbrauch 60—65 HP. bei durchschnittlich 18stündigem Betrieb) zum Preise von 18—20000 Mk. pro anno abschliesst, unter Berücksichtigung, dass doch in nicht zu ferner Zeit, aller Wahrscheinlichkeit nach aber doch in viel kürzerer Zeit, die Thermo-Elektricität so grosse Fortschritte gemacht haben wird, dass man sich im eigenen Etablissement die Kraft billiger herstellen könnte?

# Anzeigen.

## Stuttgarter Telegraphendraht-Fabrik

A. Kreidler, Stuttgart.

Spezialität:

### Isolirte Drähte, Kabel und Schnüre

in jeder Ausführung.

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

## Joh. Casp. Post Söhne

(23) Hagen-Eilpe i. Westf.

Eisengiesserei für schmiedbaren Eisenguss, Stahlguss, Grauguss aller Art, von der grössten bis zur kleinsten Dimension, Feinguss und geglühter Guss für Feinmechaniker und Elektrotechniker etc.

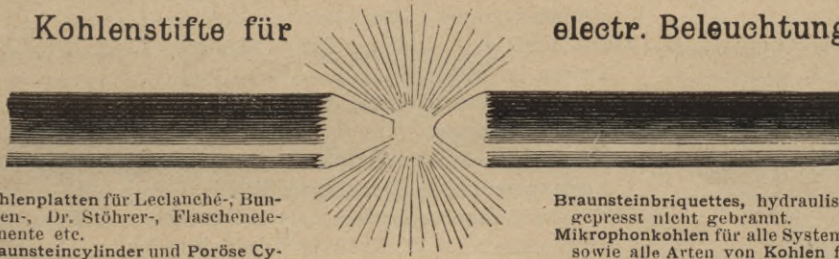
2 Ehrendiplome, 5 Goldene Medaillen, 2 Silberne Medaillen.

## 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.  
Mikrophonkohlen für alle Systeme, sowie alle Arten von Kohlen für electrolytische Zwecke

Preiscourante und Muster auf Verlangen gratis und franco.

## G. L. Daube & Co., Central-Annoncen-Expedition

Frankfurt a/M. Berlin, Hamburg, Köln, Dresden, Leipzig, Wien, Paris, London.

## Mannheimer Telegraphendraht- und Kabelfabrik

Gegründet 1866

C. Schacherer 7 Auszeichnungen

Mannheim.

Umgesponnene Kupferdrähte für Dynamomaschinen, Drähte und Kabel für elektrische Lichtleitungen, Drähte für Haustelegraphen-, und Telephonleitungen, blanke Kupfer-Kabel und Blitzableitersaile.

Dépot für Deutschland von (22)

Lazare Weiller's Patent-Siliciumbronze-Draht.

## 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.

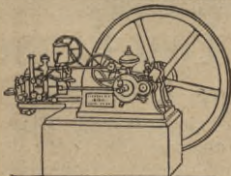
Allgemeine Electricitäts-Gesellschaft, Berlin.

## Hille's Gasmotor „Saxonia“.

Hille's Petroleummotor „Saxonia“.

Dresdener Gasmotorenfabrik

Moritz Hille in Dresden



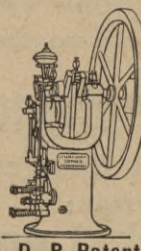
Dr. R.-Patent.

empfehlte 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.



D. R.-Patent.

(268-2)

Aktiengesellschaft

## Mix & Genest

Telephon-, Telegraphen- und Blitzableiter-Fabrik

(52a)

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.

## Braunstein

präpariert für Elemente

Liefert

Chr. Gottl. Foerster,

(273-4)

Ilmenau in Thür.

## Poröse Thon-Cylinder

rund und eckig

empfiehlt die

Fabrik poröser Thonzellen

Louis Thiriot, Flörsheim a/M.

Billigste Preise.

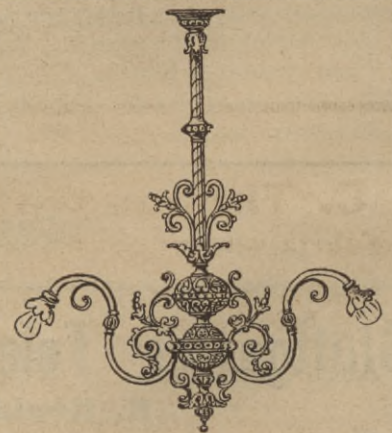
(293-15)

## Säurefreies Löthwasser

anerkannt unerreichbar.

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

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



## Fischer & Co. Mainz.

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



# 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.**



Vorzüglichste „**Patent-Mikrophone**“  
(Czeija & Nissl). Keine Regulierung. Von der  
K. K. oest. Staats-Verwaltung für Staats-  
Telephon-Netze mit bestem Erfolge ange-  
wendet. (19)

### Schutzleisten für elektrische Leitungsdrähte

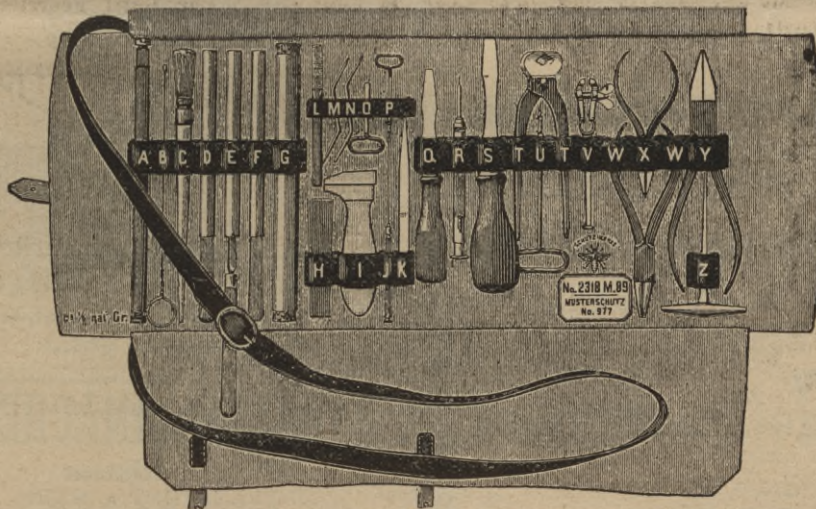
in allen gewünschten Grössen u. Mustern  
prompt und billig in bester Ausführung.  
Profilzeichnungen mit Preisangabe stehen  
gerne zu Diensten.

**Paul Marcus,**  
Holzbearbeitungs-Fabrik.  
**Ottensen,**  
(24) Donnerstrasse No. 4.

## W. KÜCKE & CO., ELBERFELD.

Special-Werkzeuge für Elektrotechniker.

Modell 89. Werkzeug-Bestck. 1/5 Grösse. (41)



## C. Theod. Wagner, Wiesbaden

Fabrik elektrischer Apparate und elektrischer Uhren

(Dampfbetrieb) — gegründet 1860.

Engros-Fabrikation elektrischer Glocken, Tableaux, sowie aller Apparate für  
Haustelegraphen, Telephone und Mikrophone bester Konstruktion.  
Elektrische Kontroll-Uhren.

Alleiniger Fabrikant der elekt. Uhren nach Patent Grau.

Die in Deutschland und Amerika patentirten elektr. Uhren nach Grau werden  
von keiner anderen Konstruktion übertroffen und sind bereits in den ersten Eta-  
blissements und Bahnhöfen (darunter im Centralbahnhof in Frankfurt a. M. mit 40  
Uhren) eingeführt.

Engros-Preiscourante über Haustelegraphen und Telephonstationen, sowie Pro-  
spekte und Preislisten über elektr. Uhren gratis und franko. (38)



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

Einrichtung  
completer Beleuchtungs-Anlagen.

Specialität:  
Fabrikation von  
Bogenlampen  
D. R. P.

Einzel-Anlagen  
und Stadt - Centralen.

**ELECTRISCHE BELEUCHTUNG**  
von  
**GEBRÜEDER NAGLO**  
BERLIN S.O.

Projekte und  
Kosten-Anschläge gratis.

(49)

**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)

**Rath in Patentsachen**  
ertheilt  
**M. M. ROTTEN**  
diplomirter Ingenieur  
früher Dozent an der  
technischen Hochschule in Zürich.

Berlin NW., Schiffbauerdamm 29a.  
Nachsuchung und Verwerthung  
von

(21)

**Erfindungs - Patenten**

Geschäftsprinzip:  
Persönliche, prompte u. energische Vertretung.

**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

**Leipzig, Köln, München, Breslau.**

(287-10)

**ZITHERN** 58  
eigenen Fabrikats unter Garantie.  
Versand sämtlicher  
**Musik-Instrumente**  
zu Fabrikpreisen.  
Illustr. Preisliste gratis und franko.  
**L. Jacob, Instrum.-Fabrik**  
Stuttgart.

**Vertreter gesucht**  
zum Verkauf von anerkannt besten Trocken-  
elementen, D. R.-P.  
Offerten unter H. E. 1981 an Rudolf Mosse,  
Hamburg, erbeten. (59)

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

ertheilt Rath und Gutachten, er-  
wirbt und verwerthet Patente in  
allen Ländern. (46)

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

**BRAUNST. ARNSTADT & Th.**  
Gekörnt staubfrei vortrocknet zersetzbar zur fülligsten Qualität  
BREMEN 1890  
Mahlmehle  
fein bis 95% abgest.  
Wahlm. M. Braun  
Braunstein  
HANDLUNG.

(276-6)

Gekittete Riemen für  
elektr. Betrieb.

Grösste Riemen-  
fabrik Deutsch-  
lands.  
(289-12)

**Treibriemen.**

Gebrüder  
Klinge,

Leder- u. Riemenfabrik,  
**Dresden-Löbtau.**

**B. HARNISCHMACHER**

**Heddernheim**

bei FRANKFURT a. MAIN  
liefert (25)

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

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



# 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. (5)

## Thomson-Houston International Electric Co.

Hamburg, Michaelisbrücke 1.

Elektrische Beleuchtungs-, Kraft- und Bahn-Anlagen.

(51)

## Die Bielefelder Maschinen-Fabrik

vormals **Dürkopp & Co.**

(40)

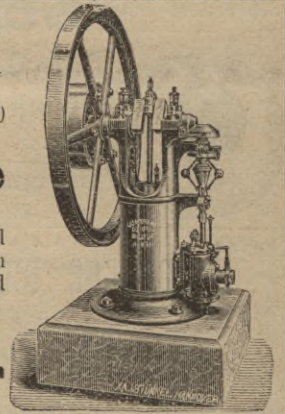
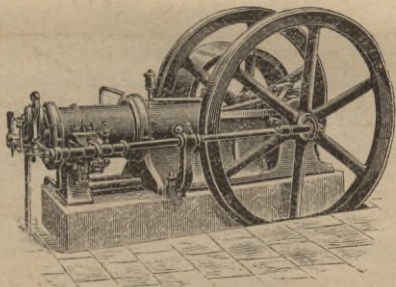
liefert

**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.

Prospecte und Zeichnungen gratis und franco.

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



## Glühlampenfabrik und Elektrizitäts-Werke

zu Hamburg, A.-G., 14-16 Bremerstrasse.

### Glühlampen

(278-7)

für Beleuchtungs-Einrichtungen aller Art.

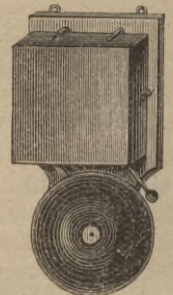
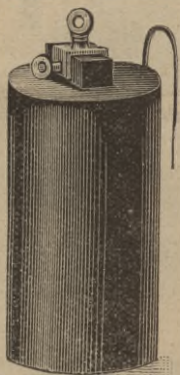
Sämmtliche Apparate und Bedarfsartikel für  
**Haus-telegraphie, Telephonie etc.**

Anerkannt vorzügliche

**Trocken-Elemente.**

©A. V.

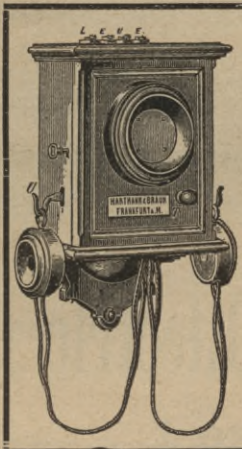
Illustrierte Preislisten gratis und franco.



**Electr.-med:**

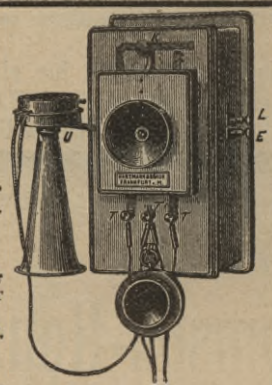
Apparate u. Instrumente jeder Art empfehlen:  
**Reiniger, Gebbert & Schall in Erlangen i. B.**  
 Universitäts-Mechaniker.  
 Katalog 80 Seiten 300 Abbild. a. Ärzte gratis franco. Verkaufstellen i. In- u. Ausl.

**FABRIK**  
 elektrotechnischer  
 Massenartikel. (283-9)



**TELEPHONE**  
**HARTMANN & BRAUN**  
**BOCKENHEIM-FRANKFURT a. M.**

Hörtelefone in Dosenform, vorzüglich wirkend.  
 Sprechtelefone mit 2 grossen Huftisenmagneten.  
 Rost-Mikrophone mit senkrechter Membrane.  
**Vollständige Fernsprechapparate**  
 eigene Modelle und Reichs-Post-Modell mit Batteriewecker  
 oder mit Magnetinductor und polarisierlem Wecker oder  
 mit Voltinductor und phonischem Ruf.  
 Central-Umschalter mit Fallklappen, Zwischensprecher.  
 Trocken-Elemente,  
 eigene Construction, hohe electromotorische Kraft.  
 Widerstands-Messapparate u. Galvanometer für Werkstätte u. Montage.  
 Blitzableiter-Untersuchungs-Apparate (Telephonbrücken).  
 Preis-Verzeichnisse mit vielen Abbildungen u. Schaltungs-Skizzen zur Verfügung.



266 b

**Heinrich Remy, Gussstahlfabrik, Hagen i. W.**  
**Wolframstahl für Magnete.** (29)

Gegründet 1864. **Schlag & Berend** Silberne Medaille.



Berlin C., Alexanderstr. 70, am Alexanderplatz  
**Telegraphen-Bauanstalt, Telephon-u.**  
 Engros. **Blitzableiter-Fabrik.** Export.  
 Fernsprecher: Amt V. No. 3306.  
 Preislisten gratis und franco. (44a)



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

**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)

**Felten & Guilleaume**  
 Carlswerk, Mülheim am Rhein.  
 Fabrikanten von elektrischen Leitungen.

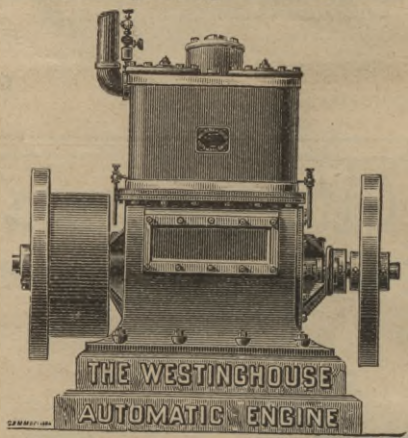
**Telegraphendraht**, verzinkt und nicht verzinkt, mit grösster Leitungsfähigkeit.  
**Telephondraht**, verzinkt. Patent-Gusstahldraht u. Siliciumbronzedraht.  
**Elektrisch-Licht-Leitungen** jeder Art, flamm sicher u. wasserdicht.  
**Bleikabel** mit Felten & Guilleaume's imprägnierter Faserisolation, für Elektrisch-Licht, Kraftübertragung, Telephonie und Telegraphie.  
**Kabel** mit Guttapercha oder Gummiadern für Telegraphie, Telephonie und Elektrisch-Licht mit Bleimantel und Drahtbewehrung.

**Kupferdrähte**, umspunnen, für Dynamo-Maschinen.  
**Kupferdrähte**, blank und gegläht, mit höchster Leitungsfähigkeit.  
**Leitungsdrähte**, nach verschiedenster Art isoliert, umspunnen, bewickelt und umflochten.



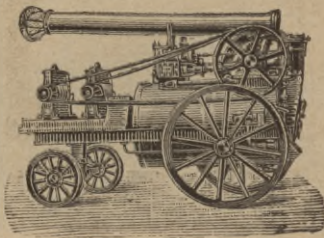
In **Berlin** vertreten durch **Peter Kaufmann**,  
 O., Wallner-Theater-Strasse No. 33. (270-3)

**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 Zeugnisse u. s. w. kostenfrei. (295-14)

**Garrett Smith & Co.**



# R. WOLF

in

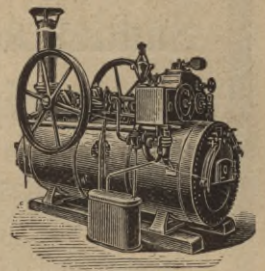
## MAGDEBURG-BUCKAU

baut speciell für

### Elektrische Beleuchtungszwecke:

Fahrbare und stationäre

(32)

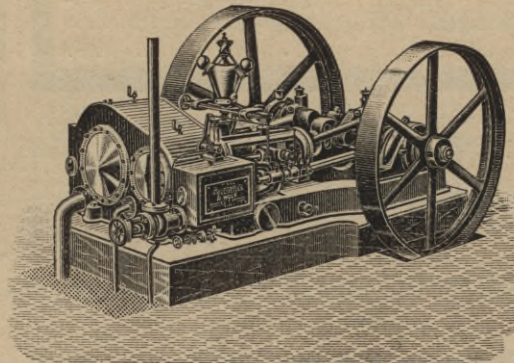


## Hochdruck- und Compound-Lokomobilen

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

## Stationäre Compound-Dampfmaschinen.

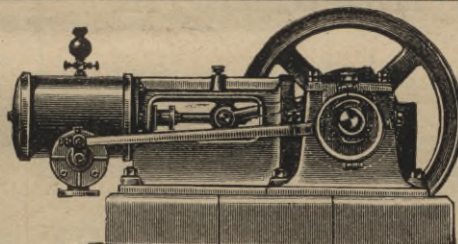
Wolf'sche Lokomobilen und Dampfmaschinen haben wegen ihres sparsamen Kohlen- bzw. Dampfverbrauchs, ihrer kräftigen, zweckmässigen Bauart und ihres äusserst regelmässigen Ganges in grosser Anzahl für die elektrische Beleuchtung von Bahnhöfen, Theatern, Konzert-



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-Lochmobile im Betriebe befinden.**

**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.**



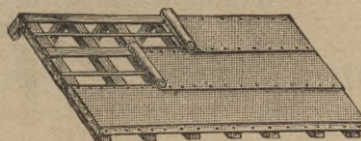
Vorzügliche Regulirung durch Veränderung der Expansion, ruhiger Gang und geringer Dampfverbrauch garantirt. (33)

Einfache kompensierte 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.

Prämiirt 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.

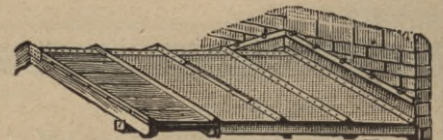
Leichtestes und dauerhaftestes Dachdeckungs-Material.



Längsdeckung ohne Verschattung.

**Bedeutend verbessert.**

Allen Anforderungen entsprechend.



Leistendeckung mit Mauerauschluss.

In allen Farben. Einfachste Dachkonstruktion. Geeignet zur Herstellung zerlegbarer Baracken. Vorzüglich für Fussbodenbelag, Wand- und Giebelbekleidungen. Unverwundliches 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.)

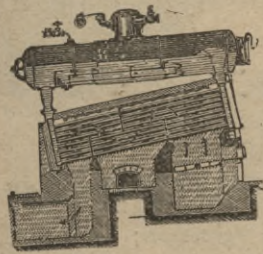


Erfinder und alleiniger Fabrikant der Originalware **WEBER FALCKENBERG, Köln a. Rh.**

Dringende Warnung vor Nachahmung.

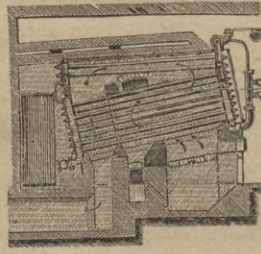
(288—11)

## 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)

Warnung vor Fälschungen!

Leitungs-



Material.

Lazare Weiller's Patent-

**Silicium-Bronze-  
Draht,**

unentbehrlich bei Ueberland-Linien.

General-Vertreter:

**J. B. Grief, Tuchlauben, Wien.**



(27)

Grief's Werkzeuge für den Leitungsbau.

## Burckhardt & Richter, Mulda i. S.

Deckenrosetten, Stöpselkupplungen, Taster  
montirt auch in Holztheilen zu Concurrenz-  
ausschliessenden Preisen. (61)

## Chromsäure

für galvanische Batterien  
offerirt billigst

(20)

Wilhelm Zentner,  
Hanau a. M.



## 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.

## 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.

Beste und billigste Bezugsquelle für:



Tableaux, Drücker,  
Glocken, Elemente,  
(42) Telephone.

Glocken mit 7 cm vernick.  
Schale, polirtem Nussbaum-  
kasten, à 2 Mark.

**H. Heinke,**  
Berlin SW., Barutherstr. 9.

Illustr. Preiscur. gratis und franco.

## Einspritz-Condensatoren

ohne

Kühlwasserverbrauch  
90% Vacuum.

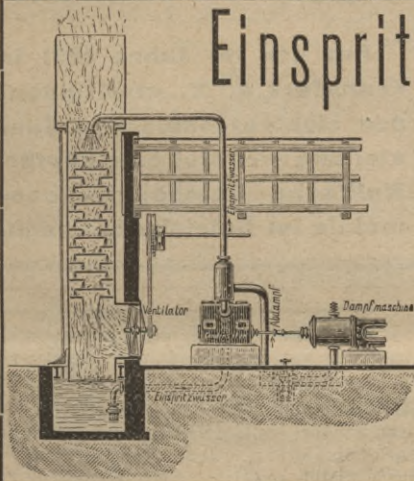
Maschinen- und  
Armaturfabrik

vorm.

Klein, Schanzlin u. Becker  
Frankenthal

(Rheinpalz.)

(43)

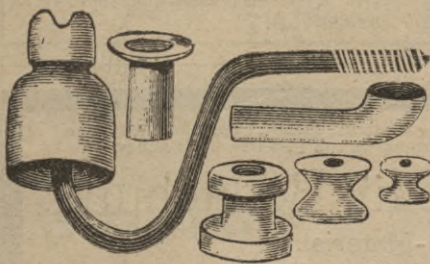


## Gustav Richter

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.



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 Arbeitsübertra-  
gung; 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

