

Elektrotechnische Rundschau

Zeitschrift

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

Telegramm Adresse:
Elektrotechnische Rundschau
Frankfurt/Main.

Commissionair f. d. Buchhandel:
Rein'sche Buchhandlung,
LEIPZIG.

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

Redaktion: Prof. Dr. G. Krebs in Frankfurt a. M.

Expedition: Frankfurt a. M., Kaiserstrasse 10.
Fernsprechstelle No. 586.

Erscheint regelmässig 2 Mal monatlich im Umfange von 2 1/2 Bogen.
Post-Preisverzeichniss pro 1891 No. 1923.

Inserate
nehmen ausser der Expedition in Frank-
furt a. M. sämtliche Annoncen-Expe-
ditionen und Buchhandlungen entgegen.
Insertions-Preis:
pro 4-gespaltene Petitzeile 30 \mathcal{A} .
Berechnung für 1/11, 1/2, 1/4 und 1/8 Seite
nach Spezialtarif.

Inhalt: Die Vorträge über Mehrphasenstrom-Motoren auf dem Elektrotechniker-Kongress. (Schluss). — Darstellung von elektrischen Schwingungskurven. Von Dr. O. Frölich. — Zur Theorie selbstthätiger Stromunterbrecher. Von V. Dvorák. — Kleine Mitteilungen: Burkhardt & Richter, Mulda i. S. Von Prof. Dr. G. Krebs. — Internationale elektrotechnische Ausstellung. — Elektrischer Trambahnverkehr Frankfurt-Offenbach. — Internationale Elektrotechnische Ausstellung zu Frankfurt a. M. — Reiniger, Gebbert und Schall in Erlangen. — Berlin. — Ueber Isolierung elektrischer Leitungen. — Zentralanlagen bei Dresden. — Wechselstrom-Lichtanlage in Tivoli bei Rom. — Die Elektrizität bei Kanalbauten. — Neue Bücher und Flugschriften. — Patentliste. — Anzeigen.

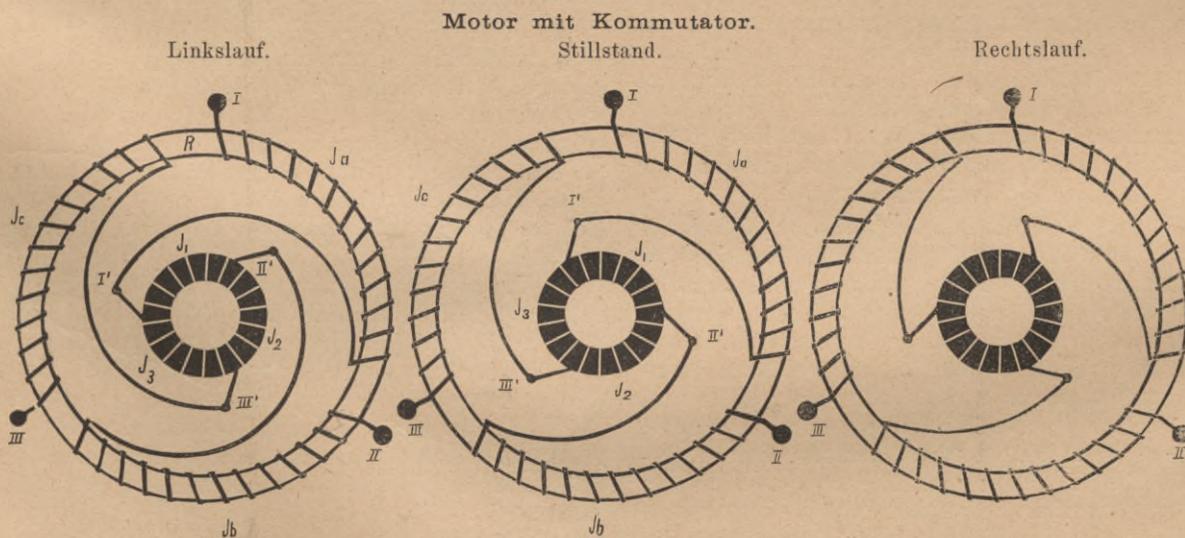
Die Vorträge über Mehrphasenstrom-Motoren auf dem Elektrotechniker-Kongress.

M. von Dolivo Dobrowolsky und H. Görges über Sechs- und Zwölfspulenschaltung. — Gisbert Kapp, C. E. L. Brown und der „Electrician.“

(Schluß.)

Während bei den in Heft 6 beschriebenen Mehrphasenstrommotoren der rotierende Anker lediglich als Eisenkern gedacht ist, der eventuell noch mit einer in sich kurz geschlossenen Kupferwicklung oder schlechthin mit Kupferplatten bedeckt ist, um den induzierten Strömen möglichst wenig Widerstand entgegenzusetzen, so besteht bei anderen eine Anordnung derart, daß der Anker, mit einer geeigneten Wicklung versehen, gleichfalls mit Mehrphasenstrom gespeist wird. Ein solcher Motor wird erhalten, wenn man als Anker einen

gewöhnlichen Gramme-Ring mit Kommutatur nimmt (in Fig. 1, 2 und 3 ist vom Anker der Uebersichtlichkeit wegen nur der Kommutator gezeichnet) und an diesem 3 um je 120° gegen einander versetzte Bürsten schleifen läßt. Die drei Ströme I, II, III (s. Fig. 1) treten zunächst in den mit 3 Wicklungen versehenen Ring R und gehen dann zu den 3 Bürsten I', II', III', über, von wo aus sie in den Anker treten. Wir erhalten demnach zwei Systeme von rotierenden Feldern, eines im Ring R mit den Strömen Ja, Jb, Jc und eines in dem drehbaren Gramme-Ring (von welchem nur der Kommutator gezeichnet ist) mit den Strömen J₁, J₂, J₃. Es leuchtet von vornherein ein, daß das System der Ströme Ja, Jb, Jc, gegen das der Ströme J₁, J₂, J₃ um 30° verschoben ist; denn im inneren Ring wird Ja in die beiden Komponenten J₁ und J₂, Jb in J₂ und J₃ und Jc in J₃ und J₁ zerlegt. Ferner aber ist klar, daß man durch Verschiebung der 3 Bürsten auf dem Kommutator die rotierenden Achsen der beiden, mit Dreiphasenstrom gespeisten Teile in eine beliebige



Lage gegen einander bringen kann. Bilden die rotierenden Achsen einen Winkel miteinander, so kommt der Anker in Drehung und hat die Tendenz durchzugehen, da die beiden magnetischen Achsen stets den gleichen Winkel beibehalten und somit fortwährend neue Antriebe aufeinander ausüben. Selbstverständlich giebt es eine Bürstenstellung, wo der Motor in Ruhe bleibt, nämlich wenn die beiden rotierenden magnetischen Achsen zusammenfallen, anderseits aber auch eine solche, wo der Motor nach der entgegengesetzten Richtung läuft. Diese 3 Bürstenstellungen für Linkslauf, Stillstand und Rechtslauf geben die Figuren 1, 2 und 3.

Einen derartigen Motor hatten Siemens & Halske neben einem Zwölfspulenmotor in der Frankfurter Ausstellung ausgestellt und im Betriebe gezeigt.

Nach diesen Erörterungen über die Mehrphasenstrommotoren glauben wir unseren Lesern noch einige Mitteilungen geben zu sollen,

wie in leitenden Kreisen über die Vorteile des Mehrphasenstromsystems gedacht wird. Während der Jubel über das Gelingen der Kraftübertragung Frankfurt a. M.—Lauffen ein allgemeiner schien und der Enthusiasmus sich anschickte ins Maßlose zu steigen, da folgte als kalter Wasserstrahl — wenigstens hatte er es sein sollen — ein Leitartikel in der rühmlichst bekannten englischen Zeitschrift „The Electrician“ über Mehrphasenstrom, welcher angesichts der Feststimmung größeres Aufsehen erregen mußte. „Die Mode ist von Natur aus“, so heißt es, „phantastisch und unberechenbar.“ „Die neueste Mode in der Elektrotechnik ist der Drehstrom“ In dieser Weise geht es weiter. Zunächst folgt eine Kritik des Wortes „Drehstrom“ und seiner vollklingenden Ableger, welche allerdings nicht ganz unberechtigt ist und dann geht es zu den Wechselstrommotoren und dem Mehrphasenstrommotor von Tesla, von welchem es heißt „der Wirkungsgrad war zweifelhaft und die Anzugs-

kraft so gut wie Null“ zu folgender klassischen Einführung des Drehstroms: „Inmitten eines wundervollen Durcheinanders von Diagrammen und sonderbaren Formeln, da wurde der Drehstrom geboren und wir lernten unserer Zunge den Namen Dolivo von Dobrowolsky ein.“ Der Verfasser bekräftigt, daß man sich vor Gleichstrom hoher Spannung so sehr fürchte. Früher, zu Zeiten des Sir William Siemens, habe man z. B. bei Nutzbarmachung der Niagarafälle nur an Gleichstrom gedacht und hätte es mit diesem auch vollbringen können. Wie sich hohe Spannungen auch bei Gleichstrom betriebssicher erzeugen lassen, das zeige die Thomson-Houston-Maschine.

Sodann beleuchtet der Verfasser die Kraftleistungen welche der gewöhnliche Wechselstrom und der zum Himmel erhobene Mehrphasenstrom auszuüben imstande sei und kommt zu dem wenig erhebenden Schluß, daß er einen Vorteil des letzteren vor dem ersteren nicht zu finden vermöge, da auch der in Frankfurt a. M. im Betriebe gewesene Drehstrommotor von v. Dobrowolsky eine nennenswerte Anzugskraft nicht gezeigt habe, und doch sei es gerade dieser Punkt, welcher dem Mehrphasenstrom den Vorzug vor dem gewöhnlichen Wechselstrom hätte sichern können. Kurzum, der Verfasser kommt zu dem Schluß, daß die Erfolge der Drehstromkraftübertragung keineswegs den Jubel rechtfertigten, in welchen alles einstimmt.

Einerseits kann man dem Verfasser einwenden, daß der Drehstrommotor der Kraftübertragung Lauffen—Frankfurt a. M. der erste größere Motor überhaupt war, welcher jemals gebaut wurde, so daß man kaum hätte berechtigt sein dürfen, das ganze System über den Haufen zu werfen, wenn auch zufällig das erste größere Exemplar eines Drehstrommotors versagt hätte. Denn von der theoretischen Möglichkeit bis zur vollkommenen praktischen Durchbildung ist ein großer Weg, der namentlich im Gebiete des Wechselstroms infolge des mannigfaltigen Zusammenwirkens der verschiedensten Bedingungen ein äußerst mühevoller sein muß.

Ueber die Leistungsfähigkeit des Dobrowolskyschen Drehstrommotors sind nun offizielle Daten noch nicht veröffentlicht, desgleichen auch nicht über seine Anzugskraft und deswegen wollen wir uns auf eine Kritik nicht einlassen.

Auf den Leitartikel des Electrician folgt eine Entgegnung von keinem Geringeren als Gispert Kapp mit der Ueberschrift: „Warum Vorkämpfer einer neuen Idee benörgeln (Why belittle pioneers“, in welcher er entschieden dafür eintritt, daß man Männern, welche ein so großartiges Experiment zu einem so guten Ende geführt, die Anerkennung nicht versagen solle. Dann aber bestreitet er entschieden, daß man mit gewöhnlichen Wechselstrom mit gleichem Erfolg hätte Arbeit leisten können, sowie daß die Anzugskraft beim Anlaufen so gering gewesen sei, wie der Electrician behauptete und schließt mit den Worten: „Stets waren die amerikanischen und deutschen Elektriker bereit ihren englischen Kollegen für ihre Werke

Anerkennung zu zollen; weshalb sollen wir weniger gerecht und höflich sein?“

Der Electrician wendet sich gegen das Wort Pionier, welches er für Erfinder, die in der Praxis stehen und von ihren Arbeiten praktische Früchte ernten wollen, nicht gelten läßt; denn hierdurch ist er gezwungen seine Daten vor der Außenwelt zum Teil zu verheimlichen; es hat also die Allgemeinheit den Nutzen nicht, welchen man von einem Pionier für dieselbe erwarten muß; die erste Eigenschaft ist Uneigennützigkeit. Außerdem aber muß er, ehe er an die Öffentlichkeit tritt, in der Lage sein das Problem eingehend zu erläutern, die Versuche klar zu beschreiben und die genaue Folgerungen über die Tragweite zu geben. Endlich muß er verstehen abzuwarten, bis die Ergebnisse sich geklärt haben und bis man sich vollkommen über den Wert so bewußt ist, daß ein Zweifel nicht mehr besteht. „Blindes Forschen nach unbestimmten Zielen ist kein Pionieren; es führt lediglich zur Verwirrung sowohl im Kopf des unglücklichen Wanderers als auch bei all denen, die ihm folgen; gerade die Aufgabe des Pioniers ist es, die Wege zu klären und für die Nachfolger die Steine aus dem Weg zu schaffen.“

Aber auch der bekannte C. E. L. Brown läßt sich über das Drehstromsystem nicht ganz in dem Sinne aus, wie man es gerade von ihm hätte erwarten sollen. Auch er nennt die Lauffener Kraftübertragung ein Experiment, welches hauptsächlich die praktische Durchführbarkeit beweisen sollte, daß sich hochgespannte Ströme ohne Gefahren über weite Strecken leiten lassen. Die Wahl des Drehstroms vermehrte nur die Schwierigkeiten. Er schließt mit den Worten: „Ich gestehe gerne zu, daß sobald ein praktisch brauchbarer einphasiger Wechselstrommotor gefunden ist, man kaum mehr viel über Mehrphasenstrom hören wird; ausgenommen in solchen Fällen, wo es sich um Kraftverteilung in ausgedehnten Fabriken handelt, ohne daß eine Transformation nötig ist, und vielleicht noch für Bergwerkzwecke.“ Im übrigen aber nimmt neuerdings Herr C. E. L. Brown die Herrn v. Dobrowolsky zugemessenen Verdienste zum nicht geringsten Teil für sich in Anspruch und dies wohl nicht ganz mit Unrecht.

Nun — mit der Konstruktion brauchbarer einphasiger Wechselstrommotoren beschäftigt man sich seit vielen Jahren. Es existieren auch eine Unzahl davon; allein zur vollkommenen praktischen Brauchbarkeit hat es noch keiner gebracht. Dagegen ist aber auch nicht zu leugnen, daß der vollkommenen Durchbildung des Mehrphasenstrommotors noch manches im Wege steht. Viel ist zwar schon erreicht — allein es muß noch weit mehr erreicht werden, bis seine Konstruktion und seine praktische Verwertbarkeit jener des Gleichstrommotors gleichkommt. Allen denen aber, welche das System der Verkettung mehrerer Wechselströme soweit gebracht haben, ist volle Anerkennung zu zollen. B.



Darstellung von elektrischen Schwingungskurven.

Von Dr. O. Frölich.

Die Elektrotechnik ist längst auf einer Stufe angelangt, auf welcher es wünschenswert ist, die Kurven, welche in den einzelnen Fällen der elektrische Strom der Zeit nach beschreibt, kennen zu lernen. Der erste Fall, bei welchem dieses Bedürfnis auftrat, war die Telegraphie auf langen Kabeln, oder in Stromkreisen mit großer Kapazität; in neuerer Zeit ist durch die Wechselstromtechnik der Einfluß der Selbstinduktion in den Vordergrund getreten.

Die langsam verlaufenden Kurven, namentlich der Kabeltelegraphie, werden durch bekannte Apparate, namentlich den Syphon Recorder von Sir W. Thomson und den Rußschreiber von Siemens & Halske, direkt registriert; für die schnell verlaufenden Kurven, namentlich der Wechselstromtechnik, sind diese Apparate zu träge und man mußte sich mit Apparaten begnügen, bei welchem durch Messung die Stromstärke zu verschiedenen Zeiten festgestellt und die Stromkurve durch Aufzeichnung der Messungen erhalten wurde.

Obschon diese letzteren Methoden genaue Resultate liefern, genügen sie nicht dem Bedürfnis des experimentierenden Technikers; der Letztere will womöglich die Kurve im Augenblick der Erzeugung deutlich vor sich sehen, will den Einfluß jeder Aenderung, die er an den Apparaten vornimmt, auf die Kurve beobachten und die Kurven auf eine einfache praktische Weise registrieren.

Diese Aufgabe ist eine ähnliche, wie die Registrierung der Schallschwingungen und es war daher natürlich, daß man erst die auf dem letzteren Gebiete bereits angewendeten Methoden versuchte.

Die bekannteste derselben ist wohl diejenige von Lissajous, welche auch von Helmholtz in seinen „Tonempfindungen“ mehrfach angewendet wurde; nachdem ich einige Zeit mit derselben gearbeitet und auch einige Resultate erhalten hatte, wurde diese Methode aufgegeben, namentlich weil sie nicht die Schwingungskurve selbst, sondern deren Aufwicklung auf einen Zylindermantel liefert, und weil dadurch die verschiedenen Teile nicht mit gleicher Genauigkeit dargestellt werden.

Bei diesen Versuchen muß derjenige Körper, dessen Schwingungskurve zu entwerfen war, seine Bewegung in Form einer Neigung ausführen, wie bei dem bekannten Stimmgabelversuch; für die

elektrischen Kurven wurde mit Erfolg ein Telephon benutzt, auf dessen Membran exzentrisch, d. h. zwischen Mittelpunkt und Rand, ein Spiegelchen befestigt war, und in welches derjenige Strom geleitet wurde, dessen Schwingungsform zu untersuchen war.

Kombiniert man ein solches Telephon mit einem rotierenden Spiegel, wie solche vielfach zu ähnlichen physikalischen Versuchen verwendet werden, und läßt einen kräftigen Lichtstrahl vom Telephon auf den rotierenden Spiegel und von da auf einen Schirm fallen, so erhält man bereits die gewünschten Schwingungskurven in objektiver Weise; aber sie stehen nicht still, sondern wandern auf dem Schirm stetig nach einer Seite, lassen sich also nicht genau betrachten.

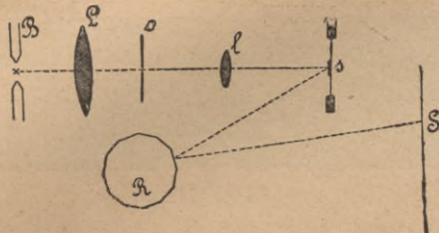
Um nun die Schwingungsbilder im Raum stehend zu machen, müssen die beiden Bewegungen, diejenige des rotierenden Spiegels und diejenige des Telephons in bestimmter Weise kombiniert werden. Würde man es so einrichten, daß genau auf eine Umdrehung des Spiegels eine einzige elektrische Welle, d. h. ein einziger Hin- und Hergang der Telephonmembran fällt, so würde man auf dem Schirm, wenn der Spiegel bloß eine Spiegelfläche besitzt, nur einen Teil der Schwingungskurve, aber stehend im Raum erhalten, d. h. der Lichtstrahl würde jedesmal beim Vorbeigehen am Schirm dieselbe Kurve an denselben Stellen beschreiben und bei schnellem Gang des Spiegels würde es scheinen, als ob eine leuchtende Kurve fest im Raum stehe. Um diesen letzteren Zweck zu erreichen, müssen also die Bewegungen des Spiegels und des Telephons „a tempo“ erfolgen.

Um nun die ganze Schwingungskurve und in einer gewünschten Größe, wie sie z. B. sich zum Photographieren eignet, und diese möglichst oft auf den Schirm zu erhalten, giebt man dem rotierenden Spiegel eine Anzahl spiegelnde Flächen und dem Uebersetzungsverhältnis zwischen Spiegel und der periodischen Elektrizitätsquelle einen ganz bestimmten Wert. Dann erhält man auf dem Schirm eine Reihe aufeinanderfolgender leuchtender Schwingungskurven, welche im Raum stehen und mit Muße betrachtet, nachgezeichnet und photographiert werden können.

Diese Einrichtung bietet auch den merkwürdigen Vorteil, daß der Prozeß der Abbildung unabhängig ist von der Geschwindigkeit der Bewegung des Spiegels und der Stromquelle; die Wellen-

länge auf dem Bilde bleibt stets dieselbe. Auf diese Weise lassen sich leicht die Einflüsse, welche eine elektrische Schwingungskurve durch Veränderung der Periode der Stromquelle erleiden, direkt zur Anschauung bringen, z. B. bei Stromimpulsen in langen Kabeln, in Induktionsapparaten, in Wechselstrommaschinen etc.

Als Lichtquelle verwendet man ein kräftiges Bogenlicht und, um ein nicht zu dickes, paralleles Strahlenbündel zu erhalten, die gewöhnlichen Linsenkombinationen; Figur 1 zeigt die optische Anordnung (B Bogenlicht, L, l Linsen, o feine Oeffnung, s Telephon-



Figur 1.

membran mit Spiegel, R rotierender Spiegel, S Schirm, auf welchem die Kurven erscheinen).

Der rotierende Spiegel wurde mit 12 Silberspiegeln versehen und mittelst besonderer Vorrichtungen diese letzteren parallel zur Drehungsachse und in gleiche Winkel zu einander eingestellt. Auf dem Spiegel steckt ein größeres Zahnrad, welches in eine horizontale Schnecke greift. An diese letztere kann die Achse einer kleinen Wechselstrommaschine gekuppelt werden; zu Versuchen mit Gleichstrom wird ein Kommutator (wie sonst bei kleinen Dynamomaschinen) benutzt, welcher auch auf der Achse der Wechselstrommaschine sitzt.

Die Verhältnisse sind so gewählt, daß die Wellenlänge auf dem Schirme etwa 12 cm, die Amplitude bis 6 cm betrug; in dunkeltem Raum kann in einer Versammlung von über 100 Personen jeder die Kurven vom Platze aus sehen. Soll photographiert werden, so wird statt des Schirms eine Kassette mit photographischer Platte aufgestellt.

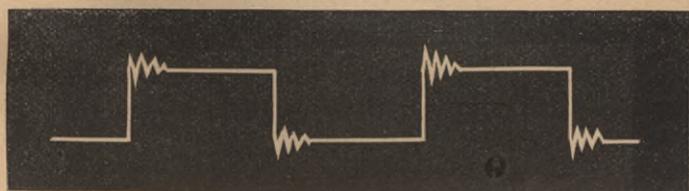
Die Kurven, die dieser Apparat giebt, sind nicht diejenigen des Stroms in der Wickelung des Telephons, sondern der Bewegung der Telephonmembran. Da die erstere Kurve diejenige ist, welche uns interessiert, muß eine Membran gesucht werden, welche die Stromkurven möglichst getreu wiedergiebt. Dies ist aber dieselbe Aufgabe, wie diejenige der Konstruktion eines guten Telephons; wir verwenden daher am besten die gewöhnliche Telephonmembran.

Wie wir durch eingehendere Untersuchung gefunden haben, verhält sich jede Membran wie ein gedämpftes Pendel; die Bewegung der Membran wird, außer von der bewegenden Kraft des Stroms, durch ihre Schwingungsdauer und ihre dämpfende Kraft bestimmt. Diese letzteren beiden Größen bestimmen wir für die betr. Membran, indem wir einen Stromkreis, der aus Akkumulatoren, dem Telephon und selbstinduktionslosen Widerständen besteht, in regelmäßigem Tempo öffnen und schließen. Die Stromkurve ist in diesem Falle die folgende, (s. Fig. 2); das Telephon giebt aber die folgende, (s.



Figur 2.

Fig. 3;) aus der Vergleichung beider ergeben sich die beiden Kon-



Figur 3.

stanten der Membran: Schwingungsdauer und Dämpfung. Sind aber diese bekannt, so läßt sich, vermittelt einiger graphisch-theoretischer Regeln aus jeder beliebigen, am Telephon beobachteten Kurve die Kurve des das Telephon durchfließenden Stromes durch Zeichnung ableiten.

Ein erheblicher Unterschied zwischen der Stromkurve und der Membrankurve tritt nur bei plötzlichen Stromänderungen auf; bei



Figur 4.

langsam verlaufenden, namentlich den sinusähnlichen Kurven giebt die beobachtete Kurve beinahe genau die Stromkurve. Praktisch

verfährt man daher so, daß man nur bei plötzlichen Aenderungen in welchen die Eigenschwingungen der Membran deutlich auftreten, die Kurve korrigiert und zwar in der Weise, daß man eine mittlere Kurve durch diese Schwingungen, (s. Fig. 4) zieht; dies genügt für die meisten Fälle.

Im Folgenden teilen wir einige der mit diesem Apparat erhaltenen Kurven mit.

Die Figuren 5 bis 12 sind Batteriekurven, d. h. solche, welche



Figur 5.

durch Schliessen und Öffnen einer in einem äußeren Kreis arbeitenden Batterie erzeugt sind; wenn die Batterie geöffnet wird, wird zugleich der äußere Kreis kurz geschlossen. Die Zeit eines Impulses beträgt ungefähr $\frac{1}{10}$ Sekunde.

Bei Figur 5 besteht der äußere Kreis aus beinahe selbstinduktionslosen Widerständen; man sieht deutlich die Eigenschwingungen der (gewöhnlichen) Telephonmembran.

In Figur 6 ist die Telephonmembran ausnahmsweise durch

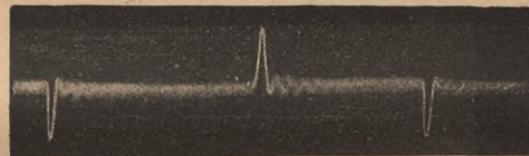


Figur 6.

eine solche aus Pappdeckel mit aufgeklebtem kleinem Eisenblech ersetzt. Die Eigenschwingungen sind viel stärker als bei der gewöhnlichen Membran; die zu Grunde liegende Stromkurve ist kaum zu erkennen.

Wenn aber die Pappmembran die Stromkurven schlecht wiedergiebt, so muß sie auch, als Telephon verwendet, die Sprache schlecht wiedergeben; dies wird durch den direkten Versuch bestätigt.

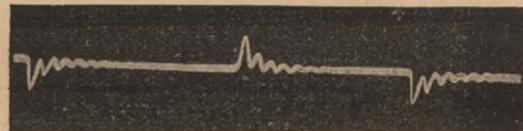
Figur 7 zeigt Ladung und Entladung eines Glimmerkondensa-



Figur 7.

tors, beinahe ohne eingeschalteten Widerstand; dieselbe geht sehr rasch vor sich.

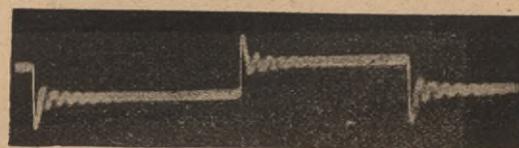
Figur 8 zeigt dasselbe, wenn ein geringerer Widerstand vorge-



Figur 8.

schaltet ist; die Spitzen sind kürzer, der Uebergang in die Gerade langsamer.

Figur 9 und 10 zeigen die Stromkurve am Anfang und am



Figur 9.



Figur 10.

Ende eines kleinen Kabels, bei Batterieimpulsen. Die erstere zeigt deutlich Ladung und Entladung des Kabels, die letztere ist niedriger und ist scheinbar frei von Ladungserscheinungen.

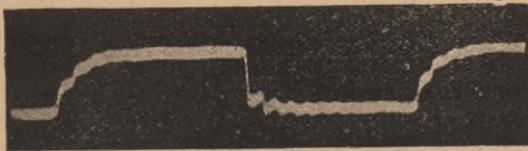
Figur 11 zeigt die Batteriekurven bei einem ungeladenen Akku-



Figur 11.

mulator. Die Kurve gleicht derjenigen des Stroms vor dem Kabel, d. h. die Polarisation äußert sich ähnlich wie die Ladung des Kabels, aber mit mehr Verzögerung.

Figur 12 und 13 zeigen die Ströme im primären und im sekundären Kreis eines Transformators ohne Eisenkern; bei allen Strom-



Figur 12.



Figur 13.

veränderungen macht sich der verzögernde Einfluß der Selbstinduktion geltend; die sekundären Stromstöße ähneln den Ladungsimpulsen beim Kondensator.

Figur 14 und 15 zeigen dieselben Ströme bei einem Transfor-



Figur 14.



Figur 15.

mator mit Eisenkern; die Kurven sind durch die Selbstinduktion und die Verzögerung im Eisen ganz deformiert.

Die Kurven Figuren 16 bis 21 sind mit einer kleinen Siemenschen Wechselstrommaschine erzeugt.

Figur 16 und 17 zeigen Stromkurven derselben bei beinahe selbstinduktionslosem äußerem Widerstand; bei Figur 16 enthält der



Figur 16.



Figur 17.

Anker, welcher den Strom erzeugt, nur Draht, bei Figur 17 außerdem Eisenkerne.

Man sieht, daß die Kurven erheblich von der Sinuskurve abweichen; Anstieg und Abstieg sind verschieden, (Hysteresis), die Anwesenheit von Eisenkernen erzeugt sekundäre Maxima und Minima.

Figur 18 und 19 zeigen zwei Stromkurven in demselben äußeren



Figur 18.



Figur 19.

Widerstand, die untere mit Selbstinduktion (Elektromagnete), die obere ohne solche.

Die Amplitude und mittlere Stromstärke ist im letzteren Fall wesentlich kleiner.

Figur 20 und 21 zeigen die Phasenverschiebung der Ströme in einem Transformator ohne Eisenkern. Die schwarze Lücke in beiden Kurven ist der Schatten eines Stabes, der auf dem Schirm, auf

welchem die Kurven entworfen werden, fest aufgestellt ist und gleichsam eine feste Zeitmarke vorstellt. Bei der einen Kurve fällt die



Fig. 20.



Figur 21.

Marke ungefähr in das Maximum der Welle, bei der anderen um etwa $\frac{1}{4}$ Wellenlänge nach rechts.

Ich bemerke hier im Allgemeinen, daß die Bestimmung von Phasenverschiebungen des Wechselstromes auf diesem Wege, sobald Eisenkerne vorhanden sind, ganz andere Resultate liefert, als man nach der Theorie erwarten sollte.

Aus den angeführten Beispielen ergibt sich, daß diese Methode geeignet ist, auf direkte Weise Bilder von beliebigen Kurven elektrischer Ströme zu liefern; hauptsächlich scheint mir dieselbe berufen, auf dem Gebiet des Wechselstroms, wo man bisher beim Experiment sich meist mit Mittelwerten der elektrischen Größen begnügen mußte, neue Aufschlüsse zu geben; namentlich dürften die Anschauungen, die man bisher über die Phasenverschiebungen hat, durch solche Versuche wesentlich modifiziert werden.

Sämtliche Versuche wurden im Laboratorium von Siemens & Halske ausgeführt.

(S. auch elektrotechn. Zeitschr. 1889, pag. 345 ff.)



Zur Theorie selbstthätiger Stromunterbrecher.

Von V. Dvorák. *)

Die bisherige Theorie des Wagnerschen Hammers und ähnlicher Apparate, wie sie schon im Jahre 1839 von Neeff aufgestellt wurde, ist gänzlich verfehlt. Darauf hat wohl zuerst Rayleigh hingewiesen¹⁾ und als Grund der Wirkung die Verspätung des Kontaktes und die Selbstinduktion angegeben. Auf die Rayleighsche Erklärung habe ich im Jahre 1884²⁾ aufmerksam gemacht. Weiter benutzte 1886 Silv. P. Thompson die Theorie Rayleighs.³⁾ Im Januar 1889 erschien meine Mitteilung⁴⁾, welche hauptsächlich die Wirkung der Selbstinduktion hervorhebt und kurz darauf eine Arbeit von Koppe⁵⁾, worin er die Unrichtigkeit der althergebrachten Theorie nachweist. Auch Gregorys Mitteilung⁶⁾ hat die Rayleighsche Theorie zur Voraussetzung. Den Stand der Frage zu Ende 1889 suchte ich in einem kurzen, mit historischen Bemerkungen versehenen Aufsatz⁷⁾ darzustellen. Seitdem habe ich weitere Untersuchungen angestellt, die hier kurz angeführt werden sollen.

Bei der alten Theorie wurde die Wirkung des Elektromagnets E auf den Anker K (Fig. 1) während des Zurückgehens von O nach f (in der „ungünstigen

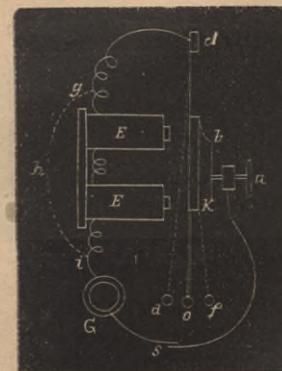


Fig. 1.

Periode“) übersehen, und bloß die Anziehung bei der Bewegung von f nach O (in der „günstigen Periode“) beachtet; beide Wirkungen heben sich auf (falls man von weiteren, sehr wichtigen Umständen absieht) und können daher nichts zur Unterhaltung der Schwingungen beitragen. Nimmt man an, daß die Blätter b in der Ruhelage des Ankers etwas eingedrückt ist, so würden bei der Schließung des Stromkreises zwar durch den ersten Impuls, den der Anker erhält, Schwingungen entstehen, aber zufolge der Reibung bald verschwinden.

*) Wiedemanns Annalen, Bd. XLIV.

1) Rayleigh, Theorie des Schalles, übers. von Neesen, 1877 p. 82.

2) V. Dvorák, Zeitschr. f. Elektrotechnik. Wien 1889, p. 33.

3) S. P. Thompson, Phil. Mag (50 22. p. 216. 1886.

4) V. Dvorák, Wien. Ber. 98. p. 55. 1889.

5) Koppe, Zeitschr. f. phys. u. chem. Unterr. 2. p. 232. 1889

6) Gregory, Phil. Mag (5) 28. p. 490. 1889.

7) V. Dvorák, Zeitschr. f. Instrumentenkunde. 10. p. 43. 1890.

Der Anker würde sich dann in eine zweite Ruhelage einstellen, in welcher die Feder *b* nur so stark an die Schraube *a* drückt, daß der Kontaktwiderstand dem Strome eben gestattet, der Federkraft des Ankers das Gleichgewicht zu halten.¹⁾ Dieses würde aus der alten Theorie folgen, falls man weitere Umstände nicht berücksichtigt. Diese Umstände, welche die Schwingungen des Hammers erhalten, sollen nun der Reihe nach erörtert werden.

A) Kontaktverzögerung. Trifft nach Rayleigh der Stift einer elektromagnetischen Stimmgabel auf die Oberfläche des Quecksilbers, so tritt der Kontakt nicht sofort ein, sondern eine merkliche Zeit später, wahrscheinlich infolge der anhängenden Luft. Tritt der Stift aus dem Quecksilber heraus, so bleibt dieses noch einen Moment an ihm hängen, wenn er, wie Rayleigh voraussetzt, amalgamiert ist.

Ich betrachtete die Quecksilberoberfläche, während das Nöpfchen langsam durch eine Schraube gehoben wurde, mit einer schwach vergrößernden Lupe; am Spiegelbild des Platinstiftes konnte man beurteilen, ob derselbe das Quecksilber eben berührte. Im Stromkreis befand sich ein Daniellelement und eine kleine Tangentenbussole. Ich konnte nur soviel mit Sicherheit erkennen, daß die Quecksilberoberfläche beim Senken des Nöpfchens an dem blanken Platinstift hängen blieb und dann plötzlich abriß, ohne Zweifel infolge der Adhäsion. Auch wenn die Oberfläche mit Alkohol bedeckt ist tritt dasselbe ein.

Ob beim Eintauchen der Kontakt sofort eintritt, sobald die Platinspitze das Quecksilber berührt, konnte nicht ermittelt werden; auch erreichte der Strom stets sofort seine größte Stärke; ein langsames Anwachsen konnte selbst bei vorsichtigem Heben des Nöpfchens nie beobachtet werden.

Schwingt der Platinstift, so bilden sich auf dem Quecksilber stehende Wellen, von deren Phase es abhängt, wann der Strom geöffnet oder geschlossen wird. Aufgießen von Alkohol dämpft die Wellen, ohne sie ganz zu beruhigen.

Ob bei Platinkontakten, welche sehr oft verwendet werden, auch eine Verzögerung eintritt, ist schwer zu sagen. Es könnte wohl die anhängende Luft den Kontakt verzögern, jedoch in geringerem Maße als beim Quecksilberkontakt, weil das Quecksilber unter dem Drucke viel leichter nachgibt, als ein hartes Metallstück, selbst wenn dasselbe an einer elastischen Feder befestigt ist.

Weiter ist der Widerstand des Kontaktes von der Temperatur abhängig und die Erwärmung dürfte beim Öffnen des Stromkreises schon wegen dem Öffnungsextrastrom bedeutend größer sein, als beim Schließen. Der Widerstand der Metalle nimmt mit der Erwärmung zu, und es scheint somit, daß der variable Kontaktwiderstand beim Öffnen größer ist, als beim Schließen; das würde also nicht eine Kontaktverzögerung geben, sondern das Gegenteil. Andererseits vermittelt der Öffnungsfunken dem Strom noch einen Moment den Durchgang, was wieder einer Kontaktverzögerung gleichkommt. Die Verhältnisse sind besonders bei raschen Stromunterbrechungen zu verwickelt, als daß man ein endgültiges Urteil fällen könnte.

(B) Selbstinduktion. Wird in einer Spirale ohne Eisenkern der Strom geschlossen, so entsteht ein Extrastrom, dessen Abhängigkeit von der Zeit durch die Helmholtzsche Gleichung.

$$1) \quad i = \frac{E}{R} e^{-\frac{R}{L}t}$$

gegeben ist, wo *i* die Stärke des Extrastromes, *E* die elektromotorische Kraft der Batterie, *R* den Gesamtwiderstand, *L* den Selbstinduktionskoeffizienten, und *t* die Zeit bedeutet. Schaltet man die Batterie aus und verbindet gleichzeitig die Enden der Spirale durch einen Draht von gleichem Widerstand, so ist der Öffnungsextrastrom ebenfalls durch die Gleichung (1) bestimmt. In Figur 2 bedeutet die Curve *Ocb* das Anwachsen des Hauptstromes mit der Zeit, die Curve *bdf* das Abfallen des Öffnungsextrastromes; und falls man *ab* als Abscissenachse nimmt, stellt die Curve *Ocb* das Abfallen des Schließungsextra-

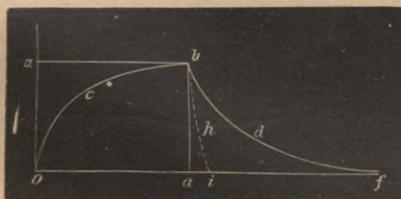


Fig. 2.

stromes dar. Die Fläche *Oabc* stellt die Elektrizitätsmenge *Q* des Schließungsstromes, die Fläche *bdfa* die Elektrizitätsmenge *Q'* des Öffnungsextrastromes dar²⁾, für die man findet:

$$2) \quad Q = Q' = \frac{L}{R^2} E = I_0 \frac{L}{R},$$

wo *I*₀ die Stärke des konstanten Hauptstromes bedeutet. Aus der Gleichung (2) folgt, wenn man für *Q*, *E*, *R* die Dimensionen einsetzt, daß *L* die Dimension einer Länge hat³⁾; da *R* die Dimension einer Geschwindigkeit besitzt, so würde $\frac{L}{R} = \tau$ eine Zeit bedeuten; man nennt daher τ die Zeitkonstante des Stromkreises. Nach (2) ist dann:

$$Q = I_0 \tau.$$

Da der Stromkreis beim Öffnen unterbrochen wird, so kann der Öffnungsextrastrom fast gar nicht zur Entwicklung kommen; der Widerstand nimmt beim Öffnen sehr rasch von *R* bis ∞ zu, und dem Verlauf des Stromes entspricht eine Kurve *bhi*, die sehr steil abfällt.

C) Einfluß des Eisens. Setzen wir der Einfachheit halber voraus, daß ein dünner Eisenring mit einer Lage von feinem Draht bedeckt sei. Ist der Selbstinduktionskoeffizient für die Spirale ohne Eisen = *L*, so ist er mit dem Eisen *L'* = μL , wo $\mu = 1 + \pi k$ die magnetische Permeabilität bedeutet;

1) Siehe die Arbeit von Koppel.

2) Streng genommen müsste man die Abscisse $t = \infty$ nehmen, aber für etwas grössere t ist i unmerklich.

3) Dieses ist nach Rucker nicht ganz begründet, weil bei *L* noch die magnetische Permeabilität des Mediums in Betracht kommt.

k ist der Magnetisierungscoefficient. Dieser ist nur für kleinere Werte der magnetisierenden Kraft annähernd konstant; es ist dann auch *L'* konstant, und man kann für den Verlauf des Stromes nach der Zeit die früher aufgestellten Gleichungen benutzen, nur hat die Zeitkonstante einen größeren Wert.

Befindet sich ein gerader Eisenkern in einer Elektromagnetspule gewöhnlicher Form, so wird dadurch *L* vergrößert, jedoch bei weitem nicht im Verhältnisse von μ : 1; μ ist für schwächere magnetisierende Kräfte beiläufig = 250; Ledeboer¹⁾ fand für eine Drahtspule, deren Hohlung ein Eisenkern vollständig ausfüllte, *L'* = 10*L*. Verbindet man die Pole eines Hufeisenmagnets durch einen Anker, so nähert man sich dem idealen Fall eines Ringes; *L'* wird um vieles größer. Selbst wenn der Anker den Polen nahe steht, hat dies einen großen Einfluß auf *L'*. So fand Kenelly²⁾ für ein gewöhnliches Telegraphenrelais *L'* = 9 Henry, wenn der Anker aufgelegt war; ohne Anker bloß 3 Henry. War der Anker in seiner gewöhnlichen Lage nahe vor den Polen, so war *L'* = 5 Henry.³⁾

Für stärkere magnetisierende Kräfte ist die Abhängigkeit zwischen Stromstärke *I* und Magnetisierung *A* durch die Fröhliche Gleichung:

$$A = \frac{m I}{1 + n I}$$

gegeben, wo *m* und *n* Konstanten sind; den Verlauf der Extrastrome für diesen Fall hat Leduc⁴⁾ berechnet.

Außerdem haben auch die Ströme in der Masse des Eisens Einfluß auf die Entwicklung des Extrastromes. Leduc bestimmte durch Versuche das Anwachsen des Stromes für einen großen Elektromagnet, und fand für dieses die Kurve *B* Fig. 3. Die Kurve *A* würde dem Fall entsprechen, wo keine Ströme im Eisen auftreten; es ist dies dieselbe Kurve, die in Figur 2 mit *Ocb* bezeichnet ist. Es konnte nämlich innerhalb der Versuchsgrenzen $A = m I$ gesetzt werden; *L* war also konstant. Wie man sieht, wächst der Magnetismus infolge der Kreisströme im Eisen anfangs rascher und dann langsamer als es ohne diese Ströme geschehen würde, aber im ganzen ist der Unterschied nicht groß. Zu ähnlichen Ergebnissen führten die im Telegraphen-Ingenieur-Bureau des Reichs-

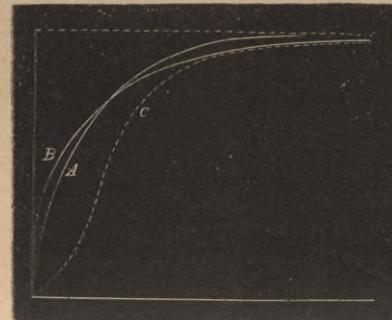


Fig. 3.

postamtes in Berlin nach einer anderen Methode (mit Telegraphierströmen) angestellten Versuche.⁵⁾ Es dürfte daher für das Anwachsen des Stromes keinen großen Unterschied machen, falls man den massiven Eisenkern durch ein gleich schweres Drahtbündel ersetzt.

D) Einfluß der Dimensionen des Eisenkernes. Ledeboer⁶⁾ bemerkt, daß die Elektrizitätsmenge des Extrastromes dem magnetischen Moment des Elektromagnets sehr angenähert proportional ist. Eine genaue Proportionalität würde nur dann eintreten, wenn die magnetischen Kraftlinien bei verschiedenen starken Strömen immer dieselbe Form beibehielten, was nicht genau zutrifft. Weiter fand Ledeboer für eine bestimmte Spule, daß ein Drahtbündel welches deren Hohlung ganz ausfüllte, bis zu Stromstärken von 15 Ampère dasselbe magnetische Moment ergab, wie ein massiver Eisenzylinder von gleichen Dimensionen, trotzdem der Zylinder 431 g, das Drahtbündel bloß 295 g wog.

Tanakadate⁷⁾ fand, daß eine Vermehrung der Dicke des Eisenkernes keinen Einfluß auf das magnetische Moment zeigt, sobald das Verhältnis zwischen Dicke und Länge größer ist als $\frac{1}{15}$. Man wird also die Dicke des Eisenkernes nicht unnötig zu groß nehmen. Ich habe schon früher durch bloße Versuche gefunden⁸⁾, daß für sehr kurze gerade Elektromagnete, wie sie bei elektrischen Stimmgabeln zwischen die Zinken gestellt werden, eine plattenförmige Form des Kernes vorteilhaft ist, besonders für sehr hohe Schwingungszahlen. Schiebt man

1) Ledeboer, Journ. de phys. 6. p. 335. 1887.

2) Kenelly, Zeitschr. f. Elektrotechn. Wien p. 138. 1891

3) Was den Selbstinduktionskoeffizienten betrifft, so sind sowohl Definition als Benennung sehr verschiedenartig. Man findet die Ausdrücke „Selbstpotential“, „elektromagnetische Kapazität“ (nach Kohlrausch, prakt. Physik, 6. Aufl. p. 283. 1887). Ledeboer, (l. c.) nennt L/R^2 elektromagnetische Kapazität. Für die Einheit findet man die Namen Quadrant, Secohm und Henry vorgeschlagen. Wie Hr. G. Wiedemann, (Beibl. 15. p. 229. 1891) bemerkt, wäre infolge der Fixierung des Ohm zu 106 cm statt 106,3 cm der Erdquadrant statt 10,006 km nur zu 9778 km zu nehmen. Was die Definitionen betrifft, so nennt Kohlrausch (l. c.) *L* den Faktor, mit welchem die Aenderungsgeschwindigkeit der Stromstärke in dem Leiter zu multiplizieren ist, um die elektromotorische Kraft der Induktion (des Extrastromes) zu erhalten. Kitzler (Elektrotechn. 1. p. 59. 1886) nennt *L* „die elektromotorische Kraft des Integralstromes ($\int e dt = L I_0$ nach Neumanns Benennung) welche dem entstehende oder verschwindenden Strome Eins entspricht“. Oder man kann (nach Maxwell) *L* als die Kraftströmung bezeichnen, welche durch die Summe der Flächen sämtlicher Windungen hindurchgeht, wenn die Stromstärke = 1 ist; $\frac{1}{2} L$ ist zugleich die potentielle Energie des in der Spule zirkulierenden Stromes von der Stärke = 1. Sumpter (Phil. Mag. (5) 25. p. 453) hat gezeigt, dass die verschiedenen Definitionen für *L* nur für den Fall eines Mediums von konstanter Permeabilität (z. B. für Luft) identisch sind; sonst führen sie zu verschiedenen Werten von *L*. Schon früher hatte Ledeboer (l. c.) durch Messungen nachgewiesen, dass *L* bei einem Elektromagneten für starke magnetisierende Kräfte beträchtlich abnimmt.

4) Leduc, Journ. de phys. 6. p. 238. 1887.

5) Elektrotechn. Zeitsch. Berlin 1891. p. 103; Vortrag von Franke. Die Wirkung einer Spirale oder eines Metallzylinders in einer Spule ersieht man aus Wiedemanns Elektr. 4. p. 115, 119, 121, 133. Bei einem eisernen Zylinder tritt etwas ähnliches ein, nur ist die Wirkung stärker.

6) Ledeboer, l. c. p. 320.

7) Tanakadate, Phil. Mag. 26. p. 450. 1888.

8) V. Dvorák, Wien. Ber. 84. p. 702. 1881.

nämlich in eine ziemlich weite Drahtspule immer mehr Eisendrähte hinein, so wird das magnetische Moment anfangs rasch, später aber immer langsamer und zuletzt fast gar nicht wachsen. Dies rührt davon her, daß jeder Draht durch Influenz den Magnetismus der übrigen Drähte umzukehren strebt. Entfernt man nun die einzelnen Drähte in der Spule etwas voneinander (senkrecht zu ihrer Längsrichtung), so wächst das magnetische Moment sofort, wie ich mich durch Ablenkung eines entfernten, mit Spiegel versehenen Magneten überzeugt habe. Dasselbe wird geschehen, wenn man statt eines Eisenkerns mit rundem Querschnitt einen solchen mit plattgedrücktem Querschnitt nimmt (wie ihn etwa die Eisenkerne beim Siemenschen Hufeisentelephon aufweisen).

Während die Elektrizitätsmenge des Extrastromes für einen und denselben Elektromagnet dem magnetischen Moment proportional ist, ist die anziehende Wirkung des Elektromagneten auf den Anker dem Quadrate des magnetischen Momentes proportional.

E) Verspätung des Magnetismus. Dieser von jeher umstrittene Punkt ist durch die Untersuchungen von Rayleigh¹⁾ und Ewing²⁾ wieder in den Vordergrund getreten. Unterbricht man in einem Elektromagnet den Strom, so vergeht einige Zeit, bis der Magnetismus verschwindet. Man erklärt dies gewöhnlich durch Induktionsströme, die in der Masse des Eisens beim Öffnen des Stromkreises entstehen, und so den Eisenkern noch längere Zeit hindurch magnetisieren. Jedoch wird auch mitunter angenommen, daß nebst dem der Magnetismus des Eisens eine gewisse Zeit bedürfe, um zu verschwinden, auch wenn keine Induktionsströme im Spiele sind; man nennt dieses zuweilen „magnetische Trägheit“, oder „viscose Hysteresis“ nach Ewing. Auch Clausius nimmt bei der Theorie der magnetoelektrischen Maschinen eine magnetische Trägheit an³⁾, und die als „Verschleppung des Magnetismus“ bei Dynamomaschinen bezeichnete Erscheinung soll ebenfalls darauf beruhen.⁴⁾ Für das Telephon hingegen behauptet Frölich, daß es keine magnetische Trägheit besitze.⁵⁾ Der Annahme einer magnetischen Trägheit steht der Umstand entgegen, daß ein Eisendrahtbündel bei Unterbrechung des Stromes seinen Magnetismus fast momentan verliert. Man müßte also annehmen, falls man die magnetische Trägheit aufrecht erhält, daß die Struktur des Eisenkernes die Erscheinung bedeutend beeinflusst, indem bei einem Eisenstabe die Teilchen im Durchschnitt viel dichter aneinander liegen, als bei einem Drahtbündel.

Die älteren Versuche über die Verspätung des Magnetismus sind in einer Arbeit von Beetz eingehend erörtert.⁶⁾ Beetz selbst erdachte eine Methode um das Ansteigen des Magnetismus mit der Zeit bei einem Elektromagneten zu bestimmen; die entsprechende Kurve hat beiläufig die in Figur 3 mit C bezeichnete Form. Während das Ansteigen des Stromes mit der Zeit neueren Versuchen zufolge durch die Kurve B dargestellt wird, sieht man, daß der Magnetismus hinter dem Strome zurückbleibt, und somit wäre eine Verspätung des Magnetismus nachgewiesen. Leider scheint die von Beetz benutzte Methode nicht hinreichend genau zu sein, denn wenn man nach den Beetzschen Versuchszahlen die Kurve für das Ansteigen des Stromes in der Elektromagnetspule ohne Eisenkern konstruiert, so ist dieselbe der Kurve C ganz ähnlich, während die richtige Kurve für diesen Fall die Form A besitzt. Es ist also offenbar bei der Kurve C ein ähnlicher Fehler unterlaufen.⁷⁾

Beetz hat auch nachgewiesen, daß die Kurve für das Ansteigen des Magnetismus fast dieselbe bleibt, falls man statt eines massiven Eisenkerns ein Drahtbündel verwendet. Dies ist, wie aus dem Früheren zu ersehen, mit den neueren Versuchen in Uebereinstimmung, indem die induzierten Ströme im Eisen das Ansteigen des Stromes in der Spule nicht viel beeinflussen. Die Wirkung dieser Ströme zeigt sich hauptsächlich dann, wenn der Strom in der Spule unterbrochen wird; nach den Versuchen von Beetz besteht hier ein großer Unterschied zwischen einem massiven Kern und einem Bündel, indem letzteres seinen Magnetismus fast momentan verliert.

Rayleigh⁸⁾ fand, daß bei einem ausgeglühten Drahte von schwedischem Eisen (Dicke 1,6 mm) der Magnetismus, sobald der Strom geschlossen wurde, durch 3 bis 4 Sekunden ziemlich rasch, dann durch 15 bis 20 Sekunden langsam anstieg. Unausgeglühter Eisendraht zeigte dieses Verhalten nicht. Ewing fand für Eisenstäbe, die 4 mm dick und 390 mm lang waren, daß der Magnetismus etwa 10 Minuten braucht, um sich auszubilden. Schon Beetz führt an, daß der Magnetismus eines großen Elektromagnetes noch nach „einigen Minuten“ nicht verschwunden war.

Es scheint in der That schwer, sich vorzustellen, daß ein Induktionsvorgang in einem kleinen körperlichen Leiter mehrere Minuten in Anspruch nehmen sollte, indem wir sonst sehen, wie rasch die Induktionsströme verlaufen. Andererseits bietet die elastische Nachwirkung ein Beispiel, daß Molekularvorgänge wenn die von außen wirkenden Kräfte nachlassen, mehrere Minuten dauern. Es ist also eine eigentliche Verspätung des Magnetismus, die nicht von Induktionsströmen herrührt, nicht unwahrscheinlich. Dafür spricht noch ein Umstand, den schon Beetz ausdrücklich hervorgehoben hat. Bringt man nämlich an einem Ende eines Eisenstabes eine Magnetisierungsspirale an, und schließt den Strom, so entwickelt sich der Magnetismus beider Enden nicht gleich schnell, sondern es tritt für das andere Ende eine Verspätung ein.⁹⁾ Die elektrodynamische Wirkung der Spule braucht natürlich nur eine unmeßbare Zeit, um an das andere

1) Rayleigh, Phil. Mag. 23. p. 225. 1887.

2) Diese Arbeit von Ewing ist mir nur aus einem Referat in den Beibl. 14. p. 63. 1890 bekannt.

3) Siehe Kittler, Elektrotech. 1. p. 400. 1886.

4) Kittler, l. c. p. 121.

5) Frölich, Elektrotech. Zeitsch. 10. p. 108. 1890.

6) Beetz, Pogg. Ann. 105. p. 497. 1858. Eine sehr vollständige Uebersicht aller hierher gehörigen Versuche (auch derer von Beetz) findet sich in Wiedemann's Electr. 4. p. 253. 1885.

7) Es hat sich übrigens noch ein zweites Versehen eingeschlichen; Beetz nimmt nämlich (nach heutiger Ausdrucksweise) für eine Spule mit Eisenkern dieselbe Zeitkonstante an, wie für dieselbe Spule ohne Eisenkern.

8) Rayleigh, l. c.

9) Weitere Versuche dieser Art sind in Wiedemann's Elektricität 4. p. 264 885 beschrieben.

Ende zu gelangen, aber die magnetisierende Kraft hängt auch von dem Magnetismus des Eisens selbst ab, und die Moleküle des Eisens scheinen eine merkliche Zeit zu brauchen, um sich durch die ganze Länge des Stabes ins Gleichgewicht zu setzen.

Sollte auch eine eigentliche Verspätung des Magnetismus existieren, so wäre es noch immer ungewiß, ob diese beim Wagnerschen Hammer, wo die Aenderungen des Magnetismus sehr rasch erfolgen, von merklichem Einfluß ist, ebenso wie die elastische Nachwirkung eines Drahtes rasche Torsionsschwingungen kaum beeinflusst. Rayleigh vermutet, daß bei raschen Aenderungen des Magnetismus, wie sie etwa beim Telephon vorkommen, die magnetische Suszeptibilität (Magnetisierungs-Koeffizient) des ausgeglühten Eisens nur etwa so groß sei, wie bei unausgeglühtem Eisen. Erstere war für die von Rayleigh untersuchte Eisensorte (bei langsamen Veränderungen) = 22, während letztere bloß 6,85 betrug.

Bis jetzt ist der Verlauf des Magnetismus bei raschen Stromunterbrechungen unbekannt¹⁾; vielleicht wäre zur diesbezüglichen Untersuchung die magneto-optische Methode am besten geeignet.

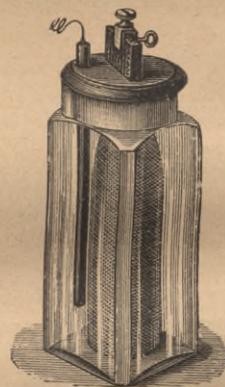
Was den remanenten Magnetismus und die sogenannte Hysteresis betrifft, so ist beides nur in dem Falle merklich, wenn das Verhältnis zwischen Länge und Dicke des Eisenstabes groß ist. Bei den kleinen und ziemlich kurzen Eisenkernen, wie sie beim Wagnerschen Hammer gewöhnlich vorkommen, kann man wohl beides außer Acht lassen.

(Fortsetzung folgt.)

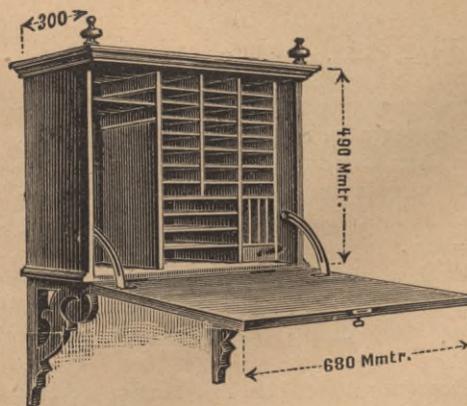


Kleine Mitteilungen.

Burkhardt & Richter, Mulda i. S. haben zwei Formen von Braunsteinzinkelementen in den Handel gebracht, von denen jedes in seiner Art eigentümliche Vorzüge besitzt. Das eine ist das Braunstein-Zylinder-Zink-Element. Die Braunsteinzylinder werden auf großen hydraulischen Pressen kontinuierlich hergestellt und können wegen der Raschheit der Fabrikation sehr billig geliefert werden; auch ist das Fabrikat gleichmäßig gut. Die Presse fertigt an einem Tage Röhren für 3000 Zylinder. Die Köpfe werden



auf einer zweiten Presse besonders gepreßt und durch Masse mit den Röhren verbunden. Der Verschluß der Elemente ist vollkommen. Der Preis eines Elementes mit 16 cm hohem Glase beträgt nur 1,35 Mark. — Das andere ist das Leclanché-Beutel-Element. Es ist ebenfalls vollkommen geschlossen. Die Kohlenplatten sind gerippt, um ihnen eine größere Oberfläche zu geben. Die oberen Enden sind in heißem Zustand mit Paraffinöl doppelt durchtränkt, so daß das Oxydieren der Klemmen vermieden wird. Statt einer Thonzelle ist ein Beutel angewendet, in dessen Innern sich Brauesteinstücke befinden. Der Beutel hat den Vorzug, daß er für die Flüssigkeit ständig durchlässig bleibt, was man von Thonzylindern nicht immer behaupten kann. Der Zinkstab geht durch einen das Element gut abschließenden Deckel; es fallen also die Gummiringe



u. s. w. weg, die zu Krystallbildung und Kurzschluß Veranlassung geben. Das Zink ist vollständig von der Kohle isoliert und die

1) Bei plötzlicher Stromunterbrechung können sich die beiden vom Extrastrom herrührenden Elektrizitäten teilweise an den Enden des Stromkreises anhäufen, und dann nach rückwärts entladen, und so eine anomale Magnetisierung verursachen: auch könnten Oscillationen entstehen. Siehe Wiedemann's Elektricität 4. p. 237, 267. 1885; weiter G. Wiedemann, Wied. Ann. 37. p. 621. 1889.

Flüssigkeit kann nicht nach außen verdunsten. Jedenfalls ist dieses Element zum Betrieb von elektrischen Hausschellen ganz besonders empfehlenswert.

Je nach der Höhe des Glases — 16, 20 und 24 cm stellt sich der Preis eines Elementes auf 1,50, 1,75 und 2,00 Mark. Eine amüsante Neuheit ist noch das Liqueur-Telephon, ein Liqueurschränken in Gestalt einer Telephonstation.

Auch sehr nette Pultschränke zum Aufbewahren von Briefschaften und Aehnliches liefert diese Firma zu sehr billigem Preise. Kr.

Internationale elektrotechnische Ausstellung.

Gestern Abend fand im Lokale des Technischen Vereins eine sehr zahlreich besuchte Versammlung des weiteren Ausschusses statt, in der Herr Fabrikant Josef Wertheim den Vorsitz führte. Der Ausstellungsvorstand hatte zu dieser Sitzung eingeladen, um über das finanzielle Ergebnis der Ausstellung einen vorläufigen Bericht zu erstatten. Dem vom Ausstellungsvorsitzenden Herrn Sonnemann erstatteten Bericht entnehmen wir Folgendes: Die Rechnungen sind noch nicht so weit abgeschlossen und werden es auch in der nächsten Zeit noch nicht sein, daß der Finanzausschuß, wie es zu geschehen hat, einen Bericht über die gesamte Thätigkeit und die Ergebnisse der Ausstellung vorlegen könnte. Die nachstehend angegebenen Ziffern haben sogar dem Finanzausschusse noch nicht vorgelegen, weil sie keine definitiven sind, der Finanzausschuß aber nur an Hand definitiver Zahlen die Sachen prüfen und dann endgültigen Bericht erstatten kann. Der Vorstand hat sich aber verpflichtet gehalten, vor Jahres-schluß einige vorläufige Mitteilungen über den Stand der Rechnungen zu machen, hauptsächlich um den Garantiezeichnern, welche das Unternehmen in dankenswerter Weise unterstützten, ehe sie ihre Bilanz ziehen, mitzuteilen, wieviel sie für die Ausstellung einzustellen haben, dann aber auch, um unrichtigen und einseitigen Darstellungen der Sachlage entgegenzutreten. Es handelt sich, wie nochmals hervorgehoben sein soll, nur um provisorische Ziffern, die aber mit großer Vorsicht aufgestellt worden sind. Vor März wird die definitive Rechnung nicht mitgeteilt werden können. Die Einnahmen und Ausgaben waren in dem Etat mit Mk. 1127500 eingestellt, dazu kommen noch einige Beiträge von der Stadt und dem Staat. Die Ausgaben haben diese Ziffer um Mk. 187,000 überschritten, wogegen an Kohlen Mk. 32000 und an Maschineninstallation Mk. 6600 gespart worden sind. Besonders erfreulich ist die Ersparnis an Kohlen, da der Vorstand genöthigt war, die Kohlen zu einer Zeit zu bestellen, in der die Preise (wegen des Strikes) sehr hoch standen. Für die Durchführung des ganzen Kohlen-geschäftes ist der Vorstand den Herren Lagerhausdirektor Schnarr und Dr. Kunze zu besonderem Dank verpflichtet. Die Ausgaben betragen nach Abzug obiger beiden Beträge mehr Mk. 149000, im Ganzen Mk. 1362000. Die Mehrausgaben sind hauptsächlich im Betrieb entstanden und zwar mit der fortschreitenden Entwicklung der Ausstellung. Es sind das Ausgaben, wie sie bei jedem gut prosperierenden Unternehmen vorkommen. Dann kommt ein großer Teil der Mehrausgaben auf die wissenschaftlichen Zwecke der Ausstellung, wie die Lauffener Kraftübertragung und Prüfungskommission. Um einzelne Beträge anführen, so haben mehr gekostet: Lauffener Leitung Mk. 24000, Leitungen Bockenheim, Palmengarten, Offenbach Mk. 9500, Gehalte und Löhne Mk. 36400, Musik Mk. 7000, Insgemein-Betrieb Mk. 16000, Prüfungskommission Mk. 18000 Abräumungsarbeiten Mk. 15600, Haftpflicht-Versicherung für sämtliche Ausstellungsbesucher Mk. 11000, Gartenanlagen Mk. 8300, Postanbau Mk. 5500. Die Beträge für Vorarbeiten, Drucksachen und Inserate, die bei den meisten Ausstellungen starke Mehrausgaben verursachen, haben sich innerhalb der vorgesehenen Summen gehalten. Die Gesamt-Einnahmen betragen Mk. 1514000, so daß sich ein Einnahmesaldo, nicht Ueberschuß, von Mk. 152000 ergibt. Die Mehrausgaben verteilen sich in drei ungefähr gleiche Gruppen: 1. Eintrittsgelder und Lotterie Mk. 58000, Kraft- und Platzmiete Mk. 20000, Kataloge, Verkaufseinnahmen, Bergwerk, Diverse Mk. 22000, zusammen Mk. 100000, 2. die dem Festausschuß unterstehenden Veranstaltungen (Theater, Panorama, Telephone, etc.) Mk. 98000, 3. Pachten der Restaurationen und Gebrauchsabgaben Mk. 95000.

Bemerkenswert ist, daß die Ausstellung bisher keine Prozesse hatte und auch keine in Aussicht sind. Das günstige Ergebnis ist erzielt worden trotz eines der Ausstellung vorangegangenen sehr harten Winters, der die Vorarbeiten und den Beginn der Bauten erschwerte und viel Geldkosten verursachte, trotz großer Mehrausgaben für die Wissenschaft und Technik und trotz der sehr ungünstigen Witterung in den ersten Sommermonaten. Es ist in erster Reihe zu danken der Güte der Sache, dann dem Eifer aller Vorstands- und Ausschußmitglieder, die, soweit sie überhaupt sich an den Arbeiten beteiligt haben, rastlos und mit größter Hingebung arbeiteten, der thatsächlichen und moralischen Unterstützung der Reichs- und Staatsbehörden, der Stadt, der Handelskammer, Polytechnischen Gesellschaft und vielen Privaten. Von den Ausschußmitgliedern sind besonders zwei Herren zu nennen, die viel für die Ausstellung gearbeitet haben, die Herrn H. v. Mumm, Vorsitzender des Kunstauschusses, und Stadtverordneter H. Sonnenberg, Vorsitzender des Ordnungsausschusses. Auch bezüglich Verwendung des Einnahmesaldos konnten nur vorläufige Angaben gemacht werden. Derselbe soll verwendet werden für Gratifikationen und Gehalte an einige noch nötige Beamte. Herausgabe des offiziellen Berichtes über die Ausstellung und desjenigen der Prüfungskommission, dann für die vertragsmäßige Tantieme von 15 pCt. an Herrn v. Miller, der sich in aufopfernder Weise von Anfang bis zum Schluß an den Arbeiten beteiligt hat, und dem zum guten Teile der Erfolg mit zu danken ist, ferner zur Rückzahlung der städtischerseits gewährten Unterstützung von Mk. 50,000, der Subvention der Handelskammer und zweier Privaten, und endlich zur Rückerstattung eines Teils der von den Ausstellern gezahlten Platz- und Kraftmieten. Es sind bereits von verschiedenen Seiten, z. B. vom Physikalischen Verein und dem Comité für das Sömmering-Denkmal, Gesuche um Zuwendung eines Betrages aus einem Ueberschusse eingegangen; diese können jedoch nach Lage der Sache nicht berücksichtigt wer-

den, sie werden aber, insbesondere das des Physikalischen Vereins, das sich ganz in der Richtung der Zwecke bewegt, welche die Ausstellung verfolgte, der Stadt, Handelskammer, Privaten und Ausstellern empfohlen. Herr Sonnemann erinnerte daran, daß er bei der Schlußfeier am 19. Oktober zwei Punkte nur als Hoffnungen habe aussprechen können: daß das finanzielle Resultat ein befriedigendes sein und die Hoffnungen der Aussteller sich erfüllen möchten. Die erste Hoffnung sei in Erfüllung gegangen, die Garantiezeichner würden nichts beizutragen haben. Auch bezüglich des zweiten Punktes dürfe man heute vollständig beruhigt sein. Während die Industrie im Allgemeinen wenig befriedigend stehe, seien die elektrischen Anlagen vollauf beschäftigt, eine grosse Zahl von Städten (26—28), darunter auch Frankfurt, habe Zentralanlagen beschlossen und andere würden bald folgen. Früher sei jahrelang über die anzuwendenden Systeme berathen worden, heute erfolgten die Entschlüsse rasch und zwar auf Grundlage der verschiedensten Systeme. Die Anerkennung des Erfolges der Ausstellung im Auslande ist eine allgemeine, noch täglich gehen von überallher äußerst befriedigende Berichte ein. Wir dürfen befriedigt zurückblicken auf ein gelungenes, echt gemeinnütziges Unternehmen, welches aus der Initiative unserer Bürgerschaft hervorgegangen, durch die Bürgerschaft selbstständig geleitet und zu gutem Ende geführt wurde, welches seine Zwecke vollständig erfüllt und unserer Vaterstadt zur Ehre gereichen, ihren Unternehmungsgeist beleben und fördern wird. (Lebhafter Beifall.) Nachdem noch die Herren Stadtverordneter Wirth und Dr. Petersen für eine Zuwendung an den Physikalischen Verein gesprochen hatten, wies der Vorsitzende Herr Wertheim, nochmals auf den Erfolg der Ausstellung, auf die Vorteile, die die Stadt Frankfurt und Deutschland davon gehabt haben und haben werden, hin und sprach Namens des Ausschusses den Mitgliedern des Ausstellungsvorstandes, insbesondere den Herren Sonnemann und von Miller, den herzlichsten Dank aus, ein dreifaches Hoch auf dieselben ausbringend.

Elektrischer Trambahnverkehr Frankfurt-Offenbach.

Auszug aus dem Geschäfts-Bericht der Direktion pro 1890—91.

Das Betriebsjahr 1890/91 ergab einerseits durch die Minder-Einnahmen aus dem Fahrschein-Verkauf, welche nicht durch Mehreinnahmen aus dem Verkauf von Zeitkarten ausgeglichen wurden und andererseits durch wesentliche Mehr-Ausgaben für Neupflasterungen der Offenbacher Landstraße, sowie durch die bedeutend höheren Kohlenpreise gegen das Vorjahr einen nicht unwesentlich geringeren Betriebsgewinn. Die Kosten der Neupflasterungen, welche naturgemäß auf mehrere Jahre zu verteilen sind, wurden zum Teil (mit M. 2800.—) aus dem Erneuerungsfond bestritten.

Im übrigen ist die Lage unseres Unternehmens auch im abgelaufenen Geschäftsjahre wieder mehr gefestigt, besonders nachdem eine auf 5 Jahre unkündbare Hypothek von Mk. 72,000 per 1. Juli d. J. aufgenommen worden ist. Hierdurch wird es möglich werden die schwebende Schuld größtenteils abzustößen.

Wir werden auch zukünftig daran festhalten, durch vorsichtige Auswahl neuerer Konstruktionen unserer maschinellen Einrichtungen unter Berücksichtigung des finanziellen Erfolges derselben und durch entsprechende Abschreibungen die gesunde Entwicklung unseres Unternehmens zu fördern.

Auf unseren Antrag hat der Aufsichtsrat beschlossen, eine Unterstützungskasse für die Beamten und Arbeiter unserer Gesellschaft zu gründen. Diese Kasse soll dazu dienen, Unterstützungen, zunächst nur in bescheidenen Grenzen, für besondere Unglücksfälle zu gewähren.

Die Zusammenstellungen über Wagenkilometer, Anzahl der Fahrgäste und die Einnahmen ergeben, daß in den Monaten Juli, Dezember, Januar, Februar, April und Juni gegen das Vorjahr weniger, dagegen in den übrigen Monaten mehr eingenommen wurde.

Die Einnahme aus Zeitkarten war wesentlich größer (M. 1386,88) als im Vorjahre.

Die Betriebsausgaben sind, wie vorstehend bereits erwähnt, durch größere Pflastererneuerungen und durch die höheren Kohlenpreise gestiegen. Die übrigen Betriebsausgaben waren gegen das Vorjahr unbedeutend höher bzw. geringer.

Es wurden 522,360 Wagenkilometer gefahren,
gegen 519,770 im Vorjahre, mithin mehr
2,590 Wagenkilometer.

Die Einnahmen aus dem Fahrscheinverkauf betragen:

	M. 135,080.10
ab	„ 10.52 10% Rabatt auf 529 Fahrscheine
bleiben	M. 135,069.58 und aus dem Verkauf der Zeitkarten (M. 4971.75, abzüglich der auf das Geschäftsjahr 1891/92 entfallenden Zeitkarten-Einnahmen von M. 948.71)
	„ 4,023.04
zusammen	M. 139,092.62
gegen	„ 140,408,36 im Vorjahre, mithin weniger
	M. 1,315.74

Die größte Tageseinnahme am 13. Juli 1890 betrug M. 973.65

Die kleinste „ am 21. Januar 1891 betrug „ 149.30

Die größte Wocheneinnahme vom 13. bis 19. Juli 1890 betrug „ 3653.55

Die kleinste „ vom 18. bis 24. Januar 1891 „ „ 1680.10

Die Einnahmen gegenüber dem Vorjahre ergeben:

—	M. 2684.60 an Fahrscheinen
+	„ 1386.88 an Zeitkarten
—	„ 18.02 an Extrawagen und Rabatt auf Fahrscheine

mithin — M. 1315.74

Es wurden — mit Ausnahme der Inhaber von Zeitkarten —

	1,034,592 Personen befördert,
gegen	1,047,689 „ im Vorjahre, mithin weniger
	13,097 Personen.

Der Verkehr auf den Teilstrecken hat wieder zugenommen (727,260 Personen gegen 725,781 im Vorjahre), während der Verkehr auf der durchgehenden Strecke Frankfurt-Offenbach wieder zurückgegangen ist (307,332 gegen 321,908 Personen im Vorjahre).

Das Verhältnis des Verkehrs auf den Teilstrecken zu demjenigen der ganzen Strecke in den letzten 4 Betriebsjahren ist folgendes:

Betriebsjahr	Gefahrene Personen			In Prozenten	
	Teilstrecken	ganze Strecke	Zusammen	Teilstrecken	ganze Strecke
1887/88	686,652	345,660	1,032,312	66,5	33,5
1888/89	715,934	345,045	1,060,979	67,5	32,5
1889/90	725,781	321,908	1,047,689	69,3	30,7
1890/91	727,260	307,332	1,034,592	70,3	27,7

Es wurden 331 Zeitkarten für die verschiedenen Strecken ausgegeben, mehr gegen das Vorjahr 181 Stück.

An Plakatierte in den Wagen und Wartehäusern wurden abzüglich der auf das laufende Jahr entfallenden Anteile M. 80.85 vereinnahmt.

Ferner wurden für Platzmiete eines Automaten, für Abgabe von Bogen- und Glühlicht, für Magnetisieren von Stahl etc. M. 227.60 eingenommen und dem Diverse-Einnahmen-Konto gutgeschrieben.

Das Geschäftsergebnis ist folgendes:

Der Reingewinn pro 1890/91 beträgt	M. 10,773.84
Hiervon ab 5% gesetzlicher Reservefond	„ 538.69
	verbleiben M. 10,235.15
Hierzu Vortrag von 1889/90	„ 105.53
	Zusammen M. 10,340.68

welche wie folgt zu verteilen sind:

Erneuerungsfond 10% von M. 10,235.15	M. 1,023.52
Tantième an den Aufsichtsrat u. Direktion 15% von M. 10,235.15	„ 1,535.28
1 1/2% Dividende (7.50 M. pro Aktie)	„ 7,500.00 „ 10,058.80
Vortrag auf neue Rechnung	M. 281.88

M.

Internationale Elektrotechnische Ausstellung zu Frankfurt a. M. Nach offiziellen Angaben wurde die Ausstellung von 1174732 Personen besucht. Im Betriebe standen 880 Gleichstrom-Bogenlampen und 15740 Glühlampen. Die Länge der innerhalb der Ausstellung verlegten Licht- und Kraftleitungen war mehr als 40 km mit einem Gewicht von 10000 kg an blankem Kupfer und circa 20000 kg an Kabeln; dazu kamen für die Fernleitungen vom Palmengarten ca. 25000 kg blanker Draht und ca. 20000 kg Kabel. Von Offenbach ca. 8000 kg blanker Draht und von Lauffen ca. 60000 kg blanker Draht.

Reiniger, Gebbert und Schall in Erlangen. Wie uns soeben mitgeteilt wird, hat die bekannte Firma Reiniger, Gebbert und Schall in Erlangen, Fabrik elektrischer medizinischer Apparate und elektrotechnischer Massenartikel auf Wunsch ihrer Kundschaft den Export ihrer Fabrikate, welcher seit ungefähr einem Jahr der Firma Krausser und Köberlin in Nürnberg übertragen war, wieder selbst in die Hand genommen.

Die Firma Krausser und Köberlin in Nürnberg hat sich aufgelöst und Herr Julius Köberlin in Nürnberg steht mit obengenannter Firma R. G. u. S. nicht mehr in Verbindung.

Dagegen vertreten die Herren K. Schall in London und Adolf Ebert in Wien die obige Firma R. G. und S. wie bisher.

Berlin. In der am 31. Oktober stattgehabten Generalversammlung der Akkumulatorenfabriks-Aktien-Gesellschaft, in welcher 4090 Aktien vertreten waren, wurde die Auszahlung einer Dividende von 15% für die ersten 1 1/2 Jahre des Arbeitens der Gesellschaft, d. h. 10% pro anno beschlossen. Der Gesellschaft lagen am 1. Juli noch Aufträge im Gesamtbetrage von Mk. 1200000 für das laufende Geschäftsjahr vor. Nach Mitteilung des Vorstandes hat dieser Betrag heute bereits die Ziffer von Mk. 2000000 überschritten. Der statutenmäßig ausscheidende Aufsichtsrat wurde einstimmig insgesamt wiedergewählt. Die Dividende ist sofort in Berlin und Hagen i. W. zahlbar.

Ueber Isolierung elektrischer Leitungen schreibt die Weser Zeitung: Ein in letzter Woche in Offenbach vorgekommener Fall dürfte beweisen, wie notwendig es ist, daß elektrische Kraft- und Lichtleitungen, welche oberirdisch geführt sind, gehörig isoliert werden, namentlich da, wo sie in der Nähe von Telegraphen- oder Telephondrähten in geringer Entfernung entlang laufen oder solche kreuzen. Durch unvorsichtiges Verfahren einiger an einem Bau beschäftigten Arbeiter kam nämlich ein Draht der Lichtleitung der Offenbacher Druckluftgesellschaft mit einem in dessen Nähe befindlichen Draht der städtischen Telephonleitung in Berührung und so übertrug sich der starke elektrische Strom des ersteren auf letzteren. Dies hatte die Wirkung, daß an dem Endpunkte des betreffenden Telephondrahtes in der Wohnung des Feuerwehrkommandanten Weil starke Flämmchen längere Zeit hindurch aus dem Sprechapparat, sowie anderen Teilen der Leitung schlugen und die Angehörigen desselben in großen Schrecken versetzt wurden, so daß sie die Nachbarn zum Beistand herbeiriefen. Auch an dem Ausgangspunkt des Telegraphendrahtes im Stadthaus zeigten sich ähnliche Erscheinungen; der Apparat wurde auch hier beschädigt. Ein solches Vorkommniß mahnt dazu, daß bei Anlagen von elektrischen Leitungen nicht allein bei den oben erwähnten Straßenleitungen, sondern auch bei denjenigen im Innern der Häuser mit der größten Sorgfalt verfahren wird.

Zentralanlagen bei Dresden. Dem „El. Echo“ entnehmen wir: Die Löbnitz-Ortschaften bestehend aus den Gemeinden Kötzschenbroda, Ober- und Unterlöbnitz, Serkowitz und Radebeul bilden einen großen Villenkomplex, welcher sich infolge seiner reizenden Lage und der nächsten Nähe von Dresden in einem äußerst raschen Aufschwung befindet. Bisher haben alle fünf Ortschaften noch Oelbelichtung! daher faßte Kötzschenbroda den Entschluß, eine Gasanstalt zu bauen, zu welcher sich aber die andern Ortschaften ablehnend verhalten. In der Löbnitz hat sich nun eine Aktiengesellschaft Neubruna gebildet, welche zunächst die Wasserfrage, in zweiter Linie aber auch das elektrische Licht auf ihre Fahne geschrieben hat. Um nun alle Ortschaften für eine elektrische Zentrale zu gewinnen, sind bereits die erforderlichen Vorarbeiten gemacht worden, so daß jetzt von der Firma Siemens & Halske die Pläne ausgearbeitet werden. Das Projekt wird von den meisten Villenbesitzern sehr lebhaft unterstützt und dürfte in der nächsten Zeit Fleisch und Blut annehmen.

Das Projekt einer elektrischen Zentrale für die Ortschaften Löbnitz und Weißer Hirsch bei Dresden ist von der Firma Kummer & Co. geplant und beschäftigt sich außer der Lichtabgabe auch mit einer elektrischen Bahn zwischen beiden Ortschaften.

Wechselstrom-Lichtanlage in Tivoli bei Rom. Eine der interessantesten elektrischen Anlagen mit Wasserbetrieb ist die in Tivoli. Die hier vorhandene Wasserkraft ist sehr bedeutend; es wird davon nunmehr ein Teil für den Betrieb einer Wechselstromanlage benutzt, die auf 2000 Pferdestärken berechnet ist und die einen Teil von Rom mit elektrischem Licht versehen soll. Zu dem Zweck wird ein Teil der Tivoli-Wasserfälle längs einer offenen Kanalleitung geführt, an deren Ende das Wasser in ein großes eisernes Standrohr von 1,6 m Weite und 48 m Höhe fällt; die Lieferungs menge beträgt 3 cbm. pro Sekunde. Am Fuße dieses Standrohres ist die elektrische Station errichtet; das Standrohr geht hier in drei Zweigrohre aus, die in das Gebäude geführt sind und hier je drei Pelton-Turbinen treiben, von denen die zwei größeren 300 bis 400 Pferdestärken leisten, während die dritte etwa halb so stark ist. Die sechs großen Turbinen sind direkt mit je einer Ganzschen Wechselstrommaschine gekuppelt. Der Wasserzufluß wird mittels hydraulischer Einlaßventile, welche durch empfindliche hydraulische Relais beherrscht werden, die mit einem Centrifugalregulator verbunden sind. Jede dieser Wechselstrommaschinen soll Ströme von 5000 Volt Spannung und 45 Ampère bei 170 Touren in der Minute liefern. Diese Wechselströme werden auf 25 Klm. Entfernung mittels vier Kupferdrahtkabel von je 100 qmm. Querschnitt geleitet; dieselben sind für eine Stromstärke von 120 Ampère berechnet. Diese Kabel sind zwischen eisernen Pfählen aufgehängt, die 35 m weit auseinanderstehen und etwa 10 m hoch sind. Die Isolation ist durch doppelschalige Oelisolatoren bewirkt. Der untere den ringförmigen Oelbehälter enthaltende Teil des Isolators kann am Träger heruntergeschoben werden, um die Oelfüllung zu erneuern; nach dem Hinaufschieben taucht der innere ringförmige Ansatz des Oberteils in den Oelbehälter ein, während der äußere Ansatz als Schutzdach übersteht. In diesen Leitungen ist ein Potentialabfall von 1000 Volt oder 20 Proz. gestattet. Am Ende dieser Kabel wird die Spannung durch Transformatoren auf 2000 Volt herabgebracht und mittels Siemenscher Bleikabel nach den Sekundärpunkten geführt, wo wiederum mittels Transformatoren die Spannung auf 100 Volt herabgebracht wird. Fünf dieser Wechselstrommaschinen werden in Parallelschaltung benutzt; die sechste dient als Reserve. Für diese fünf Maschinen dienen zwei Erregungsdynamos, eine ist noch in Reserve.

Die Elektrizität bei Kanalbauten. Wie die politischen Zeitungen mitteilen, soll Herr Edison eine elektrische Bohrmaschine konstruiert haben, welche sich bei den härtesten Felsen anwenden läßt. Diese Erfindung würde der projektierten Aufnahme der Arbeiten an der Landung von Panama sehr zu statten kommen. In der That hat man nicht vergessen, daß die Eigenschaft der Gesteine, welche den Boden von Celebra bilden, eine der Ursachen gewesen ist, welche dieses große Unternehmen zum Stillstand gebracht haben. Es ist konstatiert worden, daß die Elektrizität die Betriebs-Verhältnisse des Suez-Kanals in sehr vorteilhafter Weise erhöht hat, so daß die Gesellschaft die kostspieligen Arbeiten zur Erweiterung des Kanals nicht weiter ausführen ließ. Die Wirkung der Einführung der nächtlichen Beleuchtung ist eine derartige gewesen, daß die Gesellschaft den Unternehmern, welche schon zur Ausführung der von den Ingenieuren projektierten Entwürfe engagiert waren, eine Entschädigung zahlen mußte. Diese Verhältnisse haben Debatten veranlaßt, welche die öffentliche Meinung beherrschen.

Die Anwendung des elektrischen Lichtes hat einen unschätzbaren Wert in allen tropischen Ländern bei Ausführung von großen Arbeiten mit Hilfe von Europäern. Man mußte in der That die Arbeiter in der Nacht arbeiten lassen, um sie während der heißen Tagesstunden ruhen zu lassen.

(La lum él.)

F. v. S.



Neue Bücher und Flugschriften.

C. E. L. Brown. Hohe Spannungen, Erzeugung, Fortleitung und Verwendung derselben. Vortrag, gehalten in der Sitzung der Elektrotechnischen Gesellschaft in Frankfurt a. M., am 9. Februar 1891.

Verzeichnis der neuesten Erscheinungen auf dem Gebiete der Elektrizität, Elektrotechnik, Physik, Chemie, Mathematik, Mechanik und Maschinenlehre. Wesentlich die Elektrizitätslehre des In- und Auslandes seit 1883 umfassend. Zusammengestellt von Joh. Alt. Technische Buchhandlung in Frankfurt a. M.



Patent-Liste No. 7.

Der Streit betreffend das Patent Faure.

Der zweite Patentprozeß, über welchen Herr Haßlacher in der Novemberberichterstattung der Elektrotechnischen Gesellschaft berichtete, betrifft das Akkumulatorenpatent von Faure. Es datiert vom 8. Februar 1881, trägt die Nummer 19026 und hat den Titel: „Neuerungen an galvanischen Polarisations-Batterien oder Sekundär-Batterien.“ Die zugrunde liegenden Patentansprüche sind:

1. Die vorgängige Hervorbringung einer metallischen, schwammigen (porösen) Schicht auf den Elementen der Sekundärbatterien, sei es durch Ueberstreichen, oder galvanische oder chemische Niederschläge, wobei diese Schicht, welche aus Blei im Zustande des Ueberoxydes, Oxydes oder unlöslicher Salze besteht, die Batterie befähigt, eine sehr große Menge von Elektrizität aufzuspeichern und zu weiterer Verwendung bereit zu halten.
2. Die beschriebene neue Anwendung von porösen, (dialysierenden) Scheidewänden aus Filz und dergl. um den Anstrich oder die schwammige, bezw. poröse Schicht metallischer Stoffe, welche auch noch mit passiven Körpern, wie Koks, gemischt sein können, in sicherem Abstände von den die Platten tragenden Teilen zu erhalten.
3. Die Anwendung der unter 2 erwähnten porösen Scheidewände in dem Fall, wo die Sekundär-Batterien aus einfachen Bleiplatten hergestellt werden und zwar als Neuerung der Methode von Gaston Planté.
4. Die Anordnung leitender Elemententräger in Gestalt von Platten oder Drähten, welche letztere zu Seilen gedreht, oder zu Geweben geflochten mit porösen Bleioxyden oder dergleichen Bleisalzen bedeckt und in der unter 2 erwähnten Weise mit Scheidewänden kombiniert sind.

Derzeitige Besitzerin des Patentes ist die „Electrical Power Storage Company Limited“ in Hatten Garden, von welcher die Akkumulatorenfabrik, Aktiengesellschaft zu Hagen i. W. (vorm. Müller & Einbeck) Lizenz erworben hat.

Die Patentbesitzer hatten nun gegen einige deutsche Akkumulatorenfabriken, und zwar gegen die Berliner Akkumulatorenwerke E. Correns & Co. in Berlin, die Electriciteits Maatschappij, Systeem de Khotinsky in Gelnhausen und die Firma Gottfried Hagen Köln, Klage wegen Patentsverletzung angestrengt, weil deren Akkumulatoren wesentlich nach dem durch Anspruch 1 des besagten Patentes gekennzeichneten Verfahren hergestellt würden.

Dieser Klage haben die Genannten eine Klage auf Vernichtung des Patentes entgegengesetzt. Zur Begründung derselben machten sie geltend, daß der Gegenstand des Anspruchs 1 den Plantéschen Akkumulatoren, sowie einer Anzahl Publikationen gegenüber, endlich auch wegen offenkundiger Vorbenutzung durch Dr. Aron in Berlin und Dr. L. Metzger in Breisach nicht neu, Anspruch 2 mangels genügender Beschreibung, eventuell wegen einiger früheren Publikationen, unhaltbar sei. Anspruch 3 falle mit Anspruch 2 und sei überdies bereits früher offenkundig beschrieben gewesen. Anspruch 4 sei aus den zu Anspruch 2 angegebenen Gründen nichtig.

Das Patentamt wies durch Urteil vom 10. September 1891 die Kläger kostenfällig ab. Die gegen Anspruch 1 angezogenen Publikationen deckten nicht das durch jenen gekennzeichnete Verfahren. Bezüglich des entgegengehaltenen Verfahrens von Planté sagen die Entscheidungsgründe:

„Das von Planté angewendete Verfahren zur Herstellung eines Sekundärelements besteht nach den auf Seite 641 und folgende in Band 50 der Zeitschrift Comptes rendus enthaltenen Angaben darin, daß die Oberfläche zweier, durch zwischengelegte grobe Leinwand von einander getrennten und zusammengerollten Bleiplatten, welche in angesäuertes Wasser eingetaucht und der Einwirkung eines elektrischen Stromes (des Ladestromes) ausgesetzt werden, chemisch verändert wird. Die so behandelten Bleiplatten bilden dann die Elektroden eines kräftigen (Sekundär-) Elements, dessen Wirksamkeit und Dauer von der Beschaffenheit bezw. Dicke der Schicht umgewandelten Bleies (der wirksamen Masse) abhängt.“

„Nach dem angefochtenen Patent No. 19026 wird diese wirksame Masse in ganz anderer Weise, nämlich so hergestellt, daß auf die als Elektroden benutzten Platten (Trägerplatten) vorgängig eine metallische, schwammige (poröse) Schicht, welche aus Mennige, Bleioxyd oder unlöslichem Bleisalz besteht, sei es durch Ueberstreichen oder durch galvanische oder chemische Niederschläge hervorgebracht wird und daß dann aus diesen so vorbereiteten Elektrodenplatten mittelst eines elektrischen Stromes (des Ladestromes) Sekundärelemente oder Sammelbatterie-Elemente gebildet werden. Dieser Ladestrom verändert die chemische Beschaffenheit der auf die Elektroden Träger vorher aufgetragenen Schicht fein zerteilten Bleies in gleicher Weise, wie dies beim Plantéschen Verfahren mit dem dichten Blei der Elektrodenplatten geschieht. Nach der Patentschrift können die Trägerplatten auch aus anderen Metallen als Blei bestehen, während bei dem Plantéschen Verfahren nur Bleiplatten verwendet werden können.“

„Der wesentliche Unterschied zwischen dem Plantéschen Verfahren zur Herstellung der die eigentlichen Elektroden des Sekundär-Elements bildenden wirksamen Masse und dem durch die Patentschrift gekennzeichneten Verfahren besteht hiernach darin, daß nach Planté die Oberfläche der gleichzeitig als Elektroden Träger dienenden Bleiplatten durch den Ladestrom in wirksame Masse umgewandelt wird, während das Wesentliche des Faureschen Patentes darin besteht, daß die Elektroden Träger zuerst mit einer für die Wirksamkeit des Ladestroms sehr günstigen, d. i. in schwammige (poröse) Form gebrachten Schicht überzogen werden, welche demnach der Einwirkung des Ladestroms ausgesetzt und dadurch in die wirksame Masse umgewandelt wird. Das Plantésche Verfahren steht deshalb der Neuzeit des durch das streitige Patent geschützten Verfahrens in keiner Weise entgegen.“

„Das letztere Verfahren bildet vielmehr gegenüber dem Plantéschen Verfahren einen großen Fortschritt. Die Umwandlung der aus dicht gefügtem Blei bestehenden Oberfläche der Bleiplatten des Plantéschen Elements in wirksame Masse geht naturgemäß viel langsamer vor sich, als diejenige des fein zerteilten Bleies, welches in der bei dem Faureschen Elemente vorher auf die Elektroden Träger aufgetragenen Schicht enthalten ist. Die Ladung erfolgt daher bei den letztgenannten Elementen in viel kürzerer Zeit, als bei dem Verfahren nach Planté. Abgesehen von diesem wertvollen Umstande zeigt das von Faure angegebene Verfahren den weiteren Fortschritt, daß man bei dessen Befolgung in der Lage ist, von vorne herein die Dicke der wirksamen Masse, welche durch die Stärke der aufgetragenen Schicht bedingt wird und von welcher die Thätigkeitsdauer des geladenen Elements abhängt, den damit zu erreichenden Zwecken entsprechend zu bestimmen.“

Auch die gegen Anspruch 2 angezogenen Publikationen deckten den durch jenen gekennzeichneten Gegenstand nicht. Betreffs der weiteren Behauptung der Kläger: Punkt 2 der Ansprüche des Patens Nr. 19026 sei nicht haltbar, weil der hierauf bezügliche Teil der Beschreibung ungenügend sei und Sachverständige nicht in dem Stande seien, sich über den Zweck der Scheidewände ein Urteil zu bilden, sei zwar zuzugeben, daß Punkt 2 hätte klarer gefaßt werden können und daß darin der Zweck der porösen Scheidewände hätte Aufnahme finden können. Aus dem Wortlaut dieses Teils der Ansprüche gehe jedoch im Zusammenhange mit den entsprechenden Teilen der Beschreibung unzweifelhaft hervor, daß die anzuwendenden porösen Stoffe — Scheidewände genannt — den Zweck hätten, die Desaggregation, d. h. also die Wirkung des Sekundär-Elements beeinträchtigende Abbröckeln bezw. Loslösen der wirksamen Masse, welche letztere als eigentliche Elektrode anzusehen sei, von den als Träger derselben dienenden Teilen des Elements, den Elektroden Trägern zu verhüten. Hiernach dürfte jedem unbefangenen Sachverständigen der Zweck der mit „Scheidewände“ bezeichneten porösen Teile verständlich sein. Die von Klägern in dieser Richtung gemachten Ausführungen könnten demnach den Bestand des streitigen Patentes nicht in Frage stellen.

Die in Punkt 3 angeführte Anordnung betreffe die Anwendung der unter 2 bezeichneten Eigentümlichkeit der geschützten Batterie bei den von Planté angegebenen Sekundär-Elementen. Demnach betreffe Punkt 3 der Ansprüche nur eine Erweiterung der durch Punkt 2 geschützten Anordnung, welche in Verbindung mit Punkt 1 und 2 als patentfähig zu erachten sei.

Punkt 4 der Ansprüche kennzeichne eine besondere Art der Herstellung der aus leitenden Stoffen bestehenden Platten (Elemententräger), welche zur Aufnahme der, schwammiges (poröses) Blei enthaltenden, durch den Ladestrom umzuwandelnden Schicht dienen. Das durch Punkt 4 erläuterte Kennzeichen betreffe demnach nur eine andere Form und damit eine Ergänzung bezw. Erweiterung der durch Punkt 1 und 2 geschützten Erfindung. Auch dieser Teil des angegriffenen Patentes sei deshalb aus den oben angeführten Gründen neu und patentfähig.

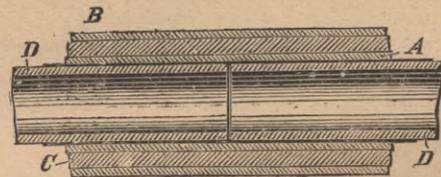
Gegen diese Entscheidung des Patentamts ist Berufung an das Reichsgericht eingelegt, dessen Entscheidung aber noch aussteht.

Erteilte Patente.

Nr. 59194 vom 1. April 1891.

Siegmond Bergmann in New-York, V. St. A. — **Rohrleitung für unterirdisch zu führende elektrische Drähte und Kabel.**

Die Rohrleitung besteht aus einem Papierrohr A, welches von einem beträchtlich weiteren Eisenrohr B umgeben ist. Der Zwischenraum zwischen



beiden Rohren wird mit einer isolierenden Masse C heiß ausgegossen, welche nachdem sie erstarrt ist, nicht nur eine gute Isolierschicht bildet, sondern gleichzeitig beide Rohre fest und dauerhaft miteinander verbindet. Um eine Verstärkung der Rohrleitung zu erzielen, kann innerhalb des Papierrohres A ein zweites Papierrohr D angeordnet werden, und es sind dann diese beiden Rohre durch isolierende wasserdichte Masse mit einander verbunden.

Nr. 59187 vom 29. Oktober 1890.

Sebastian Ziani de Ferranti in Hampstead Middlesex, England. — **Maschine zur Herstellung elektrischer Kabel für starke Ströme.**

Die Maschine dient zur Umwicklung der das Kabel bildenden einzelnen kurzen Stücke eines röhrenförmigen Leiters mit in Isoliermasse getränktem Papier. Der zu umwickelnde Leiter wird in einem mit Paraffin oder ähnlicher Isoliermasse gefüllten Troge gedreht und zieht so das zur Umwicklung dienende vorher bereits mit Paraffin getränkte Papier von einem Tische ab. Das straffe Anpressen des Papiers auf den Leiter wird durch eine auf dem in der Umwicklung begriffenen Leiter lastende Walze bewerkstelligt. Das Papier kann dem Leiter, anstatt senkrecht zu dessen Längsrichtung auch in schiefer Richtung zugeführt werden, wodurch die beiden Enden der Umwicklung kegelförmig gestaltet werden und zwar so, daß das convexe Ende der Umwicklung des einen Leiterstückes dicht passend in das concave Ende jener eines anderen eingesetzt werden kann.

Patent-Anmeldungen.

14. Dezember.

Kl. 21. R. 6909. Durcheinander zweiteiliger Glühlampenschirm. — Rashleigh, Phipps & Dawson in 53 Berners Street, Oxford Street, Ct. of Middlesex, England; Vertreter: Karl T. Burchardt in Berlin SW., Friedrichstr. 48. 13. Oktober 1891.

40. H. 8502. Elektrolytische Zugutemachung von Erzen und Hüttenprodukten, welche Silber und andere Metalle enthalten; Zusatz zum Patent No. 53782. — L. G. Dyes, General-Konsul in Bremen. 12. Dezember 1888.

17. Dezember.

21. H. 11545. Federklemme für elektrische Leitungen. — Max Harff in Köln a. Rh., Schildergasse 78 b. 80 und Ewald Brüncker in Köln-Lindenthal, Krieler Str. 70. 5. Oktober 1891.

M. 7259. Füllung für galvanische Zink-Kohlen-Elemente. — Max Müthel in Berlin. 19. Mai 1890.

S. 5722. Vorrichtung zum Einzelanruf mit selbstthätiger Ein- und Ausschaltung beliebiger Stellen in Fernsprechanlagen mit mehreren Sprechstellen. — Joseph Sack, Telegraphen-Direktor a. D., in Berlin W., Steinmetzstr. 29. und die Firma von Maltitz & Ziesel in Köln a. Rh., Hohenzollernring 88. 22. Dezember 1890.

Schw. 7420. Verfahren zur Verbindung des Einführungsdrahtes von Glühlampen mit der Glasbirne. — Paul Scharf und Rudolf Latzko in Wien I., Wipplingerstr. 38; Vertreter: Carl Pieper in Berlin NW., Hindersinstr. 13. 16. Juli 1891.

Sch. 7557. Vorrichtung zur Verhinderung des Lockerns von Glühlampen; Zusatz zur Anmeldung Sch. 7390. — G. Schwarzlose in Breslau, Bahnhofstr. 32. 25. September 1891.

21. Dezember.

P. 5252. Elektrische Zudeckungs-Signaleinrichtung. — Aug. Peters jr. in Düsseldorf, Leopoldstr. 30. 13. Juni 1891.

A. 2899. Elektrische Heizvorrichtung für Druckluftmaschinen. — Amerikaner Elevator Compagny in London; Vertreter Brydges & Co. in Berlin SW., Königgrätzerstr. 101. 10. September 1891.

27. Dezember.

A. 2818. Stromumwandler für Wechselströme mit verschobenen Phasen; Zusatz zum Patent No. 56359. — Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin NW., Schiffbauerdamm 22. 6. Juni 1891.

L. 7056. Metallene Gegenstände mit galvanischem Ueberzuge von Silberlegierungen und Verfahren zur Herstellung derselben. — London Metallurgical Co. Limited und Sherard Osborn Cowper Coles. Beide in London; Vertreten: Karl Pieper und Heinrich Springmann, Beide in Berlin NW., Hindersinstr. 3. 11. November 1891.

Patent-Uebertragungen.

No. 59677. Société anonyme des Brevets Etranges de Méritens (Pile à grand débit) in Paris, 71 Rue Saussure; Vertreter: F. Wirth in Frankfurt a. M. und Dr. R. Wirth in Berlin NW., Luisenstr. 27/28. — Galvanisches Element mit einer positiven Polplatte, die aus zwei Leitern erster Klasse besteht. Vom 9. Dezember 1890 ab.

No. 39765. Thomson-European Electric Welding Co. Incorporated in Portland, Staat Maine, V. St. A.; Vertreter: Robert R. Schmidt in Berlin SW., Königgrätzerstr. 43. — Verfahren und Vorrichtung zum Zusammenschweißen von Metallen mittelst Elektrizität. Vom 10. August 1886 ab.

Patent-Erteilungen.

Nr. 60786. Bohrmaschine mit elektrischem Antrieb. — A. Schlepitzka in Wien IX., Berggasse 17; Vertreter: F. C. Glaser, Königl. Geh. Kommissionsrat und L. Glaser, Reg.-Baumeister in Berlin SW., Lindenstr. 80. Vom 25. Januar 1891 ab.

Nr. 620734. Vielfach-Schaltanordnung für Fernsprech Einrichtungen. — H. André, Lieutenant des Genie-Corps, in Antwerpen; Vertreter: F. H. Haase in Berlin W., Mauerstr. 5. Vom 7. November 1890 ab.

Nr. 60736. Unterirdische Leitungsanlage für Fortleitung und Verteilung von Elektrizität. — E. T. Greenfield in New-York, V. St. A.; Vertreter: H. & W. Pataky in Berlin NW., Luisenstr. 25. Vom 3. Dezember 1890 ab.

Nr. 60740. Elektrische Sammelbatterie. — J. C. Leemann-Boller in Oerlikon bei Zürich, Schweiz; Vertreter: J. Brandt, & G. W. von Nawrocki in Berlin W., Friedrichstr. 78. Vom 26. Mai 1891 ab.

Nr. 60742. Elektroden für elektrische Sammler. — O. Vogel in Dresden, Königsbrückerstr. 23 I. Vom 25. Juni 1891 ab.

Nr. 60785. Reibungskuppelung für elektrische Bogenlampen. — J. Jergle in Wien I., Posthorngasse 5; Vertreter R. Lüders in Görlitz. Vom 21. Januar 1891 ab.

Nr. 60792. Lagerung für Elektrizitätszähler mit kreisendem Anker. — F. Teagne in London, Acme Electric Works, Ferdinand Street; Vertreter: Wirth & Co. in Frankfurt a. M. Vom 2. Mai 1891 ab.

Nr. 60804. Glühlampenhalter. — A. Uhlmann in Paris, 37 Rue de la Tour; Vertreter G. Dedreux in München. Vom 6. August 1891 ab.

Nr. 60807. Mit Chlorgas gespeistes galvanisches Element. — E. Ortelii in Cadenabbia, Italien; Vertreter: M. M. Rotten in Berlin NW., Schiffbauerdamm 29a. Vom 16. Dezember 1890 ab.

Nr. 60820. Mikrophon-Schallplatte. — E. Gwosdeff, Edelman, und A. Bunge in Stadt Petersburg, Konnogwardesky 20; Vertreter: F. C. Glaser, Kgl. Geh. Kommissionsrat. und L. Glaser, Regierungs-Baumeister, in Berlin SW., Lindenstr. 80. Vom 12. April 1891 ab.

Nr. 60827. Sicherungsschaltung für elektrische Leitungen. — G. Badenberger in Genua, Salita delle Battistine Nr. 8; Vertreter: F. E. Glaser, Kgl. Geh. Kommissionsrat in Berlin SW., Lindenstr. 80. Vom 23. Mai 1891 ab.

Nr. 60840. Vorrichtung zur Uebertragung von Reliefs auf größere Entfernungen mittelst des elektrischen Stromes. — N. St. Amstutz, 70 Duane Street, in Cleveland, Ohio, V. St. A.; Vertreter: Gerson & Sachse in Berlin SW., Friedrichstr. 233. Vom 18. März 1891 ab.

Nr. 60841. Elektrode aus Bleikabel für elektrische Sammler. — J. Legay und L. Legay in Levallois Perret, Dep. Seine, Frankreich; Vertreter: R. Lüders in Görlitz. Vom 25. März 1891 ab.

Nr. 60844. Elektrischer Sammler. — G. A. Washburn, No. 13 Fulton Street, in Cleveland, Ohio, V. St. A.; Vertreter: Gerson & Sachse in Berlin SW., Friedrichstr. 233. Vom 6. Mai 1891 ab.

Nr. 60845. Schaltungsweise an Zellschaltern. — Schuckert & Co. Kommanditgesellschaft in Nürnberg. Vom 20. Mai 1891 ab.

Kl. 21 Nr. 60848. Trockenelement. — Chemnitzer Haustelegraphen-, Telephon- und Blitzableiter-Bauanstalt A. B. Thranitz in Chemnitz. Vom 11. Juni 1891 ab.

Nr. 60851. Anschlußende für elektrische Leitungsschnüre. — C. J. Voge in Berlin SW., Ritterstr. 39. Vom 17. Juni 1891 ab.

No. 60854. Verfahren zur Isolierung unterirdischer elektrischer Kabel. — D. Brooks jun., 107 South 3rd Street, Philadelphia, Penns., V. St. A.; Vertreter: C. Pataky in Berlin S., Prinzenstraße 100. Vom 6. Mai 1890 ab.

Nr. 60857. Anrufvorrichtung für Fernsprechstellen. — E. M. Greene, 79 Cedar Street in New-York, V. St. A.; Vertreter: Brydges & Co. in Berlin SW., Königgrätzerstr. 101. Vom 4. Juni 1890 ab.

No. 60860. Verschlussenes galvanisches Element zur Erzeugung gleichbleibender elektrischer Ströme. — W. Wensky in Berlin SW., Friedrichstr. 225. Vom 25. November 1890 ab.

Nr. 60861. Elektrische Ausschaltvorrichtung. — S. Bergmann in New-York; Vertreter: Robert R. Schmidt in Berlin SW., Königgrätzerstr. 43. Vom 27. Januar 1891 ab.

No. 60868. Zweikammer-Trockenelement. — C. Vogt in Posen vom 23. Juni 1891 ab.

Nr. 60896. Verfahren und Einrichtung zum Anfärben der in Relief-Schreibern erzeugten Schriftzeichen. — Czeija & Nissl in Wien VII, Ziegler-Gasse 27; Vertreter: Specht, Ziese & Co. in Hamburg. Vom 24. April 1891 ab.

Nr. 60923. Ein- und Ausschaltvorrichtung für Glühlampen. — C. Charnock in Karlowa v. Moskau, Rußland; Vertreter: G. Brandt in Berlin SW., Kochstr. 4. Vom 3. Juli 1891 ab.

Nr. 60924. Vorrichtung zur Verhinderung des Lockerns von Glühlampen. G. Schwarzlose in Breslau; Bahnhofstraße 22. Vom 3. Juli 1891 ab.

Nr. 60943. Vielfachumschalter für Fernsprech-Vermittlungsämter. — L. O. von Homeyer in Berlin N., Fürstenbergerstr. 10. Vom 5. August 1890 ab.

Nr. 60947. Vorrichtung, um die elektrostatische Kapazität von Linienleitungen zu ersetzen. — P. de Branville und J. Anizan in Paris, 25 Rue de la Montagne St., Geneviève; Vertreter: H. & W. Pataky in Berlin NW., Luisenstr. 25. Vom 29. März 1891 ab.

Nr. 60959. Abänderung an dem durch Patent Nr. 40119 geschützten Mikrophon; Zusatz zum Patente Nr. 40119. Siemens & Halske in Berlin SW., Markgrafenstr. 94. Vom 17. April 1891 ab.

Nr. 60925. Elektroden zur elektro-therapeutischen Behandlung des menschlichen Körpers. — H. Näser und E. Kottlarzig in Freiberg in Sachsen, Humboldtstr. 64 bezw. Weingasse 9 II. Vom 17. Juli 1891 ab.

Nr. 60805. Elektrische Wärme- und Heizvorrichtung. — C. Ziperowsky in Budapest; Vertreter: H. & W. Pataky in Berlin NW., Luisenstr. 25. Vom 24. August 1890 ab.

Nr. 60818. Vorrichtung zur Erzeugung von Wärme mittelst elektrischen Lichtbogens für Löt- und Schweißzwecke. — J. J. Ritter in Basel, Schweiz; Vertreter: J. Brandt & G. W. von Nawrocki in Berlin W., Friedrichstr. 78. Vom 4. April 1891 ab.

Nr. 60755. Vorrichtung zur elektrolytischen Zerlegung von Salzlösungen. — A. Riekman in London; Vertreter: C. Pieper in Berlin NW., Hindersinstr. 3. Vom 7. April 1891 ab.

Patent-Erlöschungen.

Nr. 56292. Lagerung elektrischer Kraftmaschinen bei Elektrischen Eisenbahnen.

Nr. 27675. Neuerung in der Herstellung des Materials für Elektroden.

Nr. 29096. Herstellung der Kohlenfäden für Glühlampen.

Nr. 47541. Neuerungen an Meßapparaten für elektrische Ströme (Coulombmeter).

Nr. 49364. Verfahren und Einrichtungen zur selbstthätigen Regulierung der Strombewegung in elektrischen Stromverteilungs-Anlagen.

Nr. 50654. Umschaltvorrichtung zur gleichzeitigen Unterbrechung einer größeren Zahl elektrischer Leitungen behufs Entsendung eines elektrischen Stromes gleichzeitig durch sämtliche Leitungen.

Nr. 52085. Vorrichtung zur selbstthätigen Abgabe des Schlußzeichens für Fernsprechnetze mit Vermittlungsstellen.

Nr. 53801. Schaltungsweise zum Uebergang von Mehrleitersystemen tieferer zu Mehrleitersystemen höherer Ordnung.

Nr. 57313. Selbstthätiger Telegraph.

Nr. 55703. Elektrische Ausrückvorrichtung mit Schubdaumen.

Gebrauchsmuster.

Nr. 1210. Papierrohr zur Aufnahme elektrischer Leitungen. S. Bergmann & Co. in Berlin. 19. November 1891. — B. 137.

Nr. 1218. Neuerung an Telephon- resp. Mikrophon-Hörern. Dr. Lunze in Dresden. 20. November 1891. — L. 65.

Nr. 1257. Umschalter für einfache Anschlüsse an das Dreileitersystem. Voigt & Haefner in Bockenheim bei Frankfurt a. M. 21. November 1891. — V. 20.

Nr. 1284. Isolatorglocke. K. Schmaus Sch. 83.

Nr. 1298. Isolierglocke mit Doppelmantel und Halsscheibe. F. Meyer in München. 24. November 1891. — M. 115.

Nr. 1362. Dynamomaschine. G. Olivet und Ch. Dessales in Genf; Vertreter: M. M. Rotten in Berlin. 4. November 1891. — O. 8.

Nr. 1434. Anker für Galvanoskope. C. Hastedt in Hamburg. 30. November 1891. — H. 117.

Börsen-Bericht.

In der letzten Zeit haben sich die Kurse verschiedener Gesellschaften noch weiter gehoben:

Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft	144,60
Berliner Elektrizitätswerke	159,00
Mix & Genest	84,00
Maschinenfabrik Schwartzkopff	229,75
Elektrische Glühlampenfabrik Seel	18,10
Siemens Glas-Industrie	144,00

Kupfer stetig; Chilibras: Lstr. 46,00 per 3 Monate.

Blei fest; Spanisches: Lstr. 11,12,6 p. ton.