



Elektrotechnische Rundschau

Telegramm-Adresse
Elektrotechnische Rundschau
Frankfurt/Main.

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

Zeitschrift

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

Abonnements
werden von allen Buchhandlungen und
Postanstalten zum Preise von
Mark 4.— halbjährlich
angenommen. Von der Expedition in
Frankfurt a. M. direkt per Kreuzband
bezogen: **Mark 4.75** halbjährlich.
Ausland **Mark 6.—**.

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

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

Erscheint regelmässig 2 Mal monatlich im Umfange von 2 $\frac{1}{2}$ Bogen.

Post-Preisverzeichniss pro 1899 No. 2299.

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

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

Inhalt: Was ist elektrisches Licht und Elektrizität. Von Prof. W. Weiler, Esslingen. (Schluss folgt). S. 175. — Elektromotor-Wecker. S. 177. — Wechselstrom-Induktions-Instrumente. D. R. P. S. 177. — Die Telegraphie ohne (Leitungs-)Draht. Nach William Bissing (El. World). (Fortis. folgt.) S. 178. — Ein Beispiel von Zerstörung eines Wasserleitungsrohres durch Elektrolyse in Brooklyn, N.-Y. S. 180. — Kleine Mitteilungen: Das städtische Elektrizitätswerk in Mannheim. S. 181. — Elektrizitätswerk Ilmenau i. Thür. S. 181. — Elektrizitätswerke Salzburg. S. 181. — Die Direktion der Stuttgarter Elektrizitätswerke. S. 181. — Stuttgarter Elektrizitätswerke. Gemeinsame Kundgebung deutscher Elektrizitätswerke. S. 181. — Akkumulator von O. Behrend. S. 181. — Ueber eine höchst originelle Befestigungsart für elektrische Lampen. S. 181. — Das Material der Traktion und elektrischen Beleuchtung in Cork. S. 181. — Elektrizität im spanisch-amerikanischen Krieg. S. 181. — Die Gefahren der Elektrizität. S. 181. — Wirkungen eines elektrischen Schlasses. S. 181. — Elektrische Hinrichtungen. S. 182. — Die erste Vollbahn mit elektrischem Betriebe in Italien. S. 182. — Strassen-Eisenbahn-Gesellschaft, Hamburg. S. 182. —

Magdeburger Strassen-Eisenbahn-Gesellschaft. S. 182. — Leipziger Elektrische Strassenbahn, — Signalturm in Friedrichshafen. S. 182. — Neue Telegraphen- und Telephon-Anstalten. S. 182. — Das neue Fernamt der Stuttgarter Telephonumschaltstelle. S. 182. — Das unterirdische Kabel von London nach Birmingham. S. 183. — Ein Gesprächszähler. S. 183. — Ueber einen neu konstruierten Aut omaten. S. 183. — Neue elektrische Oefen. S. 183. — Die Telephonlinie Brüssel-Antwerpen-Berlin. S. 183. — Die Firma Deutsche Elektrizitäts-Werke zu Aachen-Garbe, Lahmeyer & Co. S. 183. — Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft. S. 183. — Kölner Elektrizitäts-Akt.-Ges., vorm. Louis Welter & Co., Köln. S. 184. — Compagnie de l'Industrie Electrique, Genf. S. 184. — Neue Aktien-Gesellschaft. S. 184. — Bosnische Elektrizitäts-Aktien-Gesellschaft, Wien. S. 184. — Schlesische Elektrizitäts- und Gasgesellschaft, Breslau. S. 184. — Illustrierte Preisliste der Elektrotechnischen Fabrik von Ernst Kessler, Dresden. S. 184. — In der Sitzung der Elektrotechnischen Gesellschaft zu Frankfurt a. M. am 12. April. S. 184. — Neue Bücher und Flugschriften. S. 184. Patentliste No. 15. — Börsenbericht. — Anzeigen.

Was ist elektrisches Licht und Elektrizität?

Von Prof. W. Weiler, Esslingen.

Hält man eine Stricknadel in eine Gas-, Oel-, Paraffin-, Talgflamme, so überzieht sie sich mit einer Schichte Ruß. Ruß ist aber Kohle, die in dem dunklen Kern der Flamme in den aus der Zersetzung des Stearins, Oels, Wachses, Talgs entstandenen Kohlenwasserstoffen sichtbar enthalten ist. Indem nämlich der Sauerstoff, der die Flamme allseits umgebenden atmosphärischen Luft von außen in die Flamme eindringt und sich hauptsächlich mit dem in den Kohlenwasserstoffen enthaltenen Wasserstoff verbindet, wird ein Teil des Kohlenstoffes in feinverteilterm Zustande ausgeschieden. Weil aber auch der Kohlenstoff sich mit Sauerstoff verbindet, verleiht er durch sein Glühen diesem Teile der Flamme die größte Lichtstärke. In der äußeren Hülle kann der Sauerstoff in hinreichender Menge zutreten und verbrennt den Kohlenstoff vollständig, so daß die Hülle eine geringe Leuchtkraft (wie die Weingeistflamme), dagegen eine größere Heizkraft besitzt. Der Kohlenstoff verwandelt sich nämlich zu Kohlen gas; auf dieses stürzt sich das Sauerstoffgas nach dem Gesetz der Affinität oder der chemischen Verwandtschaft und bildet mit ihm Kohlen säure CO_2 . Die Erscheinung, die wir als Flamme bezeichnen, entsteht somit, wenn zwei Gase — das eine in der Regel Sauerstoffgas — an ihrer Berührungsschicht bei hoher Temperatur sich vereinigen, wobei die gesteigerte Temperatur eben eine Folge dieser Verbindung ist.

Aus verschiedenen Gründen ist man zu der Ansicht gekommen, die kleinsten frei vorhandenen Teile eines Gases, seine Massenteilchen oder Moleküle seien in beständiger Bewegung. Sehen wir von den verhältnismäßig geringen, aber doch noch vorhandenen Kohäsionswirkungen ab, so ist die Bewegung der einzelnen Moleküle an und für sich geradlinig, in den verschiedenen Molekülen indes von der verschiedensten Richtung. Da sie dabei in jedem Augenblick gegen andere Moleküle oder gegen die Wand anprallen, so werden sie nach den Gesetzen des elastischen Stoßes zurückgeworfen und dadurch immer in andere und andere Bahnen gelenkt. Die freie Bewegung erfolgt somit auf so kleinen Strecken, daß wegen der beständigen Zusammenstöße der Moleküle ihre wirkliche Bewegung einem Hin- und Herzittern zu vergleichen ist. Die Geschwindigkeit der Moleküle ist für jedes Gas verschieden; sie wächst aber für alle Gase mit der Temperatur und damit ihr Druck auf die einschließenden Wände.

	Luft	Wasserst.	Sauerst.	Stickst.	Kohlens.
Geschwindigkeit in cm . . .	48500	184300	46100	49200	39200
Mittlere Weglänge in cm . .	0,0000080	0,0000149	0,0000085	0,0000079	0,0000055
Zahl der Zusammenstöße in 1 Sekunde	6000.10 ³	12300.10 ³	5500.10 ³	6200.10 ³	7120.10 ³
Spec. Dichte bez. auf Luft	1	0,0693	1,1056	0,9714	1,5290.

Die Zahl der in 1 cm³ eines Gases enthaltenen Moleküle berechnet von der Waals zu 50 Trillionen.

Diese Werte sind auf Grund experimenteller Daten berechnet; machen aber keinen Anspruch auf höchste Genauigkeit.

In der hohen Temperatur der Flamme wird sich der Verband der Atome der Kohlenwasserstoffmoleküle lockern, d. h. sie werden während ihrer Bewegungen weiter auseinander getrieben. Jedes Molekül besteht nämlich bis auf wenige Ausnahmen aus Elementar- atomen und bewegt sich in einer Atmosphäre von Aether — und darum ist es den Sauerstoffatomen möglich, sich zwischen die Moleküle und ihre Bestandteile einzudrängen, sich zu neuen Molekülen einerseits mit den Wasserstoffatomen zu Wasser H_2O und anderseits mit den Kohlenstoffatomen zu Kohlen säuremolekülen CO_2 zu vereinigen.

Wo ein Elektrizitätswerk vorhanden ist und die Straßen mit elektrischem Licht beleuchtet werden, sieht man von Glaskugeln umgeben das elektrische Bogenlicht. Die Bogenlampe besteht im wesentlichen aus Kohlenstäben, die in der Regel lotrecht übereinander gestellt sind. Je nach der verlangten Lichtstärke und Brenndauer haben die besonders präparierten Kohlen verschiedenen Durchmesser und verschiedene Länge. Die obere Kohle ist bei Speisung mit Gleichstrom die positive Kohle; sie brennt etwa doppelt so schnell ab als die untere negative; sie hat deshalb auch den größeren Durchmesser und einen Docht, d. h. einen Kern von lockerer Kohle. Von jeder Kohle brennen bei den gewöhnlichen Beleuchtungsanlagen etwa 15 mm stündlich ab und zuletzt bleiben noch Stifte von etwa 45 mm Länge übrig. Die obere Kohle höhlt sich kraterförmig aus, die untere spitzt sich kegelförmig zu.

Wie bei der Gasflamme wird auch im Bogenlicht durch die Erhitzung der Kohlenspitzen Kohle in Gas verwandelt. Eine verhältnismäßig große elektrische Menge Arbeit wird auf kleinem Raume in Wärme umgesetzt und die umgesetzte elektrische Arbeit ist gegeben durch das Produkt: Spannungsdifferenz an den Kohlendenden mal Stromstärke $E \cdot J$. Mit steigender Temperatur wird die Lichtmenge, welche man von jeder erzeugten Wärmeeinheit, beziehungsweise von jeder elektrischen Einheit (Volt mal Ampère = Watt) erhält, immer größer. Denn je heftiger die Bewegung der durch die

Wärme losgetrennten Kohlenstoffmoleküle und deren Atome wird, desto plötzlicher erfolgt ihre Vereinigung mit den von allen Seiten zuströmenden Sauerstoffmolekülen und deren Atomen, desto höher wird somit die Leuchtkraft, rascher aber auch der Abbrand der Kohlen.

Daß auch bei elektrischem Kohlenlicht Kohlenwasserstoff CO_2 gebildet wird, dafür zeugt die Jandus-Lampe. Ein Amerikaner Jandus ist nämlich auf den glücklichen Einfall kommen, den Kohlenstäben dadurch eine größere Brenndauer zu verschaffen und das lästige Kohleneinsetzen zu reduzieren, daß er die Glasglocke nahezu luftdicht schloß und den Lichtbogen in der durch das Verbrennen der Kohle erzeugten Kohlenwasserstoff sich bilden läßt. Durch die Verminderung des Zutritts des Sauerstoffs der Luft wird zwar die Leuchtkraft vermindert, auch die Lichtfarbe modifiziert, aber eine lange Brenndauer der Kohlen erreicht, sowie eine bessere Oekonomie, d. h. statt 3,5 Watt für die Kerzenstärke reichen schon 1,5 bis 2 Watt für die Einheits-Lichtstärke aus, welcher Gewinn wohl hauptsächlich auf den Umstand zurückzuführen ist, daß durch die fest verschlossene Glocke die Abkühlung durch die zuströmende äußere Luft bedeutend vermindert wird.

Wenn nach dieser Darstellung die Flamme, auch der elektrische Flammenbogen, die Folge eines chemischen Vorganges ist, d. h. einer Verbindung zweier Gase, des Kohlenstoffgases und des Sauerstoffgases der Luft; was hat dann der elektrische Strom bei der Bogenlampe zu leisten?

Einen Eisen-, Messing-, Platindraht kann man durch Erhitzen im Feuer zum Glühen bringen: die erwärmten Metalle gehen dabei von dunkelrot durch hellrot zum Weißglühen über. In diesem Zustande senden sie wie das Sonnenlicht alle Lichtstrahlen und Lichtfarben aus: rot, orange, gelb, grün, hellblau (cyanblau), dunkelblau (indigo), violett. Dieselbe Glut läßt sich mittels des Durchgangs des elektrischen Stromes erreichen; dazu müssen natürlich die Leuchtkörper fähig sein, dem Strom — oder sollen wir vorsichtshalber bloß sagen — der Elektrizität den Durchgang zu gestatten, aber nur so, daß auf ziemlich kurzer Strecke ein hoher Widerstand zu überwinden und somit an diese Strecke bedeutende elektrische Arbeit abzugeben ist. Die Kohle ist zwar ein Leiter der Elektrizität, wie wir an der Bogenlampe gesehen haben, doch ist ihr Widerstand, mit dem der Metalle verglichen, ein sehr großer. Während z. B. ein Kupferdraht von 1 m Länge und 1 mm Durchmesser einen Widerstand von etwa $\frac{1}{5}$ Ohm besitzt — die Widerstandseinheit ist zu Ehren des Physikers Ohm benannt —; beträgt der Widerstand eines Kohlenfadens von gleichen Abmessungen, d. h. von 1 m Länge und 1 mm Dicke 50 Ohm oder das 250fache von dem des Kupfers.

Eben weil der Widerstand der Kohle so bedeutend ist und den hindurchgehenden Strom schwächt — die Stromstärke ist nämlich ein Quotient aus Spannung und Widerstand, $J = E/\Omega$ oder Ampere = $\frac{\text{Volt}}{\text{Ohm}}$ —, hat man bisweilen die Kohlenstifte für die Bogenlampen leicht verkupfert. Allerdings hat man damit an Stromenergie gewonnen, allein das Kupfer verdampfte in der hohen Hitze des Flammenbogens, in welcher sogar die Kohle zu schmelzen und zu verdampfen beginnt, und diese Kupferdämpfe und Kupferverbrennungen verliehen der Flamme einen dem Auge unangenehmen grünlichen Schein. Darum mußte man diese Verkupferung wieder aufgeben. Dieses Verbrennen des Kupfers beweist aber wieder, daß die Bogenlampe selbst wie andere Flammen ein Produkt chemischer Prozesse ist. (Spektralanalyse von Bunsen u. Kirchhoff.)

Würde man den dünnen Kohlenfaden der Glühlampen in freier Luft zur Beleuchtung benützen wollen, so würde er, wie auch die früher versuchten Platindrähte und die Kohlenstifte der Bogenlampe, rasch verbrennen. Ein Deutscher, Namens Göbel, war es, der zuerst dadurch eine brauchbare Glühlampe herstellte, daß er 1855 den Faden in eine luftleer gepumpte Glasbirne einschloß und ihn durch den elektrischen Strom zum Weißglühen brachte. Glühende Körper gewähren also ein zweites Mittel zur Lichterzeugung. Edison und Swan setzten später den Kohlenfaden technisch in die Glasbirne ein. Aber trotz Luftabschluß halten Glühlampen nur eine bestimmte Anzahl Stunden (600 bis 800) diesen weißglühenden Zustand aus. Manche werden sogar nach ziemlich kurzer Brenndauer trübe, weil die Birne sich mit glänzend schwarzem Niederschlag, nämlich Kohle, bedeckt.

Die Wärme hielt man früher für einen Stoff; heutzutage ist man überzeugt, daß sie ein besonderer Zustand der Körper sei, nämlich ein Schwingungszustand der Körpermoleküle. Mit der Zahl der Schwingungen wächst der jeweilige Wärmezustand oder die Temperatur des Körpers. Sonach sind die Moleküle des Kohlenfadens bei Weißglut in heftigen Schwingungen begriffen. Diese Schwingungen kann man sich bei festen Körpern als Durchgänge um die Gleichgewichtslage vorstellen, etwa so, daß ein Molekül innerhalb seines ihn umschließenden Aetherraums oder seiner Aetheratmosphäre, stets durch den Mittelpunkt dieses Kugelraumes gehend, nach allen Richtungen an die Oberfläche stößt. Wird infolge weiterer Erwärmung diese Schwingungsweite überschritten, so beginnt der Gaszustand einzutreten, die Moleküle werden an die Glaswand geschleudert und infolge der Adhäsionskraft festgehalten, wodurch die Trübung eingeleitet ist. Je länger der Kohlenfaden in Weißglut versetzt wird, desto mehr wird der Zusammenhalt seiner Moleküle gelockert, die Leuchtkraft vermindert, oder soll diese erhalten bleiben, die Stromstärke gesteigert; die Oekonomie wird verringert.

Der elektrische Strom ist es nun, der den Kohlenfaden in die raschen Schwingungen der Weißglut zwingt. Der Kohlenstoff ist, wie sein Grundwort sagt, eine Materie; also kann auch nur eine Materie auf ihn einwirken. Die Theorie der unvermittelten Wirkungen der Kräfte, die actio in distans, ist verlassen. Selbst für die Schwerkraft sucht man ein Zwischenmittel zwischen den anziehenden Massen. Für das Licht soll der Weltäther das Mittel sein, das die Schwingungen der Moleküle des glühenden Sonnenballs nach allen Richtungen hin mit der Geschwindigkeit von 300 000 Km. in der Sekunde fortpflanzt.

Obwohl wir einen solchen unwägbaren Stoff unmittelbar in keiner Weise wahrnehmen, so verbürgen uns doch Erfahrungsthat-sachen dessen Vorhandensein. Die wägbar Materie kann der Träger der Strahlungsvorgänge nicht sein. Es gehen ja die Licht- und Wärmestrahlen durch den vollständig leer gepumpten Rezipienten der Luftpumpe gerade so gut oder noch besser als durch den luft-erfüllten; wie dies schon Rumford demonstriert hatte. Er schloß ein Thermometer in eine luftleer gemachte Glaskugel ein; sobald die Kugel in warmes Wasser getaucht wurde, begann das Quecksilber im Thermometer zu steigen. Man kann sogar ein Stück Zunder anzünden mit einer Linse aus Eis, die gegen die Sonne gehalten wird. Die Räume zwischen den Gestirnen sind ohne Zweifel luftleer, und doch dringt das Licht ungeschwächt durch diese Räume als durch unsere Luftatmosphäre. Wollte man dagegen einwenden, daß das Vakuum der Luftpumpen kein absolutes und die Möglichkeit äußerst verdünnter Luft im Himmelsraum nicht ausgeschlossen sei, so ist dagegen zu bemerken, daß unter Berücksichtigung dieser nur minimalen Luftmenge im interplanetaren Raume die Uebertragung der Strahlungsenergie auf Null reduziert würde. Nach der kinetischen Gastheorie beträgt der Abstand der Moleküle in einem Gase von normalem Drucke 3 Milliontel Millimeter. In der Quecksilberluft-pumpe läßt sich eine Verdünnung erzielen, in der der Molekül-abstand etwa 3 Tausendstel Millimeter erreicht, eine Entfernung, die weit größer ist als die Länge der längsten roten Lichtwellen. Lichtwellen sind also in einem solchen Mittel nicht zu erregen und somit kann es auch nicht der Träger von Lichtschwingungen sein.

Was nun die Eigenschaften des Aethers betrifft, so muß er so beschaffen sein, daß er die Bewegungen der Körpermoleküle aufnimmt und seine Bewegungen auf sie zu übertragen fähig ist.

Kommen wir nach dieser Abschweifung auf den Glühfaden in der Glasbirne zurück. Trotzdem dieser glänzend schwarze Faden eine dichte Masse zu sein scheint, so muß doch auch er aus Kohlenmolekülen bestehen, die, von verdichteten Aetheratomen umgeben, um ihre Gleichgewichtslage schwingen. Zwar wissen wir sicher immer noch nicht, was Elektrizität ist; die neuesten Forschungen machen es aber höchst wahrscheinlich, daß sie aus Aetherschwingungen, — ich sage nicht aus Aetherströmen — besteht. Sobald ein Glühfaden in eine elektrische Kraft eingeschaltet wird, zwingt diese infolge ihrer eigenen Schwingungen die verdichteten Aetheratome verlustlos in Mitschwingungen; diese Aetheratome teilen die empfangene Energie den Kohlemolekülen mit, so daß deren Schwingungszahl und Schwingungsweite den allmählich sich steigernden Eindruck des Lichtes auf unser Auge machen.

Dieselbe Aufgabe fällt der Elektrizität auch beim Bogenlicht zu; sie hat die Kohlenmoleküle in solche Schwingungen zu versetzen, daß sie aus den den festen Körpern eigentümlichen Schwingungen um die Gleichgewichtslage übergehen in die fortschreitenden Bewegungen der Gase und so für die Verbindung mit dem Sauerstoff disponieren, wozu sie durch die Affinität des Sauerstoffs zur Kohle kräftig unterstützt werden; hieraus erklärt sich auch, warum das Bogenlicht wohlfeiler ist als das Glühlicht.

Was hier über die Konstitution der Körper gesagt worden ist, ist natürlich Spekulation und Hypothese; die wahre Konstitution der Körper und die davon abhängigen wahren, wenn auch komplizierten Vorgänge, die von einfacheren Vorgängen doch nicht teilweise vertreten gedacht werden können, werden nach W. Weber immer ein Gegenstand und letztes Ziel der Forschung bleiben.

Im Auer-Gasglühlicht sind beide Vorgänge, der chemische Prozeß der Verbindung des im Leuchtgas enthaltenen Kohlenstoffes mit dem Sauerstoffgas und der mechanische Vorgang der durch Wärme erregten Molekularschwingungen verbunden. Für letztere Art der Lichterregung in der erhitzten freien Luft mußten Stoffe aufgesucht werden, die selbst in der Weißglut keine Neigung zur Verbindung mit dem Sauerstoff zeigen, also Erden, aber deren Moleküle dennoch genügende Freiheit für ihre Eigenschwingungen besitzen. Daß hier Eigenschwingungen vorhanden sind, zeigt die nach den angewandten Stoffen sich ändernde Färbung des Lichts. Denn, wie bekannt, kommt jeder Lichtgattung oder Lichtfarbe eine besondere Schwingungszahl zu. Die Stärke der Lichtfarbe ist durch die Schwingungsweite, Amplitude, bestimmt.

Eine neue Art Glühlicht, ein Glühfaden für Elektrizität ohne Glasbirne, hat vor einiger Zeit große Aufmerksamkeit erregt und in den letzten Wochen zur einer Aktiengesellschaft Anlaß gegeben. Nernst ging wohl von dem Gedanken aus, daß, wenn der Kohlenfaden beim Glühen dem Durchgang der Elektrizität nur etwa noch den halben Widerstand entgegengesetzt wie im kalten Zustand, andere Körper sich ähnlich verhalten könnten. So hatte er gefunden, daß Magnesia — eine weiße Erde, d. h. eine Verbindung des Metalles Magnesium mit Sauerstoff — die Elektrizität für gewöhnlich

zwar nur sehr schlecht leitet, aber, ins Glühen gebracht, diesen Widerstand so weit vermindert, daß an eine praktische Verwendung zu denken war. Die Schwierigkeit des Anzündens scheint indeß jetzt überwunden zu sein. Zu erproben dürfte aber noch sein, welche Energiemenge pro Kerzenstärke verzehrt wird, welche Ersparnis sie gegenüber dem Kohlenfaden bringt, ob durch die direkte Ausstrahlung in die freie umgebende Luft nicht zu viele Kraft verloren geht. Die Farbe des Lichtes muß auch hier wieder durch den gewählten Stoff mitbestimmt werden.

So haben wir bisher die Elektrizität stets nur als anregende Kraft gefunden, nirgends als Licht selbst; weder unserem Auge noch den andern Sinnen zeigte sie sich zugänglich; sie arbeitet bloß hinter den Kulissen, nur verschleiert.

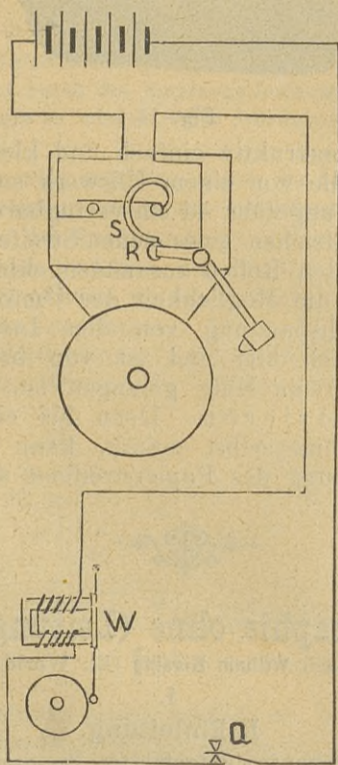
Ziehen wir aber aus dem Konduktor einer Reibungs- oder Influenzmaschine mit dem Fingerknöchel einen elektrischen Funken, sehen wir hier nicht die Elektrizität selbst? Wir bemerken auch bei fortgesetzten Entladungen keine Veränderung an den Elektroden, und am Knöchel bloß ein gewisses Stechen, höchstens etwas Rötung. Ist trotzdem der Funke nicht der elektrische Strahl oder eine elektrische Kugel selbst? Dieselben Fragen drängen sich uns über die Natur des Blitzstrahls auf. (Schluß folgt)



Elektromotor-Wecker.

Die elektrischen Rasselwecker lassen sich nur bis zu einer gewissen Größe vorteilhaft verwenden, da bei ihnen jeder Schlag des Hammers nur durch einen Strom von kurzer Dauer hervorgerufen werden kann und infolge dessen bei großen Modellen eine so bedeutende Stromstärke erforderlich wäre, daß der Selbstunterbrecher durch die starke Funkenbildung bald zerstört würde. Größere Wecker müssen daher eine solche Einrichtung erhalten, daß die einzelnen Hammerschläge durch schwache Ströme von längerer Dauer bewirkt werden können. Zu diesem Zweck empfiehlt es sich, dem Wecker einen Schwanzhammer zu geben, welcher durch einen Elektromotor gehoben und durch sein Eigengewicht, oder mittels Federkraft gegen die Glockenschale geschleudert wird.

Um nun bei einem solchen Elektromotor-Wecker Einzelschläge in beliebigen Zwischenräumen abgeben und gleichzeitig eine Kontrolvorrichtung betreiben zu können, hat die Aktien-Gesell-



schaft Mix & Genest in Berlin in den Stromkreis des Elektromotors eine Stromschlußvorrichtung eingeschaltet, welche den Stromkreis bei jedem Glockenschlage selbstthätig unterbricht. In nebenstehender Figur ist der Stromlauf dargestellt.

Der Hub des Hammers, welcher sich um den Zapfen D zu drehen vermag und hinter diesem mit dem eine Rolle R besitzenden Arm verbunden ist, erfolgt während einer ganzen Umdrehung der Schnecke S. Letztere ist an einer Scheibe des Vorgeleges befestigt, welches mittels Zahngetriebes der Ankerachse in Thätigkeit versetzt wird. Der Anker bewegt sich zwischen den Polen eines Stahlmagneten und empfängt Strom durch zwei Bürsten, die auf einem Kommutator schleifen. Behufs Erzielung einer rascheren Bewegung des Hammers kann man das Uebersetzungsverhältnis zwischen Anker und Vorgelegeachse ändern, oder auch statt der einen Schnecke mehrere schneckenförmige Zähne anordnen. Eine solche Anordnung bedingt eine Steigerung des Stromverbrauches. Das langsamere Tempo gestattet ferner auch den großen Schalen besser auszuklingen und macht das Signal wirkungsvoller.

Die Anwendung von Motor und Fall- oder Federhammer gestattet die Ausübung eines weiten Schlages, wie sie bei großen,

dickwandigen Glockenschalen erforderlich ist. Um nun bei diesem Wecker Einzelschläge in beliebigem Tempo abgeben zu können, leitet man den Strom über den Kontakt zwischen der Rolle R und der Schnecke und bewirkt so bei jedem Schlage eine Unterbrechung des Stromes, vorausgesetzt, daß sowohl Schnecke von der Scheibe, als auch die Rolle R von dem Hammer isoliert sind. Dieser selbstthätige Stromunterbrecher kann an jedem anderen beweglichen Teil des Apparates angebracht werden.

Will man bestimmte Zeichen mit verschiedenen Pausen geben und ist der Wecker so weit von dem Taster entfernt, daß man die Schläge nicht hören kann, so wählt man den Motor-Wecker mit Kontrol-Kontakt.

Die Stromlaufskizze zeigt die Einschaltung eines kleinen Kontrol-Weckers, welcher in der Nähe der von dem Motor-Wecker liegenden Tasters Q die einzelnen Signalschläge dieses Weckers wiederholt, da sein Hammer während des Stromschlusses angezogen ist und jedesmal zum Schlage ausholt, wenn die Rolle R des Motor-Weckers den äußersten Punkt der Schnecke verläßt. Sobald dann die Rolle auf einen federnden Hebel trifft, wird der Strom geschlossen und der Anker des Kontrol-Weckers angezogen. Anstatt dieses Kontrol-Weckers kann auch ein Summer, ein Galvanoskop, eine Tableauklappe oder sonstige Signalvorrichtung eingeschaltet werden. Eine derartige Anordnung des Weckers empfiehlt sich besonders für Bergwerke. —n.—



Wechselstrom-Induktions-Instrumente. D. R. P.

II.

Leistungsmesser (Wattmeter).

Das Innere dieser Instrumente ist aus Fig. 10, das Aeußere aus Fig. 11 ersichtlich. Sie enthalten 3 Magnete, von denen der mittlere im Hauptstrom, die beiden äußeren im Nebenschluß liegen. Die Metallschirme befinden sich nur auf den beiden äußeren Magneten; außerdem ist noch ein Dauermagnet zur Dämpfung vorhanden. In den Nebenschluß ist noch eine Drosselpule einzuschalten, welche am besten hinter der Schalttafel untergebracht wird.

Auch bei den Wattmetern dieses Systems ist wie bei den Amperemetern die Anwendung von Stromwandlern möglich. Um aber das gewünschte Ziel, nämlich Instrumente, die gar keine Hoch-

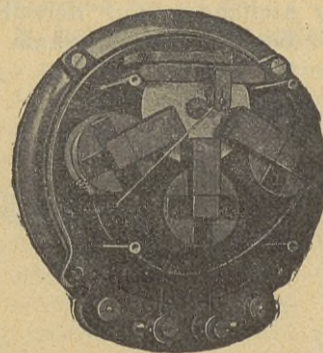


Fig. 10.

spannung führen, zu erreichen, muß auch der Nebenschlußstrom umgeformt werden. Dies geschieht mittels der Spannungswandler, die sich von gewöhnlichen Transformatoren nur durch eine andere Anordnung unterscheiden (Fig. 12). Es gehört demnach zu jedem Wattmeter ein bestimmter Stromwandler und ein bestimmter Spannungswandler, so wie zu den dynamometrischen Wattmetern ein bestimmter Widerstand gehört. Der Stromwandler ist ebenso beschaffen, wie bei den Amperemetern. Auch bei sehr großen Stromstärken kommt ein Spannungswandler zur Verwendung, um die Unterbringung der großen Kupferquerschnitte im Instrument selbst zu vermeiden. Die

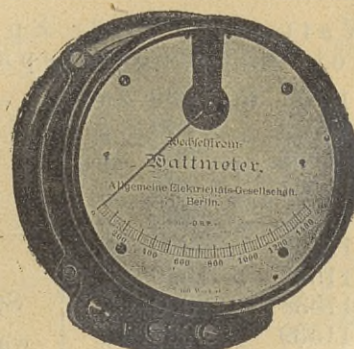


Fig. 11.

Wattmeter bis 30 Ampere und 550 Volt Spannung (Phasenspannung) haben ein Messinggehäuse und 4 Schraubenklemmen auf der Vorderseite, ebenso die Wattmeter für Hochspannung mit Strom- und Spannungswandler, sowie die Wattmeter für Niederspannung von 600 bis 4000 Ampere. Die Wattmeter von 30 bis 600 Ampere für Niederspannung haben die Stromanschlüsse rückwärts in Form von Kupferbolzen.

Zu besonderen Zwecken, insbesondere zur Auswechslung von Wattmetern auf schon vorhandenen Hochspannungsschalttafeln, werden

diese Wattmeter auch in Stabilitgehäuse von gleicher Form wie die übrigen mit rückwärtigen Anschlüssen ausgeführt.

Die Möglichkeit, Hochspannungs-Wattmeter zu bauen, ohne den hochgespannten Strom selbst in das Instrument führen zu müssen, kommt diesen Induktions-Wattmetern allein zu. Bei den dynamometrischen Wattmetern hingegen ist die Verwendung von Strom- und Spannungswandlern unmöglich, weil durch diese eine Phasenverschiebung verursacht wird, die wesentlich anders ist, als die Phasenverschiebung des zu messenden Stromes. Bei diesen Induktionswattmetern aber ist es möglich, die von den Strom- und Spannungswandlern verursachte Phasenverschiebung auszugleichen und so

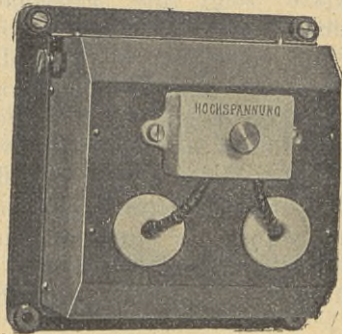


Fig. 12.

Instrumente herzustellen, deren Angaben von dem $\cos \gamma$ unabhängig sind. Dies ist ein Vorteil, der unter allen zur Zeit bekannten Wattmetern diesen allein zukommt.

Bei der Bestellung ist immer anzugeben, ob die Wattmeter für ein- oder mehrphasigen Wechselstrom (Drehstrom) bestimmt sind. Ferner die normale Betriebsspannung (Phasenspannung oder verkettete Spannung bei Drehstrom), endlich die Stromstärke oder die Watt- oder die Pferdestärken des äußersten Meßbereiches. Bei Bestellung für Drehstrom ist ferner anzugeben, ob ein neutraler Punkt zum Anschluß des Spannungskreises vorhanden ist. Wenn dies nicht der Fall ist, so muß durch einen besonderen Apparat (Drosselspule) ein solcher künstlich geschaffen werden, wodurch sich natürlich der Preis erhöht. Bei den Wattmetern für Hochspannung ist anzugeben, ob sie mit Strom- und Spannungswandler oder mit Stabilitgehäuse ausgeführt werden sollen. Es ist ferner anzugeben, ob die Aichung in Watt oder Pferdestärken ausgeführt werden soll. Auf besonderen Wunsch können beide Aichungen auf derselben Skala ausgeführt werden, wie dies z. B. bei der dritten Skala in der Fig. 13 der Fall ist.

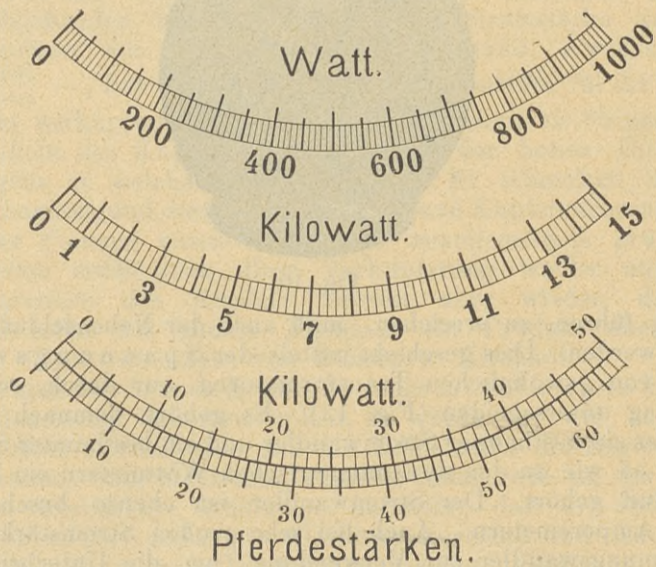


Fig. 13.

A. Induktions-Wattmeter*) für Spannungen bis 550 Volt mit Drosselspule

P.-L. No. 11531	bis	30	Amp.	
" 11532	"	100	"	} mit Strom- wandler.
" 11533	"	250	"	
" 11534	"	400	"	
" 11535	"	600	"	
" 11536	"	1000	"	
" 11537	"	1500	"	
" 11538	"	2000	"	
" 11539	"	3000	"	
" 11540	"	4000	"	

Sind diese Voltmeter zum Anschluß an Drehstromnetze ohne neutralen Punkt bestimmt, so erhöht sich der Preis.

Die Wattmeter können auch für Spannungen über 550 V. ausgeführt werden und erhalten dann Stabilitgehäuse.

*) Neben diesen Induktions-Wattmetern führt die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft auch die Fabrikation der bisherigen dynamometrischen Leistungsmesser fort, weil diese von der Polwechselzahl gänzlich unabhängig sind, was unter Umständen namentlich für Laboratorien erforderlich ist. Sie besitzen aber gar keine Dämpfung und können, wie schon erwähnt, nur in der Weise ausgeführt werden, dass die Hochspannung dem Instrumente selbst zugeführt wird.

B. Induktions-Wattmeter für Hochspannung mit Strom- und Spannungswandler.

(Das Instrument selbst führt keine Hochspannung.)

- P.-L. No. 11541 für alle Stromstärken bis 400 Amp. und alle Spannungen (Phasenspannung) bis 2000 V.
- " 11542 für alle Stromstärken bis 400 Amp. und alle Spannungen (Phasenspannung) bis 4000 V.
- " 11543 für alle Stromstärken bis 400 Amp. und alle Spannungen (Phasenspannung) bis 6000 V.

Bei den Induktions-Wattmetern ist es möglich, bei gleicher Größe ein stärkeres Drehmoment zu erzielen, als bei den anderen. Daher kann man sie zu registrierenden Leitungsmessern (Fig. 14) ausbilden, bei welchen der Ausschlag des Instrumentes nicht erst durch ein Relais auf ein Schreibwerk übertragen wird, sondern wo der Zeiger selbst die Feder trägt, die auf einen Papierstreifen die Leistung aufzeichnet. Durch diese unmittelbare Aufzeichnung wird

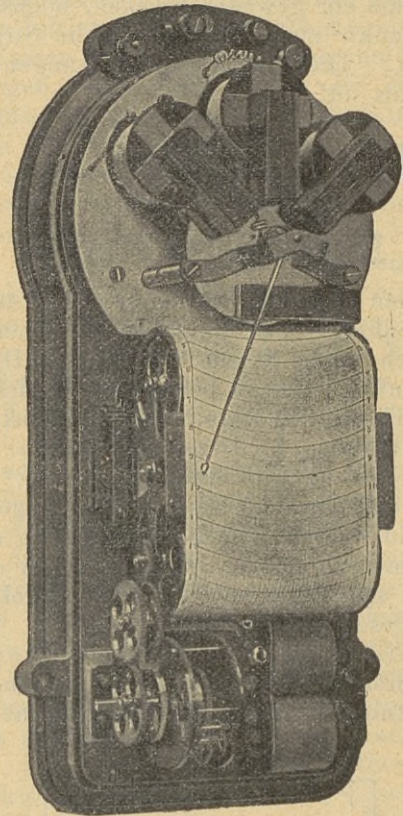


Fig. 14.

der ganze Apparat konstruktiv einfach und klein. Der Papierstreifen geht über 2 Rollen, die von einem Uhrwerk so angetrieben werden, daß der Streifen, der ungefähr 44 cm verfügbare Länge hat, in einem Tage abläuft. Das Aufziehen eines neuen Streifens geschieht dadurch, daß die Enden über den Rollen zusammengeklebt werden.

Was oben über die Möglichkeit der Umformung bei den Wattmetern, um die Hochspannung von dem Instrument fernzuhalten, gesagt wurde, gilt auch hier und ist von besonderer Wichtigkeit, weil es damit zum ersten Male gelungen ist, hochgespannte Ströme zu registrieren. Denn bei einem Instrument, das die Hochspannungsströme selbst enthält, kann man Niemandem zumuten, die Auswechslung des Papierstreifens und die Füllung der Feder vorzunehmen.



Die Telegraphie ohne (Leitungs-)Draht.

Nach William Bissing (El. World).

I.

I. Einleitung.

Aus den im Nachstehenden aufgeführten Patenten wird man ersehen, daß der hier zu behandelnde Gegenstand nicht neu ist. Er hat die Aufmerksamkeit der Erfinder seit mindestens fünfzig Jahren in Anspruch genommen. Ja sogar, wenn wir das Signalisieren mittels Blicklicht (Blitzlicht) oder Schall miteinschließen, so läßt sich behaupten, daß man schon vor Tausenden von Jahren bestrebt war, mit weit entfernten Orten ohne künstliche Zwischenverbindungen sich zu verständigen. Doch wollen wir uns mit diesen Bestrebungen längst vergangener Zeiten nicht beschäftigen, sondern nur die in den letzten Jahrzehnten hervorgetretenen Versuche, namentlich die mittels Elektrizität in Betracht ziehen.

Die elektrischen Methoden, welche angewendet worden sind, um sich mit weit entfernten Orten ohne Benutzung von Leitungsdrähten verständigen zu können, lassen sich im Großen und Ganzen in drei bestimmte Klassen einteilen: 1. Leitungsmethoden, bei denen Batterieströme benutzt werden und bei denen die Erde als Leiter dient; 2. Methoden, bei denen die Uebertragung durch Induktion ausgeführt wird und 3. die Methoden mit Benutzung elektrischer Wellen. Die Induktionsmethoden lassen sich wieder in zwei Klassen einteilen, in elektromagnetische und elektrostatische Methoden.

II. Leitungs-Methoden.

Wohl das älteste Patent, bei welchem die Erde als Leiter zur Transmission benutzt wird, ist das englische von Lindsay, No. 1242, aus dem Jahre 1854. Dieses Patent enthält alle wesentlichen Züge, welche diese Art des

Telegraphierens besitzt und bietet zugleich alle Angriffe dar, welche gegen dieses System erhoben werden können.

In Fig. 1 bedeutet LL das Ufer eines Sees, in den zwei Zinkplatten ZZ eingeführt sind; diese stehen mit einer Batterie B am Lande in Verbindung. VM bedeutet ein in Nebenschluß zum Batteriekreis geschaltetes Voltmeter. Im See, z. B. auf einer Insel oder auf einem Schiffe, ist eine Telephonstation T angebracht, von der zwei Zinkplatten Z' Z' in den See hinabgehen. Die punktiert gezeichneten Stromlinien der Batterie B, welche das Wasser durchziehen, gehen teilweise durch die Telephonstation; ein in den Kreis der Station geschaltetes Voltmeter schlägt aus, wenn zwischen Z' und Z' eine Spannungsdifferenz stattfindet, wenn also Z' und Z' nicht auf einer Linie gleichen Potentials liegen, wie dies etwa für die Lagen Z'', Z'', Z'' gelten würde. Z'', Z'', Z'' bestimmen eine (auf den Stromlinien senkrechte) Linie gleichen Potentials.

Aehnlich kann eine Uebertragung auf dem festen Land hergestellt werden. Ist in jedem der zwei Kreise eine Batterie, ein oder zwei Stromschlüssel, ein Telephon, ein Galvanometer u. s. w. eingeschaltet, so läßt sich jeder als Geber- und als Empfängerkreis benutzen.

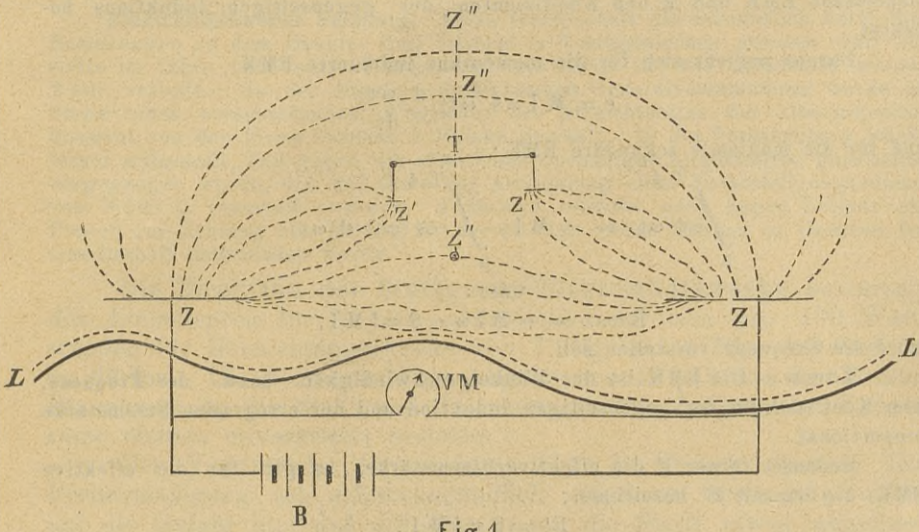


Fig. 1.

Die Einwendungen, welche gegen dieses Uebertragungs-Verfahren sich erheben lassen, sind manichfaltig und unbestreitbar.

Heutzutage, wo in allen großen Städten Ströme von elektrischen Bahnen und Lichtleitungen ständig in die Erde sich verzweigen, sind zweifellos Störungen der Instrumente zu erwarten, welche in ein solches Uebertragungssystem geschaltet sind. Geheimhaltung ist unmöglich, da Jedermann ein Instrument mit der Erde in Verbindung bringen und so die Signale aufnehmen kann, die für einen Anderen bestimmt sind. Ferner geht nur ein sehr kleiner Teil des Batteriestromes durch das Empfangs-Instrument; dieses muß daher sehr empfindlich sein, weßhalb es wieder leicht Störungen erfährt, wie sie vorhin geschildert wurden.

Der Batteriestrom wird außerdem durch die Schienen der Straßenbahnen, durch Gas- und Wasserröhren nahezu kurz geschlossen, sodaß nur ein sehr kleiner Teil des Stromes das Empfangs-Instrument erreicht.

Gleichwohl ist dieses Verfahren vor wenigen Jahren von dem Abbé L. Michel wieder aufgenommen worden (Cosmos, Paris, 3. März 1894); Michel beabsichtigt telephonische Uebertragung. In Fig. 2 bedeutet P eine Akkumulatorbatterie (von 5 Akkumulatoren) im Geber-Kreise, während der Empfänger-Kreis, bestehend aus dem Telephon R, sich in einem 300 Fuß entfernten Ge-

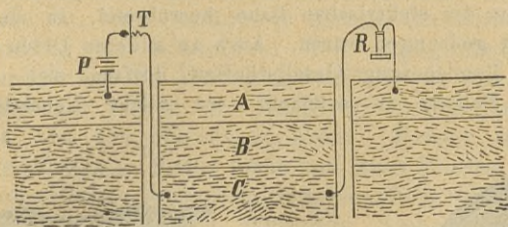


Fig. 2.

bäude befindet; das Telephon sprach deutlich an. Bei diesen Versuchen sind zwei Wege für den Strom herzustellen, welche der Lage der Platten in den zwei Stromkreisen entsprechen. Wenn die eine Platte des Geber-Kreises in eine tiefere Schicht C eingelassen ist und die andere, zu demselben Kreis gehörige in die oberste Schicht A, und wenn zwischen diesen Schichten eine andere B von hohem Widerstand sich befindet, so können die Platten des Empfängerkreises ebenfalls in diese Schichten versenkt werden; der Strom geht alsdann von der oberen Platte des Gebers zur unteren, von da zur unteren Platte des Empfängers und zurück von der oberen Platte des Empfängers zur oberen des Gebers. Die Schicht B von hohem Widerstand verhindert den Kurzschluß beider Teile. Das Verfahren von Lindsay unterscheidet sich von dem des Abbé Michel dadurch, daß bei dem ersteren die Platten vom Geber und Empfänger in demselben Material sich befinden, die Geberplatten aber weiter voneinander als von den Empfängerplatten abstehen.

Zwischen den beiden erwähnten Patenten sind noch eine ganze Anzahl genommen worden: In England von Haworth No. 843 (1862) und No. 2682 (1863); von Smith No. 8159 (1887); von Stevenson No. 5498 (1892) und No. 10706 (1892) und in den Vereinigten Staaten von Ader No. 377 789 (1894), von Blake No. 526 609 (1894).

Das Patent von Smith (1892) bezieht sich auf eine Transmission vom Ufer nach dem Leuchtturm auf einer Insel. Zwei Platten sind am Leuchtturm in das Meer eingetaucht und mit dem dort befindlichen Empfänger verbunden, während zwei andere in das Wasser am Ufer eingetauchte an den Geberkreis

(Batterie, Stromschlüssel Galvanometer u. s. w.) geschaltet sind. Das letzte Plattenpaar ist rechts und links von dem ersten gelegt, sodaß es dieses gewissermaßen einschließt (Vergl. Fig. 1).

Smith wandte auch Abwärtsspannungs-Transformatoren an, um den Batteriestrom auf hohe Stärke zu bringen, sodaß ein erheblicher Teil des Stromes die Platten am Leuchtturm trifft. Zweifellos kann ein solches Verfahren zu telegraphischen und telephonischen Zwecken bei geringen Entfernungen benutzt werden. Man braucht vom Ufer nach dem Leuchtturm kein Kabel zu legen, das bei stürmischem Wetter und felsigen Küsten vom Leuchtturm sich ablöst oder sonst Schaden leidet, sodaß dadurch die Transmission unterbrochen wird.

Eine große Anzahl von Patenten sind ferner genommen worden für die Telegraphie bezw. Telephonie von Schiff zu Schiff, sobald diese einander hinlänglich nahe gekommen sind, um Zusammenstöße oder Auflaufen am Ufer zu vermeiden: In Deutschland Somzee No. 44 101 (1888), in England Stevenson No. 5498 (1892) und in Amerika Blake, No. 526 609 (1894).

Nach dem Patent Somzee (1888) geht von den beiden Enden der Schiffe je eine Platte ins Meer. Die Platten sind mit einer Empfängerstation auf dem Schiff verbunden. (Telephon mit Galvanometer.) Untiefen können durch entsprechend erregte stationäre Platten angezeigt werden; der Strom geht jedesmal in die Empfängerstation des Schiffes über, sobald es in seichtes Wasser bezw. in die Nähe der stationären Platten kommt. — Aehnlich sind die Patente von Stevenson & Blake, deren Verfahren ausführlich von Erich

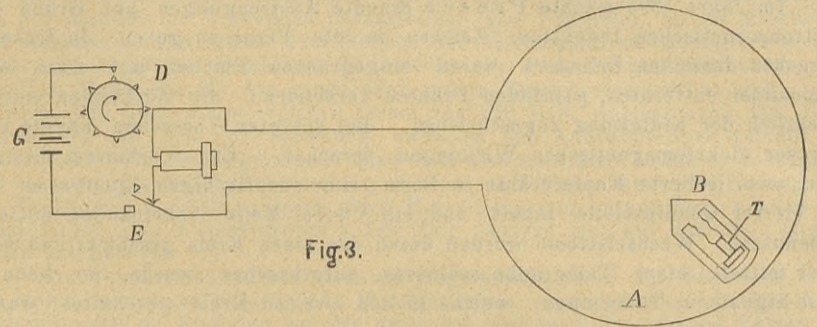


Fig. 3.

Rathenau in der E.T.Z. (8. Nov. 1894) beschrieben ist. Statt der Telephonplatte wird eine leichte Metallzunge angewendet; diese ist auf eine bestimmte Zahl von Schwingungen abgestimmt, welche genau der Schwingungszahl des Uebertragers entspricht. Die Unterbrechungen des Stromes wurden durch eine Stimmgabel bewirkt, deren Schwingungszahl der der Metallzunge gleich ist. Rathenau beschreibt weiter einen wohl gelungenen Versuch der telegraphischen und telephonischen Uebertragung von der Zentrale Wannsee nach Neu-Cladow an der Havel auf eine Entfernung von 4,5 km.

3. Induktions-Methoden.

Es ist schon gesagt worden, daß diese Methoden in zwei Arten eingeteilt werden können, in elektrostatische und elektromagnetische.

Beide unterscheiden sich wesentlich nur dem Grad nach, insofern als beide Arten von Induktion meist zusammen auftreten, wenn auch bald die Wirkung der einen und bald die der anderen überwiegt.

Die genaue Beziehung, welche zwischen diesen zwei Methoden besteht, ergibt sich aus den neueren Theorien der induktiven Wirkung.

Maxwells Theorie nimmt an, daß eine EMK, welche auf ein Dielektrikum wirkt, eine elektrische Verschiebung erzeugt und daß eine Aenderung in der elektrischen Verschiebung einen elektrischen Strom bedeutet, der Verschiebungsstrom genannt wird.

Der Verschiebungsstrom in Dielektriken ist von einer magnetischen Kraftäußerung begleitet. Es wird ein Feld von magnetischen Induktionslinien erzeugt, welche die Verschiebungsstelle geradeso umziehen, wie ein stromführender Draht von Kraftlinien umgeben ist. Die umgekehrte Aufstellung, wonach Verschiebungsströme durch eine Aenderung in der Intensität eines magnetischen Feldes hervorgerufen werden, folgt aus der ersten Annahme ohne Weiteres.

Nach J. J. Thomsons Theorie werden beide Arten von Induktion durch elektrostatische Kraftröhren erzeugt, die von ihm Faraday-Röhren genannt

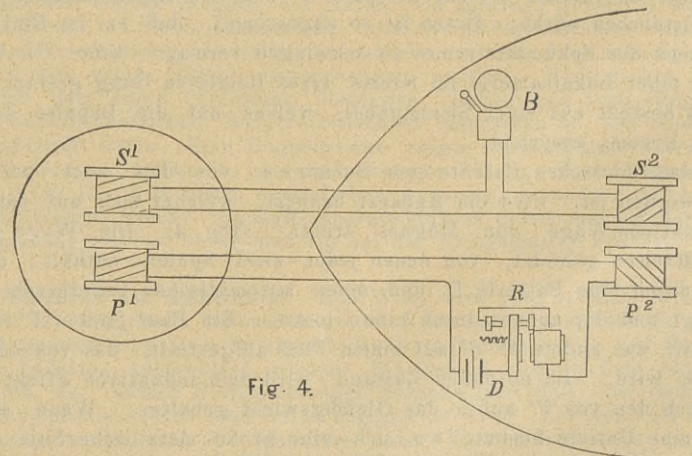


Fig. 4.

werden; sie sind durch den Aether hindurch verteilt. Einige davon sind offen, andere geschlossen. Jede offene Röhre, welche von einer positiven elektrischen Ladung ausgeht, endigt an einer gleichen, aber entgegengesetzten negativen Ladung. Hierdurch wird die gewöhnliche Erscheinung der elektrostatischen Induktion hervorgerufen. Die Erscheinungen des elektromagnetischen Feldes haben ihren Ursprung in der Bewegung der Faraday-Röhren, sowie in einem Wechsel ihrer Lage oder Gestalt; wenn z. B. eine sich bewegende Röhre einen geschlossenen Leiter trifft (schneidet), so wird in ihm

ein Strom erregt, ebenso wenn umgekehrt ein Leiter sich durch ein magnetisches Feld bewegt.

Die Unterschiede in den zwei oben erwähnten Methoden rühren von der verhältnismäßigen Stärke der Induktionsspule und des Kondensators her, welche sich in einem Kreis befinden. Bei den elektromagnetischen Methoden spielt das magnetische Feld, welches von der Induktionsspule hervorgerufen wird, die Hauptrolle; bei dem sogen. elektrostatischen System kommen vor Allem die Wirkungen des Kondensators in Betracht, durch den ein elektrostatisches Kraftfeld erzeugt wird.

Der Ausdruck elektrostatische Induktion, in freierem Sinn gebraucht, scheint eine falsche Benennung zu sein, wenn er auf Erscheinungen angewendet wird, welche von Elektrizität im Zustande der Bewegung hervorgerufen werden. Das Entstehen und Verschwinden von Induktionsröhren, welche die Ladung und Entladung eines Kondensators begleiten, geben Veranlassung zum Entstehen des induzierten Stromes und die Wirkung ist eigentlich keine elektrostatische sondern eine elektrokinetische. Es würde deßhalb richtiger sein, den Ausdruck Kapazitäts- oder Kondensator-Methoden auf die Klasse anzuwenden, die gewöhnlich elektrostatische Induktion genannt wird und den Ausdruck System der gegenseitigen Induktion auf die Methoden der elektromagnetischen Induktion. Die älteren Bezeichnungen sind jedoch in Hinsicht auf den einmal bestehenden Gebrauch hier beibehalten worden.

4. Elektromagnetische Induktions-Methoden.

Im Jahre 1893 machte Preece erneute Anstrengungen auf Grund der elektromagnetischen Induktion, Zeichen in die Ferne zu geben. In früheren Versuchen desselben Erfinders waren eingegrabene Platten mit zwei weit voneinander entfernten, parallelen Drähten verbunden; die Wirkungen wurden wesentlich der Erdleitung zugeschrieben. Bei späteren Versuchen konnte man eher von elektromagnetischen Wirkungen sprechen. Ein Verfahren bestand darin, zwei isolierte Kupferdrähte in Form von ebenflächigen Quadraten mit ein Viertel Quadratmeile Inhalt und ein Viertel Meile voneinander entfernt zu benutzen. Wechselströme wurden durch den einen Kreis geschickt und wenn dieser mittels eines Telegraphenschlusses unterbrochen wurde, so konnten Morse-Signale in Telephonen, welche in den zweiten Kreis geschaltet waren, vernommen werden.

Die Methode der elektromagnetischen Induktion ist Gegenstand zahlreicher Patente gewesen: In den Vereinigten Staaten — Phelps, No. 307984, 11. Nov., 1884; 312506, Febr. 17., 1885; Woods, No. 373015, Nov. 29., 1887; Ader, No. 377879, Febr. 14., 1888.

In England: Evershed, No. 10161, 1892; Sennet, No. 13415, 1892 und Evershed, No. 18312, 1896 In Deutschland das schon erwähnte Patent von Somzee.

Die Patente von Phelps und Woods sind Beispiele zu dem Verfahren, Signale von oder nach laufenden Eisenbahnzügen zu geben. Eine Drahtspule, welche in ihrem Kreise einen Uebertragungs-Schlüssel und ein Empfangs-Instrument enthält, ist auf einem Wagen aufgestellt, sodaß die Spule in nächster Nähe der an der Bahn herführenden Telegraphendrähte sich befand. Dieses Verfahren machte die Anwesenheit eines Telegraphisten nötig, weshalb es einfacher ist, das auf dem Zug niedergeschriebene Telegramm an der nächsten Haltestelle zu übergeben. Daraus ist ersichtlich, daß dieses Verfahren keine ausgedehnte Anwendung finden konnte.

Die englischen Patente von Evershed und Sennet, welche oben erwähnt worden sind, beziehen sich auf das Signalisieren von dem Ufer nach Feuerschiffen oder andern dem Ufer sich nähernden Fahrzeugen. Es wird ein induktiver Stromkreis mit einer Spule A (Fig. 3) im Meer in horizontaler Ebene aufgestellt und zwar wird die Spule, wenn nötig, durch Bojen gestützt, um das von der Spule erzeugte magnetische Feld nahe an die Oberfläche des Wasser zu bringen, damit das Feld möglichst kräftig auf ein Schiff einwirkt, wenn es über den Kreis fährt. Der signalgebende Kreis kann mittels einer Wechselstrom-Maschine oder einer Batterie C nebst einem sich drehenden Kontakt-Rade D hergestellt werden, das rasch den Batteriestrom unterbricht.

Ein Telegraphenschlüssel E dient dazu, um kürzer- oder längerdauernde Signale nach dem System Morse oder einem andern System zu geben. Das empfangende Instrument ist ein Telephon T oder ein Elektromagnet, welcher auf Metallstäbchen wirkt; dieses ist so abgestimmt, daß es im Einklang mit der Frequenz des Sekundärstromes zu schwingen vermag. Eine Glocke kann mit Hilfe einer Lokalbatterie im Kreise eines Relais in Gang gesetzt werden; das Relais besteht aus einer Stimmgabel, welche auf die Impulse des übertragenden Kreises anspricht.

In dem deutschen Patente von Somzee, von dem auch bereits gesprochen worden ist, wird ein Apparat benutzt, welcher sich auf das Prinzip der Induktions-Wage von Hughes stützt. (Fig. 4). Die Wage ist dabei aus zwei Kreisen gebildet, von denen jeder zwei Spulen enthält; der eine Kreis ist durch eine Batterie D und einen automatischen Unterbrecher R vervollständigt und der andere durch eine Glocke. Ein Paar Spulen P² S² ist auf einem Schiff, das andere P¹ S¹ auf einem Floß aufgestellt, das von dem Schiff mitgezogen wird. Im normalen Zustand wird dem induktiven Effekt von P² auf S² durch den von P¹ auf S¹ das Gleichgewicht gehalten. Wenn aber das Schiff an eine Untiefe kommt, wo sich eine große metallische Boje befindet, so wird das Gleichgewicht durch das Metall der Boje gestört und die Glocke fängt zu läuten an. Das Prinzip von Somzee ist auch von Huskisson in dem Patente No. 542732, 16. Juli 1895, zum automatischen Entzünden von Minen in einem Hafen angewendet worden. Die Induktionswage ist mit der Mine verbunden; wenn nun ein Schiff darüber fährt, wird das Gleichgewicht der Wage durch das Metall an dem Schiff gestört und die Mine fliegt auf.

Bei den bis jetzt beschriebenen Methoden beruhten die Wirkungen auf gegenseitiger Induktion. Der durch den Geber-Kreis fließende Strom erzeugt

ein magnetisches Kraftfeld, dessen Linien in den Empfängerkreis eindringen. Jede Aenderung in der Stromstärke erzeugt eine eintsprechende Aenderung in dem Feld, was Veranlassung zu einem induzierten Strom in dem Empfängerkreis giebt; die induzierte EMK wird nach der Abnahme der magnetischen Induktion bemessen

Danach erhält man die Gleichung

$$e = - M \frac{di}{dt},$$

wo e die EMK der Induktion in einem bestimmten Augenblick, M den Koeffizienten der gegenseitigen Induktion beider Kreise und i die Stromstärke in dem induzierenden Kreise bedeutet.

Wenn, wie in einigen der oben erwähnten Fälle, ein Wechselstrom durch den Primärstromkreis fließt, so gilt:

$$i = I \sin a = I \sin (\omega t) \text{ und } e = - M \frac{di}{dt},$$

wo ω die Winkelgeschwindigkeit, I den Maximalwert des Primärstromes, e die momentane EMK und M den Koeffizienten der gegenseitigen Induktion bedeutet.

Daraus ergibt sich für die momentane induzierte EMK

$$e = M I \omega \sin (\omega t) \frac{d(\omega t)}{dt}$$

und für die maximale sekundäre EMK:

$$\int_0^{T/4} e d(\omega t) = - M I a \int_0^{T/4} \cos (\omega t) d(\omega t)$$

oder:

$$E_{\max} = + M I \omega = 2 \pi f M I,$$

wo f die Frequenz vorstellen soll.

Kürzer: Die EMK ist der Winkelgeschwindigkeit bzw. der Frequenz, dem Koeffizienten der gegenseitigen Induktion und der erregenden Stromstärke proportional.

Bedeutet ferner I' die effektive Stromstärke, so gilt für die effektive EMK, die wir mit E' bezeichnen:

$$E' = 2 \pi f M I'.$$

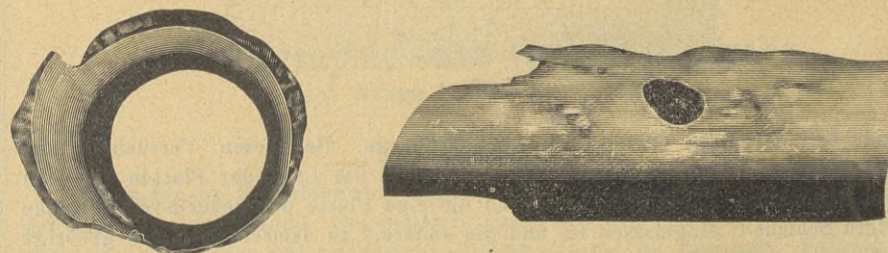
Aus dieser Gleichung folgt, daß, um das Verfahren zum Signalgeben so empfindlich wie möglich zu machen, starke Ströme von hoher Frequenz in dem Geberkreise, möglichst viele Windungen in beiden Kreisen und hohe Permeabilität in dem Zwischenmedium durch Einführung magnetischer Materialien in dieses angewendet werden muß.

(Forts. folgt.)



Ein Beispiel von Zerstörung eines Wasserleitungsrohres durch Elektrolyse in Brooklin, N.-Y.

Am 11. Dezember 1898 sprang ein vierfüßiges Wasserleitungsrohr (wie die „Engineering News“ berichten) in dem östlichen Teil von Brooklyn und richtete großen Schaden an den umliegenden Gebäuden an, wobei außerdem der Wasserzufluß für einen großen Teil der Stadt abgeschnitten wurde. Ein Ingenieur, welcher das Rohr kurz nach dem Unfall untersuchte, stellte fest, daß der Schaden zweifellos durch elektrolytische Wirkung verursacht worden war. Der Ort, wo das Loch im Rohr entstand, ist nahe bei einer elektrischen Eisenbahnstation; auch war bereits konstatiert worden, daß elektrische Ströme aus dem Boden, von der elektrischen Bahn herrührend, in das Wasser der Wasserleitungsrohre gedungen waren. Auch an anderen Orten war dies festgestellt worden. Versicherungs-Gesellschaften dürften sich dadurch veranlaßt sehen, die Policen zu erhöhen, wo solche Uebelstände eintreten können.



Die beistehende Illustration giebt photographische Ansichten (quer und längs) von einem achtzölligen Wasserrohr, das ebenfalls durch elektrolytische Wirkung zerstört worden ist.

Es hatte ursprünglich eine Dicke von $\frac{1}{2}$ Zoll. — Bei dem Unfall in Brooklyn handelte es sich um ein 4 Fuß dickes Wasserrohr. Der starke Strom der Bahn hat zwischen der Oberleitung und dem Boden eine Spannung von 250 bis 400 Volt. Wenn nun auch bloß 15–20 Volt Spannung auf das Wasserrohr wirken, so kann sehr bald Zerstörung an einer weniger guten oder weniger dicken Stelle eintreten.

Wie kann nun einem solchen Uebelstande vorgebeugt werden?

Das sicherste Verfahren besteht darin, den Oberleitungsdraht in den Boden zu verlegen und doppelte Leitung (hin und zurück) anzuwenden, wie dies bei den Bahnen auf Manhattan-Insel stattfindet. Weil nun solche Umänderung aber große Kosten verursacht, so müßte man wenigstens verlangen, daß die Schienen gut verbunden und außerdem Rückleitungsdrähte von genügender Stärke angewendet werde.



Kleine Mitteilungen.

Das städtische Elektrizitätswerk in Mannheim begann am 20. April mit dem Legen der Kabel. Das Werk wird Mitte Juli d. J. in Betrieb gesetzt werden.

Elektrizitätswerk Ilmenau i. Thür. „Der Vertrag wegen der elektrischen Beleuchtung Ilmenaus ist mit der Akt.-Ges. Schuckert in Nürnberg abgeschlossen worden. Die Konzessionsdauer ist auf 40 Jahre festgesetzt, doch kann die Stadt bereits nach 5 Jahren das Elektrizitätswerk in eigenen Betrieb nehmen. Dasselbe geht außerdem nach Ablauf der Konzessionsdauer kostenfrei in den Besitz der Stadt über. Die Stadt partizipiert am Reingewinn und zwar bei einer Verzinsung der Anlage mit 6 pCt. in Höhe von $33\frac{1}{3}$ pCt. und bei einer Verzinsung von über 8 pCt. mit 50 pCt. des Uberschusses. Das Werk muß bis 1. November betriebsfähig hergestellt sein.

Elektrizitätswerke Salzburg. Diese Gesellschaft die bekanntlich durch ihre Beziehungen zu dem Bankier Carl Leitner in Verlegenheiten geraten war, erzielte im Jahre 1898 einen Reingewinn von 18817 fl. Als Dividende werden 2 pCt. verteilt. In der kürzlich abgehaltenen Generalversammlung wurde an Stelle eines ausscheidenden Mitgliedes des Aufsichtsrates der Oberinspektor Scheichl von der Firma Siemens & Halske gewählt. In der Versammlung wurde ferner mitgeteilt, daß gegen die sämtlichen ehemaligen Angestellten gerichtlich vorgegangen wurde, und daß diese zur Auszahlung einer Entschädigungssumme von 76500 fl. verurteilt wurden. Außerdem schwebt noch gegen Leitner ein Prozeß auf Zahlung von 158249 fl. der in der ersten Instanz zu Gunsten der Gesellschaft entschieden wurde.

Die Direktion der Stuttgarter Elektrizitätswerke beantragt, den Einheitspreis für Abgabe elektrischen Stromes pro 100 Wattstunden für Beleuchtungszwecke von 7 Pfg. auf 6 Pfg. herabzusetzen zu dürfen. Die vertragsmäßige Abgabe von 10 pCt. aus den Brutto-Einnahmen an die Stadt und die vertragsmäßig festgesetzten Rabattsätze bleiben unverändert bestehen.

Der Vorsitzende, Gemeinderat Gauß, bemerkt hierzu: Die Preisermäßigung sei selbstverständlich durchaus erwünscht, selbst auf die Gefahr hin, daß die Abgabe an die Stadt etwas abnehme, was übrigens nicht anzunehmen sei, da voraussichtlich der Konsum zunehmen werde. Der Antrag wird genehmigt. —W.W.

Stuttgarter Elektrizitätswerke. Der Grundpreis pro Hektowattstunde für Beleuchtungszwecke ist mit dem 1. April 1899 von 7 Pfennig auf 6 Pfennig herabgesetzt —W.W.

Gemeinsame Kundgebung deutscher Elektrizitätswerke
Die hauptsächlichsten Werke haben sich zu einem gemeinsamen Vorgehen geeinigt und in einem Rundschreiben angekündigt, daß sie infolge der Erhöhung der Rohmaterialienpreise eine 5proz. Preiserhöhung für Maschinen, Transformatoren und Schaltapparate eintreten lassen werden. Unterzeichnet ist dieses Rundschreiben von Siemens & Halske, der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft, der Union, Schuckert & Co., der Gesellschaft Helios in Köln, den Kammerschen Elektrizitätswerken in Dresden und von Lahmeyer & Co. in Frankfurt a. M.

Akkumulator von O. Behrend in Frankfurt a. M. Um ein Verbiegen der Platten und Abfallen der wirksamen Masse zu verhindern, wird das Gefäß bis über die Platten hinaus mit Glaspulver gefüllt. Die Einheit des Pulvers ist derartig gewählt, daß es einerseits mit der Erregerflüssigkeit keinen Schlamm bildet, andererseits aber im Stande ist, eine genügende Menge derselben zurückzuhalten. Durch Anwendung von Glaspulver der angegebenen Einheit wird der wirksamen Masse ein Halt gegeben, der so stark ist, daß sich eher die Glaskörner fest in die Masse einbetten, als daß sie dieser gestatten, sich von den Platten zu lösen. Ferner ist eine Brückenbildung der wirksamen Masse zwischen zwei Platten infolge der sehr kleinen Zwischenräume zwischen den einzelnen Glaskörnern und ein Senken des Glaspulvers nach längerem Stehen wie ein hierdurch hervorgerufenes Wachsen des inneren Widerstandes vollständig ausgeschlossen. Letzteres hat seinen Grund darin, daß beim jeweiligen Laden des Akkumulators die aufsteigenden Gasbläschen die Pulvermasse immer wieder aufwirbeln.

Bei dem Aufbau des neuen Sammlers verfährt man wie folgt. Die Platten werden in bestimmten Abständen voneinander in das Gefäß eingesetzt und dieses wird dann mit Glaspulver derart gefüllt, daß letzteres als Isolator und Halter der Platten und der wirksamen Masse dient und die Platten oben vollständig bedeckt. Hierauf wird die entsprechend verdünnte Schwefelsäure bis 5 mm hoch über das Glaspulver eingefüllt, sodaß Platten und Pulver vollständig mit Säure bedeckt sind. Ist der Sammler geladen, so kann, ohne die Entladung zu beeinträchtigen, die überstehende Säure abgegossen werden, worauf dann der Sammler als Trockenelement benutzt werden kann. Beim Laden muß aber immer wieder so viel Säure zugegossen werden, daß dieselbe über den Platten und dem Glaspulver steht.

— n —

Ueber eine höchst originelle Befestigungsart für elektrische Lampen, mittelst deren dieselben ohne weiteres an jeder Stelle angebracht werden können, wo Eisen vorhanden ist, entnehmen wir einer uns zur Verfügung gestellten Mitteilung des Patentbureaus C. Fr. Reichelt, Berlin NW. 6, folgendes: In den Stromkreis der Lampe ist ein aus zwei parallelen Stäben bestehender Elektromagnet eingeschaltet, und zwar derartig, daß derselbe auf dem Lampengehäuse befestigt ist. Durchfließt ein Strom die Lampe, so wird derselbe natürlich auch die hinter die Kohle geschalteten Elektromagneten durchfließen und sie magnetisch machen. Die Kraft des Elektromagneten ist groß genug, daß sie ihn und

das an ihm befestigte Lampengehäuse tragen kann. Man kann also mit Hilfe dieses Elektromagneten die Lampe an jeder geeigneten Eisenkonstruktion anbringen — Die Neuerung dürfte namentlich in Eisengießereien, mechanischen Werkstätten etc. Anwendung finden, wo man häufig in der Lage ist, transportable Lampen verwenden zu müssen, um bald die eine oder andere Seite einer Maschine oder eines Arbeitsstückes beleuchten zu können. Bisher verwandte man dazu kleine Oellampen, die nur sehr mangelhafte Beleuchtung gaben, und deren Gebrauch wegen der mit ihrer Handhabung verbundenen Feuersgefahr nicht überall möglich war. Eine mit der neuen Einrichtung ausgestattete Lampe läßt sich ohne weiteres an jeder Eisen- oder Stahlkonstruktion befestigen. — Die neue Einrichtung ist außerordentlich einfach herzustellen und nimmt nicht viel Raum in Anspruch, sodaß man sie überall, selbst im Inneren von Maschinen oder Kesseln verwenden kann.

Das Material der Traktion und elektrischen Beleuchtung in Cork. Man hat soeben in Cork (Irland) die Installation des Materials der Elektrischen Beleuchtungs- und Traktions-Gesellschaft in dieser Stadt beendet. Die Linie ist 11 engl. Meilen lang (0,91 m breit) und zirkulieren auf ihr 18 Imperial-Wagen; die öffentliche Beleuchtung ist durch 94 Bogenlampen, welche auf dem äußersten Ende der Masten der Straßenbahnlinie montiert sind, gesichert, und zweigen sich dieselben auf den unterirdischen Leitungen des Beleuchtungsnetzes ab. Das Material der Kraftstation besteht aus 3 Babcock und Wilcox-Kesseln, welche Dampf für 3 Verbund-Tandemaschinen, System Mac Intosh & Seymour, liefern, die direkt mit den Generatoren von 200 Kw, welche 150 Touren per Minute machen, gekuppelt sind. Die Motoren sind mit 2 Wheeler'schen Oberflächen-Kondensatoren der Admiral-Type versehen, wovon jeder 3627 kg Dampf pro Stunde erzeugen kann; sie sind im Maschinensaal aufgestellt. Das Kondensations-Wasser wird dem etwa 152 m entfernten Flusse entnommen. In einem Nebensaal ist eine Akkumulatoren-Batterie von 256 Tudor-Zellen fähig, eine Entladung von 110 Ampère in 7 Stunden herzustellen. Ein Voltmeter ist im Maschinensaal aufgestellt und dient zum Regeln der Akkumulatoren-Ladung. Die Verteilungstafel enthält kombinierte Paneele für die Traktion und Beleuchtung, da dieselben Maschinen für den einen oder andern Betrieb einschaltbar sind. Die Beleuchtungs-Abonnement erhalten Strom von 220 Volt, welcher nach dem Dreileitersystem mit 440 Volt Spannung zwischen den Außenleitungen verteilt ist. Die Batterie und die Regulatoren sind mit dem neutralen Draht so verbunden, daß sie eine regelmäßige Verteilung sichern. Am Tage wird die Ladung von den Traktions-Generatoren durch einen Motor-Generator entnommen, welcher aus einem Motor und 2 Generatoren à 220 Volt besteht und auf derselben Grundplatte montiert ist.

Die Generatoren wirken auch als Regulatoren, wenn der Generator allein 440 Volt Gleichstrom liefert. Die Straßenbahnen funktionieren mit dem Luft-trolley-System, da Konsolen auf der Seite bei einfachem Geleise und Masten mit Doppelkonsolen für Doppelgeleise angewandt sind. Die Wagen sind mit 2 Motoren und gewöhnlicher Kuppelung in Parallelreihe versehen. Die Schienen sind von der Einlaßtype, wiegen 38 kg pro Meter, sind in Amerika fabriziert und ruhen auf einem Bett von Portland-Cement und Beton; diese Schienen sind durch die Chicago-Fuge verbunden, und Quergelenke vereinigen die beiden Schienen in regelmäßigen Abständen. Eine große Anzahl Abonnenten sind schon für die elektrische Beleuchtung gewonnen, der Board of Trade hat seine Inspection am 7. Januar begonnen und der Betrieb wurde am 16. eröffnet. Dies ist das erste Beispiel einer kombinierten Beleuchtungs- und Traktionsanlage durch eine Privatgesellschaft auf den britischen Inseln; es giebt verschiedene Stadtgemeinden, welche ähnliche Zentralen besitzen, aber sie haben das Hilfsmaterial für die Traktion ihrer schon bestehenden Beleuchtungsstation zugefügt, während die Anlage von Cork die erste ist, welche ein Beleuchtungs- und Traktionsprojekt auf einmal verwirklicht hat. F. v. S.

Elektrizität im spanisch-amerikanischen Krieg. Die Amerikaner hatten im letzten spanisch-amerikanischen Krieg ein freiwilliges Ingenieur-Corps errichtet, welches aus Elektrotechnikern und Ingenieuren bestand. In Porto Rico wurden durch das 1. freiwillige Ingenieur-Regiment unter Kommando des Oberst Griffin einige elektrotechnische Arbeiten ausgeführt, obgleich in einem zukünftigen Krieg wohl mehr dergleichen zu erwarten ist. Griffin schlug die Organisation einer permanenten Torpedo-Miliz von Elektrotechnikern vor, und die Erfahrungen zeigten, daß dieselben für künftige Ereignisse sehr nützlich sein dürften. Mr. F. W. Roller, welcher Chef-Ingenieur auf dem nordamerikanischen Kanonenboot „Nashville“ war, gab in einem kürzlich in New-York in dem „Elektrotechnischen Verein“ gehaltenen Vortrag einige wichtige Daten über die Verwendung elektrischer Apparate an Bord. Er konstatierte, daß elektrische Signalapparate, wo geringe Kraft benutzt wurde, in der Regel beim Gefecht versagten. Die schweren Erschütterungen, der strenge Dienst und der Mangel an Gelegenheit, um sie in Reparatur zu nehmen, sind die Ursachen des Uebelstands. Maschinenraum-, Telegraphen- und andere Signaleinrichtungen, wie sie gegenwärtig erfunden sind, sind zu empfindlich. Der elektrische Distanzmesser zeigte ebenfalls einen vollständigen Fehler, welcher nicht der Empfindlichkeit des Apparates, sondern der Schwierigkeit, die Höhe eines sehr langen Dreiecks mit sehr kurzer Basis aufzufinden, zuzuschreiben war. Elektrische Apparate, welche große Kraft gebrauchen, nämlich Dynamomaschinen, Motoren, Glühlampen und Scheinwerfer, bewiesen im Kriege einen sehr großen Erfolg, da das Suchlicht eine der nützlichsten Einrichtungen bei der Marine ist. Das Suchlicht, welches auf den engern Eingang des Hafens von Santiago geworfen wurde, verhinderte Cervera bei Nacht auszulaufen. Das Ardois-Signalsystem war, wie man erwartete, befriedigender als Oellampen, welche an einer Raue befestigt, in dem Takelwerk bei jedem Signal emporgezogen wurden. Elektrisches Abfeuern zeigte sich dem durch Percussion überlegen. Roller gab auch einige Zahlen über den außerordentlichen Dampfverbrauch an Maschinen an, bei denen er Versuche angestellt hatte. Eine Doppelpumpe zeigte einen Dampfverbrauch von 327 lb Wasser per PS-Stunde, eine andere sogar 343 lb. Eine Dynamomaschine zeigte nur 132 lb. Alle neuen elektrischen Apparate, besonders durch Elektromotoren betriebene Steuer- und Hilfsapparate müßten daher erst bei der Handelsmarine versucht werden, bevor man sie bei der Kriegsmarine benutzt. F. v. S.

Die Gefahren der Elektrizität. Aus Wien wird vom 1. März berichtet: In der Fabrik für elektrische Beleuchtung und Kraftübertragung der Firma Exger & Cie. ist gestern eine eben fertiggestellte Drehstrommaschine auf ihre Spannkraft und Isolation ausprobiert worden. Sie befand sich in dem sogenannten Probierraum, der, sobald Hochspannungen vorzunehmen sind, von dem übrigen, dem Messungsraum, durch eine Kette abgegrenzt wird. Zur Zeit, als die Probe vorgenommen wurde und die Maschine unter Einwirkung eines elektrischen Stromes von fast viertausend Volts stand, ist der Maschinist Ferdinand Kopper, 27 Jahre alt, der vom Betreten des Probierraumes ausgeschlossen war, neben diesem, außerhalb der Kette und in dem vermeintlich gefahrlosen Messungsraum vorübergegangen. Er dürfte aber mit der Hand über die Kette hinübergegriffen und die Maschine berührt oder an sie gestoßen haben. Die Berührung der Maschine hatte zur Folge, daß Kopper zurückgeschleudert wurde und auf der Stelle tot zusammenstürzte.

Wirkungen eines elektrischen Schlags. Im Centralblatt für Heilkunde berichtet der Liegnitzer Arzt Dr. Kretschmer über die Wirkungen eines elektrischen Schlags, welcher beim Herabfallen eines Drahtes der Liegnitzer elektrischen Straßenbahn am 14. August den Rittergutspächter Hagemann getroffen

hat. Zuerst hatte Hagemann nur die Empfindung, als seien ihm Glassplitter in die Augen geflogen; er konnte noch sein Hotel aufsuchen und dort zu Mittag essen. Erst nach einer Stunde hatte er im rechten Arme und Beine ein Gefühl der Schwere, und das Sehen wurde undeutlich. Er suchte einen Arzt auf und fiel dort unter Zuckungen zu Boden. Abends fand der Arzt das linke Auge völlig erblindet, während des rechten nur undeutlich im äußeren Gesichtsfelde Lichteindrücke aufnahm. Die linke Gesichtshälfte und die rechte Körperhälfte waren gelähmt und unempfindlich, Geruch und Geschmack in hohem Grade irritiert und das linke Ohr völlig taub. Die Lähmung des rechten Armes und Beines ist allmählich zurückgegangen, so daß der Kranke nach zwei Monaten mühsam am Stock im Zimmer umhergehen konnte; auch konnte er mit dem rechten Auge im äußeren Gesichtsfelde größere Schriftproben erkennen. Seitdem ist der Zustand unverändert und eine Hoffnung auf Besserung der linksseitigen Blindheit und Taubheit kaum vorhanden. Diese schwere Störungen im Nervensystem sind durch einen elektrischen Strom hervorgerufen, der ursprünglich eine Stärke von 500 Volt hatte, aber durch die Berührung des Drahtes beim Fallen erheblich abgeschwächt war. —W.W.

Elektrische Hinrichtungen. New York am 20. März. Heute früh ist im Sing-Gefängnisse die Hinrichtung der Frau Place, die wegen Ermordung ihrer Stieftochter in Brooklyn im Februar v. Js. zum Tode verurteilt worden war, mittelst Elektrizität vollzogen worden. Es war dies die erste Frau in den Vereinigten Staaten, die in dieser Weise vom Leben zum Tode gebracht worden ist. Eine Gefängniswärterin legte der Delinquentin, als sie in dem verhängnisvollen Stuhle Platz genommen, die Elektrode an den Beinen an und eine Aertzin überwachte den Verlauf der Hinrichtung, die ohne peinliche Zwischenfälle verlief. Die Delinquentin trug große Fassung zur Schau. Der Tod trat mittels zweier elektrischer Stöße von 1760 Volt, die vier Sekunden anhielten, rasch und anscheinend schmerzlos ein. Bis jetzt sind 26 Personen im Staate New York durch Elektrizität hingerichtet worden. —W.W.

Die erste Vollbahn mit elektrischem Betriebe in Italien. zwischen Mailand und Monza, ist am 7. Februar eröffnet worden. Diese Eisenbahnlinie, zufällig die älteste des ganzen Landes, hat nur eine geringe Länge, etwa 13 Kilometer. Gerade für Italien, wo die Kohlen teurer oder schlechter sind als in anderen Ländern, ist der elektrische Betrieb der großen Eisenbahnnetze oder eines Teiles unter ihnen von viel größerer Bedeutung als irgendwo anders. Vor Jahren ist schon durch die Berechnung eines Bologneser Gelehrten festgestellt, daß Italien 5 Millionen Pferdekräfte in seinen Gebirgsflüssen besitzt. Von Pesaro bis zur Provinz Teramo fallen nicht weniger als 15 Flüsse ins Meer, die bei einer durchschnittlichen Länge von 60 km in einer Höhe von 1000—1200 m entspringen, also eine ganz gewaltige Kraft darstellen; aber alle diese Energie, weit entfernt, den Menschen zu nützen, richtet nur Schaden an.

Auch auf anderen zahlreichen Eisenbahnlinien besteht die Absicht die Dampfkraft durch den elektrischen Strom zu ersetzen. Für die Linie Mailand—Monza ist das System der Akkumulatoren in Anwendung gebracht, das allerdings für die Betriebsmittel höhere Kosten verursacht als jedes andere, dafür aber an der Linie selbst gar keinen Umbau verlangt.

Die Motoren und sämtliche elektrischen Apparate der bis jetzt gebauten Wagen sind aus Deutschland bezogen, während die Wagen selbst und die Akkumulatorbatterien italienischen Ursprungs sind. Die außerordentlich starken Motoren treiben je eine Achse der beiden Drehgestelle an und werden durch eine große Sammlerbatterie von 130 Elementen in Bewegung gesetzt. Sie geben dem Wagen eine Durchschnittsgeschwindigkeit von 45 Kilometern, sodaß die Strecke einschließlich der verschiedenen Stationen in 20 Minuten zurückgelegt wird.

Als Kraftquelle für die elektrische Bahn dient einstweilen die große, von den Turbinen der Adda betriebene Zentralstation der italienischen Edison-Gesellschaft bei Paderno. Die Akkumulatorbatterien werden in einer Stunde geladen und halten alsdann für eine Fahrstrecke von 80 Kilometern oder für drei Hin- und Rückfahrten zwischen Mailand und Monza aus. Es muß jeder Wagen mithin täglich zweimal geladen werden.

Gelegentlich der zur hundertjährigen Volta-Feier in Como beabsichtigten elektrischen Ausstellung soll die ganze Linie Mailand—Como, etwa 45 Kilometer lang, durch Akkumulatorwagen betrieben werden. Eine der anderen großen Eisenbahn-Gesellschaften Italiens, die Rete Adriatica, scheint allerdings dem elektrischen Betriebe mittels direkter Stromzuleitung durch Schienen- oder Luftkabel, wobei bedeutend leichtere Wagen verwendet werden können, mehr Neigung entgegenzubringen. Ihre augenblicklich im Umbau begriffenen Linien Lecco—Sondrio und Colico—Chiavenna, 79 und 26 Kilometer lang, sollen durch oberirdische Leitungen betrieben werden, die ihren Strom aus einem Adda-Elektrizitätswerk bei Morbegno im Veltlin erhalten. Aber auch diese Eisenbahngesellschaft hat auf anderen Strecken dem Akkumulatorsystem den Vorzug gegeben. Ihre 42 Kilometer lange Eisenbahnlinie Bologna—S. Felice soll demnächst durch große Akkumulatorwagen betrieben werden, die 60 Personen fassen und deren Sammlerbatterie so groß bemessen ist, daß sie je für eine Hin- und Rückfahrt ausreicht. —W.W.

Strassen-Eisenbahn-Gesellschaft, Hamburg. Aus Hamburg, 20. v. Mts., wird gemeldet: „Der Bericht für 1898 konstatiert, daß es nach langen Verhandlungen gelungen sei, mit der Elektrizitäts-Aktien-Gesellschaft vormals Schuckert in Nürnberg eine Vereinbarung zu treffen, nach welcher die genannte Firma zur Ueberlassung der in ihrem Besitz befindlichen Aktien der Hamburg-Altonaer Trambahn-Gesellschaft sich bereit erklärt und der Straßenbahn ihre Forderung an die Trambahn cediert. Schuckert überläßt hiernach der Straßen-Eisenbahn-Gesellschaft die in seinem Besitz befindlichen Mk. 780000 alte Aktien und das Bezugsrecht auf Mk. 3 Millionen neue noch nicht emittierte Trambahn-

Aktien zu 120 pCt. Außerdem cediert Schuckert der Straßen-Eisenbahn-Gesellschaft seine Forderung an die Trambahn in Höhe von Mk. 5616437. Zur Begleichung dieser Beträge und zur Einlösung der außer obigen Mk. 780000 noch ausgegebenen Mk. 220000 Aktien der Trambahn ist die Ausgabe von Mk. 4 Mill. Aktien der Straßen-Eisenbahn-Gesellschaft (augenblicklicher Börsenkurs 194,5), welche den alten Aktien gleichberechtigt sind und vom 1. Januar 1899 an der Dividende teilnehmen, erforderlich. Außerdem sollen Mk. 500000 neue Aktien der Straßen-Eisenbahn-Gesellschaft für neue Bauten emittiert werden. Befördert sind im verflossenen Jahre insgesamt 61 024 004 Personen gegen 59 776 582 Personen in 1897 und 53 215 962 Personen in 1896. Der Betrieb wird jetzt auf sämtlichen Linien durch Zuführung elektrischen Stromes bewirkt. Die Betriebs-Einnahmen betragen Mk. 7 034 077 (Mk. 6 835 583 im Vorjahre), die Abonnements-Mk. 449 971 (Mk. 370 401), die sonstigen Einnahmen Mk. 295 082 (Mk. 149 126). Die Betriebsausgaben erforderten Mk. 5 134 404 (4 947 578), die Abschreibungen Mk. 1 252 830 (Mk. 1 140 276). Aus dem Reingewinn von Mk. 1 405 412 (1 277 257 Mark) erhält der Aufsichtsrat an Tantieme Mk. 84 324 (Mk. 76 635), die Aktionäre erhalten Mk. 1 320 000 als Dividende von 8 pCt. (wie im Vorjahre). Bahnhöfe und Grundstücke stehen mit Mk. 6,52 Mill., Bahnbau mit Mk. 15,62 Millionen, Wagen mit Mk. 780000 zu Buch, die elektrische Anlage mit Mk. 8,52 Millionen. Das Aktienkapital beträgt zur Zeit Mk. 16,5 Millionen, die Obligationenschuld Mk. 9,73 Mill., Hypotheken Mk. 1,71 Mill. Der Reservefond enthält Mk. 2 804 438, die Spezial-Reserve Mk. 78 818, der Erneuerungsfonds für die elektrischen Anlagen Mk. 425 000, der Fonds für die Amortisation dieser letzteren Mk. 760 000.

Magdeburger Strassen-Eisenbahn-Gesellschaft. Die Gesellschaft hat im abgelaufenen Geschäftsjahr mit der Union-Elektrizitäts-Gesellschaft zu Berlin einen Kaufvertrag über den Erwerb des Magdeburger Trambahn-Unternehmens und einen Bauvertrag behufs Einrichtung des elektrischen Betriebes abgeschlossen und im Zusammenhang damit ihr Grundkapital von M. 1,20 Mill. auf M. 3,60 Mill. erhöht, wovon diesmal M. 2,40 Mill. an dem Ertragnis teilnehmen. Die Zahl der beförderten Personen hat sich von 8,45 Mill. auf 8,68 Mill., der Reingewinn von M. 277,078 erhöht, woraus M. 216,000 (i. V. M. 108,000) als 9 pCt. Dividende (wie i. V.) auf M. 2,40 Mill. dividendenberechtigtes Aktienkapital verteilt und M. 61,079 (M. 26,095) dem Dispositionsfonds überwiesen werden. Die Abschreibungen sind mit Rücksicht auf den infolge Umwandlung in elektrischen Betrieb notwendig werdenden Verkauf der Pferde derart vorgenommen worden, daß die Pferde noch mit M. 400 pro Stück zu Buche stehen. B. T.

Leipziger Elektrische Strassenbahn. Nach dem 1898er Geschäftsbericht der Gesellschaft, der bekanntlich die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin nahesteht, ist die Zahl der beförderten Personen von 11,34 Mill. auf 14,34 Mill., die Betriebseinnahme von M. 1,031,132 auf M. 1,324,000 gestiegen, hauptsächlich infolge stattgefundener Erweiterung des Bahnnetzes von 57,73 km auf 81,35 km, wobei ein Teil der neuen Strecken erst in der zweiten Jahreshälfte betriebsfähig wurde. Von dem mit M. 451,534 (i. V. M. 415,487) ausgewiesenen Reingewinn werden M. 120,000 (90,000) dem Erneuerungsfond überwiesen, der dadurch auf M. 216,161 anwächst, dem Tilgungsfondskonto M. 31,000 (M. 47,500). Von den alsdann verbleibenden M. 280,534 erhält die ordentliche Reserve M. 14,026 (M. 13,899), M. 13,276 werden als Tantiemen, M. 250,000 als 4 pCt. Dividende (wie i. V.) verteilt und M. 3230 vorgetragen. Der Bericht erwähnt, daß die Begebung des Restbetrages der mit M. 4 Mill. genehmigten 4proz. Anleihe im Betrage von M. 1 Mill. im Gange sei. Für die Erweiterungsbauten sind bis Ende 1898 insgesamt M. 3,62 Mill. verausgabt worden. An rollendem Material besitzt die Gesellschaft gegenwärtig u. A. 110 Motorwagen mit je zwei Motoren und 30 offene und 20 geschlossene Wagen. Das laufende Geschäftsjahr ist das erste, in dem das gesamte Netz voll funktioniert. B. T.

Signalurm in Friedrichshafen. Zur größeren Sicherheit der bei den berüchtigten Seenebeln im Frühjahr und Herbst in den Hafen einlaufenden Dampfboote läßt die Hafenbauverwaltung gegenwärtig etwa 300 m von der Hafeneinfahrt einen 8 m hohen Signalturm aus Eisenfachwerk an einer bei niedrigem Wasserstand für die Schifffahrt besonders ungünstigen Stelle errichten. Zur Beleuchtung werden zwei elektrische Glühlampen à 50 Kerzen angebracht. Eine stärkere Beleuchtung wurde für unnötig erachtet, da bei der Hafeneinfahrt 2 große Bogenlampen mit über 2000 Kerzenstärke genügend Helle verbreiten. Der Hauptzweck des Turmes besteht darin, durch weithin vernehmbare Schallsignale dem Steuermann beim dichtesten Nebel die genaue Richtung in den Hafen anzugeben. Diese Signale bringt eine von einem kleinen Elektromotor zum Tönen gebrachte Glocke hervor. Die Lampen und der Motor sind durch ein 500 m langes Kabel an das Hauptzollamt angeschlossen und können dort nach Bedarf in Funktion gesetzt werden. Die ganze Anlage wird auf ca. 10,000 Mk. zu stehen kommen.

Neue Telegraphen- und Telephon-Anstalten. Eine Postagentur, verbunden mit Telegraphendienst, tritt in Großheppach und eine Telegraphenanstalt in Kleinheppach, O.-A. Waiblingen, in Wirksamkeit; sie führen neben dem Ortsnamen keine nähere Bezeichnung. Die neuen Telegraphen-Anstalten werden mit Telephon betrieben und haben beschränkten Tagesdienst. —W.W.

Das neue Fernamt der Stuttgarter Telephonumschaltstelle. In den letzten Tagen sind bei der Telephon-Umschaltstelle in Stuttgart zur Ausführung der Verbindungen des Fernverkehrs neue, bedeutend vergrößerte Einrichtungen in Betrieb genommen worden. Schon im Herbst 1897 zeigte sich, daß es bei der ungemein raschen Zunahme insbesondere auch des Fernverkehrs, nicht möglich sein werde, auf die Dauer mit den damaligen Diensträumen und Umschaltstränken auszukommen. Im Frühjahr 1898 wurde damit begonnen, für das sogenannte Fernamt in den Dachstock des südöstlichen Flügels des Hauptpostgebäudes in der Fürstenstraße ganz neue Diensträume einzubauen. Gleichzeitig wurden fünf neue Umschaltstränke in Bestellung gegeben, bei welchen alle Neuerungen und Verbesserungen auf dem Gebiete der Telephonie, namentlich auch in Anpassung an den Betrieb mit Vielfachumschaltern, sorgfältige Berücksichtigung fanden. Jeder der neuen Schränke hat ein Fassungsvermögen von 9 Doppelleitungen, an jedem sind 3 Arbeitsplätze eingerichtet. Gegenwärtig sind 33 Fernleitungen in das Amt eingeführt, so daß die Einrichtung noch für weitere 12 Leitungen aus-

reicht. Außerdem ist Fürsorge dahin getroffen, daß die Aufstellung weiterer Schränke nach Bedarf vorgenommen werden kann.

—W.W.

Das unterirdische Kabel von London nach Birmingham. Die englische Postverwaltung läßt gegenwärtig eine unterirdische Kabelleitung für telegraphischen und Fernsprechtbetrieb von Generalpostamt zu London nach den Aemtern in Birmingham auf 116 Meilen Entfernung verlegen. Bis jetzt sind die Arbeiten bis Tenney Stratford auf 50 Meilen Länge ausgeführt und in diesem Abschnitt bereits mehrere telegraphische und telephonische Stromkreise in Betrieb. Das mit Papier isolierte Bleikabel ist von der Lufttraum-Type; es ist in gußeisernen Röhren von 0,075 m in Abschnitten von 150 m Länge und etwa 0,95 m Tiefe unterirdisch verlegt. Nach dem Einziehen in diese Röhren werden die Kabelenden durch eine Bleischeibe abgeschlossen, verlötet und außerdem durch einen Holzdeckel geschützt. In Entfernungen von etwa 5 Meilen wird das Kabel mit Verteilungskästen verbunden, welche auf Pfählen angebracht sind, wo die Versuche stattfinden und von wo man trockene Luft nach Bedarf einbläst. Gegenwärtig sind 94 Meilen Röhren installiert, 74 Meilen Kabel verlegt und 980 Kabelverbindungen und 75 000 Drahtverbindungen ausgeführt. Das Kabel selbst besteht aus einer festen Leitung von reinem Kupfer mit einem 68 kg schweren Ring pro Meile und 2,4 mm Durchmesser; der Maximalwiderstand pro Meile à 15,50° C. ist 5,852 Ohm. Jedes Leitungspaar ist in einer besonders zubereiteten Papierhülle eingewickelt, welche sie von einander isoliert. Die Zentralschicht besteht aus einem Paar Drähten, die folgende Schicht aus 6, die zweite aus 12 Paaren und die äußere Schicht aus 19 Paaren; die Bleihülle ist 4 mm dick. Der Isolationswiderstand muß mindestens 10 000 Megohm pro Meile nach einer Elektrisierung von 1 Minute und bei mindestens 10° C. bei einer Spannung von wenigstens 600 Volt sein. Dieses Kabel wurde von der British Insulated Wire Company in Prescot und der Western Electric Company in London fabriziert.

F. v. S.

Ein Gesprächszähler, schreibt „L'Electricien“, mußte natürlich in Belgien erfunden werden, da Brüssel internationales telephonisches Zentralamt wird. Kürzlich wurde mir ein von M. R. van Kerckhove erfundener Apparat vorgeführt, der allgemeine Beachtung verdient und jedem Fernsprechamt zugeteilt werden sollte. Dieser billige Apparat verwirklicht zum Teil die ununterbrochene Bewegung, welche die Uhrmacher seit langer Zeit suchen, er trägt einen mit den Zahlen 0, 1, 2, 3, 4 und 5 versehenen Zeiger. Eine Nadel befindet sich in der Ruhe auf Null; wenn man ein 5 Minuten-Gespräch beginnt, führt man durch einen Anstoß die Nadel auf Ziffer 5, und das Werk setzt sich in Bewegung; nach 4 1/2 Minuten avertirt uns ein Glockenzeichen, daß es Zeit ist, Schluß zu machen, 30 Sekunden darauf fordert uns ein neues Glockensignal auf, zu schweigen oder eine neue Taxe zu bezahlen.

Während der Börsenzeit kann man diesen Apparat unter denselben Verhältnissen für 3 Minuten-Gespräche in Betrieb setzen.

F. v. S.

Ueber einen neu konstruierten Automaten zur Abgabe bestimmt bemessener Elektrizitätsmengen, und über Aluminium-Akkumulatoren mit nur dem dritten Teile des Gewichtes der gegenwärtig üblichen referierte am 30. (18.) Januar der russische Elektrotechniker A. Lasarew in einer Versammlung der St. Petersburger Elektrotechnischen Gesellschaft in einem Vortrage, der das lebhafteste Interesse der Versammlung und angeregte Debatte wachrief. Der Automat soll ebensowohl dem Bedürfnis des Publikums, das stets über die von ihm bezogenen Elektrizitätsmengen und über die ihm daraus erwachsenden Kosten orientiert zu sein wünscht, Genüge leisten, als auch andererseits der Elektrizitäts-Gesellschaft Schutz gewähren gegen den Mißbrauch des Stromes seitens der Konsumenten desselben. Den ersten Teil der Aufgabe löst der von Herrn Lasarew erfundene Automat in der Weise, daß der Apparat mit drei Öffnungen versehen ist zum Einwurf von scheibenförmigen Marken für den Wert von 25, resp. 50 und 100 Kopeken (1 Rubel); durch das Niedersinken der Marken tritt der elektrische Strom für die dem markierten Werte der Einwurfscheibe entsprechende Zeitdauer in Thätigkeit, und schaltet sich nach Ablauf dieser Zeit ohne weiteres Zuthun von selbst wieder aus. Bedarf der Konsument des Stromes dann noch weiter, so muß eine neue Wertmarke eingeworfen werden. u. s. w. Der Apparat ist außerdem mit einem Zifferblatt versehen, dessen Zeiger stets die verbrauchte Elektrizitätsmenge nach Ampères anzeigt, nebst dem Kostenpreise dieses Quantum. Die Lieferantin des Stromes, die Elektrizitäts-Gesellschaft, unter deren Verschuß die „Kasse“ des Automaten, d. h. das Behältnis der in den Apparat eingeworfenen Wertmarken sich befindet, hat andererseits an dieser letzteren stets ein bequemes Mittel zur sofortigen jederzeitigen Feststellung der verbrauchten Elektrizitätsmenge. Wird in den Apparat nicht die für ihn bestimmte und genau auf ihn berechnete Marke, sondern irgend ein anderer Gegenstand eingeworfen, so funktioniert er nicht. Nach Angabe des Vortragenden würde dieser Automat, bei Herstellung in großer Zahl, zum Preise von 15—20 Rubel (30—40 Mark) geliefert werden können.

Der zweite Teil des Vortrages des Herrn Lasarew war gewidmet der Frage der Herstellung von Akkumulatoren leichten Gewichtes. Alle bisher konstruierten Akkumulatoren leiden an dem für ihre praktische Verwendung sehr störenden Uebelstande, daß sie sehr schwer von Gewicht sind, da Bleiplatten ihren Hauptbestandteil bilden. Herr Lasarew schlägt nun vor, diese Bleiplatten durch solche aus Aluminium zu ersetzen, wodurch das Gewicht des Apparates auf den dritten Teil reduziert werden könnte. Diese Aluminiumplatten wären dann mit einer Schicht von Colloidum elasticum (Colloidum mit einem Zusatz von Rizinusöl) zu überziehen, welche Masse er, Lasarew, für die hier in Betracht kommenden Zwecke mit bestem Erfolge verwandt habe.

B.

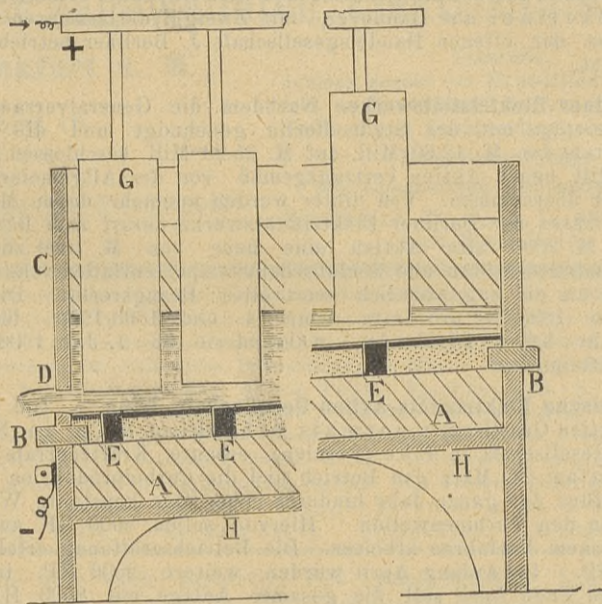
Neue elektrische Oefen.

Bei vielen bisher verwendeten elektrischen Oefen ist der Nutzeffekt durch die Verflüchtigung eines Teiles der behandelten Massen beeinträchtigt. Die Aktiengesellschaft „Volta“ in Genf hat eine neue Einrichtung getroffen, einen derartigen Verlust zu vermeiden und welche gleichzeitig die Konstruktion eines sehr großen, mehrere Tausend Pferdekraft leistenden Ofens gestattet. Dieser Ofen ist derart angeordnet, daß die größte Intensität der erzeugten Wärme an einer Stelle bewirkt wird, die es bedingt, daß die durch dieselbe erzeugten Dämpfe nicht anders entweichen können, als durch die bereits geschmolzenen Stoffe, wodurch die chemische Reaktion beschleunigt wird.

Nebenstehende Figur stellt eine Ausführungsform dieses Ofens vor. H ist ein Blechkasten, der mit einer Füllung A von Retortenkohle versehen ist und die Sohle des Ofens bildet. Um diese Sohle herum ist ein Rand B aus Backsteinen angebracht, der den unteren Blechkasten von einem oberen Metallkasten C isoliert und in welchem sich die Ausflußöffnung D für das geschmolzene Produkt befindet. An der Sohle sind in geeigneten Abständen Kohlenstücke E angebracht, zwischen welchen Kohlenpulver sich befindet, welches die

Elektrizität schlecht leitet; diese pulverförmige Kohle ist mit Kohleplatten bedeckt. Ueber den Kohlestücken E sind bewegliche Elektroden G aufgehängt, die mit dem positiven Pole der Stromquelle in Verbindung stehen, während der untere Blechkasten an den negativen Pol angeschlossen ist. Werden die positiven Elektroden bis zur Berührung der negativen herabgelassen, so werden dieselben glühend. Durch diese Anordnung wird erreicht, daß die Erhitzung der behandelten Masse nicht mittels eines Volta'schen Lichtbogens, sondern durch die in der Sohle selbst durch Erglühen eines Teiles derselben erzeugten Wärme bewirkt wird. Die Höhe der beweglichen Elektroden wird entsprechend geregelt und die zu behandelnde Masse, welche den Metallkasten C ausfüllt, geschmolzen. Die Enden der Elektroden tauchen darum in die geschmolzene Masse und die Schmelzung geht ununterbrochen vor sich.

Wenn es sich darum handelt, horizontale Elektroden dauernd gut von einander zu isolieren, ergibt sich das Bedürfnis nach einem nicht leitenden, der Temperatur des Lichtbogens oder der geschmolzenen Massen widerstehenden Material. Diesem Bedürfnis konnte bis jetzt nicht nachgekommen werden, da alle bekannten, nicht leitenden Materialien an und für sich bei den in Betracht kommenden



Temperaturen nicht mehr feuerbeständig sind und wegen ihres schlechten Wärmleitungsvermögens auch nicht durch die üblichen Kühlungen derart abgekühlt werden können, daß sie genügend widerstandsfähig bleiben.

Die vorliegende Neuerung der Aluminium-Industrie-Aktiengesellschaft in Neuhausen (Schweiz) besteht darin, daß die isolierende Schicht aus Leitern (Metall) und Nichtleitern in der Weise gebildet wird, daß entweder bis an den Schmelzherd reichende hohle Leiter mit Nichtleitern schichtenweise abwechseln, oder daß die Masse eines Nichtleiters von Stäben aus einem leitenden Material durchsetzt wird. Das Ganze wirkt als Isolator und widersteht gleichzeitig den höchsten Temperaturen, da das Metall leicht durch Luft oder Wasser derart gekühlt werden kann, daß es selbst nicht schmilzt und durch den Kontakt mit dem Nichtleiter auch diesen so kühl erhält, daß er vollkommen feuerbeständig bleibt. Im Laufe der Schmelzung bildet sich dann z. B. bei der Herstellung von Calciumcarbid außerdem ein Ueberzug aus erstarrtem, in diesem Zustande schlecht oder nicht leitendem Schmelzprodukt, welcher die Isolierung noch verstärkt.

—n—

Die Telephonlinie Brüssel Antwerpen-Berlin ist bereits am 1. April eröffnet worden. Die Preise sind die gleichen wie auf der Linie Frankfurt. Das Abonnement wurde infolge Weigerung der deutschen Regierung auch hier nicht gestattet.

Die Firma Deutsche Elektrizitäts-Werke zu Aachen — Garbe, Lahmeyer & Co. teilt mit: In Gemeinschaft mit unseren Commanditisten haben wir unser Unternehmen in eine Aktien-Gesellschaft mit einem Kapital von 3 000 000 Mark unter der Firma, Deutsche Elektrizitäts-Werke zu Aachen — Garbe, Lahmeyer & Co., Aktien Gesellschaft umgewandelt.

Als Vorstand der Aktiengesellschaft ist bestellt, unser bisheriger persönlich haftender Gesellschafter Herr Heinrich Garbe sowie unser bisheriger Ingenieur, Herr Clemens Adam; während unser langjähriger Mitarbeiter und technischer Leiter, Herr Max Müller, als Beirat der Aktiengesellschaft zur Seite stehen wird.

Den Aufsichtsrat der Aktien-Gesellschaft bilden die Herren Kommerzienrath Gustav Talbot, Rechtsanwalt Carl Springsfeld und Fabrikbesitzer Arthur Pastor, welche sämtlich bisher als Commanditisten der Gesellschaft angehört.

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft. Der Aufsichtsrat hat dem Antrage des Vorstandes gemäß beschlossen, einer demnächst einzuberufenden außerordentlichen Generalversammlung die Erhöhung des Aktienkapitals um 13 Mill. Mark vorzuschlagen. Von den neuen Aktien, die für 1899/1900 die Hälfte der auf die alten Aktien entfallenden Dividende erhalten sollen, werden den Besitzern alter Aktien 9,4 Millionen dergestalt zum Bezuge angeboten, daß auf je fünf alte Aktien eine neue zum Kurse von 200 pCt. entfällt. Die restlichen 3,6 Millionen Mark neuen Aktien sollen zur Erwerbung von Anteilen der elektrochemischen Werke Bitterfeld und Rheinfeldern verwendet werden.

Kölner Elektrizitäts-Akt.-Ges., vorm. Louis Weiter & Co., Köln. Nach dem Geschäftsbericht für das erste Geschäftsjahr 1898 war die Beschäftigung durchweg lebhaft, doch wurde das Ergebnis durch den Umzug in die neuen Geschäftsräume ungünstig beeinflusst. Aus dem nach Absetzung von M. 8641 Abschreibungen verbleibenden Reingewinn von M. 36 577 werden, wie bereits bekannt, M. 22 500 als Dividende von 7,5 pCt. auf das erst zur Hälfte dividendenberechtigte Aktienkapital von M. 600 000 verteilt. Im neuen Geschäftsjahre betragen die Aufträge bereits das Doppelte als im Vorjahr; außerdem liegen eine Reihe von Projektarbeiten für Neuausführungen vor. Die Generalversammlung genehmigte die Anträge der Verwaltung und beschloß die Erhöhung des Aktienkapitals von M. 600 000 auf M. 1 Million, wobei den alten Aktionären das Bezugsrecht zu 110 pCt., zuzüglich 4 pCt. Zinsen ab 1. Januar 1899 im Verhältnis von je 3 alte Aktien 2 neue eingeräumt werden soll. Die Kapitalvermehrung dient in der Hauptsache zur Stärkung der Betriebsmittel und Deckung der Erwerbs- und Neubaukosten für die Fabrikanlagen. Der „Köln. Ztg.“ zufolge wurde mitgeteilt, daß die Verhandlungen mit der Société anonyme des Voitures électriques Systeme Krieger in Paris zu einem endgültigen Abschlusse geführt haben, und daß infolge der Aufnahme der Herstellung von Automobilen von der in Aussicht genommenen Bildung einer besonderen Gesellschaft Abstand genommen worden sei.

Compagnie de l'Industrie Electrique, Genf. Auf der Tagesordnung der demnächstigen außerordentlichen Generalversammlung steht neben der Revision der Statuten ein Antrag auf Emission von Fr. 1.50 Mill. junger privilegierter Aktien und ferner auf Herabsetzung des bisherigen Aktienkapitals von Fr. 2.50 Mill. auf Fr. 1.50 Mill.

Neue Aktien-Gesellschaft. Unter der Firma Telegraphenfabrik, Akt.-Ges. vorm. J. Berliner in Hannover ist mit 1 Million Grundkapital eine neue Aktien-Gesellschaft in das Handelsregister eingetragen worden, die zum Gegenstand ihres Unternehmens den Erwerb und Fortbetrieb der unter der Firma J. Berliner aus Hannover, mit Zweigniederlassungen in Wien und Berlin, von der offenen Handelsgesellschaft J. Berliner betriebenen Telephonfabrik macht. — W.W.

Berliner Elektrizitätswerke. Nachdem die Generalversammlung die bekannten Verträge mit der Stadt Berlin genehmigt und die Erhöhung des Aktienkapitals von M. 12.60 Mill. auf M. 25.20 Mill. beschlossen hat, wurden die M. 12.60 Mill. neuen Aktien vertragsgemäß von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft übernommen. Von dieser werden nunmehr davon M. 6.30 Mill. den alten Aktionären der Berliner Elektrizitätswerke derart zum Bezuge angeboten, daß auf je M. 2000 alte Aktien eine neue von M. 1000 zu 100 pCt nebst M. 11.20 Emissionskosten und Schlußscheinsteampel entfallen. Es handelt sich somit hierbei um ein ungewöhnlich wertvolles Bezugsrecht. Die neuen Aktien erhalten in 1898/99 pro rata temporis und 1899/1900 für das ganze Geschäftsjahr halbe Dividende, während sie ab 1. Juli 1900 voll am Ertragnis partizipieren.

Bosnische Elektrizitäts-Aktien-Gesellschaft, Wien. Die von der Elektrizitäts-Aktien-Gesellschaft vormals Schuckert & Co. in Nürnberg für die obige Gesellschaft in Jajce (Bosnien) erbaute Kraftzentrale und Carbidfabrik hat am 24. März den Betrieb und die Carbidproduktion begonnen. Die Anlage verfügt das ganze Jahr hindurch über eine konstante Wasserkraft von 8500 HP. an den Turbinenwellen. Hiervon sollen 8000 HP. auf Carbid nach Schuckert'schem Verfahren arbeiten. Die Betriebseröffnung erfolgte einstweilen mit 2000 HP. Im Anfang April wurden weitere 2000 HP. in Betrieb genommen und Ende April soll die gesamte Anlage mit 8000 HP. auf Carbid arbeiten. Dieses Carbidwerk ist in seiner Art bis jetzt das größte in ganz Europa.

Schlesische Elektrizitäts- und Gasgesellschaft, Breslau. Wie bereits bekannt, hat die Gesellschaft einen außerordentlichen Gewinn von M. 78,561 durch Verkauf ihrer Beuthener Anstalt erzielt, sodaß diesmal auf M. 1.05 Mill. Aktienkapital 13 pCt. (9 pCt.) Dividende entfallen. In der Gasanstalt Glogau werden Neubauten mit einem auf M. 220,000 veranschlagten Kosten-Aufwand ausgeführt. Die Gesellschaft hat mit der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin Verträge abgeschlossen, nach welchem die letztere sich verpflichtet, alle ihr aus Konzessionen und Verträgen, betr. Abgabe von Elektrizität im oberschlesischen Industriebezirke, zustehenden Rechte und Pflichten gegen Erstattung der Auslagen an die Schlesische Elektrizitäts- und Gasgesellschaft abzutreten und die Ausführung der Werke mit allem Zubehör zu übernehmen. Um die für diese Erweiterung der Geschäftstätigkeit erforderlichen Mittel zu erhalten, hat die Gesellschaft ihr Aktienkapital um M. 3 Mill. Aktien L. B. erhöht, die ab 1899 dividendenberechtigt sind und den Aktien L. A. nur insoweit nachstehen, als diese ein Vorrecht auf die ersten 5 pCt. Dividende haben. Die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft baut zur Zeit die oberschlesischen Anlagen, welche das Industriegebiet Gleiwitz-Beuthen-Kattowitz mit einem Kabelnetz versehen sollen, aus und betreibt die bereits fertiggestellten. Sie hat den Betrieb für eigene Rechnung und Gefahr bis zum 1. Januar 1900, auf Verlangen der Schlesischen Gesellschaft bis zum 1. Oktober 1900 zu führen, welche die Hälfte der Ueberschüsse erhält.

Illustrierte Preisliste der Elektrotechnischen Fabrik von Ernst Kessler, Dresden. Diese seit 1878 bestehende Fabrik, deren Erzeugnisse sich des besten Rufes erfreuen, fertigt elektrische Glocken, Haustelegraphen (auch transportable mit Tableaux); Kontakte, Aus- und Umschalter, Taster der verschiedensten Art, sowie Einschraubkontakte mit einem und mehreren Druckknöpfen. Hierzu kommen alle gebräuchlichen galvanischen Elemente nebst Akkumulatoren. Auch Glühlampen samt den gebräuchlichsten Meßinstrumenten liefert die Firma. Kleinere Dynamos und Haustelegraphstationen sind neuerdings hinzugekommen.

Die Preise sind sehr billig.

In der Sitzung der Elektrotechnischen Gesellschaft zu Frankfurt a. M. am 12. April sprach Herr Professor Dr. Epstein über Dynamoblech und seine Prüfung. Auf diesem Gebiete, das mit zu den Lebensadern des Dynamogebietes gehört, ist noch wenig bekannt, weil die Erkenntnis der speziellen Eigenschaften des Eisens sehr wenig fortgeschritten ist, trotzdem Eisen schon Jahrtausende lang bekannt ist. Eisen im technischen Sinne ist nicht das, was der Chemiker darunter versteht, sondern eine Legierung, deren verschiedene Eigenschaften wegen ihrer Kompliziertheit noch nicht vollkommen studiert sind. Den Elektrotechniker interessiert speziell die magnetischen Eigenschaften und auch diese Eigenschaften nehmen nicht in der einfachsten Form seine Aufmerksamkeit in Anspruch, sondern es tritt für ihn die Komplikation durch Sekundärvorgänge

in den Vordergrund. Beobachtet man eine Feder und deren mechanische Eigenschaften, so findet man, daß eine durch Zug gedehnte Feder nicht nach Entfernung der Zugkräfte in die ursprüngliche Stellung zurückspringt, sondern, daß eine Differenz bleibt. Dies Differenzphänomen ist eine Erscheinung höherer Ordnung, die schwierig zu beobachten ist. Aber selbst diese Differenzerscheinung ist nicht konstant; durch häufige Beanspruchung tritt ein neues Restphänomen auf: das Eisen zeigt dauernde Veränderungen. Diesen mechanischen Vorgängen entsprechen die magnetischen. Den ersten Restvorgängen entsprechen die Erscheinungen der magnetischen Hysteresis. Die elastischen Nachwirkungen und die Hysteresiserscheinungen bedingen in ähnlicher Weise einen Arbeitsverlust. Dieser Arbeitsverlust ist bei der Magnetisierung des Eisenbleches für Dynamomaschinen abhängig von der Menge des verwendeten Materials, von der Wechselzahl des magnetisierenden Stromes, von der Höhe des magnetisierenden Stromes und von speziellen Eigenschaften des Eisens. Die letzteren sind nicht allein von der chemischen Konstitution abhängig, sondern auch, und in hohem Grade, von der thermischen Behandlung. Die althergebrachten Unterscheidungen zwischen Schmiedeeisen, Gußeisen und Stahl sind geschwunden und der Fachmann verfügt über eine große Zahl von Eisensorten, deren Eigenschaften sich einander nähern und ineinander übergehen. Er unterscheidet vielleicht nach der Herstellung Flußeisen und Schweiß-eisen, stellt aber aus beiden Dynamoblech her. Das Gießen und Walzen bringt das Eisen nur auf die nötige Form. Der eigentliche Prozeß der Herstellung des Dynamobleches beginnt erst mit der Veredelung, mit dem Härtingsprozeß. Die thermische Nachbehandlung der Bleche ist es, die zu gutem oder schlechtem Dynamoblech führt, ein Prozeß, der eine außerordentliche Sorgfalt erfordert und nicht einmal immer sicher vorauszusehen ist. Ein nicht zu unterschätzendes Moment ist das mechanische Richten der Bleche nach der thermischen Behandlung, weil jede mechanische Beanspruchung die Ergebnisse des Glühprozesses gefährden kann. Aber auch ein vollkommen gut hergestelltes Eisen zeigt noch keine konstanten Eigenschaften in magnetischem Sinne. Das Akkomodieren des Eisens, das Kriechen des Eisens, die Foucaultströme, die das Kriechen anscheinend erklären, sind weitere Eigenschaften, die das Eisen zu einem schwierig zu behandelnden Körper machen. Die Untersuchungen der Hysteresis-Verluste, die seit den achtziger Jahren vorgenommen wurden, haben das Elektrizitätswerk, dem der Vortragende angehört, veranlaßt, einen neuen Eisenuntersuchungsapparat zu konstruieren und aus den damit gewonnenen Ergebnissen, die in Parallelversuchen mit der Physikalischen Reichsanstalt geprüft wurden, haben nur zu dem Ergebnisse geführt, daß die einzelnen Eisensorten sehr verschieden sind und daß nur Messungen nach gleicher Methode vergleichbar sind. Der Vortragende schließt seine Ausführungen mit folgenden Schlußfolgerungen: Bei der Eisenfrage müssen Konsument, Produzent und Wissenschaft zusammenwirken und nach einheitlichen Untersuchungsmethoden arbeiten. Erwünscht wäre die Aufstellung von Normen hierfür, wobei das Eisen in der Form untersucht wird, in der es verwendet werden soll. — In der Diskussion weist Herr Hartmann darauf hin, daß nicht nur für den Dynamobau, sondern auch für die Technik der Meßinstrumente das Eisen eine große Rolle spielt. — Im Sinne einer von dem Vortragenden vorgeschlagenen Resolution wird der Vorstand beauftragt, dahin zu wirken, daß der Verband Deutscher Elektrotechniker Normen für Eisenuntersuchungen aufstellt. — Herr Direktor Böttz-Ludwigshafen berichtet über ein neues Trockenelement mit Oelabschluß, das für manche Zwecke in der Praxis sehr gut verwendbar ist. — Zum Schluß referierte Herr Dr. O. May über die vom Verband Deutscher Elektrotechniker herauszugebenden Vorschriften für Mittelspannungsanlagen.



Neue Bücher und Flugschriften.

- Stögermeyer, F. Ph.** Materialistisch-hypothetische Sätze und Erklärung der Kraftäußerungen des elektrischen Fluidums. In 2 Bänden. Mit 88 Abbildungen. Band I und II der Elektrotechnischen Bibliothek. Wien, A. Hartleben. Preis pro Band 3 Mk.
- Koller, Dr. Th.** Neueste Erfindungen und Erfahrungen. XXVI. Jahrgang; 4. Heft (1899). Wien, A. Hartleben. Preis pro Heft 60 Pf.
- Himmel und Erde.** Illustrierte naturwissenschaftliche Monatsschrift; XI. Jahrgang, Heft 6 (1899). Herausgegeben von der Gesellschaft Urania. Redakteur Dr. P. Schwahn. Berlin, H. Paetel. Preis vierteljährlich 3.60 Mk.

