



Telegramm-Adresse:
Elektrotechnische Rundschau
Frankfurtmain.

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.

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

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

Erscheint regelmässig 2 Mal monatlich im Umfange von 2 1/2 Bogen.

Post-Preisverzeichniss pro 1895 No. 2089.

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

Insertions-Preis:
pro 4-gespaltene Petitzeile 30 S.
Berechnung für 1/11, 1/12, 1/14 und 1/16 Seite
nach Spezialtarif.

Inhalt: Die genaue Messung von Spannung, Stromstärke und Widerstand. S. 85. — Feuersichere elektrische Hausleitungen. S. 85. — Störungen im Betriebe elektrischer Strassen-Starkstromnetze. S. 86. — Neuerungen in der Erzeugung von Bleichflüssigkeit durch Elektrolyse von Kochsalzlösungen. S. 87. — Kleine Mitteilungen: Elektrizitätswerk in Weissenfels a. S. S. 89. — Elektrizitätswerk in Linz a. d. Donau. S. 89. — Elektrizitätswerk in Freiberg i. S. S. 89. — Vom Bodensee. S. 89. — Elektrizitätswerk in Bernburg. S. 89. — Elektrische Bahn in Bochum. S. 89. — Elektrische Bahn in Stettin. S. 90. — Elektrische Strassenbahn Stuttgart. S. 90. — Trambahnbetrieb mit Akkumulatoren in Berlin. S. 90. — Berlin. Die elektrische Verkehrsbahn innerhalb der Treptower-Ausstellung. S. 90. — Telephonverbindungen in Württemberg und Baden. S. 90. — Telephonverbindung Stuttgart-Nürnberg. S. 90. — Fernsprechverbindungen. S. 90. — Internationale Gesellschaft der Elektrotechniker zu Paris. S. 90. — Sitzung der elektrotechnischen Gesellschaft zu Frankfurt a. M., am 13. Januar 1896. S. 91. — Das Trockenelement der Firma Peter Raiss in Gross-Gerau (Hessen). S. 91. — Der Oelsparkasten. S. 92. — Geschäftsbericht der Gas- und Elektrizitätswerke zu Köln a. Rh. S. 92. — Württembergische Ausstellung für Elektrotechnik und Kunstgewerbe, Stuttgart 1896. S. 93. — Die Chemische Fabrik Grosse & Bredt, Berlin. — Neue Bücher und Flugschriften. S. 93. — Bücherbesprechung. S. 94. — Fragekasten. S. 94. — Patentliste No. 9. — Börsenbericht. — Anzeigen.

Die genaue Messung von Spannung, Stromstärke und Widerstand.

(W. M. Stine. El. World No. 15.)

Ein Verfahren, um mittels des Potentiometers eine genaue Messung von Spannung, Stromstärke und Widerstand ausführen zu können, ist schematisch an Figur 1 zu erkennen:

Der Kontakt A' wird längs des Widerstands R hinbewegt, bis ein Widerstand R' gefunden ist, zwischen dem die Potentialdifferenz ebenso groß ist, wie die entgegengesetzte EMK eines Normalelementes, z. B. gleich 1,44 Volt der Cahart-Clart Zelle. Sobald Gleichgewicht

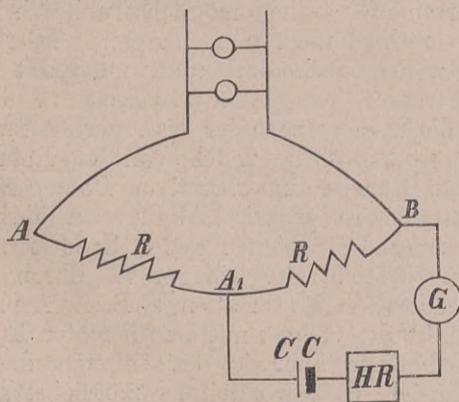


Fig. 1.

erreicht ist, zeigt das Galvanometer G keinen Ausschlag. Der Wert dieses Verfahrens liegt darin, daß es zu den Nullmethoden gehört. Bezeichnet man die Potentialdifferenz zwischen A und B mit E und

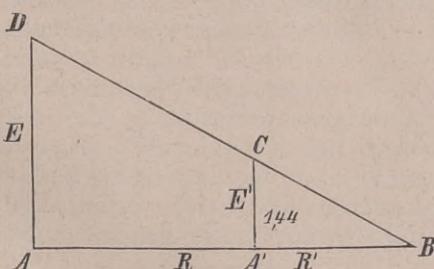


Fig. 2.

die EMK des Normalelementes mit E', dann gilt, wenn wir den Gesamtwiderstand zwischen A und B mit R bezeichnen:

$$E = \frac{E' R}{R'}$$

Dies Normalelement muß jedenfalls so eingeschaltet sein, daß seine EMK dem Strom längs AB entgegengesetzt ist, wie aus der Figur zu ersehen ist. Mit dem Element muß gleichzeitig ein hoher Widerstand (HR) von mindestens 10000 Ohm in Reihe geschaltet sein. Da bei richtiger Einstellung kein Strom im Kreise fließt, so ist der totale Widerstand ohne Einfluß auf die Ergebnisse.

Die geometrische Konstruktion, welche in Figur 2 gegeben ist, macht das Verfahren noch klarer. Die Linie AB stellt den totalen Widerstand R in dem Kreise vor, dessen Spannungsabfall gemessen werden soll. A'B ist ferner so groß genommen, daß es den Widerstand R' angibt. Die in A' auf AB Senkrechte A'C = E' stellt die EMK des Normalelementes vor. Man verbindet nun B mit C und verlängert diese Linie rückwärts, bis sie das in A auf AB errichtete Lot in D trifft; alsdann ist AD = E. Aus der Aehnlichkeit der Dreiecke A'BC und ABD folgt alsdann;

$$\frac{E}{E'} = \frac{R}{R'} \quad \text{und} \quad E = \frac{E' R}{R'}$$

Die Potentiometer-Methode ist für die Ingenieure sehr wertvoll. Durch geeignete Modifikationen gelingt es, beliebig große Potentialdifferenzen und Ströme genau zu messen. Ebenso eignet sie sich zur Bestimmung sehr kleiner Widerstände. In der Praxis wird ein speziell zu diesem Zweck angefertigter Widerstandskasten, Potentiometer genannt, angewendet. (Uebrigens sind derartige „Meßbrücken“, namentlich zum Messen von Widerständen, längst bekannt).



Feuersichere elektrische Hausleitungen.

Nach dem Patent des englischen Elektrotechnikers Andrews ist neuerdings ein sogenanntes Safety System of concentric wiring, das ist ein System von konzentrischen Leitern für elektrische Anlagen innerhalb der Häuser zur Anwendung gelangt, welches mehrere bemerkenswerte Eigentümlichkeiten besitzt. Wir entnehmen darüber einem im Electrician veröffentlichten, der Londoner Institution of Electrical Engineers vorgelegten Berichte die folgenden Mitteilungen:

Die bezügliche Anordnung von Leitungen hat einige Aehnlichkeit mit der Anlage von Gasleitungen. Das System wird als konzentrisch bezeichnet, weil die Leiter mit einer aus blanken Kupfer- oder Eisendrähnen hergestellten Armierung versehen sind, welche als Rückleitung an Erde liegt. Als wesentliche Eigentümlichkeiten des Systems werden die folgenden Punkte aufgezählt:

1. Bei der Anlage der Leitungen sind alle Holzverkleidungen zu vermeiden.

2. Jede Verbindungsstelle ist hermetisch abgeschlossen und daher wasserdicht.
3. Jeder Anschluß wird mittelst Schraubenkupplungen, ähnlich wie bei Gasleitungen die Rohrverbindungen hergestellt.
4. Alle Schaltungsapparate und Bleisicherungen befinden sich in Metallgehäusen.
5. Alle Außenleitungen, Verbindungen und Gehäuse oder sonstige Bestandteile der Anlage bilden einen zusammenhängenden, in der Rückleitung an Erde liegenden Stromkreis.

Das bei diesem Sicherheitssystem benutzte Leitungskabel besteht aus einem gewöhnlichen kupfernen Leiter, der mit vulkanisiertem

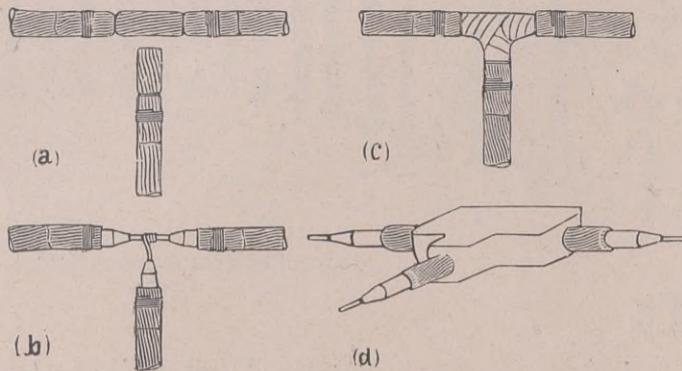


Fig. 1.

Kautschuck isoliert und mit einer Armatur aus blankem Kupfer- oder Eisendraht umgeben ist, welche die Rückleitung bildet. Die Querverbindungen in T-Form werden in der folgenden Weise ausgeführt:

In Fig. 1 sind nach der Darstellung a die beiden Teile des zu verbindenden konzentrischen Kabels dargestellt. Zuerst wird die Armatur mit dünnem Kupferdraht umbunden und dann verzinkt. Alsdann wird der Armaturdraht zwischen den Bindestellen beseitigt und der innere Kupferleiter bloßgelegt, wobei man aber die Kautschuckisolierung desselben an den beiden Bindestellen noch etwas vorstehen läßt. Hierauf werden die inneren Leiter der beiden zu verbindenden Kabel in der Weise, wie die Abbildung bezeigt, durch Umwinden des Endes vom Querleiters um das bloßgelegte Stück des kontinuierlichen Leiters miteinander vereinigt. Die so hergestellte Verbindungsstelle wird mit reinem Gummiband und dann mit einer Lage von weißem Gummi (white rubber) umwickelt hierauf mit einem vulkanisierten Streifen und zuletzt mit einem Streifen Leinwand um-

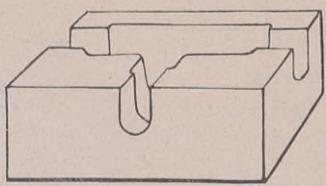


Fig. 2.

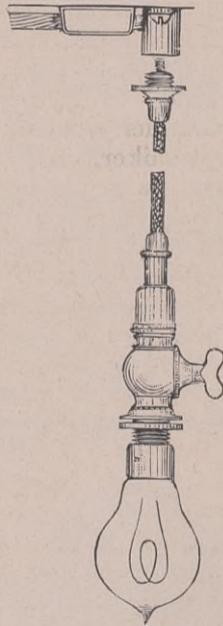


Fig. 3.

wunden, wie dies die Abbildung c ersichtlich macht. Nun wird die Stelle mit blankem Kupferdraht umwickelt, dessen Ende mit der Armatur des Leiters verlötet werden. Wenn dies geschehen ist, wird die Verbindungsstelle in eine Art Metallform gebracht, deren Form Fig. 2 zeigt und mit Blei umgossen, so daß die ganze Verbindungsstelle mit Blei überzogen wird und durch die Hitze des Bleies eine vollständig wasserdichte Umhüllung herstellt. Die in dieser Weise hergestellte Verbindung hat das Aussehen, wie es bei d in Fig. 1 dargestellt ist. Derartige Verbindungen werden jedoch nur bei billig auszuführenden Anlagen, besonders in Fabriken u. s. w. benutzt, wo Hängelampen an der Leitung anzubringen sind. Bei besser auszuführenden Anlagen werden Schraubenverbindungen zu dem Zweck angewendet, wie dies Fig. 3 darstellt.

Es ist noch darauf hinzuweisen, daß die Lampen selbst mit einem Gewinde versehen sind welches in das Muttergewind paßt, in welches die Verbindungsstücke gewöhnlich eingeschraubt werden, so daß eine billige und bequeme Ausführung stattfinden kann, indem man die Lampen ohne besondere Zwischenteile an der Leitung anbringen kann.

Dieses Sicherheitssystem ist zwar, wie schon angeführt wurde, hauptsächlich für Innenräume bestimmt, jedoch ist seine Anwendung nicht allein hierauf beschränkt, sondern es kann auch nach Erfordernis bei niedriger Spannung für Straßenbeleuchtungsanlagen in Zwei-

und Dreileitersystem Verwendung finden. In dieser Beziehung wird angeführt, daß das System von der Installationsfirma Sharp u. Kent im Dreileitersystem der Straßenbeleuchtungsanlage zu Guildford (in England) kontraktlich vorgesehen worden ist. S.

Störungen im Betriebe elektrischer Strassen-Starkstromnetze.

Einem über diesen Gegenstand von Herrn Dr. M. Kallmann, Stadt-Elektriker von Berlin in Köln gehaltenen Vortrage entnehmen wir:

Man kann allgemein innere und äussere Ursachen der Kabelfehler unterscheiden. Die Auffindung innerer Fehlerquellen ist der Natur der Sache nach erheblich schwieriger als diejenige äusserer Defekte. Daher können derartige innere Fehlerursachen lange Zeit unentdeckt bleiben und schon die allmähliche Vernichtung der Kabel herbeigeführt haben, bevor eine Katastrophe auf das Vorhandensein der Leckagen aufmerksam macht. Wir unterscheiden im Wesentlichen elektrolytische und chemische Störungsquellen dieser Art.

Die elektrolytischen Wirkungen sind bei Starkstrom-Lichtnetzen bisher wenig oder gar nicht beobachtet worden. Dieselben haben aber bei elektrischen Bahnanlagen eine aktuelle Bedeutung erlangt. Der elektrische Strom ruft bei dem Hindurchströmen durch ein flüssiges Medium, z. B. durch das feuchte Erdreich, Zersetzungen desselben hervor, wobei eine Auflösung der positiven Elektrode auftritt. Dieser Zersetzungsprozeß ist um so größer, je stärker der Strom ist, und hängt ferner von der Natur der im Erdreich enthaltenen Salze ab. Nach amerikanischen Erfahrungen wirken am schädlichsten Chloride, sodann salpetersaure und endlich schwefelsaure Salze. Die Stärke des das Erdreich durchfließenden Stromes ist nun nach dem Ohmschen Gesetze um so größer, je höher die zwischen den beiden Erdpunkten herrschende Spannungsdifferenz (in Volt) und je kleiner der Leitungswiderstand zwischen denselben ist. Dauert der Stromtransport durch die Erde eine gewisse Zeit, so ist die während dieser Zeit zersetzte Metallmasse der Zahl der inzwischen hindurchgeflossenen Ampère-Stunden ceteris paribus proportional. Die Spannungsdifferenzen, welche derartige merkbare Strombewegungen (die immerhin mindestens einige Ampère betragen müssen, um eklatante Schäden herbeizuführen) zur Folge haben, betragen in der Regel mehrere Volt. Solche Spannungen treten an verschiedenen Erdpunkten bei vollkommen isoliert verlegten Leitungsnetzen im normalen Betriebe nicht auf, sie kommen auch bei dem Dreileiter-System mit unisoliertem Mittelleiter nicht vor, da die neutralen Leitungen, welche oft blank verlegt werden, nur zur Kompensation der beiden Stromkreise dienen und normal stromlos oder nahezu stromlos sein sollen, mithin keine Potentialverschiedenheiten auf ihrer Länge zeigen. Dagegen treten solche Spannungsunterschiede von mehreren Volt an den unisolierten, zur Stromrückleitung dienenden Fahrschienen elektrischer Bahnen dauernd auf. Es handelt sich demnach, da man mit diesen Potentialunterschieden an den Geleisen elektrischer Bahnen rechnen muß, darum, für einen möglichst ungefährlichen Ausgleich dieser Spannungsverschiedenheiten zu sorgen. Hierfür stehen zwei Wege offen. Entweder verhindert man möglichst vollständig den Uebertritt des Stromes aus den Geleisen in das umgebende Erdreich, also in die Rohrnetze, oder man verhütet wenigstens thunlichst das Auftreten von Strömen, welche von dem Rohrnetze abfließen, also erst von diesen Röhren zum negativen Pole gerichtet sind. Die erste radikale Methode ist praktisch kaum ausführbar, d. h. eine vollkommene Isolierung der Schienen gegen Erde ist nicht erreichbar, wohl aber ist es vielleicht möglich, z. B. durch Einbettung der Schienenfüße in isolierende Materialien, z. B. in Asphalt oder dergl., den leitenden Kontakt der Geleise mit dem feuchten Erdreich möglichst zu verringern. Jedenfalls aber ist es, solange das Endziel nicht erreicht ist, erforderlich, die Stromleitung möglichst auf die Schienen zu beschränken und von dem Erdreiche fern zu halten. Gelingt dies nicht durch Isolierung der Schienen, so kann man den Bruchteil des vagabondierenden Erdstromes doch wesentlich reducieren, indem man in bewährter Weise die Leitungsfähigkeit der Schienen durch solide Verbindung an den Stößen und durch starke Schienenprofile event. durch separate isolierte Rückleitungen von verschiedenen Punkten des Geleises nach dem — Pol der Maschine erhöht gegenüber der schlechter leitenden Erde.

Eine künstliche Verringerung der Leitungsfähigkeit der Rohrnetze durch isolierende Materialien erscheint in den meisten Fällen ausgeschlossen. Bei einem z. B. auf maximal 5% zu bemessenden Bruchteil des Betriebsstromes, welcher ungünstigsten Falles aus irgend einer Stelle des Geleises in die Erde sich verlaufen darf, erscheint bei genügenden dauernden Kontrollmessungen eine ausreichende Sicherheit geboten.

Die zweite Methode zur Verringerung elektrolytischer Schäden der Metallmassen des Straßenkörpers besteht darin, daß man den nun einmal circulierenden Erdströmen ihre Gefährlichkeit nimmt, indem man ein Abströmen der Elektrizität von den Röhren möglichst verhütet. Eine vollständige Passivität der Rohre, also eine vollständige Stromlosigkeit derselben ist ja natürlich in einem von Strömen durch

flossenen Erdreiche unmöglich. Gelingt es aber auf die große Masse der Metalle, auf das Rohrnetz in seiner Hauptausdehnung nur Ströme hineinfließen und dieselben nur an möglichst wenigen bekannten, zugänglichen und ungefährlichen Punkten aus dem Rohrnetze wieder heraustreten zu lassen, so ist die Korrosionsgefahr des elektrolytischen Prozesses erheblich abgeschwächt. Es handelt sich sonach darum, das Rohrnetz seiner elektrischen Polarität nach möglichst negativ gegenüber den Schienengeleisen der Stromrückleitung zu machen. Vor Allem ist es erforderlich, den negativen Pol der Maschine mit den Geleisen zu verbinden, also die Geleise als Stromrückleitung zu benützen; denn alsdann verhalten sich die von der Maschinenstation entfernten Strecken und das Geleise auf seiner großen Länge um einige Volt positiver (der Stromrichtung nach) gegenüber dem Geleiseende nahe der Station. Die entfernteren Röhren werden also schwerlich ein die Schienenspannung überwiegendes + Potential erhalten und sind außer Gefahr. Der Schwerpunkt eventueller Zersetzungswirkungen ist somit hierdurch nach der Station zu verschoben. In dieser Gegend werden die Ströme aus den Röhren wieder austreten und zum negativen Dynamo-Pole abzufließen streben; hier ist demnach eine genaue Beobachtung der Röhren erforderlich. Mittelst regelmäßiger Strom- und Spannungsmessungen lassen sich ohne Schwierigkeit alle irgendwie gefährdeten Punkte des Erdreiches feststellen und sofort bei einem das vorgeschriebene Höchstmaß übersteigenden Auftreten von vagabondierenden Strömen Verhütungsmaßregeln treffen. Es würde hier zu weit führen, wollte ich Ihnen noch die zahlreichen kleineren Mittel und Mittelchen zur Verringerung eventueller Korrosionsschäden aufführen, indem man z. B. das Dreileitersystem anwendet und indem man künstlich die Rohrnetze negativ macht gegenüber den Schienen u. s. w. Das radikalste Verfahren besteht natürlich in der Verminderung der Erdströme, und mangels erprobter Schienenneuerung muß man zur möglichst sorgfältigen Herstellung und Instandhaltung vollkommener Schienenstromleitung greifen. Jedenfalls ist aber von einer künstlichen, stellenweisen metallischen Verbindung der Rohre mit den Schienen auf der Strecke oder in der Nähe der Station entschieden abzuraten. Es scheint das Zweckmäßigste zu sein, daß man den Uebergangswiderstand zwischen Schienen und Rohren etc. möglichst groß zu machen sucht. Im Uebrigen können exacte Sicherheitsmaßnahmen nur von Fall zu Fall erwogen werden, da die Form der Bahntrasse, die Beschaffenheit des Pflasters, die lokale Lage der Rohrnetze gegenüber den Geleisen und die Lage der Station eine große Rolle spielen. Am ungünstigsten verhält sich eine ring- oder schleifenförmig geführte Bahn mit zentraler Lage der Station, da dann die in dem Ringe liegenden Rohrnetze dem Erdstrom eine erheblich bequemere radiale Rückleitung nach der Maschine bieten können, als bei langgestreckter Trasse. Je nach der Form der Trasse müssen demnach zur Verhütung der Inanspruchnahme der Rohrleitungen für die Stromrückleitung entsprechend zahlreiche und geeignet an die Geleise angeschlossene besondere Rückleitungskabel angeordnet werden. Es wird meine Aufgabe sein, demnächst bei anderer Gelegenheit die Maßnahmen zur Verhütung elektrolytischer Einwirkung der Bahnströme eingehender darzulegen, es genüge heute der allgemeine Hinweis auf die Lage der Sache. Es liegt übrigens eine möglichst radikale Verhütung der Schädigungen durch Bahnströme nicht nur im Interesse der Gas und Wasserwerke; nicht geringer ist auch die Bedeutung der Frage für die Elektrizitätswerke selbst. Allerdings steht für elektrische Kabelleitungen, gleichviel ob dieselben für Starkstrom (Licht-, Kraft-, Bahnbetrieb) oder für Schwachstromzwecke (Fernsprech-, Telegraphen- etc. Leitungen) dienen, noch ein weiteres Hilfsmittel zur Verfügung, indem die Kabelmängel (Blei- und event. Eisen-Armierung) in kurzen Abschnitten (z. B. alle 50 m) durch mögliche Unterbrechung der Leitungsfähigkeit des Mantels (z. B. durch Ausschneiden eines Ringes aus dem Bleimantel und Umlegen einer mit Isoliermaterial ausgefüllten Blindmuffe oder dergl.) in der Kontinuität ihrer äußeren Hülle unterbrochen werden können. So wird die Leitungsfähigkeit durch solche partiellen Unterbrechungen unter Umständen erheblich herabgemindert und der durch die Kabelmängel fließende Anteil des Erdstromes abzuschwächen sein. Immerhin aber sind die Kabel analogen Gefahren wie die Röhren ausgesetzt, ja die Korrosion würde hierbei sogar noch eventuell bedeutend verheerender wirken können, da die nur ca. 1—3 mm dicken Bleimäntel schneller zerfressen werden und schon bei mikroskopisch kleinen Oeffnungen des wasserdichten Mantels der Zutritt von Feuchtigkeit zur Kabelseele und die rapide Ausbildung folgeschwerer Defekte und Betriebsstörungen herbeigeführt wird. Die Gas- und Wasserwerke können daher mit einiger Ruhe auf die Erhaltung ihrer Rohrnetze bauen, so lange elektrische Kabel in der Nähe der Bahn nicht affiziert werden. Im Uebrigen aber sind die in Amerika bei primitiven und leichtfertigen Bahnanlagen früher konstatierten Störungen bei keiner der zahlreichen und zum Teil schon mehrere Jahre bestehenden deutschen elektrischen Bahnen beobachtet worden. Dank der Solidität der Ausführung insbesondere der Geleise und Dank der sorgfältigen und zielbewußten Betriebsführung und Instandhaltung der Anlagen. Es ist somit zu irgend welchen Befürchtungen bisher bei uns noch keinerlei Anlaß vorhanden.



Neuerungen in der Erzeugung von Bleichflüssigkeit durch Electrolyse von Kochsalzlösungen. *)

Es dürften jetzt nahezu 15 Jahre verstrichen sein, seit Mitteilungen über Versuche, die Zersetzung des Kochsalzes durch den elektrischen Strom zur Darstellung von Bleichmitteln und Alkalien zu praktischen Zwecken auszunützen, in die Oeffentlichkeit gedrungen sind.

Diese Schwierigkeiten waren auch in der That bedeutende und sind hauptsächlich darauf zurückzuführen, daß es bei den chemischen Eigenschaften der bei der Electrolyse des Kochsalzes auftretenden Endprodukte sehr schwer war, einfache, praktische und nicht zu bedeutender Abnützung unterworfenen Apparate zu konstruieren und andererseits die aufgewendete Energiemenge möglichst weitgehend auszunützen.

Die Electrolyse des Kochsalzes kann von drei verschiedenen Gesichtspunkten aus durchgeführt werden und zwar

1. Gewinnung einer Bleichflüssigkeit, bestehend aus unterchlorigsaurem Natron, neben unzersetztem Kochsalz.

2. Getrennte Gewinnung des Natriums und Chlors in Form von Natronlauge und Chlorgas.

3. Gewinnung von Chlorat.

Da die in die zweite Gruppe fallenden Methoden wohl hauptsächlich für die chemische Großindustrie von Belang sind, und die Chloratgewinnung für die Leser dieser Monatschrift nur geringes Interesse haben dürfte, wollen wir uns in Nachstehendem bloß auf die Besprechung der elektrolytischen Erzeugung von Bleichflüssigkeit beschränken.

Bei der Zersetzung des Kochsalzes ohne Anwendung eines Diaphragmas, bei welchem Verfahren Bleichflüssigkeit erzeugt wird, treten mehrere Prozesse gleichzeitig nebeneinander auf. Diese Vorgänge wurden von Oettel (siehe Zeitschrift für Elektrochemie 1894/95) eingehend studirt. Der Hauptprozeß besteht darin, daß Chlornatrium durch den elektrischen Strom in Chlor und Natrium gespalten wird, daß Natrium mit Wasser unter Wasserstoffentwicklung Natronlauge bildet, welche sich mit dem freien Chlor zu unterchlorigsaurem Natron verbindet. Nebenbei treten aber im untergeordneten Maße noch andere Reaktionen, sowohl Oxydationen als Reduktionen auf, welche hauptsächlich Chloratbildung und Rückzersetzung von bereits gebildetem Hypochlorit zu Chlornatrium bewirken und in Folge der Wertlosigkeit der erzeugten Verbindungen für den Bleichprozeß eine Erhöhung des Energieverbrauches und daher der Betriebskosten verursachen.

Diese Nebenprozesse nun durch praktische Konstruktion der elektrolytischen Apparate und durch geeignete Arbeitsweise gegenüber dem Hauptprozesse, der Bildung des unterchlorigsauren Natriums, auf ein Minimum zu reduzieren und dadurch eine möglichst weitgehende Ausnützung der aufgewendeten Energie zu erzielen, war die Hauptbestrebung der sich mit der Lösung dieser Aufgabe beschäftigenden Elektrochemiker.

Die ersten Apparate, welche zu dem erwähnten Zwecke konstruiert wurden, waren noch auf Parallelschaltung gebaut und arbeiteten bloß mit 5 Volt Spannung, so daß eigene Dynamomaschinen und starke Leitungsnetze bei den betreffenden Anlagen erforderlich waren und die vielen notwendigen Kontakte zu Unannehmlichkeiten führten.

Es war daher schon als großer Fortschritt zu begrüßen, als die Hintereinanderschaltung der Elektroden im Elektrolyser selbst in Anwendung kam und man dadurch in die Lage versetzt wurde, die Apparate für beliebige Spannungen zu bauen. Man konnte in Folge dessen bereits vorhandene Dynamomaschinen zur Erzeugung von Bleichflüssigkeit verwenden und war der vielen Kontaktschwierigkeiten mit einem Schlage enthoben.

Nur über das anzuwendende Anodenmaterial waren die Meinungen noch sehr verschieden. Von den zwei überhaupt in Betracht kommenden Materialien waren Kohlen im Anschaffungspreis zwar billig, nützten sich jedoch rasch ab, verunreinigten die Bleichflüssigkeit und erforderten eine Filtration derselben, während wieder das Platin in den bisher angewendeten Anodenformen zu hohe Anlagekosten und hierdurch zu hohe Amortisationsquoten bedingte.

Endlich ist es Herrn Dr. Kellner, dem unermüdeten Forscher auf dem Gebiete der elektrolytischen Chlor- und Alkalierzeugung gelungen, durch Erfindung seiner sogenannten „Spitzenelektrode“, welche bei sehr geringem Platingewicht grosse Stromdichten zuläßt, auch diesem Uebelstande abzuwehren und dadurch der elektrolytischen Erzeugung von Bleichflüssigkeit zu einem praktischen, einfachen und dauerhaften Apparate zu verhelfen.

Der Spitzenelektrolyser, Patent Dr. K. Kellner, besteht aus einem prismatischen Kasten aus Hartgummi, in welchem eine der Betriebsspannung entsprechende Anzahl von hintereinander geschalteten Elektroden eingesetzt ist.

Die Elektroden bestehen aus Hartgummiplatten, welche auf eigentümliche Weise mit dünnen Platinstiften in Form einer Bürste versehen sind. Diese Stifte sind bloß an den beiden äußersten Platten zu zwei gemeinschaftlichen Kontakten vereinigt, welche mit den Polen der Dynamomaschine verbunden sind.

Der untere Teil des Hartgummigefäßes ist trichterförmig ausgebaut und trägt den Eintrittsstützen für die zu zersetzende Koch-

*) Leipziger Monatschrift für Textil-Industrie.

salzlösung. Dieselbe steigt zwischen den einzelnen Platten auf, wobei die im Eingange erwähnten Prozesse sich abspielen. Die Bildung des unterchlorigsauren Natrons wird durch das Auftreten eines an Aepfel erinnernden Geruches bemerkbar. Die aus dem Apparate durch zwei seitliche Kanäle ablaufende, bereits aktives Chlor enthaltende Lösung, hat in Folge der chemischen Reaktionen im Elektrolyser eine gewisse Temperaturerhöhung erfahren und wird daher in einer Kühlschlange auf ihre ursprüngliche Temperatur gebracht, worauf sie wieder in den Elektrolyser zurückkehrt.

Die Cirkulationsgeschwindigkeit wird so geregelt, daß der Gehalt der Lösung an aktivem Chlor bei jedem Durchgang um ca. 0,05% zunimmt und haben die Versuche gezeigt, daß man am öconomischsten arbeitet, wenn man den Gehalt der Lösung nicht über 1% aktives Chlor bringt. Diese Lösung wird dann je nach der Verwendung auf entsprechende Stärke verdünnt und direkt zur Bleiche verwendet.

Aus dem Gesagten ist ersichtlich, daß man den, an und für sich ungenauen, in den Bleichereien üblichen Vorgang, die Stärke der Bleichlösungen durch die Dichte in Beaumégraden anzugeben, nicht auch auf die elektrolytisch erzeugten Bleichflüssigkeiten anwenden darf. Man muß hier schon die Titration mit unterschwefligsaurem Natron, Jodkalium und Stärkelösung zu Hilfe nehmen, welche genauere Resultate ergibt, von jedem Arbeiter gelernt und in 1—2 Minuten durchgeführt werden kann.

Die Zusammensetzung der erzeugten 1 procentigen Bleichflüssigkeit richtet sich, gleiche Spannung und Stromdichte vorausgesetzt, nach der Konzentration der angewandten Kochsalzlösung und nach der bei der Elektrolyse eingehaltenen Temperatur.

Bei einer durchschnittlichen Temperatur von 20° C. und Verwendung einer 10 procentigen Kochsalzlösung enthält die Bleichflüssigkeit bei einem Gehalte von 1% aktivem Chlor:

2,09% unterchlorigsaures Natron
0,60 „ chlorsaures Natron
7,90 „ unzersetztes Chlornatrium

oder die in einer 10 procentigen Chlornatriumlösung enthaltenen 6° Chlor sind dann auf folgende Verbindungen verteilt:

1% Cl als NaClO
0,2 „ „ „ NaClO₂
4,8 „ „ „ NaCl.

Die ablaufende Bleichflüssigkeit ist vollständig klar, von schwachem, äpfelähnlichem Geruch und hält sich an der Luft ziemlich lange unverändert. Nach tagelangem Stehen nimmt die Bleichkraft ebenso wie bei Chlorkalklösungen natürlich ab und ist diese Abnahme verschieden, je nachdem die Flüssigkeit im Dunkeln oder im Lichte aufbewahrt wird. Ein diesbezüglicher Dauerversuch ergab folgende Resultate:

Tage	Im Lichte		Im Dunkeln	
	Chlorkalklösung	elekt. Bleichflüssigkeit	Chlorkalklösung	elekt. Bleichflüssigkeit
0	0,536	0,536	0,536	0,536
1	0,438	0,455	0,536	0,532
2	0,351	0,409	0,535	0,520
3	0,264	0,364	0,531	0,508
4	0,216	0,322	0,530	0,483
5	0,186	0,302	0,501	0,479
6	0,158	0,293	0,499	0,475
10	0,063	0,211	0,495	0,442
15	0,037	0,160	0,382	0,418
20	0,012	0,142	0,219	0,398
25	0,011	0,138	0,166	0,386

Aus dieser Tabelle geht hervor, daß die elektrolytisch erzeugte Bleichflüssigkeit sich im Lichte nicht so rasch zersetzt, als Chlorkalklösung. Im Dunkeln verhalten sich beide Lösungen im Anfange ziemlich gleich und wird erst nach 14 tägigem Stehen die leichtere Zersetzbarkeit der Chlorkalklösung bemerkbar.

Für jeden Chemiker ist es evident, daß sich beide Lösungen, gleiche Mengen aktiven Chlors vorausgesetzt, bei der Bleiche im Großen und Ganzen gleich verhalten werden. Es wurde dies auch durch eine Reihe von vergleichenden Versuchen festgestellt, welche in Leinen-, Baumwolle- und Jutebleichereien durchgeführt wurden. Als Vorteil bei der Anwendung elektrolytisch erzeugter Bleichflüssigkeiten ist jedoch hervorzuheben, daß das Auswaschen der gebleichten Stoffe ein leichteres ist und vom Säuern nach der Bleiche Umgang genommen werden kann.

Ueber eine Reihe von Versuchen, welche das Verhalten der elektrolytischen Bleichflüssigkeit speziell beim

Bleichen von Untertüchern

klarstellen sollten, wollen wir nachstehend nach berichten.

Diese Versuche wurden von Herrn N. W. Agloblin, Direktor der Manufaktur von A. N. Novikoff in Iwano-Wossnesenk, im elektrochemischen Laboratorium der Herren Siemens & Halske in Wien durchgeführt, und geben wir das Gutachten des Herrn Agloblin nachstehend wieder.

„Am 29. März 1895 erhielt ich im elektrochemischen Laboratorium der Firma Siemens & Halske in Wien eine Lösung von unterchlorigsaurem Natron, welche in einem nach dem Patente des Herrn

Dr. C. Keller von obiger Firma gebauten Apparate erzeugt worden war. Die Bleichflüssigkeit war aus einer 8proz. Kochsalzlösung dargestellt worden und enthielt, als sie mir für meine Versuche übergeben wurde, 0,34% aktives Chlor, war daher in Bezug auf ihren Chlorgehalt einer Chlorkalklösung von circa 1° B. äquivalent. Für meine Bleichversuche verwendete ich zwei verschieden starke Laugen, nämlich:

a) Bleichflüssigkeit mit 0,034% Cl. = ca. 0,1° B.

b) „ „ „ 0,068% „ = „ 0,2° „

Da ich für die Versuche keine eigentlichen Untertücher zur Verfügung hatte, nahm ich fertig gedruckte Kattune, so daß ruhig behauptet werden kann, daß an die elektrolytisch erzeugte Bleichflüssigkeit stärkere Anforderungen gestellt wurden, als in der Praxis je vorkommen, indem beim Bleichen von Untertüchern nur nicht fixierte, mit der Verdickung aufgetragene Farbteile zu entfernen sind. Trotz dieser erhöhten Anforderungen wurden sehr günstige Resultate erzielt, welche ich später zusammenfassen werde.

Die zu den Versuchen genommene Kattune wurden in gewohnter Weise mit Salzsäure gesäuert, mit Natronlauge gebäucht und diese Operationen, sowie das Waschen wiederholt. Das Bäuschen wurde in einem offenen Gefäße vorgenommen und darauf gesehen, daß die Kattunproben während des Kochens stets unter der Flüssigkeit blieben und daher eine Bildung von Oxycellulose vermieden wurde. Aus dem Gesagten geht hervor, daß das Bäuschen nur auf primitive Art durchgeführt wurde und nicht mit den Operationen der Praxis verglichen werden kann, daher die erzielten guten Resultate in noch günstigerem Lichte erscheinen.

Die vorbereiteten Kattunproben wurden nun mit den zwei oben erwähnten Lösungen behandelt und hierbei folgende Resultate erzielt:

1. Viktoriablauf mit Tannin und Brechweinstein:

Nach 15 Minuten in Lösung a) bleibt eine kaum sichtbare bläuliche Farbe. Nach 15 Minuten in Lösung b) vollständig entfarbt.

2. Alizarin mit Thonerde und Zinnbeizen:

In Lösung b) nach 18 Stunden fast vollständig entfarbt. Es bleibt eine ganz leichte, gelbliche Färbung, welcher eher von Ueberresten der Beize als von Alizarin herrühren dürfte.

3. Anilinschwarz auf Türkischroth gedruckt:

In Lösung b) nach 18 Stunden bis auf eine kaum merkliche auf Eisensalze zurückzuführende, gelbliche Farbe gebleicht.

4. Brillantgrün mit Gerbsäure und Brechweinstein gebeizt:

In Lösung a) in 30 Minuten vollständig gebleicht.

5. Catechou mit dichromsaurem Kali gebeizt:

In Lösung a) und b) nach halbstündiger Einwirkung keine Bleiche.

6. Coerulein mit Chrombeize:

In Lösung a) und b) nach 40 Minuten Spuren von leichter Rosafärbung.

7. Alizarin mit Thonerde und Zinnbeizen, gedämpft:

In Lösung a) und b) nach 40 Minuten Spuren von leichter Rosafärbung.

8. Alizarin mit Eisenbeize:

In Lösung b) nach 18 Stunden Spuren von gelblicher Färbung, die auf die Eisenbeize zurückzuführen ist.

9. Indigo:

In Lösung a) und b) nach 18 Stunden Spuren von bläulicher Färbung.

10. Chryseolin:

In Lösung a) nach 15 Minuten fast vollständig entfarbt.

11. Blauholz mit Eisenbeize:

Nach 2 Stunden in Lösung a) und b) vollständig entfarbt.

12. Kreuzbeere. — Dampfgrün mit Thonerdebeize:

In Lösung a) und b) nach 2 Stunden vollständig entfarbt.

Aus den vorstehenden Versuchen kann man schließen, daß mit den verwendeten elektrolytisch dargestellten Lösungen von unterchlorigsaurem Natron Pflanzenfarbstoffe und Farben der Rosanilgruppe im Allgemeinen sehr leicht, Anilinschwarz und Indigo etwas schwieriger zu entfernen sind.

Was jedoch das interessanteste und wertvollste Resultat obiger Versuche bildet, ist die Thatsache, daß bei sämtlichen durchgeführten Bleichversuchen die Stärke der Baumwollfaser nicht im geringsten vermindert wurde, während stets bei der Bleiche gedruckter und gefärbter Kattune mittelst Chlorkalklösungen ein bedeutender Festigkeitsverlust eintritt.

Die Vorteile, welche durch die Anwendung elektrolytisch erzeugter Bleichflüssigkeit erzielt werden, sind meiner Ansicht nach die folgenden:

1. Das Säuern der Ware kann vollständig wegfallen und ist in Folge der leichten Löslichkeit der Natronsalze eine Waschung genügend, wodurch die Bleichkosten wesentlich ermäßigt werden.

2. Durch die Verbreitung der Ammoniaksodafabrikation wird der Leblankprozeß immer mehr verdrängt und ist daher eine Steigerung der Chlorkalkpreise zu erwarten. Selbst wenn sich die Elektrochemie auch der Erzeugung des Chlorkalkes bemächtigt, was nach dem derzeitigen Stand der Dinge vielleicht anzunehmen wäre, dürfte die in den einzelnen Fabriken vorzunehmende Darstellung von Bleichflüssigkeit auf elektrolytischem Wege bei halbwegs billiger Kraft immer noch wohlfeiler kommen, als der Bezug von Chlorkalk.

3. Je länger offene Fässer mit Chlorkalk im Gebrauche sind, desto mehr sinkt der Gehalt an aktivem Chlor, während bei An-

wendung der Elektrolyse stets gleich starke Lösungen von unterchlorigsaurem Natron und in Folge dessen stets gleiches Weiß und gleiche Festigkeit der Ware erzielt werden.

4. Die Bleiche mit unterchlorigsaurem Natron geht beim Einlegen der Ware in die Lösung besser vor sich, als bei Anwendung des bei Chlorkalkbleiche üblichen Verfahrens, die Ware in Chlorkalklösung bloß zu tränken und an der Luft liegen zu lassen. Da das Einführen von gemauerten Reservoirien in den Bleichereien keinen Schwierigkeiten begegnet, wird durch die Anwendung der Lösungen von unterchlorigsaurem Natron das Austrocknen und die Bildung gelber Flecken von Oxycellulose vermieden.“

Wie aus dem Gesagten hervorgeht, sind die Vorteile der elektrolytischen Bleiche ganz bedeutende und erübrigt uns nur noch ein Bild über die

Herstellungskosten elektrolytisch erzeugter Bleiflüssigkeit zu geben.

Nehmen wir z. B. an, eine grössere Leinenbleiche, welche täglich 900 kg Chlorkalk verbraucht, wolle sich das gleiche Quantum Chlor in Form von Bleichflüssigkeit durch Elektrolyse erzeugen.

Wenn man für die Erzeugung des Bleichmittels 24stündigen Betrieb in Aussicht nimmt, so beträgt die erforderliche Kraft rund 100 HP.

Die Anlage erfordert:

Elektrolytische Apparate	fl. 9000.—
Reservoirie	„ 2000.—
Dynamomaschinen	„ 5500.—
Pumpen, Bleirohre, Hähne	„ 2500.—
Messinstrumente, Kabel, Zubehör	„ 1000.—
Summe	fl. 20000.—

Die Betriebskosten schwanken natürlich sehr, je nach den Kosten der Kraft, dem Preise des Kochsalzes, der Höhe der Löhne etc. Bei Annahme mittlerer Werte kann man dieselben in folgender Weise zusammenfassen.

a) bei Wasserkraft:

100 HP durch 24 ^h à 0.7 kr. d. HP.-Stunde	fl. 16.80
2 bessere Arbeiter à fl. 1.20	„ 2.40
2 gewöhnliche Arbeiter à 0.85	„ 1.70
1000 kg Kochsalz, wenn teilweise Wiedergewinnung ang.	„ 10.—
Amortisation und Patentprämie	„ 8.—
Tägliche Betriebskosten	fl. 38.90

b) Dampfkraft:

100 HP. durch 24 ^h incl. Amortisation und Verzinsung der Dampfmaschinen und Kessel, Kohlen, Wartung etc. in Summa mit 2 kr. die HP Stunde	fl. 48.—
Die sonstigen Posten wie bei a)	„ 22.10
Tägliche Betriebskosten	fl. 70.10

Diese täglichen Betriebskosten von 38.90 fl. resp. 70.10 fl. ist der Ankaufspreis für 900 kg guten Chlorkalks gegenüber zu stellen, den man bei den jetzigen Preisverhältnissen mit mindestens 90 fl. annehmen muß.

Es ergibt sich also, die sonstigen früher erwähnten Vorteile gar nicht eingerechnet, eine bei Wasserkraft bedeutende, bei Dampfkraft noch ganz beträchtliche Ersparnis in den Kosten des Bleichmittels.

Natürlich tritt auch bei kleineren Anlagen als der als Beispiel gewählten eine entsprechende Ersparnis ein, welche nur durch die Amortisation der bei kleineren Betrieben stets relativ etwas höheren Anlagekosten um ein Geringeres vermindert wird.

Daß diese neuesten Errungenschaften für die Chlorkalkkonsumenten von größter Bedeutung sind, unterliegt keinem Zweifel. Es sind auch bereits mehrere elektrolytische Bleich-Anlagen mit Kellnerschen Spitzenelektrolysern im Bau, so eine 160 pferdige Anlage für die Cellulose-Fabrik der Kellner-Partington-Co. in Hallein, eine 50 pferdige Anlage für eine Strohstoff-Fabrik in Ungarn und mehrere kleine Anlagen für Fabriken der Textilbranche.

Im elektrochemischen Laboratorium der Firma Siemens & Halske in Wien, III, Apostelgasse 12, kann jederzeit ein 10 pferdiger Demonstrationsapparat im Betriebe besichtigt werden und ist genannte Firma, wie uns mitgeteilt wurde, stets gern bereit, Reflektanten Bleichflüssigkeit für Versuchszwecke zu überlassen. In Anbetracht des Umstandes, daß sämtliche Bleichflüssigkeiten beim Stehen allmählich an Bleichkraft verlieren, ist es geboten, die zu Versuchszwecken eingeschickten Proben möglichst rasch zu verwenden und bis zum Gebrauche im Dunkeln aufzubewahren.



Kleine Mitteilungen.

Elektrizitätswerk in Weisenfels a. S. Das hiesige städtische Elektrizitätswerk wurde im Mai 1895 eröffnet. Die Anteilnahme der Bürgerschaft war eine so lebhaft, daß die Vergrößerung des Werkes zur dringenden Notwendigkeit geworden ist. Dieses so überaus erfreuliche Resultat ist in erster Linie wohl der Leipziger

Firma Albert Härtling, Fabrik und Installationsbureau für Elektrotechnik, zuzuschreiben. Deren hiesige Filiale hat eine ungemaine Rührigkeit entfaltet und der Zentrale nicht weniger als 60 Anlagen zugeführt. Darunter befinden sich einige mit mehr als 100 Lampen und zahlreiche Private. Die elektrische Beleuchtung der städtischen Gebäude, welche Herrn Albert Härtling übertragen wurde, sieht der Vollendung in Kürze entgegen. Selten wohl dürfte ein Elektrizitätswerk so rasch die nötige Anzahl Stromabnehmer zusammengebracht haben.

Elektrizitätswerk in Linz a. d. Donau. Die Angelegenheit der Errichtung eines Elektrizitätswerkes in Linz, welches zur elektrischen Beleuchtung, zum elektrischen Betriebe der Linzer Trambahn und der zu erbauenden Steilbahn auf dem Pöstlingsberg dienen soll, gelangte in der Sitzung des Gemeinderates vom 11. v. M. zur Verhandlung, welche mit der nahezu einstimmigen Annahme der vom Eisenbahnkomité vorgelegten Verträge mit dem Konsortium, welches die Elektrizitätswerke errichten will (bestehend aus nachstehenden Firmen: „K. k. priv. österreichische Länderbank“ in Wien, „Union, Elektrizitätsgesellschaft“ in Berlin, „Bauunternehmung Ritschl u. Co.“ in Wien), sowie der sonstigen Anträge des genannten Komités endete.

Elektrizitätswerk in Freiberg i. S. Am 16. Dezember wurde in Halsbrücke in den Silberschmelzhütten durch Herrn Cülow, den Bevollmächtigten der Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vormals Schuckert u. Co., die an genanntem Orte eingerichtete elektrische Beleuchtungsanlage dem Gebrauche übergeben. Zu diesem Akt hatten sich die Hüttenbeamten und verschiedene Freunde des Hüttenwerkes eingefunden. Nach einem Rundgang durch die neuen Anlagen gab man der bisherigen Lichtspenderin, der alten Gasanstalt den Abschied.

Vom Bodensee. Die elektrischen Bahnen wollen in der Seegegend Mode werden. Auch das schon früher erwähnte Projekt einer Verbindung von Berneck nach Altstätten nähert sich seiner Verwirklichung. In der am Montag abgehaltenen ersten Generalversammlung der Aktionäre für die neue Straßenbahn wurde dem Verwaltungsrat Vollmacht erteilt, den Bau auszuführen, der nun in kürzester Frist in Angriff genommen werden wird. Die Anlage soll zugleich zur elektrischen Beleuchtung Altstätten verwendet werden.

— W. W.

Elektrizitätswerk in Bernburg. Der Firma Levy Calm u. Söhne ist (wie wir der Straßen- und Kleinbahnztg. entnehmen, in der gestrigen Sitzung des Gemeinderats die Konzession zur Errichtung eines Elektrizitätswerkes mit Straßenbahn in vollem Umfange erteilt worden. Die Fertigstellung der Anlage hat bis spätestens 1. April 1897 zu erfolgen. Die Straßenbahn wird eingleisig angelegt. Die Spurweite beträgt 1 m. Der zur Verwendung kommende Oberbau soll aus Stahlschienen bestehen und so stark sein, daß er für einen Raddruck von 2750 kg Widerstand besitzt. Nach Ablauf der Konzession fällt die Gesamtanlage mit allen Zubehörungen der Stadtgemeinde Bernburg unentgeltlich als Eigentum zu. Ausgenommen hiervon soll das Betriebsmaterial der Straßenbahn sein, welches innerhalb der letzten 5 Jahre vor Ablauf der Konzession beschafft worden ist. Unter näher vereinbarten Bedingungen steht der Stadtgemeinde Bernburg auch das Recht zu, die Gesamtanlage schon nach Ablauf von 25 Betriebsjahren zu erwerben. Sämtliche Pflasterarbeiten, welche durch die Neuanlage, spätere Instandhaltung und den Betrieb oder durch anderweite Arbeiten für das Elektrizitätswerk nötig werden, hat der Unternehmer auf seine Kosten unter der Kontrolle des Magistrats ausführen zu lassen. Die Motorwagen sind mit schnell wirkenden Bremsvorrichtungen zu versehen. Die Fahrgeschwindigkeit soll 11 km in der Stunde betragen. Der Betrieb der Straßenbahn ist nach der vom Magistrat zu genehmigenden Betriebsordnung und den Fahrplänen zu führen. Das Fahrgeld beträgt 10 Pfg. Erweiterungen der Straßenbahn können vom Magistrat beschlossen werden. Bezüglich der Lieferung elektrischen Stromes für Beleuchtung, Kraftübertragung, Heizung, elektrische Uhren, sowie alle sonstigen elektrotechnischen und elektrochemischen Zwecke ist bestimmt, daß mit der Konzessionierung des Elektrizitätswerkes zu den angeführten Zwecken kein Verbietsrecht zur Herstellung von elektrischen Anlagen für eigenen Bedarf bzw. für den Bedarf mehrerer Dritten gegenüber eingeräumt worden ist. Die Lieferung des elektrischen Stromes erfolgt auf Grund eines Tarifs, welcher alljährlich aufzustellen und vom Magistrat zu genehmigen ist. Für die Benutzung der Straßen, Wege, Brücken, Plätze und sonstigen städtischen Terrains zu den Zwecken des Elektrizitätswerkes hat Unternehmer eine Abgabe an die Stadt zu zahlen, sobald die Ueberschüsse nach den vorgesehenen Abschreibungen der durch die Dauer der Konzession bedingten Kapitalstilgung, die Reservestellung und die statutarisch festgesetzten Tantimème eine Verzinsung des Anlagekapitals ergeben haben. Wenn diese Verzinsung erreicht ist, hat der Unternehmer während des 1.—5 Jahres 5 pCt., des 6.—10. Jahres 10 pCt., des 11.—15. Jahres 15 pCt., des 16 Jahres bis zum Ende der Konzessionsdauer 20 pCt. vom Ueberschusse für die Benutzung der Straßen etc. an die Stadtgemeinde Bernburg zu entrichten.

Elektrische Bahn in Bochum. Die Firma Siemens und Halske in Berlin, beabsichtigt, die von ihr hier ausgeführte elektrische Straßenbahn nach Altenbochum—Laer und andererseits nach Weimar, letztere voraussichtlich bis Linden—Hattingen und von da nach Bommern

—Witten weiterzuführen. Da auch demnächst eine elektrische Bahn von Elberfeld nach Neviges—Langenberg in Angriff genommen wird, bei der eine Abzweigung nach Hattingen geplant ist, würden die beiden bedeutenden Industriestädte Elberfeld—Bochum eine Verbindung erhalten, die gegenüber der Eisenbahnverbindung wesentliche Vorteile aufweisen würde.

Elektrische Bahn in Stettin. Am 14. d. Mts. ist in Berlin zwischen der Stettiner Straßen-Eisenbahn-Gesellschaft und der Allgemeinen-Elektrizitäts-Gesellschaft der Vertrag, betreffend die Umwandlung der Stettiner Straßenbahn in eine solche mit elektrischem Betriebe zum Abschluß gekommen. Die Elektrizitäts-Gesellschaft ist verpflichtet, die Inbetriebsetzung aller Linien innerhalb 18 Monaten zu bewirken, sie hofft aber, es in noch kürzerer Zeit ermöglichen zu können. Die Kosten der ganzen elektrischen Anlage sind unter der Voraussetzung, daß vielleicht die jetzt in Wegfall kommende Strecke Unterwiek—Grabow Mark—Langestraße—Grünhof doch noch erbaut werden sollte, auf $3\frac{1}{2}$ Millionen Mark veranschlagt worden. Obige Summe wird beschafft durch Ausgabe von 1 200 000 Mk. Vorzugsaktien und durch 2 300 000 Mk. 4 proc. Schuldverschreibungen mit 103pCt. rückzahlbar. Die Ausgabe der Obligationen erfolgt jedoch nur im Verhältnis derjenigen Beträge, die durch den Bau wirklich in Anspruch genommen werden. Mit einem Konsortium ist ein Vertrag wegen Uebernahme der Ausgabe sowohl der Vorzugsaktien als auch der erforderlichen Schuldverschreibungen abgeschlossen worden. Das alte Aktienkapital von 1 200 000 Mk. bleibt an dem Unternehmen beteiligt. Jedoch rücken die Inhaber der Aktien gemäß Generalversammlungs-Beschluß mit ihrem Anrecht auf Dividende hinter die 1 200 000 Mk. Vorzugsaktien.

Elektrische Strassenbahn Stuttgart. Nachdem nunmehr auch auf der zum vollständigen Betrieb der elektrischen Rundbahn noch fehlenden Strecke Schloßplatz—Seidenstraße die Leitung fertiggestellt ist, hat nunmehr auch die Probefahrt stattgefunden. Da alles gut funktioniert, wird die ganze Rundbahnlinie dem Betriebe übergeben werden. Als eine große Annehmlichkeit wurde von den Fahrgästen in den letzten kalten Tagen die Heizung der elektrischen Wagen und die behagliche Temperatur empfunden, welche der Glühkörper, der in eine unter den Sitzen angebrachte Heizvorrichtung gelegt wird, erzeugt. Im städtischen Elektrizitätswerk gelangt gegenwärtig die vierte und letzte Dampf-Dynamomaschine zur Aufstellung, welche voraussichtlich schon in den nächsten Tagen in Betrieb genommen werden kann. Damit wäre dann der vorläufige Ausbau des Werkes zum Abschluß gekommen. Eine Verlegung von weiteren Kabelsträngen wird bis zum nächsten Frühjahr nicht mehr stattfinden. Bei dieser Gelegenheit soll nicht unerwähnt bleiben, daß die interessanten Anlagen des Werkes in letzter Zeit von sehr vielen Personen besichtigt wurden. — W. W.

Trambahnbetrieb mit Akkumulatoren in Berlin. Ein auf der Charlottenburger Straßenbahn in Betrieb gestellter Akkumulatorwagen der Neuen Berliner Elektrizitätswerke und Akkumulatoren-Fabrik, Aktiengesellschaft, wurde zuvor durch eine Probefahrt einer Prüfung unterzogen. Die Fahrt ging vom Bahnhof der Straßenbahn bis zum „Knie“ und wieder zurück. In den Geleisen liegen Phönixschienen. Glatt legte der Wagen, der für 31 Personen berechnet ist, aber erheblich stärker besetzt war, seinen Weg zurück. Die Akkumulatoren sind, wie die „Voss. Ztg.“ berichtet, nach dem System Schäfer und Heinemann hergestellt. Die Tagesleistung der Batterie, die aus 124 Elementen besteht, wird mit 110 Wagenkilometern angegeben, dabei aber bemerkt, daß sie noch 30 Wagenkilometer mehr, also im Ganzen 150, zu leisten vermöge. Diese Leistung würde gestatten, den Akkumulatorwagen innerhalb 24 Stunden nur ein einziges Mal zu laden und mithin dieses Laden während der Nachtzeit vorzunehmen. Der in Betrieb gesetzte Wagen wiegt 9700 kg, von denen 3400 kg auf das Untergestell einschließlich Motor und Steuerapparate, 3000 kg auf den Wagenkasten und 3300 kg auf Bleiakumulatoren entfallen. Daß der neue Wagen die Steigung zum Spandauer Bock, welche auf 550 m Entfernung 1:28 beträgt, bei voller Belastung mit 6 km in der Stunde zu nehmen vermag, und daß er auf der günstigen Strecke in Charlottenburg, mit der Geschwindigkeit von etwa 12 km in der Stunde fuhr, sei noch hinzugefügt. Der Wagen ist recht hübsch ausgestattet; die Batterie befindet sich unter den Bänken. Vier Glühlichtlampen, jede zu 16 Normalkerzen, erleuchten das Innere. Elektrische Lampen erhellen auch die beiden Perrons, und mit Scheinwerfern versehene Lampen erleuchten die Strecke bis auf vier oder fünf Meter Entfernung. Ob es gelingen wird, mit diesen verbesserten Akkumulatorwagen den Verkehr einer Großstadt zu bewältigen, kann nur eine längere Erfahrung auch nach der Richtung hin ergeben, ob die neuen Wagen sich in der Praxis auf die Dauer widerstandsfähig erweisen.

Berlin. Die elektrische Verkehrsbahn innerhalb der Treptower-Ausstellung wird ca. 4 Km. lang und verbindet die wichtigsten Punkte der Ausstellung miteinander. Sie wird als Ringbahn angelegt, erhält 10 Stationen und führt vom Haupteingang an der Treptower Chaussee zuerst nach der Spreeseite der Ausstellung, an dem Chemie- und Fischereigebäude, sowie bei dem Alpenpanorama vorüber, überschreitet wieder die Chaussee und wendet sich nun zum Hauptrestaurant, kommt durch Alt-Berlin und windet sich an der Colonial-Ausstellung entlang bis zu dem gegenüber Kairo belegenen zweiten Haupteingang. Sie geht dann weiter zwischen dem Wohlfahrtsgebäude und dem Unter-

richtsgebäude hindurch wieder zum Hauptgebäude zurück, berührt das Kesselhaus und die Maschinenstation und schließt beim Haupteingang den Ring. Die Bahn wird eine normalspurige, elektrische Niveaubahn mit oberirdischer Leitung und gebraucht zu ihrem Betriebe 450 PS, die von der Maschinenstation des Syndikats der Elektrotechniker geliefert werden. Ihre Fahrgeschwindigkeit beträgt 15 Km in der Stunde. Die Züge, von denen 18 zu je zwei Wagen ständig unterwegs sein werden, folgen sich in Zwischenräumen von $1\frac{1}{2}$ Min. Als Preis ist der Einheitspreis von 10 Pfg. festgesetzt. Die Wagen, teils offene, teils gedeckte, ähneln unsern Pferdebahnwagen. Sie haben nur einen größeren Perron, werden comfortabel ausgestattet und erhalten elektrische Beleuchtung. Je ein Zug von 2 Wagen kann 90 Personen befördern. Die Bahn wird an den Fußwegen entlang geführt und durch Drahtzäune vor dem Betreten geschützt. Wo sie die Fußwege kreuzt, senkt sie sich etwas, sodaß der Fußweg über sie hinweggeführt werden kann. Bau, Betrieb und Leitung liegen in den Händen der elektrotechnischen Firma Gebrüder Naglo. F. v. S.

Telephonverbindungen in Württemberg und Baden. Von jetzt ab ist der telephonische Verkehr zwischen Ulm einerseits und Furtwangen, Hornberg, Neustadt (Schwarzwald), Triberg, Villingen, Donaueschingen, St. Georgen (Schwarzwald), Königfeld (Baden) und Freiburg (Breisgau) andererseits versuchsweise zugelassen. Die Sprechgebühr beträgt 1 Mk. für die Zeit bis zu 3 Minuten; für dringende Gespräche ist die dreifache Einzelgebühr zu erlegen. — W. W.

Telephonverbindung Stuttgart-Nürnberg. Die Telephonleitung Stuttgart-Nürnberg ist fertiggestellt; es finden bereits Sprechversuche statt, württembergischerseits sind Crailsheim und Aalen eingeschaltet, dagegen ist von Bayern Ansbach ausgelassen worden. Der Verkehr Stuttgart-Nürnberg wird vermutlich nächste Woche schon beginnen.

Fernsprechverbindungen. In der letzten Zeit war ein Vertreter der Post- und Telegraphenverwaltung hier, um im Einvernehmen mit dem Oberbürgermeister und dem Stadtbauinspektor von Eßlingen an Ort und Stelle über Einrichtung und Unterbringung der längst geplanten öffentlichen Telephonstellen endgültig zu bestimmen. Im Ganzen sollen in 5 Filialorten (Mettingen, Sulzgries-Rüdern, Wäldenbronn und Liebersbronn) Sprechstellen eingerichtet werden. Ihre Benützung steht gegen Eintreibung einer kleinen Gebühr jedermann ebenso zur Verfügung wie die öffentlichen Telephonstellen in Städten mit Telephoneinrichtungen. Die Sprechgebühr beträgt für den Verkehr mit Eßlingen 20 Pfg. (es versteht sich, daß gegen Entrichtung der weiteren Taxe mit allen an Eßlingen angeschlossenen Stellen verkehrt werden kann) und für Teilnehmer der Telephonanstalt Eßlingen nur 20 Pfg. Wenn von Eßlingen aus eine Person im Filial zum Gespräch verlangt wird, so kommen weitere 25 Pfg. Ganggebühr zur Anrechnung. Die Stadtgemeinde garantiert der Postverwaltung eine entsprechende Einnahme aus diesen öffentlichen Telephonstellen. Sie soll etwa die gleiche Summe betragen, wie sie ein Privatmann des betreffenden Orts im Jahresabonnement für eine Telephonstelle mit Anschluß an die Eßlinger Umschaltestelle zu erlegen hätte. Lokal und Bedienung stellt die Gemeinde. Beide letzteren verursachen vorläufig keine besonderen Auslagen. In Mettingen wird die Sprechstelle beim dortigen Amtsdienere, in Sulzgries-Rüdern und in Liebersbronn im Schulhaus und in Wäldenbronn bei H. Schultheiß Seitz eingerichtet. Es sind dies vorläufige Bestimmungen. Wenn im Laufe der Zeit sich Unzuträglichkeiten zeigen sollten, so können Aenderungen immerhin getroffen werden.

Die Einrichtung dieser öffentlichen Sprechstellen, welche unser Stadtvorstand im Einvernehmen mit den bürgerlichen Kollegien nach langen Verhandlungen mit den zuständigen Behörden und Ministerien ausgewirkt hat, ist unseres Wissens eine Neuerung, die bis jetzt in Württemberg, ja in ganz Deutschland einzig dasteht und auf dem Gebiet des Telephonwesens und seiner Entwicklung und Ausdehnung auch für die Landbevölkerung einen wesentlichen Fortschritt bedeutet. Was bei den kleinlichen Verhältnissen auf dem Lande dem einzelnen nicht möglich ist, das kann so mit vereinten Kräften erreicht werden — und wenn später die Telephondrähte, Sprechstellen auch in unsern Landgemeinden verbinden, so kann Eßlingen sich rühmen, den Anstoß zu Einrichtungen gegeben zu haben, die mit der Zeit gewiß als segensreiche sich erweisen werden. Für unsere Filialorte und für die Stadtgemeinde wird der Nutzen dieser Neuerung nicht ausbleiben. Wir erinnern nur an das Berufen von Aerzten für Menschen und Vieh, an Brandfälle, an Einfluß auf Fremdenverkehr, Sommerfrischler in unseren Bergen von nah und fern, es kann rascheste Nachricht geholt und gegeben werden! Mancher sogen. „Metzgergang“ kann bei zweckmäßiger Benützung erspart werden und „Zeit ist Geld!“

Unsere Postverwaltung, die auch sonst in Beziehung auf Billigkeit im Erheben von Gebühren in Deutschland vorangeht, hat auch hier durch ihr Entgegenkommen wieder gezeigt, daß sie „an der Spitze marschiert.“ — W. W.

Internationale Gesellschaft der Elektrotechniker zu Paris. Die erste ordentliche Sitzung dieser Gesellschaft hat am 8. Januar 1896 unter dem Vorsitz des Herrn d'Arsonval stattgefunden. Nach Verlesung des Protokolls der letzten Sitzung machte Herr Fayot eine Mitteilung über die neuesten Versuchsergebnisse mit der Turbine von Laval. Zunächst sprach er von den normalen Versuchen. Eine

Turbine von 50 Pferden ist unter dem Druck von 5 kg geprüft worden und hat einen Dampfverbrauch von 10,58 kg per Pferdestunde ergeben. Zwei andere Versuche sind in der Ausstellung von Bordeaux gemacht worden. Bei dem Versuch mit voller Belastung (100 Pferde) während 7 Stunden unter einem Druck von 8 kg im Kessel und einer Leere von 66 cm im Kondensator hat sie einen Verbrauch von 9,160 kg Dampf per Pferdestunde ergeben; der zweite Versuch mit 50 Pferden hat einen Dampfverbrauch von 10,8 kg geliefert. Ein dritter Versuch nach neunmonatlichem Dienst (3000 Stunden) zeigte einen Verbrauch von 8,9 kg per Pferdestunde. Versuchszeit: 10 Stunden. Ein vierter, zu Troyes angestellter Versuch mit einer Turbine von 200 Pferden, mit einer Zwischentransmission, welche 4 Dynamos antrieb, hat einen Verbrauch von 8,9 kg unter einem Druck von 5 kg ergeben. Der fünfte Versuch ist mit einer Turbine von 75 Pferden in den Werkstätten der Place Clichy unter einem Druck von 12 kg im Kessel und von 65 cm im Kondensator gemacht worden und hat einen Verbrauch von 10,5 kg per Pferdestunde geliefert. Herr Fayot hat darauf untersucht, wie der Verbrauch mit der Leistung sich ändere.

Herr Hilaret fragt, welches das Bewegungs-Moment beim Anlassen sei. Herr Fayot antwortet, daß dieses Moment 30 bis 35% vom normalen Moment betrage. Herr Arnoux bemerkt, es sei möglich darzulegen, warum das Güteverhältnis bei großen Turbinen höher sei. Dies rühre von der Geschwindigkeit der Schaufeln her, welche bei den Turbinen von 200 Pferden 400 m in der Sekunde betrage, während sie bei denjenigen von 75 Pferden nicht über 60 m in der Sekunde gehe. Hierauf übernimmt Herr Hospitalier den Vorsitz und Herr d'Arsonval giebt eine Beschreibung der Akkumulatoren Blot. Er beginnt damit, daß er zwei Elemente kurzschließt, welche 200 Ampère liefern und einen Metalldraht glühend machen; der Versuch hielt bis zum Schluß des Vortrags an. Diese Akkumulatoren gehören zum System Planté und erreichen eine Oberfläche von 1 qm bei 3 kg Plattengewicht. Herr d'Arsonval teilt die Ergebnisse seiner Versuche und derjenigen mit, welche von Herrn Preece in London, vom Februar 1895 bis Januar 1896 gemacht worden sind. Ein Akkumulator wurde während 10 Minuten kurzgeschlossen und gab 200 Ampère; er wurde alsdann entladen, wieder geladen und entladen bei 1 Ampère auf das Kilogramm. Dabei ergab er ein Güteverhältnis von 79,2% an Kapazität und von 64% an Energie. Man nahm dabei keine abgefallene Masse auf dem Boden wahr und die Platten zeigten sich in bestem Zustand. Andere Versuche ergaben Güteverhältnisse von 84% und von 78% an Kapazität und Energie; man könnte Kapazitäten von 10 und 12 Ampère-Stunden auf das Kilogramm erreichen. Herr d'Arsonval erklärte, er sei erstaunt gewesen über die Widerstandskraft dieser Akkumulatoren; sie können lange Zeit geladen bleiben; eine am 14. Juli geladene Batterie ist erst am 24. Oktober entladen worden und hatte fast nichts an ihrer Ladung verloren. Zwei der freien Luft ausgesetzte Elemente hatten keine Aenderung erfahren. Zwei andere Elemente ließ man während 24 Stunden kurzgeschlossen stehen, ohne daß sie Schaden genommen hätten. Solche Eigenschaften machen diese Akkumulatoren sehr wertvoll für das Laboratorium von Concarneau am Ufer des Meeres, wo der Wind benutzt wird, um Dynamos zu treiben, welche zum Laden der Akkumulatoren dienen, zumal diese beliebigen Ladungszuständen ausgesetzt werden können. Herr Lieutenant Darrieux fragt nach den Güteverhältnissen unter verschiedenen Entladungsstärken. Herr d'Arsonval giebt folgende Zahlen:

1 Ampère auf das Kg	89%	an Ampèrestunden
2 " " " "	75%	" " "
3 " " " "	68%	" " "
5 " " " "	50%	" " "
5,16 " " " "	45%	" " "

Ein anwesender Ingenieur teilte mit, daß er mit den Akkumulatoren Fulmen bei einer Entladung von 1 Ampère auf das kg eine Kapazität von 18 Ampèrestunden auf das kg und bei einer Entladung von 5 Ampère auf das kg eine Kapazität von 15 Ampèrestunden auf das kg an einem elektrischen Wagen gefunden habe, der schon seit zwei Jahren im Gang ist; beim Angehen beträgt die Entladung 190 Ampère auf 9 kg Plattengewicht.

Bevor Herr Hospitalier den Vorsitz abgiebt, macht er von den neuerdings erfolgten Ernennungen einiger Elektrotechniker zu Mitgliedern der Ehrenlegion Mitteilung: Als Kommandeure die Herren: Loewy und Marey, als Offiziere die Herren: D'Arsonval, Joubert, Leaute, als Ritter die Herren: Brylinski & Guillaume.

Herr Hospitalier macht alsdann noch einige sehr interessante Bemerkungen über Calciumcarbid, Acetylen und deren Anwendungen. Er entschuldigt sich zunächst damit, daß er hier über Gas spreche, die Gasfachleute beschäftigten sich aber auch oft mit Elektrizität. Der Gedanke, Acetylen aus Calciumcarbid herzustellen, ist schon alt. Wöhler beschäftigte sich damit im Jahre 1892, Borchers 1880; es ist also nicht zu verwundern, wenn heute Prioritätsstreitigkeiten bestehen. Jetzt freilich stellt man das Calciumcarbid tonnenweise her. Es ist dies ein dichter Stoff, der durch Wasser zersetzt wird; 1 kg Calciumcarbid und 570 Gramm Wasser geben 1168 gr Calciumhydroxyd und 406 gr Acetylen, das sind praktisch ungefähr 260 Liter. Die Handelspreise betragen in Neuhausen 400 Frs. per Tonne und in Paris 600 Frs. Das Acetylen ist ein riechendes Gas, von welchem 1 Kubikmeter 1169 gr wiegt; 1 gr nimmt einen Raum von 865 Liter ein. Seine Verbrennungswärme

beträgt 8300 Kalorien auf das kg und die des gewöhnlichen Gases 5300. Es greift Kupfer aber nicht Messing, Bronze, Eisen und Zinn an. Der Preis für ein Kubikmeter Acetylgases würde in Paris 1,50 Frs. betragen, also 5 mal so hoch sein, wie der des gewöhnlichen Gases. Seine Anwendungen außer zur Beleuchtung betreffen die Herstellung von Benzinalkohol, die Cementierung des Eisens und die Erzeugung hoher Temperaturen, wie dies durch Herrn Lechatelier ausgeführt worden ist. Bei gleichem Volumen erzeugt es eine 15 mal so große Lichtstärke wie das gewöhnliche Gas; es muß unter einem Wasserdruck von 18 cm in engen Brennern zur Beleuchtung benutzt werden.

Herr Hospitalier läßt hierauf das Acetylgas aus einem Schmetterlingsbrenner, einem Manchesterbrenner, einem Bengelbrenner und aus einer Reihe von Acetylenbrennern leuchten, um die Verschiedenheit der Helligkeit zu zeigen. Es fällt besonders die Stetigkeit der leuchtenden Zone auf. Herr Hospitalier giebt folgende Übersicht über die Verbrauchskosten:

	Verbrauchskosten für eine Careel-Stunde in Centimes	Enwickelte Wärme in Kalorien in der Stunde
Stearinkerze	20	—
Petroleumlampe	2,7	300
Gas {	Lochbrenner	1040
	Schmetterlingsbrenner	660
	Bengel	520
	Auer	100
Glühlichtlampe 3 Watt B	3	26
Acetylenbrenner	1	74

Der Acetylenbrenner kann an Orten sehr nützlich werden, wo es weder Gas noch elektrisches Licht giebt. Der Auerbrenner giebt im Minimum 4 Careel, der Brenner Denayrouse 30 Careel, der Acetylenbrenner kann sehr geringe Lichtstärken, 2 bis 3 Careel geben. Herr Hospitalier zeigt einen Brenner von 4 Liter in der Stunde. Man hat auch tragbare Apparate konstruiert, z. B. Herr Trouve. Uebrigens muß man im Hause eine gewisse Einrichtung haben, denn das Acetylgas ist schwer in Röhren zu leiten, weil Explosionen entstehen können. Man hat sich auch die Frage vorgelegt, ob man nicht das gewöhnliche Gas anreichern könne, aber dies ist schwer zu regulieren. Jedenfalls wird das Acetylgas für die Eisenbahnen sehr nützlich sein. Die elektrischen Centralstationen könnten Calciumcarbid billig während des Tages herstellen, womit man einen billigen Verbrauch erzielte.

Dieser sehr interessanten Darlegung wurde lebhafter Beifall gespendet. P. N.

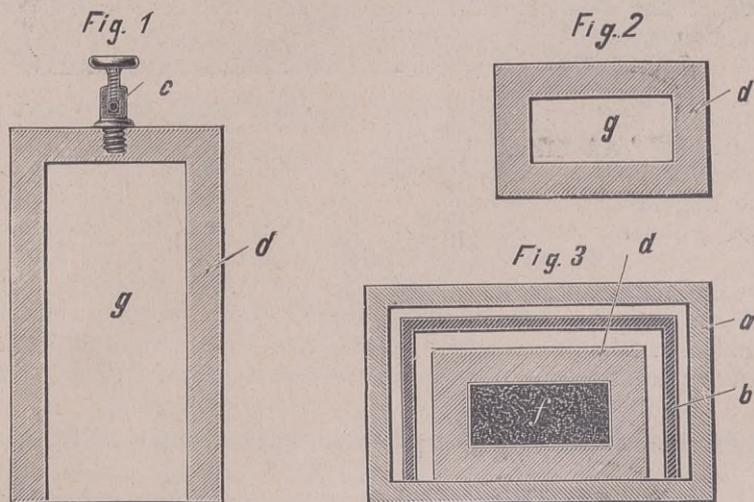
Sitzung der elektrotechnischen Gesellschaft zu Frankfurt a. M., am 13. Januar 1896. Vonseiten des Verbandes deutscher Elektrotechniker liegen Vorschläge betreffend Blitzschutzvorrichtungen für Starkstrom-Anlagen vor. Der Vorstand der Gesellschaft will in der nächsten Sitzung kundgeben, welche Herren er zur Prüfung dieser Vorschläge ausersehen hat.

Diese Vorschläge, ebenso wie die früheren über Sicherheitsmaßregeln für elektrische Starkstromleitungen werden demnächst im Druck erscheinen.

Hierauf hielt Herr Ingenieur H. Marxen einen sehr lichtvollen Vortrag über Photometrie, unterstützt mit Demonstrationen. Der Vortragende gab eine eingehende historische Darstellung aller Arten von Photometern.

Hieran schloß sich eine kurze Diskussion, an der sich die Herren Prof. Dr. Krebs, Dr. May, Dr. Epstein und E. Hartmann beteiligten.

Das Trockenelement der Firma Peter Raiss in Gross-Gerau (Hessen). Diese elektrotechnische Firma erfreut sich wegen der guten Konstruktion und Billigkeit ihrer Erzeugnisse schon seit längerer Zeit eines vorzüglichen Rufes. Sie fertigt vorzugsweise Telephone und Mikrophone, prima Läutewerke und Tableaux, nebst Aus- und Umschaltern, Thür- und Fensterkontakten, Druckkontakte von Holz, Por-



zellan und Metall, ebenso Zugkontakte in feinsten Ausführung Induktionsapparate für medizinische Zwecke, galvanoplastische Apparate, Drähte für Freileitungen, Isolier-Glocken und -Rollen, nebst den zugehörigen Stiften und Klammern; die Schulapparate der Firma scheinen besonders empfehlenswert.

Außerdem aber liefert die Firma die verschiedensten Arten von galvanischen Elementen nebst Zubehör, unter denen wir das hier in Durchschnittszeichnungen vorgeführte, gesetzlich geschützte Export-Trockenelement besonders hervorheben. Es ist ein Zinkkohlenelement mit vorzüglicher Depolarisationsmasse und Erregerflüssigkeit. Dank der Güte dieser Materialien besitzt es eine ungewöhnlich lange Lebensdauer. Zwei Arten werden davon angefertigt:

1) ein Schwachstrom-Element für Klingeln, Telephone u. s. w. mit circa 1,4 Volt;

2) ein Starkstrom-Element für Funkengeber, kleine Motoren, kurze Beleuchtung u. s. w. mit circa 1,7 Volt; es liefert bei 2 Volt Spannung eine hohe Stromstärke, weil der innere Widerstand sehr gering ist.

Die Figuren zeigen Durchschnitte durch die viereckige Form.

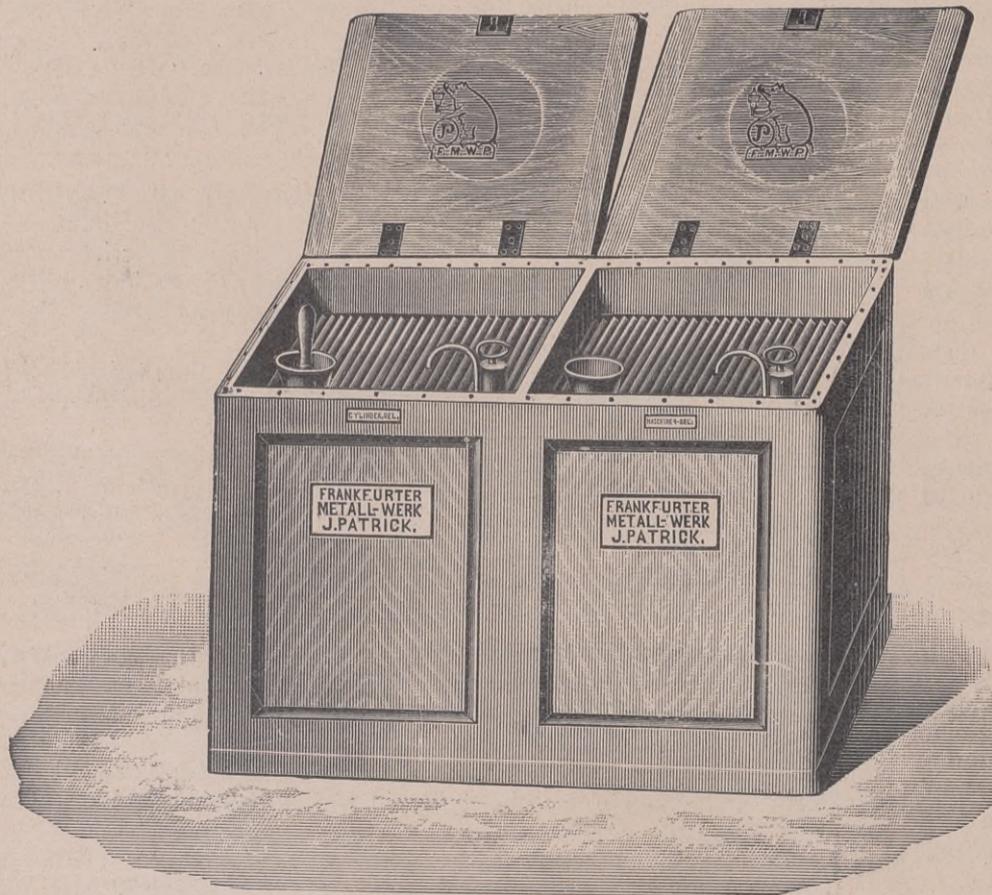
In Fig. 1 bedeutet g den inneren Hohlraum der viereckigen Kohle d. Der Hohlraum dient zur Aufnahme der Depolarisations-

Der Oelsparkasten.

Dieser nützliche Apparat hat in Amerika vermöge seiner bedeutenden Vorteile sich überall Eingang verschafft; doch blieb es, da die ganze Ausführung desselben nicht den deutschen Verhältnissen entsprach, dem durch seine Patent-Schmiervorrichtungen bekannten Ingenieur J. Patrick, dem Begründer des Frankfurter Metall-Werk J. Patrick in Frankfurt a. M. vorbehalten, diesen Apparat den deutschen Verhältnissen angepaßt auf den Markt zu bringen.

Bei dem sehr großen Verbrauch von Schmierölen in Fabrikbetrieben aller Art, kann es nicht ausbleiben, daß bei nicht sorgfältiger Behandlung der Oelbehälter, sowie beim Abfüllen des Oeles nicht nur viel Oel verloren geht, sondern auch eine Verunreinigung der betreffenden Räume vorkommt. Allen diesen Uebelständen hilft nun dieser Apparat ab.

Der Oelsparkasten besteht aus einem lackierten Holz- oder Eisenkasten; ersterer ist aus schwerer gestemmter Schreinerarbeit hergestellt und mit starkem Zinkblech ausgeschlagen, letzterer besteht aus verzinktem Eisenblech. Etwas unter seinem oberen Rande ist in demselben ein herausnehmbarer rippenförmiger Metallboden einge-



setzt, dessen Furchen mit Löchern versehen sind, damit etwa überlaufendes Oel zurückfließen kann.

Rechts in der vorderen Ecke ist eine solide metallene Druckpumpe angebracht, vermittels welcher die Kannen leicht abgefüllt werden können; ein Nachlaufen des Oels aus der Oeffnung der Pumpe findet nicht statt, da das nicht benutzte, in jeder Pumpe befindliche Oel zurückgesogen wird. In der linken vorderen Seite des Apparates befindet sich ein Fülltrichter, durch welchen mittels der beigegebenen Pumpe das Oel direkt aus dem Originalfaß in den Kasten gepumpt wird. Ein Oelsparkasten faßt ca. 250 Ltr., nimmt

Geschäftsbericht der Gas- und Elektrizitätswerke zu Köln a. Rh.

I. Gaswerk.

Das Jahr 1894/95 hat nach dem bedeutenden Ausfall des vorhergehenden Jahres wieder eine Zunahme des Gasverbrauchs aufzuweisen, doch wurde die Gasabgabe der Jahre 1891/92 und 1892/93 noch nicht erreicht.

Die Gasabgabe belief sich auf 23,803,490 cbm und überstieg diejenige des Jahres vorher um 564,450 cbm oder 2,43 %.

Während der Privat-Gasverbrauch für Beleuchtungszwecke infolge des

masse. Am einen Ende bemerkt man noch die eingebaute Klemmschraube c.

Fig. 2 zeigt den Durchschnitt der Kohle.

Fig. 3 läßt das vollständige Element im Durchschnitt erkennen: d ist die Kohle samt eingefüllter Depolarisationsmasse; b die Zinkelektrode und a ein viereckiges Gefäß aus Papiermasché. Zwischen diesem, der Kohle und dem Zink befindet sich die Erregerflüssigkeit. Das Element ist hermetisch verschlossen und wegen der Papierhülle unzerbrechlich; es eignet sich deshalb besser wie viele andere derartige Elemente zum Export.

Für medizinische Zwecke, für Bahn-, Post- und Haustelegraphie ist es bestens zu empfehlen und dürfte wegen des niedrig gestellten Preises bald einen großen Absatz finden.

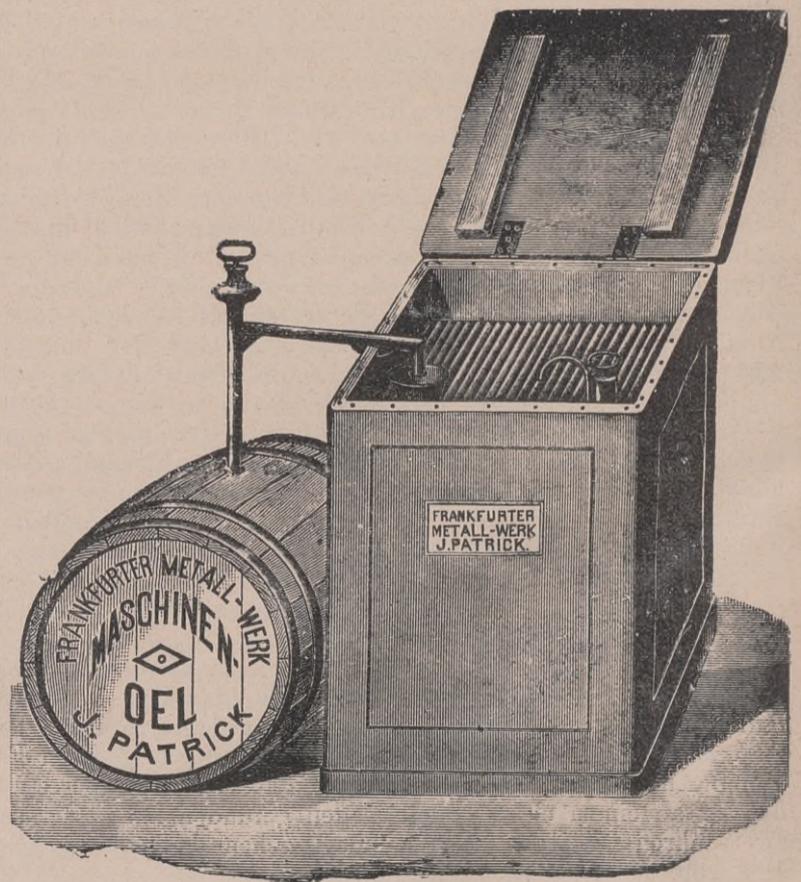
Selbstverständlich kann es auch in runder Form geliefert werden.

Es wird in 3 Größen gebaut:

Größe 115×65×55 145×76×60 180×88×67

Gewicht circa 600 gr. 1050 gr. 1900 gr. J.

also bequem den Inhalt eines Original-Barrels auf, sodaß man sofort den wirklichen Inhalt eines jeden Fasses konstatieren kann. Um ferner die im Oelsparkasten befindliche Oelmenge festzustellen, ist dem Apparat ein Maßstab beigegeben, welcher in dem Fülltrichter eingeführt, das vorhandene Quantum Oel nachweist. Reinlichkeit und Sparsamkeit bei gefälliger Form sind die großen Vorzüge dieses Apparates. Durch die Anwendung verschiedener Oele in den Betrieben, hat sich die Anschaffung von Oelsparkasten mit mehreren Abteilungen als notwendig herausgestellt. Aus diesem Grunde werden von obengenannter Firma zwei- und dreiteilige Oelsparkasten aus Holz oder Eisen, den jeweiligen Bedürfnissen entsprechend angefertigt; diese mehrteilige Kasten sind, um jeder Verwechslung von Seiten der Arbeiter vorzubeugen, mit Emailleschildern, welche die Sorten des betreffenden Oels angeben, versehen; außerdem ist jede Abteilung für sich verschließbar. Eine Verwechslung der verschiedenen Oelgattungen, wie solche bei der Aufbewahrung in dunklen Kellern häufig vorkommt, ist bei diesen Apparaten vollständig ausgeschlossen, da, wie schon vorhin bemerkt, jedesmal ein Originalfaß in die betreffenden Abteilungen des Kastens eingefüllt wird. Es erübrigt noch zu sagen,



daß der Text der Emailleschilder genau nach den Wünschen der Besteller angefertigt werden.

Die Anschaffungskosten sind in Rücksicht auf die großen Oelersparnisse und ferner in Rücksicht auf die durch das saubere Abfüllen hervorgerufene Reinlichkeit, so geringe, daß sich der Apparat in kürzester Zeit bezahlt macht. Wenn man ferner noch in Erwägung zieht, daß die Dauerhaftigkeit des Apparates bei sachgemäßer Behandlung eine unbegrenzte ist, so glauben wir die Anschaffung desselben den Interessenten aufs angelegentlichste empfehlen zu sollen. J.

Zunehmens der elektrischen Beleuchtung wiederum zurückging, fand eine beträchtliche Steigerung des Gasverbrauchs für Kraft-, Koch-, Heiz- und gewerbliche Zwecke statt.

An Private wurden abgegeben an Leuchtgas 12,860,502 und an Kraft-, Koch- und Heizgas 3,345,971, zusammen 16,206,473 cbm.

Die Zunahme an Kraft-, Heiz- und Kochgas belief sich im letzten Jahre auf 954,337 cbm oder 39,07 %, während bei der Abgabe von Gas zu Beleuchtungszwecken ein Rückgang von 540,912 cbm = 4,03 % zu verzeichnen ist.

Der Abnehmerkreis für Gasglühlichtbeleuchtung der neueren Systeme hat ganz bedeutend an Umfang zugenommen und es ist der Zeitpunkt gekommen, wo diese Gasbeleuchtungsart der Petroleumbeleuchtung mit Erfolg Konkurrenz zu machen droht.

Die Einnahmen für Gas stellten sich für Leuchtgas auf 1,927,527 Mk. und für Betriebs- und Kochgas auf 328,044 Mk., zusammen 2,309,301 Mk.

Der Betriebsüberschuß betrug 1,357,724 Mk. (um 1,217,218 Mk. mehr als im Vorjahre).

II. Elektrizitätswerk.

Die Entwicklung des Elektrizitätswerkes hat einen über alles Erwarteten guten Verlauf genommen. Es ist dies im Hinblick auf die ungemein große Verbreitung des weit billigeren Gasglühlichtes in unserer Stadt besonders zu verwundern.

Die nutzbare Stromabgabe belief sich im Jahre 1894/95 auf 5,681,301 Hektowattstunden gegen 4,245,899 Hektowattstunden im Jahre vorher, demgemäß Zunahme 1,435,402 Hektowattstunden oder 33,81 %.

Die angeschlossene Lampenzahl oder deren Wert vermehrte sich in derselben Zeit von 21,279 auf 25,276 Normallampen oder deren Wert. Es war daher eine Zunahme von 3997 Normallampen = 18,78 % zu verzeichnen.

Es waren vorhanden am	31. März 1895	31. März 1894
1. Glühlampen Stück	20 554	17 458
2. Bogenlampen „	386	346
3. Motoren „	13	7
in Pferdestärken	35 ³ / ₄	20
Gesamtkapazität der angeschlossenen Anlagen in Watt	1 263 960	1 065 800
4. Zahl der Abnehmer	275	240
5. Es kamen durchschnittlich auf einen Abnehmer Normallampen	92	87
6. Zahl der Transformatoren	259	231
7. Kapazität der Transformatoren in Watt	1 896 000	1 723 500
8. Ein Transformator speiste Normallampen	98	92

Im November 1894 fing man an, einige Straßenzüge elektrisch zu beleuchten und waren am 1. April 1895 im Ganzen in der Hohestraße und am Domhof 15 Bogenlampen in Betrieb. Später kamen noch die Schildergasse und Obenmarspforten hinzu.

Die Anlagekosten beliefen sich auf 9752,57 Mk.

Ferner wurde am alten Zollhafen versuchsweise eine durch den Strom des Elektrizitätswerkes betriebene Uhr aufgestellt.

Der Stromverbrauch der Ladengeschäfte stieg gegen das vorhergehende Jahr auf die doppelte Höhe, während die Gasthöfe und Restaurants etwa ein Drittel gegen das Vorjahr mehr verbrauchten. Etwas größer ist auch die Zunahme bei den Wohnungen gewesen, während sie bei den Banken, Bureaux und Geschäftsräumen etwa 15 % betragen hat.

Das Leitungsnetz erfuhr im Jahre 1894/95 eine Erweiterung von 1462,35 Meter Hauptleitungen und 270,50 Meter Anschlußleitungen, wofür 19,114,25 Mk. zur Verausgabung kamen.

Neu hinzugekommen sind 30 Hausanschlüsse mit 51 Abnehmern.

Transformatoren wurden 31 neu aufgestellt, während 28 Stück im Werte von 18,486,64 Mk. beschafft wurden.

An Elektromotoren ist ein Zuwachs von 6 Stück mit 15³/₄ Pferdekraften zu verzeichnen, während am 1. April dieses Jahres eine große Anzahl von weiteren Anmeldungen vorlag. (Am 1. Oktober 1895 waren bereits 22 Motoren mit 82¹/₄ Pferdekraften angeschlossen).

An Elektrizitätszählern kamen 46 Stück neu zur Aufstellung, dagegen wurden 34 Stück im Werte von 6440 Mk. angekauft.

Im Kesselhause des Elektrizitätswerkes wurde in die Speisewasserleitung ein Schmid'scher Wassermesser zur Bestimmung des verdampften Wassers eingebaut.

Ueber die Betriebsergebnisse des Elektrizitätswerkes seit der Betriebseröffnung am 1. Oktober 1891 gibt nachstehende Zusammenstellung Aufschluß.

Nutzbar abgegebene Hektowattstunden (einschließlich Selbstverbrauch) 5 681 301	
Erzeugungskosten in Mark	78 766.65
Erzeugungskosten für 1000 Hektowattstunden in Mark	13.86
Einnahmen für Strom, abzüglich Rabatt in Mark	325 952.17
Einnahmen für 1000 Hektowattstunden in Mark	57.37
Betriebsüberschuß in Mark	247 185.52
Netto-Ueberschuß in Mark ¹⁾	141 047.52

Die Gesteungskosten haben sich also wiederum verringert, indem sie von 15,55 Mk. auf 13,86 Mk. für 1000 nutzbar abgegebene Hektowattstunden zurückgegangen sind.

Der gesamte Betriebsüberschuß betrug 247 185 Mk.

Der am 1. April 1894 verbliebene Erneuerungsfonds hatte eine Höhe von 19 951,61 Mk., der Netto-Ueberschuß des letzten Jahres betrug 141 047,52 Mk., hiervon ab die Neuanschaffungen in Höhe von 57 693,93 Mk. verbleibt am 1. April 1895 ein verfügbarer Bestand von 103 305,20 Mk. im Erneuerungsfonds.

Hildburghausen. Technikum. Der Einfluß, den die vor 4 Jahren erfolgte Erhebung des Technikums zu einer öffentlichen vom Staate geleiteten Anstalt — unter gleichzeitiger Ernennung des Direktors und der älteren Lehrer zu pensionsberechtigten Staatsdienern — auf die Weiterentwicklung desselben hatte, muß als ein recht günstiger bezeichnet werden.

Vor 2 Jahren wurde der durch Hinzufügung einer 5. (oberen) Klasse zur Maschinenbauschule der Unterricht in der Elektrotechnik er-

¹⁾ Der Netto-Ueberschuß ergibt sich aus dem Betriebsüberschuß nach Abzug von Zinsen und Tilgung.

weitert, und bei der Baugewerk- und Bahnmeisterschule, gleichfalls in einer 5. (oberen) Klasse, der Meisterklasse, den Schülern der Baugewerk- und Bahnmeisterschule die Weiterführung ihres Studiums ermöglicht. Durch den Besuch dieser zunächst fakultativen Oberklassen aber ist zugleich den Zöglingen das Fortkommen im Leben erleichtert. Diese so günstigen Verhältnisse, sowie der Umstand, daß die Anstalt stetig, also seit nunmehr 39 Semestern unter der bewährten Leitung ihres Begründers, des jetzigen Herzoglichen Direktors Herrn Ing. Rathke, steht, waren denn auch auf die Steigerung der Frequenz von Einfluß und hob sich dieselbe während der letzten 4 Jahre auf 864 Schüler — 433 in der Maschinen- und Elektrotechnikerschule und 441 in der Baugewerk- und Bahnmeisterschule — in diesem Wintersemester. Die Frequenz des Technikums hat daher in dieser Zeit; um 292 Schüler — 154 in der einen und 148 in der anderen —, also in jeder der Spezialfachschulen fast um gleichviel, zugenommen; dadurch gehört jede der Fachschulen mit je über 400 Schülern zu den größten ihrer Art in Deutschland.

Durch die eingehendere Berücksichtigung der Elektrotechnik, durch die stete Erweiterung des reichhaltigen elektrotechnischen Kabinetts und eines dementsprechenden Laboratoriums entstand bei der sich von Jahr zu Jahr steigenden Frequenz ein stetiger Raummangel. Im Sommer 1893 wurde das große Hauptgebäude durch einen Anbau um 6 geräumige Lehrzimmer vermehrt und mit dem Winter 1894/95 mußten noch in einem inzwischen gemieteten Hause 4 weitere Unterrichtsräume untergebracht werden. Infolge der weiteren Hebung der Frequenz im letzten Jahre und der notwendigen Vergrößerung der Anlagen für den Unterricht der Elektrotechnik bleibt trotzdem ein Raummangel bestehen und wird derselbe unter Aufgabe der Filiale durch den Bau eines großen Gebäudes im nächsten Sommer in rationeller Weise beseitigt. In diesem neuen Gebäude soll die Maschinen- und Elektrotechnikerschule untergebracht und gleichzeitig geeignete Räume für einen zeitgemäßen Unterricht beschafft und dieser dann in entsprechender Weise erweitert werden. Das jetzige Hauptgebäude aber mit seinen hellen hohen Zimmern wird dann ausschließlich für die Baugewerk- und Bahnmeisterschule hergerichtet. J.

Württembergische Ausstellung für Elektrotechnik und Kunstgewerbe, Stuttgart 1896. Die Sitzung am 13. Januar ist die 18. seit Beginn der Arbeiten und die erste im Ausstellungsjahre selbst. Zur Beratung stand zunächst ein Antrag der Preßsektion, betr. das Verlagsrecht des offiziellen Ausstellungskatalogs, zu welchem, sowie für eine Ausstellungs-Zeitung, sehr annehmbare Offerten vorlagen. Der Vorsitzende gab sodann Mitteilungen über den Stand der Verhandlungen mit dem Kgl. Ministerium der auswärtigen Angelegenheiten, Abteilung für Verkehrsanstalten, bezw. mit der General-Direktion der Kgl. Statischeisenbahnen, betr. Verkehrs-Erleichterungen im Interesse der Ausstellung. Die von der Kgl. Staatsbehörde in Aussicht gestellten Vergünstigungen für den Personen-Verkehr werden (der seitherigen Entwicklung des Personentarifwesens entsprechend) umfangreicher sein, als bei der Landesausstellung im Jahre 1881. Es gelangte sodann eine Mitteilung des Präsidenten der Zentralstelle für Handel und Gewerbe zur Verlesung über die Benützung des neuen Landesgewerbe-Museums für die kunstgewerbliche Ausstellung. Danach werden die nachbenannten Räumlichkeiten, und zwar die Vorkhalle, das Vestibule, der große Lichthof, die 2 Seitenhallen des letzteren, der Flügel des Gebäudes an der Hospitalstraße samt Kuppelsaal im Erdgeschoß der Lindenstraße entlang, der Vortragssaal und die Lesehalle zur Verfügung gestellt und diese Prachträume damit dem großen Publikum erstmals geöffnet sein. Schließlich werden die Programme der Gartenbausektion für die Gartenbau-Ausstellungen zu Kenntnis gegeben und dem Antrag der Sektion auf Bewilligung von Geldpreisen für die ausstellenden und um den Schmuck des Ausstellungsparks sich besonders verdient machenden Gärtner entsprochen.

Die Chemische Fabrik Grosse & Bredt, Berlin, (gegründet 1879) versendet eine neue Preisliste ihrer Fabrikate, namentlich vorzüglicher Lacke der verschiedensten Art: Messinglacke zum Warm- und Kaltlackieren, Metalllacke Enameloid, Lazurlacke, Dekorationslacke, Metall-Tauch-Lacke und Brillantlacke u. s. w. In dem Nachtrage sind die neu aufgenommenen Fabrikate, sowie einige Preisänderungen genau spezifiziert und mit den nötigen Erläuterungen nebst Gebrauchsanweisungen versehen J.



Neue Bücher und Flugschriften.

Crehore, Dr. A. C. und Squier, Dr. G. O. Note on a photographic method of determining the complete motion of a gun during recoil. Reprinted of the Journal of the United States Artillery.

Voigt & Haefner, Bockenheim-Frankfurt a. M. Fabrik von Apparaten für elektrische Beleuchtung und Kraftübertragung. Ausgabe 1895.

Himmel und Erde. Illustrierte naturwissenschaftliche Monatsschrift. Herausgegeben von der Gesellschaft Urania. Redakteur Dr. Wilh. Meyer. Jahrgang VIII. Heft 3. Berlin. H. Paetel. Preis vierteljährlich 3,60 Mk.

Bücherbesprechung.

Wiedemann, G. Geh. Rat, Prof. Dr. Die Lehre von der Elektrizität. Zweite umgearbeitete und vermehrte Auflage. Zugleich als vierte Auflage der Lehre vom Galvanismus und Elektromagnetismus. Dritter Band. Mit 320 eingedruckten Holzschnitten. Braunschweig. F. Vieweg & Sohn. Preis 28 Mk. Der Inhalt des dritten Bandes (1139 Seiten) dieses umfassenden, einzig dastehenden Werkes über Elektrizität und Magnetismus, betrifft die Elektrodynamik, den Elektromagnetismus und das magnetische Verhalten schwach magnetischer und diamagnetischer Körper. Wie in den früheren Bänden werden

auch hier zunächst die zahlreichen experimentellen Forschungen anschaulich dargelegt und daran die mathematisch-theoretischen Aufstellungen in lichtvoller Weise angeknüpft. Ueberall sind die literarischen Nachweise beigefügt, sodaß Jeder, der einen Punkt besonders studieren will, über die einschlägige Literatur sofort informiert ist.

Kr.

Fragekasten.

Wer liefert säurebeständige, mit Paraffin getränkte Pappe zu Akkumulatorkasten? Antwort: Gebrüder Adt in Ensheim (Pfalz.)

Seebohm & Dannemora
Sheffield

Lager unter gleicher Firma in **Mannheim** H. 11. 1.

Vertretung in **Stuttgart**
Rothebühlstrasse 11.

Permanente Lager - Bestände in **Mannheim** ca. 300 000 Kilos.

Bei Bestellungen ist stets der Verwendungszweck anzugeben. (1287)



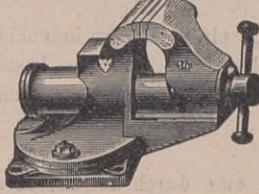
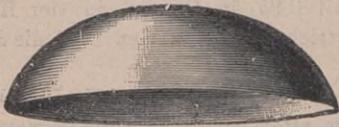
Dieckstahl Steel Works
England.

Feinster Englischer Werkzeug-Gussstahl für alle Zwecke.

Specialitäten für Präzisionswerkzeuge. Sämtliche Stähle für die Electrotechnik. Dynamo-Achsen in fixen Dimensionen. Stahlbleche, Schweisstahl, Sägen etc.

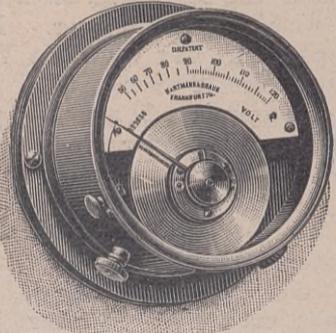
Paul Begas & Co.
Hoflieferanten
Elektrische Licht- und Kraftanlagen
in jedem Umfange
Frankfurt a. M.
Bezirksfernsp. 1659. (1517)
Jede Auskunft kostenlos.

PATENTE aller Länder
GEBRAUCHSMUSTER besorgen u. verwerthen.
J. Brandt & G. W. Nawrocki BERLIN W. Friedrichstr. 78.
Eintragung von Warenzeichen. (1368)


Prima Gussstahl- und Bronze-Glockenschaalen.
Werkzeuge und Materialien für die Electrotechnik.
Oscar Ziegenspeck, Berlin S. 14. (1304)

HARTMANN & BRAUN, Frankfurt a. M.
Elektromagnetische und kalorische (Hitzdraht-) Voltmeter & Ampèremeter.
Elektrostatistische Voltmeter für niedrige und hohe Spannungen.

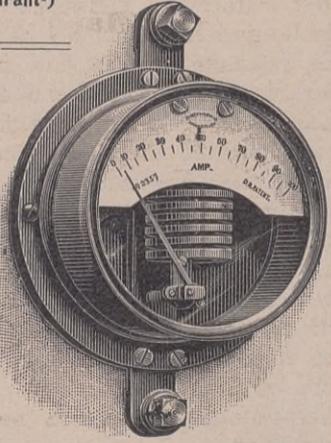


Wattmeter vollständig eisenfrei.

Ohmmeter für directe Ablesung.

Registrier-Apparate.

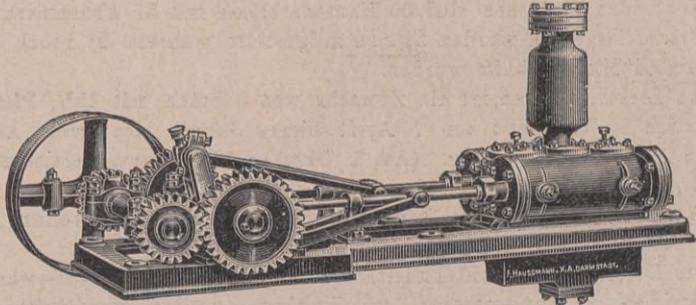
Electricitäts-Zähler sämtlich für Gleich- und Wechselstrom und in allen Aichungen.



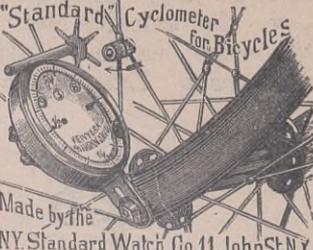
Erdschlusszeiger, Isolationsprüfer. Apparate zur Untersuchung von Blitzableitern. Aperiodische und astatische Galvanometer für Zeiger- und Spiegelablesung. Messbrücken und Rheostate. Photometer.

Preisverzeichnis zur Verfügung. (1470)

Pumpen- und Maschinen-Fabrik
von
Christian Schey, Kaiserslautern
baut als Specialität:



Kolbenpumpen für alle Zwecke ohne Klappen u. Ventile
D. R. P. No. 77 550 und Zusätze.
Vereinigt die Vorteile der Kolbenpumpen mit denen der Centrifugalpumpen.
In den meisten Staaten patentiert. (1355)


Import. Export.

Arnd & Filius, Frankfurt a. Main
empfehlen

Fahrradtheile roh u. fertig bearbeitet zur **Fabrikation u. Ausstattung** von Fahrrädern jeder Art, **Sättel, Lampen, Glocken** etc. **Cataloge** werden an Fabrikanten sowie Händler und Reparatoure gratis und franco verschickt. (1571)



Schutz-Mark.

Ehrendiplom Scheveningen 1892.
Ehrendiplom u. Medaille Chicago 1893
Hamburg 1894.

Specialität:

Bogenlampen

(für Gleich- u. Wechselstrom) seit 1889.

(881a)

Körting & Mathiesen
Leutzsch bei Leipzig.

Preislisten nur an Installateure und Wiederverkäufer.