



Telegramm-Adresse  
Elektrotechnische Rundschau  
Frankfurt/Main.

Commissionair f. d. Buchhandel  
F. Volckmar,  
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 1903 No. 2411.

**Inserate**  
nehmen ausser der Expedition in Frank-  
furt a. M. sämtliche 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:** Regelung der Spannung in Gleichstromanlagen. S. 92. — Druckknopfschalter für 10 Amp. und 125 Volt bzw. 6 Amp. und 250 Volt. S. 93. — Ein Versuch mit elektrischem Schiffszuge. Von A. Lotsch. (Schluss folgt.) S. 94. — Kleine Mitteilungen: Elektrizitätswerk in Cannstatt. S. 95. — Das Elektrizitätswerk in Alfortville. S. 95. — Städtische Elektrizitätswerke Stuttgart. S. 96. — Elektrizitätswerk des neuen Bahnhofs von Bordeaux. S. 96. — Eine Kanadische Wasserkraftanlage. S. 96. — Neue Sammlerplatten. S. 96. — Die Zerstörung der Akkumulatorenplatten. S. 97. — Masse für elektrische Glühfäden. S. 97. — Dauerprüfung von Nerst-Lampen Modell B. 1902 durch die physikalisch-technische Reichsanstalt. S. 97. — Die Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft. S. 97. — Elektrische Uebertragung in Hamilton (Canada). S. 98. — Cronberg i. T. S. 98. — Photographie ohne

Dunkelkammer. S. 98. — Das Telegraphon. S. 98. — Thermoelektrische Säulen aus Schwefelkupfer. S. 98. — Brasilianische Elektrizitäts-Gesellschaft Berlin. S. 98. — Akt.-Ges. Siemens u. Halske. S. 98. — Gesellschaft für elektrische Hoch- und Untergrundbahnen in Berlin. S. 98. — Geschäftsbericht der Telephon-Fabrik, Akt.-Ges. vorm. J. Berliner. S. 98. — Herr Julius H. West. S. 99. — In der Elektrotechnischen Gesellschaft zu Frankfurt a. M. S. 99. — Jena, 15. Januar. S. 99. — Neue Bücher und Flugschriften. S. 99. — Bücherbesprechung. S. 99. — Polytechnisches: Saug-Generatorgas-Anlagen. (Schluss.) S. 99. — Süddeutsche Präzisionswerkzeugfabrik Bartholomäus u. Co., Frankfurt a. M. S. 101. — Patentliste No. 9. — Börsenbericht. — Anzeigen.

### Regelung der Spannung in Gleichstromanlagen.

Sammlerbatterien, welche in Gleichstromzentralen für Lichtverteilung oder Traktionszwecke aufgestellt werden, haben stets den Zweck, die Ungleichförmigkeit der Stromentnahme den Maschinen gegenüber auszugleichen, indem sie zu Zeiten großen Verbrauches dieselben unterstützen, in Zeiten geringeren Verbrauches dagegen Ladestrom aufnehmen, alles unter gleichzeitiger mehr oder weniger genauer Konstanthaltung der Spannung an den Sammelschienen. Zu diesem Zwecke werden in der Regel mit Hülfe von Zellschaltern mehr oder weniger Zellen der Batterie in den Stromkreis geschaltet. Diese Anordnung hat erhebliche Mißstände gezeigt, dadurch daß dabei einzelne Zellen der Batterie eine ungleiche Behandlung erfahren, indem ein Teil der an den Zellschalter angeschlossenen,

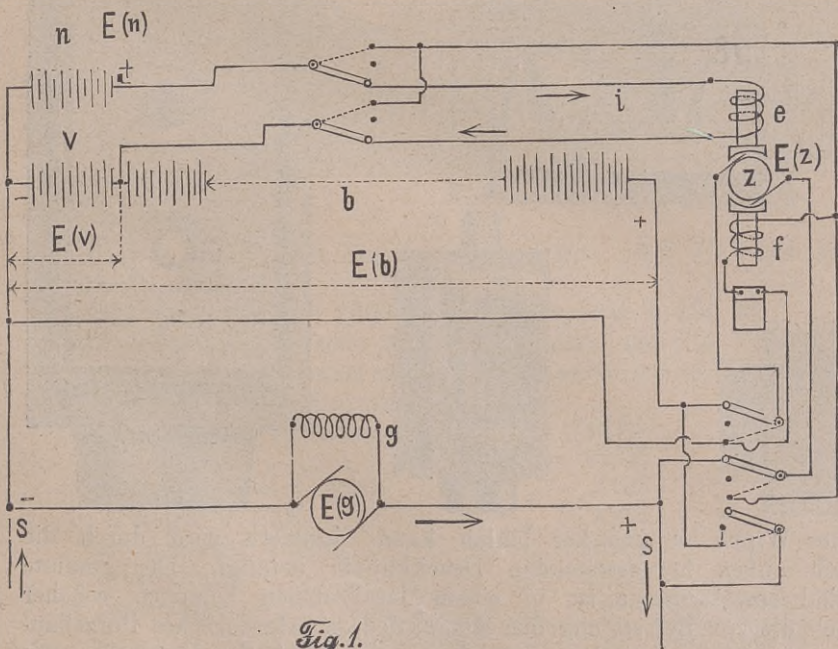


Fig. 1.

bei gewissen Betriebserfordernissen zu stark entladen wird, ohne daß es nachher möglich ist, denselben wieder mehr aufzuladen, als die Stammbatterie; sie werden infolgedessen rasch vernichtet. Außerdem erfordert diese Anordnung sehr teure Leitungsanlagen, hat komplizierte und dem Verschleiß unterworfenen Apparate, wirkt nicht sofort,

sondern erst einige Zeit nach erfolgter Spannungsänderung und bedingt in den meisten Fällen eine ständige Wartung und Bedienung. Es ist daher in neuerer Zeit wieder versucht worden, Regelungsmethoden zu verwenden, welche Zellschalter vermeiden und rascher wirken.

Da die Spannung der einzelnen Zellen und die der Batterie nach dem jeweiligen Lade- oder Entladezustand eine sehr wechselnde ist, so kann eine solche Regelung nur geschehen durch Zusetzen einer veränderlichen elektromotorischen Kraft zu derjenigen der

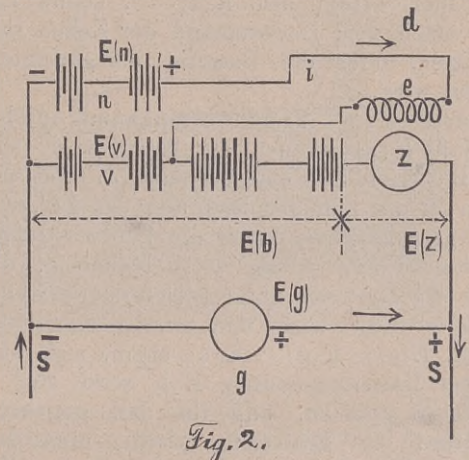


Fig. 2.

Batterie in der Weise, daß beide elektromotorischen Kräfte zusammen immer der erforderlichen Betriebsspannung entsprechen. Dies wird in der Regel bewirkt durch das bekannte Mittel einer Zusatzdynamomaschine, deren Magnete in passender Weise und veränderlicher Stärke erregt werden.

Die Regelung dieser Zusatzmaschine erfolgte nun bisher meistens durch selbstthätige Apparate mit entsprechenden Widerständen, welche durch eine eingetretene Aenderung in der totalen Schienenspannung infolge Aenderung im Stromverbrauch und infolgedessen vergrößerten Spannungsabfalles an den Maschinen zur Wirkung gebracht wurden. Abgesehen davon, daß diese Methoden wieder komplizierte, empfindliche selbstthätige Apparate benötigen, welche erfahrungsgemäß selten mit Sicherheit ohne ständige Ueberwachung ein Betrieb anvertraut werden darf, so leiden dieselben wiederum an dem Uebelstand, daß die Ausgleichung eines eingetretenen Spannungsfehlers erst nach einiger Zeit eintritt, wenn alle Regelungselemente nacheinander zur Wirkung gekommen sind.



Eine Einrichtung der Elektrizitätsgesellschaft „Alioth“ in Münchenstein bei Basel bezweckt nun, unter Ausschluß solcher Apparate, eine rasche, selbstthätige Regelung der Batteriespannung mittels einer Zusatzdynamomaschine unter Verwendung der nahezu gleichbleibenden elektromotorischen Kraft einer Hilfsbatterie, welche passende Ströme zur Erregung der Zusatzmaschine liefern kann. Figur 1 zeigt schematisch diese Einrichtung und es bedeutet  $g$  eine Nebenschlußerzeugermaschine mit der Spannung  $E(g)$ , welche mit ungefähr gleichbleibender Geschwindigkeit angetrieben, den Strombedarf der Anlage decken und unmittelbar auf die Sammelschienen  $s$  des äußeren Kreises arbeiten soll. Als weitere Stromquelle zeigt Figur 1 und 2 eine Sammelbatterie  $b$  mit der Spannung  $E(b)$ , welche in Parallelschaltung zum Erzeuger  $g$  von den Sammelschienen  $s$  abzweigt ist, unter Zwischenschaltung des Ankers der Zusatzdynamomaschine  $z$ .

Die Zusatzdynamomaschine mit der Spannung  $E(z)$  wird durch irgend einen Antrieb auf konstanter Umlaufgeschwindigkeit erhalten. Mit Vorteil kann derselbe ebenfalls durch die den Generator antreibende Kraftmaschine erfolgen, sei es, daß sie auf der gleichen Welle sitzt, oder durch anderen Antrieb mit derselben verbunden ist. Ihr Anker ist berechnet für den Normalstrom der Batterie und die halbe Spannungsänderung derselben als Maximalspannung. Sie hat sehr geringen Ankerwiderstand und geringe Feldsättigung und besitzt ferner, außer ihrer Erregerwicklung  $e$ , eine Nebenschlußwicklung  $f$ , welche nur beim zeitweisen Aufladen von Akkumulatoren benutzt wird, aber beim normalen Betrieb stromlos ist. Entsprechend den an die Konstruktion der Maschine gestellten Anforderungen sei in der nachfolgenden Betrachtung vor der Hand der Anker der Zusatzmaschine ohne Rückwirkung und die Spannung derselben proportional mit der Erregerstromstärke wechselnd vorgenommen.

Die Hilfsbatterie mit der Normalspannung  $E(n)$  ist mit  $n$  bezeichnet, welche aus einer bedeutend geringeren Anzahl von Zellen als Hauptbatterie  $b$  gebildet ist. Dieselben sind so groß bemessen, daß ihre Beanspruchung bei der erforderlichen regulierenden Tätigkeit genügend gering bleibt, um ihre Spannung in den praktisch nötigen Grenzen als konstant erscheinen zu lassen. Unter Zwischenschaltung der Erregerwicklung  $e$  der Zusatzmaschine  $z$  ist die Hilfs- oder Normalbatterie  $n$  an einen aus gleich vielen Zellen bestehenden Teil  $v$  der Hauptbatterie angeschlossen. Dieser Teil ist nachstehend als Vergleichsbatterie  $v$  mit der Spannung  $E(v)$  bezeichnet und liegt in der Figur an dem der Zusatzmaschine abgewendeten Ende der Batterie  $b$ . Die Zusatzmaschine erfährt daher eine Erregung mit einer Stromstärke  $i$ , die für jeden Augenblick gleichen Sinnes und proportional dem Spannungsunterschied der beiden Batteriegruppen  $n$  und  $v$  ist. Für den normalen Betrieb befinden sich die in Figur 1 gezeichneten Umschalter in der ausgezogenen Stellung. Die Einrichtung wirkt, wie folgt (Fig. 2):

Es sei in einem gegebenen Augenblick die Spannung  $E(g)$  des mit normaler Stromstärke arbeitenden Generators  $g$  normal und gleich derjenigen  $E(b)$  der in mittlerem Ladezustand befindlichen Batterie  $b$  und damit die Spannung des Batterieabteils  $v$  ebenfalls gleich derjenigen der Normalbatterie  $n$ , da alle Elemente mittlere und gleiche Spannung haben, also  $E(v) = E(n)$ . Dann ist  $i = 0$ , die Zusatzmaschine nicht erregt, also  $E(z) = 0$ , sodaß Erzeugermaschine und Batterie je nach dem Ladezustand der Zellen sich an der Stromlieferung beteiligen, oder die Batterie bei geringem Verbrauch im Netze aufgeladen wird.

Sinkt im ersten Fall die Batteriespannung infolge fortdauernder Entladung, sodaß  $E(b)$  kleiner als  $E(g)$  wird, so sinkt auch die Spannung des Batterieabteils  $v$  entsprechend, d. h. es wird  $E(v) < E(n)$ , und es geht ein Strom  $i$  in der Richtung des Pfeiles  $\alpha$  entsprechend diesem Spannungsunterschied durch die Feldwicklung  $e$  der Zusatzmaschine  $z$ . Diese Feldwicklung ist so bemessen, daß dadurch die Spannung  $E(z)$  der Zusatzmaschine gleich dem erwähnten Spannungsunterschied  $E(g) - E(b)$  wird, und zwar gleichgerichtet der Batteriespannung. Aus  $E(z) = E(g) - E(b)$  ergibt sich aber  $E(z) + E(b) = E(g)$ , d. h. zur Batteriespannung  $E(b)$  wird eine Zusatzspannung hinzugefügt, die so groß ist, daß für den gegebenen Zustand der Zellen die Batterie in Entladung bleibt, ohne daß die Schienenspannung sich ändert. Je mehr die Spannung der Zellen sinkt, umso mehr und in gleichem Maße wird die Entladespannung der Batterie  $b$  durch das Anwachsen von  $E(z)$  erhöht.

Der nämliche Vorgang wird eingeleitet, wenn in dem erwähnten Mittelzustand, wie auch in jedem anderen, ein Anwachsen des äußeren Stromverbrauches eintritt. Die nächste Folge ist eine Erniedrigung der Schienenspannung  $E(g)$  infolge des Spannungsabfalles des Generators. Da aber damit auch die Batteriespannung  $E(b)$  infolge Erhöhung ihrer Stromabgabe oder Abnahme ihres Ladestromes fällt, und da in gleichem Verhältnis auch  $E(v)$  abnimmt, so wächst der Erregerstrom  $i$ , erhöht sich die Spannung  $E(z)$  und damit die Schienenspannung  $E(g)$  und bewirkt eine Entladung der Batterie solange, bis diese Spannung wieder auf die Normalspannung erhöht worden ist. Die Erzeugermaschine behält daher ihre bisherige Belastung und die Verbrauchszunahme wird aus der Batterie allein gedeckt.

Ist weiterhin bei dem ersterwähnten Mittelzustand der äußere Stromverbrauch gering und die Spannung der einzelnen Zellen nieder, sodaß eine Ladung der Batterie stattfindet, so erhöht sich die

Spannung derselben nach und nach. Wird damit  $E(b)$  größer als  $E(g)$  und gleichzeitig  $E(v)$  größer als  $E(n)$ , so geht durch die Magnetwicklung  $e$  der Zusatzmaschine  $z$  ein Strom  $i$  entgegen dem Pfeil  $\alpha$  (Fig. 2) und erzeugt in dieser eine Spannung  $E(z)$ , die entgegengesetzt gerichtet ist zur früheren und zur Batteriespannung und die, da die Windungszahl der Wicklung  $e$  dieselbe geblieben ist, gleich ist dem Unterschied von  $E(b)$  und  $E(g)$ ; die Batterie wird somit mit Hilfe der Zusatzmaschine geladen, ohne Spannungsänderung an den Schienen  $s$ . Steigt die Batteriespannung weiter, so erhöht  $E(z)$  die Maschinenspannung stets um den zur Ladung nötigen Betrag.

Der nämliche Vorgang wird eingeleitet, wenn in dem erwähnten Mittelzustand, wie auch in jedem anderen, eine Abnahme oder ein Aufhören des äußeren Stromverbrauches eintritt. Die nächste Folge ist eine Erhöhung der Schienenspannung  $E(g)$ , infolge Entlastung und Spannungserhöhung des Stromerzeugers. Da aber damit auch die Batteriespannung  $E(b)$  und mit ihr deren Bruchteil  $E(v)$  infolge Abnahme ihrer Stromabgabe oder Erhöhung ihres Ladestromes steigen, so wächst der Strom  $i$  in einem dem Pfeil  $\alpha$  entgegengesetztem Sinne, erhöht die gegen die Batteriespannung gerichtete Spannung  $E(z)$ , erniedrigt damit die Schienenspannung und bewirkt eine Ladung der Batterie solange, bis die Schienenspannung wieder auf die Normalspannung herabgedrückt ist. Die Erzeugermaschine behält ihre Belastung, welche die Batterie zur Ladung aufnimmt.

Das Wesen dieser Vorgänge erfährt keine Aenderung, wenn nun die Ankerrückwirkung der Zusatzmaschine und ihre wirkliche Magnetisierungskurve berücksichtigt wird. Genügt diese Maschine den zwei gestellten Bedingungen, so wird dann, wie eine kurze Ueberlegung zeigt, eine etwas weniger feine Regelung eintreten, welche zur Folge hat, daß bei Ladung der Batterie der Generator eine um ein Geringeres höhere Spannung besitzen muß als bei Entladung, wie solches die Ankerrückwirkung dieser Maschine von selber mit sich bringt. Der sonst labile Zustand des Regelungssystems wird dadurch stabil.

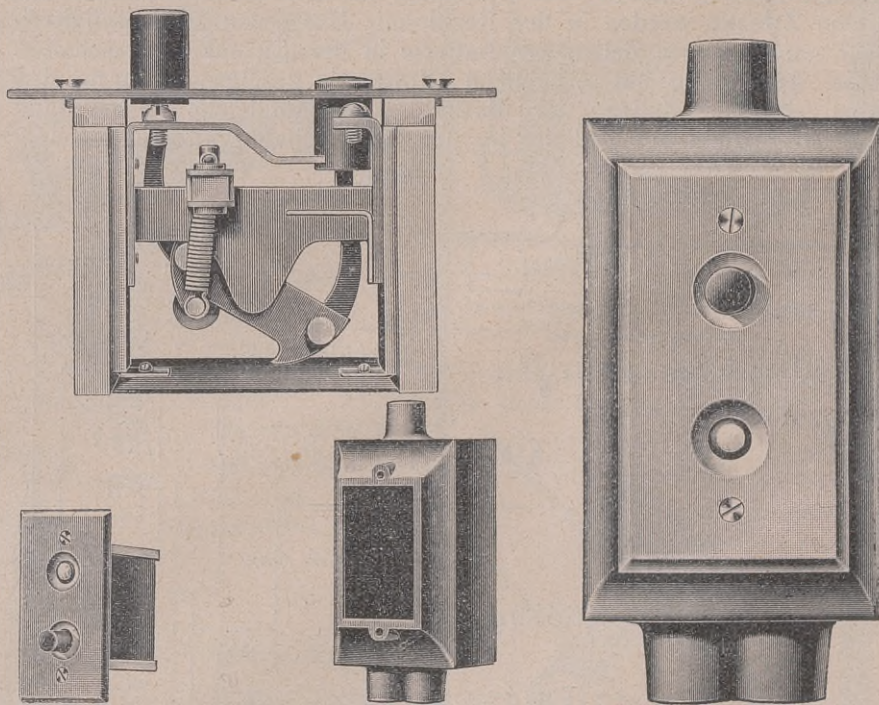
— n.

## Druckknopfschalter

für 10 Amp. und 125 Volt bzw. 6 Amp. und 250 Volt.  
Bergmann-Elektrizitäts-Werke, Aktiengesellschaft Berlin.

Hiermit bringen wir einen uns patentierten Momentschalter auf den Markt, der sich vor allem durch seinen stabilen Bau auszeichnet; weitere Vorzüge desselben sind seine Eleganz, die Einfachheit seiner Konstruktion und die kräftige Momentschaltung. Der Schalter hat keine bewegten Porzellantteile; die Kontaktfedern sind aus starkem Blech hergestellt und die zur Momentschaltung verwendeten Spiralfedern lassen sich überall leicht auswechseln. Aus diesem Grunde eignet sich der Schalter vorzüglich für den Export. In Amerika ist dieser Druckknopfschalter bereits in vielen hunderttausend Exemplaren umgesetzt, und hoffen wir, daß derselbe sich bei uns in gleicher Verbreitung einführen wird.

Der Schaltkörper wird von einer festen Gleitbahn geführt und ist durch Spiralfedern mit einem Gleitstück verbunden, welches auf



einer Wippe hin und her laufen kann. Letztere wird durch die nach außen hervortretenden Druckknöpfe betätigt. Der gesamte Schaltermechanismus ist in einem Metallrahmen montiert, welcher auch die zur Befestigung der Kontaktfedern erforderlichen Porzellanplatten trägt. Zwischen denselben sitzen auf der Innenseite mit Isoliermaterial ausgekleidete Blechplatten. Soll der Schalter in Mauerwerk eingelassen werden, dann setzt man ihn in besondere gußeiserne Gehäuse ein, die wir zum Anschluß von Messing-Isolirohr und auch von Stahlpanzerrohr von 11 mm lichte Weite eingerichtet haben. Wir liefern den Schalter einpolig, zweipolig und auch als Umschalter.



D. R. P.

**Druckknopfschalter.**

D. R. P.

Katalog No.	Bezeichnung	Deckelgröße mm.	Höhe mm.	Gewicht ca. kg.	Preis M.
2152	Einpol. Druckknopfschalter, Deckel polirt oder vernickelt	100×60	60	0,3	4,80
2162	Zweipol. Druckknopfschalter, Deckel Messing, polirt oder vernickelt	100×60	60	0,3	6,40
2155	Druckknopf-Umschalter, Deckel polirt oder vernickelt	100×60	60	0,3	6,40

**Gehäuse aus Gusseisen**

innen und aussen mit Isolirlack überzogen.

Für Messingrohr, 11 mm I. W.

Katalog No.	Bezeichnung	Grundfl. mm	Höhe mm	Gewicht ca. kg.	Preis M.
2140	Mit 1 Anschluß nach Dose No. 1	125×75	75	1,1	1,90
2141	" 2 Anschlüssen " " " 2	125×75	75	1,1	1,95
2142	" 3 " " " " 5	125×75	75	1,1	2,—
2143	" 2 " " " " 9	125×75	75	1,1	1,95
2144	" 4 " " " " 10	125×75	75	1,1	2,05

**Für Stahlpanzerrohr, 11 mm I. W.**

Katalog No.	Bezeichnung	Grundfl. mm	Höhe mm	Gewicht ca. kg.	Preis M.
2145	Mit 1 Anschluß nach Dose No. 1	125×75	75	1,1	2,—
2146	" 2 Anschlüssen " " " 2	125×75	75	1,1	2,15
2147	" 3 " " " " 5	125×75	75	1,1	2,30
2148	" 2 " " " " 9	125×75	75	1,1	2,15
2149	" 4 " " " " 10	125×75	75	1,1	2,45

**Ein Versuch mit elektrischem Schiffszuge.**Von A. Lotsch.  
(Fortsetzung.)

Nachfolgend meine Kalkulation einer Anlage des Schiffszuges auf dem Finow-Kanal.

Nach Mitteilung der Königl. Wasserbau-Inspektion Eberswalde haben im Durchschnitt der 10 Jahre 1886—1895 den Finow-Kanal passiert 14249 beladene Schiffe

7161 leere „

1975 Schleusenfüllungen

Holzflösse 3950 Schiffe  
zusammen 25360 Schiffe.

Der Kanal ist 80 km lang, die Geschwindigkeit des Pferdetreidels beträgt pro Stunde 2,4 km. Mit Hinzurechnung des Aufenthalts an den Schleusen beansprucht das Durchtreideln durch den Kanal rot. 40 Stunden. Das billigste Schlepplohn von Hohensaathen bis Liepe mit dem Dampfer und von hier bis Spandau mit Pferden betrug bisher 40 Mk. pro Schiff.

Zum Schleppen eines Kahnens selbst von 200—300 t wird ein elektrischer Motor von 5 P. S. sicherlich ausreichen und dieser wird

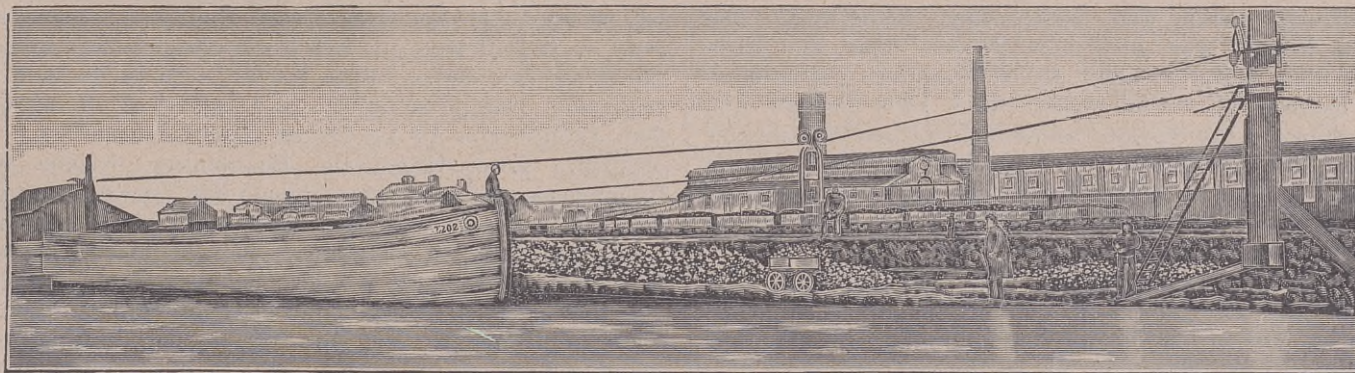


Fig. 1.

bequem 3,6 km in der Stunde zurücklegen, also 1½ mal mehr als Pferde leisten.

Bei Transport von 18000 Kähnen pro Jahr à Mk. 40

stellt sich die Einnahme auf Mk. 720000

gegenüber einer Ausgabe bei einem Anlage-Kapital von ca. Mk. 2500000.

Verzinsung 4%, Amortisation 8%

Reparatur: 2%, zusammen 14% Mk. 350000

für Kohlen „ 45000

2 Maschinisten à 1200 „ 2400

4 Heizer à 1000 „ 4000

20 Aufseher à 1000 „ 20000

Verwaltung „ 15000

Ingenieure „ 63600 Mk. 500000

Ueberschuß Mk. 220000

= 8,8 %

Schließlich sind noch die Vorzüge des Lamb'schen Systems gegenüber dem Köttgen'schen zu erwähnen, welche darin bestehen, daß die Treidelsteige wie auch alle Zugänge und Verladestellen vollständig frei bleiben, der Motor seinen Schleppdienst ohne jede Beeinträchtigung anderer an den Ufern des Kanals in Ausführung be-

griffenen Arbeiten verrichten kann und daß doch wohl die Anlagekosten beim Lamb'schen System erheblich billiger sich stellen möchten, als bei der Köttgen'schen Lokomotive, welche schon durch ihre Schwere, abgesehen von der nötigen Schiene, überall die Herstellung sehr fester Uferwege erfordert.

Vielleicht wird durch diese Ausführungen jemand angeregt, sich eingehender mit dem elektrischen Schiffszuge zu beschäftigen und die bereits bekannten Systeme praktischer auszugestalten. Vielleicht lassen sich derartige Einrichtungen auch an Wasserstraßen, die nicht dem Staate unterstehen, treffen und tragen weiter bei zu einem bisher noch nicht geahnten Aufschwung von Handel und Industrie.

Zum Schlusse dieser Abhandlung gebe ich die Artikel über das Richard Lamb'sche System aus dem in New-York erscheinenden „Electrical Engineer“ zum größten Teil in wörtlicher Uebersetzung wieder:

„The Electrical Engineer“, 3. März 1895, Vol. XIX.

„Der Lamb'sche elektrische Kabelweg zum Kanalschiffszuge.“ „In unserer Auslassung vom 18. Juli 1894 beschrieben wir die Versuche, welche mit dem Lamb'schen elektrischen Kabelweg für den Kanalschiffs-Treidel zu Trenton, New-Yersey, gemacht worden sind. Seit jener Zeit wurden die Versuche energisch fortgesetzt, das System allen Anforderungen des Kanalverkehrs anzupassen. Die Ergebnisse haben dargethan, daß das System durchaus verwendbar ist für den Kanalschiffzug, und die wohlbekanntesten Trenton-Iron-Works (Tr. Eisenwerke) zu Trenton, N.-J., welche das System einführen, sind bereit, seine erfolgreiche Wirkung zu garantieren.

Der unterscheidende Zug von Mr. Lamb's Motor ist, wie man sich erinnern wird, daß er ungleich allen andern, zuvor versuchten Telpher-Systemen, fortgetrieben wird durch Reibung, welche unabhängig von dem Gewicht des Apparates erreicht wird. Der Motor kann infolgedessen die Neigung überwinden, welche durch Senkung im Kabelnetz bei Annäherung an die Tragleisten entsteht. Figur 2 zeigt den Motor ruhend auf dem Aufhängungskabel, zeigt aber nicht das Kabel an, auf welchem der Motor sich selbst und ein Schiff fortschleppt.

Die kürzlich angestellte Probe, wie sie im Stich Fig. 1 illustriert wird, wurde unternommen, um die Fähigkeit der Maschine, ein Schiff um scharfumbiegende Kurven zu ziehen, darzutun. Die Abbiegung des Kabels von jeder Tragleiste betrug 6 Grad, und der Motor zog das Schiff in voller Eile mit Leichtigkeit um die rechten und linken Kurven. Durch diesen Versuch ist bewiesen, daß der Motor Schiffe um die schärfsten Kurven ziehen kann, welche bei einem Kanal zulässig sind, da die Tangenten nach Wunsch kurz gemacht werden können durch Stellung der Tragleisten eng zu einander, und eine Abbiegung von 6 Grad bei jeder Tragleiste gemacht werden kann.

An Kanälen mit leichtem Verkehr kann ein einzelnes Kabel verwendet werden und, wenn in entgegengesetzter Richtung gehende Schiffe sich begegnen, können sie ihre Motoren auswechseln und ihren Weg fortsetzen. Das geschieht durch Auswechslung der Schlepptaue. Der billige Preis des Kabelweges bildet nur eine leichte Belastung für die Verzinsung, selbst wenn 2 Kabelwege verwendet werden. Eines dieser Kabel würde gezogen werden auf der Innen-

seite des Treidelweges und das andere auf der Böschung des Kanals an der entgegengesetzten Seite. Maultiertreidel\*) kann infolgedessen fortgesetzt werden, während der elektrische Motor in Gebrauch ist. Das System erfordert keine Veränderung in den jetzigen Methoden, da der elektrische Motor einfach die Stelle der Maultiere einnimmt. Die Schiffe erfordern keine vermehrte Ausrüstung und gewinnen für die Verfrachtung den Raum, welcher gegenwärtig gebraucht wird, die Maultiere einzustellen. Besonders in dieser Hinsicht hat dieses System einen Vorzug vor allen andern, als die vermehrte Verdienstfähigkeit, welche aus der Gewinnung des besonderen Raumes resultiert, während der Dauer des Jahres einen sehr beträchtlichen Posten darstellt.

Im Vergleich mit den, durch Maultiere bewegten Schiffen hat das Lamb'sche System folgende Vorteile: Ein Motor mit einem Bedienungsmann kann zwei oder mehr Schiffe gleichzeitig schleppen und vermindert so die Anlagekosten. Er verdoppelt die Schnelligkeit, oder er kann so schnell gehen, als es für die Erhaltung der Kanalufer angebracht ist und vermehrt so die Ertragsfähigkeit der Schiffe.

\*) Anmerkung: In Amerika werden zum Treideln fast nur Maultiere verwendet; dieselben werden zu diesem Zwecke von den Schiffen mitgeführt.



Er verkleinert die zur Ausrüstung und Unterhaltung eines Kanalschiffs erforderlichen Auslagen durch Fortfall der Maultiere. Es ist kein seltener Fall, daß Maultiere in den Kanal gerissen und ertränkt werden dadurch, daß bei plötzlichen Windstößen die Schiffe plötzlich vom Treidelweg fortgeweht werden. Das Lamb'sche System reduziert auch die Ausgaben der Schiffsbewegung, wie es gezeigt worden ist, daß im Straßenbahndienst die Kosten per Wagenmeile für Pferde von 18—25 Cents betragen und die Kosten per Wagenmeile mit elektrischem Kontaktsystem 10—15 Cents ausmachen.

Der relative Vorteil wird im Kanalschiffsverkehr sehr viel größer sein, da die Schnelligkeit des Maultiertreidels im Vergleich zu dem des Motors relativ viel geringer ist, als die Schnelligkeit der Straßenbahn-Pferde im Vergleich zum elektrischen Wagen. Auch gebraucht der Straßenbahnwagen nur 2 Pferde, während das Kanalschiff deren 6 nötig hat und der Straßenwagen gebraucht 2 Motoren größeren Kalibers, während der Kabelweg nur eines erfordert. Die für den Straßenwagen gebrauchte Energie ist größer, als sie für den Kabelweg nötig ist, da der erstere seine Zugreibung für die Fortbewegung vom größeren Gewicht zu empfangen hat, während der Kabelweg leicht ist und das Schiff, unabhängig von seinem Eigengewicht fortgeschleppt wird. Wenn ein Schiff erst einmal unterwegs ist, wird die vom Motor verrichtete Arbeit verhältnismäßig leicht sein, da er dann nur einen Teil der bei der Arbeit nötigen Energie verbraucht.

Es wird daher gesehen werden, daß der Vergleich der relativen Kosten des Pferdebahnwagens und des elektrischen Wagens, wie oben gegeben, noch günstiger ausfallen wird, wenn man die Bewegung

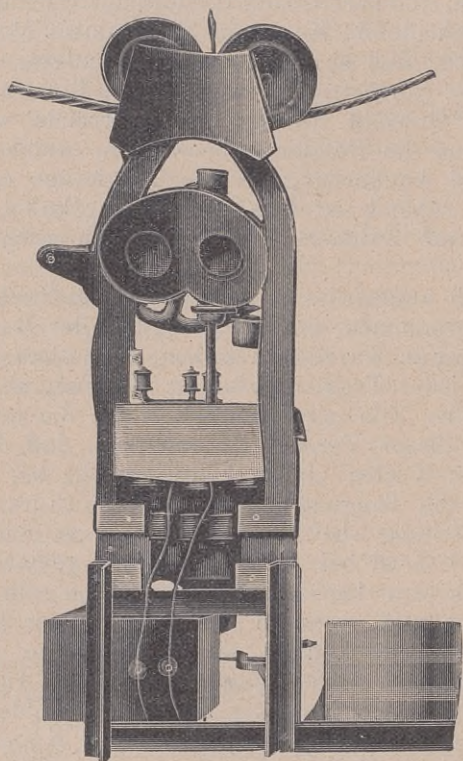


Fig. 2.

durch Maultiere ersetzt durch den elektrischen Kabelweg. Der Staats-Ingenieur John Bogart gab in seinem Bericht über den Erie-Kanal die feste jährliche Ausgabe eines durch Maultiere getreidelten Schiffs auf 2166 Dollars an. Von diesen sind 1304 Dollars den Maultieren zuzuschreiben. Die Kosten eines elektrischen Motors per Saison würden sich nicht den Kosten für Maultiere annähern, da im Verhältnis die während der Saison zum Schifftrieb erforderliche Kraft vergleichsweise leicht sein würde. Die Ersparnis bei Anwendung des Systems ist deshalb einleuchtend.

Im Vergleich mit den Dampfschiffen hat das Abspülen der Ufer durch die Tätigkeit der Schraube eine ausreichend vernünftige Fortbewegung, wie sie für den ökonomischen Gebrauch des Dampfes zu beanspruchen wäre, verhindert, da ein größeres Quantum Kohle für eine gegebene Entfernung verbrannt wird wegen der verbrauchten Zeit. Man schätzt den Verbrauch von Kohlen für die Rundfahrt auf dem Erie-Kanal auf 36 Tonnen, was bei 4,25 Dollars per Tonne 153 Dollars macht. Bei nur ca. 4 km per Schiff nötiger Energie würde diese per Rundreise, verglichen mit dem Kohlenverbrauch unbedeutend sein, besonders wenn Wasserkraft zur Erzeugung der Elektrizität verwendet wird.

Wenn ein mit Dampf oder Elektrizität getriebenes Schiff (Schraubenschiff) zur Reparatur hingelegt wird, hört seine Motorkraft auf, für diese Zeit nützlich zu sein. Beim Lamb'schen System kann das Schiff repariert werden, während der Motor zum Schleppen anderer Schiffe gebraucht werden kann. Andererseits, wenn der Motor eine Reparatur erfordert, verwendet das Schiff einen anderen Motor, da eine Anzahl solcher auf den Motorstationen an beiden Enden der Strecke gehalten werden würde, wie es jetzt auf einigen Kanälen mit den Maultieren geschieht. Gegenüber dem Dampf, spricht nicht wenig zu Gunsten der Elektrizität, daß die Gefahr der Kessel-explosion vermieden wird und daß geprüfte Ingenieure (Heizer und Maschinisten) nicht erforderlich sind. Das Lamb'sche System würde den Wert der Kanalschiffe, welche jetzt Dampf verwenden, nicht verringern, da sie durch Gebrauch des Motors beim Durchgange durch die Kanäle Geldersparen würden, wo sie jetzt genötigt sind,

langsam zu fahren und sie ihre Feuerung sparen würden für Verwendung im offenen Wasserwege, wo sie schneller laufen können und weniger Kohlen per Meile verbrauchen. Mr. Lamb behauptet, daß vergleichsweise alle mit dem elektrischen Propeller-System nach dem Prinzip des Kontakts in dem neuen staatlichen Versuch auf dem Erie-Kanal verbundenen Mißerfolge durch sein System überwunden seien. Diese Schwierigkeiten bestehen darin, daß das Schiff so gesteuert werden muß, wie der Kontakt auf dem Draht es verlangt, daß, wenn zwei Schiffe denselben Weg gehen und das hintere das vordere überholt, beim Lösen des Kontakts das Schiff seine Kraft verliert und nicht über das voraufgehende hinauskommen kann. Beim Lamb'schen System steuern beide an einander, vertauschen ihre Motoren und fahren weiter.

Aber der große von Mr. Lamb hervorgehobene Vorzug ist der große Unterschied in der per Schiff erforderlichen Kraft. Die Kosten des Motors im Kontakt-Propeller-System wird in vielen Fällen für ein Kanalschiff dem Wert des Schiffes auf welchem sie verwendet wird, mehr als gleichkommen. Bei dem Lamb'schen System mietet das wertloseste Schiff seinen Motor für die Reise oder geht im Zug mit andern und erfordert so keine besondere Ausrüstung. Die Kosten eines Motors nach dem Lamb'schen System würden nicht höher sein als solche für ein paar erstklassiger Maultiere und der Motor erfordert keinen Diener zur Wartung, wenn er nicht im Gebrauch ist und verzehrt auch nicht die Haupteinnahme, wie das die Treidelmaultiere in der Winterzeit thun. Der Führer des während des Versuchs gebrauchten Kanalschiffs, stolz auf den Erfolg des Versuchs, sagte: „Lebet wohl, Maultiere. Ich hoffe, jetzt werdet ihr nicht mehr Veranlassung haben, meine Seele zum . . . . zu senden, wenn ich auch hineinverfluche euch widerspenstige Bestien in einen anständigen Gang.“

(Schluß folgt.)

## Kleine Mitteilungen.

**Elektrizitätswerk in Cannstatt.** Um Klarheit darüber zu gewinnen, ob für die Errichtung eines Elektrizitätswerks ein Bedürfnis vorliegt, hat, wie seinerzeit berichtet, der Cannstatter Gewerbeverein bei den Gewerbetreibenden der Stadt Fragebogen zirkulieren lassen, auf welche jene ihren eventuellen Bedarf an elektrischer Kraft zu Beleuchtungs- und gewerblichen Zwecken vormerken sollten, ohne dabei an die Angaben gebunden zu sein. Nachdem nun die Fragebogen ausgefüllt sind und eine genügende Zahl von Abnehmern elektrischer Energie gesichert ist, soll der Frage der Errichtung eines Elektrizitätswerkes näher getreten und eine dahingehende Bitte an die bürgerlichen Kollegien gerichtet werden. —W.W.

**Das Elektrizitätswerk Alfortville.** Ueber das neue, vor Kurzem dem Betriebe übergebene Elektrizitätswerk, welches dazu bestimmt ist, einen großen Teil der östlich und in der Nähe von Paris gelegenen Ortschaften mit elektrischer Energie zu versorgen, veröffentlicht die Zeitschrift „L'Electricien“ eine eingehende Beschreibung der wir Folgendes entnehmen:

Das zu Alfortville am Ufer der Seine gelegene Werk, welches für 6 Gruppen von Stromerzeugern zu 800 bis 1000 PS. bestimmt ist, ist zunächst mit drei dieser Einheiten ausgerüstet. Der Dampf wird in 6 Batterien zu je 2 Roser'schen Röhrenkesseln von je 200 m<sup>2</sup> Heizfläche erzeugt. Jeder Kessel vermag in der Stunde 3120 kg trockenen Dampf zu liefern und ist mit Ueberhitzern versehen, die dem Dampf von 12 kg Druck eine Ueberhitzung von ca. 100° C erteilen. Zwei Green'sche Economiser, welche von den warmen Rauchgasen erhitzt werden, dienen zur Vorwärmung des Speisewassers. Das Speisewasser wird den Kesseln durch 2 mittels Elektromotoren betriebene Pumpen zugeführt. Der Dampf wird, nachdem derselbe einen Trockenapparat passiert, zu den Dampfmaschinen geleitet. Die von der Firma Carels gelieferten Compound-Tandem-Dampfmaschinen leisten bei einem effektiven Druck von 10 kg und bei einer Umdrehungsgeschwindigkeit von 100 in der Minute je 700 PS. bei einer Füllung des kleinen Zylinders von  $\frac{1}{15}$  des Volumens des großen Zylinders. Diese Leistung erhöht sich auf 1000 PS. bei einer Füllung des kleinen Zylinders von  $\frac{1}{8}$  des großen Zylinder. Der Durchmesser des kleinen Zylinders ist 600 mm, der des großen 950 mm, der Kolbenhub 1050 mm. Die Schwunräder der Dampfmaschinen sind zugleich die Magneträder der Wechselstrommaschinen, welche direkt auf die Welle montiert sind. Die Geschwindigkeitsänderung zwischen voller Belastung und Leerlauf beträgt 6° und erniedrigt sich nach 15 Sekunden bis auf 3%. Die Maschinen arbeiten mit Kondensation, können aber auch mit freiem Auspuff arbeiten. Die Dreiphasen-Wechselstrommaschinen vom Aliothtypus haben eine Leistung von 540 Kw. bei 5250 Volt und einem  $\cos \varphi = 0,75$ . Die Frequenz ist 50 Perioden. Der Gesamtdurchmesser der Maschine ist 6,370 m, der des Rotors, 5,100 m. Die 60 Polstücke sind auf den Umfang des gußeisernen Magnetrades aufgesetzt. Dieses Magnetrade von 38 t. Gewicht ist aus zwei Gußstücken zusammengesetzt, die mittels 4 Bolzen am Radumfang und 4 Bolzen an der Nabe zusammengehalten werden. Dasselbe ist ferner auf der Welle aufgekittet und wird durch zwei warm aufgebrauchte Eisenringe festgehalten. Der Anker besteht aus 4 Teilen. Der untere Teil ruht auf einer Art Schemel, welcher in die Grube eingelassen ist; der horizontale Durchmesser liegt 0,68 m über dem Fußboden. Die Wicklung ist durch gußeiserne, durch-



brochene Schutzhauben verdeckt. Das Gewicht jeder Wechselstrommaschine beträgt 58 t.

Der zur Erregung der Wechselstrommaschinen, zum Betriebe der Pumpen und zur Beleuchtung des Werkes dienende Gleichstrom wird von Gleichstrommaschinen von 75 Kilowatt Leistung bei 125 Volt erzeugt, die direkt mit asynchronen Drehstrommotoren von 5000 Volt gekuppelt sind. Die Leistung dieser letzteren beträgt 100 PS. Für jeden Motor ist ein auf einer Säule montiertes Ampèremeter vorgesehen. Auf derselben Säule befindet sich auch der Hebel eines im Keller des Werkes aufgestellten dreipoligen Ausschalters. Zum Anlassen dient eine kleine Akkumulatorenbatterie von 400 Ampèrestunden. Kapazität bei zehnstündiger Entladung, die auch die Notbeleuchtung des Werkes im Falle eines Unfalles zu übernehmen hat. Die Verteilungsschalttafel von 14 m Länge befindet sich auf einer Gallerie, von der aus man die Maschinenhalle übersehen kann. Die Zuführungskabel von den Wechselstrommaschinen endigen an der Schalttafel an einem der sechs den einzelnen Alternatoren entsprechenden Felder. Auf jedem dieser Felder sind automatische Ausschalter, Ampèremeter, Voltmeter, Phasenindikatoren u. s. w. angebracht. Die Kabel passieren bei ihrem Ausgange aus dem Werke ähnliche Felder, die einen Unterbrecher und drei den Strom jeder Phase angegebende Ampèremeter tragen. Ueber diesen letzteren Feldern sind die drei Generalvoltmeter und über den ersteren Feldern vier Wattmeter angebracht. Die einzelnen Teile der Schalttafel können vollständig voneinander getrennt werden, um Reparaturen ohne Stillsetzung des ganzen Werkes zu ermöglichen.

Der Strom wird durch sechs Speisekabel in drei Richtungen, nach Yvry, St. Mandé und St. Maur, geführt; in dem ersten und letzten Orte sind Unterstationen vorhanden, für welche die früher bestehenden Werke benutzt wurden. Die Unterstation Yvry verteilt Gleichstrom nach dem Dreileitersystem bei 220 Volt. Die Umformung geschieht durch Drehstrommotoren von 150 PS. bei 5000 Volt, die direkt mit Gleichstromerzeugern von 100 Kilowatt und 250 Volt gekuppelt sind. Solcher Umformer sind drei vorhanden. Jede Gleichstrommaschine trägt am Ende der Welle einen Spannungserhöher zur Ladung der Akkumulatoren. Außerdem ist noch ein asynchroner Motor vorhanden, dessen verlängerte Welle rechts und links die Anker zweier den vorigen ähnlicher Generatoren trägt, aber ohne Spannungserhöher. Zwei Akkumulatorenbatterien von je 350 Ampèrestunden bei fünfstündiger Entladung, können mit den Sammelschienen der Generatorschalttafel parallel geschaltet werden. Die Unterstation in St. Maur erniedrigt die Spannung von 5000 auf 3000 Volt. Die Station umfaßt drei Drehstromtransformatoren, System Alioth, von je 100 Kilowatt. Die Leitungen sind sämtlich oberirdisch. In St. Mandé ist keine Unterstation errichtet. Die Verteilung geschieht durch Drehstrom von 125 Volt. Die Transformatoren sind direkt bei den Abonnenten aufgestellt. (Schweiz. Bl.)

**Städtische Elektrizitätswerke Stuttgart.** Die Unterstation **Stöckach** der städtischen Elektrizitätswerke, die bisher durch das Marbacher Elektrizitätswerk betrieben wurde, ist nunmehr zur zweiten Dampfzentrale ausgebaut. Durch die im vorigen Jahre vorgenommene Erweiterung dieser Unterstation können dort zwei Dampfmaschinen von je 1000 Pferdekraften Platz finden, von denen bereits eine (normal 1000, maximal 1200 Pferdekraften), aufgestellt und im Betrieb ist. Von den Dimensionen dieser Dampfmaschine, die mit einer Dynamomaschine gekuppelt ist, deren Stromerzeuger zugleich als Schwungrad dient, kann man sich einen Begriff machen, wenn man annimmt, daß deren Hochdruckzylinder einen Durchmesser von 800 mm, der Niederdruckzylinder einen solchen von 1275 mm hat, während der Durchmesser des Magnetrades der Dynamomaschine 6 m beträgt. Die Dampfmaschine ist, wie die Maschinen der Zentrale Marienstraße, vertikal angeordnet und hat eine Höhe von 8 m. Zur Dampferzeugung dienen zwei Kuhn'sche Großraumwasserröhrenkessel von je 234 qm wasserberührter Heizflächen. Die beiden Kessel sind mit Ueberhitzer versehen. Außerdem sind noch die weiteren Hilfsapparate (Dampfspeisungen und Gradierwerk) vorhanden. Letzteres ist in gleicher Weise wie in der Zentrale Marienstraße angeordnet und hat unten einen Durchmesser von 8 m und oben einen solchen von 5 m, sowie eine Höhe von 25 m. Das Maschinenhaus wurde um 15 m verlängert und daneben ein Kesselhaus zur Aufnahme von 5 Kesseln angebaut, an welches sich wiederum das Pumpenhaus anschließt, in welchem gleichzeitig die Wasserreinigung untergebracht ist. Der für die zweite Zentrale errichtete Schornstein ist derart gebaut, daß er für den später erfolgenden vollen Ausbau derselben (das Projekt geht bekanntlich dahin, daß später Maschinen aufgestellt werden können, die bis zu 5000 Pferdekraften leisten), völlig ausreicht. Er hat eine Höhe von 60 m und einen oberen Lichtdurchmesser von 2,5 m. Die vorerwähnte Dynamomaschine ist für 3000 Volt verketteter Spannung gebaut, um als Reserve für die Marbacher Anlage dienen zu können. Sie arbeitet deshalb in der Hauptsache auch auf die schon längere Zeit bestehenden Umformer in der Zentrale Marienstraße, ferner noch zur Zeit der Maximalbelastung auf die neuerrichteten Umformerstationen in der Markthalle, Gewerbehalle und Wilhelms-Realschule. Dort wird der von der Maschine erzeugte Drehstrom zur Unterstützung des Hauptleitungsnetzes in Gleichstrom von zweimal 110 Volt umgewandelt. Die Dynamomaschine wie der übrige elektrische Teil wurde durch die Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vormals Schuckert u. Co., Nürnberg, und das Gradierwerk durch die Worthington Pumpen-Compagnie geliefert.

Der bauliche Teil wurde durch Hofwerkmeister Haußer ausgeführt. Den Schornstein errichtete das Baugeschäft Huber. Die Röhrenleitung stammt von Kunze-Göppingen. Kessel und Dampfmaschine sind von der Firma G. Kuhn in Berg geliefert. —W.W.

**Elektrizitätswerk des neuen Bahnhofs von Bordeaux.** Die Notwendigkeit, die Gebäude und Schienen des neuen Bahnhofs von Bordeaux elektrisch zu beleuchten, das Bedürfnis die Energie an alle Handbetriebsapparate, sowie an die angrenzenden Installationen des Lokomotivdepots und Verwaltungsbureaus zu liefern, veranlaßten die Compagnie du Midi, ein Elektrizitätswerk in der Umzäunung ihrer Reparaturwerkstätten zu errichten. Bei derselben Gelegenheit stellten sie daselbst die Kessel und Maschinen zur Erzeugung der notwendigen Motorkraft für diese Werkstätten auf. Infolge dieser Konzentration konnte man das Personal reduzieren und mechanische Handbetriebsmittel zur Abladung der Feuerung, Asche und Hammer schläge verwenden. Aber die interessanteste Neuerung besteht in der Benutzung der Asche der Rauchbüchsen der Lokomotiven als Brennstoff, welche bisher keinen kaufmännischen Wert hatte, nicht wegen ihrer geringen Wärmekraft, denn sie enthält etwa  $\frac{2}{3}$  Kohle, sondern weil ihre Feinheit nicht gestattete, sie auf den gewöhnlichen Rosten bei natürlichem Zug zu verbrennen. Die Oefen, in welchen sie verzehrt wird, sind mit Rosten aus persischen Blechen mit sehr geringen Stangenabständen versehen; unter diesen Rosten erzeugt ein Dampfgebläse mit mehrfachem Strahl einen forcierten Zug. Die sechs Kessel der Zentrale sind von der Halbröhrentype und liefern Dampf an drei Stromerzeugergruppen von je 500 PS., welche aus einer Verbund-Corliß-Maschine mit Kondensation und einer Gleichstrommaschine von 1400 Ampère bei 240 Volt bestehen.

Eine andere Eigentümlichkeit der Anlage beruht in der Wiederverbenutzung des Kondenswassers der Maschinen, welches in die Kühlapparate zurückströmt, wo seine Temperatur auf etwa 20° zurückgeht. Die Generatoren werden durch einen Teil des Kondenswassers gespeist, welches die Green'schen Sparapparate durchfließt, ehe es in die Kessel tritt. Die Transmissionen der Werkzeugmaschinen der Werkstätten, die Pumpen, Hebeapparate, Umladewagen, Winden, Spillen und verschiedenen Maschinen werden elektrisch betrieben. Das angenommene Verteilungssystem ist das mit drei Leitungen, sowohl für die Beleuchtung, als für die Kraftübertragung. F. v. S.

**Eine Kanadische Wasserkraftanlage.** Die Shawinigan-Wasserkraftanlage ist seit einiger Zeit in teilweisem Betrieb und jetzt fast vollendet. Bei diesem Gefälle soll ein Wasserzufluß zur Erzeugung von 200 000 PS nutzbar gemacht werden. Das Wasser wird von einem 1000 Fuß langen, 20 Fuß tiefen und 100 Fuß breiten Kanal erhalten und zu einem Behälter geleitet, welcher durch einen festen Betonwall oder einer Querwand gebildet wird, von wo aus das Wasser durch Röhren zu den 130 Fuß unten gelegenen Kraftstationen geleitet wird. Der Betonwall ist unten 30 Fuß dick und 40 Fuß hoch, und durch jede Röhre fließt das Wasser, um 5000 PS an der Turbine und am Generator zu erzeugen, Man will die Kraft bis Montreal und Queber, 84—90 Meilen weit, übertragen, und die Leitungen sind bereits verlegt. Die Stadt Three Rivers und verschiedene Städte und Dörfer längs der Great Northern Railway werden ebenfalls mit elektrischer Kraft versorgt. Der St. Maurice Fluß besitzt enorme Kraft und fließt südlich bis etwa 1000 Yards von den Fällen, worauf sein Lauf durch eine Insel zuerst nach Westen, dann nach Norden umgeändert wird. Der Strom an der Nordseite nähert sich den Fällen sehr schnell in einem Kanal von 600 Fuß Breite, 20 Fuß Tiefe und fast  $\frac{1}{4}$  Meile Länge. Die Stahlröhren von dem Behälter bis zur Kraftstation erweitern sich von 9—11 Fuß nahe den Turbinen, um die Geschwindigkeit zu reduzieren, bevor sie die Räder erreicht, und etwa 50 Fuß von der Kraftstation wächst die Stärke des Gehäuses ebenfalls von  $\frac{1}{10}$  Zoll bis ca  $\frac{1}{10}$  Zoll, und jedes Schutzblech wird gegen Bewegung durch Expansion und Zusammenziehung an der Stelle festgehalten, wo es den Wall der Kraftstation passiert.

Die Turbinen sind von J. P. Morris & Comp. in Philadelphia gebaut und erreicht jede eine Kapazität von 6000 PS. unter einem Arbeitskopf von 125 Fuß. Das abfließende Wasser hat einen mittleren niederen Stand von 25 Fuß unter dem Mittelpunkt der Radwelle. Die Turbine wird durch Eingablöcher in der Zugkammer reguliert und ist 30 Fuß lang. Schmetterlingsventile werden in den Eingablöchern benutzt, welche sich gegen den Mittelpunkt zwischen den Wällen schließen.

Drehstromdynamos der Westinghouse-Type sind direkt mit den Turbinen gekuppelt, und jede erzeugt 3750 Kw. bei 180 Touren pro Minute. Sie haben 2000 Volt Spannung, 2 Phasen und 30 Perioden. Die jetzt in dieser Kraftstation gebauten Rohrleitungen haben eine Kapazität von 15 000 PS., und die Turbinen und Generatoren 10 000 PS.; man erwartet aber, daß bald die ganzen 30 000 PS. bereit sind und später 60 000 PS. Die ganze Kapazität des Kanals wird durch in der Nähe liegende Etablissements benutzt werden. F. v. S.

**Neue Sammlerplatten.** Nach einem kürzlich patentierten Verfahren erhält man sehr poröse und dabei steinharte Sammlerplatten in folgender Weise. Es werden die in bekannter Weise aus einer durch Anrühren von Bleioxyden mit destilliertem Wasser gefertigten Paste hergestellten Elektrodenplatten an der Luft solange getrocknet, bis sich eine harte dicke Kruste gebildet hat und die Platten einen metallischen Klang geben. Darauf werden sie gehärtet, indem man sie 12—24 Stunden lang in wenig verdünnte Schwefelsäure von dem spezifischen Gewicht 1,53 stellt. Nach der Herausnahme aus der Schwefelsäure werden die Platten wieder an der Luft getrocknet und sodann in bekannter Weise formiert. Die neuen Platten besitzen eine außerordentliche Haltbarkeit. (R. Lüders in Görlitz.)



**Die Zerstörung der Akkumulatorenplatten.** Herr A. L. Marsh untersucht in der „Electrical World“ vom 13. September die Ursachen der Zerstörung der Akkumulatoren-Elektroden. Was die Blei-Akkumulatoren betrifft, so hat man seit langer Zeit konstatiert, daß eine negative Platte mehrere Reihen von positiven Elektroden benutzen kann. Die positive Platte bildet daher den schwachen Punkt, und muß man sie zu verbessern suchen. Während der Entladung bildet sich Bleisulfat, welches auf beiden Platten unauflöslich ist. Das Sulfat-Verhältnis darf nicht mehr wie 50% erreichen, in diesem Augenblick fällt die E. M. K., und die Sulfatbildung zeigt sich schnell, wenn das Element nicht sofort wieder geladen wird. Andere Theorien wurden aufgestellt, aber wie dieselben auch sein mögen, die Thatsachen sind vorhanden, um zu zeigen, daß die Sulfatbildung einer der schwersten Uebelstände der Blei-Batterien ist. Der Mangel der Porosität der aktiven Masse führt auch zu einer Verschlechterung des Elektrolyts während der Entladung. Eine zu schnelle Ladung kann zu einer starken Gasentweichung, welche die aktive Masse trennt, Veranlassung geben. Auf den Wagenbatterien sucht die Masse auch von dem Träger durch die Bewegung der Flüssigkeit frei zu werden. Der Niederschlag, welcher sich auf dem Boden der Gefäße zeigt, stellt in einem gegebenen Moment Kurzschluß zwischen den Platten her, wenn man nicht häufige Reinigung vornimmt. Der Verfasser meint, daß die Anwendung von porösen Massen um die Platten nicht genügt, um diesen Niederschlag zu verhindern, da das Bleisulfat sich in dem konzentrierten Elektrolyt auflösen kann, um sich hierauf in die verdünntere Säure zu stürzen.

Der Verfasser untersucht hierauf das Kupfer-Zinkoxyd-Element. In den Akkumulatoren mit alkalischen Elektrolyt entsteht keine Sulfatbildung; aber das Zink zeigt Lokalaktionen und es ist schwer, einen regelmäßigen Niederschlag zu erhalten; die Ladung muß daher langsam und die Temperatur 54° C. sein, was in der Praxis schwer zu erreichen ist, wodurch die Dauer der Batterie reduziert wird. Das Edison-Element (Nickel-Eisen) scheint ähnlichen, jedoch weniger schweren Uebelständen wie die des Bleiakкумуляtors ausgesetzt zu sein. Der Verfasser meint, daß das Ni O Oxyd sich in gewissen Fällen bilden und ähnliche Schwierigkeiten wie die, welche von dem Bleisulfat herrühren, bereiten kann; da dieses Oxyd jedoch unlöslich ist, bleibt es am Platz und befindet sich allmählig im Zustand des Ni<sup>2</sup> O<sup>3</sup>. Die Ueberladungen haben keine schädlichen Wirkungen, wenn das Elektrolyt rein ist.

Das Chlor-Zink-Element (positiv in Kohle) zeigt Schwierigkeiten in Betreff des Zinkniederschlags und der Aufspeicherung des Chlors. Es kann mit dem Bleiakкумуляtor nicht konkurrieren.

Von allen Elementen und unlöslichen Elektroden scheinen die, welche Silberoxyd als positive Masse anwenden, sich am besten in normalen Verhältnissen zu halten. In dem Cadmium-Silber-Element z. B. nähert sich die Bildung den beiden Elektroden sehr der der Bleinegative: Die Positive ist niemals ganz reduziert, die Negative niemals gänzlich oxydiert. Die Silberoxyde sind zwar in den Alkalien leicht löslich, aber das Element hat den Vorteil, daß es ohne Nachteil gänzlich entladen bleiben kann.

Marsh schließt damit, daß das Bleielement eine Verbesserung in chemischer und physischer Hinsicht verlangt, obwohl man sich bisher nur der mechanischen Seite zugewandt hat. Es scheint in betreff der Dauerhaftigkeit verbesserungsfähig zu sein. Wahrscheinlich wird es für die festen Batterien in Gebrauch bleiben, hat aber Aussicht, durch eine andere für Traktionsbenutzung ersetzt zu werden. Das Nickel ist ein viel festeres Metall und das Elektrolyt gestattet die Anwendung von Trägern und stählernen Gefäßen. Das Silber wird verwendbar, wenn sein Preis weniger hoch wäre. Um eine Automobil-Batterie, welche 250 kg wiegt, zu ersetzen, müßte man eine Batterie von 31,5 kg Silberoxyd oder weniger nehmen, so daß, wenn man die Dauer des Elements und den Wert der Erhaltung der Materie in Rechnung stellt, man hoffen kann, daß im gegebenen Moment die Silber-Batterie verwendbar sein wird. F. v. S.

**Masse für elektrische Glühfäden.** Ausgedehnte Versuche bei Siemens & Halske haben ergeben, daß es eine Eigenschaft der meisten hitzebeständigen chemischen Verbindungen ist, bei sehr hohen Hitzegraden Kohlenstoff aufzulösen und mit ihm gewissermaßen eine Legierung zu bilden. Besonders geeignet für die Herstellung solcher Kohlenstofflösungen sind die Stickstoff-Verbindungen (Nitrile) sowie Mischungen derselben mit einander oder mit einfachen Stoffen (z. B. Magnesium, Aluminium). Diese Kohlenstofflösungen bilden eine Gruppe von Körpern mit eigenartigen physikalischen Eigenschaften, durch die sie sich von den einfachen Mischungen mit Kohlenstoff erheblich unterscheiden und durch die sie ganz besonders geeignet sind zur Herstellung von Glühkörpern für elektrische Glühlampen. Man kann durch geeignete Wahl der Stoffe und ihrer Mengenverhältnisse den Leitungswiderstand innerhalb weitester Grenzen ändern; sie vertragen die höchsten Temperaturgrade und zeigen eine äußerst geringe elektrische Zerstäubung beim Glühen im Vakuum.

Um die Herstellung solcher Kohlenstofflösungen und ihren Unterschied gegen bloße Mischungen näher zu erläutern, mögen folgende Angaben dienen. Wird ein Gemenge von Bortrioxyd und Kohle in Stickstoff oder Luft geglüht, so entsteht eine beständige, den höchsten Hitzegraden widerstehende Verbindung, der Borstickstoff. Wird an Stelle des Bortrioxyds Siliciumoxyd angewendet, so entsteht Siliciumstickstoff, der ebenfalls auch bei allerhöchsten Hitzeperioden nicht zersetzbar ist. Wird an Stelle des Bortrioxyds eine andere Borverbindung, z. B. das borsäure Natrium (Borax), angewendet in Verbindung mit einem die Borsäure austreibenden Agens, z. B. Soda, so entsteht beim Glühen vorübergehend ein Borcarbonat, das in Bortrioxyd umgewandelt wird, und das Endresultat ist wieder Borstickstoff. Dasselbe Resultat erhält man bei Anwendung geeigneter Silicium-Verbindungen. Werden den Mischungen von Bortrioxyd oder Siliciumdioxyd mit Kohle vor dem Glühen geeignete Zusätze, wie z. B. Oxyde oder durch Hitze und Kohle leichter reduzierbare Verbindungen der seltenen Erden, Thorium, Calcium, Beryllium u. a. hinzugegeben, so verschmelzen diese auf das Innigste mit einander. Eine elektrische Leitfähigkeit des oder der resultierten Körper

ist aber praktisch nicht vorhanden, sondern sie werden erst beim starken Erhitzen leitend, wobei sie die Eigenschaft zeigen, auch im Vakuum durch den elektrischen Strom nur wenig zerstäubt zu werden. Solche und ähnliche Gemische von Bor- oder Silicium-Stickstoff mit Oxyden oder anderen Verbindungen verschiedener Elemente wurden mit organischen Pasten vermischt, in geeigneter, z. B. Stäbchen- oder Schleifenform gebracht und bei hoher Hitze geglüht. Im Vakuum zeigten diese Körper eine elektrische Leitungsfähigkeit, die bedeutend geringer war als die reiner Kohle. Im Vakuum wurden aber die Glaswände der Glühbirne von dem elektrisch leicht zerstäubbaren, weil nur als lose Beimischung im Glühkörper befindlichen Kohlenstoff bald stark geschwärzt; daher war dieses Verfahren praktisch nicht brauchbar.

Anders verhält es sich, wenn man den im Ueberschuß zugesetzten Kohlenstoff auf das Innigste, also chemisch an die gewählte Verbindung bindet, z. B. an eine Bor- oder Silicium-Verbindung, sei es nun fertigen Nitrür oder eine Mischung von Bortrioxyd oder Siliciumdioxyd mit Kohle. Auch Fluoride, wie z. B. Calcium-Fluorid, sind sehr geeignet. Dieses geschieht am geeignetesten in einem elektrischen Ofen irgend welcher Art. Hierbei tritt eine eigenartige Reaktion ein. Der Kohlenstoff wird nämlich in dem schmelzenden Satze direkt gelöst und es resultiert eine nach dem Erkalten schwarze und harte Masse, die den elektrischen Strom je nach dem angewendeten Verhältnis zwischen Kohlenstoff und der anderen Komponente besser oder schlechter leitet. Beim elektrischen Zusammenschmelzen von z. B. Bortrioxyd oder Borax mit Soda und viel Kohle entsteht Borstickstoff, der homogen schwarz ist, also viel überschüssige Kohle enthält, und den man als Borstickstoff betrachten kann. Bei Verwendung von Siliciumdioxyd entsteht analog Silicium — Stickstoff-Kohlenstoff oder auch eine innige feste Lösung von Kohlenstoff und Siliciumstickstoff in oder mit Silicium-Carbid.

Die hieraus nach den Pulvern und unter Zuhilfenahme eines geeigneten Bindemittels geformten Glühkörper leiten den elektrischen Strom, sind wenig zerstäubbar im Vakuum und ertragen äußerst hohe Hitzegrade, ohne zu schmelzen, wobei sie ein schönes Licht ausstrahlen. Hierzu noch mehr geeignet sind die in gleicher Weise gewonnenen Verbindungen von Magnesium, Aluminium und Calcium als Stickstoffverbindungen mit überschüssiger Kohle. Hierbei können sich unter Umständen auch Magnesium- und Aluminium-Metall in feinsten Verteilung in der geschmolzenen Masse ausscheiden, wodurch die Leitfähigkeit dieser Masse erhöht wird.

### Dauerprüfung von Nernst-Lampen Modell B. 1902 durch die physikalisch-technische Reichsanstalt.

I.

Lampen mit geradem Leuchtkörper.  
Mittelwerte von 5 Lampen. Spannung 220 Volt.

Zeit	Stromstärke	Lichtstärke	Lichtabnahme	Energieverbrauch pro Kerze
0 Stund.	0,264 Amp.	35,1 Kerz.	0 %	1,65 Watt pro Kerze
50 "	0,261 "	32,4 "	7,7 %	1,77 " " "
100 "	0,260 "	32,3 "	8,0 %	1,77 " " "
200 "	0,253 "	30,1 "	14,0 %	1,85 " " "
300 "	0,242 "	27,5 "	21,6 %	1,93 " " "
400 "	0,237 "	26,5 "	24,5 %	1,97 " " "
Mittel während 400 Stunden	0,251 Amp.	30,1 Kerzen	.....	1,83 Watt pro Kerze

Von 5 Lampen brannte ein Leuchtkörper nach 310 Stunden, ein anderer nach 379 Stunden durch, die übrigen waren nach 400 Stunden noch intakt.

Die mittlere Lebensdauer übersteigt somit 378 Stunden.

Die Heizspiralen blieben unversehrt.

II.

Lampen mit bügelförmigem Leuchtkörper.  
Mittelwerte von 5 Lampen. Spannung 220 Volt.

Zeit	Stromstärke	Lichtstärke	Lichtabnahme	Energieverbrauch pro Kerze
0 Stund.	0,259 Amp.	40,1 Kerz.	0 %	1,42 Watt pro Kerze
50 "	0,259 "	36,3 "	9,5 %	1,57 " " "
100 "	0,259 "	38,1 "	5,0 %	1,49 " " "
200 "	0,247 "	34,1 "	15,0 %	1,59 " " "
300 "	0,238 "	33,2 "	17,2 %	1,58 " " "
400 "	0,219 "	27,6 "	31,0 %	1,75 " " "
Mittel während 400 Stunden	0,245 Amp.	34,4 Kerzen	.....	1,57 Watt pro Kerze

Von 5 Lampen versagte ein Leuchtkörper nach 150 Stunden, die übrigen 4 waren nach 400 Stunden noch intakt.

Die mittlere Lebensdauer übersteigt somit 350 Stunden.

Die Heizspiralen zweier Lampen versagten nach 110 Stunden und 395 Stunden.

Die mittlere Lebensdauer unter Mitberücksichtigung der Heizspiralen beträgt somit 291 Stunden.

**Die Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft** steht mit der Stadt Osnabrück in Verbindung wegen des Baues einer elektrischen Straßenbahn. Die Verhandlungen sind dem Abschluß nahe. Der Bau soll, sobald die städtischen Kollegien ihre Zustimmung erteilt haben, sofort in Angriff genommen werden. B. T.



**Elektrische Uebertragung in Hamilton (Canada).** Die Hamilton Electric Light and Cataract Power Co. benutzt zwischen dem Erie- und Ontario-See einen von dem Niagara verschiedenen Wasserfall, um die elektrische Energie an die Stadt Hamilton zu liefern. Zwei Turbinen von 3000 PS und zwei von 1500 PS, welche unter einem Gefälle von 80 m funktionieren, setzen Dreiphasen-Alternatoren von 2400 V. und 66,6 Perioden in Betrieb. Zwanzig Transformatoren erhöhen die Spannung auf 22,500 V. Zwei Linien von 56 und 60 km Länge übertragen den Strom zu der Unterstation Hamilton, welche mit Transformatoren und Umschaltmaschinen versehen ist. Ein Teil des Stromes wird in 2400 V. dreiphasig zur Licht- und Kraftverteilung umgeformt; ein anderer Teil wird in Gleichstrom à 550 V. zur Speisung von Straßenbahnen umgewandelt. Eine Akkumulatoren-Batterie von 400 A. ist in demselben Stromkreis abzweigend. Ein Umformer von 250 Kw. speist einen Stromkreis à 220 V. für die kleineren Motoren, eine Dampfmaschine von 500 PS dient zum Wechseln dieser letzten Gruppe im Fall der Unterbrechung. Zwei andere Dampfstationen, eine von 400, die andere von 600 Kw. speisen gleichfalls das Straßenbahnnetz. Endlich wird eine Station von 2000 Kw. bei der Unterstation installiert.

Dieses Ensemble speist 87 km Straßenbahn, 575 Bogenlampen in geschlossenen Glocken, 420 Bogenlampen für Straßenbeleuchtung, 55000 Glühlampen à 16 Nk. und 380 Motoren von zusammen 5700 PS, die einen für Gleichstrom, die andern für Zweiphasenstrom. Die jetzige Maximalbelastung ist 4800 Kw., wovon 1300 Kw. für die Motoren.

Der benutzte Tarif ist 0,75 fr. die Kw.-Stunde für Licht, und 0,025—0,30 fr. für die Motoren. F. v. S.

**Cronberg i. T.** Der 24jährige Schlosser Fritz Schneider aus Soden, der im Taunus-Elektrizitätswerk beschäftigt war, kam mit einem elektrischen Leitungsdraht in Berührung. Er stürzte bewußtlos herab und war sofort tot.

**Photographie ohne Dunkelkammer.** Herr Dr. Hesekiel in Berlin führte der Freien photographischen Vereinigung das neue Coxin-Verfahren vor, mit dessen Hilfe man jede photographische Trockenplatte mit jedem beliebigen Entwickler bei Tages- oder irgend einem künstlichen Licht schleierfrei entwickeln und fertigstellen kann. Keine neuen Apparate und Vorrichtungen sind dazu erforderlich. Die auch im Deutschen Reich unter Patentschutz stehende Erfindung beruht auf Einschalten eines eigenartig zusammengesetzten Vorbades vor der Entwicklung. Coxin ist eine rote Flüssigkeit. In dieser bleibt die Platte 2 Minuten. Das Coxinbad kann als Vorbad immer wieder benutzt werden. Es ist nur erforderlich, daß die Flüssigkeit einen Centimeter hoch über der Platte steht. — W. W.

**Das Telephon.** Ueber diese neue Erfindung Poulson's wird Folgendes berichtet:

Der primitive Apparat konnte Anfangs auf einem Eisendraht nur ein Gespräch von 1 Minute abwickeln; heute registriert er ein Gespräch von 1/2 Stunde und reproduziert es unzählige Mal, ohne daß die abgegebenen Laute an Deutlichkeit verlieren. Der Eisendraht wurde durch Stahldraht ersetzt. In New-York ließ man den Apparat tausendmal ein Gespräch von 10 Minuten wiederholen. Diese Operation dauerte 12 Tage, und war die tausendste Reproduktion ebenso genau wie die erste. Man ließ u. a. das Telephon auf 250 Meilen Entfernung funktionieren, indem man eine teilweise defekte Telephonleitung benutzte. Die Aktionäre der Dänischen Gesellschaft, welche diese Erfindung ausbeuten, haben einstimmig beschlossen, mit einem amerikanischen Syndikat zu verhandeln, aber ihm nur die amerikanischen Patente zu verkaufen, und alle in Europa erlangten Rechte aufrecht zu erhalten. F. v. S.

**Thermoelektrische Säulen aus Schwefelkupfer.** Nach Patent No. 133,903, werden die Kontakte des Schwefelkupfers mit dem gegenpoligen, nicht schwefelbaren Metall, vorzugsweise Messing, ohne Lötung hergestellt und zwar durch einen Schwefelungsprozeß, dem der Kupferkörper zusammen mit dem gegenpoligen Metallkörper unterzogen wird. Man wickelt um eine Messingstange von einem Querschnitte, der dem zu erzeugenden elektrischen Strom entspricht, einen Draht von Rotkupfer. So erhält man einen Doppeldraht, den man nun leicht um die beiden Enden einer Rotkupferstange wickelt, ohne daß man einen guten Kontakt herzustellen sucht. Darauf hängt man die umwickelte Kupferstange in einem Tiegel oder Ofen behufs Schwefelung auf. Der Schwefel verbindet sich mit dem auf der Messingstange aufgewickelten Kupferdraht und zu gleicher Zeit mit der Kupferstange. Das Ganze schwillt an und die beiden in Bildung begriffenen Schwefelkupferkörper verbinden sich innig in weichem Zustande und umhüllen die in der Masse unberührt gebliebene Messingstange. Es erfolgt so eine selbstthätige Verlöthung des Schwefelkupfers mit dem Messing unter Bildung eines vollständigen und dauerhaften Kontaktes. (Rich. Lüders, Görlitz.)

**Brasilianische Elektrizitäts-Gesellschaft Berlin.** Die Generalversammlung beschloss die Verteilung einer Dividende von 5pCt. für das Geschäftsjahr 1901—1902.

**Akt.-Ges. Siemens & Halske.** In der Generalversammlung vom 4. Januar waren 27 Aktionäre anwesend, die ein Aktienkapital von 42,656,000 M. vertraten. Ein Aktionär wünschte nähere Auskunft über die in dem Geschäftsberichte erwähnten, von der Gesellschaft geleisteten Zuschüsse von 1 1/4 Mill. M., die das Jahresergebnis beeinträchtigt hätten. Hierauf erwiderte Präsident Dr. Bödiker: Die ungünstigen Posten haben sich erst im Laufe der letzten Jahre herausgestellt, so daß in früheren Berichten davon gar nicht die Rede war. Im vorigen Jahre, d. h. in 1900/01, waren die Zuschüsse viel geringer, weil die in Frage kommenden Unternehmungen noch im Bau waren. Die Zuschüsse wurden an zwei Arten von Unternehmungen geleistet, an elektrische Zentralen und elektrische Bahnen. Die Zentralen seien im Eigentum der Gesellschaft Siemens elektrische Betriebe und von Siemens & Halske gepachtet. Sie hätten sich leider nicht so entwickelt, wie die Gesellschaft gehofft hatte. Die Zuschüsse betragen bei ihnen 586,000 M. Die Gesellschaft hoffe aber, daß die Verhältnisse bei den Zentralen, wenn auch sehr allmählich, besser würden. Die Direktion nehme an, daß in diesem Jahre die Zuschüsse um etwa 100,000 M. niedriger werden würden. Die für die Zuschüsse in Frage kommenden elek-

trischen Bahnen seien von der Gesellschaft gebaut worden in der Annahme, daß es sich um gute Unternehmungen handle. Diese Erwartung habe sich indessen nicht erfüllt. Bei der Berlin-Treptower Bahn hätten sich die Einnahmen in steigender Richtung bewegt. Aber durch die Einführung des Zehnpennigtarifs seitens der Großen Berliner Straßenbahn sei der frühere Vorsprung wieder verloren gegangen. Es sei aber nicht ausgeschlossen, daß diese Zuschüsse an die elektrischen Bahnen wieder eingeholt würden, da die Gesellschaft nach den Verträgen auch an den Gewinnen von einer bestimmten Höhe ab partizipiere. Auch die Bochum-Gelsenkirchener Bahngesellschaft hatte sich Anfangs gut verzinst. Aber die dann eingetretene Verschlechterung in der Lage der Industrie hat auf den Verkehr gedrückt. Dazu kam, daß mit der Verschlechterung der Konjunktur auch die Ausführung der früher beschlossenen Erweiterungsbauten zusammenfiel. Es bestehe die Hoffnung, daß sich allmählich eine Besserung ergeben werde; indessen werde das Verhältnis für das laufende Jahr kaum günstig werden. Auf die weitere Anfrage des erwähnten Aktionärs wegen der Reservestellungen für die erwähnten Unternehmungen erwiderte Präsident Dr. Bödiker, daß Reserven gestellt worden waren, aber nicht in ausreichendem Maße. In der Gesamtanschauung, die vor einigen Jahren bestanden, habe man geglaubt, es werde mit der Konjunktur weiter glatt gehen. Man habe sich aber darin geirrt, auch an anderen Stellen. Die Versammlung genehmigte hierauf die Verteilung von 4pCt Dividende. Der Vorsitzende, Herr Arnold v. Siemens, führte sodann Folgendes aus:

„Herr Präsident Dr. Bödiker hat sich entschlossen, mit dem heutigen Tage aus dem Vorstand unserer Gesellschaft auszuschcheiden. Namens der Gesellschaft erlaube ich mir, Herrn Präsident Dr. Bödiker aus diesem Anlaß aufrichtigen Dank auszusprechen für den regen Eifer, mit welchem er die Interessen unserer Gesellschaft jederzeit vertreten, und für die zahlreichen Dienste, welche er derselben geleistet hat. Es ist mir eine Freude, Ihnen mitteilen zu können, daß Herr Präsident Dr. Bödiker sich hat bereit finden lassen, eine etwaige Wahl in den Aufsichtsrat anzunehmen und dadurch seine geschätzte Kraft der Gesellschaft auch fernerhin zu bewahren. Wir schlagen Ihnen demgemäß vor, Herrn Präsident Dr. Bödiker zum Mitglied des Aufsichtsrats unserer Gesellschaft zu ernennen.“

Die Versammlung wählte Präsident Dr. Bödiker in den Aufsichtsrat dessen Mitgliederzahl dadurch auf 11 steigt. Alsdann bat ein Aktionär um nähere Mitteilung über das Wiener Werk der Gesellschaft. Aus der Mitte der Verwaltung heraus wurde erwidert, sie habe Grund, anzunehmen, daß das genannte Werk ein befriedigenderes Ergebnis erzielt habe als im vorigen Jahre. Das Werk habe allerdings unter der ungünstigen Konjunktur gelitten, speziell unter dem Preisdruck, der insbesondere die Starkstromabteilung ziemlich unfruchtbar gemacht hat. Aber auch dort fingen die Verhältnisse an, sich zu heben und die Verwaltung habe die Mitteilung erhalten, daß für das nächste Jahr eine weitere Besserung des Resultates zu erwarten sei. Die Versammlung beschloss alsdann eine Abänderung der Statuten bezüglich der Vergütung für den Aufsichtsrat. Danach erhält der Aufsichtsrat eine jährliche Vergütung von 50,000 M., deren Verteilung unter die einzelnen Mitglieder seiner Beschlüßfassung vorbehalten bleibt, sowie einen Anteil des Jahresgewinns, worauf jedoch die feste Vergütung von 50,000 Mark in Anrechnung gelangt.

Die Stelle des Präsidenten Bödiker in der Direktion soll, wenigstens zunächst, nicht wieder besetzt werden.

**Gesellschaft für elektrische Hoch- und Untergrundbahnen in Berlin** Die Hochbahn beförderte im Dezember 2,494,331 Personen gegen 2,212,127 Personen im November. Die Einnahmen betragen 303,129 Mk. gegen 267,662 Mk. im November. B. T.

**Geschäftsbericht der Telephon-Fabrik, Akt.-Ges. vorm. J. Berliner.** Der Vorstand berichtet:

Wir schließen unser viertes Geschäftsjahr (1. Juli 1901 bis 30. Juni 1902) bedauerlicher Weise mit einem Verlust ab, welcher zu Lasten unseres gesetzlichen Reservefonds abzuschreiben ist. Dieses Resultat ist durch das außergewöhnliche Zusammentreffen einer Reihe ungünstiger Faktoren verursacht.

Unsere Filialen in Berlin und Budapest hatten im Gegensatz zu früheren Jahren keinerlei nennenswerte Staatsaufträge auszuführen. Ueberdies machte in Budapest eine sorgfältige Neu-Kalkulation und Lageraufnahme wesentliche Abschreibungen an den Lagerbeständen erforderlich.

Die von unserer Filiale in Wien neu eingerichtete Fabrikation von Haus telegraphen-Artikeln erforderte eine ausgedehntere geschäftliche Organisation deren Kosten im abgelaufenen Jahre noch nicht im richtigen Verhältnis standen zu den erzielten Mehrumsätzen.

Unsere Filiale in London und unsere Tochtergesellschaft in Paris erforderten ebenfalls noch Zuschüsse zu ihren Organisationskosten, trotzdem sich die Verkäufe auch hier in andauernd steigender Richtung bewegten.

Im Gegensatz zu vorstehenden ungünstigen Daten zeigen die bei Erstattung dieses Berichtes abgelaufenen ersten fünf Monate des laufenden Geschäftsjahres eine Steigerung der fakturierten Waren von ca. 60 pCt. gegen die gleiche Zeit des Vorjahres. Auch der Bestand an Aufträgen ist erheblich höher als im Vorjahre und dürfen wir überdies darauf rechnen, daß unsere auswärtigen Filialen, die bisher verlustbringend waren, mit Gewinn abschließen werden.

Wir glauben daher auch bei größter Vorsicht in Aussicht stellen zu dürfen, daß das laufende Geschäftsjahr wieder normale Erträge bringen wird. Zu den einzelnen Positionen der Bilanz übergehend, gestatten wir uns noch folgendes zu bemerken.

Das Anwachsen unserer General-Unkosten ist ausschließlich veranlaßt durch wesentliche Erweiterung unserer Betriebs- und Verkaufs-Organisationen. Um Wettbewerb mit einer immer schärfer und rücksichtsloser auftretenden in- und ausländischen Konkurrenz waren wir erfolgreich bemüht, nicht nur eine außergewöhnlich grosse Zahl neuer moderner und verbesserter Apparat-Konstruktionen zu schaffen, sondern auch gleichzeitig unseren Kundenkreis erheblich zu erweitern.

Angesichts der noch andauernden allgemein ungünstigen Geschäftslage, im Inlande und Anlande dürfen wir berechtigter Weise annehmen, daß die bereits oben erwähnte wesentliche Steigerung unserer Verkäufe im laufenden Geschäftsjahr als eine Folge unserer organisatorischen Tätigkeit im abgelaufenen Geschäftsjahr anzusehen ist, sowie der vorzüglichen Aufnahme welche unsere Neukonstruktionen bei unserer Kundschaft gefunden haben.

Die Abschreibungen auf Anlage-Conti sind nach den gleichen Grundsätzen wie in früheren Jahren vorgenommen. Die Totalsumme ist dadurch geringer, daß die im vorjährigen Abschluß vorgenommene außergewöhnliche Abschreibung von M. 31,000— auf Patent-Konto in diesem Jahre fortfällt. Die gesamten Abschreibungen für Stammhaus und Filialen betragen ca. M. 73,500.— bei ca. M. 56,700.— gesamte Neuanschaffungen.

Bei unseren Außenständen hatten wir leider einige größere Verluste zu verzeichnen, welche über Delcredere-Konto abgeschrieben sind. Wenn wir trotz der ungünstigen Ergebnisse beantragen, das Delcredere-Konto wieder auf den seitherigen Betrag von M. 30,000.— anzufüllen, so glauben wir, mit Rücksicht auf das Anwachsen unseres gesamten Betriebes diese Vorsicht nicht außer Acht lassen zu sollen.

Nach Beschluß der Generalversammlung vom 18. September d. J. haben wir unser Aktienkapital um M. 500,000.— erhöht.



Durch die inzwischen erfolgte Einzahlung dieses Betrages haben wir unsere Bankvorschüsse und sonstigen Kreditoren gegenüber den Ziffern der vorliegenden Bilanz erheblich verringern können.

Herr **Julius H. West**, der rühmlichst bekannte Ingenieur und vereidigte Sachverständige für Schwachstromtechnik teilt mit, daß er ein Ingenieur-Bureau für Fernsprechwesen, Telegraphie und elektrischem Signalwesen errichtet hat und alle darauf bezüglichen Arbeiten wie Anfertigung von Bauplänen, Gutachten u. s. w. übernimmt.

In der Elektrotechnischen Gesellschaft zu Frankfurt a. M. sprach am 7. Januar Herr Privatdozent C. Feldmann aus Darmstadt über rotierende Umformer. Es gibt in der Technik viele Fälle, in denen es wünschenswert erscheint, den Gleichstrom in Wechselstrom umzuwandeln. In Deutschland benutzt man hierzu den Synchronmotor. Eine andere Art von Stromumformung wird jetzt in Amerika viel angewendet. Es sind dies die sogenannten rotierenden Umformer, bei denen aus einem Anker mittels Kommutators Gleichstrom entnommen werden kann, während gleichzeitig durch Schleifringe Wechselstrom abgeführt werden kann. Diese Umformer haben den Vorteil, daß sie weniger Platz einnehmen und billiger sind. Ein Nachteil der Motoren besteht darin, daß man den Gleichstrom nicht willkürlich erhöhen kann, ohne auch gleichzeitig den Drehstrom zu erhöhen. Diesem Uebelstand kann durch Einschaltung von Drosselspulen abgeholfen werden. In Amerika liegen die Verhältnisse für diesen Industriezweig allerdings günstiger als in Deutschland, weil dort bedeutend größere Energieleistungen für einen Zweck benutzt werden, während hier die Kraft eines Elektrizitätswerks von den verschiedensten Industriezweigen gebraucht wird. Ein Dreh-Umformer läuft wie ein Synchronmotor mit vollständig bestimmter Geschwindigkeit. Besonders sind die Dreh-Umformer an den Niagara-Fällen zu erwähnen; sie arbeiten mit 500 Touren pro Minute und verwandeln den zweiphasigen Wechselstrom in Gleichstrom. Die Spannung des letzteren kann zwischen 180 und 230 Volt verändert werden. Für große Leistungen empfehlen sich einphasige Ströme nicht. Hier in Frankfurt wird ein von der Elektrizitätsgesellschaft vorm. Lahmeyer & Co. eingerichteter rotierender Umformer für die Beleuchtungsanlage des Hauptbahnhofes verwendet. (Vergl. Steinmetz: „Der rotierende Umformer“, Band II. Heft 1. Der „Sammlung Elektrotechnischer Vorträge“; Stuttg., F. Enke.)

**Jena, 15. Januar.** Unter Teilnahme von etwa 30 Fachleuten aus allen Teilen des Reiches tagt hier seit einigen Tagen die Sicherheitskommission des Verbandes deutscher Elektrotechniker unter dem Vorsitz des Professors Budde-Berlin. Die Verhandlungen werden speziell über Hochspannung geführt.



### Neue Bücher und Flugschriften.

**Niethammer, F. Prof. Dr.** Elektrotechnisches Praktikum für Ingenieure und Studierende. Mit 523 Abbildungen. Stuttgart, F. Enke. Preis 9 Mk.

**Feltone, Eduard.** Isoliermaterialien und Wärme-(Kälte-)Schutzmassen. Mit 38 Abbildungen. 263. Band der chemisch-technischen Bibliothek. Wien, A. Hartleben. Preis Mk. 4.50.

**v. Oettingen, A. J., Prof. Dr.** J. C. Poggendorffs biographisch-literarisches Handwörterbuch. Zur Geschichte der exakten Wissenschaften. Viertes Band: Die Jahrgänge 1883 bis zur Gegenwart umfassend. Lieferung 2-5. Leipzig, Ambrosius Bahrth. Preis der Lieferung 3 Mk.

**Danneel, Heinr., Dr.** Jahrbuch der Elektrochemie, begründet und herausgegeben bis 1901 von Prof. Dr. W. Nernst und Prof. Dr. W. Borchers. Berichte über die Fortschritte des Jahres 1901. VIII. Jahrgang. Halle a. S., Wilh. Knapp. Preis 24 Mk.

**Himmel und Erde.** Illustrierte naturwissenschaftliche Monatsschrift. Herausgegeben von der Gesellschaft Urania. Redakteur Dr. P. Schwahn. XV. Jahrgang, 3. und 4. Heft. Berlin, H. Paetel. Preis vierteljährlich Mk. 3.60.



### Bücherbesprechungen.

**Feltone, Eduard.** Isoliermaterialien und Wärme-(Kälte-)Schutzmassen.

Es ist überflüssig die Wichtigkeit des in vorliegendem Werke behandelten Stoffes hervorzuheben. Es genügt darauf hinzuweisen, daß der Verfasser mit größter Gründlichkeit und Ausführlichkeit (auf 310 Seiten) Alles behandelt, was sowohl bei Dampf- als bei elektrischen Anlagen zur Isolierung bzw. zum Schutz gegen Wärme und Kälte, sowie gegen Feuchtigkeit bis jetzt angewandt worden ist. Die Eigenart der gebräuchlichen Schutzmittel wird ausführlich erörtert und die Fabrikation der aufgelegten Isoliermassen, der Isolier-Bänder und -Röhren dargelegt.

Für Fabrikanten von Dampf- und elektrischen Anlagen, sowie für jeden Techniker dieser Branchen ist das Buch von hohem Wert.

**Danneel, Dr. H.** Jahrbuch der Elektrochemie für 1901.

Dieses berühmte, von Prof. Nernst und Prof. Borchers begründete und bis 1901 herausgegebene Jahrbuch enthält in seinem neuesten, von Dr. Danneel (unter Mitwirkung hervorragender Forscher auf diesem Gebiet) zusammengestellten die Fortschritte der Elektrochemie i. J. 1901. Es ist bekannt, welche großen und umfangreichen Neuerungen die Elektrochemie von Jahr zu Jahr gezeitigt hat; immerhin ist es überraschend, daß ein Band von 700 Seiten nötig war, um alles in der Elektrochemie in einem Jahr geleistete zusammenzufassen. Bei der großen Ausdehnung des Werkes ist es unmöglich auf Einzelheiten einzugehen; wir begnügen uns deshalb auf dieses für jeden Elektrochemiker unentbehrliche Jahrbuch mit größter Anerkennung hinzuweisen.



## Polytechnisches.

### Saug-Generatorgas-Anlagen.

Vortrag von **Adolf Langen**, Direktor der Gasmotoren-Fabrik Deutz.

#### II.

Was nun die Einführung der saugenden Arbeitsweise angeht, so wurden auch hierüber eingehende Versuche gemacht; die Verhältnisse lagen hierfür sehr ungünstig, da die 60 PS. Maschine ungefähr 200-300 m von dem Generator entfernt und durch unterirdische Rohrleitungen mit demselben verbunden war. Es traten teilweise ziemlich bedeutende Saugspannungen auf, und trotzdem waren diese für die Leistung der Maschine von geringem Einfluss; es ist leicht erklärlich, daß diese geringen Druckdifferenzen die Mengen des angesaugten Gases nur wenig verändern, wenn man bedenkt, daß der treibenden Kraft des atmosphärischen Druckes von 10 m Wassersäule gegenüber die auftretenden Druckdifferenzen von ca. 200 mm Wassersäule kaum in Betracht kommen.

Trotzdem sind einzelne Firmen vom Saugverfahren wieder zum Druckbetrieb mit Ventilator übergegangen. Die Gründe hierfür scheinen in Schwierigkeiten zu liegen, die an und für sich mit dem Saugbetrieb nichts zu thun haben, und die bei richtiger mit dem Kraftbedarf der Maschine in Einklang gebrachter Wahl aller Dimensionen, Querschnitte und Widerstände vermieden werden können. Mit dem Rückgang zum Ventilatorbetrieb werden aber wesentliche Vorzüge aufgegeben; die Einfachheit leidet, weil außer dem Handventilator zum Anzeigen auch noch ein mit der Maschine durch Riemenantrieb verbundener Ventilator vorhanden sein und von diesem wieder eine Rohrleitung zu dem meist in einem anderen Raum stehenden Generator geführt werden muß. Die Gefahr des Auftretens giftiger Gase entsteht wieder, da dieselben in den Leitungen unter Druck stehen, und bei Undichtigkeiten des Generators, der Hähne oder Leitungen in den Maschinenraum austreten können. Bei Sauggasanlagen kann nämlich wegen des in den Leitungen herrschenden Unterdrucks überhaupt kein Gas auftreten. Allein wegen dieses Vorteils sollte man die mit Ventilator betriebenen Anlagen nicht auf die gleiche Stufe mit den reinen Sauggasanlagen stellen, obgleich sie einander äußerlich durchaus ähnlich sind.

Auf die Qualität des Gases ist natürlich das Arbeiten mit Ventilator auch ohne Einfluß, denn, da der Motor in beiden Fällen gleiche Mengen Gas braucht, wird auch nicht mehr Luft durch den Generator streichen und diesen besonders anfeuchten.

Ein Anstreten von giftigen Gasen ist also bei Saugbetrieb ausgeschlossen. Auch die Gefahr von Explosionen infolge Eintreten von Luft in Leitungen durch Undichtigkeiten oder falsch bediente Hähne ist kaum vorhanden. Um explosive Gemische zu erhalten, wozu beim Generatorgas gleiche Mengen von Gas und Luft gehören, müßte die Undichtigkeit schon annähernd ebenso groß sein, als der für das Gas zu Gebote stehende freie Querschnitt. Abgesehen davon, daß dieser Fall wohl kaum eintreten dürfte und auch noch nicht eingetreten ist, wird das Gas schon durch geringe Beimengungen von Luft so schwach, daß eine kleine Undichtigkeit sofort durch die Abnahme der Leistung der Maschine bemerkbar wird. Abgesehen von dem Entlüftungshahn, der ja dicht an der Maschine ist, sind vom Generator ab bis zur Maschine keine Hähne und können somit auch keine Fehler in der Bedienung vorkommen, durch welche ein Eintreten von Luft in größeren Mengen möglich wäre. Jede Gefahr durch Auftreten giftiger Gase, oder durch Explosionen ist vollständig ausgeschlossen und nimmt die Gasmotoren-Fabrik Deutz durchaus keinen Anstand, solche Anlagen unter bewohnten Räumen aufzustellen. Die Anlagen haben ja nicht den Charakter einer Gasanstalt, da nicht, wie bei Druckgasanlagen, größere Mengen Gas erzeugt und in einem Gasbehälter gesammelt werden, sondern die Maschine erzeugt sich nur soviel Gas, wie sie gerade bei jedem Hub nötig hat. Im Grunde genommen, ist eine Sauggasanlage genau dasselbe, wie der bekannte vor die Benzinmotoren geschaltete Benzin-Vergasungsapparat. Die wesentlichen Teile der Generatorgasanlage sind bei den Benzinvergäsern ebenso vorhanden. Der Unterschied besteht nur darin, daß in dem einen Fall die Luft durch den flüssigen Brennstoff, das Benzin, gesaugt wird, im andern Falle durch den festen, die Kohle. Wegen der Leichtflüchtigkeit und Entzündbarkeit des ersteren sind die Benzinapparate eher als gefährlicher zu bezeichnen. In richtiger Erkenntnis dieser Sachlage sind auch von den Behörden der Aufstellung der Sauggasanlagen bisher keine Schwierigkeiten gemacht worden. Die Konzessionspflicht für den Dampfkessel ist fortgefallen und der Sauggenerator kann nicht als Gasanstalt sondern als Vergaser angesehen werden.

Der große Vorzug, Sauggeneratorgas-Anlagen in engen Räumen aufzustellen, ist nun hauptsächlich durch Fortfall des Gasbehälters gegeben. Bei den alten Druckgasanlagen war derselbe kaum entbehrlich, da er mehrere wichtige Aufgaben zugleich zu erfüllen hatte. Als Reservoir, aus dem der Motor sein Gas während des eventuellen Stillstandes des Generators, z. B. beim Abschlacken, nehmen sollte, hat der Gasbehälter nicht gedient; dafür sind die Ausführungen viel zu klein. Der Ausgleich der Druckschwankungen, die man lange Zeit als für den Generator schädlich erachtete, ist auch nicht Hauptsache. Die Versuche der Gasmotoren-Fabrik Deutz haben gezeigt, daß dieselben bis zu einem gewissen Grade zulässig sind. Ein Zweck des Gasometers war in erster Linie, die geringen Unterschiede im Heizwert des erzeugten Gases, die hauptsächlich durch das periodische Aufschütten von frischen Kohlen entstehen, durch Mischungen der in ihm aufgespeicherten Gasvolumen auszugleichen. Bei den Sauggeneratorgas-Anlagen der Gasmotoren-Fabrik Deutz sind nun diese Verschiedenheiten in der Güte des Gases infolge des Fülltrichters ziemlich ausgeschlossen, da die Kohlen hier dem Abbrand entsprechend gleichmäßig und kontinuierlich nachrutschen.

Was nun aber den Gasbehälter bei Druckgasanlagen eigentlich unvermeidlich machte, war der Umstand, daß entweder von Hand oder durch eine Reguliervorrichtung die Menge des erzeugten Gases mit der vom Motor verbrauchten stimmend gemacht werden mußte. Je nach dem Stand der Gaslocke



mußte der Dampfahn zum Injektor mehr oder weniger geöffnet werden; die Produktion der Gasfabrik mußte also mit dem Verbrauch des Motors in Einklang gebracht werden und es muß bei dieser ungenauen Regelung der unvermeidliche Ausgleich des augenblicklichen Ueberschusses von Konsum und Produktion durch die Gasglocke vorgenommen werden. Der Vergleich mit der Sauggasanlage zeigt nun wieder den wesentlichen Unterschied beider Systeme; hier finden wir keine unabhängig arbeitende Gaserzeugungsanlage, sondern der Generator und die Maschine bilden sozusagen ein Ganzes. Der Motor macht sich ohne weitere Zwischenregulierung sein Gas selbst; die Regulierung zwischen Kraftbedarf und verbrannter Kohlenmenge geschieht allein durch den Regulator der Maschine. Von einem Gasometer oder einer Gasglocke die durch Raumbedarf, besonders aber bei Frost unangenehm ist, kann also völlig abgesehen werden.

Für den Raumbedarf der Anlage ist ferner von größter Bedeutung, daß die Gasreinigungsapparate möglichst reduziert sind. Dem Koks und Anthracit sind Verunreinigungen beigelegt, deren unangenehmste Form die theerigen und harzigen Bestandteile sind. Für den Verschleiß der Maschine sind diese Verunreinigungen nicht von Belang. Der Uebelstand besteht darin, daß sie sich in größeren Mengen ansammeln und dann die Bewegung der Steuerungswelle behindern. Der Theer setzt sich hauptsächlich im Gasventilgehäuse im Einlaßventil und im Zylinder der Maschine ab. Das Gasventil und die Steuerungsmechanismen müßten also so geformt sein, daß geringe Mengen Theer nicht schädlich werden. Trotzdem müssen die Teile in regelmäßigen Zeitabschnitten gereinigt werden, um Sicherheit für den Betrieb zu gewährleisten; bei kleineren Anlagen ist es notwendig, den Verschleiß des Gasventils ca. zweimal wöchentlich zu öffnen, was in weniger als 10 Minuten gemacht werden kann, da die Teile so leicht zugänglich konstruiert sind, daß nur eine Schraube gelöst werden braucht. Der Kolben muß alle 1—2 Monate gereinigt werden; eine Reinigung aller übrigen Teile ist fast unnötig. Die Rohrleitungen bleiben von theerartigen Verschmutzungen verschont, und die Reinigungsapparate sind so konstruiert, daß die Verschmutzungen stets selbsttätig mit dem Berieselungswasser ausgespült werden. Es ist für eine möglichst gleichmäßige Berieselung der Koksfüllung gesorgt, sodaß diese länger als 1 Jahr in Gebrauch bleiben kann. Schließlich ist man besonders bei der Konstruktion der Gasmotoren-Fabrik Deutz durch Vermeidung von Schiebern, Ventilen und Hähnen in der Gasleitung darauf bedacht gewesen, daß keine Schmutzkecken entstehen und Störungen in der Bedienung der Anlage vermieden werden.

Die Frage der Gasreinigung ist von verschiedenen Seiten unsachgemäß aufgebauscht worden, teils geschah dies von Gegnern der Kraftgasanlagen, teils aber von Firmen, die bisher nur Gasanstalten bauten, und von denen naturgemäß ein reines Gas verlangt wurde. Diese Firmen konnten schwerlich über die Anforderungen urteilen, die billigerweise an kleinere Kraftanlagen gestellt werden durften und wußten auch nicht, wie weit die Gasmaschinen gegen derartige Verschmutzungen unempfindlich sind. Bei den heutigen vorzüglichen Reinigungseinrichtungen für Gas ist es übrigens kein Kunststück mehr, dasselbe nahezu vollkommen zu reinigen; hört man doch sogar, daß Hochofengas soweit gereinigt worden ist, daß es weniger Staub enthält als die Atmosphäre. In unserem Falle läßt sich die Notwendigkeit der Reinigung nur unter Berücksichtigung der allgemeinen Betriebsverhältnisse beurteilen. Bei den hauptsächlich in Frage kommenden kleineren Anlagen finden wir fast ausschließlich Tagesbetrieb, und es wird in diesem Falle selbstverständlich Niemand einfallen, eine große Reinigungsanlage aufzustellen, die stets in Ordnung gehalten werden muß und höchstens noch zu Betriebsstörungen Anlaß geben kann. Es wird durch diese Reinigung auch vermieden, daß der Maschinist sich alle paar Tage einige Minuten mit dem Reinigen der Ventile beschäftigen muß, und

die ganze Frage ist also wesentlich die, ob man es vorziehen soll, eine kostspielige und besondere Bedienung erfordernde Reinigungsanlage aufzustellen, oder die Reinigung der verschmutzenden Teile des Motors regelmäßig vornehmen zu lassen. Für kleinere Anlagen ist die Einfachheit ausschlaggebend und können daher außer den auch bei diesen angewandten Vorlagen und Skrubbern die Sägemehltreiner nur für große Anlagen in Frage kommen. Wenn diese aber ausreichen sollen, so nehmen sie allein fast so viel Raum ein, wie die übrigen Teile der Gasanlage zusammen. Die bisher gebräuchlichen Konstruktionen haben dabei in vielen Fällen ihre Aufgabe nur sehr unvollständig erfüllt. Das Sägemehl wird durch den Wassergehalt der abgekühlten Gase feucht ballt sich zusammen und bildet Kanäle, durch die das Gas ungehindert durchströmt. Wenn die Sägemehltreiner richtig arbeiten sollen sind sie häufig zu entleeren und frisch zu beschicken. Es fragt sich aber nur, ob man diese Bedienung der Reiniger dem Öffnen der Ventilgehäuse vorzieht. An irgend einer Stelle muß der Schmutz eben in jedem Falle entfernt werden.

Ein gewisser Grad von Reinheit ist natürlich zu verlangen, er wird durch die Konstruktion des Skrubbers und Generators in genügender Weise gesichert, daß die Grenze nicht überschritten wird. Die Art des Brennstoffes spielt natürlich hierbei eine große Rolle es kann nicht genug darauf hingewiesen werden, daß man um so besseres Material verwenden sollte, je kleiner die Apparate werden. Trotzdem die Gasmotoren-Fabrik Deutz eine Reihe von zuverlässigen Bezugsquellen für guten Anthracit seit Jahren im eigenen Betriebe erprobt hat, kommt es immer wieder vor, daß versucht wird, mit schlechteren Kohlen zu arbeiten. In den meisten Fällen schädigen sich die Betreffenden bei diesem Versuch durch nachfolgende Betriebsstörungen nur selbst.

Trotz der Einfachheit der Apparate ist nun die Brennstoffökonomie um ca. 10pCt. günstiger als diejenigen der Druckgasanlagen, da ja durch die Ausnutzung der Abgase die Kohlen für den Dampfkessel gespart werden; der Wirkungsgrad der Generatoren, der an und für sich schon ein hoher ist, wird dadurch noch gesteigert und kann ungefähr auf 75—80pCt., bei Anlagen von über 100 PS. wohl noch höher geschätzt werden. Wärmeverluste in den Leitungen, wie sie bei dem Dampfbetrieb vorkommen, sind hier ausgeschlossen, und schließlich arbeitet ja bekannter Weise die Gasmaschine bedeutend rationeller als die Dampfmaschine. Die Ausnutzung der Kohle muß also in den neuen Apparaten die denkbar beste sein, und wird dies auch durch die gemessenen Verbrauchszahlen vollkommen bestätigt.

So wurde am 18. Januar cr. vom Professor Freytag' der Kohlenverbrauch einer 16 PS. Maschine mit 0,55 kg pro PS-Stunde bestimmt; nach einigen Verbesserungen werden heute an derselben Maschine 0,51—0,52 kg gemessen. Eine Bremsung unter Leitung der Herren Professoren Fr. Kapeller und F. Bock von der königlichen Industrieschule in Nürnberg und des Herrn Oberingenieur Barth vom königl. bayer. Gewerbemuseum, im März cr. ergab an einer 25 PS.-Maschine einen Verbrauch von 0,446 kg, pro PS. und Stunde und schließlich zeigte sich bei den neuesten Messungen, die von Herrn A. Staus, Ingenieur an der technischen Hochschule Karlsruhe vorgenommen wurden, an einer 60 PS. Maschine einen Kohlenverbrauch unter 400 gr. Bei einem Heizwert von 8000 C. pro kg Anthracit wurden also pro PS. und Stunde nur  $8000 \times 0,40 = 3200$  Cal. verbraucht, und ergibt sich hier ein gesamter thermischer Wirkungsgrad der Anlage von 20pCt. Ähnliche günstige Zahlen werden auch bei Koksbetrieb erreicht. So brauchte z. B. eine 60 PS.-Maschine nur 510 gr. Die Zahlen liegen hier höher, weil der Koks pro 1 kg nur 6500 Cal. gegenüber 8000 des Anthracits enthält. Es handelt sich bei allen angeführten Zahlen um Bremsleistungen und nicht um indizierte Leistungen.

# Der beste Beweis!

In 6 Wochen

## 700 Stück

Drehstrom-Motoren mit

verkauft.

### Patent-Kugellagern

ersparen bis zu

# 20 %

## Energie.

Gesellschaft für Elektrische Industrie

Karlsruhe (Baden).



Interessanter als diese Bremsresultate sind die Betriebsergebnisse einer in der Gasmotoren-Fabrik Deutz in Dauerbetrieb befindlichen 65 PS.-Maschine. Die Messungen erstrecken sich über die eine Betriebsperiode vom 22. Dezember 1901 bis 27. Januar 1902. 452 Betriebsstunden, die mittlere Betriebszeit aller Arbeitstage war 17,7 Stunden, und während der letzten 6 Tage war die Maschine täglich 23 Stunden in Betrieb. Die Maschine arbeitet auf das Stromnetz, und schwankte die Leistung infolge wechselnden Stromverbrauches ziemlich stark, im Mittel betrug sie 50 PS., was das Resultat nur ungünstig beeinflusste. Die Kohle wurde dem Heizer zugewogen, doch wurde die Wartung weiter nicht beobachtet. Das Endresultat ergab einen Kohlenverbrauch von 0,51 kg pro PS.-Stunde als tatsächlichen Verbrauch, in den die Verluste durch Abbrand während des Stillstandes des Generators und durch Heißblasen und Abschlacken mit eingerechnet sind. Die verhältnismäßig gute Uebereinstimmung dieser Betriebszahlen mit den Bremsversuchen bezeugt, daß der Kohlenverbrauch bei derartigen Anlagen nur wenig von der Geschicklichkeit der Bedienung abhängig ist, wie dies bei Dampfkesselfeuerung der Fall ist. Bei schlechter Bedienung der letzteren geht schon ein großer Teil der Kohle im Rauch verloren. Ein derartiger Verlust ist bei den Sauggeneratorgasanlagen von vornherein ausgeschlossen und ist denselben daher auch vom Standpunkt der rauchlosen Verbrennung ein großer Vorzug einzuräumen.

Infolge der hohen Brennstoffökonomie kann die PS.-Stunde mit Sauggenerator außerordentlich billig hergestellt werden. Bei Krafterzeugung mittelst Elektromotor kostet dieselbe rund 20 Pfg. Selbst bei den verhältnismäßig niedrigen Preisen für Kesselkohle wird unter Verwendung des teureren Anthracits im Sauggenerator die PS.-Stunde billiger erzeugt als mittelst Dampftrieb, betragen die Brennstoffkosten für dieselben bei einem Anthracit von Mk. 160.— bei einer 6 PS.-Anlage doch nur 1,06 Pfg. bei einer 100 PS. sogar nur 0,74 Pfg. Auch die gesamten Betriebskosten, die sich unter Berücksichtigung einer Verzinsung des Anlagekapitals, einer reichlichen Abschreibung und aller Kosten für Bedienung, Schmierung etc. ergeben, sprechen sehr zu Gunsten der Sauggeneratoren. Bei dem 6 PS. Sauggenerator z. B. wird trotz der dem Elektromotor gegenüber um rund Mk. 3500.— höheren Anschaffungskosten bei 3000 Betriebsstunden die direkte Ersparnis Mk. 2800.— betragen, da den Stromkosten von Mk. 3640.— nur Mk. 200.— an Anthracitkosten gegenüber stehen; eine Ersparnis die so groß ist, daß die höheren Anschaffungskosten bald verdient sind.

Bei Dampfanlagen sind die Anschaffungskosten der gesamten Anlage im Allgemeinen größer als die der Generatorgasanlage. Durch die bei der letzteren hinzukommende Ersparnis an Brennstoffkosten und Bedienung wird bei allen Krafterößen eine weitgehende Rentabilität der Generatorgasanlage gesichert. Eine 50 PS. Compound Lokomobile erfordert ein Anlagekapital von Mk. 23.000.— gegen Mk. 20.000.— der Sauggasanlage. Bei einem Dampfverbrauch von 1,22 kg pro eff. PS. und Stunde berechnen sich bei der Lokomobile die Brennstoffkosten auf jährlich Mk. 2200.— während dieselben beim Generatorbetrieb nur Mk. 1200.— betragen. Die jährliche Ersparnis beläuft dann auf rund Mk. 2000.—.

Die Sauggeneratoren sind daher für die übrigen Kraftquellen eine gefährliche Konkurrenz und doch ist selbstverständlich, daß sowohl Elektromotor wie Dampflokobile und Dampfmaschine als auch Benzin- und Leuchtgasmotor und schließlich auch die Druckgeneratorgasanlagen ein gewisses Feld für sich behaupten werden. Die Rentabilitätsberechnungen ergeben nur unter der Bedingung so günstige Resultate, daß die Maschine tatsächlich 3000 Betriebsstunden jährlich arbeitet. Außerdem ist die Frage der direkten Rentabilität der Kraftgasanlagen allein nicht immer maßgebend. Es werden in vielen Fällen spezielle Betriebsverhältnisse auf die Wahl des Systems von Einfluß sein. Andererseits wird das Verwendungsgebiet des Generatorgases noch dadurch er-

weitert, daß man dasselbe im Nebenbetriebe zu Heiz- und ähnlichen Zwecken benutzen kann. In anderen Fällen liegen die Verhältnisse wieder so, daß gerade der Generatorgasbetrieb passend ist, z. B. an Orten, wo Kamine vermieden werden sollen oder wo in möglichst kurzer Zeit Kraft zur Verfügung stehen muß z. B. bei Reserven für Turbinenanlagen.

Die neuen Sauggeneratorgasanlagen werden sich auch besonders zu elektrischen Blockstationen innerhalb von Städten eignen, da schon bei kleineren Anlagen die Brennstoffkosten denen der größten Dampfzentralen gleich kommen und zugleich die Kosten für das Stromnetz bedeutend geringer werden.

Fassen wir nun nochmals die Vorzüge der Sauggeneratorgasanlagen zusammen.

Die Anlagen sind billig und einfach und erfordern aus diesem Grunde fast keinerlei Reparatur,  
die Brennstoffkosten sind äußerst niedrig,  
der Raumbedarf ist ein sehr geringer,  
die Aufstellung ist überall zulässig, da kein Dampfkessel und kein Gasometer vorhanden,  
der Betrieb ist äußerst gefahrlos,  
die Betriebsbereitschaft ist eine außerordentlich schnelle,  
die Bedienung ist einfach,  
Belästigung durch Rauch ist ausgeschlossen.

Diese Vorzüge haben sich sehr schnell Anerkennung verschafft und ist die Nachfrage nach diesen Generatoren eine äußerst starke. Die Gasmotoren-Fabrik Deutz hat in der letzten Zeit monatlich ca. 40 Anlagen ausgeführt und sind von ihr im Ganzen in der kurzen Zeit seit der Einführung dieser Anlagen von 1 Jahre 170 mit 4350 PS. in Ausführung.

### Süddeutsche Präzisionswerkzeugfabrik, Bartholomäus & Co., Frankfurt a. M.

Hatte man bisher vergeblich nach Problemen zur direkten Herstellung von kantigen Löchern gesucht, so ist durch die Konstruktion des Apparates Kienamt, zum direkten Bohren vierkantiger Löcher diese schwierige Frage endgültig und praktisch gelöst.

Durch einfaches Anbringen des Apparates an vorhandenen Bohrmaschinen, Fraismaschinen oder Drehbänken erhält man an Stelle des bisher allein möglichen runden Loches ein genau vierkantiges Loch in den verschiedensten Dimensionen und Tiefen. Die Bohrungen lassen sich in Guß, Schmiedeeisen, Stahl, sowie in Messing oder Holz etc. mit gleicher Leichtigkeit vornehmen, und tritt in der Arbeitsweise der zu den Bohrungen verwendeten Arbeitsmaschinen in keiner Richtung eine Aenderung ein, vielmehr arbeiten dieselben genau wie bei Herstellung eines gewöhnlichen runden Loches.

Mit Hilfe des genannten Apparates kann ein Lehrling in gleicher Zeit 100 Vierkantlöcher herstellen, in welcher man früher ein einziges fertig brachte, gewiß ein Beweis von der hohen praktischen Bedeutung des Bohrapparates.

Auf der Fachaussstellung in Nürnberg 1902 erhielt die Firma für diese Erfindung den ersten Preis und die goldene Medaille.

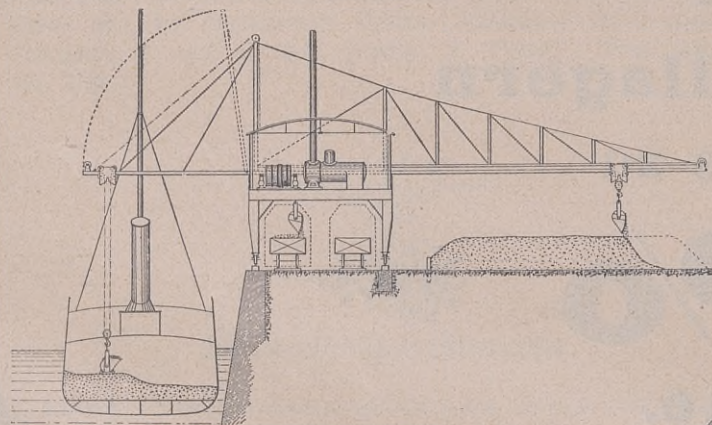
Prima Referenzen.

# Adolf Bleichert & Co., Leipzig-Gohlis.

Abteilung

## Verladevorrichtungen, Krahnbau & Transportanlagen.

Zeit u. Arbeit ersparende Vorrichtungen



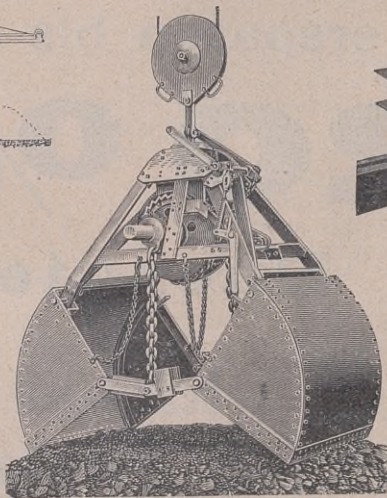
für Massenverladung von Kohlen und Erzen aus Fluss- und Seeschiffen. Maschinen zum Transport von Materialien auf Walzwerken, Schiffswerften und bei Canalbauten.

Diese Vorrichtungen werden auch in Verbindung mit Bleichert'schen Drahtseilbahnen ausgeführt (Siehe Inserat nächste Nummer.)

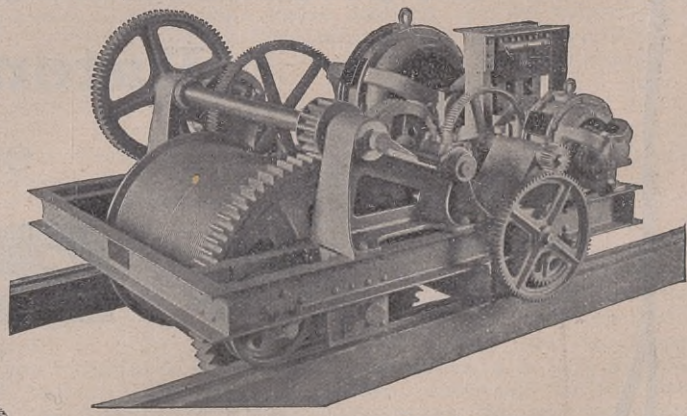
**Auf der Industrie- und Gewerbe-Ausstellung Düsseldorf 1902, Gruppe 2 der Siegener Collectiv-Ausstellung Siegen, war eine Bleichert'sche Drahtseilbahn im Betriebe ausgestellt**

### Selbstgreifer

für den Betrieb durch ein oder zwei Ketten bezw. Drahtseile.



Laufkrähne, electricisch betrieben,



liefern wir für alle üblichen Lasten und Spannweiten. (3738b)

### Illustrierte Prospekte

über ausgeführte Anlagen stehen auf Verlangen gern zu Diensten.

Prima Referenzen.