



Telegramm-Adresse  
Elektrotechnische Rundschau  
Frankfurt/Main.

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

### Zeitschrift

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

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

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

Expedition: **Frankfurt a. M., Kaiserstrasse 10.**

Fernsprechstelle **No. 586.**

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

Post-Preisverzeichniss pro 1898 No. 2244.

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

**Insertions-Preis:**

pro 4-gespaltene Petitzeile 30  $\mathcal{L}$ .  
Berechnung für  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{3}$ ,  $\frac{1}{4}$  und  $\frac{1}{8}$  Seite  
nach Spezialtarif.

**Inhalt:** Eine Kombination von Einphasen- mit Mehrphasen-Strom zum Betriebe von elektrischen Bahnen mit Wechselstrom. Von Gustav Wilhelm Meyer. (Schluss) S. 60. — Elektrochemisches Verfahren zur Verwandlung von Wechselstrom in Gleichstrom. S. 63. — Dr. V. Wietlisbach. † S. 64. — Die elektrischen Zentralstationen in Paris. S. 66. — Kleine Mitteilungen: Elektrizitätswerk in Halle a. S. S. 67. — Elektrizitätsgesellschaft Nossen. S. 67. — Elektrische Zentrale in Hirschfelde bei Zittau. S. 67. — Die grösste elektrische Strassenbahnanlage. S. 67. — Elektrische Bahn Wiesbaden—Mainz. S. 68. — Die projektierte elektrische Bahn Potsdamer Platz—Schillingsbrücke. S. 68. — Jungfraubahn-Projekt. S. 68. — Elektrische Strassenbahnen in Leipzig. S. 68. — Die elektrische Bahnverbindung zwischen Halle und Leipzig. S. 68. — Elektrische Bahn Amsterdam—Haarlem. S. 68. — Mittels Akkumulatoren betriebene Fiaker. S. 68. — Fortschritte auf dem Telegraphengebiet. S. 68. — Telegraphie ohne Draht. S. 70. — Telephon Budapest-Berlin. S. 70. — Neue Telephonanstalt. S. 70. — Acetylen. S. 70. — Acetylen-Ausstellung in Cann-

statt. S. 70. — Acetylenbeleuchtung in Hanau und Umgegend. S. 70. — Metallwaaren-Fabrik G. Goliash u. Co, Berlin. S. 70. — Von der Firma Müller u. Bögner (München.) S. 71. — Geschäftsbericht der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft vom 1. Juli 1896 bis 1. Juli 1897. S. 71. — Geschäftsbericht der Berliner Elektrizitätswerke vom 1. Juli 1896 bis 1. Juli 1897. — Allgemeine Oesterreichische Elektrizitäts-Gesellschaft, Wien. S. 73. — Elektrizitäts-Gesellschaft Gelnhausen. S. 73. — Bank für elektrische Unternehmungen, Zürich. S. 73. — Akkumulatoren-Werke System Pollak, Frankfurt a. M. S. 73. — Geschäftsbericht der Akkumulatorenfabrik. Akt.-Ges. in Hagen. S. 74. — Die elektrotechnische Lehr- und Untersuchungs-Anstalt des Physikalischen Vereins zu Frankfurt a. M. S. 74. — Sitzung der Elektrotechnischen Gesellschaft zu Frankfurt a. M. S. 74. — Neue Bücher und Flug-schriften. S. 74. — Bücherbesprechung. S. 74. — Patentliste No. 7. — Börsenbericht. — Anzeigen.

## Eine Kombination von Einphasen- mit Mehrphasen-Strom zum Betriebe von elektrischen Bahnen mit Wechselstrom.

Von Gustav Wilhelm Meyer.

(Schluß.)

In Kurzem wollen wir die Beschreibung des gemischten Wechselstrom-Gleichstrom-Systemes von Max Déri rekapitulieren.<sup>1)</sup> Bei seiner Anordnung will Déri die Vorteile des Wechselstroms mit denen des Gleichstroms kombinieren. Das System soll hauptsächlich zur Massenbeförderung auf elektrischen Bahnen dienen.

In der Kraftstation werden Wechselströme von hoher Spannung, die in der Phase gegeneinander um 120° verschoben sind, erzeugt. Diese werden mittels Kabel von kleinem Querschnitt längs den Bahnstrecken geführt und an verschiedenen Punkten in Ströme der gewählten niederen Spannung umgewandelt. Diese auf niedrigere Spannungen transformierten Wechselströme werden den Linienleitungen zugeführt. Die Herstellung solcher Leitungen erfolgt aber nur auf den durchlaufenden Strecken der Bahn. Die zur Zugförderung bestimmten Triebwerke werden zugleich mit Drehstrom- und Gleichstrommotoren ausgerüstet. Die Wechselstrommotoren sind mit den stromführenden Teilen durch die bekannten Kontaktvorrichtungen verbunden, während die Gleichstrommotoren, welche auch als stromgebende Dynamomaschinen funktionieren können, mit einer im Zuge befindlichen transportablen Akkumulatorenbatterie zusammengeschaltet werden.

Zwischen den verschiedenen Elektromotoren besteht eine leitende Verbindung nicht. Ihr Zusammenhang ist vielmehr ein rein mechanischer, indem sie zum Antriebe eines und desselben Fahrzeuges dienen. Aus diesem Grunde sind ihre Umdrehungen in einem bestimmten Uebersetzungsverhältnisse, so zwar, daß die Motoren eine Anlage zur Umwandlung von Wechselstrom in Gleichstrom — beide von niederer Spannung darstellen, behufs Erzeugung der für die Batterieladung erforderlichen Strommengen.

Die Funktion des elektrischen Antriebes vollzieht sich selbstthätig auf folgende Weise: In der Fahrt auf freier Strecke betreiben die Wechselstrommotoren, welche, wie schon erwähnt, den Strom aus den Linienleitungen empfangen, den Zug. Der Ueberschuß der aufgenommenen elektrischen Energie wird durch Vermittelung der Gleichstromdynamomaschinen in der mitgeführten Akkumulatorenbatterie auf-

gespeichert. In steilen Strecken, wo die primäre Stromstärke nicht mehr ausreicht, entladet sich die Gleichstrombatterie und fügen die Gleichstrommotoren somit ihre Kraft zu derjenigen der Wechselstrommotoren hinzu. In den Stationen, wo Leitungen nicht vorhanden, dient der Batteriestrom allein zur Bewegung des Zuges.

Auf diese Weise will Déri mittels seiner Anordnung bei dem elektrischen Betriebe von Vollbahnen einen vorzüglichen Wirkungsgrad erreichen.<sup>1)</sup>

Herr Ingenieur Max Déri hat insofern sein System noch bedeutend vervollkommenet, daß er eine selbstthätige Stromschaltung für elektrische Kraftbetriebe von Traktionsanlagen nach dem gemischten Wechselstrom-Gleichstrom-Systeme erfunden hat.

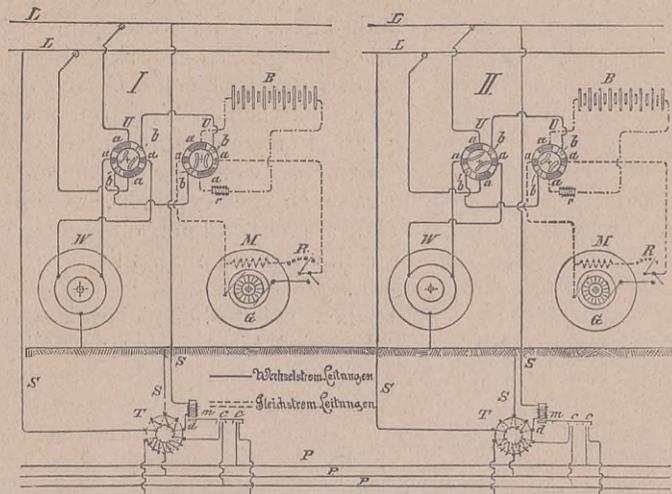


Fig. 1.

Mittels dieser Anordnung geschieht die Ein- und Ausschaltung der Stromverbindung in dem primären Stromkreise d. i. die Ein- und Ausschaltung des zu dem betreffenden Streckenteil gehörenden Transformators durch einen vom Fahrzeuge aus gegebenen Impuls. Es sollen somit Leerlaufverluste durch diese sinnreiche Anordnung in den Transformatoren möglichst vermieden werden. Das Schaltungsschema dieser Anordnung, wie sie bei dem gemischten Drehstrom-Gleichstromsystem von Déri zur Anwendung gelangt, zeigt Figur 1.

<sup>1)</sup> Es soll hier nicht unerwähnt bleiben, daß die Priorität der Erfindung der Akkumulierung von Wechselstrom bei elektrischen Bahnen mit Recht von Herrn Oberingenieur Wilking der E. A. vorm. Schuckert u. Co. in Nürnberg beansprucht wird. Vgl. E.-T. Z. 1897.

Hierbei sind: L die Linienleitungen, W die Wechselstrommotoren, G die Gleichstrommotoren, M die Feldmagnete der letzteren, B die Akkumulatorenbatterie, R der Regulierungswiderstand und U die Umschalter für Wechselstrom und Gleichstrom.

Wir entnehmen einer Beschreibung in der „Zeitschrift für Elektrotechnik“<sup>1)</sup> Folgendes:

Die Linienleitungen L sind mit den Sekundärspulen der Transformatoren verbunden, in welche Verbindungsleitungen sekundäre Zuleitungen S — nahe bei jedem Transformator der automatische Schalter m eingeschaltet wird. Dieser Apparat besteht aus einem kleinen Elektromagneten, dessen Spule mit der sekundären Leitung stets verbunden ist, und welcher einen Anker d bethätigt, um mit Hilfe desselben die Verbindung der primären Leitungen P zur Primärspule des Transformators durch den Kontakt c herzustellen, bezw. zu unterbrechen.

Der Impuls zur Aktivierung der selbstthätigen Schaltung wird durch den Umschalter U gegeben. Dieser wird nämlich außer mit den Kontakten a, mit welchen die Leitungsverbindungen zur Umkehr der Stromrichtung gewechselt wird, noch mit den Hilfskontakten b versehen, welche es bei der entsprechenden Schalterstellung (Siehe Anordnung I) möglich machen, daß in der Trolleyleitung und durch diese in die sekundäre Transformatorspule Batteriestrom eingeleitet wird.

In die betreffende Leitung ist noch eine Widerstandsrolle r eingeschaltet. Diese ist so bemessen, daß durch m fließender Gleichstrom eine gewisse Stärke nicht überschreiten kann, und besitzt selbe eine bedeutende Selbstinduktion, um den aus dem Transformator rückfließenden Wechselstrom abzuschwächen.

Durch die Kontakte b des Umschalters wird demnach der Apparat m bethätigt und dadurch der Primärstromschluß hergestellt. Sobald dann darauffolgend in den Sekundärleitungen Wechselstrom fließt, wird der Kontakt c durch diesen Strom festgehalten und der Stromschluß hergestellt bleiben, so lange bis der Wechselstrom wieder ausgeschaltet wird (siehe Anordnung II) oder bis beim Verlassen der Leitungsstrecke die Trolley stromlos wird.

Die Kontakte, welche für die Bethätigung des automatischen

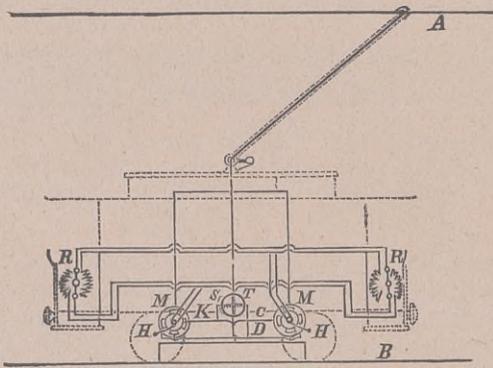


Fig. 2

Schalters die Leitungsverbindungen herstellen, können am besten an dem Kontroller angebracht sein, in der Weise, daß diese Kontakte stets unmittelbar vor Einleitung des Wechselstroms in die Wechselstrommotoren eingeschaltet werden. Ob die Verbindung der Batterieleitungen mit den Sekundärleitungen und der letzteren mit dem Wechselstrommotor gleichzeitig erfolgt oder nicht, ist von keinem Belang, nachdem der Widerstand, bezw. die Drosselspule r jedesmal gegen Kurzschlüsse oder gegen übermäßige Stromstärken Schutz bietet.

Es steht ohne Zweifel fest, daß das gemischte Drehstrom-Gleichstromsystem auf dem Gebiete der elektrischen Traktion als eine Erfindung von großer Bedeutung zu kennzeichnen ist, obwohl auch hier zwei oberirdische Leitungen zur Anwendung gelangen müssen.

Es wurden verschiedene Vorschläge gemacht, welche darauf hinausgehen, zum Betriebe von elektrischen Bahnen einfachen Wechselstrom anzuwenden. In diesem Falle könnte man mit einer einzigen oberirdischen Leitung auskommen.

Ein dahingehender Vorschlag rührt beispielsweise von dem Elektriker Ricardo Arnó her.<sup>2)</sup> Es wird hierbei das von diesem und Herrn Prof. Galileo Ferraris erfundene Verfahren, Einphasenstrom in Mehrphasenstrom zu verwandeln, angewendet. Dieses Verfahren ist in der Patentschrift des D. R. P. No. 84812 näher beschrieben.

Es entsteht bei synchronem Laufe eines Einphasenmotors durch Rückwirkung der im Anker erzeugten Wechselströme auf das Wechselfeld ein resultierendes Drehfeld von konstanter Stärke, wie in Mehrphasenmotoren. Dieses Feld ersetzt uns die rotierenden Magnetpole in einem Mehrphasengenerator. Man kann somit durch Anordnung der Wicklungen wie in diesem Zwei- als auch Dreiphasenstrom erhalten. Der feststehende Teil des Einphasenmotors ist gleichzeitig Feld für die Erzeugung des Drehfeldes und Armatur für die erzeugten Drehströme, der Spannungsabfall in den vom Drehfeld aus erzeugten Phasen ist jedoch ungemein groß. Ferner entsteht aus der Notwendigkeit, einen leerlaufenden Wechselstrommotor als

„Phasentransformator“ zu verwenden, eine Komplikation des ganzen Systems.

Die Anwendung des Verfahrens von Ricardo Arnó auf den Betrieb einer elektrischen Wagens zeigt Figur 2. A bezeichnet die Luftleitung, B die Erdleitung. Zwischen diesen Leitungen ist die Feldspule  $s_1$  des Phasentransformators T eingeschaltet. Die Spulen M der beiden Zweiphasenmotoren sind ebenso geschaltet. Der Einfachheit halber sind in der Figur zweipolige Motoren und ein zweipoliger Phasentransformator angenommen. Die zweite Phase der Motoren ist durch die Drähte C und D mit der Spule  $s_2$  des Phasentransformators verbunden. Rotiert der Kurzschlußanker K des Phasentransformators T synchron, so entstehen in den Spulen  $s_1$  und  $s_2$  elektromotorische Kräfte, deren Phasen um  $90^\circ$  gegeneinander verschoben sind, die Motoren M erhalten somit Zweiphasenstrom. Die Spule  $s_2$  muß behufs Kompensation des Spannungsabfalles mehr Windungen als  $s_1$  erhalten.

Zur Regulierung der Zugkraft und Fahrgeschwindigkeit dienen die in die Anker H der Drehstrommotoren eingeschalteten Widerstände R. Sie sind, um die Skizze nicht unnötig zu komplizieren, einphasig gezeichnet. In Wirklichkeit müßten sie natürlich dreiphasig ausgeführt werden. Die Anlaßvorrichtung für den als Phasentransformator dienenden Wechselstrommotor T ist in der Skizze fortgelassen worden.

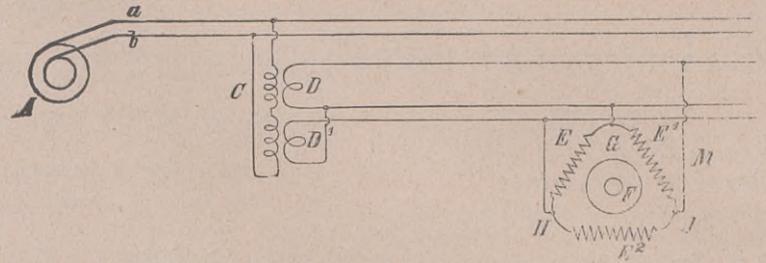


Fig. 3.

In Praxis dürfte sich dieses System schon deswegen nicht bewähren, weil es, da es eine große Anzahl von Apparaten erfordert, teuer und kompliziert ist. Nun kommt noch hinzu, daß ein leerlaufender, rotierender Phasentransformator erforderlich ist. Dieser dürfte den Wirkungsgrad der ganzen Anlage nicht unbedeutend herabsetzen und ist bei elektrischen Bahnen nicht zu empfehlen.

Der einfachste Weg wäre wohl der, daß man auf die Phasentransformation überhaupt ganz verzichten könnte. Es wäre dies bei Wechselstrom mit bloß einer oberirdischen Leitung (also bei Einphasenwechselstrom) dann möglich, wenn man einen Einphasenwechselstrommotor hätte, der mit voller Belastung anläuft. Motoren, die diesen Zweck erfüllen sollen, gibt es eine ganze Menge. So rühren Konstruktionen von Arnold, C. E. L. Brown, Helios, Schuckert etc. her. Ferner ist hier der Wechselstrommotor von Elihu Thomson, von Ferranti und Wright, von Mordey, Gauz etc. erwähnenswert.

Ein neuer Wechselstrommotor (D. R. P. No. 93166: Wechselstrommotor, dessen Feld von größerer Phasenverschiebung stärker ist als das von geringerer Verschiebung) rührt ferner von A. Heyland her, dessen Prinzip ein wesentlich neues ist.

Man hat jedoch bei keinem der bis jetzt bekannt gewordenen Wechselstrommotoren so günstige Resultate erhalten, daß er außer dem Gleichstrom- und Drehstrommotor zum Bahnbetrieb herangezogen und mit letzteren rivalisieren könnte.

Die Ursache hiervon ist die geringe Anlaufzugkraft. So entwickelt beispielsweise der Gleichstrommotor beim Anlaufen eine Zugkraft, die bis zum 8—10fachen der normalen ansteigt; es ist wünschenswert, daß ein Wechselstrommotor beim Anlaufen sich ebenso verhält, wenn er beim Bahnbetrieb Verwendung finden soll. Dieser Bedingung entsprechen, mit Ausnahme des Drehstrommotors, die anderen Wechselstrommotoren nicht annähernd.

Auf gänzlich neuem Wege wollen die nun angeführten Verfahren das Problem lösen, elektrische Bahnen mit Wechselstrom und bei nur einer einzigen oberirdischen Leitung zu betreiben. Man kann

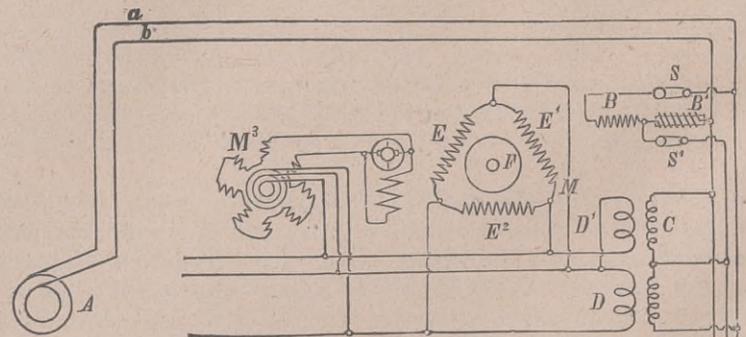


Fig. 4.

dieselben als Kombinationen zwischen gewöhnlichen einphasigen Wechselstrom und dreiphasig verketteten Wechselstrom auffassen.

Das erste Verfahren rührt von der Union-Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin her, welches derselben durch D. R. P. No. 92672 patentiert wurde.<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Elektrotechn. Wien. 1897. S. 411.

<sup>2)</sup> Die Beschreibung dieses Systems ist der E. T. Z. 1897. S. 35 entnommen. Vgl. auch „Electrical World“ Bd. 28. No. 22.

<sup>3)</sup> Vergl. Elektrot. Anz. 1897. No. 61. S. 1311.

Bekanntlich kann ein Drehstrommotor, oder überhaupt ein Mehrphasenmotor mittels Einphasenwechselstrom betrieben werden und wird, sobald er gänzlich synchron läuft, normal arbeiten. In diesem Falle ist natürlich die Leistung sehr gering und auch das Anlassen des Motors mit Schwierigkeiten verbunden.

Die Anordnung der Union-Elektrizitäts-Gesellschaft will nun diese Uebelstände auf folgende Weise vermeiden. Es werden die drei Leitungen der induzierenden Wicklung des Induktionsmotors nach den beiden Außenenden der Sekundärwicklungen zweier Transformatoren und zur Verbindungsstelle derselben geführt; die Primärwicklungen sind hintereinander geschaltet und die Enden mit den beiden Leitungen des Einphasengenerators verbunden. Das Anlassen des Motors geschieht durch Einschaltung einer Widerstandsspule und einer Spule mit wenigem Ohmschen Widerstand aber hoher Selbstinduktion.

Ist der Motor angelassen, so werden die einphasigen elektromotorischen Kräfte in demselben gespalten, sodaß derselbe nahezu wie ein Drehstrommotor weiterläuft. Figur 3 zeigt das dieser Anordnung entsprechende Schaltungsschema. In Figur 4 ist dieselbe Schaltung mit den zum Anlassen erforderlichen Apparate dargestellt. Figur 5 zeigt die Anwendung dieses Systems bei einer mit Einphasenstrom betriebenen elektrischen Bahn.

In Figur 3 ist A ein einphasiger Wechselstromgenerator; ab sind die Leitungen, C die in Serie geschalteten Primärwicklungen zweier Transformatoren, DD die Sekundärwicklungen, M ist ein Induktionsmotor, dessen Feldspulen EE'E' in der oben beschriebenen Weise mit den Sekundärwicklungen wird. F ist die Armatur.

In Figur 4 sind ein Widerstand B und eine Selbstinduktionsspule B' gezeichnet und an die beiden Leitungen a und b des Einphasenstromgenerators A geschaltet. Die dritte Leitung ist mit einem Punkte verbunden, der zwischen B und B' liegt. Durch Ausschaltelhebel S und S' können B und B', nachdem der oder die Motoren angelassen sind, ausgeschaltet werden.

Die Einrichtung hat den Zweck, sich von zwei oberirdischen Leitungen zu emanzipieren. Man kann mit dieser Anordnung bei Benutzung von einfachem Wechselstrom, somit bei einer einzigen Luftleitung Motoren anwenden, die zwar gewöhnlich nicht von selbst angehen, mit den beschriebenen Einrichtungen aber leicht angelassen werden können.

Figur 5 zeigt die Anwendung dieses Verfahrens auf einen elektrischen Wagen, dessen Umrisse in punktierten Linien angedeutet sind und der mit einem einfachen Rollenkontakt versehen; a und b bezeichnen die Kontakt- und die Rückleitung. Die Ausschalt-

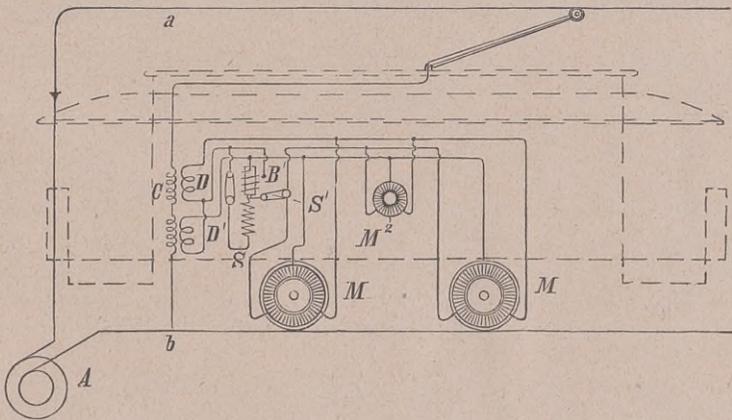


Fig. 5.

hebel S bleiben beim Anlassen der Motoren so lange geschlossen, bis das Anlassen bewirkt ist. Es werden dann dieselben geöffnet und die Motoren laufen zwischen den beiden Leitungen ohne Hilfsphase weiter.

Ein anderes Mittel, welches identisch mit dem von Galileo Ferraris und Ricardo Arnó angewendeten ist, besteht in der Anwendung eines kleinen Induktionsmotors M<sup>2</sup> beim Anlassen der Motoren. Dieser Induktionsmotor, der die Rolle eines rotierenden Phasentransformators spielt, kann auf irgend eine Art angelassen werden, ehe der Wagen in Betrieb kommt; man läßt ihn dann beständig laufen. Er liefert die für das Anlassen der Treibmotoren M und M<sup>1</sup> erforderliche, in der Phase verschobene elektromotorische Kraft.

Bei den Dreiphasenmotoren, die in den Figuren dargestellt sind, ist eine gewöhnliche Feldmagnetwicklung verwendet in Verbindung mit der Armatur einer Dreiphasenwicklung, welche die durch den Einphasenstrom in dem Felde induzierte Strömung schneidet, wobei jede Phase der Armatur eine gewisse elektromotorische Gegenkraft erzeugt

Die Gegenwirkung zwischen der elektromotorischen Kraft der Armatur und des zugeführten Einphasenstroms veranlaßt eine Phasenverschiebung, der Motor strebt somit die ihm zugeführte elektromotorische Kraft zu spalten. Wendet man bei Einphasenstrom nur einen Transformator an, so ist es nicht möglich, die elektromotorischen Kräfte in dieser Weise zu spalten, weil alle Spulen von derselben Strömung durchflossen werden; sind aber Transformatoren in der angegebenen Weise verwendet, so werden die elektromotorischen

Gegenkräfte des Motors die Spannung an den Klemmen des Transformators ändern. Dadurch aber entstehen im Motor elektromotorische Kräfte von verschiedener Phase. Der Vorgang ist annähernd folgender: Wenn die Armatur des Motors M (Fig. 3) steht, sind die Spannungen zwischen den Punkten GH 100 Volt, GJ 100 Volt, HJ 0 Volt; wenn der Motor anläuft, so wird die Spannung zwischen HJ wachsen, bis bei voller Belastung dieselbe gleich den Spannungen zwischen GH und JG geworden ist.

Das Verfahren ist nicht bloß auf Anwendung von Induktionsmotoren beschränkt, sondern es kann auch bei mehrphasigen Synchronmotoren angewendet werden. In der Figur 4 ist deshalb ein Induktionsmotor und ein Synchronmotor in demselben Stromkreis dargestellt worden.

Dem Verfahren der Union-Elektrizitäts-Gesellschaft lassen sich dieselben Nachteile nachsagen, wie dem Verfahren von Galileo Ferraris und Riccardo Arnó. Insbesondere gilt dies von dem rotierenden Phasentransformator. Bei dem elektrischen Kraftbetriebe von Traktionsanlagen können doch nur Apparate Anwendung finden, deren Bedienung einfach ist. Bevor wir einen Wagen hier in Betrieb setzen

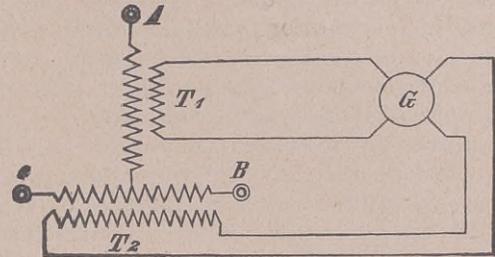


Fig. 6.

wollen, ist es notwendig, den Phasentransformator M<sup>2</sup> zu bethätigen, d. h. anzulassen. Erst später können wir die eigentlichen Motoren in Betrieb setzen. Dieser Weg ist aber zeitraubend. Nehmen wir an, daß Induktionsmotor M<sup>2</sup> kontinuierlich rotiert. Dann können wir sofort unsere Antriebsmotoren anlassen, müssen aber den fortwährenden Leerlauf des Motors M<sup>2</sup> in Kauf nehmen. Dem einen wie dem anderen Wege haften Nachteile an.

Ferner kann man es keineswegs als einen Vorteil des Systems ansehen, daß bei ihm Transformatoren in Anwendung kommen, deren Primärwicklungen in Serie geschaltet sind. Bekanntlich verwendet man eine solche Anordnung, da sie zu große Leerlaufverluste mit sich bringt und auch schlechte Regulierbarkeit, in der Praxis nicht. Von der Anwendung einer solchen Schaltungsdisposition bei elek-

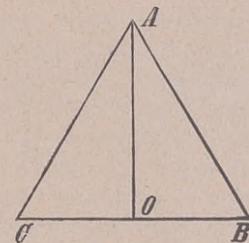


Fig. 7.

trischen Bahnen nach dem Trolleyssystem ist aber erst recht abzuraten. Es besitzt nämlich bei dieser Anordnung mit Bezugnahme auf Figur 5 der Primärstromkreis eine sehr hohe Selbstinduktion. Es ist aber bei Anwendung von Kontaktrolle resp. Kontaktbügel und Trolleydraht unmöglich zu vermeiden, daß der Uebergangswiderstand zwischen den beiden bei dem Bewegen des Wagens konstant bleibt. Durch die mehr oder weniger häufig stattfindenden Unterbrechungen des Stromes entstehen Oeffnungs- und Schließungsfunken. Nun ist aber eine hohe induktive Belastung im Stromkreise vorhanden. Es entstehen somit sehr starke Oeffnungsfunken. Dieses Feuern, das natürlich bei der Anordnung viel intensiver zwischen Stromabnehmer und Arbeitsleitung stattfände, würde eine rasche Zerstörung beider zur Folge haben.

Mein System, welches diese Uebelstände vermeiden soll und gleichzeitig dieselben Ziele verfolgen soll, wie die im Vorhergehenden beschriebenen Verfahren besteht aus einer Kombination des von Galileo Ferraris in seinem berühmten Vortrage „Rotazioni elettrodinamiche“ vom 17. März 1888 zuerst erwähnten Verfahrens Zweiphasenstrom mittels Spaltung in zwei parallel geschaltete Zweige von verschiedener Selbstinduktion oder Kapazität aus einem gewöhnlichen Wechselstrom einfacher Phase zu erhalten und dem von Scott im Jahre 1894 angegebenen Verfahren. Dasselbe hat den Zweck, Zweiphasen- in Dreiphasenstrom umzuwandeln und umgekehrt.<sup>1)</sup>

Herr C. F. Scott bedient sich zu diesem Zweck der Anwendung von Transformatoren. Das Schaltungsschema ist in Figur 6 angegeben. G ist ein Zweiphasengenerator, dessen Stromkreise die Primärspulen von zwei gesonderten Transformatoren T<sub>1</sub> und T<sub>2</sub> enthalten. Die Sekundärspulen sind, wie die Figur zeigt, verbunden und haben drei Klemmschrauben A, B, C für die Außenleitung.

Da die Primärströme in T<sub>1</sub> und T<sub>2</sub> gegeneinander um 90° ver-

<sup>1)</sup> „The Electrician“. 6. April 1894.

schoben sind, so sind die elektromotorischen Kräfte in den zwei Sekundärspulen ebenfalls um  $90^\circ$  gegeneinander in der Phase verschoben. Die im äußeren Stromkreise  $AB$  wirkende elektromotorische Kraft setzt sich also aus zwei Komponenten zusammen, nämlich jener, die in der Sekundärspule von  $T_1$  erzeugt wird, und jener die in der halben Sekundärspule von  $T_2$  erzeugt wird. Es mögen in Figur 7  $OA$  und  $BO$  diese Komponenten darstellen. Dann ist  $BA$  die Resultante, also die elektromotorische Kraft zwischen  $B$  und  $A$ . In ähnlicher Weise ist  $CA$  die elektromotorische Kraft zwischen  $C$  und  $A$ .

Die elektromotorische Kraft zwischen  $B$  und  $C$  ist  $BC$ . Durch geeignete Anordnung der sekundären Windungszahlen kann man erreichen, daß diese Resultanten der Größe nach einander gleich werden. Man muß die Sekundärspulen so wickeln, daß  $OB$  gleich  $\frac{1}{2} AB$  ist. Es ist aber dann  $OA = AB \sqrt{\frac{3}{4}}$ ;  $OA = 0,867 AB$ . Figur 7 ist ein gleichseitiges Dreieck. Nehmen wir das rotierende Vektorendiagramm zu Hilfe, so gehen die drei elektromotorischen Kräfte durch Null in Intervallen von  $60^\circ$ ; somit jede zwei Mal in einer vollen Periode. In gleicher Weise folgen sich die Maxima beider Vorzeichen in Intervallen von  $60^\circ$  und wenn wir nur positive oder nur negative Maxima betrachten, in einem Abstand von  $120^\circ$ . Es besteht also zwischen den einzelnen Stromkreisen eine Phasenverschiebung von  $120^\circ$ . Durch die eigentümliche Anordnung der Transformatoren ist somit der zweiphasige Primärstrom umgewandelt.

Das Phasenumwandlungssystem ist natürlich in der von Herrn C. F. Scott gegebenen Form bei elektrischen Bahnen nicht anwendbar.

Dieses System setzt die Anwendung von zweiphasigem Wechselstrom voraus. Bei direkter Anwendung desselben hätten wir somit mindestens zwei oberirdische Leitungen notwendig. Damit ist aber nichts gewonnen für unseren Zweck, welcher bloß eine einzige oberirdische Leitung verlangt.

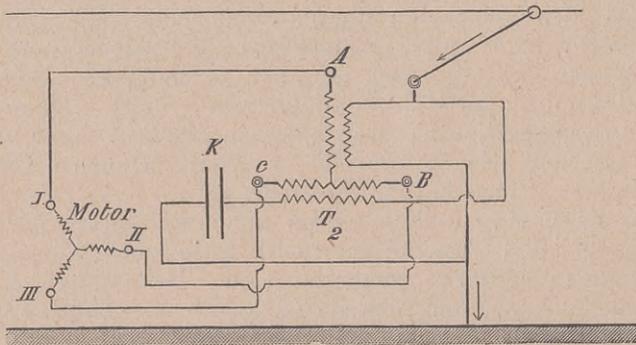


Fig. 8.

Das Geeignetste in unserem Falle wird somit sein, wir wandeln den von außen zugeführten einphasigen Wechselstrom im Fahrzeug selbst in zweiphasigen um dann diesen wieder in dreiphasigen mittels der Scottschen Transformatorenanordnung umzuwandeln.

Die Umwandlung des Einphasenstroms in Zweiphasenstrom kann mittels des bereits oben zitierten Verfahrens von Ferraris geschehen.

Hierbei ziehen wir die Anwendung von Kapazität vor.

In Figur 8 ist die Anordnung und das Schaltungsschema zu erkennen, die diesem Systeme der Umwandlung von einphasigen in mehrphasigen Wechselstrom zugrunde liegt.

Die Figur ist einer Abhandlung, welche das gleiche Thema im „Elektrot. Anzeiger“ XIV. Jhrg., No. 57 und 58 behandelte, entnommen. Die Konstruktion von Kondensatoren für Spannungen wie sie hier zur Anwendung gelangen, bereitet derzeit keine besondere Schwierigkeiten mehr. Flüssigkeitskondensatoren, wie sie beispielsweise von Ganz & Co in Budapest geliefert werden, dürften sich zu diesem Zwecke speziell eignen.

Figur 9 zeigt uns die Anordnung meines Systems zum Betriebe von elektrischen Bahnen mit Wechselstrom. Wir sehen hier vor allem nur eine einzige oberirdische Leitung. Die andere Leitung wird durch die Schienen gebildet. Die Regulierung kann entweder im Primär- oder Sekundärstromkreise erfolgen. Die elektrischen Verluste dürften bei meinem Systeme nicht groß sein und hauptsächlich sich aus den Kupferverlusten in den Wickelungen der Transformatoren zusammensetzen.

\* \* \*

Zum Schlusse sollen hier noch einige Verfahren angegeben werden, welche vielleicht früher oder später ebenfalls bei der elektrischen Traktion zur Anwendung gelangen könnten.

Man kann beispielsweise Einphasenwechselstrom mittels eines Pollakschen Gleichrichters in Gleichstrom umwandeln. Dieser kann nun entweder direkt oder indirekt zum Betriebe von Gleichstrommotoren dienen. Indirekt, indem man den Strom zuerst zum Laden von Akkumulatoren, die beispielsweise im Wagen selbst angebracht werden können, verwendet. Der Entladungsstrom dieser Akkumulatoren dient zum Betriebe der Gleichstrommotoren.

In neuester Zeit hat nun Herr Prof. Dr. Graetz in Gemeinschaft mit Herrn Pollak ein elektrochemisches Verfahren erfunden,<sup>1)</sup> Wechselstrom in Gleichstrom umzuwandeln. Dasselbe dürfte berufen

<sup>1)</sup> Nach einer Mitteilung im „The Electrical Engineer“ (New-York vom 11. III. 1891) scheint die Priorität dieser Erfindung Herrn Botome zu gebühren. Vergl. El. Anz. 1897. S. 1379.

sein, den mechanischen Gleichrichter von Pollak zu ersetzen. Man könnte dieses elektrochemische Gleichrichterverfahren, um dessen technische Vervollkommnung sich Herr Charles Pollak in Frankfurt a. M. sehr verdient gemacht hat, vielleicht mit dem gleichen Erfolge zur Ladung von Akkumulatoren mittels Wechselstrom verwenden, wie dies bereits mit dem mechanischen Gleichrichter geschehen ist.

Wir gelangen zu folgenden Resultaten unserer Betrachtungen:

Die Anwendung von Gleichstrom ist nur bei Vollbahnen von geringerer Linienlänge möglich. Bei längeren Linien dürfte sich das Drehstrom-Gleichstrom Umformersystem als vorteilhafter erweisen oder auch das gemischte System von Déri.

Dort wo auch diese Anordnung nicht möglich ist, wird sich das Einphasenstrom-Dreiphasenstrom-Umwandlungssystem bewähren.

Zu erwähnen ist hier noch das elektrolytische Wechselstrom-Gleichstrom-Umformer-System, welches in Verbindung von stationären oder transportablen Akkumulatorenbatterien geeignet sein dürfte, die hier in Betracht kommenden Probleme in zweckentsprechender Weise zu lösen.

Außer dem Gleichstrom- und Drehstrommotor, welche beim Anlassen über eine genügend große, hier unbedingt notwendige Anlaufzugkraft verfügen, dürften wohl kaum Elektromotoren anderer Konstruktionen zur Anwendung kommen.



## Elektrochemisches Verfahren zur Verwandlung von Wechselstrom in Gleichstrom.

Die Aufgabe, die positiven und negativen Stromteile von Wechselströmen zu trennen, ist bei wissenschaftlichen Messungen von Wichtigkeit, wenn man statt der Elektrodynamometer die empfindlicheren Galvanometer anwenden will. Gelöst wird diese Aufgabe durch die Anwendung von Disjunktor, bei denen aber eine Hauptschwierigkeit in der Erhaltung konstanter Drehungsgeschwindigkeit und in der Veränderung der Kontaktflächen liegt. Dieselbe Methode, die Benutzung von rotierenden Kommutatoren, wird auch in der Elektrotechnik angewendet. Gewöhnlich bewirkt man aber in der Elektrotechnik die Verwandlung von Wechselstrom in Gleichstrom, indem ein Wechselstrommotor und eine Gleichstromdynamo auf dieselbe Achse gesetzt und von der letzteren der Gleichstrom abgenommen wird. Der so erzeugte Gleichstrom besteht aber nicht aus den Teilen des Wechselstroms, sondern kann in Bezug auf Spannung und Stromstärke ein ganz anderer sein.

L. Graetz<sup>1)</sup> und Pollak (D. R.-P. 93614) lösten oben genannte Aufgabe durch Zuhilfenahme der Polarisationsseigenschaften des Aluminiums. Wendet man Aluminium als Anode in einer Zelle an, so erfährt ein hindurchgeleiteter Strom eine sehr starke Schwächung. Als Ursache wurde zuerst die Bildung eines sehr schlecht leitenden Oxyds an der Anode angenommen, während wahrscheinlicher eine Art Kondensatorwirkung zwischen der Elektrode und der Flüssigkeit die richtige Erklärung bietet. Die Begründung dieser letzteren Ansicht liegt darin, daß eine solche Aluminiumzelle einer ganz bestimmten elektromotorischen Kraft — 22 Volt — das Gleichgewicht hielt; Ströme von geringerer Spannung gehen somit überhaupt nicht durch eine solche Zelle.

Durch eine Reihe von solchen Zellen hintereinander kann man daher einem primären Strom in der einen Richtung eine Gegenkraft entgegensetzen, welche der Anzahl der Zellen proportional ist; in der Richtung, in welcher das Aluminium die Anode ist, geht dann kein Strom hindurch, dessen Spannung kleiner als diese Gegenkraft ist. In der entgegengesetzten Richtung ist der Strom durch die erzeugte Wasserstoffpolarisation nur wenig geschwächt. Die andere Elektrode der Zelle spielt zunächst keine wesentliche Rolle. Sie kann aus Platin oder Kohle, jedoch nicht aus Aluminium bestehen. Als Flüssigkeiten eignen sich verdünnte Säuren und insbesondere Alaunlösungen.

Sendet man nun durch eine solche Reihe von Zellen einen Wechselstrom hindurch und wählt die Zahl der Zellen so groß, daß die Anodenpolarisation die Spannung des Wechselstromes überwiegt oder mindestens ihr gleich ist, so sieht man, daß die positiven Stromteile, in welchen Aluminium Anode würde, alle nicht hindurchgelassen werden, und daß nur die negativen Stromteile hindurchgehen. Es sind also aus dem Wechselstrom die Stromteile einer bestimmten Richtung abgesondert und es geht infolgedessen ein Gleichstrom durch die Leitung, welcher nur ungefähr die halbe Stärke des vorherigen Wechselstromes besitzt. Ein Verlust der halben Energie ist damit nicht verbunden, da die positiven Stromteile nicht zu Stande kommen, und zur Erzeugung des Stromes daher auch nur die halbe Energie notwendig ist.

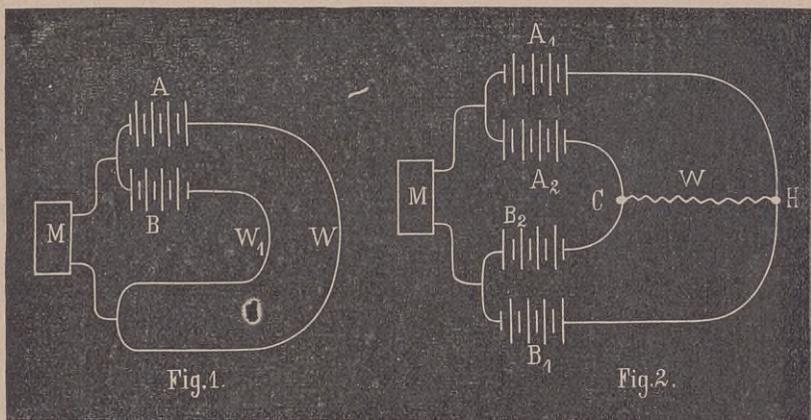
Man kann aber ebenso in einem zweiten Stromkreise die andern Stromteile für sich auffangen, indem man eine zweite Batterie von solchen Zellen in umgekehrter Anordnung mit den Polen der Wechselstromquelle verbindet. In Fig. 1 ist  $M$  die Wechselstromquelle,  $A$  und  $B$  sind solche Batterien aus Aluminiumzellen und die langen Striche bedeuten die Aluminium-Elektroden. In dem Draht  $W$

<sup>1)</sup> Akad. d. Wissensch. zu München, 1897.

fließen die gleichgerichteten Stromteile der einen, in dem Draht  $W_1$ , die gleichgerichteten Stromteile der anderen Art. Die beiden Stromteile sind so getrennt und je durch einen besonderen Leiter gesendet. Der Apparat vertritt vollkommen einen Disjunktorkontaktor und besitzt keine beweglichen Teile.

Durch eine besondere Schaltung kann man aber auch die beiden Stromteile durch denselben Draht nach derselben Richtung senden, so daß damit vollständig der Wechselstrom in pulsirenden Gleichstrom verwandelt ist. Zu diesem Zweck schaltet man an jeden Pol der Wechselstromquelle (Fig. 2) zwei entgegengesetzt geschaltete Batterien  $A_1, A_2$  und  $B_1, B_2$  nebeneinander, verbindet hinten die gleichnamigen Pole ( $A_1$  mit  $B_1$  und  $A_2$  mit  $B_2$ ) und diese bei G und H durch den Draht W, in welchen der Gleichstrom fließen soll. In der That konnte Grätz bei einer Schaltung dieser Art in dem Draht W von einer kleinen Wechselstrommaschine einen Gleichstrommotor treiben lassen, erhielt Galvanometerangaben und Kupferelektrolyse ganz so, als ob die Stromquelle M nicht eine Wechselstrommaschine, sondern eine Gleichstrommaschine gewesen wäre.

Was den Betrag der Energie anbetrifft, den man bei dieser Umwandlung von Wechselströmen in Gleichströme nach der letzten Anordnung verliert, so hängt dieser von dem Widerstand der Zellen und von dem Verhältnis der Größe der Polarisation in der einen Richtung zu der in der anderen Richtung. Der Widerstand der Zellen kann durch Vergrößerung der Querschnitte auf beliebig kleine Beträge hinuntergebracht werden. Die Größe der Polarisation, bei welcher Aluminium Kathode ist, hängt etwas davon ab, welchen Körper die zweite Elektrode bildet. Unter Umständen kann man bewirken, daß die Sauerstoffpolarisation mindestens 20—25mal so groß ist, wie die Wasserstoffpolarisation, so daß man auf diese Weise bei genügend großen Zellen bis zu 96 pCt. der Energie des Wechselstromes in Gleichstromenergie umwandeln kann.



Die Eigenschaft, daß das Aluminium als positive Elektrode einer Zelle mit angesäuertem Wasser als Elektrolyt sich mit einer isolierenden Schicht umgibt und dem Durchgange des Stromes in dieser Richtung einen großen Widerstand entgegengesetzt, ist zuerst von Ducretet im Jahre 1875 beobachtet worden. Er beabsichtigte diese Eigenschaft des Aluminiums zur Konstruktion flüssiger Stromunterbrecher zu benutzen. Diese Ausführungsform war aber noch nicht technisch verwertbar, da die sich auf dem Aluminium in saurer Lösung bildende Schicht zu unbeständig war und nach einiger Zeit von der Platte abblätterte; auch ist die bei einem Kondensator unbedingt erforderliche gute Isolation der Platte von der Flüssigkeit auf diesem Wege nicht zu erreichen. Charles Pollak in Frankfurt a. M. hat die Beobachtung gemacht, daß bei der von Ducretet angegebenen Zusammenstellung selbst mäßige Spannungen von etwa 20 Volt nicht genügend gut durch die Isolir- bzw. Polarisationschicht aufgehalten werden können. Die Technik braucht aber meistens Kondensatoren, die mit 65 oder 110 Volt arbeiten können.

Pollak verwendet nun zur Herstellung von Kondensatoren statt der sauren Lösung, wie bei Ducretet, alkalische oder neutrale Lösungen, wie z. B. die neutralen Salze des Aluminiums, des Eisens, des Chroms, u. a. (D. R. P. 92 564). Schaltet man in eine Zelle mit alkalischer Lösung und Aluminium-Elektroden einen Gleichstrom ein, so bildet sich sofort an der positiven Elektrode eine isolierende Schicht, welche den Stromdurchgang aufhält, aber die Ladung der Zelle bewirkt. Dabei sind die Aluminiumplatte und die umgebende Flüssigkeit die beiden Belegungen und die isolierende Schicht das Dielektrikum des Kondensators. Mit einem passenden Galvanometer kann man die Ladungen und Entladungen des Kondensators verfolgen und man beobachtet das für einen Kondensator charakteristische Ansteigen und Abfallen der Spannung. Die Entladungen können durch einen beliebigen Widerstand oder mit Kurzschluß erfolgen, wobei die Stärke der Funken auf eine große Kapazität schließen läßt. Die Ladungen und Entladungen können wie bei jedem anderen Kondensator beliebig oft wiederholt werden, ohne eine Zerstörung der isolierenden Schicht herbeizuführen, umso mehr, als bei dieser Zusammenstellung der Zellen alle an der Schicht entstehenden Fehler sofort durch den Strom selbst ausgebessert werden.

Zur Erreichung der möglichst vollkommenen Wirkung bei diesem elektrolytischen Kondensator werden die Elektroden von Pollak vor der Benutzung in folgender Weise vorbereitet und formiert. Die Platten werden rein abgewaschen und abgebeizt und in eine alkalische Lösung gebracht, worin sie längere Zeit verbleiben, worauf

ein schwacher Gleichstrom hindurchgeleitet wird, wobei die behandelte Platte als positive Elektrode eingeschaltet wird und solange unter Strom verbleibt, bis die Höhe der Spannung an der Zelle diejenige der Stromquelle erreicht. Steigt bei einer Platte die Spannung nicht bald bis zu derjenigen der Stromquelle, so ist das ein Zeichen, daß die Schicht sich nicht gleichmäßig gebildet hat. Eine derartige Platte muß dann von neuem gebeizt, gewaschen und formiert werden.

R.



### Dr. V. Wietlisbach. †

Ein wilder, heftiger Schneesturm fegte durch das Land; bald prickelnder, beißender Schnee rechts, bald scharfer, kalter Wind von links. Langsam und langsamer kam der Trauerzug voran. Fünf unmündigen Kindern hatte der Tod den liebenden, guten Vater entrissen; allzufrüh hatte er den Lebensfaden des vorzüglichen Sohnes, des edlen Freundes und ganzen Mannes zerschnitten.

Und wenn sich jetzt im Trauerhause eine beträchtliche Schaar der besten, gewiegtesten Männer der Schweiz zum schmerzlichen Geleit sammelten, wenn Freunde aus Berlin und Paris hereilten zur tief trauernden Familie, so war es ein um so kräftigeres Zeugnis für die hohe Achtung und die Liebe, welche sich der nun Dahingegangene zu erwerben vermocht hatte. Möge seinen Kindern diese Erinnerung zum Leitstern werden, selbst einmal im Sinn und Geist des Vaters ebenso gute und nützliche Menschen zu werden!

Johann Victor Wietlisbach, geb. den 24. August 1854 zu Bremgarten, als ältester Sohn von Joh. Baptist Wietlisbach und seiner Frau Elisa, geb. Rupp, verbrachte seine erste Kindheit in dieser seiner Heimatgemeinde. Im Jahre 1860 siedelte die Familie nach Aarau über, und dort besuchte der Knabe die ersten Schulen und später die Gewerbeschule. Im Jahre 1872 erhielt sein Vater einen ehrenvollen Ruf als Oberförster nach Solothurn. Die Familie zog im Herbst desselben Jahres dorthin, so daß der Sohn noch während zweier Jahre die dortige Gewerbeschule besuchte und dann nach bester Vorbereitung sofort an die mathematisch-physikalische Abteilung der eidgenössischen polytechnischen Schule in Zürich übertrat. Am Ende des Sommersemesters 1878 erwarb er sich am Polytechnikum das Diplom als Fachlehrer in mathematischer Richtung und gleichzeitig löste er eine Preisaufgabe: „Ueber die Bestimmung des gegenseitigen elektrodynamischen Potentials zweier konaxialer Drahtrollen.“

Im darauffolgenden Wintersemester (1878/9) setzte er seine Studien in Berlin fort, wo er insbesondere unter v. Helmholtz' persönlicher Leitung im physikalischen Institut der Universität arbeitete. Die Frucht dieser Tätigkeit bildet wohl den wesentlichsten Inhalt einer in den Monatsberichten der Berliner Akademie (6 III 1878) und auch in seiner Inaugural-Dissertation niedergelegten Arbeit: Ueber Anwendung des Telephons zu galvanischen und elektrischen Messungen (Zürich 1879).

Von den hauptsächlichsten Lehrern Dr. Wietlisbach's, den Herren Prof. H. A. Schwarz, C. F. Geiser, Frobenius, W. Fiedler, H. F. Weber und dann v. Helmholtz und Kirchhoff, die ihm die rein mathematische und die mathematisch-physikalische Bildung gaben, war es vor Allen der ausgezeichnete Gelehrte, Forscher und Lehrer H. F. Weber in Zürich, welcher seine geistige Eigenart anregte und fesselte. Es geschah dies, indem er ihm die Anwendung der mathematischen Disziplinen und deren Prüfung und Ergänzung durch das Experiment lehrte. — Nach ihm aber war es v. Helmholtz, der, in demselben Geiste arbeitend, ihm nach allgemeinen Gesichtspunkten und nach Vergleichung suchen lehrte, ihm auch zugleich anwies, Großes mit kleinen Mitteln zu erreichen.

Nach seiner Promotion zum Dr. phil. an der Universität Zürich, wurde Wietlisbach (April 1879) Assistent für technische Physik am eidgenössischen Polytechnikum unter Herrn Prof. Dr. H. F. Weber. Zwei Semester später wurde er zum Privatdozenten habilitiert und hielt als solcher eine Vorlesung über „theoretische Akustik.“ Doch am Anfang des Jahres 1881 wählte ihn die neugegründete Telephongesellschaft Zürich zum Leiter des ganzen Geschäftes. Dieses brachte ihm auf das Gebiet seiner Hauptthätigkeit: die Telephonie und was theoretisch und technisch damit zusammenhängt. Hier war alles im Entstehen, alles neu, alles zu finden und zu machen. Von überall her folgte Erfindung und Vorschlag auf Vorschlag in rascher Folge, in noch nie dagewesener Weise; da galt es, Gold von Flitter zu scheiden! Daß V. Wietlisbach auf der Höhe seiner Aufgabe stand, beweist die rasche, gute Entwicklung des Telephonwesens in Zürich, und dann seine Berufung in den eidgenössischen Staatsdienst auf 1. März 1884, als erster Sekretär der technischen Abteilung der Telegraphen-Direktion in Bern.

Im Jahr 1886 verheiratete er sich mit Fräulein Hedwig Epprecht von Zürich, welche ihm zwei Knaben schenkte. Doch leider war die glückliche Ehe von kurzer Dauer; denn schon am 24. Dezember 1889 entriß ihm der Tod die innig geliebte Gattin.

Um jene Zeit verbrachte Dr. Wietlisbach einige Monate in Berlin, als Mitarbeiter einer großen Fabrik für Telephonapparate

und gerne hätte man ihn dort dauernd behalten. Doch siegte die Liebe zum Vaterlande; nach einigen Monaten kehrte er wieder in seine frühere Stelle nach Bern zurück.

Die zu bewältigende Aufgabe wurde immer größer und mannigfaltiger; aber mit der Schwierigkeit wuchs seine Kraft. Alle im Telephonwesen vorgeschrittenen Staaten Europas anerkannten die große Autorität V. Wietlisbachs; überall achtete man sehr auf seine wissenschaftlichen und technischen Mitteilungen. Sogar bis zu den Vereinigten Staaten von Amerika erstreckte sich sein Ansehen; Verleger und Leser vorzüglicher technischer Zeitschriften des Auslandes nahmen seine Mitteilungen über Telephonie, Leitungen etc. mit großem Interesse auf.

Er war Mitglied der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich (1881), derjenigen von Solothurn der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft (1883); Mitglied der Gesellschaft ehemaliger Polytechniker, Mitglied des bernischen Ingenieur- und Architekten-Vereins; des schweizerischen Elektrotechnischen Vereins; Ehrenmitglied des Physikalischen Vereins in Frankfurt a. M. (1887).

Die hauptsächlichsten Arbeiten Dr. V. Wietlisbach's sind folgende:

1) Ueber Anwendung des Telephons zu elektrischen und galvanischen Messungen. Inaugural-Dissertation, Zürich 1879, und Monatsberichte der kgl. preußischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin, 6. März 1879, p. 278. — Diese Verwendung des Telephons wurde zuerst von Wietlisbach studirt. Den Gedanken hierzu und die ersten vorbereitenden Versuche hatte derselbe schon in dem mit mir gemeinsam benutzten physikalischen Laboratorium des eidgenössischen Polytechnikums in Zürich ausgeführt. — Seine Dissertation giebt in präziser, mathematisch-physikalischer Weise die Wirkungen einfacher und oscillirender Ladung und Entladung von Kondensatoren mit und ohne Widerstand; die Widerstandsbestimmung elektrolytischer Flüssigkeiten, die Polarisation von Platinelektroden, die Polarisation von amalgamirten Zinkelektroden in Zinksulfatlösung.

2) Die Theorie des Mikrotelephons erschien 1882 in Wiedemanns Annalen Bd. XVI. Sie giebt die allgemeine Theorie der Uebertragung von Schnellschwingungen für den Fall, daß als Senderein Mikrophon und als Empfänger ein Telephon dient. Dieser Fall bildet das Analogon zu dem vorher von den Herren v. Helmholtz und H. F. Weber behandelten Fall, wo Sender und Empfänger Telephone sind.

3) Licht und Kraft in der Elektrizitäts-Ausstellung in München. (Vierteljahrsschr. d. Züricher naturf. Gesellschaft 1882, Bd. 27, p. 323).

4) Schellens Elektromagnetischer Telegraph wurde 1882—83 vor der neuen Herausgabe durchgesehen.

5) Zur Theorie des Telephons erschien 1884 im Centralblatt für Elektrotechnik. Darin wird die Theorie des Telephons vollständig entwickelt und zwar hauptsächlich der Fall, daß Mikrophon und Telephon in getrennten Stromkreisen liegen. Ihr eine Zweck ist, die besten Konstruktionsbedingungen aufzufinden, ihr andere konstruirte Telephone auf ihre Leistungsfähigkeit zu beurteilen.

6) Das neue Wechselgestell für Telephon-Zentralstationen auf der elektrischen Ausstellung in Philadelphia. (Zentralblatt für Elektro-Technik 1884, p. 756) ist eine Beschreibung und Kennzeichnung des schon vor Jahresfrist in der Bell Telephone Company in Philadelphia eingeführten rascheren, sichereren Systems der Zentralstationseinrichtungen.

7) Rundschau auf dem Gebiete der Telephonie (Zentralblatt für Elektro-Technik 1885, p. 3) behandelt die angestrebten Fortschritte im Fernsprechen auf große Entfernungen und die dazu nötigen konstruktiven Bedingungen.

8) Die Selbstinduktion gerade gestreckter Drähte. (Zentralblatt für Elektro-Technik 1886, p. 463). Die Arbeit ist eine Darstellung der Entdeckung dieser Selbstinduktion durch Professor Hughes und eine auf eigene Beobachtung und Rechnung gestützte teilweise Rechtfertigung seiner Mitteilungen.

9) Die Technik des Fernsprechwesens erschien als 31. Band von Hartlebens elektrotechnischer Bibliothek im Jahre 1886. Es ist ein mit Sorgfalt gearbeitetes Werk, in welchem der Verfasser die aus Theorie und Praxis zur Zeit besten und bewährtesten Apparate, Einrichtungen und Ergebnisse, reich illustriert zusammenstellt.

10) Zur Theorie der Fernsprechleitungen. (Elektrotechnische Rundschau, Frankfurt; II, VI, VII, X 1887 p. p. 13, 67, 79, 118). Diese 4 Aufsätze behandeln die theoretischen Untersuchungen über das Fernsprechen im besonderen Fall eines induktionsfreien Kabels, des Falles einer oberirdischen Eisenleitung mit großer Selbstinduktion. Insbesondere enthalten sie für kurze Telephon-Kabel genau richtige, auf Grundlage der Arbeiten von Thomson, Kirchhoff, Vachy entwickelte Formeln der ankommenden Stromstärke auf vielfache Erfahrung und Anschauung gegründete Diskussion der Stromschwächung je nach der Tonhöhe des gesprochenen Wortes, — Besprechung der zulässigen größten Kabellänge und den Einfluß von zu dem Kabel geschalteten Luftleitungen und anderer Apparate; sodann den allgemeinen Fall einer elektrischen Leitung, welche Widerstand, Selbstinduktion, Kapazität und Ableitung enthält, und die Spezialisierung auf die von ihm behandelten Fälle vor Capazität Null, wo Selbstinduktion Null, und wo das Verhältnis des Ohm'schen Widerstandes zur Selbstinduktion demjenigen von Ableitung zu Capazität gleich ist.

11) Die Theorie der Fernsprechleitungen. (Maiheft 1887 und Januarheft 1888 der Elektrotechnischen Zeitschrift Berlin) sind eine Zusammenfassung und weitere aus der Praxis geschöpfte Begründung der in der El. T. Rundschau entwickelten Resultate.

12) La nouvelle Station centrale des Téléphones à Zürich Die ausführliche Begründung für die Einführung der neuesten Fortschritte, sowie die Beschreibung dieser Zentralstation findet sich im Journal télégraphique (Bern) 1894.

13) Note sur quelques résultats de la statistique des téléphones de la Suisse findet sich in demselben Journal télégraphique (1895). Die Folgerungen stützen sich auf den Verwaltungsbericht der schweizerischen Telegraphen-Direktion, und beziehen sich auch auf das Telegraphenwesen und ausländische Ergebnisse.

14) Instruktion für die Telegraphisten der Schweiz über den technischen Bureaudienst ist der Titel eines 1895 von der schweizerischen Telegraphendirektion, 162 Seiten stark, herausgegebenen Buches, dessen Verfasser ebenfalls Dr. V. Wietlisbach war.

15) Die horizontalen Vielfachklinkentafeln. (El. T. Zeitschrift, Berlin, 1896, Heft 6). Diese Studie über die Frage, ob der horizontalen Klinkentafel der vertikalen vorzuziehen sei, kann der Verfasser nicht zu Gunsten der neueren horizontalen Anordnung bestimmen.

16) De l'effet utile des translateurs. (Journal Télégraphique, Berne, 1896). Der von Bennett erfundene Translator leistet hauptsächlich gute Dienste, wenn eine einfache Telephonleitung (mit Erdrückleitung) mit einer metallisch geschlossenen anderen Leitung verbunden werden soll. Ueber dessen Nutzeffekt und beste Form wußte man aber nichts sicheres. Dr. V. Wietlisbach bestimmte deren Nutzeffekt für die hauptsächlichsten Formen. Die

17) Telephony ist die Ueberschrift einer ganzen Reihe von Artikeln, welche 1896 und 1897 in der in Chicago erscheinenden Monatsschrift „Electrical Engineering“ veröffentlicht wurden. Dieselben enthalten in etwa 400 Seiten eine Darstellung des gegenwärtigen Standes der gesammten theoretischen und technischen telephonischen Wissenschaft.

18) L'usage du duplex Hughes en Suisse. (Journal télégraphique 1896, p. 326). Diese Notiz giebt die Gründe für die getroffene Wahl und die Beschreibung der Ausführung.

19) On telephonic disturbances caused by high-voltage currents. Electrician (London, 1896, p. 725) übersetzte aus den in Bern erscheinenden „Blättern für Elektrotechnik.“

Aus kompetentester Stelle wird über die amtliche Thätigkeit gesagt:

In der Stellung an der Telegraphen-Direktion in Bern hatte der Verewigte Gelegenheit, seine reichen theoretischen Fachkenntnisse und die bereits gemachten praktischen Erfahrungen auf einem sehr weiten Felde zu verwerten und andererseits seine Kenntnisse auf dem Gebiete der Telephonie und Telegraphie noch zu erweitern und zu vertiefen. Nach siebenjährigem vorzüglichem Wirken in seiner Stellung, ergab es sich so zu sagen von selbst, daß ihm nach der Wahl des Herrn Dr. Rothen zum Direktor des internationalen Telegraphenbureaus, im Jahre 1891 die Stelle des Chefs der technischen Abteilung bei der Zentralverwaltung übertragen wurde. — Bei der großen Entwicklung, welche das Telephonwesen in der Schweiz in wenigen Jahren gewonnen hatte, und welche demselben, namentlich im Hinblick auf die bedeutende Taxermäßigung noch bevorstand, lag es in der Natur der Sache, daß gerade dieser Dienstzweig die technische Leitung in hervorragender Weise in Anspruch nehmen mußte, ohne daß dabei Verbesserungen des der Hauptsache nach ausgebauten Telegraphennetzes, sowie der Telegraphenapparate, außer Acht gelassen werden durften. Die dem Chef der technischen Abteilung obliegende Aufgabe war daher eine sehr umfassende und erforderte die volle Manneskraft eines theoretisch und praktisch gebildeten Mannes. Die Geschäftsberichte der schweizerischen Telegraphen-Verwaltung, speziell die Abschnitte über Linien und Apparate, dürften den besten Maßstab für die Leistungen des genannten Beamten abgeben.

In der Zeit von 1890 bis Ende 1896 vermehrte sich die Zahl der schweizerischen Telephonnetze von 92 auf 252, diejenige der Abonnementstationen von 10949 auf 28198, und die kilometrische Länge der Telephondrähte von 17066 auf 73980. Den störenden Wirkungen der gegenseitigen Induktion wurde abgeholfen durch Herstellung der Schlaufenleitungen. — Die schwach wirkenden Mikrophone älterer Systeme wurden allmähig gegen die neueren Graphitkörner-Mikrophone (Hunning, Solidback) ausgewechselt, was zur Entwicklung des Gesprächsverkehrs auf größere Entfernungen wesentlich beitrug. — Die Wahl eines rationellen Systems für Kabelanlagen (Legung eiserner Röhren), die Auswahl passender Kapeltypen, die Prüfung und Messung der Kabel auf ihre mechanischen und elektrischen Eigenschaften, u. s. w. war die Aufgabe und das Verdienst des Chefs der technischen Abteilung. — Dann war die Einrichtung neuer Telephoncentralstationen 1894 in Zürich und 1896 in Bern und Basel, und die noch unvollendete, für 10000 Abonnenten berechnete, neueste Zentrale in Zürich. — Sodann erfolgte in Bern für den Verkehr mit Paris die Einführung eines Apparates für Schnelltelegraphie, des Bandot-Duplex, nachdem der Hughes-Apparat sich für die Bewältigung des Telegraphenverkehrs, besonders während der Sommermonate als nicht mehr ausreichend erzeigt hatte. Die angebrachten Ver-

besserungen eines neuen Regulators und eines elektrischen Aufzuges erleichtern und sichern die Arbeit ganz bedeutend. — Studien über die störenden Einflüsse der Starkströme auf den Telephonbetrieb und die Gefahren, denen die Telephon- und Telegraphenleitungen von daher ausgesetzt sind, führten Herrn Dr. Wietlisbach zu seinem, am internationalen Kongreß der Elektrotechniker in Genf im Jahr 1896 eingebrachten „Bericht über die Störungen von Telephonleitungen durch Starkströme“, welche Arbeit im Drucke erschien.

Ein Amerikaner, Kenner der praktischen Seite des Lebens, urteilt über unsern verstorbenen Freund: Ich kenne seine unermüdete Thätigkeit, und das Hauptmerkmal seiner Fähigkeiten bestand meiner Ansicht nach darin, daß er große wissenschaftliche Kenntnisse mit einem höchst praktischen Sinn in einem hohen Grade vereinigte. Ich war häufig erstaunt über die Art und Weise, wie er mathematische Kalkulationen und wissenschaftliche Theorien zu rein praktischen Zwecken verwendete.

In solcher Thätigkeit sollte es weitergehen! Andere Arbeiten sind angefangen, noch andere waren geplant! —

Inzwischen (1892) vermählte sich Dr. V. Wietlisbach zum zweiten Male, und gab seinen verwaisten Knaben in Fräulein Anna Roth von Zürich eine vortreffliche, liebevolle Mutter. Aus dieser Ehe entsprossen drei Kinder, die sich alle zur Freude ihrer Eltern entwickelten. — Doch auch dieses Glück war von kurzer Dauer, denn am Neujahrstag 1897 starb ihm die zweite Gattin nach sechswöchentlicher Krankheit. Es war ein schwerer Schlag für den sonst so kräftigen Mann. Da kommt noch die tückische Krankheit im Magen dazwischen. Die Sommermonate sind ihm schon vergällt; er mag von der Arbeit nicht lassen, die ihm Genuß und Bedürfnis ist. Die Sorge um seine Gesundheit, die Sorge um seine lieben, halb verwaisten Kinder fangen ihn zu quälen an. Er kämpft, er leidet, er duldet ohne Klage. Ende August muß er seine gewohnte Thätigkeit unterbrechen. Auch den letzten bitteren Kelch leert er noch aus Rücksicht für die Seinigen. Auf's Aeufserste schwach und mager, unterzieht er sich den 13. November noch einer chirurgischen Operation seines Magens. Leider sollte das mutig gebrachte Opfer nicht von erheblichem Nutzen sein; die entsetzlichen Schmerzen waren etwas gelindert, die wahre Linderung kam jedoch erst mit der Erlösung durch die Hand des Todes. Sie berührte ihn den 26. November 1897, Nachmittags 3 Uhr. Die feierliche Beisetzung fand am darauffolgenden Montag auf dem Friedhof zu Bern statt.

Unser Freund war eine reich und tief angelegte Natur. Vorzügliche Eltern entwickelten und festigten in ihm durch sorgfältige Erziehung die Liebe zur Arbeit und allen Tugenden eines freien Schweizers: ernste, treue und volle Hingabe an seine Pflicht; je und je bestrebt das Höchste zu erreichen; dabei einfach in Sitte und Lebensweise und von größter Bescheidenheit. Allem geräuschvollen Gesellschaftsleben abhold, erschien er nach Außen kalt und trocken; im engen Kreise seiner Familie und seiner Freunde zeigte sich sein tiefes, liebevolles Gemüt, sein heiterer Sinn, und in oft launigem Gespräch der immer gehaltvoll denkende Mann.

Was er in seiner Familie Gutes gesät, möge es in seinen hoffnungsvollen Kindern, liebevoll gepflegt von seiner tief trauernden Mutter, als Korn weiter keimen, um dereinst im Sinne des edlen Vaters zu blühen und Frucht zu tragen, zum Wohle der Menschheit, zur Ehre des Vaters!

Prof. Dr. Robert Weber.



## Die elektrischen Zentralstationen in Paris.

Schon seit langer Zeit wünschten die elektrischen Zentralstationen in Paris, der Gemeinderat möchte ihnen eine Verlängerung ihrer Konzession zur Verteilung der elektrischen Energie bewilligen. Der Gemeinderat ließ die Frage prüfen, und eines seiner Mitglieder, Ch. Bos hat einen Bericht erstattet, über den wir einige Mitteilungen machen wollen.

1°. Allgemeine Darlegungen über elektrische Energie und verschiedene Einheiten. 2°. Herstellung der elektrischen Beleuchtung.

In den ersten Kapiteln macht Ch. Bos seinen Kollegen verschiedene allgemeine Darlegungen über elektrische Energie, über die verschiedenen Einheiten und die Erzeugung der elektrischen Energie.

3°. Wechselstrom, Gleichstrom und Mehrphasenstrom.

Ch. Bos vergleicht diese Ströme miteinander, zeigt ihre Vorteile und Mängel auf und giebt eine Statistik über die in den einzelnen Verteilungsnetzen benutzten Ströme.

Von den 7 Verteilungsnetzen von Paris sind 4 mit Gleichstrom, 2 mit Wechselstrom und 1 mit Wechsel- und Gleichstrom (Zentrale in den Hallen, Versuch!) eingerichtet. Bei einer totalen Leistung von 23300 Kilowatt im Oktober 1896 zählte man 17750 Kilowatt (also 76,2%) mit Gleichstrom und 5550 Kilowatt (23,8%) mit Wechselstrom.

Von den 364 Zentralstationen, welche in Frankreich am 1. Januar 1897 bestanden, hatten 275 Gleichstrom, 74 Wechselstrom, 3 Dreiphasenstrom 11 Gleich- und Wechselstrom und 1 Gleich- und Dreiphasenstrom.

In England zählte man am 1. Mai 1897 119 Zentralstationen, 53 mit Gleichstrom, 59 mit Wechselstrom und 7 mit Gleich- und Wechselstrom.

In Deutschland hatten von 265 Stationen 204 Gleichstrom, 26 einfachen Wechselstrom, 16 Dreiphasenstrom und 19 gemischtes System.

Ch. Bos weist in diesem Kapitel nach, daß die Wechselströme sich für Fernleitung der elektrischen Energie eignen, mit Zentralen außerhalb von Paris und mit Unterstationen in Paris zur Umwandlung von Wechselstrom in Gleichstrom. Letzterer dient zur Verteilung im eigentlichen Sinn.

4°. Geschichte der elektrischen Beleuchtung in Paris. — In diesem Kapitel findet man Angaben über die allmähliche Entwicklung der elektrischen Beleuchtung in Paris.

5°. Verschiedene Beleuchtungssysteme. Die öffentliche Beleuchtung in Paris. Die Zahl der in Paris installierten Bogenlampen beträgt gegenwärtig ungefähr 12000; von denen 7800 von den verschiedenen Sektoren und 4000 von den städtischen Installationen, von den Stationen der Bahnhöfe, Magazine, Theater u. s. w. gespeist werden.

Die Zahl der Glühlampen beträgt 702900, von denen 416000 von den Sektoren und 268900 von den Privatstationen gespeist werden.

Ch. Bos giebt alsdann den Verkaufspreis für die Beleuchtung mittels Glühlampen an und zwar beträgt er für eine Lampenstunde von 10 Kerzen 0,03 Frs.; die Wattstunde kostet 0,10 Frs. bei einem Verbrauch von 3 Watt pro Kerze. Man weiß, daß bei einem Auer-Brenner von 4 bis 5 Carcel der Preis einer Carcel-Stunde ungefähr 0,006 Frs. beträgt; jedoch kommen dabei einige Umstände in's Spiel, welche zu erörtern hier zu weit führen würde.

Was die öffentliche elektrische Beleuchtung in Paris betrifft, so findet Ch. Bos, daß auf den verschiedenen öffentlichen Wegen, in Parks und Gärten 744 Bogenlampen von im Mittel 10 Ampère aufgestellt sind. Der Preis für die Bogen-Stunde von 10 Ampère beträgt 0,40 Frs. Dieser Preis begreift alle Lieferungen für die erste Einrichtung (abgesehen von der Aufstellung und Lieferung der Kandelaber, welche auf Kosten der Stadt geschehen müssen) in sich, zugleich auch die Unterhaltung der Kanalisation, der Apparate und die Stromlieferung. Der Preis von 0,40 Frs. ist hoch. Bei einem Bogen, welcher mit 10 Ampère und im Mittel mit 52,5 Volt (50 bis 55) brennt, ist der Verbrauch 525 Wattstunden. Der Preis für die Hektowattstunde ist also 0,076 Frs. Der Kostenpreis übersteigt nicht 4 bis 5 Centimes; die Gesellschaften können diesen Preis wohl ermäßigen, was eine bedeutende Vermehrung der öffentlichen Beleuchtung nach sich ziehen würde.

6°. Die Pariser Sektoren. — 7°. Die städtischen Zentralen und Installationen. — 8°. Die privaten Unternehmungen. — Der Bericht verbreitet sich über die verschiedenen Pariser Sektoren und giebt eine Abbildung von dem großen synoptischen Tableau der „Industrie électrique“ vom 25. Oktober 1896.

Die totale Leistung der Zentralen beträgt 17775 Kilowatt. Ch. Bos bespricht hierauf die städtischen Anlagen und findet eine Totalleistung von 1610 Kilowatt. In den Privat-Installationen (Theatern, Bahnhöfen, Magazinen, Hotels) erhebt sich die Totalleistung auf 16000 Kilowatt.

Die Totalleistung, welche für elektrische Beleuchtung in Paris aufgewandt wird, erreicht 38385 Kilowatt.

9°. Geschichte der elektrischen Beleuchtung in Frankreich. — Hier zeigt Ch. Bos, daß in der elektrischen Beleuchtung die Provinz der Hauptstadt vorangegangen ist und daß es dem großen Paris schwere Anstrengungen gekostet hat, die verlorene Zeit wieder einzubringen.

Ganz kleine Städte waren es, welche zuerst die elektrische Beleuchtung eingeführt haben. Diese Anlagen konnten ohne große Ausgaben hergestellt werden. Die Gemeinden waren durch kein Beleuchtungsmonopol behindert, das früher irgend einer Gesellschaft erteilt worden war. Ganz anders war es in den großen Städten.

10°. Elektrische Beleuchtung in Havre. — Sie besteht seit 1889; die Zentralstation verkauft den Strom für Beleuchtungs- und Kraftzwecke an Private die Hektowattstunde für 0,08 Frs. mit Rabatten je nach der Größe des Verbrauchs, sowie an die Tram-bahnen die Hektowattstunde für 0,0175 Frs.

11°. Die elektrische Beleuchtung in Brüssel. Sie geht von der Stadt selbst aus.

Die Gesamtlänge der mit Leitungen versehenen Straßen betrug am 31. Dezember 1896 33,4 Kilometer statt 24 im Jahre 1895. Die Gesamtausdehnung der gelegten Kabel (Feeders und Verteilungsnetze) betrug 194 km. Die Feeders, 24 an der Zahl, hatten zusammen eine Länge von 18 km und reichten hin, um 45600 Lampen von 16 Kerzen zu speisen.

Am 31. Dezember 1896 belief sich die Kostenrechnung für die ganze Einrichtung auf 4923584,66 Frs.

Die Gesamtausgaben der Geschäftsführung im Jahre 1896, für Gehälter, Materialien, Unterhaltung und Arbeitslöhne bezifferten sich auf 190516,75 Frs.

Die Gesamteinnahmen für Lieferung der elektrischen Energie, Zählermiete, Miete der Installationen, die Annuitäten, welche für die inneren Installationen und für verschiedene Arbeiten bezahlt werden müssen, belaufen sich auf 388501,16 Frs.

Der Netto-Ertrag ist also 197984,40 Frs. gewesen. Zinsen und

Amortisation sind auch gedeckt worden mit 4,02 Frs. vom Hundert des Kapitals, welches für die erste, am 31. Dezember 1896 bestandene Einrichtung verwandt worden ist.

Die Abonnenten haben 5 686 023 Hektowattstunden verbraucht und 253 795,88 Frs. bezahlt. Der Verkaufspreis für die Hektowattstunde hat also 0,062 Frs. betragen. Die Beleuchtung der Gemeindehäuser ist mit 0,056 Frs. für die Hektowattstunde bezahlt worden. Die Zahl der installierten auf 16 Kerzen reduzierten Bogenlampen zur öffentlichen Beleuchtung des Grand' Place und des Parc, sowie die 9 Motoren von 26,5 Pferden betrug 33 739. Gemäß der allgemeinen Abonnementsbedingungen war der Verkaufspreis für die elektrische Energie 0,07 Frs. für die Hektowattstunde. Der oben genannte Verkaufspreis war infolge der Rabatte etwas geringer. Die elektrische Energie für die Lampen in Schaufenstern wurde mit 0,05 Frs. für die Hektowattstunde bezahlt und die für Motoren, für Heizung oder andere Zwecke mit 0,04 Frs. für die Hektowattstunde.

12°. Die elektrische Beleuchtung in Berlin und in Deutschland. Herr Ch. Bos hat Herrn Rathenau, Direktor der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft besucht, jene mächtige Gesellschaft, welche in ihren zahlreichen Unternehmungen ein Kapital von 34 Millionen Frs. eingelegt hat. Diese Gesellschaft hat eine andere, die Berliner Elektrizitätswerke gegründet, welche speziell die elektrische Beleuchtung von Berlin besorgen.

Die Zentral-Werkstätten von Berlin lieferten eine Gesamt-Energie von 10 868 Kilowatt und speisten 178 671 Glühlampen, 7131 Bogenlampen von 10 Ampère, sowie 1700 Motoren von ungefähr 6449 Pferden.

Die elektrische Energie für Beleuchtung wird zum Preise von 0,075 Frs. für die Hekto-Wattstunde verkauft, mit Rabatten von 5 bis 50 % je nach der Größe des Verbrauchs. Für die öffentliche Beleuchtung beträgt nach Abzug des Rabattes der Preis 0,03 Frs. für die Hekto-Wattstunde. Die Kraft für elektrische Motoren wird zu 0,02 Frs. für die Hekto-Wattstunde geliefert.

Die Trambahnen bezahlen für die Hekto-Wattstunde 0,0125 Frs. Die A. E. G. besteht seit 12 Jahren mit einer Konzession auf 30 Jahre, welche im Jahre 1915 erlischt und hat schon mehr als die Hälfte ihres Kapitals amortisiert.

Eine Tonne Kohlen kostet in Berlin 24 Frs., die Gehälter des Personals sind ebenso hoch wie in Paris.

Vom dem Brutto-Ertragnisse erhält die Stadt 10 %, sowie 25 % vom Netto-Ertragnisse, falls dieses 6 % vom Kapital übersteigt. Herr Raffalovich sagt in einem Artikel des „Economiste Français“, die Gesellschaft sei verpflichtet einen Reservefonds zu unterhalten, der jährlich vorweg genommen wird und 2 % ausmacht, bis er 20 % vom Kapital erreicht; dieser Fonds muß in städtischen Obligationen angelegt werden. Das Reinertragnis der Gesellschaft, welches im Jahre 1887/88 319 000 Mk. betrug, ist bis 1 591 000 Mark im Jahre 1894/95 gestiegen. Die Dividende hat in den angegebenen Jahren zwischen 7,5 bis 12,5 % geschwankt, mit geringeren Erträgen in den Jahren 1889/90 und 1891/92. Der Gewinnanteil der Stadt war im Jahre 1885 2614 Mark und im Jahre 1894/95 602 441 Mark.

Der Verkaufspreis ist danach um 30 bis 40 % niedriger als in Paris.

Die A. E. G. hat noch eine neue Gesellschaft gegründet, um den Außenring von Berlin mit elektrischer Energie zu versorgen.

Diese Elektrizitäts-Gesellschaft der Oberspree liefert die elektrische Energie zur Beleuchtung um 0,0625 Frs. für die Hekto-Wattstunde mit Rabatten von 5 bis 50 %, und um 0,002 Frs. im Mittel für die Wattstunde bei Kraftbetrieb.

13°. Einiges über die elektrische Beleuchtung in verschiedenen Ländern. In diesem Kapitel stellt uns H. Bos eine Liste über alle Verkaufspreise elektrischer Energie auf, die er sich in Frankreich und im Ausland hat verschaffen können — und diese Liste ist etwas lang.

In Paris schwankt der Verkaufspreis für die Beleuchtung von 0,0966 Frs. (Sektor des linken Seineufers) bis 0,1269 Frs. (Sektor der Champs Elysées) per Hekto-Wattstunde, und für Kraftbetrieb von 0,04 Frs. (Sektor des linken Seineufers, Gesellschaft für elektrische Beleuchtung und Kraftbetrieb, Edison-Gesellschaft) bis 0,06 Frs. (Sektor der Hallen und von Clichy).

In Frankreich ist der mittlere Verkaufspreis 0,10 Frs., es giebt jedoch auch höhere Preise: 0,15 Frs. in Grénoble und 0,14 Frs. in Ciotat, sowie niedrigere: 0,07 Frs. zu St. Brieuve.

In London ist der mittlere Verkaufspreis für die Hekto-Wattstunde bei Beleuchtung 0,063 Frs. und bei Kraftbetrieb 0,04 Frs., mit veränderlichen Rabatten besonders bei Kraftbetrieb (0,0525 Frs. und 0,010 Frs.).

Die hauptsächlichsten Preise in Deutschland haben wir schon angegeben. Der Maximalpreis übersteigt nie 0,098 Frs. mit großen Rabatten.

Namentlich für Kraftbetrieb ist der Preis sehr gering; er geht nicht über 0,0308 Frs. und oft bis 0,012 Frs. herunter.

Verschiedene Zentralstationen versorgen auch Trambahnen, wie in Königsberg, wo der Preis für die Hekto-Wattstunde 0,027 Frs. beträgt.

In einer Anzahl Städten in Oesterreich-Ungarn, Norwegen, Belgien, Schweiz, Italien u. s. w. finden wir Preise, welche im äußersten Fall bis 0,11 Fr. für die Hekto-Wattstunde steigen.

14°. Anwendung der Elektrizität als Triebkraft im Ausland und in Frankreich. — Ch. Bos beklagt hier, daß die Elektrizität zu motorischen Zwecken vornehmlich im Auslande und nicht in Frankreich verwendet wurde. Zuerst spricht er von den elektrischen Trambahnen und kommt dann auf die Anwendungen der kleineren Motoren.

15°. Elektrische Automobilen. Herr Bos hält dafür, die Zentralen sollten Stationen zum Wiederladen der Akkumulatoren an den öffentlichen Wegen errichten. — Im 16. Kapitel bespricht Herr Bos die Vorschläge, welche in dieser Hinsicht schon von dem Hause Mildé gemacht worden sind.

Im 17 und 18. Kapitel eröffnet Herr Bos die Anwendungen der elektrischen Energie für die Küche und die Beheizung im allgemeinen und schildert die Rolle, welche die Elektrizität in der Zukunft spielen wird. Er verlangt, wenn es irgend angeht, die Konzessionen der elektrischen Gesellschaften zu verlängern und erörtert die Möglichkeit eine städtische Ausbeutung der elektrischen Energie zu veranlassen.

21°. Ertrag der elektrischen Energie (für Beleuchtung und Kraftbetrieb) in Paris, in Frankreich und im Auslande. — In diesem Kapitel finden wir zahlreiche Angaben über die Ertragspreise. In Paris schwankt der Erzeugungspreis für die Hektowattstunde zwischen 0,04 und 0,05 Fr., wobei alle Unkosten einbegriffen sind; in Berlin, wo die Verhältnisse ziemlich ähnlich liegen wie in Paris, schätzt Herr Rathenau den Erzeugungspreis, nach Deckung aller Unkosten, auf 0,025 Fr.

In andern auswärtigen Städten bestehen, wie Herr Bos berichtet, Monopole von mindestens 30 bis 40 Jahren.

In England schwankt der Erzeugungspreis zwischen 0,05 und 0,028 Fr. für die Hektowattstunde.

22°. Abgaben. Ueber die Beträge, welche die Elektrizitätsgesellschaften an die Stadt Paris abzutragen haben, gibt folgende Tabelle für 1897 Auskunft:

A b g a b e.			
	Abgabe 100 Fr. per Km in Fr.	5 oder 5 pCt vom Ertrag in Fr.	Gesamtabgabe in Fr.
Edison-Gesellschaft	4000	168,000	172,000
Paris. Druckl.-Gesellsch.			
Licht- u. Kraftbetrieb	5500	94,000	99,500
Sektor d. Platzes Chichy (Gesellschaft f. elekt. Beleuchtung)	6500	96,000	102,500
Champs Elysées (Ge- sellsch. f. el. Beleucht.)	6200	70,000	76,200
Gesellsch. d. Sektors v. linken Seine-Ufer	4000	50,000	54,000
			<u>613,200</u>

Herr Bos bemerkt dazu, daß die Kontrolle über die Façadenlänge der Häuser nicht genügend ausgeübt werde. Die Revision der Verkaufspreise, welche alle fünf Jahre stattfinden soll, ist nie ausgeführt worden. Herr Bos glaubt auch, daß die Kanalisationen in den äußeren Quartieren viel weiter entwickelt sein könnten und fragt, ob es nicht möglich wäre, die Erlaubnis zu erreichen, daß in diesen Vierteln zur Erleichterung der Versorgung mit elektrischer Energie Lichtleitungen gelegt werden dürften. Zugleich übt er scharfe Kritik an der Art, wie die Arbeiten ausgeführt sind.

Herr Bos schließt seinen Bericht mit der Bemerkung, daß die Dauer der Konzessionen verlängert werden möchte, aber unter gewissen Bedingungen: Der Verkaufspreis für Hektowattstunde soll 0,10 Fr. für Beleuchtung und 0,03 für Kraftbetrieb nicht übersteigen.

## Kleine Mitteilungen.

**Elektrizitätswerk in Halle a. S.** Die Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft Berlin hat hinsichtlich der Errichtung eines Elektrizitätswerkes die Absicht, das Unternehmen selbst herzustellen und in Betrieb zu nehmen und erst nach einer Reihe von Jahren der Stadt zu übergehen. Gleichzeitig überläßt es die Gesellschaft den städtischen Behörden ganz allein, den Zeitpunkt und Ort des Baues, sowie die Ausgestaltung des Werkes zu bestimmen, wie auch den genannten Behörden die Bestimmung des Uebernahmetermins überlassen bleibt.

R. V.

**Elektrizitätsgesellschaft Nossen.** Am 31. Oktober erfolgte die erste Probebeleuchtung der Straßen mittelst elektrischen Lichtes. Dieselbe fiel zur allgemeinen Befriedigung aus.

R. V.

**Elektrische Zentrale in Hirschfelde bei Zittau.** Der Bau der hiesigen elektrischen Zentrale ist der Firma Nitschmann und Zschockel übertragen worden.

R. V.

**Die grösste elektrische Strassenbahnanlage** der Gegenwart dürfte nach einer Mitteilung des Patent- und technischen Bureaus von Richard Lüders in Görlitz die sein, welche sich gegenwärtig in New-York im Bau befindet. Die Bahn wird den Strom durch unterirdische Zuführung mittels Kontakt-Schiene erhalten und den Verkehr, welcher bisher durch Pferdebahnen vermittelt wurde, übernehmen. Den interessantesten Teil der Anlage bildet ohne Zweifel die Kraftstation. Dieselbe soll die enorme Anzahl von 70,000 Pferdestärken liefern, welche durch 11 Compound-Maschinen von je maximal 6600 Pferdestärken erzeugt werden. Der hierzu nötige Dampf wird von 87 Kesseln geliefert, welche in drei Stockwerken übereinander angeordnet sind. Die Riesenanlage arbeitet mit Rücksicht auf die großen Entfernungen, welche zu bewältigen sind, mit hoch-

gespanntem Wechselstrom, und sind zu diesem Zwecke 11 Dreiphasen-Wechselstrommaschinen aufgestellt, welche einen Strom von 6000 Volt Spannung erzeugen. Dieser wird an entsprechenden Punkten in Unterstationen geleitet, wo er durch Transformatoren auf die für die Bahn erforderliche Spannung von 550 Volt umgewandelt wird.

— W. W.

**Elektrische Bahn Wiesbaden—Mainz.** Die preußische Regierung hat der süddeutschen Eisenbahngesellschaft die Erlaubnis zur Erbauung einer elektrischen Kleinbahn von Mainz nach Wiesbaden erteilt.

**Die projektierte elektrische Bahn Potsdamer Platz—Schillingsbrücke.** Der Aktiengesellschaft Siemens & Halske ist auf ihren Antrag wegen vorläufiger grundsätzlicher Zustimmung zu der von der Gesellschaft projektierten elektrischen Unterpflaster- und Hochbahn vom Potsdamer Platz nach Schillingsbrücke von der städtischen Verkehrsdeputation der Bescheid geworden, daß eine solche nicht eher erteilt werden könne, bevor nicht eine Vereinbarung wenigstens über die Hauptpunkte des der Zustimmung zu Grunde zu legenden Vertrages zu Stande gekommen ist. Die Verkehrsdeputation, welche die große Bedeutung eines Verkehrsmittels, wie es die projektierte Unterpflaster- und Hochbahn bieten würde, gern anerkenne, auch die Vorzüge insbesondere des Unterpflasterbahnsystems in Rücksicht auf den Straßenverkehr voll auf würdige, sehe daher der alsbaldigen Aufnahme der Vertragsverhandlungen und der Uebersendung bezüglicher Vorschläge seitens der Gesellschaft entgegen. Ein ähnlicher Bescheid ist der Firma bezüglich der projektierten elektrischen Untergrundbahn vom Potsdamer Platz über Bahnhof Friedrichstraße nach der Schloßbrücke erteilt worden.

**Jungfraubahn-Projekt.** Aus einem Rundschreiben Guyer-Zellers geht hervor, daß die Aktien dieses Unternehmens demnächst zur Zeichnung aufgelegt werden sollen. Die Finanzierung geschieht in der Weise, daß Guyer-Zeller das Unternehmen zu den Selbstkosten der zu bildenden Aktiengesellschaft überläßt und die Beschaffung des Aktienkapitals von 4 Millionen Frs. garantiert. In einem hierfür zu errichtenden Syndikat beteiligt er sich mit 2 Mill. Frs.; weiter sollen 1 Mill. Frs. durch ausländische Firmen zugesichert sein, so dass noch etwa 1 Mill. Frs. speziell in Deutschland und der Schweiz unterzubringen wären. Den Syndikatsmitgliedern gewährt Herr Guyer-Zeller 4 pCt. ihrer Beteiligungen in bar. Die ganzen 4 Mill. Frs. Aktien sollen demnächst zu Pari aufgelegt werden, einzuzahlen 50 pCt. noch in diesem Jahre, je 25 pCt. in 1898 und 1899.

— W. W.

**Elektrische Strassenbahnen in Leipzig.** Das Straßenbahnnetz wird abermals eine Erweiterung erfahren, insofern die Linie Kleinzschocher-Anger-Crottendorf eröffnet wird. Auf ihr werden die Wagen verkehren die für die beiden Ausstellungsstellen Möckern-Pestalozzistrasse und Blücherplatz-Ausstellung im Dienste waren. Die Leipziger elektrische Straßenbahn, die gleichfalls zwei Ausstellungsstellen geschaffen hatte, nämlich Ausstellung-Bahnhöfe und Bahnhof-Krystallpalast wird nun die Linie Bayerischer Bahnhof-Stötteritz in Betrieb nehmen. Die Linien nach Leutzsch die sowohl von der Waldstraße, wie von Lindenau aus angelegt werden, sind noch nicht fertig. Wahrscheinlich kommen sie erst übers Jahr in Betrieb.

Die Leipziger elektrische Straßenbahn betreibt bekanntlich nur einen Teil des Leipziger Straßenbahnnetzes, während die größere Anzahl der Linien sich im Besitze der Großen Leipziger Straßenbahn befinden. Die letztere hat den elektrischen Betrieb auf allen Linien, bis auf die Linie Eutritzsch-Bayerischer Bahnhof, auf der wegen des Ueberganges über die preußische Staatsbahn die Umbauarbeiten noch nicht ausgeführt werden konnte, im Sommer dieses Jahres eingeführt.

Das bisherige Gesamtnetz der Leipziger elektrischen Straßenbahn hat eine Streckenlänge von 26 km, wobei es sich hauptsächlich um Vorortslinien handelt. Eine Erweiterung von 36 km wurde in der letzten Generalversammlung beschlossen, welche noch zum Teil im laufenden Jahre dem Betrieb übergeben werden. Die neuen Anlagen wurden mit 5 940 000 Mk. veranschlagt und werden ebenfalls von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft durchgeführt.

R. V.

**Die elektrische Bahnverbindung zwischen Halle und Leipzig,** deren Vorarbeiten nun schon einige Jahre zurückdatieren, scheint jetzt endlich teilweise ihrer Verwirklichung entgegenzugehen, nachdem die Erlaubnis zur Einführung der Bahn in die Stadt Leipzig nunmehr erteilt werden dürfte. In Halle konnte mit Rücksicht auf die hier bereits bestehenden Straßenbahnen eine derartige Erlaubnis nicht gegeben werden. Die Bahn wird hier nur bis an den Bahnhof geleitet. Zunächst soll die Strecke Halle-Büschdorf-Schöneritz in Angriff genommen und am 15. Juli 1898 eröffnet werden. Die ganze Bahn hofft man ein Jahr später fertig zu stellen. Außer dieser elektrischen Bahnanlage sollen noch ähnliche Verbindungen zwischen Merseburg und Leipzig und zwischen Eisleben und Hettstedt hergestellt werden, so daß wir demnächst in unserer weiteren Umgebung eine Reihe der größten elektrischen Bahnanlagen in Deutschland haben dürften.

**Elektrische Bahn Amsterdam—Haarlem.** Am 19. November hat die Regierung die Konzession zur Anlage einer elektrischen Bahn von Amsterdam nach Haarlem erteilt. Die Finanzierung geschieht durch ein niederländisch-deutsches Syndikat, dem die Firmen Labouchère Oyens & Co. und H. Oyens & Söhne in Amsterdam, sowie die Berliner Handelsgesellschaft angehören. Die Installation soll durch die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin geschehen. Die vorbereitenden Arbeiten haben bereits begonnen. Es soll das

Trolley-System angewendet werden. Die Eröffnung des Betriebes wird erst in einigen Jahren erfolgen können. Die Konzession wurde einem Herrn T. Sanders erteilt, wobei die Bedingung gestellt ist, daß er auch Seitenlinien durch das Haarlemer-See anzulegen hat.

**Mittels Akkumulatoren betriebene Fiaker** sind jetzt in London bereits eine Menge in Benutzung, indem eine besondere Gesellschaft, The London Electrical Cab Co., die ausgedehnteste Einführung derselben anstrebt. Die Wagen haben, nach einer Mitteilung vom Patentbureau Carl F. Reichelt, Berlin, ganz das Ansehen der bei uns als „Doktorwagen“ bekannten Coupés, sind innen und außen sehr elegant ausgestattet und unterscheiden sich äußerlich kaum von den durch Zugtiere bewegten, entsprechenden Fahrzeugen. Die Akkumulatoren befinden sich unter dem Wagen in einem Kasten und entsprechen einer Leistung von 170 Ampères-Stunden; eine dreipferdige Dynamo liegt zwischen den Radachsen nahe der Hinterradachse und arbeitet mittelst Rädervorgelege auf eine Vorgelegewelle, von der aus jedes der Hinterräder durch eine Gelenkkette angetrieben wird. Je nach der Einstellung des Motors kann die Fahrgeschwindigkeit von 4,8 Kilometer pro Stunde bis auf 11,3 km. erhöht werden; die Akkumulatoren haben ein Gewicht von 711 Kilo, der ganze Wagen mit Kutscher und Passagieren ein solches von 1524 Kilo. Die Lenkung der Wagen ist eine höchst einfache, und waren junge Leute, die bisher überhaupt noch nie mit Fuhrwerken zu thun gehabt hatten nach zwei Tagen im Stande, die Wagen zuverlässig zu führen. — Eine recht zweckmäßige Einrichtung ist bei den neuen Fahrzeugen jene, daß durch einen Schlüssel der Kontakt so unterbrochen werden kann, daß nach Abnahme desselben der Kutscher ruhig das Fahrzeug stehen lassen kann, so daß es unmöglich ist, dasselbe ohne den Schlüssel in Gang zu bringen und zu entfernen. Wegen der Ladung der Akkumulatoren hat die Gesellschaft mit verschiedenen Elektrizitätswerken Kontrakte abgeschlossen, da sich die Haltung einer eigenen Zentrale deßhalb nicht empfiehlt, weil sich die Wagen bald in dieser, bald in jener Gegend der Stadt befinden. Was die Kosten einer Ladung anbelangt, so stellten sich diese auf etwa 2,25 Mark, wofür Kraft für 80 Kilometer Fahrt gegeben wird, welcher Preis jedenfalls als ein sehr niedriger gegenüber den Kosten für den Zugtierbetrieb angesehen werden muß.

### Fortschritte auf dem Telegraphengebiet.

Am 10. November fand in dem Ibach'schen Konzertsaal in Wigmore Street (London) eine Vorführung des Zerographen statt, welcher bekanntlich von dem deutschen Elektriker Leo Kamm erfunden worden ist. Eine große Anzahl geladener Gelehrter und Finanzleute wohnten den Vorträgen über Telegraphen-Apparate, und Telegraphie im allgemeinen, bei.

In der europäischen Telegraphie findet außer dem Morse- und Wheatstone-System noch der Hughes'sche Apparat eine umfangreiche Anwendung, obgleich er ungemein komplizierter ist, und nur von gut geschulten Telegraphisten bedient werden kann. Der Hughes'sche Apparat ist ein Typendruck-Instrument in der Größe einer englischen Mangel mit sehr kompliziertem Uhrwerk und einem 60 Pfund schweren Gewicht. Die Depeschen werden in Typendruck auf Papierstreifen gebracht, und sie bedürfen keiner Uebersetzung. Das Sonderbare ist, daß der Hughes'sche Apparat, trotzdem er in England 1854 von dem englischen Professor Hughes herausgebracht wurde, in seiner Heimat die wenigsten Fortschritte gemacht hat, und daß die zur Verwendung gelangten Apparate in Frankreich fabriziert werden.

Ein dem Hughes'schen Apparat sehr ähnlicher Telegraph ist der von dem Mitarbeiter des Prof. Hughes, einem Mr. Phelps, erfundene, welcher in Amerika in großem Umfange Anwendung gefunden hat. Es sind außerdem noch eine Menge Typendruck-Apparate erfunden worden; aber von allen Erfindungen sind kaum ein halbes Dutzend verschiedene Apparate im Gebrauch.

Für Börsen- und Zeitungs-Zwecke haben mehrere nach dem Step by Step-System gebaute Systeme Anwendung gefunden. Diese Apparate sind aber nur auf kurze Entfernungen anwendbar, und auch nur dort, wo es auf Druckgeschwindigkeit nicht ankommt. Zu dem Step by Step-System gehört auch der in jüngster Zeit von dem in Paris lebenden Ingenieur Hoffmann erfundene Telescripser. Dieser Apparat bietet im Grunde genommen nichts, was nicht auch schon ein Dtzd. andere, nicht zur Anwendung gelangte Druck-Apparate boten. Der Telescripser hat ein kompliziertes Uhrwerk, wie es bisher übrigens alle Telegraphen-Apparate, mit Ausnahme des Zerographen, haben welches jede zwei Minuten aufgezogen werden muß. Der Telescripser arbeitet ungefähr den dritten Teil so schnell als der Hughes'sche oder der Phelps'sche Apparat, und er kann der vielen bei dem Step by Step-System nötigen Pulsationen wegen, welche eine bedeutende Erhöhung der elektro-statischen Kapazität im Leiter bedingen, nur auf kurze Strecken verwendet werden. Der Telescripser bedarf zu jedem Buchstaben, zu jedem Zeichen und zu jeder Zahl einer besonderen Taste. Um den Druck des ersten Buchstaben mit dem Telescripser zu bewerkstelligen, bedarf es zuerst einer Reihe von Pulsationen zur Linie, und dann zwei weiterer Pulsationen, um den Druck selbst auszuführen. Letztere zwei Pulsationen sind für jeden Buchstaben und jede Ziffer erforderlich; aber die Reihe von Pulsationen mehrt sich mit jeder weiteren Taste, so daß die zweite Taste zwei, die dritte Taste drei u. s. w. Pulsationen bedürfen, ehe die beiden Pulsationen für den Druck erfolgen. Nehmen wir an, daß ein Zeichen mit der vierzigsten Taste gedruckt werden soll, so müssen zuerst vierzig Pulsationen zur Linie geschickt werden, und dann noch zwei Pulsationen, um den Druck auszuführen. Je schneller die Pulsationen aufeinander folgen, desto mehr wird die elektro-statische Kapazität erhöht; es gibt dann ein Durcheinander, und der Apparat druckt ein unleserliches Zeug. Wenn aber die Synchronie erst ein Mal in Unordnung gerät, so bedarf es längerer Zeit, ehe man sie wieder hergestellt hat, und so wird dann die Zeit im Regulieren vergeudet.

Die Synchronie ist das allerwichtigste in der Telegraphie. Synchronie oder Synchronismus heißt, daß beide Apparate, der locale sowohl als der Distanz-Apparat, übereinstimmend genau dasselbe

leisten. Nehmen wir an, man würde telegraphieren wollen: „Das Wetter ist schön.“ Vorausgesetzt, die Buchstaben sind auf den beiden Apparaten ganz gleich der Reihenfolge nach arrangiert (was an vielen Telegraphen nicht der Fall ist), so hat man also zuerst das D anzuschlagen. Nehmen wir nun weiter an, der Distanz-Apparat fehlt um einen Buchstaben infolge der schnellen Aufeinanderfolge der Pulsationen, und druckt den nächsten Buchstaben E, so darf schon weiter kein Fehler in dem übrigen Teile der Depesche vorkommen und doch würde die erhaltene Depesche vollständig unleserlich und folgendermaßen lauten: „Ebt Xfuufs Ktu Tdipho.“

Kein Mensch in der Welt würde eine solche Depesche entziffern können! Striche und Punkte nach dem Morse-System sind in solchen Fällen weit besser, weil dabei ein Wort zwar seinen Sinn verlieren kann, falls ein Fehler vorkommt, aber nicht eine ganze Depesche.

Die Synchronie hat allen Erfindern von Telegraphen-Apparaten große Schwierigkeiten verursacht. Professor Hughes hat an seinem Apparat z. B. ein Korrektrionsrad angewendet, welches, wenn richtig gehandhabt, kleine Fehler schnell wieder gutmachen soll. Aber der Apparat thut es nicht immer, oder richtiger gesagt, er thut es sehr oft nicht. Sehen wir, was Herr Professor Dr. K. E. Zetzsche, kaiserlicher Telegraphen-Ingenieur, Berlin, in seinem Handbuch der elektrischen Telegraphie auf Seite 641 des dritten Bandes darüber schreibt:

„Die Korrektrion kann sich indessen nur dann in der angeführten Weise vollziehen und die genaue Einstellung herbeiführen, wenn der Korrektrions-Daumen noch in die Zahnücke einzutreten vermag, durch welche er bei genauer Einstellung der abzudruckenden Type frei hindurchgehen soll. Ist dagegen das Typenrad um einen so großen Betrag gegen den Stromschließer vorausgeilert oder zurückgeblieben, daß der genannte Daumen in eine der nachfolgenden oder vorausgehenden Lücken eintritt, so wird die falsche Stellung nicht nur nicht berichtigt, sondern sogar noch falscher gemacht. Ob dies geschieht, hängt aber bei dieser Art der Korrektrion nicht allein von der Größe der vorhandenen Abweichung in der Laufgeschwindigkeit der beiden Laufwerke, also einer mangelhaften Regulierung derselben, und von der Größe der zufälligen Störungsursachen ab, sondern ganz wesentlich auch von der Größe der zwischen zwei aufeinander folgenden Drucken, zwei aufeinander folgenden Einwirkungen der Druck-Achse, zwei aufeinander folgenden telegraphischen Stromsendungen liegenden Zeitraum, innerhalb welcher sich ja die gleichsinnigen Abweichungen summieren werden. Es muß daher für die Zwecke der bei Inangsetzung der Apparate vorzunehmenden Geschwindigkeits-Regulierung festgesetzt werden, innerhalb wie vieler Umläufe des Typenrades mindestens ein Strom entsendet, eine Druckbewegung vollzogen werden soll.“

Wenn eine solche Autorität das schreibt, so liegt es wohl auf der Hand, daß mit Bestimmtheit solcher Mangel an dem bisher vollkommendsten Instrument, dem Hughes'schen Apparat, vorhanden ist, und ich weiß von praktischen Operateuren am Hughes'schen Apparat, die ein halbes Menschenalter im General-Postamt in London damit arbeiten, daß sie oft zwei Mal so lange an ihrem Apparat regulieren, als es dauert, eine Depesche zu befördern. Bleibt der Apparat ein Mal aus irgend einem Grunde mehr als fünf Sekunden stehen, so dauert es oft 15 Minuten, um den lokalen Apparat mit dem Empfangsapparat wieder in Synchronie zu bringen. Und ferner, um ein so kompliziertes Instrument wieder in Synchronie zu bringen, bedarf es der allerbesten Kräfte, die man in der Telegraphie aufbringen kann.

Selbst Mr. W. H. Preece, der Hauptingenieur der englischen Telegraphie, spricht sich in diesem Sinne aus. Dieser Herr schreibt in seinem Buche über die Telegraphie mit Bezug auf den Hughes'schen Apparat:

„Er ist jedoch teuer in der Anschaffung, sowie der Unterhaltung. Obgleich gewöhnlich auf jedem Ende der Linie nur ein Telegraphist gebraucht wird und das Schreiben vollständig fortfällt, so muß der betreffende Telegraphist doch sehr intelligent und erfahren sein; und er muß daher entsprechend hoch bezahlt werden.“

Aus dem bereits Gesagten geht genügend hervor, daß weder der Hughesse Apparat noch der Hoffmannsche Teleskripter sich dazu eignen, nach dem Telephon-System verwendet zu werden.

Was heute gebraucht wird und was Hr. Leo Kamm, London, gebürtig aus Würzburg, uns nunmehr bietet, weicht bei Weitem von allem ab, was bisher auf dem Telegraphengebiet geleistet worden ist. Kamm stützt sich an kein einziges der bisher bekannten und soeben erwähnten Systeme.

Die Beschreibung der Zerographen ist folgende:

In jedem Apparat sind eine Serie von Tasten angewendet, wie bei der Schreibmaschine, welche mit beweglichen Stäbchen verbunden, auf der Peripherie eines Kreises angeordnet sind. Der Mittelpunkt dieses Kreises ist die Achse eines Armes, welche der synchronisierende Arm genannt wird.

Dieser wird von einem beweglichen Gewicht über den Stäbchen herumgeschwungen, bis er von einem der Stäbchen, das durch den Druck auf die Taste hervorspringt, angehalten wird. Die Achse, an welcher der synchronisierende Arm befestigt ist, trägt einen Regulator oder loses Gewicht, welches durch einen, mit der Achse verbundenen Sperrhaken nur nach einer Richtung hin beweglich ist, und welches je nach dem Zug des Gewichtes die Schnelligkeit des Armes bestimmt. Die Achse trägt auch eine Reihe von Typen, welche sich ebenfalls auf dem Bogen eines Kreises befinden und mit den Tasten korrespondieren. Wenn man dieselben niederdrückt, werden die

Typen durch einen Hammer gegen einen Papierstreifen gepreßt, auf welchem die Buchstaben mittels eines Tintenbandes sie abdrucken.“

An dem synchronisierenden Arm sind zwei Vorsprünge angebracht, welche dazu dienen, den Arm durch die Armatur eines Elektromagneten, den synchronisierenden Magneten, zu bewegen. Einer dieser Vorsprünge wird zwischen den schon beschriebenen Stäbchen vorgeschoben, während der andere durch die Armatur des Elektromagneten angezogen wird, um die Arme in ihrer ursprünglichen oder normalen Richtung zu halten. Dieser Magnet wird „Starting Magnet“ genannt und erhält seine magnetische Kraft durch die erste, vorher erwähnte Pulsation oder Strömung, hervorgerufen durch die Schließung eines elektrischen Kreisstromes durch den Druck auf die Taste. Die genannte Armatur verursacht durch diese Bewegung auch einen Kreisstrom in Verbindung mit dem synchronisierenden Magneten an dem erhaltenden oder Distanz-Apparat.

Der Magnet zieht seine Armaturen und entzieht den hervorragenden Mechanismus dem synchronisierenden Arm, welcher durch den Haken des Starting Magneten gehalten wird. Beide synchronisierende Arme werden gleichzeitig losgelassen, und da sie gleichmäßig konstruiert und zusammengefügt sind, bewegen sie sich mit gleicher Schnelligkeit. Der synchronisierende Arm des übertragenden Apparates berührt dann das hervorstehende Stäbchen, welches durch den Fingerdruck auf die Taste operiert, wodurch ein weiterer lokaler Kreisstrom geschlossen und ein Elektro-Magnet, der zweite Kontakt-Magnet, seine Magnetkraft erhält, dessen Armatur durch seine Bewegung wieder einen Linienkreisstrom durch die Verbindungsschraube schließt und so den vorher erwähnten zweiten elektrischen Strom oder Impuls hervorruft. Dieser Strom gibt wieder dem synchronisierenden Magnet des empfangenden Apparates seine magnetische Kraft, dessen Armatur den andern Vorsprung in Bewegung setzt, um den synchronisierenden Arm an dem Stäbchen halten zu lassen. Dieser Arm correspondiert mit dem Arm, welcher in dem übertragenden Apparat durch den Druck auf die Taste bewegt wird, und dieses schließt einen lokalen Kreisstrom, wie in dem übertragenden Apparat. Erwähnte lokale Kreisströme lassen in beiden Apparaten einen Elektro-Magneten, den Druck-Magneten, gleichzeitig arbeiten.

Dieser Magnet bewerkstelligt den Druck der Typen, das Verschieben des Papiers und die Uebertragung eines andern lokalen Kreisstromes, auf welcher Verbindung sich ein Elektro-Magnet befindet, der sogenannte Zero-Magnet, welcher magnetisiert wird, um den synchronisierenden Arm zu seiner normalen Stellung zurückzuführen. Um das Papier einzuführen oder eine neue Linie zu beginnen, versieht man die Maschine mit einem Elektro-Magneten, dem Kolonnen-Magnet, und dieser wird magnetisiert, indem man den synchronisierenden Arm weiter vorgehen läßt, als die Reihe der Stäbchen erlaubt, wo es dann durch eine Vorrichtung, die mit demselben lokalen Kreisstrom verbunden ist, aufgehalten wird und zugleich einen Kontakt verursacht, welcher den Kreisstrom, den der besprochene Magnet enthält, schließt.

Es geht aus dieser kurzen Beschreibung hervor, daß der Zerograph nur zwei Pulsationen zu irgend einem Buchstaben des Alphabetes oder irgend einer Ziffer oder einem Zeichen bedarf, um das gleiche Zeichen an Ort und Stelle sowohl wie auch in der Entfernung in klarer Schrift zu drucken.

Es ist notwendig, für Laien zu bemerken, daß sich die verschiedenen Aktionen des Mechanismus blitzschnell vollziehen. Ehe noch der Operateur den Finger von der Taste wider entfernt, hat der Zerograph, auf den man drückt, sowohl als der in der Ferne befindliche, die Arbeit bereits vollendet.

Ich bemerke noch, daß der Zerograph in Linien druckt wie jeder Typewriter, und daß er die neue Zeile automatisch beginnt. Aber der Zerograph wird auch als Streifendrucker gebaut, und als solcher stellt er sich wesentlich billiger. Für amtliche Telegraphie dürfte sich der Streifendrucker besser eignen als der Zeilendrucker. Ich bemerke aber, daß man vom Zeilendrucker nach dem Streifendrucker und umgekehrt telegraphieren kann. Es ist nicht erforderlich, daß man irgend eine elektrische Glocke anbringt, um ein Zeichen zu geben, daß man telegraphieren will; denn der Zerograph ist stets fertig, eine Depesche zu erhalten oder eine Depesche zu schicken. Während des Telegraphierens könnte es vorkommen, daß der Empfänger den Sender unterbrechen will. Das kann geschehen, ohne irgend welche Umstellung der Apparate, oder irgend ein vorher gegebenes Zeichen. Da nun durch den Zerograph die Telegraphie so einfach gemacht worden ist als die Telephonie, so können wir hoffen, daß erstere dem Publikum so eigen wird als letztere. Thatsächlich hat man ja bei der Telegraphie den Vorteil, daß man stets dafür Beweise behält für das, was man telegraphiert. Beim Telephon ist es ein großer Mangel, daß keine Beweise hinterbleiben, was man unterhandelt hat. An dem Telephon kann man sich eben leicht verhören. Mit dem Zerograph kann man auf die längsten Entfernungen drucken. Auf jeder Distanz, auf der ein Morse-Apparat arbeiten würde, kann auch der Zerograph verwendet werden, sei es mit oder ohne Relais. Ja noch mehr, es wird zuversichtlich erwartet, daß Herr Kamm demnächst ein Relais fertigstellt, mit dessen Hilfe der Zerograph auch für die Submarine-Telegraphie zu verwenden ist.

Die Vorzüge des Kamm'schen Zerographen vor allen bisherigen Telegraphen-Apparate sind mannichfaltig. Die hauptsächlichsten sind:

1. Die absolute Synchronie, welche dadurch hergestellt ist, weil

jeder Buchstabe und jede Ziffer vom Zerupunkt aus gedruckt wird, aus welchem Grunde der Apparat auch Zerograph heißt.

2. Daß der Zerograph mit pulsierenden Strömen sowohl als mit Wechselströmen gebraucht werden kann; er ist brauchbar für alle Arten von Telegraphie, auch kann man mehrere Depeschen nach beiden Richtungen gleichzeitig schicken.

3. Der absolute automatische Mechanismus, wodurch die Bedienung beim Empfang einer Depesche fortfällt.

4. Der vollständige Fortfall des Uhrwerks und dessen Ersatz durch elektrische Kraft als lokale bewegende Kraft.

5. Die ständige Bereitschaft des Apparates, eine Depesche, ohne vorheriges Stellen entweder zu empfangen oder zu befördern.

6. Daß man jeden Augenblick den Zerographen in einen Klopfer oder ein Nadel-Instrument oder in einen Schlüssel zum Befördern des Morse-Apparates umwandeln kann.

7. Daß der Apparat von Personen gebraucht werden kann, die keine Ahnung von der Telegraphie haben.

8. Der Vorzug, daß man den Zerograph im Kriege vorteilhaft verwenden kann, weil der Feind die Depeschen nicht aufzufangen vermag, da man den Strom nicht durch das sogen. „Anzapfen“ des Drahtes ablenken kann.

9. Der Vorzug, daß man mit den Zerographen auf kurze Entfernungen ohne Draht unter Zuhilfenahme einer Induktions-Rolle an bestimmte Adressen telegraphieren kann.

Wie ich höre, sollen zwei Zerographen Ende Dezember auf dem Reichs-Telegraphenamte in Berlin aufgestellt werden. Es soll vorher der Presse in Berlin Gelegenheit gegeben werden, die Instrumente zu besichtigen. Die nach Berlin zu liefernden Instrumente sind die ersten, die zum amtlichen Gebrauch gebaut werden. Die bisher von Kamm's Zerograph Syndicate, Limited, (diese Gesellschaft hat sämtliche Patente des Herrn Kamm käuflich erworben) gebauten Instrumente waren nur zu Demonstrations-Zwecken bestimmt. Die von andern Regierungen und Telegraphen-Gesellschaften bestellten Apparate sollen erst im Januar zur Lieferung gelangen. (Köln. Volksztg.)

**Telegraphie ohne Draht.** Der kön. ung. Handelsminister Baron Dániel läßt auf den Strecken zwischen Balaton-Füred und Siófok, am Plattensee Versuche mit dem elektrischen Telegraph ohne Leitung anstellen. In Fachkreisen wird diesen praktischen Versuchen großes Interesse entgegengebracht. R. V.

**Telephon Budapest—Berlin.** Auf der Telephonlinie Budapest—Berlin wurde der Telephonverkehr mit einem offiziellen Gespräch zwischen dem Chef der ungarischen Telegraphensektion Szalay und dem Staatssekretär des deutschen Reichspostamtes, Podbielski, am 1. September d. J. eröffnet. Von den Einnahmen erhält Ungarn 45 Proz., Deutschland 55 Proz. R. V.

**Neue Telephonanstalt.** In Bietigheim wurde am 22. November eine Telephonanstalt, mit welcher eine öffentliche Telephonstelle verbunden ist, eröffnet. Dieselbe ist mit dem Postamt Bietigheim vereinigt und durch Einschaltung in die Telephonverbindungsleitung Stuttgart—Mühlacker an das Telephonnetz angeschlossen. Der Telephondienst wird während der Postschalterstunden wahrgenommen. —W.W.

**Acetylen.** Die Acetylen-Beleuchtung fängt an, in Amerika bereits dem elektrischen Licht Konkurrenz zu machen. So sind vor kurzem die großen elektrischen Bogenlampen, welche die Niagara-Fälle abends beleuchten, versuchsweise durch eine Anzahl Reflektorlampen ersetzt worden, welche mit Acetylgas gespeist werden, welches eine von der Kraftanlage der Niagara-Fälle betriebene Calciumcarbid-Fabrik liefert, die auf diese eigenartige Weise Reklame für ihr Fabrikat macht. Die Einrichtung soll nach einer Mitteilung des Patent- und technischen Bureaus von Richard Lüders in Görlitz einen großartigen Effekt machen und die auf ihre Niagara-Fälle stolzen Amerikaner in Massen herbeiziehen, um die stürzende Wassermasse in der neuen Beleuchtung, welche ein blendend weißes Licht giebt, zu bewundern. —W.W.

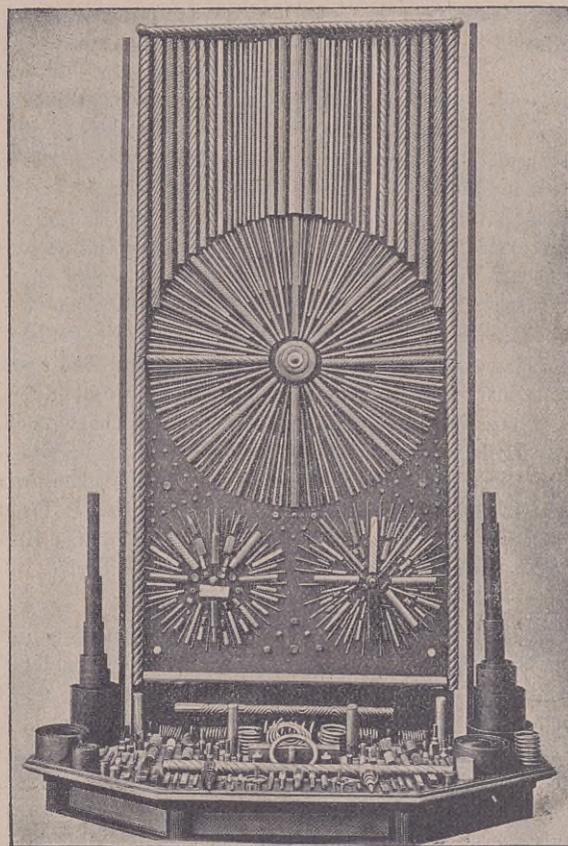
**Acetylen-Ausstellung in Cannstatt.** Unter dem Vorsitze des Stadtrats Bausch, Vorstand des hiesigen Gewerbevereins, hat am Montag, den 15. November eine Besprechung über die hier zu veranstaltende erste deutsche Acetylen-Ausstellung stattgefunden. Zweck der Ausstellung ist, die mannigfache Verwendung des Acetylens für private und öffentliche Zwecke vorzuführen. Das Projekt begegnet in weiten Kreisen lebhaftem Interesse. Außer vielen Anmeldungen aus Deutschland liegen auch bereits solche aus Oesterreich und der Schweiz und Anfragen aus Amerika vor, so daß die Ausstellung sich zu einer internationalen erweitern dürfte. Dieselbe, für Ende Februar oder Anfang März in Aussicht genommen, soll 14 Tage dauern und sechs Gruppen umfassen: 1) Acetylerzeuger, 2) Calcium-Carbid-Fabrikate, 3) Apparate für Acetylgas (Herde, Oefen, Lötwerkzeuge, Motore), 4) Beleuchtungsgegenstände, 5) Installationsgegenstände, 6) Litteratur und Acetylenindustrie. Zunächst handelt es sich um Regelung der Platzfrage. Dafür wurde ein Komite gewählt. Ob mit der Ausstellung eine Prämierung zu verbinden ist, wird in der nächsten Versammlung entschieden werden. —W.W.

**Acetylenbeleuchtung in Hanau und Umgegend.** Die Acetylenbeleuchtung, welche sich bereits in Amerika, Spanien und Frankreich in hohem Grad Bahn gebrochen hat, fängt nun an, auch in Deutschland, speziell in Hanau und Umgegend sich einzubürgern. Eine Reihe von Anlagen sind bereits sowohl in Hanau als auch in einigen Nachbarstädten im Betrieb, welche größtenteils von der Firma

Schneeweis & Engel in Hanau a. M. hergestellt sind. Wir weisen dabei auf einen von dem Elektrotechniker Schneeweis erfundenen Acetylgas-Apparat, D. R. G.-M. No. 83 590, hin, welcher sich durch eine besonders vorteilhafte Konstruktion auszeichnet. Das ganze Gaswerk besteht aus 2,4—6 cm hohen trichterartigen Entwicklungskörben (D. R. G.-M. No. 83 591), welche in ca. 1 m hohen Entwicklungsglocken hängen, aus einem Gasometer, einer Kühl- und Reinigungsvorrichtung nebst Um- und Abstell-Hähnen. Das Ganze ist zu einem einzigen Apparat zusammengebaut und benötigt an seinem jeweiligen Aufstellungsort keinerlei Montage, sondern ist, nach Verbindung mit der Rohrleitung, sofort betriebsfähig. Eine Explosionsgefahr ist vollständig ausgeschlossen, da die Apparate, die in 9 Modellen und 3 Typen ausgeführt werden, mit nur 4, 6, 8 oder 10 cm Druck arbeiten; sie regulieren automatisch und erzeugen nur soviel Gas, als die Lampen zum Brennen benötigen. Der Gasometer dient nur zur Aufnahme der sehr geringen Nachentwicklung. In Anbetracht der billigen Preise der Acetylen-Gasentwickler und des Calcium-Carbids, dürfte diese Beleuchtungsart bald große Verbreitung finden. Wie wir hören, hält Herr Schneeweis in den nächsten Tagen einen umfangreichen Vortrag über Erfindung, Herstellung und Verwendung von Calcium-Carbid und Acetylen-Gas in der Wertteratischen Gesellschaft zu Hanau. Wir werden später darüber berichten.

**Metallwaaren-Fabrik G. Goliash & Co., Berlin.**

Wenn im Verlaufe des letzten Jahrzehnts die Deutsche Beleuchtungsindustrie anerkanntermaßen einen ganz außergewöhnlichen Aufschwung genommen hat, sodaß sie heute unbestritten als die meist entwickelte der ganzen Erde gelten kann, so verdankt sie dies der großen Rührigkeit und Findigkeit ihrer Repräsentanten, die unablässig bemüht waren, Vervollkommnungen aller Art einzuführen. Neben der großen Vervollkommnung der maschinellen Einrichtungen und Hilfswerkzeuge, die eine erhebliche Verbilligung der Produktion herbeiführten, sind es namentlich auch die Verbesserungen des Rohmaterials, der verschiedenen Rohre und anderer einzelnen Teile der Brenner nebst allem Zubehör, die hier bahnbrechend gewirkt haben. Besonders hat man dabei ins Auge zu fassen die Ersetzung gelöteter oder gegossener Rohre durch gezogenes, nahtloses Rohr, dessen Vorzüge, namentlich was Haltbarkeit betrifft, allgemein anerkannt sind. Ein in der letzten Berliner Gewerbeausstellung befindlicher Pavillon (Gruppe III Aussteller G. Goliash & Co., SW. Lindenstr. 23) ganz aus nahtlosem Rohr von verschiedenstem Durchmesser und verschiedener Wandstärke und aus einer Reihe von Legierungen hergestellt, kann ein ungefähres Bild davon geben, wie vielseitig gebogene Rohre zu gebrauchen resp. verwendbar sind. Ausgelegte Atteste beweisen, daß sie einem sehr hohen Drucke gewachsen sind; beispielsweise haben Hülsen von 50—60 mm Durchmesser, 0,50—1 mm Wandung einem Widerstand von 95 bis 149 Atmosphären sich gewachsen gezeigt. Diese



Leistungsfähigkeit erhält sich vollkommen bei sogenannten „Façon“-Rohren, ja man kann sagen, sie erhöht sich — immer von fehlerlosem, besten Material gesprochen — sogar noch, wenn man sich vergegenwärtigt, daß derartige Rohre, ungeachtet dünner Wandung und dadurch bedingter verhältnismäßiger Wohlfeilheit (und zwar im Hinblick auf das geringere Gewicht), sich ohne vorherige Füllung noch kreisförmig biegen ließen. Die glatten, gezogenen Rohre, sowie die in den verschiedensten Formen gestanzten und gepreßten Teile eignen sich infolge ihrer großen Genauigkeit und Gleichmäßigkeit besonders zu allen technischen Zwecken, bei welchen jene Eigenschaften Grundbedingung sind.

Die Herstellung nahtloser, aus einer Metallscheibe gezogener Rohre bedingt die Inanspruchnahme erstklassigen Metalls, denn die geringsten Fehler, wie z. B. Schiefer und dergl., bewirken schon bei den ersten Manipulationen Risse oder

Löcher. Im Besondern ist aber hervorzuheben, daß im Vergleich zu gegossenen oder gelöteten Metallrohren ein nahtlos gezogenes Produkt nach mathematisch genauen Dimensionen hergestellt werden kann, also ein Präzisionsrohr geschaffen wird, welches bei gegossenen Rohren solcher Möglichkeit sich entzieht. Selbstverständlich wird eine derartige Präzisionsarbeit auch auf die in gleicher Weise gezogenen Hülsen verwandt.

Bei einer derartigen Genauigkeit im Herstellungsverfahren, sofern es sich um größere Quantitäten handelt, spricht das Metallgewicht, wie schon vorstehend erwähnt, eine nicht zu unterschätzende Rolle und dieses in Verbindung gebracht mit der absolut korrekten Ausführung gegebener Ansprüche, wiegt den Preisunterschied gegenüber gegossenem Material — im Allgemeinen mit „Handelsrohre“ bezeichnet — vollkommen auf.

Von diesen Rohren, welche mit größter Präzision von der Firma G. Goliassch & Co., Berlin, geliefert werden, hat die kgl. Mechanisch-Technische Versuchsanstalt Berlin-Charlottenburg 7 Messingrohre einer Prüfung auf inneren Druck unterzogen, die ein überraschend günstiges Ergebnis geliefert hat.

Da zugleich der Preis dieser Fabrikate niedrig ist, so kann erwartet werden, daß sie eine ausgedehnte Anwendung finden werden.

Von der Firma Müller & Bögner (München) sind Reklame-Marken für die internationale II. Kraft- und Arbeits-Maschinen-Ausstellung München 1898 zu beziehen.

## Geschäftsbericht der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft vom 1. Juli 1896 bis 1. Juli 1897.

Die Erträge des verflossenen Geschäftsjahres sind günstig und gestatten, bei vorsichtigen Abschreibungen 15% Dividende auf das um 3 Millionen gegen das Vorjahr höhere, anteilberechtigte Grundkapital zu verteilen und das Rückstellungs-Konto unter Bezugnahme auf § 23 des Statuts mit 1 Million Mk. zu dotieren.

Durch Beschluß der außerordentlichen Generalversammlung vom 1. März cr. wurde das Gesellschaftskapital um 10 Millionen Mark erhöht. Das bei Durchführung dieser Erhöhung erzielte Aufgeld von M. 7646105,80 ist dem gesetzlichen Reservefonds zugeführt worden; außerdem ist der Betrag von M. 846000 zur Bestreitung der auf das Agio während der nächsten drei Jahre zur Erhebung gelangenden Steuern durch interne Verbuchung zurückgestellt. Wir beabsichtigen, gegen diesen Steueranspruch, welchen wir als berechtigt nicht anerkennen können, den Rechtsweg zu beschreiten und werden, sofern dies mit Erfolg geschieht, den von der Rückstellung nicht zur Erhebung kommenden Betrag gleichfalls der allgemeinen Reserve zuführen. Die durch die Erhöhung gewonnenen Mittel finden in der erweiterten Fabrikationstätigkeit und neuen Unternehmungen, die inzwischen zum Abschluß gelangt sind, voraussichtlich lohnende Verwendung.

Nach dem Muster der Allgemeinen Lokal- und Straßenbahn-Gesellschaft haben wir eine Stromlieferungs-Gesellschaft unter der Firma „Elektrizitäts-Lieferungs-Gesellschaft“ gegründet. Wie jene eine Anzahl von elektrischen Bahnen in sich vereinigt und nach einheitlichem Prinzip mit wirtschaftlichem Erfolge verwaltet, wird diese den Betrieb auch von solchen Elektrizitätswerken übernehmen, die den kostspieligen Apparat einer selbstständigen Organisation nicht zu tragen vermögen oder einer längeren Entwicklungszeit bedürfen, bevor sie eine angemessene Rente gewähren. Wir haben das gesamte, 5 Millionen betragende Aktienkapital unserem Effektenbestande zu dauerndem Besitz einverleibt und einen maßgeblichen Einfluß auf die Geschäftsführung der Gesellschaft uns gesichert. Die Betriebe der Beleuchtungsanlagen für den Anhalter und Potsdamer Bahnhof, das Freihafengebiet in Kopenhagen und die Gemeinden Craiova, Deidesheim, Magdeburg, Schmalkalden und Zehlendorf wurden der Gesellschaft zu Buchwerten übergeben. Die Preise und Bedingungen für den weiteren Bau von Zentralen sind mit Rücksicht auf die engen Beziehungen der Elektrizitäts-Lieferungs-Gesellschaft zu unserer Gesellschaft in billiger Weise durch Verträge festgelegt; auf Grund derselben werden bereits drei kleinere Stationen für ihre Rechnung von uns errichtet. Auch haben wir ihr unsere Aktien der Elektrizitätswerke Eisenach, Traben-Trarbach, Hermannstadt und Geschäftsanteile der Gesellschaften mit beschränkter Haftung: Elektrizitätswerk Schwandorf, Dachau, Oranienburg und Elektromotor übereignet.

Die Bauten der Fabrikanlagen zwischen Gartenplatz und Brunnenstraße sind bis auf einige Ergänzungen beendet, die durch Angliederung neuer Betriebszweige und Adaptierung bisher anderweit benutzter Werkstätten noch erfordert werden. Ein 300 m langer, mit elektrischen Lokomotiven befahrener Tunnel verbindet die beiden insgesamt 100000 qm umfassenden Flächen, in welche nach der bevorstehenden Uebersiedelung des Kabelwerkes die Armaturen- und Maschinenfabrik allein sich teilen werden, und ein ausgedehntes Schienennetz mit eigenem Bahnhof setzt die geräumigen Werkstätten und Lagerplätze in direkten Verkehr mit den Staatsbahnen. Die Eröffnung der neuen, mit den besten Hilfsmitteln ausgerüsteten Werkstätten befähigt uns, die allergrößten Maschinenteile unter eigener Kontrolle selbst zu bearbeiten, und verringert die Abhängigkeit von fremden Fabrikanten, welche häufig ungewöhnlich lange Lieferfristen nicht innehalten. Trotzdem die neuen Einrichtungen nur während einer kurzen Periode des verflossenen Geschäftsjahres in den Betrieb eingingen und hierbei den Höhepunkt ihrer Leistungsfähigkeit bei Weitem nicht erreichten, wurden mittels derselben u. a. 5189 Maschinen mit 76300000 Watt (103000 PS) hergestellt. Mit Inbetriebsetzung des allmählich der Vollendung sich nähernden Maschinenparks können 10000 Dynamomaschinen und Motoren in den Werkstätten jährlich erzeugt werden. Die Anerkennung welche diese Maschinen im In- und Auslande finden, berechtigt zu der Erwartung daß der Absatz derselben in der bisherigen Proportion sich vermehren werde. Diese Zunahme ist aus folgender Tabelle ersichtlich:

Geschäftsjahr	Zahl der Maschinen	Watt	PS*	Durchschnittlich PS	Zunahme gegen das Vorjahr
1893/94	1 555	15 000 000	20 400	13	—
1894/95	2 049	22 800 000	30 000	14	52 %
1895/96	4 000	50 000 000	68 000	17	119 %
1896/97	5 189	76 300 000	103 000	20	52 %

In den ersten 3 Monaten des laufenden Geschäftsjahres sind 2004 Maschinen von 24900000 Watt oder 33875 PS gegen 1105 Maschinen von 13000000 Watt oder 17733 PS. in der gleichen Periode des Vorjahres gebaut worden.

Der elektrische Betrieb beider Fabriken erfolgt von einer gemeinsamen Zentralstation mit zwei Dampfmaschinen von je 500 PS, und einer von 1000 PS.

Abwohl die Fabrik für Armaturen die ehemaligen Räume der Maschinenfabrik sofort bezog, blieb hier ein fühlbarer Raummangel bestehen, da ein großer Teil der Werkstätten im Erdgeschoß zur Ausdehnung der Metallgießerei benutzt werden mußte, deren wöchentliche Produktion inzwischen auf 12000 kg gestiegen ist.

Auch der Bau des Kabelwerkes in Oberschönweide ist im Wesentlichen vollendet; die Montage der neuen Maschinen schreitet rüstig vorwärts, sodaß die Aufnahme des Betriebes teilweise schon vor Jahresschluß wird erfolgen können. Das 92000 qm große Areal ist vorläufig etwa zur Hälfte bebaut. Nach diesem Werk verlegen wir die Fabrikation von Gummi, Mikanit und isolierten Drähten; außerdem werden wir dort die Herstellung von Bleikabeln, sowie der für die Draht- und Kabelfabrik erforderlichen Kupferdrähte aufnehmen.

Maschinen- und Armaturenfabrik, deren Aufträge miteinander Schritt hielten, beschäftigen gegenwärtig zusammen 6000 Arbeiter und Angestellte, während in unseren sämtlichen Betrieben 9817 Personen beschäftigt sind.

Für die Ausführung von isolierten Licht- und Kraftanlagen unterhalten wir in 18 Städten des In- und Auslandes eigene Verwaltungen, unter deren Leitung 14 Ingenieurbüros und 65 Untervertretungen an ebenso vielen Orten tätig sind. Im Auslande mußten wir aus Zweckmäßigkeitsgründen die Form von Aktien-Gesellschaften, deren Titres sich in unserem Besitz befinden, vielfach hierfür wählen; außerdem haben wir 11 europäische und 18 außereuropäische Generalvertretungen an wichtigen Plätzen etabliert.

Die Glühlampenfabrik hat eine Anzahl neuer Modelle aufgenommen von denen besonders Lampen hoher Spannung vielfacher Nachfrage begegnen und den Beleuchtungsstationen ermöglichen, ohne starke Kosten ihre Netze wesentlich auszudehnen. Auch die Umsätze der übrigen Glühlampensorten sind erheblich gestiegen, während die Preise ihre rückläufige Bewegung fortsetzten. Die Fabrikation von Röntgenröhren hielt sich vorläufig noch in engen Grenzen, doch dürfte bei dem Interesse, welches die Erfindung erregt, die Nachfrage allmählich steigen.

Ueber die Thätigkeit unserer Abteilung für elektrische Bahnen haben wir zu berichten, daß Ende Juni des laufenden Jahres 49 Straßenbahnen unseres Systems teils im Bau, teils im Betriebe sich befanden. Die Geleislänge ist von 533 km auf 766 km, die Zahl der Motorwagen von 918 auf 1273 gestiegen.

Die Stadtbahn Halle erweist abermals gegen das Vorjahr einen beachtenswerten Zuwachs an Einnahme; der Verkehr ist wiederum um 6% gestiegen, und der Betrieb hat eine Verzinsung von 7½% des investierten Kapitals ergeben. Für die schon im vorjährigen Geschäftsbericht erwähnte Erweiterung der Stadtbahn Halle ist nunmehr die obrigkeitliche Genehmigung erteilt, und der Bau der neuen Linien inzwischen rüstig vorwärts geschritten. Durch den Eintritt der Allgemeinen Lokal- und Straßenbahn-Gesellschaft in das Syndikat der Stadtbahn Halle ist unser Anteil wesentlich reduziert worden.

Die bereits im Vorjahre betriebsfertig gestellten elektrischen Straßenbahnen in Bromberg, Nürnberg, Bilbao wurden abgerechnet; dergleichen die dem Betriebe neu übergebenen elektrischen Straßenbahnen in Danzig Heilbrunn, Bernburg, Stettin, die Erweiterungsstrecken in Stuttgart und Dortmund, die Bahnstrecke Bilbao - Las Arenas y Algorta und weitere Strecken der Società di Ferrovie Elettriche e Funicolari in Genua.

Im Bau befinden sich außerdem neue Strecken der Straßenbahnen in Stettin und Bromberg, sehr umfangreiche Erweiterungen in Dortmund, Leipzig und Halle, Vorortstrecken in Straßburg, Bahnen in Frankfurt a. O., Görlitz, Braunschweig, Braunschweig - Wolfenbüttel, Duisburg, Königsberg und Eisenach, Linien der Società di Ferrovie Elettriche e Funicolari, sowie der Società dei Tramways Orientali. Der elektrische Betrieb auf dem größten Teil der Stadtlinien der letztgenannten Gesellschaft ist wenige Wochen nach Abschluß des Geschäftsjahres eröffnet worden. Die übrigen Strecken, insbesondere die lange Vorortlinie nach Nervi, sind noch im Bau.

In Bezug auf die Bahnunternehmungen in Genua ist im Allgemeinen zu bemerken, daß durch die Verabschiedung eines neuen Gesetzes vom 27. Dezember 1896, welches den Bau und Betrieb elektrischer Bahnen betrifft, das behördliche Prüfungs- und Abnahmeverfahren vorübergehend zu Verzögerungen führte, weil jetzt noch andere Verwaltungsorgane als früher sich mit der Materie zu befassen haben. Es werden daher die letzten Linien der Ferrovie Elettriche e Funicolari erst im laufenden Geschäftsjahr dem Betrieb übergeben werden können und auch der Bau der Vorortlinie der Società dei Tramways Orientali hat sich deshalb verschoben. Die Konzessionsverhandlungen der Unione Italiana Tramways Elettrici sind soweit vorgeschritten, daß mit dem Umbau dieses bedeutendsten Trambahnunternehmens Genuas in nächster Zeit wird begonnen werden können.

Wir haben wegen 18 weiterer Bahnunternehmungen Verträge abgeschlossen bzw. vorbereitet.

Von der Abteilung für Zentralstationen wurde für Rechnung der Officine Elettriche Genovesi in Genua die Anlage im Osten der Stadt mit 5000 PS. fertiggestellt, und die Weststation nahezu vollendet. In Barcelona konnte die Zentralstation der Compania Barcelonesa de Electricidad im Mai dem Betrieb übergeben werden. Ferner wurden in Betrieb gestellt das inzwischen

\*) Wir rechnen die PS stets zu ihrem theoretischen Werte von 736 Watt um, während in der Regel ca. 650 Watt als Einheit für 1 PS angenommen werden. Infolgedessen erscheinen unsere PS-Zahlen verhältnismäßig niedriger.

der Elektrizitäts-Lieferungs-Gesellschaft überlassene Werk in Craiova, dessen Entwicklung die Notwendigkeit der Erweiterung schon voraussehen lässt, das in Plauen für Rechnung der Stadt errichtete Elektrizitätswerk, eine Zentralstation in Heilbronn, die Erweiterung der Zentrale in Görlitz und kleinere Anlagen in Schmalkalden, Zehlendorf und Oranienburg. Eine Reihe der letzteren ist noch im Bau begriffen; sie werden im Laufe dieses Jahres mit den Lieferungen für das Elektrizitätswerk Dachau und die Elektrochemischen Werke in Rheinfelden und Zombkovic zur Verrechnung gelangen.

Das in großem Umfange für eigene Rechnung von uns angelegte Elektrizitätswerk an der Oberspree, welches die Vororte Berlins in einem Teil des Umkreises mit billiger Energie versorgen und die Berliner Elektrizitäts-Werke ergänzen wird, hat im September den Betrieb eröffnet.

Zur Versorgung des oberschlesischen Industriebezirkes mit Licht und Kraft und zum elektrischen Betriebe der Oberschlesischen Dampfstraßenbahn haben wir Zentralstation in Zaborze und Chorzow errichtet, die binnen Kurzem die Stromlieferung über das weite Gebiet aufnehmen werden. Konzessionsverträge sind mit der Stadt Gleiwitz und den meisten Gemeinden des Reviers abgeschlossen. Wir werden das Unternehmen einer unter unserer Mitwirkung zu errichtenden Elektrizitäts-Gesellschaft voraussichtlich demnächst überlassen. In den Kraftübertragungswerken Rheinfelden, deren schwierige Bauten durch Hochwasser beträchtliche Verzögerungen erfahren haben, ist mit der Montage der Dynamos begonnen worden, und es läßt sich bereits übersehen, daß die gewaltige Anlage mit Beginn des nächsten Jahres in Betrieb kommen wird.

Für das laufende Jahr liegen beträchtliche Erweiterungen der Anlagen in Berlin, Magdeburg, Straßburg, an der Oberspree, in Oberschlesien und Kopenhagen vor, außerdem der Bau der umfangreichen Elektrizitätswerke in Buenos-Aires und Santiago de Chile.

Die Bilanz, sowie die Gewinn- und Verlustrechnung sind von den Herren Revisoren geprüft und mit den Büchern übereinstimmend gefunden worden. Wir beantragen Entlastung und bemerken zu den Konten, soweit sie einer Erläuterung bedürfen, Folgendes:

Auf Kautions-Konto sind erstklassige Papiere verbucht, die zumeist bei Behörden als Sicherheiten für auszuführende Anlagen hinterlegt sind.

Im Effekten-Konto erscheinen die Eingangs erwähnten 5 Millionen Mark Aktien der Elektrizitäts-Lieferungs-Gesellschaft und zwar teilweise an Stelle der oben erwähnten dieser Gesellschaft bei der Gründung inferierten Werte. Teilbeträge von Aktien der Berliner Elektrizitäts-Werke und der Allgemeinen Lokal- und Straßenbahn-Gesellschaft wurden mit Nutzen begeben, und von ersteren Mk. 100,000 als Kaufpreis für Erwerbung eines Terrains zur Abrundung unseres Grundbesitzes in der Voltastraße verwendet. Dahingegen bezogen wir aus der Emission junger Aktien der Allgemeinen Lokal- und Straßenbahn-Gesellschaft Mk. 437,000 zu 150%. Mit Nutzen realisirten wir ferner Aktien der Braunschweiger, Stettiner und Leipziger elektrischen Straßenbahnen.

Die elektrochemischen Werke haben im laufenden Jahr den Ausbau ihrer Bitterfelder Fabrik auf 2500 PS fertiggestellt und befinden sich in nahezu vollem Betriebe. Nachdem ein Teil der Einrichtungen, die aus verhältnismäßig kleinen Versuchsanlagen hervorgegangen waren, den Anforderungen des Großbetriebes entsprechend umgeändert ist, arbeitet das elektrolytische Verfahren zur Zufriedenheit. Eine russische Gesellschaft, die Aktiengesellschaft „Elektrizität“ hat von den Elektrochemischen Werken die Lizenz für Polen erworben und errichtet eine Fabrik in Zombkovic, die Anfang nächsten Jahres in Betrieb kommt.

Gleichzeitig wird auch die Anlage der Elektrochemischen Werke in Rheinfelden, welche ebenfalls nach dem Verfahren der Bitterfelder Werke eingerichtet ist, die Fabrikation beginnen. Dieses Werk hat dadurch eine wesentliche Förderung gefunden, daß auf dem Fabrikterrain ein Salzlager erböhrt wurde. Wegen weiterer Lizenzabgaben an ausländische Werke schweben gegenwärtig Unterhandlungen.

Die Aktien-Gesellschaft für Kohlenstiftfabrikation vorm. F. Hardtmuth & Co. an der wir durch Besitz von Aktien und Obligationen beteiligt sind, hat im Laufe dieses Jahres den Betrieb der neuen Fabrik in Plania bei Ratibor aufgenommen; sie stellt außer Kohlenstiften auch Elektroden her, welche lebhafter Nachfrage begegnen. Hoffentlich wird dieser Fabrikationszweig die ungünstigen Verhältnisse ausgleichen, die im Kohlenstiftgeschäft Platz gegriffen haben.

Auf Patent-Konto wurden die Erwerbspreise wichtiger Neuerungen für Herstellung von Wechselstrom- und Gleichstromzählern verbucht und wie in früheren Jahren auf 1 Mark abgeschrieben, während die Kosten für die Unterhaltung unserer zahlreichen Patente aus dem Betriebe Deckung fanden.

Auf Inventar-Konto und Modell-Konto wurden die Zugänge auf 1 Mark abgeschrieben.

Da die andauernde Steigerung der Löhne die Vermehrung und Verbesserung von arbeitsparenden Einrichtungen erfordert, die hierfür üblichen jährlichen Abschreibungen aber die Gestehungskosten der Erzeugnisse in hohem Maße beeinflussen, so haben wir im Hinblick auf weniger günstige Perioden Neuanschaffungen von Utensilien, Werkzeugen, Maschinen und Apparaten wie im vorigen Jahr auf den Betrieb verrechnet.

Das Konto-Korrent-Konto erweist die Flüssigkeit unserer Mittel. Die früher daselbst verbuchten Zentralstationen in eigenem Betrieb sind auf die erwähnte Elektrizitäts-Lieferungs-Gesellschaft übergegangen.

Zum Konsortial-Konto erübrigt noch zu erwähnen:

Der Bau der Wasserkraft-Anlage in Lend-Gastein ist für Rechnung des Konsortiums zur Ausnutzung der Oesterreichischen Aluminium-Patente im abgelaufenen Geschäftsjahr soweit gefördert worden, daß die Ausschreibungen für die Lieferung der Maschinen erfolgen können. Behufs Beschaffung der Mittel zur Fortführung der Arbeiten ist eine weitere Einzahlung ausgeschrieben, von der auf unseren Anteil 21750 Gulden = M. 50622,87 entfielen.

Die Gesellschaft für den Bau von Untergrundbahnen hat die Arbeiten zur Fertigstellung des Tunnels unter der Spree zwischen Treptow und Stralau wieder aufgenommen und wird im Anschluß hieran eine Straßenbahn nach dem Schlesischen Bahnhof herstellen. Die erforderlichen Konzessionen sind zugleich

im Namen unserer Gesellschaft nachgesucht. In eben dieser Weise sind zunächst die Projekte für eine Untergrundbahn vom Humboldthaine durch die Chaussee- und Friedrichstraße nach dem Kreuzberge den zuständigen Behörden zur Prüfung und Genehmigung unterbreitet. Unsere Beteiligung an der Gesellschaft erfuhr einen Zugang von M. 20000.—

Die Bank für elektrische Unternehmungen beteiligte sich teils durch Erwerb von Aktien, teils durch Eröffnung von Krediten an der Societä Genovese di Elettricitä, welche ihre Anlagen in Genua der von uns konstituierten leistungsfähigeren Unternehmung überlassen hat und ihre Thätigkeit in Zukunft auf die Nachbarstadt San Pier d'Arena beschränken wird, ferner an den Elektrizitäts-Gesellschaften in Barcelona und Sevilla, sowie an elektrischen Straßenbahn-Unternehmungen in der letztgenannten Stadt und in Bilbao. Von dem im zweiten Geschäftsjahre erzielten Reingewinn wurden 5% Dividende an die Aktionäre verteilt, und Fr. 216524,45 auf neue Rechnung vorgetragen.

Für denjenigen Teil des Kapitals der Genueser Gesellschaften, welcher nicht von der vorstehend genannten Bank übernommen wurde, besteht ein Syndikat, an dem wir mit M. 246839,17 beteiligt sind

Die Cia Sevillana und die Cia Barcelonesa de Electricidad sind jetzt in vollem Betriebe und erfreuen sich einer fortschreitenden Entwicklung.

In Buenos Aires und in Santiago de Chile haben wir Konzessionen zur Errichtung von Zentralstationen zum Zwecke der Abgabe von Kraft und Licht erlangt. Zur Durchführung der ersteren, sowie zum Erwerb der Metropolitana Tramway daselbst, auf welcher der elektrische Betrieb eingeführt werden soll, ist eine Deutsche Ueberseeische Elektrizitäts-Gesellschaft in Aussicht genommen.

Zur Verwertung der für Santiago de Chile erteilten Konzession hat eine Vereinigung unserer Finanzfreunde mit der Gesellschaft für elektrische Unternehmungen und dem Hause Wernher, Beit & Co. in London stattgefunden; von dieser wird die Gründung einer englischen Aktiengesellschaft, die mit der öffentlichen und privaten Beleuchtung auch den elektrischen Betrieb des sehr ausgedehnten Straßenbahnnetzes in Santiago aufnehmen wird, ins Auge gefaßt.

Die Auflösung des Konsortiums für Aktien der Strassburger Straßenbahn-Gesellschaft wird im neuen Jahre mit Nutzen erfolgen.

Die Bestände an Rohmaterial, fertigen und halbfertigen Fabrikaten sind unter Beobachtung der gesetzlichen Vorschriften mit M. 9709318,62 inventarisiert; der Nutzen aus den mit M. 7745063,90 aufgenommenen, noch in Ausführung begriffenen Zentralen und Bahnen gelangt später zur Verrechnung.

Der Geschäftsgewinn beträgt . . . . .	M. 7 179 811,37
Hierzu tritt der Vortrag pro 1895 - 96 mit . . . . .	„ 156 047,36
zusammen	M. 7 335 858,73.

Nach Abzug der Handlungs-Unkosten, Steuern, Abschreibungen und Umzugskosten, welche die Verlegung eines Teils der Werkstätten nach dem neuen Fabrikgrundstücke verursacht hat, verbleibt ein Reingewinn von . . . . . M. 5 821 536,44

den wir, wie folgt, zu verteilen vorschlagen:

15 pCt. Dividende auf M. 25 000 000 . . . . .	M. 3 750 000,—
Rückstellungs-Conto . . . . .	„ 1 000 000,—
Tantieme des Aufsichtsrates . . . . .	„ 187 500,—
Vertragsmäßige Tantieme an den Vorstand . . . . .	„ 375 000,—
Gratification an Beamte und Dotierung der Pensionsfonds . . . . .	„ 187 500,—
Wohlfahrts-Einrichtungen . . . . .	„ 150 000,—
Vortrag 1897 - 98 . . . . .	„ 171 536,44
M.	M. 5 821 536,44.

Die Ziffer der vorliegenden Aufträge hat sich gegen das Vorjahr noch erhöht, sodaß wir auch für das vergrößerte Grundkapital befriedigende Erträge erhoffen dürfen.

Aus dem Aufsichtsrat ist Herr Dr. Georg Siemens ausgeschieden, der viele Jahre hindurch als Vorsitzender uns seinen Rat und seine wertvolle Mitwirkung bei der Führung der Geschäfte gewidmet hat; auch an dieser Stelle sagen wir ihm hierfür unseren Dank.

Durch den Tod des Herrn Kommerzienrat Dr. Kunheim, Mitglied unseres Aufsichtsrates seit Begründung der Gesellschaft, haben wir einen schmerzlichen Verlust erlitten. Wir werden dem ausgezeichneten Manne ein treues Andenken bewahren.

**Geschäftsbericht der Berliner Elektrizitätswerke vom 1. Juli 1896 bis 1. Juli 1897.** Im verflossenen Geschäftsjahre hat sich das Unternehmen, wie in früheren Perioden, stetig entwickelt, und die Ergebnisse waren demgemäß befriedigend.

Die Zahl der mit Elektrizität versorgten Anlagen stieg von 3750 auf 4607, ihre Aufnahmefähigkeit von 17600 auf 21500 Kilowatt, der Verbrauch von 196076 Glühlampen, 9173 Bogenlampen, 2056 Motoren und 357 verschiedenen Apparaten von 10 auf 14,2 Millionen Kilowatt-Stunden. An dieser Vermehrung ist die Kraftabgabe wesentlich beteiligt. Die Zahl der Motoren hat sich von 1347 auf 2056, und ihre Leistungsfähigkeit von 4813 auf 7455 P. S. am Jahreschlusse gehoben; seitdem sind wiederum gegen 1000 P. S. neu installiert bzw. angemeldet worden. Der Verbrauch von Elektrizität für elektrische Bahnen blieb einstweilen gering.

Da der rasch zunehmende Konsum in der Mitte der Stadt gerade denjenigen Stationen eine verstärkte Stromerzeugung zuweist, die technisch und wirtschaftlich sie am schwersten durchführen konnten, so haben wir uns zur Anwendung eines Kraftübertrags-Systems entschlossen, bei dem die Elektrizität mit geringen Verlusten von einer anderen günstiger gelegenen Stromquelle herbeigeschafft wird. Dieses System wird voraussichtlich eine hervorragende Bedeutung in unseren Werken erlangen, weil es die Mittel bietet, auch in entfernten Stadtgegenden Unterstationen zu errichten und diese mit geringem Aufwand von Leitungsmaterial von den Hauptanlagen zu speisen. Zu diesem Zweck sind zunächst in der Anlage Schiffbauerdamm zweitausendpferdige Dampfdynamos auf-

gestellt, welche hochgespannten Drehstrom erzeugen. Dieser wird mit verhältnismäßig dünnen Leitungen den verschiedenen Station zugeführt und dient dort zum Antriebe von Elektromotoren, deren direktgekuppelte Dynamomaschinen Gleichstrom von üblicher Spannung in das Leitungsnetz senden. Die Unterstationen können später gleichzeitig zur Aufspeicherung der Elektrizität benutzt werden.

An Stelle von sechs Dampfmaschinen von zusammen 900 P. S., die während der ersten Bauperiode in der Markgrafenstraße in Thätigkeit gewesen, inzwischen aber entfernt sind, werden eben so viele Umformer die Leistungsfähigkeit dieser Anlage um etwa 2500 P. S. erhöhen.

In der Mauerstraße ist durch Inbetriebsetzung der letzten Dampfmaschine nunmehr auch die neue Anlage vollendet. Bei der im Verhältnis zur Leistung unserer Dampfmaschinen geringfügigen Stromentnahme der Bahnen waren wir auf die provisorische Benutzung eines Umformers, der Elektrizität aus dem allgemeinen Kabelnetz auf die dem Bahnbetriebe nötige Spannung erhöht, angewiesen. Eine sogenannte Akkumulator-Pufferbatterie diente hierbei zum Ausgleich der Schwankungen, die im Bahnbetriebe auftreten.

Auch die Zentrale der Spandauerstraße ist durch Aufstellung der letzten hierfür bestimmten Einheit inzwischen vollendet. Die Station steht in unmittelbarem Zusammenhang mit der der Rathausstraße, in welcher demnächst 4500 P. S. dem Bahnbetriebe zur Verfügung gestellt werden können. Alle neueren Maschinen sind nämlich so konstruiert, daß sie nach Bedürfnis Elektrizität für Licht und Kraft oder für Bahnbetrieb erzeugen. Zur Beschaffung und Abführung des Kondensationswassers haben wir von dieser Station zwei neue Rohrstränge nach der Spree verlegt, und hier wie in der Mauerstraße Vorrichtungen zur automatischen Kohlenförderung hergestellt.

Zur Vergrößerung der Zentrale Schiffbauerdamm haben wir das angrenzende, sehr geräumige Grundstück Luisenstr. 35 erworben. Die auf demselben in Anschluß an die bestehende Station zu errichtende Anlage soll 9000 P. S. mittelst dreier Maschineneinheiten aufbringen. Im Hinblick auf die Erzeugung von Elektrizität für Bahnen haben wir in noch höherem Maße, als bei unseren übrigen Anlagen der Wirtschaftlichkeit des Betriebes ein sorgfältiges Studium gewidmet, und wir dürfen unter Benutzung von Einrichtungen, wie sie anderswo kaum zur Verfügung gestellt werden können, erwarten, daß die niedrigen Preise, zu denen wir die Lieferung von Elektrizität für elektrische Bahnen den großen Verkehrsgesellschaften zugestehen mußten, einen angemessenen Nutzen an dem zu erwartenden umfangreichen Stromverbrauch erübrigen lassen.

Die Leistungsfähigkeit der Batterie in der Königin Augustastraße ist durch Vermehrung der Akkumulatorzellen auf 370 Kilowatt erhöht worden. Diese Kapazität dürfte für die Bedürfnisse des kommenden Winters ausreichen, so daß wir die Erweiterung dieser Unterstation dieser Aufstellung durch Aufstellung von Umformern nach Art der in der Markgrafenstraße befindlichen bis zum nächsten Jahre verschieben können.

Abgesehen von Verstärkungen einzelner Leitungen, welche die Zunahme des Consums erforderlich gemacht hat, wurde der Stadtteil zwischen Wilhelmstraße, Belleallianceplatz, Landwehrkanal und Anhalter Bahnhof, ferner der südöstliche Teil der Stadt, welcher vom Louisenstädtischen Kanal, der Köpenickerstraße, der Neuen und Alten Jacobstraße umschlossen wird, sowie die Chausseestraße fast in ihrer ganzen Länge unserem Kabelnetz einverleibt, während die im Osten und Nordosten früher vereinzelt verlegten Leitungen auf sämtliche Strassen dieses Bezirkes ausgedehnt sind. Im Uebrigen erstreckte sich unsere Thätigkeit im Leitungsbau hauptsächlich auf Ergänzungen in solchen Straßenzügen, in denen sich mittlerweile ein ausreichender Verbrauch herausgestellt hatte.

Die Länge unserer Kabel beläuft sich jetzt auf 1422 Kilometer bei 281 Kilometer Grabenlänge.

Die Vorschläge, die wir der Großen Berliner Pferdeisenbahn-Aktiengesellschaft behufs des Strombezuges zu Bahnzwecken unterbreiten, haben zu einer principiellen Verständigung geführt; nur über wenige Punkte, auf deren Aufnahme in den Vertrag der Magistrat Wert legt, schwaben noch Verhandlungen. In der Voraussetzung, daß sie zu einer befriedigenden Lösung führen, hat die Direktion der genannten Gesellschaft uns die Ausführung der Stromleitungen für diejenigen Linien übertragen, auf denen die Einführung der Elektrizität als Betriebskraft zunächst erfolgen soll.

Zu der Bilanz und Gewinn- und Verlustrechnung, die von den Herren Revisoren geprüft und richtig befunden worden ist, bemerken wir:

Dem Kautions- und Effecten-Conto sind zur Dotierung des Erneuerungsfonds  $\mathcal{M}$  93000.—  $3\frac{1}{2}\%$  Berliner Stadt-Obligationen zugeflossen, ausserdem  $\mathcal{M}$  3000 Preuss.  $3\%$  Consols und  $\mathcal{M}$  90000 Anteile des „Elektromotor“ G. m. b. H., welche wir bei Erhöhung des Kapitals dieser Gesellschaft übernommen haben. Nach Verkauf von  $\mathcal{M}$  3000  $4\%$  Reichsanleihe und Convertirung von  $\mathcal{M}$  2000  $4\%$  Preuss. Consols besteht es nunmehr aus:

$\mathcal{M}$  746 000  $3\frac{1}{2}\%$  Berliner Stadt-Obligationen,  
 $\mathcal{M}$  25 000  $3\%$  Deutscher Reichsanleihe,  
 $\mathcal{M}$  2 000  $3\frac{1}{2}\%$  Preuss. Consols,  
 $\mathcal{M}$  3 000  $3\%$  Preuss. Consols,  
 $\mathcal{M}$  135 000 Anteile des „Elektromotor“ G. m. b. H.

Für das Krankenkassen- und Pensionsfonds-Effekten-Konto wurden  $\mathcal{M}$  25 000 Obligationen der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft angekauft. Da  $\mathcal{M}$  2000 von diesen und  $\mathcal{M}$  1000 von unseren eigenen Obligationen verlost sind, so umfaßt der Fonds jetzt  $\mathcal{M}$  99 000.— Obligationen der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft und  $\mathcal{M}$  54 000 Obligationen unserer Gesellschaft.

Das oben erwähnte Grundstück Luisenstrasse 35 steht zuzüglich Kosten mit  $\mathcal{M}$  620 063.75 zu Buch; die darauf haftenden Hypotheken erscheinen mit  $\mathcal{M}$  455 000.— auf der Habenseite. Einschliesslich dieses Besitzes stellt sich der Erwerbspreis unserer Grundstücke auf  $\mathcal{M}$  7 208 608.46.

Für Erweiterungen des Leistungsnetzes innerhalb des vertragsmässigen Rayons sind  $\mathcal{M}$  111 421.75, außerhalb desselben  $\mathcal{M}$  806 551.96 aufgewendet worden. Trotz dringender Anträge mußten wir von Versorgung außengelegener

Straßengebiete absehen, weil diese ökonomisch nur bei Errichtung von Unterstationen durchführbar ist, und über die Grundsätze, die für solche Anlagen maßgebend sein sollen, die Verhandlungen mit den städtischen Behörden einstweilen zum Abschluß nicht gelangt sind.

Für neue Maschinenanlagen sind bisher  $\mathcal{M}$  602 613.03 zur Verrechnung gelangt, für entbehrlich gewordene hingegen  $\mathcal{M}$  31 578.57 in Abgang gestellt. Nachdem sämtliche Einrichtungen der älteren Station Markgrafenstraße und Mauerstraße den Neuerungen und Verbesserungen der modernen Technik entsprechend umgestaltet sind, halten wir die bisherigen Abschreibungen auf Maschinen für den Lichtbetrieb, welche eine jährliche kurze Benutzungsdauer besitzen, nicht mehr für erforderlich und haben deshalb den Prozentsatz der selben auf  $7\frac{1}{2}\%$  ermäßigt.

Unter den Passiven erscheint das Konto-Korrent-Konto mit  $\mathcal{M}$  906 052.92 von denen  $\mathcal{M}$  399 866.68 auf das Guthaben der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft und  $\mathcal{M}$  184 399.89 auf Kautio n entfallen.

Das Vertragsabgaben-Konto steht mit  $\mathcal{M}$  286 186.27 zu Buch, die zum größeren Teil inzwischen an die Stadt-Hauptkasse abgeführt sind. An Abgaben haben wir dieses Jahr, abgesehen von Steuern, an die Stadt Berlin  $\mathcal{M}$  513 430.24 gezahlt; hierzu tritt der Gewinnanteil mit  $\mathcal{M}$  273 948.20. Die diesjährige Einnahme der Stadt aus unserem Unternehmen beträgt somit  $\mathcal{M}$  787 378.44.

An Betriebs-, Material-, Lampen und Prüfungs-Konto wurde ein Gewinn von  $\mathcal{M}$  3 619 362.48 erzielt, an Zinsen  $\mathcal{M}$  21 527.13 vereinnahmt, während das Reinertragnis der Grundstücke sich auf  $\mathcal{M}$  208 083.63 bezieht.

Dem Rohgewinn von  $\mathcal{M}$  3 875 523.42 stehen an Handlungskosten, Steuern verträglichem Erneuerungsfonds und Abschreibungen  $\mathcal{M}$  1 633 846.58 gegenüber, sodaß ein Reingewinn von  $\mathcal{M}$  2 241 676.85 verbleibt, den wir, wie folgt, zu verteilen vorschlagen:

Gesetzlicher Reservefond . . . . .	$\mathcal{M}$ 112 083.84
Dividende $12\frac{1}{2}\%$ auf 12,6 Mill. Act.-Kap. . . . .	$\mathcal{M}$ 1 575 000.—
Gewinnanteil der Stadt Berlin . . . . .	$\mathcal{M}$ 273 948.20
Tantiemen an den Aufsichtsrat und Vorstand . . . . .	$\mathcal{M}$ 157 500.—
Gratifikationen für Beamte und Dotierung des Pensionsfonds	$\mathcal{M}$ 78 750.—
Von dem verbleibenden Rest beantragen wir eine Beisteuer zu der Stiftung für weibliche Angestellte und Angehörige resp Hinterbliebene von Angestellten . . . . .	$\mathcal{M}$ 15 000.—
Vortrag auf neue Rechnung . . . . .	$\mathcal{M}$ 29 394.—
	<hr/>
	$\mathcal{M}$ 2 241 676.85

Das Reinertragnis des abgelaufenen Jahres übertrifft um  $\mathcal{M}$  572 617.23 das des Vorjahres, trotzdem die Wirkung einer beträchtlichen Tarifierabsetzung in jenem zum ersten Mal voll zur Geltung gelangte. Der durch letztere verursachte Ausfall an Grundtaxen beträgt mehr als  $\mathcal{M}$  100 000, während größere Rabatte, auf die wir  $\mathcal{M}$  200 000 in der letzten Inventur zurückgestellt hatten, ca.  $\mathcal{M}$  470 000 absorbierten. Infolge der Bestimmung, nach welcher ein großer Teil der Umsatzrabatte bei der jedesmaligen Verrechnung jetzt sogleich in Abzug gebracht werden, erachten wir die Rückstellung eines Betrages von  $\mathcal{M}$  100 000 für das abgelaufene Semester als ausreichend. Daß ungeachtet dessen die Höhe der Dividende hinter die des Jahres 1895/96 zurücktritt, erklärt sich aus der Teilnahme des um 3,6 Millionen höheren Actienkapitals an dem Reingewinn.

Mit Inbetriebsetzung der im ersten Quartal dieses Jahres angeschlossenen und angemeldeten Anlagen dürfte die Aufnahmefähigkeit der von unseren Zentralen gespeisten Installationen sich schon ungefähr 24 000 Kilowatt vermehren, und die Leistung unserer Maschinen der Grenze sich nähern, die der Vertrag ihr gezogen hat. Wir zweifeln indessen nicht, daß die städtischen Behörden schon mit Rücksicht auf die zum Betriebe von elektrischen Bahnen erforderliche Betriebskraft in die Erweiterung dieser Grenzen will gen werden.

**Allgemeine Oesterreichische Elektrizitäts-Gesellschaft, Wien.** Nachdem die Gesellschaft erst im Frühjahr v. J. die Erhöhung des Aktienkapitals um fl 1 Million auf fl 6 Mill. vorgenommen hat, beschloß bekanntlich die außerordentliche Generalversammlung vom vorigen Monat behufs Erweiterung der Betriebsanlage der Gesellschaft die Vermehrung des Aktienkapitals um weitere fl 2 Mill. durch Ausgabe von Aktien à fl 200, die bis zum 4. Dezember den alten Aktionären zum Bezuge angeboten wurden. Auf je drei alte entfällt eine neue Aktie, welche vom 1. Januar 1898 ab am Ertragnis teilnimmt, zum Kurse von fl 265 pro Stück unter Rückvergütung von 5 pCt. Zinsen bis Ende d. J. Die im Jahre 1891 errichtete Gesellschaft hat seitdem an Dividenden 5 pCt., dreimal 6 pCt. und zweimal 7 pCt. verteilt. Ende 1889 betrug das Kabelnetz der Gesellschaft 83 km.

**Elektrizitäts-Gesellschaft Gelnhausen.** Die Vorzüge der Bleistaub-Akkumulatoren sind in der Rundschau wiederholt hervorgehoben worden, daß diese Vorzüge wesentlich in der Porosität des mit Bimstein gemengten Bleistaub begründet sind, ist ebenfalls wiederholt bemerkt worden. Besonders ist zu betonen, daß bei den anderen Akkumulatoren die Entladungstromstärke nur so groß sein darf, daß die Entladung innerhalb dreier Stunden erfolgt und zwar bis die Spannung auf 1,7 Volt gesunken ist, während der Bleistaub-Akkumulator schon in einer Stunde entladen werden darf, wenn auch die Spannung bis Null sinkt. Ebenso kann die Ladung erheblich stärker sein. Dabei sind die Preise niedrig. Eine sehr große Anzahl von Firmen im In- und Auslande, sowie staatliche Etablissements und wissenschaftliche Institute haben solche Akkumulatoren angeschafft und ihre große Zufriedenheit ausgesprochen.

**Bank für elektrische Unternehmungen, Zürich.** Nach Erwerbung der Züricher Aktien durch die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft soll das Züricher Unternehmen fortbestehen, es handelt sich um eine Transaktion nach Art der jüngst von der Deutschen Bank mit zwei anderen Bankinstituten vorgenommenen dabei wird jedem Aktionär des Züricher Unternehmens der Umtausch in A. E.-G.-Aktien „angeboten“. Hiernach ist dieser Umtausch als ein fakultativer gedacht für je 5 Züricher Aktien, unter Vollzahlung und mit Dividende pro 1897/98, sollte je 2 A. E.-G.-Aktien ohne die 1897/98er Dividende gegeben werden.

**Akkumulatoren-Werke System Pollak, Frankfurt a. M.** Die Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vorm. Schuckert & Co. in Nürnberg hat, wie uns mitgeteilt wird, die Lieferung der Akkumulatoren für die Zentrale Florenz den Akkumulatoren-Werken System Pollak in Frankfurt a. M. übertragen.

**Geschäftsbericht der Akkumulatorenfabrik, Akt-Ges in Hagen.** Im Geschäftsjahr 1896/97 wurde in den drei Betrieben, in Hagen, Wien und Budapest zusammen ein Umsatz von 5,598,500 Mk. erzielt, gegen 4,356,500 Mk im Vorjahr. Neben der günstigen Lage der gesamten Industrie ist diese Steigerung zum großen Teil der Preisreduktion zuzuschreiben, welche im Februar 1896 eintrat. Die Erhöhung des Umsatzes bewirkte, daß bei dem proportional niedrigen Bruttogewinn wieder der gleiche Reingewinn wie im Vorjahre verfügbar ist. Die Zahl der ausgeführten und in Bestellung befindlichen Anlagen hat sich im abgelaufenen Geschäftsjahr auf 6132 erhöht. Auf dem Gebiet des Bahnbetriebes mittelst Akkumulatoren sind weitere recht erfreuliche Fortschritte gemacht. Es laufen für Straßenbahnen: im gemischten System 153 Wagen, in reinem Akkumulatorenbetrieb 61 Wagen. Ferner sind in Bestellung: für gemischtes System 115 und für reinen Akkumulatorenbetrieb 64 Wagen. Die Hagener Straßenbahn ist in den Besitz der Gesellschaft übergegangen und wird voraussichtlich bis 1. April kommenden Jahres mit ca. 20 Wagen in vollem elektrischen Betrieb sein. Wegen der Schwierigkeit der Einführung der Produkte in das russische Reich ist in Petersburg ein eigenes Unternehmen für die Herstellung von Tundo Akkumulatoren ins Leben gerufen worden und es hat sich die Gesellschaft an diesem Unternehmen beteiligt. Nach Abschreibungen von 96,929 Mk. ergibt sich ein verfügbarer Reingewinn von 706,744 Mk. Davon erhält der Reservefonds I 34,324 Mk., der Reservefonds II 40,000 Mk., zu Wohlfahrtszwecken werden 80,000 Mk verwendet und nach Zahlung der Tantiemen mit 81,000 Mk erhalten die Aktionäre eine Dividende von 10%. Das Jahr 1897/98 weist an akturierten und noch auszuführenden Aufträgen bis Ende September 6,600,000 Mk, gegen 2,934,000 Mk. im Vorjahr auf.

**Die elektrotechnische Lehr- und Untersuchungs-Anstalt des Physikalischen Vereins zu Frankfurt a. M.** war im Jahre 1895/96 von 14 Schülern und 4 Hospitanten besucht. — Der Blitzableiterkursus hatte 16 Hörer.

Die Untersuchungs-Anstalt hatte vielfältige Arbeit: Untersuchungen an Dynamos, Glühlampen, Leitungsmaterialien, Aichungen von Zählern und Meßinstrumenten, Versuche mit Akkumulatoren, Gutachten über Blitzableiterprojekte.

Auch für die höheren Beamten der kgl. Eisenbahn-Direktion wurden wieder Vorträge gehalten.

**Sitzung der Elektrotechnischen Gesellschaft zu Frankfurt a. M. am 1. Dezember.** In dieser Sitzung sprach Herr Dr. Brugger über Verbesserung des magnetischen Eisenuntersuchungsapparates von Hartmann und Braun. Zu den schwieriger zu beobachtenden magnetischen Erscheinungen gehört das Kerr'sche Phänomen, die Erscheinung, daß ein in ein magnetisches Feld gebrachter Körper Veränderungen seiner optischen Eigenschaften erleidet. Dahin gehört auch Hall's Beobachtung: Bringt man eine stromdurchflossene Platte in ein magnetisches Feld, so werden, wenn kein Magnetismus vorhanden ist, die Linien gleichen Potentials senkrecht zur Längsachse der Platte stehen. Hat das magnetische Feld eine bestimmte Stärke, so werden die Aequipotentiallinien gedreht und gleichzeitig ändert sich der Widerstand der Platte. Diese Beobachtungen sind an verschiedenen Metallen gemacht worden, und es hat sich gezeigt, daß sie bei Wismuth am stärksten auftreten. Le Duc hat diese Eigenschaft des Wismuth's zu einer Messung der Stärke des magnetischen Feldes zu benutzen gesucht und auch eine Formel für die Beziehungen zwischen Feldstärke und Widerstandsveränderungen aufgestellt. Lenard und Howard haben diese Formel im Wesentlichen bestätigt gefunden. Eine Ungenauigkeit brachte die Widerstandsänderung des Wismuth's mit der Temperatur, die von der gewöhnlichen scheinbar verschieden ist, wenn das Wismuth von einem Strom durchflossen ist. Der Vortragende hat mit Berücksichtigung dieser Erscheinung eine neue Formel aus derjenigen von Le Duc abgeleitet und beschreibt nun einen Apparat, der auf das Prinzip des Hall'schen Phänomens zurückgeht und dazu benutzt werden soll, die magnetischen Eigenschaften von Eisensorten zu untersuchen. Bemerkenswert ist an dem Apparat die Einfachheit der Behandlung, der auch eine Bedienung durch weniger geübte Leute zuläßt — Herr Ingenieur Hauswald spricht sodann über elektrische Bahnen mit Akkumulatorenbetrieb. Er behauptet zunächst, dass beim Akkumulator die Platte die Hauptsache sei, einerlei ob dieselbe für stationären Betrieb oder für Bahnbetrieb benutzt werde. Bei stationären Anlagen steht die Lebensdauer der Platte in einem gewissen Verhältnisse zu ihrer Belastung. Läng dauernde Versuche haben ergeben, daß für Bahnbetrieb eine wesentliche Aenderung der Platte nicht notwendig ist. Bei der Platte System Pollak ist nur die Zahl der Zähne auf den Platten vergrößert worden. Man hat dadurch den Vorteil, daß die wirksame Masse fester an der Platte haftet als bei einer ge-

ringeren Zähnezahl; außerdem hat man auf die chemische Verbindung zwischen Masse und Platte größeren Wert gelegt. Zugleich verringerte man das Gewicht der Platte. Sie verträgt hohe Stromstärken auf die Dauer nur bei Teilladungen. Je höher der Wirkungsgrad einer Platte ist, desto größer ist ihre Lebensdauer. Daraus folgt, daß der elektrische Bahnbetrieb nur dann rentabel ist, wenn man die Schwierigkeit der geringen Lebensdauer beseitigen kann. Die Unannehmlichkeiten, die Erschütterungen nach sich ziehen, können bei geeigneter Plattenkonstruktion vermieden werden. Der Vortragende beschreibt die Platte der Akkumulatorenfabrik (System Pollak) genauer. Von einem Akkumulatorenwagen wird verlangt, daß er täglich 130 Kilometer im Durchschnitt laufen soll. Ein Wagen von 11 Tonnen Gewicht gebraucht für den Kilometer 660 Wattstunden. Ein danach gebauter Wagen ist aber unrentabel. Man hat nun gefunden, daß auf der Frankfurter Strecke ein Wagen von 8 Tonnen Gewicht bei drei Stationen für den Kilometer 260 Wattstunden auf den Kilometer, d. h. 32 Wattstunden für den Tonnenkilometer braucht. Theoretisch läßt sich der Wattstunden-Verbrauch für den Tonnenkilometer auf 24 Wattstunden berechnen, während die angegebene Zahl von 33 auf praktische Versuche zurückgeht. Bei der Berechnung der Oberleitungswagen pflegt man die Zahl 60 anzunehmen und der Vortragende bemüht sich nachzuweisen, daß der Wagen bei Oberleitungssystemen Verlustquellen habe, die der Akkumulatorenwagen nicht hat. Die Abnutzung des Geleises soll nicht erheblich sein. Besondere Vorteile bietet die Nachladung. Am Ende der Strecke, an der Galluswarte, befindet sich ein Lademast, zu dem von der Fabrik aus die Speiseleitung führt. Sobald der Wagen an der Endstation hält, wird automatisch die Ladeeinrichtung eingeschaltet. Um das Ueberladen zu vermeiden, wird nachts ein besonderes Nachladen vorgenommen. Der Stromverbrauch hat in der Zentrale von 380 bis 400 Wattstunden für den Kilometer betragen. Die Bedienung der Batterien beschränkt sich auf zeitweise vorgenommene Messungen an einzelnen Zellen. Die Kosten haben im Durchschnitt 6,5 Pfennig für den Wagenkilometer betragen. Die Versuche, die Wagen mit Rollenlagern laufen zu lassen, haben bisher zu günstigen Ergebnissen noch nicht geführt. Das gemischte System, bei dem der Motor des Wagens bald durch Akkumulatoren, bald durch Oberleitung (Gleichstrom) gespeist wird, schien bisher sehr wenig rentabel zu sein. Der Vortragende sucht den Nachweis zu liefern, daß auch das gemischte System sehr wohl günstige Resultate haben kann.

**Neue Bücher und Flugschriften.**

- Schliemann, Max, Civiling.** Anleitung zum Bau und Betrieb elektrischer Bahnen. — Straßenbahnen. Mit 364 Abbildungen und 2 photo-lithographischen Tafeln, 3 Tafeldiagramme und mehreren Figurentafeln. Zweite vermehrte Auflage. Leipzig, Oskar Leiner. Preis 12 Mk.
- Schmidt-Ulm, Georg, Ing.** Die Windungsweise, Berechnung und Konstruktion der Gleichstrom-Dynamomaschinen und Motoren. Praktisches Handbuch für Elektrotechniker, Konstrukteure und Studierende an technischen Mittel- und Hochschulen. Mit 204 Abbildungen, 33 Tafeln Konstruktionskizzen und 1 Diagrammtafel. Leipzig, Oskar Leiner, Preis 8 Mk + 0 Pf.
- Weiler, W. Prof.** Wörterbuch der Elektrizität und des Magnetismus. Erscheint in 16 Heften. Drittes Heft. Leipzig, Moritz Schäfer. Preis pro Heft 75 Pfg.
- Adressbuch der Elektrizitätsbranche Europa 1897/98.** Band I. Deutschland. Mit Portrait von S. Schuckert. Leipzig, Schulze & Co. Preis für 2 Bände 18 Mk.
- Emecke, Ferd. Mechan. Werkstätte, Berlin.** Apparat zur Demonstration der Telegraphie ohne Draht; desgl. Instrumentarium zur Demonstration der Versuche von Hertz über Strahlen elektrischer Kraft.

**Bücherbesprechung.**

**Slaby, A. Geh. Rat, Prof. Dr.** Die Funkentelegraphie. Mit 22 Abbildungen und 2 Karten. Berlin, Leonh. Simion. Preis 2 Mk. In den letzten Jahren hatten die Roentgenstrahlen das allgemeine Interesse fast ausschließlich in Anspruch genommen; neuerdings aber hat sich dieses in erheblichem Maße der „Telegraphie ohne Draht“ („Funkentelegraphie“, wie sie von Slaby benannt wird) zugewendet, wenn auch die praktischen Ergebnisse einstweilen noch zu wünschen übrig lassen. Der Verfasser der obengenannten, 70 Seiten umfassenden Schrift kann auf allgemeinen Dank Anspruch machen, dafür, daß er möglichst bald, nachdem der Gegenstand in die Öffentlichkeit getreten, eine Zusammenstellung des bis jetzt Erreichten versucht hat. Die Schrift ist umso wertvoller, als der Verfasser den von der englischen Telegraphenverwaltung unter Gegenwart des Erfinders Marconi angestellten Versuchen beigewohnt und dann selbst umfassende Versuche in der Gegend von Potsdam angestellt hat. Dabei führt der Verfasser alle Vorsichtsmaßregeln genau an, welche für das Gelingen der Versuche wesentlich sind. Die Darstellung in der kleinen Schrift zeichnet sich durch Klarheit und Gefälligkeit aus. Kr.

**Carl Hasse, Berlin N. 39, 21 Fennstrasse 21, (nahe dem Weddingplatz).**

**Fabrik für Präcisions-Werkzeugmaschinen.** (2307)

Specialitäten:

**Universal-Revolver-Drehbänke.**

Horizontal-Bohr- und Fraise-Maschinen.

Bohrmaschinen ein- u. mehrespindlig.

Universal-Fraise-Maschinen.

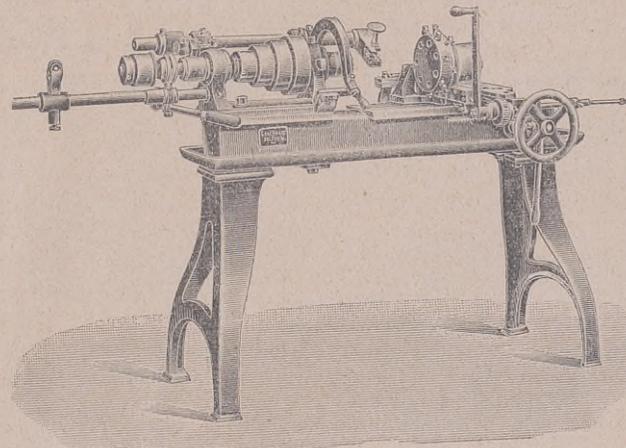
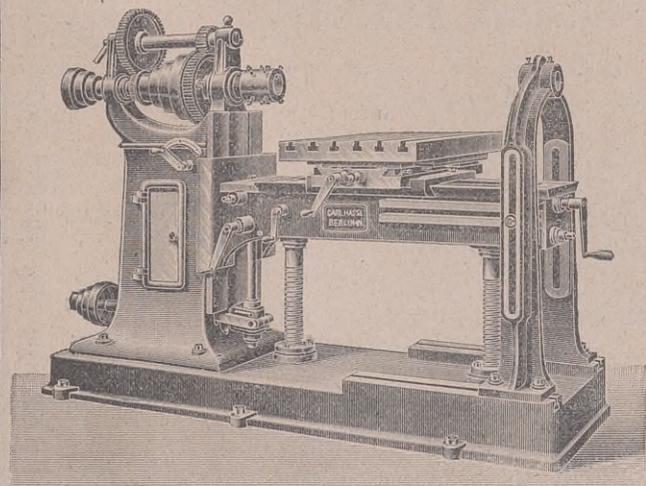
Fraise-Maschinen

in verschiedensten Ausführungen.

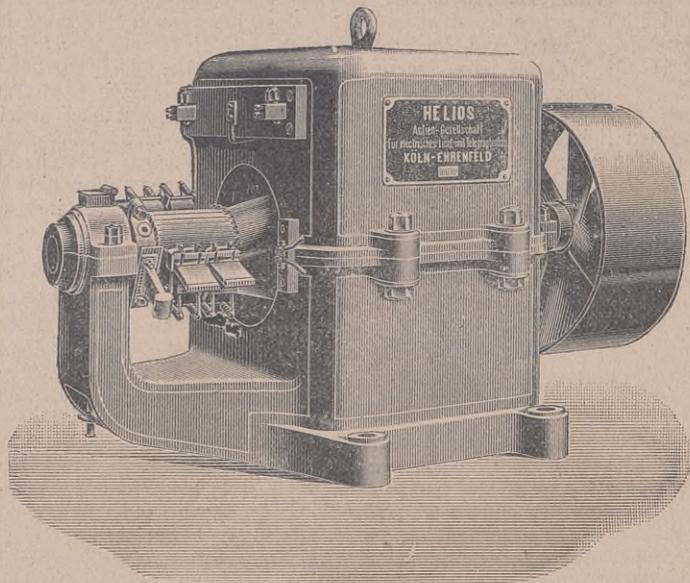
Präcisions-Schmiedehämmer von 100 bis 250 kg Baergewicht.

Schwungradpressen zur Herstellung der

Ankerscheibenschlitze.



Special-Maschinen für Elektrotechnik, Metallwaaren-, und jede Art der Massen-Fabrikation.



# Helios

Elektricitäts-Aktiengesellschaft  
in Köln. (1950/2071a)

Electriche Licht- und Kraftanlagen für Stadt-Centralen und Einzelbetrieb in jedem Umfange.

Zweig-Bureaux: Berlin SW. 12, Kochstr. 73  
Warschau, Królewska 6  
Technische Bureaux: Posen, Königsplatz 5  
Hamburg, Ferdinandstr. 63.  
**Frankfurt a. M., Mainzer Landstr. 51.**

Ausarbeitung von Projecten gratis.

Billigste Bezugsquelle.

## Dynamobürsten

Sächsische Dynamobürsten-Fabrik  
Sauerbrey & Kostorz

Wettiner-Strasse 38/40. DRESDEN-A. Wettiner-Strasse 38/40.

Vertreter überall gesucht. Wiederverkäufer erhalten hohen Rabatt.

in sauberster Ausführung  
aus leitungsfähigstem Material liefern

(2198)

Die Buch- u. Steindruckerei

von Rupert Baumbach

Frankfurt a. M., Klingerstrasse 23  
empfiehlt sich zur

Anfertigung v. Drucksachen aller Art.

Telephon No. 3814.

Eigene GALVANOPLASTIK  
daher billigste Bezugsquelle von Galvanos.  
Effektvolle Holzschnitte u. Zinkätzungen Autotypien.  
**CLICHES**  
Jeder Branche fertig  
F. EHRENBERG  
Eckenheimerlandstr. No. 60.  
FRANKFURT A. M.

Telephon No. 3814.

(2056)

## Dr. E. W. Lehmann-Richter

dipl. Elektro-Ingenieur,

Frankfurt a. M.,

Bureau: Kettenhofweg No. 90

(früher zwei Jahre lang Hochschulassistent, im Jahre 1891 Ausstellungs-Ingenieur und Assistent der Prüfungs-Commission der elektrotechn. Ausstellung Frankfurt a. M., sowie langjähriger Ingenieur erster elektrotechn. Firmen) empfiehlt sich als

(2298)

consultirender Ingenieur für elektrische Licht- und Kraftanlagen, Prüfung und technische Untersuchung von Maschinen und Messinstrumenten, sowie Revision und Abnahme bestehender Anlagen.

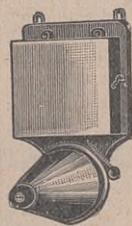
Ceresinfabrik

## Georg Schütz, Frankfurt a. M.

Specialität: (2285)

Naturreine Ceresine in allen Sorten

für Isolationszwecke, Wasser- und Luftdichte Packungen, für alle Elektrotechn., medicin., metallurgische u. galvanoplastische Zwecke.



Special-Massen-Fabrikation:

Läutwerke, in vorzügl. Ausführung;  
Tableaux, Klappen D. R. G.-M. 80857



(Neuheit);  
Sicherheits-Contacte  
Umschalter, Ausschalter

saubere Mechaniker-Arbeit (2235a)

offerirt an grössere Abnehmer mit höchstem Rabatt

B. Zschökel, Leipzig.

## Ernst Wunderlich, Telegraphenbau-Anstalt, Frankfurt a. M.

52 Bornheimer Landstrasse 52.

Elektrische Haus- und Hóteltelegraphen, Telephon, nur lautsprechende, schon von 13 Mk an.

Neu! Tableaux in verschiedener Ausführung mit patentiertem vereinfachtem Zuleitungssystem, brauche hierbei blos für 10 21 32 40 70 etc. Zimmer

7 10 12 14 17 etc. Zuleitungen,

was mich in den Stand setzt, billiger wie jeder andere zu arbeiten

Elektrische Thüröffner und -Schliesser für verschiedene Zwecke.

Elektrische Sicherheits- und Notsignal-Anlagen gegen Brand und Diebe

Elektrische Kontakt-Thermometer } mit Nah- und Fernzeigegerät.

Elektrische Wasserstandsanzeiger }

Elektrische Wächterkontrollapparate, Feuermelder, Registrierapparate, den Wasserstand und Temperatur fortwährend anzeigend, für Brauereien, Mälzereien, Gewächshäuser etc.

Elektrische Normaluhren zum Betrieb von Sympatischen Uhren grosser und kleiner Anlagen für Städte, Bahnhöfe, Schulen etc.

Elektrische Sympatische Uhren mit oder ohne Kalenderwerk in einfacher und besserer Ausführung, dieselben auch als Aushängeuhren mit und ohne transparenten Zifferblättern.

Elektrische Signaluhren für Fabriken, den Beginn und Schluss der Arbeitszeit sowie der Pausen meldend

Elektrische Signal-Weckuhren- und Apparate zum Wecken der Gäste oder des Dienstpersonals in Hóteln und Privathäusern.

Neu! Elektrische Hausuhr mit und ohne Nebenuhren zum Preis von 47 und 50 Mk. in sehr schöner Ausführung, Nebenuhr dazu zum Preis von 32 Mk.

sehr passend als

Elektrisch betriebe Musikwerke als Christbaumhalter oder Tafelaufsatz, dieselben auch mit Federkraft,

Weihnachts-, Hochzeits- od.

Neu! Spiritusglühlichtlampe, absolut rauch- und gefahrlos, daher sehr gesund, was bei keiner andern erreicht wird, zum Preis von 12 Mk., ganz vernickelt 14 Mk.

Geburtstags- geschenke.

Dieselbe brennt sehr hell und ganz ruhig,

Neu! Elektrischer Gasglühlichtfernanzünde-Apparat zum Preise von 5,50 M. sicher funktionierend. Sehr einfache Montierung, mit einem Druck auf ein u. denselben Knopf werden sämtl. Flammen angezündet u. gelöscht.

Sämtliche Apparate können von jedermann im Betrieb gesehen werden.

Ich führe nur gute und solide Waare.

Mit Kostenanschlägen und Muster stehe bereitwilligst zu Diensten.

Spezial-Geschäft für Patent-Artikel. (2302)

Mehrfährige Garantie für tadellose Funktion.

Mehrfährige Garantie für tadellose Funktion.