



Telegramm-Adresse  
Elektrotechnische Rundschau  
Frankfurt/Main.

Commissionair f. d. Buchhandel  
F. Volckmar,  
LEIPZIG.

**Zeitschrift**

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

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

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

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

Erscheint regelmässig 2 Mal monatlich im Umfange von 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Bogen.  
Post-Preisverzeichniss pro 1902 No. 2310.

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

**Insertions-Preis:**  
pro 4-gespaltenen Petitzeile 30  $\mathfrak{S}$ .  
Berechnung für  $\frac{1}{11}$ ,  $\frac{1}{12}$ ,  $\frac{1}{14}$  und  $\frac{1}{16}$  Seite  
nach Spezialtarif.

**Inhalt:** Spannungssicherungen. Von Dr. Gustav Benischke. (Schluss folgt.) S. 36. — Messung der Umdrehungsgeschwindigkeit von elektrischen Maschinen. S. 38. — Die Nernst-Lampe. S. 38. — Fernhörer mit selbstthätiger Umschaltung. S. 39. — Kleine Mitteilungen: Der Auer-Akkumulator. S. 39. — Formierung von Planté-Elektroden. S. 39. — Mittels Sauerstoff oder Wasserstoff beständig regenerierbare Elektrode. S. 39. — Vergrößerung der Lebensdauer von Glühlampen. S. 39. — Elektrisches Licht überall. S. 40. — Das neue Elektrizitätswerk der Gesellschaft Krupp. S. 40. — Die elektrischen Aufzüge des Posthotels in Paris. S. 40. — Fortschritte im Bereiche der Telegraphie. S. 40. — Drahtlose Telegraphie in der Nordsee und im englischen Kanal. S. 41. — Kontrastrohren (D. R. P.) von Dr. Max Levy. S. 41. — Stereoskope für Röntgenstrahlen. S. 42. — Die Heilung des Krebses durch Röntgen-Strahlen. S. 42. — Darstellung von Thoriummetall. S.

43. — Löten von Aluminium. S. 43. — Elektrische Cement-Fabrikation. S. 43. — Nürnberg-Fürther Strassenbahn-Gesellschaft. S. 43. — Strassenbahn Hannover, Aktien-Gesellschaft. S. 43. — Wiener Tramway-Gesellschaft in Liq. S. 44. — Mainzer Strassenbahn-Gesellschaft. S. 44. — Elektrizitäts-Gesellschaft Felix Singer u. Co., Akt.-Ges., Köln-Ehrenfeld. S. 44. — Brown, Boveri u. Co., Akt., Mannheim. S. 44. — Hamburgische Elektrizitätswerke. S. 44. — Düsseldorf Ausstellung. Elektrischer Antrieb einer Riedler Expresspumpe für eine Leistung von 2500 Minutenliter auf 600 m Förderhöhe. II. S. 44. — Neue Bücher und Flugschriften. S. 46. — Bücherbesprechungen. S. 46. — Polytechnisches: Kolbenpumpen, Riedler Expresspumpen. S. 46. — Rotierende Pumpen und rotierende Gebläse der Eilenburger Eisengießerei und Maschinenfabrik Alexander Monski, Eilenburg. S. 47. — Patentliste No. 4. — Börsenbericht. — Anzeigen.

**Spannungssicherungen.**

Von **Dr. Gustav Benischke.**

Vortrag, gehalten in der Sitzung des Elektrotechnischen Vereins am 25. März 1902.  
I.

Die Elektrotechnik hat bisher nur jenen Sicherungen größere Aufmerksamkeit zugewendet, welche dazu dienen, ein zu starkes Anwachsen des Stromes und die daraus entstehenden Folgen zu verhüten. Das sind die Schmelzsicherungen, automatischen Ausschalter u. dergl. Dagegen ist für Sicherungen, welche ein zu hohes Anwachsen der Spannung verhindern sollen, bisher nur wenig gethan worden, abgesehen von einer besonderen Art derselben, nämlich den Blitzschutzvorrichtungen, die nur unter der Voraussetzung sehr hoher Spannungen, wie sie bei atmosphärischen Entladungen meistens auftreten, gebaut und angewendet werden. Darin liegt aber ihre Beschränkung und Unzulänglichkeit, denn es hat sich gezeigt, daß sie manchmal nicht den gewünschten Schutz gegen Isolations-Zerstörungen

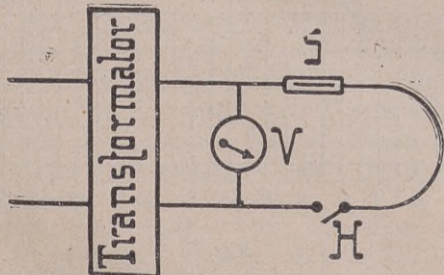


Fig. 1.

durch atmosphärische Entladungen gewähren. Das kommt daher, weil unter den letzteren auch solche von verhältnismäßig geringer Spannung vorkommen, für welche die gewöhnlichen Blitzschutzvorrichtungen nicht empfindlich genug sind. Ich werde später darauf zurückkommen, warum diesen im allgemeinen nicht jene Empfindlichkeit gegeben werden kann, die wünschenswert wäre, und warum es infolgedessen nötig ist, besondere Apparate von größerer Empfindlichkeit vorzusehen, wie es die nachfolgend beschriebenen, durch die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft Berlin hergestellten, sind.

Die erwähnten schädlichen Ueberspannungen sind aber nicht die einzigen, die trotz vorhandener Blitzschutzvorrichtungen gefährlich werden können. Alle lassen sie sich aber nach zwei Gruppen unterscheiden, und zwar sowohl nach der Art ihrer Entstehung als auch nach der Art ihrer Wirkung.

Zur ersten Gruppe gehören die schon erwähnten kleinen atmosphärischen Entladungen, welche nicht im Stande sind, die Funkenstrecke einer normalen Blitzschutzvorrichtung zu überspringen; ferner die durch elektrische Resonanz verursachten, sowie die beim Ein- und Ausschalten von Transformatoren, Kabeln u. dergl. auftretenden Ueberspannungen. Zur zweiten Gruppe zählen jene, welche in Niederspannungsleitungen dadurch auftreten, daß in einer benachbarten Hochspannungsleitung infolge schlechter Isolation durch oberflächliche Leitung oder durch Bruch eines Drahtes ein Uebergang in die Niederspannungsleitung stattfindet. Ferner gehören hierher jene hohen Spannungen, die in der Erregerwicklung einer Wechselstrom-

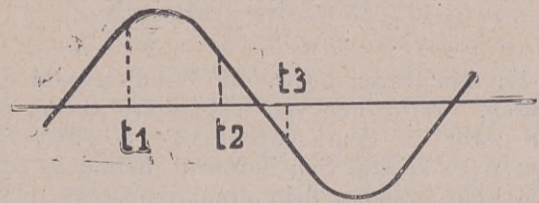


Fig. 2.

erzeugermaschine oder eines Umformers entstehen, wenn dieselben bei Stillstand an das Netz angeschlossen werden. In diesem Falle bildet die betreffende Maschine einen Transformator, bei welchem die Erregerwicklung die sekundäre Wickelung vorstellt; und da diese in der Regel eine große Windungszahl hat, so ist auch die induzierte E. M. K. beträchtlich.

Die Ueberspannungen der ersten Art sind meist nur dadurch gefährlich, daß sie die Isolation irgendwo durchbrechen und somit eine Betriebsstörung zur Folge haben können. Die der zweiten Art sind außerdem noch lebensgefährlich, wenn zufälligerweise Personen mit den betreffenden, sonst gewöhnlich ungefährlichen, Niederspannungsleitungen in Berührung kommen.

Von den Fällen der ersten Art wurden die schwachen atmosphärischen Entladungen schon kurz erwähnt, und in einem früheren Vortrage habe ich schon auf die Häufigkeit derselben hingewiesen. In manchen Gegenden sind sie an Sommertagen auch bei klarem Himmel fast beständig vorhanden, sie können aber auch im Winter bei Schneetreiben vorkommen.

Was die elektrischen Resonanzerscheinungen anbelangt, so ist deren Gefährlichkeit nur gering anzuschlagen. Es ist allerdings richtig, daß solche Erscheinungen und die damit verbundenen sehr beträchtlichen Spannungserhöhungen theoretisch und experimentell nachgewiesen werden können, wenn man einen induktiven Widerstand



und einen Kondensator, die beide in einem Verhältnis zur Periodenzahl stehen, hintereinander schaltet. Dieser einfache Fall kommt aber in der Praxis fast nie vor, denn hier handelt es sich fast immer um Kabelkapazitäten, das sind solche, bei denen in jedem Längenelement nicht nur Kapazität, sondern auch Selbstinduktion und Widerstand enthalten sind. Da sich nun Kapazitäten und Selbstinduktion entgegenwirken, so findet in jedem Längenelement eine gewisse gegenseitige Vernichtung beider statt, sodaß die durch Ladung oder Entladung mit einem Galvanometer oder Elektrometer gemessene Kapazität des Kabels nicht als ein an einer bestimmten Stelle des Leitungsnetzes gelegener Kondensator betrachtet werden kann. Die Rechnung ist dann unlösbar schwierig, weil ja in der Praxis fast nie reine Sinusströme vorkommen, sondern sehr verschiedenartige von der Belastung abhängige Kurvenformen. Jedenfalls müßten bei den üblichen Periodenzahlen größere Selbstinduktionen oder Kapazitäten vorhanden sein, als es in der Regel der Fall ist, um Resonanzerscheinungen befürchten zu müssen. Es ist auch bisher von keiner in Kabelnetzen beobachteten Ueberspannung unzweifelhaft nachgewiesen worden, daß sie durch Resonanz verursacht wurde.

Dagegen sind Spannungserhöhungen beim Ein- und Ausschalten von Transformatoren, Kabelstrecken, Motoren u. dergl. in sicherer Weise nachgewiesen. Ich hatte kürzlich Gelegenheit, einen sehr charakteristischen Fall dieser Art zu beobachten. An einen Transformator von 60 KW bei 6000 Volt Spannung wurde eine Schmelzsicherung für 0,3 Ampère angeschlossen, um sie zu probieren. Der Strom konnte durch einen Hochspannungsschalter H (Fig. 1) geschlossen werden. S ist die Sicherung, V ein statisches Voltmeter bis 10000 Volt. Nachdem der Transformator primär an das Netz angeschlossen worden war, wurde der Schalthebel H geschlossen und die Schmelzsicherung ging mit einem kleinen Funken durch. Gleichzeitig aber verbrannte das statische Voltmeter. Es zeigte sich, daß die Spannung zwischen

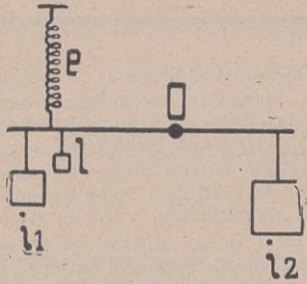


Fig. 3.

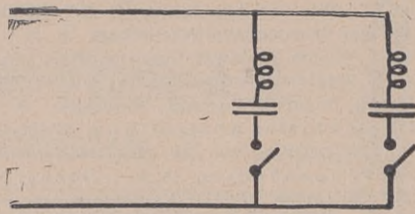


Fig. 4.

dem festen und dem beweglichen Flügel übergesprungen war, obwohl ihr Abstand ca. 15 mm beträgt. Diese bedeutende Spannungserhöhung erklärt sich auf folgende Weise: Ist  $i_0$  der Leerlaufstrom des Transformators, so ist das magnetische Feld seines Eisenkernes in jedem Augenblicke

$$z = \frac{4 \pi i_0 N_1}{w}$$

wenn  $N_1$  die Windungszahl der primären Wickelung und  $w$  den magnetischen Widerstand des Kraftlinienweges bedeutet. Wird nun der Transformator belastet, sodaß der sekundäre und primäre Strom steigt, so wächst, konstante Spannung vorausgesetzt, das magnetische Feld trotzdem nicht, weil das von dem sekundären Strom erzeugte Feld dem des primären Stromes entgegen wirkt, sodaß das resultierende Feld in jedem Augenblicke gleich der Differenz beider ist, nämlich

$$z = \frac{4 \pi i_1 N_1}{w} - \frac{4 \pi i_2 N_2}{w}$$

wenn  $i_2$  und  $N_2$  den Strom bzw. die Windungszahl des sekundären Kreises bedeuten. Wird nun der sekundäre Strom plötzlich unterbrochen, und zwar in dem Augenblicke  $t_1$  (Fig. 2), wo sich der primäre Strom nahe seinem Scheitelwerte befindet, so verschwindet das sekundäre Feld, welches dem primären entgegenwirkt. Dadurch wird das primäre Feld gewissermaßen frei und sinkt plötzlich von dem Werte

$$\frac{4 \pi i_1 N_1}{w}$$

auf den Wert, den es bei Leerlauf hat, nämlich

$$\frac{4 \pi i_0 N_1}{w}$$

herab. Da nun bei jeder Aenderung des magnetischen Feldes eine E. M. K. induziert wird, deren Größe bestimmt ist durch  $e = -N \frac{dz}{dt}$

so ist sie in diesem Falle um so größer, je größer der primäre Strom im Moment des Ausschaltens ist, und je rascher die Stromunterbrechung erfolgt. Die Größe des primären Stromes im Augenblicke des Ausschaltens hängt aber nicht allein von der Belastung des Transformators ab, sondern auch von dem Augenblicke, in welchem die Unterbrechung erfolgt. Erfolgt sie z. B. im Augenblicke  $t_1$  (Fig. 2), so ist die Aenderung des primären Stromes und daher auch des magnetischen Feldes eine beträchtliche, und es muß eine hohe induzierte E. M. K. auftreten. Erfolgt aber die Unterbrechung, während sich der primäre Strom in der Phase  $t_2$  oder  $t_3$  befindet, also in der Nähe des Nullwertes, so ist die induzierte E. M. K. klein. Die Spannungserhöhung infolge des plötzlichen Abfalles des magnetischen Feldes tritt natürlich sowohl in der primären, wie in der sekundären Wickelung auf und ist in beiden prozentual gleich. Ein Durchschlagen

der Isolation oder ein Ueberspringen über größere Luftzwischenräume findet aber meist nur auf der Hochspannungsseite statt, weil die Isolationsverhältnisse bei den Transformatoren so sind, daß die Niederspannungswickelung eher eine Erhöhung auf das Doppelte oder Dreifache aushalten kann, als die Hochspannungswickelung. Der Vorgang läßt sich durch ein mechanisches Beispiel erläutern. Denken wir uns einen zweiarmigen, um den Punkt o drehbaren Hebel (Fig. 3), an dessen einem Ende die Feder e wirkt, die durch das Gewicht l bis zu einem gewissen Grade gespannt wird. Dies entspricht dem Leerlauf des Transformators. Werden nun die Gewichte  $i_1$  und  $i_2$  im umgekehrten Verhältnisse zur Länge der Hebelarme angehängt, so ändert sich an der Spannung der Feder nichts. Das entspricht dem belasteten Transformator, der auch in diesem Zustande dieselbe Magnetisierung hat, wie bei Leerlauf. Schneiden wir nun das Gewicht  $i_2$  ab und gleich darauf auch das andere Gewicht  $i_1$ , so wird die Feder e zunächst stark gespannt und geht dann nach dem Abschneiden des zweiten Gewichtes in die ursprüngliche Leerstellung zurück. Das entspricht dem Ausschalten des Transformators. Der Vergleich hinkt natürlich wie alle Vergleiche; denn bei einem Transformator verschwindet der primäre Strom nach Unterbrechung des sekundären von selbst. Die plötzliche starke Spannung der Feder nach dem Abschneiden des Gewichtes  $i_2$  entspricht der plötzlichen Spannungserhöhung beim Transformator bei Unterbrechung des sekundären Stromes. Das hintereinander erfolgende Abschneiden

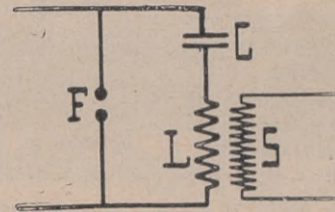


Fig. 5.

der Gewichte  $i_2$  und  $i_1$  entspricht den tatsächlichen Verhältnissen, denn physikalische Wirkungen ohne Zeiterfordernis giebt es nicht und daher besteht auch zwischen dem Unterbrechen des sekundären Stromes und dem dadurch verursachten automatischen Verschwinden des primären Stromes eine gewisse Zeit. Nun müßte man sich eigentlich wundern, daß unter diesen Umständen solche Spannungserhöhungen beim Ausschalten eines Transformators nicht öfter beobachtet werden. Das erklärt sich daraus, daß die Stromunterbrechung gerade in einem Augenblicke stattfinden muß, wo sich der primäre Strom in der Nähe seines Scheitelwertes befindet. Das ist nur möglich, wenn die Unterbrechung des sekundären Stromes momentan erfolgt. Das ist aber nur selten der Fall. Meist geschieht sie unter einem mehr oder weniger starkem Funken, d. h. unter Zwischenschaltung eines wachsenden Widerstandes, und der sekundäre Strom reißt dann niemals ab, während er sich in der Nähe des Scheitelwertes befindet, sondern er hört auf, während er durch Null geht. Darin liegt ja auch der Grund, warum ein Wechselstrom überhaupt leichter unterbrochen werden kann als ein Gleichstrom. In dem vorerwähnten Falle, wo das statische Voltmeter beim Durchschmelzen einer 0,3

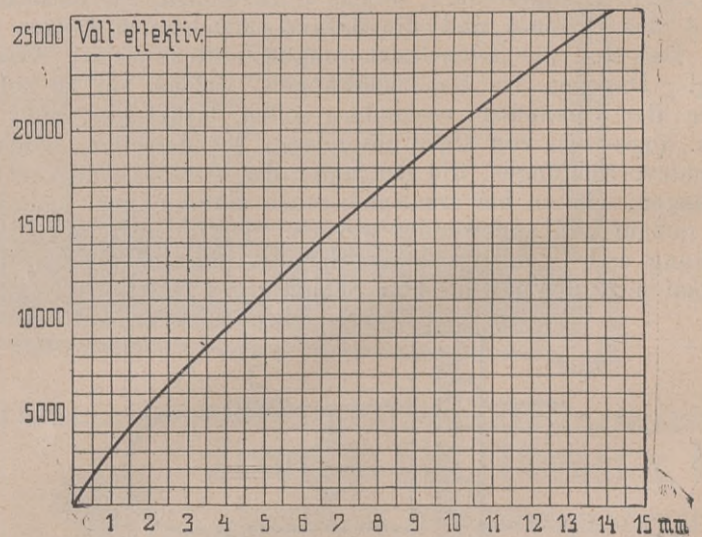


Fig. 6.

Ampère-Sicherung verbrannte, war die Unterbrechung des Stromes eine sehr plötzliche, denn sie erfolgte nur unter sehr schwachen Funken und traf offenbar gerade auf den Augenblick, wo der primäre Strom in der Nähe seines Scheitelwertes war. Ganz Aehnliches kann eintreten, wenn z. B. bei einem Induktionsmotor mit Schleifringen der Strom des Läufers plötzlich unterbrochen wird.

Die beim Einschalten von Transformatoren und Motoren auftretenden Erscheinungen sind schon von Fleming und Mordey untersucht worden. Es zeigt sich nämlich häufig beim Einschalten ein ziemlich starker Strom, der aber sofort auf den normalen Betrag (Leerlaufstrom) herabsinkt. Man hört es auch manchmal an dem kurzen Brummen des Eisengestells im Moment des Einschaltens. Ebenso oft kann man aber beobachten, daß der Strom beim Einschalten kleiner ist, als der normale Leerlaufstrom. Der Grund dieser Erscheinung liegt darin, daß der Eisenkern des Transformators oder Motors von seinem letzten Ausschalten her einen gewissen remanenten



Magnetismus behalten hat. Ist dieser z. B. positiv, während beim Einschalten der zuerst auftretende Magnetismus negativ ist, so muß durch den eintretenden Strom erst der vorhandene Rest des positiven Magnetismus vernichtet werden, bevor die elektromotorische Gegenkraft auftritt, und dazu ist ein größerer Strom erforderlich, als wenn das Eisen gänzlich unmagnetisch wäre. Ist umgekehrt der im Transformator verbliebene Rest des Magnetismus von derselben Art, wie der beim Einschalten zuerst entstehende, so findet der Strom bereits ein gleichartiges magnetisches Feld vor, und daher ist die sofort entstehende elektromotorische Gegenkraft stärker, und der Strom, der in den Transformator hineingeht, schwächer. Mordey konnte beim ersten Fall, wo der eintretende Strom stärker ist, als der normale, auch Spannungserhöhungen beobachten.

Schließlich haben wir noch den Fall zu betrachten, daß ein mit Kapazität und Selbstinduktion behafteter Stromkreis ein- oder ausgeschaltet wird, also etwa ein Kabel mit daran hängenden Transformatoren oder Motoren. Ein solcher Stromkreis entspricht in der Mechanik dem, was man einen schwingungsfähigen Körper nennt, d. h. es tritt in einem solchen Stromkreise ein kurz dauernder Wechselstrom von hoher Periodenzahl auf, so bald irgend eine elektrische Störung eingeleitet wird. Eine solche ist bei jedem Ein- und Ausschalten eines Stromes vorhanden, wie die dabei auftretenden mehr oder weniger starken Funken zeigen. Die Höhe der Spannung läßt sich allerdings kaum schätzen, jedenfalls aber sind sie manchmal so hoch, daß sie Isolationszerstörungen hervorrufen können, wie man schon aus der Natur des Unterbrechungs-Funkens beurteilen kann. Die auftretenden Spannungen sind auch sehr verschieden, je nachdem, ob der betreffende Stromkreis zu einem anderen parallel liegt oder nicht. Davon kann man sich leicht durch Versuche überzeugen. Schaltet man z. B. zwei Stromkreise mit Kapazität und Selbstinduktion (Fig. 4) parallel und schaltet nun einen davon durch einen kleinen Umschalter oder am besten durch einen Stöpsel aus, so erhält man selbst bei kleinen Strömen einen Unterbrechungsfunken mit kurzem, lautem Knall, der auf höhere Spannung schließen läßt. Schaltet man dann auch den zweiten Stromzweig aus, sodaß der Strom ganz unterbrochen wird, so ist der dabei auftretende Funke sehr viel schwächer. Beim Ausschalten des ersten Zweiges blieb eben noch ein geschlossener Stromkreis, in welchem sich eine elektrische Schwingung etablieren konnte, während beim gänzlichen Unterbrechen des Stromes sofort ein zunehmender Luftwiderstand in den Stromkreis eintritt. Dieser Fall kommt in der Praxis vor, wenn eine Kabelstrecke mit daranhängenden Apparaten oder Maschinen aus einem Netz ausgeschaltet wird, wo sie mit anderen parallel liegt; es dürften darauf viele sonst nicht erklärbare Durchschläge von Kabeln, Motoren u. dergl. zurückzuführen sein. Diese Ueberspannungen können noch unangenehmer werden, wenn sich Gelegenheit bietet, daß die beim Unterbrechen oder beim Schließen auftretenden Schwingungen durch eine benachbarte Wickelung auf höhere Spannungen transformiert werden, wie dies schematisch durch Fig 5 angedeutet ist. Wenn bei F ein Stromkreis unterbrochen wird, so entstehen Schwingungen in dem Stromkreise FCL. Diese werden dann in der Spule S auf eine höhere Spannung transformiert, wenn das Uebersetzungs-Verhältnis von L und S darnach ist. Dies entspricht ja ganz der Versuchs-Anordnung von Tesla zur Erzeugung hochgespannter Ströme von hoher Frequenz. Im Probierraum der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft sind vor einigen Jahren 2 Fälle beobachtet worden, die sich nur auf solche Weise erklären lassen. Es waren Gleichstrommotoren, die mit 550 Volt betrieben wurden. An diesen bemerkte man plötzlich einen Funken von 5 bis 8 mm Länge überspringen, Ausgangs- und Endpunkt konnten nicht genau festgestellt werden. Nachher zeigte sich aber, daß die Isolation des Ankers durchgeschlagen war. Beim ersten Falle hätte man den erwähnten Funken für eine optische Täuschung halten können, es ereignete sich aber derselbe Fall nochmals, und wiederum war der Anker durchgeschlagen. Das Entstehen des Funkens läßt sich nur auf folgende Weise erklären: Die Isolation des Ankers hatte eine schwache Stelle und wurde vom Betriebsstrom durchgeschlagen. Der dabei entstehende Lichtbogen wurde von dem starken magnetischen Felde sofort ausgeblasen, und dabei entstand eine elektrische Schwingung von hoher Periodenzahl. Diese wurde in der Winkelung des Ankers oder der Magnete transformiert und äußerte sich in der Form eines langen Funkens. Vielleicht sind ähnliche Erscheinungen auch anderswo schon beobachtet worden, und es wäre wünschenswert, dies zu erfahren.

Es giebt also eine Reihe von Ursachen, welche so hohe Spannungen zur Folge haben können, daß sie der Isolation gefährlich werden. Thatsächlich ist ja auch die Zahl der beobachteten Durchschläge von Kabeln, Maschinen, Transformatoren u. s. w., die nicht durch atmosphärische Entladungen oder schlechtes Material erklärt werden können, beträchtlich. Man hat daran gedacht, solche Vorkommnisse dadurch zu verhindern, daß man die Anforderung an die Isolation der Kabel oder Apparate beträchtlich erhöht, und es ist thatsächlich vorgekommen, daß für eine Anlage die Prüfung der Hochspannungsapparate mit der vierfachen Betriebsspannung verlangt wurde. Daß man diesen Weg nicht gehen kann, liegt auf der Hand. Denn wollte man z. B. die Apparate für eine Anlage von 20000 Volt Betriebsspannung mit dem vierfachen, also mit 80000 Volt prüfen, so kommt man zu einer Spannung, wobei nahezu schon die Luft leitend zu werden beginnt.

Es muß daher der andere Weg eingeschlagen werden, nämlich, die elektrische Anlage mit Funkenstrecken auszurüsten, welche einen

geringeren Widerstand gegen hohe Spannungen haben, als die normale Isolation. Daß man dazu eine gewöhnliche Blitzschutzvorrichtung nicht verwenden kann, wurde schon eingangs angedeutet; sie kann nämlich nicht genügend empfindlich eingestellt werden. Wollte man es thun, so müßte die Funkenstrecke außerordentlich kurz gemacht werden. Fig. 6 enthält eine Kurve, welche die Ueberschlagsspannung für Funkenstrecken bis 15 mm angiebt, und zwar unter gewöhnlichen Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnissen. Die Spannungen sind in effektiven Werten eines sinusartigen Wechselstromes angegeben. Daraus ergibt sich, daß eine Anlage für 2000 Volt Betriebsspannung, welche gegen schädliche Ueberspannungen von über 4000 Volt geschützt werden soll, Funkenstrecken von 1,3 mm erhalten muß.

(Schluß folgt.)

## Messung der Umdrehungsgeschwindigkeit von elektrischen Maschinen.

Zur Messung der Umdrehungsgeschwindigkeit von elektrischen Maschinen (Erzeuger oder Triebmaschinen) oder zur Messung der Geschwindigkeit elektrischer Fahrzeuge können Tourenzähler, Tachometer oder elektrische Meßinstrumente verwendet werden, wenn im letzteren Falle mit der Achse, deren Umdrehungszahl gemessen werden soll, eine kleine Dynamomaschine als Hilfsmaschine verbunden und an diese ein Voltmeter angeschlossen wird. Dieses Voltmeter zeigt die Klemmenspannung der Hilfsmaschine an. Nun ist zwar die Umdrehungszahl der Hilfsmaschine nicht proportional der Klemmenspannung, sondern der elektromotorischen Kraft und das nur, wenn die Erregung konstant ist, was bei einer selbsterregenden Maschine nicht der Fall ist. Wenn aber aus der Hilfsmaschine sonst kein Strom entnommen wird, so läßt sich durch eine empirische Aichung der Unterschied zwischen elektromotorischer Kraft und Klemmenspannung sowie die Abhängigkeit von der Erregung ausgleichen, indem die durch einen Tourenzähler gemessene Umdrehungszahl der Hilfsmaschine direkt auf die Skala des Voltmeters aufgetragen wird.

Die Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft in Berlin wendet nun ein Verfahren an, welches die Messung der Umdrehungszahl ohne derartige Hilfsmaschine ermöglicht, nur unter Verwendung der elektrischen Betriebsmaschine selbst, gleichgültig, ob es ein Erzeuger oder eine Triebmaschine ist. Hierbei läßt sich das oben bei der Hilfsmaschine erwähnte Verfahren, nämlich eine direkte empirische Aichung des Voltmeters, nicht anwenden, denn die Klemmenspannung hängt von dem Betriebsstrom ab und kann daher bei derselben Umdrehungszahl sehr verschieden sein. Ferner hängt sie von der Erregung der Betriebsmaschine ab, sodaß bei derselben Umdrehungszahl die elektromotorische Kraft ganz verschiedene Werte haben kann. Es lassen sich also diese von äußerlichen Verhältnissen abhängigen Einflüsse nicht durch empirische Aichung eines Voltmeters beseitigen; es ist aber möglich, die genannten äußeren Einflüsse in dem Voltmeter so zur Geltung zu bringen, daß sie auf seine Angaben denselben Einfluß ausüben, wie auf die Klemmenspannung der Maschine, und dies ist der Gegenstand der Neuerung. Zur Erläuterung dessen sei zunächst angenommen, es handle sich um eine Betriebsmaschine mit konstanter Erregung. Da unterscheidet sich bekanntlich die elektromotorische Kraft von der Klemmenspannung nur durch den Spannungsabfall  $iR$ , wenn  $i$  den Betriebsstrom und  $R$  den Widerstand der Betriebsmaschine bedeutet. Schließt man nun ein Voltmeter an die Ankerklemmen an und versieht dasselbe mit einer geeigneten Kompensation, welche den Betriebsstrom und dem inneren Widerstande proportional ist und welche den Ausschlag des Voltmeters um so viel verkleinert, als der Spannungsabfall  $iR$  ausmacht, so gibt das Voltmeter nicht die Klemmenspannung, sondern die elektromotorische Kraft an, und da diese unter der gemachten Voraussetzung der Umdrehungszahl proportional ist, so kann das Instrument statt auf elektromotorische Kraft auf Umdrehungszahl geeicht werden. Handelt es sich nun um eine Maschine die keine konstante Erregung hat, so bedarf es noch einer zweiten Kompensation, welche den Ausschlag des Voltmeters ebenso beeinflusst, wie eine Aenderung der Erregung die elektromotorische Kraft. Die Kompensationen können in der Weise ausgeführt werden, daß man auf das betreffende Meßinstrument, dessen Angaben zunächst von der Klemmenspannung abhängen, zusätzliche magnetische oder elektrostatische Felder oder Kräfte oder Ströme, oder magnetische Kräfte oder induzierte Ströme einwirken läßt. Das betreffende Meßinstrument braucht auch nicht ein Voltmeter zu sein, sondern kann eine durch die Klemmenspannung in Rotation versetzte Scheibe oder Trommel oder ein Zahnrad sein, auf welches dann ebenfalls eine geeignete Kompensation einwirkt. Bei elektrischen Fahrzeugen kann die Aichung des Instrumentes auch unmittelbar nach Geschwindigkeiten oder nach dem zurückgelegten Weg erfolgen.

—n.

## Die Nernst-Lampe.

In der „Electrical World“ vom 31. Mai finden wir verschiedene praktische Winke über die Konstruktion der Nernst-Lampe, welche in Amerika benutzt wird. Dieselbe Zeitschrift vom 14. Juni resümiert



eine Diskussion, welche über diese Lampe in dem Verein von Cincinnati stattfand.

Der Konsum ist ungefähr 1,5 Watt per Kerze; die Dauerhaftigkeit des Glühfadens ist veränderlich, er ist manchmal nach 100 Stunden zerstört, aber man erwähnt andererseits, daß einzelne Lampen 1300 Brennstunden geleistet haben. Die zu frühe Zerstörung scheint meist mechanischen Ursachen zuzuschreiben zu sein. Die mittlere Dauer scheint 800 Stunden bei einem Stromkreis von 60 Perioden und 400 Stunden bei 25 Perioden zu sein. Die Dauer ist größer bei Wechselstrom als bei Gleichstrom. Bei 133 Perioden scheint die Brenndauer 1200 Stunden zu erreichen.

Die Veränderung der Leuchtkraft als Funktion der Spannung ist schwächer wie bei der Glühlampe. Eine Erhöhung von 5 pCt. der Spannung vermehrt die Leuchtkraft um 12 pCt. Eine gleichmäßige Erhöhung von 10 pCt. schwärzt die Röhre „Ballast“, welche den Serienwiderstand enthält; eine Erhöhung von 20 pCt. genügt, um das Glas zu erweichen, welches diesen Widerstand aufnimmt.

Man besitzt noch wenige Erfahrung bezw. der Unterhaltung; der in Frage kommende Artikel erwähnt trotzdem eines Falles, wo bei sechsfädigen Lampen die Handarbeit eine Mannesstunde per 800 Lampenstunden erforderte.

F. v. S.



### Fernhörer mit selbstthätiger Umschaltung.

Es sind bereits Fernhörer bekannt, bei welchen beim Anlegen des Hörers gegen das Ohr, durch eine im Gehäuse des Hörers eingeschlossene Kontaktflüssigkeit (Quecksilber), selbstthätig die Umschaltung der Anruf- zur Sprechschaltung bewirkt wird. Die bisher bekannten Fernhörer dieser Art weisen den Uebelstand auf, daß man den Hörer während des Sprechens nicht um einen größeren Winkel von der Waagrechten entfernen durfte, ohne befürchten zu müssen, daß eine unbeabsichtigte Unterbrechung der Sprechschaltung stattfand. Um diesen Uebelstand zu beheben, besitzt der Fernhörer nach Patent No. 132 672 eine die Kontaktflüssigkeit enthaltende Kammer, welche von zwei Zylinder- und zwei Kegelmantelflächen gebildet wird, die in geringem Abstände parallel zu einander verlaufen und deren Achse zu der Achse des Hörers parallel ist. Die von der Kontaktflüssigkeit in dem Raum zwischen den Kegelflächen zu durchfließende Wegstrecke ist mehrfach größer, als die zwischen den Zylinderflächen liegende Strecke. Man erreicht dadurch, daß nach dem Anlegen des Hörers gegen das Ohr selbst bei Abweichungen der Hörerachse um 30 Grad von der Waagrechten der Sprechstromkreis geschlossen bleibt.

(Rich. Lüders in Görlitz.)



### Kleine Mitteilungen.

**Der Auer-Akkumulator.** In der Zeitschrift für Elektrochemie findet sich eine Beschreibung eines Akkumulators, der dem Baron Auer von Welsbach patentiert wurde. Die Zelle besteht aus Zinkamalgam, Zinksulphat, Cero- und Cerisulphat und Kohle. Die amalgamierte Zinkelektrode ist am Boden der Zelle, die Kohlelektrode ist oben angebracht. Dieselbe besteht aus einer Reihe von graphitierten Kohlenplättchen. Während der Entladung löst sich das Zink und die Cerisulphate werden zu Cerosulphaten reduziert. Während der Ladung ist der Vorgang umgekehrt. Es wird ein Tondiaphragma verwendet, das dazu dient, Kohlenstückchen am Herabfallen zu hindern, die Diffusion der Flüssigkeiten zu ermöglichen und den Wasserstoff seitlich abzuleiten. Die elektromotorische Kraft soll größer sein, als die eines Bleiakkumulators, auch soll die Kapazität höher sein. Ständiges Umrühren ist erforderlich; bei Automobilen genügen allerdings die Erschütterungen des Fahrzeuges. Die Lebensdauer der Zelle ist ziemlich groß, der Wirkungsgrad aber gering wegen des Diaphragmas und des großen inneren Widerstandes der Zelle. Da das Zinkamalgam langsam auf den Elektrolyten einwirkt, so hält der Erfinder die Zelle am geeignetsten für jene Fälle, wo die Entladung unmittelbar auf die Ladung erfolgt. Kleine Kohlentheilchen die auf die Zinkelektrode fallen, würden selbstverständlich die Zelle unbrauchbar machen, da jedes herabgefallene Kohlenpartikel in der Wirkung einen kleinen kurzgeschlossenen Akkumulator bedeutet.

M.

**Formierung von Planté-Elektroden.** Die Verwendung einer bis zu etwa 5% verdünnten wässrigen Ammoniaklösung oder von anderen Lösungen, die mit etwas Ammoniak versetzt sind, zur Formierung von Sammlerelektroden ist bereits beschrieben worden. Dagegen ist es bisher nicht erkannt worden, daß man die besten Ergebnisse, sowohl was die Menge der bei der Formierung gebildeten wirksamen Masse als auch ihr festes Haften an dem Träger betrifft, nur erreichen kann, wenn das Formierungsbad das Ammoniak in äußerst geringer Menge enthält. Diese Thatsachen sind erst durch Versuche von F. Peter in Berlin festgestellt worden und bilden die Grundlage des vorliegenden Verfahrens.

Dieses besteht darin, Platten irgend welcher Bauart aus metallischem Blei dadurch in positive Polelektroden überzuführen, daß man sie als Anoden in ein elektrolytisches Bad hängt, das höchstens 2% Ammoniak enthält. Dieser sehr geringe Gehalt an Ammoniak ist ganz allgemein für die vorteilhafte Durchführung des Verfahrens zu fordern. Dagegen ist nach der Natur des Bleiträgers und nach der beabsichtigten Verwendungsart der fertigen positiven Polelektrode in jedem einzelnen Falle zu entscheiden, ob man als Lösungsmittel des Ammoniaks Wasser, Alkohol oder eine andere Flüssigkeit benutzt, oder ob man zu einer Salzlösung greift, deren Gehalt an Salz niedriger ist als die gleichzeitig im Bade vorhandene Ammoniakmenge und so gering, daß die deutlich alkalische Reaktion des Bades dadurch nicht beeinträchtigt wird.

Unter Berücksichtigung dieser Bedingungen erhält man nach dem Verfahren von Peters positive Planté-Polelektroden von hoher Kapazität, deren wirksame Masse äußerst fest am Bleiträger haftet. Die Vorzüge des neuen Verfahrens vor anderen früher bekannt gewordenen Verfahren sind durch zahlreiche Versuche festgestellt worden. Diese haben z. B. folgendes ergeben. Von 32,5 g Bleisuperoxyd, die aus Blei durch Elektrolyse in 5% wässriger Ammoniaklösung erhalten worden waren, gingen 11,7 g in den Bodensatz der Zelle und nur 20,8 g blieben auf den Platten, noch dazu in ziemlich losem Zustande, sitzen. Wurde dagegen etwa dieselbe Menge, nämlich 34,3 g Bleisuperoxyd in 2% wässriger Ammoniaklösung elektrolytisch aus metallischem Blei erzeugt, so wurden nur 1,7 g als Abfall oder Bodensatz erhalten, während der Rest sehr fest an den Bleiträgern saß. Bei diesen beiden Vergleichsversuchen war im zweiten Falle die aufgewendete Elektrizitätsmenge etwa nur halb so groß wie im ersten. Wurde annähernd dieselbe Elektrizitätsmenge wie durch das 5% Ammoniakbad durch das 2% geschickt, so wurden 59,8% Bleisuperoxyd erhalten. Sank der Ammoniakgehalt auf durchschnittlich 1%, so stieg die Bleisuperoxydausbeute auf 73,5 g. Auf die innige Verbindung der wirksamen Masse mit dem Träger hatte ihre vermehrte Menge keinen Einfluß.

Diese Versuche beweisen also, daß das Petersche Verfahren im Vergleiche mit früher bekannt gewordenen einerseits viel fester an den Bleiseelen haftende Schichten von positiver wirksamer Masse, also dauerhafte Elektroden ergibt, und daß es andererseits bei Anwendung derselben Elektrizitätsmenge etwa die doppelte Menge Bleisuperoxyd liefert, also dieselben Mengen positiver wirksamer Masse unter wesentlicher Ersparnis an Stromkosten zu erzeugen gestattet.

— n.

**Mittels Sauerstoff oder Wasserstoff beständig regenerierbare Elektrode.** Durch Patent No. 131 596 ist ein Verfahren geschützt, mit dessen Hilfe man hohle Elektroden erzeugen kann, die durch Einleiten von Sauerstoff oder Wasserstoff beständig regenerierbar sind. Es werden gewöhnliche Bleigitter oder Bleirahmen mit einer in bekannter Weise mit destilliertem Wasser oder Glycerin angerührten Masse von Bleioxyd, Mennige oder Bleisuperoxyd oder einer Mischung von diesen ausgefüllt. Hierauf werden sie auf eine Unterlage von porösem Stoff gelegt und sofort mit reiner oder wenig verdünnter Schwefelsäure begossen. Alsdann werden sie schnell getrocknet, gehärtet und zu Gefäßen geformt. Es entsteht so eine Elektrode von hochporöser wirksamer Masse, welche die in das Innere der Elektrode eingeleiteten Gase in allen Teilen leicht durchdringen, sodaß eine gleichmäßige Regenerierung derselben stattfinden kann.

(Rich. Lüders in Görlitz.)

**Vergößerung der Lebensdauer von Glühlampen.** Die Lebensdauer, während welcher eine Glühlampe gebrauchsfähig ist, hängt im Wesentlichen von zwei Erscheinungen ab. Die erste dieser Erscheinungen ist das im Laufe der Zeit auftretende Durchbrennen des Glühfadens, wobei die Lampe stromlos wird und erlischt. Die zweite Erscheinung ist die infolge des Zerstäubens des Glühfadens auftretende Schwärzung der Glasglocke, durch welche das Leuchtvermögen bei gleichbleibendem Energieverbrauch der Lampe vermindert wird. Beide Vorgänge, die Zerstörung des Fadens und die Schwärzung der Glocke, lassen sich als Einwirkungen der Temperatur des Fadens auffassen, unterliegen aber nicht denselben Gesetzen. Vielmehr läßt sich durch eine genügende Steigerung der Temperatur erreichen, daß das Durchbrennen des Fadens eintritt, bevor die vorgeschriebene Schwärzungsgrenze erreicht ist. Da offenbar der wirtschaftliche Nutzen am günstigsten ausfallen wird, wenn beide Gebrauchsgrenzen durchschnittlich zu gleicher Zeit erreicht werden, und da ferner auch der Energieverbrauch auf die Einheit des Leuchtvermögens zurückgeführt, mit wachsender Temperatur abnimmt, so lag der Weg nahe, die Normaltemperatur des Glühfadens so hoch anzusetzen, daß das Durchbrennen des Fadens und die Abnahme des Leuchtvermögens infolge der Schwärzung zeitlich zusammenfallen. Diesen Weg hat man in der That zu beschreiten versucht, aber er führt nicht zu dem erwünschten Ziel, denn die Folge einer gleichbleibenden Durchführung ist eine so geringe Lebensdauer der Lampen, daß dieselben schon mit Rücksicht auf ihre Herstellungskosten wieder unwirtschaftlich werden.

Nach Siemens & Halske soll nun die Lösung der gekennzeichneten Aufgabe dadurch erreicht werden, daß das Gesetz, nach welchem die Abnahme des Leuchtvermögens von der Temperatur abhängt, unabhängig von allen sonstigen Betriebsbedingungen verändert wird. Es ist nämlich durch Versuche gefunden worden,



daß die Schwärzung der Glasbirne auch mit deren Größe abnimmt, und zwar ergibt sich, was nicht ohne weiteres vorauszusehen war, daß die Lichtdurchlässigkeit der Glasglocke nach einer bestimmten Brenndauer der Lampe nicht im umgekehrten Verhältnis ihrer Oberfläche abnimmt, sondern bei großen Glocken in einem wesentlich günstigeren Verhältnis. Diese Entdeckung gibt ein Mittel in die Hand, die Gesamtlebensdauer der Lampe bis zur Lebensdauer des Fadens zu steigern.

Man läßt den Glühfaden und die Betriebstemperatur unverändert, bringt aber den Faden in eine Glasbirne, deren Größe soweit gesteigert ist, daß die vorschriftsmäßige Abnahme des Leuchtvermögens im Durchschnitt erst um dieselbe Zeit eintritt, zu welcher der Faden durchbrennt. Eine solche Lampe wird nach den bisherigen Versuchen bei Siemens & Halske erhalten, wenn man einen Faden von 16 Kerzen Leuchtkraft bei einem Energieverbrauch von 2 Watt pro Kerze in eine kugelförmige Glasbirne bringt, deren Durchmesser ungefähr 100 mm beträgt.

Da man es auf diese Weise vollständig in der Hand hat, die wirtschaftliche Lebensdauer der Birne jedem beliebigen Faden oder bei gleichen Fäden jeder beliebigen Betriebstemperatur anzupassen, so wird nach vorliegender Erfindung nicht mehr die Schwärzung des Glases für die Bemessung der Lebensdauer ausschlaggebend sein, sondern ausschließlich das Durchbrennen des Fadens, und man wird demgemäß in solchen Fällen, in denen die Herstellungskosten verhältnismäßig geringe und die Energiekosten verhältnismäßig hohe sind, die Betriebstemperatur wesentlich höher annehmen können als bisher gebräuchlich war. —n.

**Elektrische Beleuchtung in Sydney (N. S.-W.)** Die Firma Dick, Kerr u. Co., London, E. C., hat die Konzession zum Bau der ganzen Maschinenanlage für die Kraftstation der Korporation von Sydney erhalten. In der Station wird dreiphasiger Wechselstrom erzeugt und mit 5000 Volt Spannung durch unterirdische Kabel zu zwei Unterstationen übertragen, um das Dreileiternetz der Hauptverteilung zu speisen. In 4 anderen Unterstationen wird die E. M. K. auf 240 Volt zwischen jeder der anderen Leitungen und dem Zentralpunkt des Dreiphasensystems der Leitungen reduziert.

Die Anlage besteht aus 5 Wasserröhrenkesseln (Babcock u. Wilcox), mechanischen Heizapparaten, Sparapparaten, Ueberhitzern, Speisepumpen, Speisewasserbehälter, Kondensatoren und verschiedenen Luft- und Zirkulationspumpen. Es sind drei Dampf-Wechselstrommaschinen-Sätze, zwei zu 600 Kw. und einer zu 300 Kw. vorhanden. Die Maschinen sind von der Ferranti-Type, und die Generatoren sind in Preston nach dem Modell von Dick, Kerr u. Co. gebaut. Der Sydneyer Kontrakt umfaßt das ganze Röhrenwerk, Arbeitskrahn, Kraftbatterie und Unterstations-Anlage. Letztere besteht aus 5 Sätzen der Motorgeneratoren von je 150 Kw. Gleichstrom. Drei dieser Sätze bestehen aus einem Induktionsmotor, welcher zwei 75 Kw. Gleichstromgeneratoren antreibt, die andern beiden Sätze enthalten einen Induktionsmotor für eine 150 Kw. Gleichstrommaschine. Eine Anzahl von statischen Transformatoren ist ebenfalls im Kontrakt vorgesehen. Die Hauptschalttafel ist nach der Ferranti-Type gebaut. Der Gesamtbetrag des Kontrakts ist 50,000—60,000 Pfund Sterl. F. v. S.

**Elektrisches Licht überall.** Einer allgemeinen Verbreitung des elektrischen Lichts steht noch immer ein Mangel entgegen, nämlich die Abhängigkeit von größeren Maschinenanlagen oder natürlichen Wasserkraften. Wenn es auch Privatleuten möglich gemacht werden sollte, ihr Haus oder ihre einzelne Wohnung mit elektrischem Licht zu versehen, so müßte ihnen die Technik zu diesem Zweck einen kleinen tragbaren und ohne großen Raumanspruch aufstellbaren Apparat zur Verfügung stellen, der den nötigen Strom zu liefern geeignet ist. Als die Akkumulatoren ihre erste Anwendung fanden, hatte es den Anschein, als sollten sie eine Erfüllung dieses Wunsches bringen; bisher haben sie jedoch eine solche Erwartung nicht befriedigt. Die Technik scheint nunmehr einen hervorragenden Schritt nach dieser Richtung hin auf anderem Wege machen zu wollen. Wie die Wochenschrift „Engineering“ ausführt, stellt jetzt eine Gesellschaft für Maschinenbau in Frankreich kleine Elektrizitätserzeuger her, die gerade jenem Bedürfnis genügen sollen. Sie können unmittelbar oder durch Vermittlung von Akkumulatoren zur elektrischen Beleuchtung von Villen, Waarenhäusern, Fabriken, Schiffen u. s. w. benutzt werden, die einen Anschluß an ein größeres Elektrizitätswerk nicht gewinnen können. Der ganze Apparat ist auf einer Eisenplatte montiert und kann ohne viel Beschwerden von einem Ort zum andern geschafft werden. Uebrigens ist er auch zur Ladung elektrischer Motorwagen verwendbar. Das Ganze besteht aus einem Dynamo, der durch einen kleinen Gas- oder Petroleum-Motor angetrieben wird. Man braucht zum Betrieb der Maschine also nur eine Gas- oder Petroleumleitung. Ferner ist der Apparat mit einer Vorrichtung zur Kühlung versehen, außerdem mit einer solchen, die das Entweichen der Verbrennungsgase sichert. Ein gleichmäßiger Gang wird durch ein Schwungrad gewährleistet. Das Oelen der einzelnen Teile erfolgt gleichfalls selbstthätig, sodaß die ganze Maschinerie einer regelmäßigen Beaufsichtigung nicht bedarf. Eine Maschine genügt zur Speisung von 40 Lampen zu je 16 Kerzen. Wenn es sich um die Beleuchtung von Bauplätzen handelt, kann die Maschine auch fahrbar eingerichtet werden. —W.W.

**Das neue Elektrizitätswerk der Gesellschaft Krupp.** Die neue Zentrale der Gesellschaft Krupp zur Fabrikation der schweren Maschinenteile und Schiffsbauten besteht aus einem eisernen Gebäude, welches in drei durch Mauern begrenzte Hallen geteilt wird; die Zentralthalle ist 22 m breit und die beiden Seitenhallen 12,5 m. Die

Länge des Gebäudes ist 104 m und kann nach Bedarf auf 200 m gebracht werden; die Höhe über dem Erdboden ist 17,5 und 22,2 m. Die Nordhalle hat drei Etagen und die Südhalle nur zwei. Die nutzbare Gesamtfläche inkl. die Etagen ist 9000 m<sup>2</sup>; um eine passende Erleuchtung zu besitzen, hat das Gebäude 2500 m<sup>2</sup> Fenster und 2100 m<sup>2</sup> Glasdach. Im Südteil führt eine neue Eisenbahn senkrecht zur Achse des Gebäudes in die drei Hallen; in dem Hofe der Zentrale hat man eine Rollbrücke von 30 t und 22,5 m Tragweite konstruiert. Die Werkstatt selbst besitzt zwei Rollbrücken von 40 t, zwei von 20, eine von 10 und eine von 5 t. Ein Aufzug von 3 t gestattet, die Gegenstände in die erste Etage zu heben. Die Geschwindigkeit der Brücken von 40 t erreicht 60 m pro Minute. Die Maschinen werden elektrisch angetrieben. Der benutzte Strom ist Wechselstrom von 500 Volt Spannung. Für die Rollbrücken sind 21 Motoren und für die Werkzeugmaschinen 66 Motoren mit zusammen 1600 PS. vorgesehen. Die Beleuchtung wird durch 60 Bogen- und 220 Glühlampen gesichert. Im Winter kann die Werkstatt mit Dampf geheizt werden. F. v. S.

**Die elektrischen Aufzüge des Posthotels in Paris.** „Le Génie Civil“ beschreibt in Nr. 13 Bd. XLI die seit 1897 von dem Posthotel in Paris eingeführten elektrischen Aufzüge, welche zur Beförderung der Postsachen, Zeitungen, Depeschen etc. nach den verschiedenen Etagen des Gebäudes benutzt werden.

Die Anlage umfaßt zwei Gruppen von je 6 Aufzügen, welche periodisch und für die Umladungen benutzt werden. Jeder Aufzug besteht aus einer elektrischen Winde, auf deren Trommel ein Kabel aufgewickelt wird, dessen eines Ende mit dem Wagenkorb verbunden ist, auf welchem man die Körbe mit den Postdepeschen plaziert, und das andere an einem Gegengewicht befestigt ist, welches zum Ausgleichen des Gewichts des Wagenkorbs und der Hälfte der zu hebenden Maximalladung bestimmt ist. Letztere ist 400 kg für die Zeitperioden und 300 kg für die Umladungen und wird mit ca. 0,40 m Geschwindigkeit gehoben.

Die Winde besteht aus einem Elektromotor, dessen Welle mit einer Schraube ohne Ende von runder Form gekuppelt ist, welche in ein schraubenförmiges Rad eingreift, das auf dieselbe Welle wie die Aufwicklungstrommel des Kabels aufgekeilt ist.

Der Anker des Elektromotors hat Gramme'sche Wickelung und verschiebt sich zwischen zwei polaren Erweiterungen einer Induktorkarkasse. Die Induktorwicklung umgibt den in der Mitte befindlichen Teil. Er besteht aus einer feinen Drahtspule, welche im Nebenschluß zu den Anschlußklemmen des von der Verteilungstafel kommenden Stromes liegt und einer Wickelung aus starkem Draht, welche mit dem Anker in Reihen geschaltet ist. Die erste dieser Windungen vermeidet die Erhitzung des Motors, weil derselbe nur eine geringe Stromstärke absorbiert und gestattet eine energische elektrische Bremsung sowohl beim Auf- als beim Abstieg. Die Serienwicklung hat den Zweck, das magnetische Feld beim Ausschalten zu verstärken, was bewirkt, daß die Inbetriebsetzung eines Wagenkorbs keinen übermäßigen Stromverbrauch in der Ankunftsleitung erzeugt.

Die Inbetriebsetzung geschieht mittels eines Umschalters mit magnetischem Relais nach dem System von Sautter-Harlé, Savatier und Lagabbe. Diese Aufzüge werden durch zwei vierpolige Gleichstrommaschinen mit Hilfsinduktoren in Betrieb gesetzt, welche mit einem vertikalen zweizylindrigen Verbunddampfmotor von ca. 350 Touren p. M. gekuppelt sind.

Jede Dynamo von 30 Kw. genügt zur Speisung der Anlage, die andere dient zur Reserve. Der Anker ist ein gezahnter Trommelanker; die Hauptinduktoren sind mit Nebenschlußerregung versehen; die Ergänzungselektros, welche vom Gesamtstrom der Maschine durchflossen werden, dienen zum Festhalten einer guten Bürsteneinstellung ohne Funken, wie groß auch die Belastung sei.

Die Dampfmaschinen erhalten den Dampf von Belleville-Kesseln. Im Winter wird der Dampf zum Heizen der Gebäude benutzt. Der Stöpselum-schalter gestattet auch die Benutzung des Sektorstromes zur Speisung der Verteilung bei Nacht, wenn der Verkehr sehr schwach ist, oder wenn aus irgend welchem Grunde die Dynamomaschinen den Betrieb nicht mehr bewältigen können.

Die elektrischen Aufzüge sind seit mehr wie 4 Jahren im Betrieb und haben seitdem mit absoluter Regelmäßigkeit funktioniert; sie gestatteten eine Erhöhung des Verkehrs, welchen die alten Dampfapparate niemals zu erhalten gestattet hätten. Vom ökonomischen Gesichtspunkte betrachtet haben sie den Erwartungen der Verwaltung ebenfalls entsprochen. Sie gestatteten die Benutzung eines der beiden Generatoren, welche die alten Apparate speisten, für eine neue 100pferdige Corliss-Maschine für den Rohrpostbetrieb, was eine Gesamtersparnis an Feuerung und Handarbeit von mehr wie 50,000 Frs. jährlich, verbunden mit einer größeren Betriebssicherheit und einer großen Vermehrung der Zahl der Aufstiege repräsentiert.

Andrerseits sind die Unterhaltungskosten dieser Aufzüge, obgleich sie einen sehr schweren Dienst haben, da durchschnittlich jeder 400 Aufstiege täglich macht, sehr bedeutend und beschränkten sich nur auf einige Brems- und Relaiswindungen. F. v. S.

**Fortschritte im Bereiche der Telegraphie.** Neuesten Datums sind beim Münchener Telegraphenamte einige Einrichtungen getroffen, wie sie bis dato in gleicher Vollkommenheit von keinem noch so vorgeschrittenen Staate der Welt eingeführt sind. Es betrifft zunächst die telegraphische Bekanntgabe der Normalzeit (mitteleurop.) und mit ihr verbundenen Verständigung der meteorologischen Berichte an alle bayerischen Post- und Telegraphenstationen mittels eines einzigen Apparates. Letzterer präsentiert sich zunächst als Glashütter Normaluhr, welche durch ingenieure Verbesserungen zu höchster



Vollkommenheit durchgebildet wurde. Sie ist derart genau gearbeitet, daß sich ihre Zeit von derjenigen der Sternwarte höchst selten nur um  $\frac{1}{2}$  Sekunde unterscheidet. Zur Erhöhung ihrer Präzision wird sie wöchentlich an einem bestimmten Tag Schlag 10 Uhr aufgezogen. Diese Normaluhr ist in telegraphischer Verbindung mit der Münchener Sternwarte und hebt jeden Tag 2 Minuten vor 3 Uhr nachmittags aus. Eine automatische Vorrichtung teilt dieses Ausheben einem Apparat mit, der alle Post- und Telegraphenstationen Bayerns durch wiederholtes Telegraphieren des Zeichens M. E. Z. (mitteleurop. Einheitszeit) auf dem Streifen der angeschlossenen Morseapparate verständigt, daß alsbald die Normalzeit 3 Uhr zu erwarten steht. Dieses Zeichen gilt für alle an den Apparaten stehenden Beamten, um ihren ständigen Dienst auf etliche Minuten zu sistieren.

Auf dem Papierstreifen erscheint ein Strich, der plötzlich unterbrochen wird, wenn die Normalzeit 3 Uhr, durch die Sternwarte festgesetzt wurde. Hiernach sind die Beamten verpflichtet, die Uhren exakt nach der Normalzeit zu richten. An dieses Signal anschließend, setzt ein Beamter des Münchener Telegraphenamts auf demselben Apparat einen Generaltaster in Bewegung, der durch Telegraphieren des Buchstabens W den sämtlichen angeschlossenen Stationen bekannt gibt, daß jetzt der Wetterbericht für kommende Tage folgt, der kurz vorher von der meteorologischen Station telephonisch an das Münchener Telegraphenamt mitgeteilt wurde. Es wird also auf einmal allen Stationen des ganzen Landes die Wetterprognose zugestellt, die dann auf eigene Formulare geschrieben und an öffentlichen Plätzen ausgehängt wird.

Daß diese bis jetzt einzig dastehende Blitznachricht für den Landwirt von großer Bedeutung ist, braucht wohl nicht besonders betont zu werden, weshalb auch der deutsche Landwirtschaftsrat eine bezügliche Anregung an das Reichspostamt sandte, damit in ganz Deutschland solche meteorologische Nachrichten eingeführt würden. (Wird wohl doch etwas auf sich warten lassen, nach bekannter Weise.) Aber da man auch mit Hilfe des Generaltasters eine sofortige Mobilmachung ins Land hinaus verkünden kann, so könnte es eventl. mit der Einführung am Ende doch schneller gehen, wie sonst, denn „Militär und Bauer — der Unterschied ist sauer.“ Daß man natürlich noch andere Blitznachrichten mittels dieses genannten Systems verbinden kann, ist naheliegend, wie z. B. über Wassergefahren, Feuerbrünste u. s. w.

Neben dieser Einrichtung muß auch noch derjenigen gedacht werden, mittels welcher es von München aus möglich ist, durch eine sog. Messung zu bestimmen, wo Fehler in den Kabel- und Drahtleitungen entstanden und zwar auf Entfernungen bis nach Frankreich, Italien u. s. w.

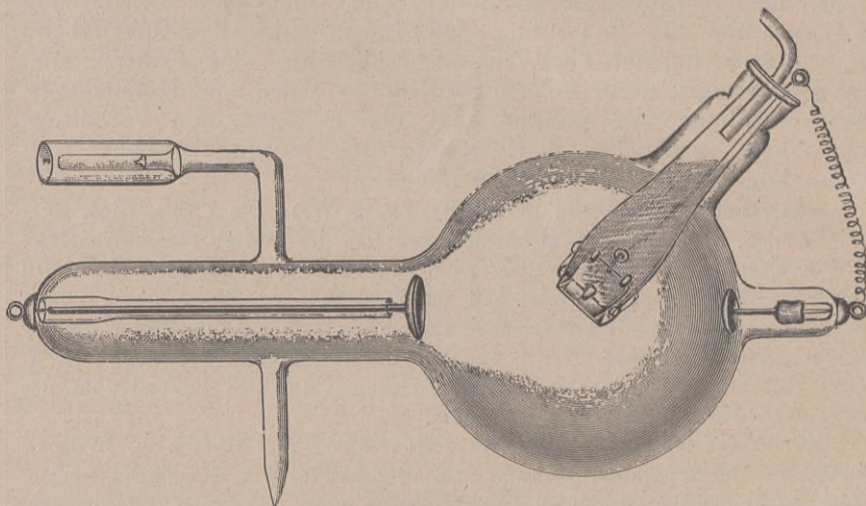
Hoffentlich macht man keine langen theoretischen Umstände und führt dergleichen auch dort ein, wo man am „fortgeschrittensten“ sein will.

**Drahtlose Telegraphie in der Nordsee und im englischen Kanal.** Die auf den großen Schnelldampfern des Norddeutschen Lloyd getroffenen Einrichtungen für drahtlose Telegraphie werden auf jeder Reise eifrig benutzt. Welche Bedeutung diese Anlagen für den Schiffsverkehr besitzen, erhellt daraus, daß die Dampfer von der Abfahrt von Bremerhaven an bis zum Ausgang des englischen Kanals oder umgekehrt fast ohne Unterbrechung mit den Stationen am Land in Verbindung bleiben. Wie bekannt, hat des Norddeutsche Lloyd sowohl in Bremerhaven als auf Borkum-Feuerschiff und der Insel Borkum eigene Anlagen herstellen lassen, während die im englischen Kanal befindlichen Stationen von der Marconi-Gesellschaft eingerichtet wurden. Auf diese Weise ist jetzt eine gewisse Kette von Stationen zwischen der Weser und dem Kanal geschaffen. Interessant ist ein Bericht des Telegraphisten der Schnelldampfers des Norddeutschen Lloyd, „Kronprinz Wilhelm“, von der letzten Heimreise, welcher zeigt, wie nahe sich die Verbindungen aneinander anschließen. Nachdem der Dampfer am 2. August auf hoher See während mehrerer Stunden mit dem nach New-York bestimmten Lloyd-Dampfer „Kaiser Wilhelm der Große“ in telegraphischem Verkehr gestanden hatte, wurden bei Annäherung an den englischen Kanal am 4. August 6 Uhr 14 Min. vormittags, die ersten Zeichen mit der Signalstation Lizard gewechselt. Der Dampfer blieb dann bis 9 Uhr 45 Min. mit der Station in Unterhaltung. Am Abend desselben Tages wurden alsdann von 10 Uhr 30 Min. bis nach Mitternacht Depeschen mit der Station auf North Foreland ausgetauscht und am folgenden Morgen um 7 Uhr 30 Min., wurde die Verbindung mit Borkum hergestellt, die um 10 Uhr 30 Min. abgebrochen wurde, worauf das Schiff von 11 Uhr 15 Min. vormittags bis 2 Uhr 20 Min. nachmittags direkt mit der Wartehalle in Bremerhaven in telegraphischem Verkehr stand. Sämtliche Verbindungen waren ohne Schwierigkeiten aufrecht zu erhalten. Die Verwendung der drahtlosen Telegraphie auf den deutschen Schnelldampfern hat sich auch schon als ein äußerst brauchbares Hilfsmittel für den Gebrauch der Passagiere bewährt. Ein neuer praktischer Beweis dafür wurde auf der letzten Reise des Schnelldampfers „Kaiser Wilhelm der Große“ des Norddeutschen Lloyd von Bremen nach New-York gegeben. An Bord befand sich der Sohn des früheren italienischen Premierministers Marquis di Rudini, der mit der Regierung in Washington und den Leitern der Ausstellung in St. Louis, für die er Spezialabgeordneter ist, zu verhandeln hatte.

Am zweiten Tag nach der Abfahrt von Southampton war er an Blinddarmentzündung erkrankt und der Zustand des Patienten war so ernst, daß der Schiffsarzt anordnete, er müsse sofort nach Ankunft des Schiffes in New-York ins Krankenhaus übergeführt werden. Da eine Verzögerung möglicherweise eine schwere Verschlimmerung der Krankheit zur Folge haben konnte, wurde, als das Schiff auf der Höhe von Sagaponack, Long Island war, mit dem Marconi-Apparat eine Depesche an Dr. Bulls Privathospital gesandt. Dort wurden sofort alle Vorbereitungen für die Empfangnahme und Aufnahme des Patienten getroffen und als der Dampfer am Lloydpier in Hoboken eintraf, stand bereits eine Ambulanz mit mehreren Ärzten bereit, den Leidenden aufzunehmen und ins Hospital überzuführen, wo unterdessen seine Genesung gute Fortschritte macht. Es dürfte dies wohl der erste Fall sein, daß die drahtlose Telegraphie zur See im Dienst der Krankenpflege angewandt worden ist. —W.W.

## Kontraströhren (D. R. P.) von Dr. Max Levy.

### 1) Kontraströhren.



Kontraströhre mit Wasserfüllung und Platinregenerierung.

Der Beschreibung der Röntgeneinrichtungen von Dr. Max Levy fügen wir noch einige wichtige Einzelheiten bei.

Die Röntgen-Röhren bilden einen der wesentlichsten Bestandteile der Röntgen-Einrichtung. Man kann wohl mit einer guten Röhre auch bei einer schlechten Einrichtung gute Aufnahmen erzielen, aber niemals mit einer schlechten Röhre auch bei der besten Einrichtung. Außerordentlich eingebürgert haben sich in den letzten Jahren die Kontraströhren der genannten Firma. Die Kontraströhre (D. R. P.) ist im wesentlichen dadurch gekennzeichnet, daß die eigentliche Antikathode aus einem metallischen und einem nichtmetallischen isolierenden Material zusammengesetzt ist. Letzteres hat zweierlei Bestimmung. Es hält zunächst auf dem Antikathodenblech die dort entstehende Wärme zurück, sodaß der Spiegel ins Glühen kommt. In diesem Zustande giebt bekanntlich jede Röntgenröhre die kontrastreichste und zugleich durchdringendste Strahlungsart ab. Diese Beanspruchung mußte jedoch früher ausgeschlossen werden, weil die Erhitzung der Antikathode sich sonst den hinter derselben belegenen Metallteilen mitgeteilt und aus diesen die bei der Evakuierung nicht entfernten Gase ausgeschieden hätte. Das Isoliermaterial, welches höchste Temperaturen auszuhalten in der Lage ist, gibt diese Gase in weit geringerem Maße ab, sodaß die Belastung bei den Kontraströhren bis zur Rotglut zulässig ist.

Der zweite Zweck des Isoliermaterials ist der, einen großen Teil der auf der Antikathode entwickelten Energiemenge dank seiner hohen Wärme-Kapazität in sich aufzunehmen.

Diese Kontraströhren werden ohne und mit Wasserfüllung geliefert. Bei der letzten Konstruktion erfüllt das Isoliermaterial den dritten Zweck der langsamen Uebertragung der Wärme zu dem Wassergefäß. Ein Springen des Glases ist also ausgeschlossen und diese Kontraströhre mit Wasserfüllung ebenso betriebssicher wie gewöhnliche Röntgenröhren, infolge ihrer außerordentlich einfachen Konstruktion. Dank der großen Wärmeabsorption durch das Isoliermaterial und dem großen Wassergefäß ist es weder erforderlich, fließendes Wasser anzuwenden, noch überhaupt eine Auswechslung des Wassers vorzunehmen. Die einmalige Wasserfüllung gehört gleichsam konstruktiv zur Röhre.

Die Firma liefert die Kontraströhren auch mit der bekannten und bewährten Vorrichtung zur Regenerierung des Vakuums mit Hilfe von Platinlegierungen. Diese Regenerierung ist von den Hauptnachteilen der chemischen Reguliervorrichtungen frei, nämlich der Gefahr der Ueberregulierung und dem Nachteil der schnellen Erschöpfung. Außerdem ist die Regulierung höchst einfach und schnell zu bewirken. In den meisten Fällen genügt die Erhitzung des Platinröhrens mittels eines Streichhölzchens. Bei dieser Bequemlichkeit der Regulierung empfiehlt es sich daher, dieselbe zur Anwendung zu bringen, sobald die Röhre anfängt, zu hart zu werden. Man kann auf diese Weise das Durchschlagen vermeiden und hat eine Röhre von außerordentlicher Lebensdauer.

Daß sich die Kontraströhre mit Wasserfüllung und regenerierbarem Vakuum insbesondere für Schnellunterbrecher, also elektrolytische Unterbrecher, und dann Strahlunterbrecher eignet, sei noch hervorgehoben. Sie dürfte für diesen Zweck von keiner anderen Röhre getroffen werden. Bekanntlich werden nämlich Röntgen-Röhren schon nach um so kürzerem Gebrauch hart, je höher die Unterbrechungszahl ist; für Schnellunterbrecher ist daher eine Röhre mit bester Regulierfähigkeit erforderlich. Die Preise schwanken zwischen 28 und 45 Mark.



## 2) Drosselröhren (D. R. P.).

Der Betrieb der Induktoren direkt vom Netz aus, sei es mit elektrolytischem oder Strahlunterbrecher bringt es mit sich, daß der Schließungsfunke, welcher gegenüber dem Öffnungsfunke bei Batteriebetrieb und den früheren Unterbrecherkonstruktionen verschwindend war, sich bei weicheren Röhren, welche doch gerade für Röntgenstrahlen vorteilhaft sind, stark bemerkbar macht. Dieser Schließungsfunke, der dem Öffnungsfunke der Richtung nach entgegengesetzt ist, ist für die Lebensdauer der Röntgenröhren nachteilig, da er dieselben Wirkungen wie falsche Stromrichtung hervorbringt. Außerlich erkennbar ist der Durchgang des Schließungsfunkens daran, daß die mit Röntgenstrahlen erfüllte Halbkugel der Röhre nicht gleichmäßig grün leuchtet, sondern mit Schattenfiguren durchsetzt ist (fluoreszierenden Ringen etc.).

Dieser Schließungsfunke wird vermieden, indem man in den sekundären Stromkreis außer der Röntgenröhre noch eine Drosselröhre einschaltet. Diese dämmt bei geeignetem Vakuum die Wirkung des Schließungsfunkens ab, sodaß er in der Röntgenröhre nicht mehr entstehen kann. Die einfachste Art der Anwendung ist, die Drosselröhre in eine Oese der Röntgenröhre einzuhängen, und den Zuleitungsdraht anstatt in jene, in die Drosselröhre. Letztere enthält zweckmäßig auch eine Regenerier-Vorrichtung. Es ist unter Umständen vorteilhaft, mehrere Drosselröhren mit verschiedener Evakuierung vorrätig zu haben.

Die vier Hauptvorteile der Drosselröhre, welche sich nach Obigem speziell für alle Einrichtungen mit Anschlußbetrieb empfiehlt, aber auch bei Batteriebetrieb, wenn man sehr weiche Röhren benutzt sind:

1. Erzielung schärferer Bilder. Der Schließungsfunke bewirkt Stromdurchgang in umgekehrter Richtung und erzeugt somit besondere Röntgenstrahlencentren, die nicht mit dem Hauptzentrum zusammenfallen, also die Bilder unscharf machen. Diese Nebencentren fallen fort.

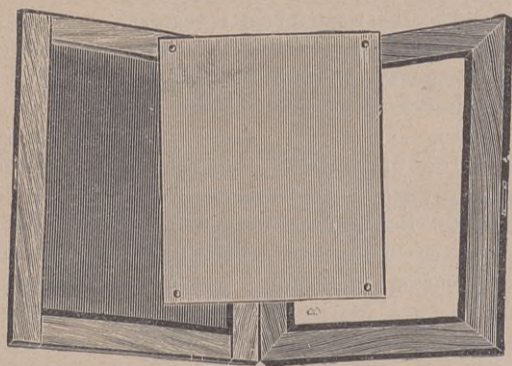
2. Längere Lebensdauer der Röhren. Der durch den Schließungsfunke bewirkte falsche Stromdurchgang beeinträchtigt bekanntlich die Lebensdauer z. B. durch Zerstäubung der Antikathode.

3. Außerst einfache Verwendung für alle bestehenden Einrichtungen.

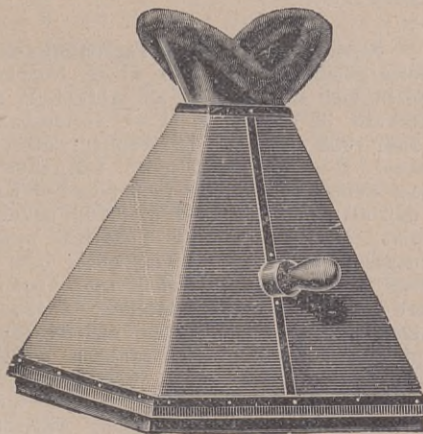
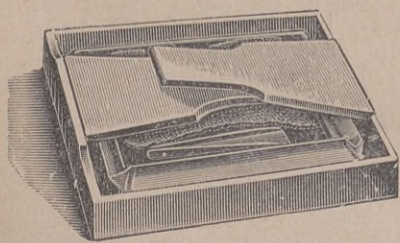
4. Vermeidung von Mißerfolgen durch Weichwerden von Röhren während der Aufnahmen.

Die Preise schwanken zwischen 15 und 20 Mark.

## 3) Durchleuchtschirme und Fluoroskope.



Universal Durchleuchtschirm.



Festes Fluoroscop.

Für Durchleuchtschirme hat sich Bariumplatincyannür als das bei weitem wirksamste Material erwiesen. Ein besonderer Vorzug dieser Schirme ist der durch die Feinheit der verwandten Krystalle hervorgerufene Kontrastreichtum bei größter Helligkeit und Gleichmäßigkeit.

Die Barium-Platin-Cyanür-Schirme werden entweder in Rahmen oder in Fluoroskopen geliefert. Erstere dienen zur Durchleuchtung im verdunkelten Zimmer, letztere zu der einfacheren Fälle und zur Beobachtung der Röntgenröhre im verdunkelten Zimmer.

Die Schirme werden entweder fest im Rahmen aufgespannt oder als Universaldurchleuchtschirme D. R. G. M. geliefert. Diese bestehen aus einer rahmenartigen Kassette, welche einen biegsamen Schirm aufnimmt, sie sind daher sowohl als feste, wie auch als biegsame Schirme zu verwenden.

Beide Arten Schirme werden ihrerseits in feste und zusammenlegbare Fluoroskope eingebaut. Letztere dienen zur Raumersparnis bei transportablen Apparaten.

Es empfiehlt sich, für stationäre Anlagen einen größeren einfachen Durchleuchtschirm  $30 \times 40$  oder  $40 \times 50$  cm und außerdem ein Fluoroscop geringerer Dimension ( $13 \times 18$ ,  $18 \times 24$  oder  $24 \times 30$  cm) mit Universaldurchleuchtschirm zu nehmen. Die Bedeutung des kleineren Fluoroskops wird vielfach unterschätzt.

Es mag daher darauf hingewiesen werden, daß mittels desselben eine dauernde Kontrolle der Röhre während der Aufnahme möglich ist; solche Kontrolle, ob mit oder ohne Strahlenprüfer, und zwar sowohl auf Helligkeit wie auf Kontrastreichtum ist dringend erforderlich, um die Expositionszeit richtig zu treffen. Diese Beobachtung ist um so wichtiger, in je kürzerer Zeit die Aufnahme bewirkt werden soll.

Bei richtiger Benutzung der Kontrastrohren mit glühendem Platinspiegel und Kontrolle von deren Strahlung an Hand des Fluoroskopes können Fehlannahmen auch bei stärksten Körperteilen ausgeschlossen werden. Die Preise schwanken zwischen 12 und 110 Mark.

**Stereoskope für Röntgenstrahlen.** Röntgenphotographien sind bekanntlich Schattenbilder, indem die für die Röntgenstrahlen undurchlässigen Gegenstände als Schatten auf der photographischen Platte erscheinen, so daß man also ein flaches Bild ohne jede Andeutung von Tiefendimensionen erhält. Gerade die Tiefenlage eines Fremdkörpers oder eines deformierten Knochens oder eines andern verletzten Organes ist aber für die Diagnose des Arztes, der eine Untersuchung mittels Röntgenstrahlen anstellt, von der größten Bedeutung. Man macht deshalb vielfach von dem zu untersuchenden Körper zwei Aufnahmen, bei welchen die Röntgenröhren in etwas verschiedene Stellungen zu dem zu durchstrahlenden Körper gebracht werden. Betrachtet man von den so zustande gekommenen Radiogrammen (Röntgenbildern) mittels eines Stereoskops das eine mit dem rechten, das andere mit dem linken Auge, so kommt ein körperlicher Gesichtseindruck zustande, in welchem die Tiefenwahrnehmung ohne weiteres möglich ist. Zu dieser Untersuchungsmethode genügen gewöhnliche Stereoskope, sofern die Aufnahmen so klein sind, daß sie darin Platz haben. Da der Abstand der Augen nur 7 cm beträgt, dürfen auch die einander entsprechenden Punkte der beiden Bilder nicht weiter von einander entfernt sein. Meistens sind aber die in Betracht kommenden Aufnahmen bedeutend größer, benützt man doch bei Aufnahme des Beckens oder Brustkorbs Platten bis zu einer Größe von 40 auf 50 cm. Stellte man nun, um diese Bilder stereoskopisch betrachten zu können, Verkleinerungen von passender Größe her, so gingen dadurch die feineren Einzelheiten verloren, auf deren genaue Betrachtung es doch gerade ankommt. So entstand denn das Bedürfnis nach stereoskopischen Apparaten, in welchen man direkt die größeren Originalaufnahmen verwenden kann. In der physikalischen Zeitschrift werden solche beschrieben, die in zwei verschiedenen Formen in den Handel gebracht werden. Die eine Form lehnt sich ganz an das Helmholtzsche Telestereoskop an, bei welchen mittels Spiegel die beiden Bilder so betrachtet werden, als hätten die Augen einen erheblich größeren Abstand, als in Wirklichkeit der Fall ist. Die zu beiden Seiten von der Mitte gelegenen Teile des körperlichen Bildes erscheinen hier etwas gekürzt, ein Mangel, der mit der Größe der Bilder wächst, also bei den größten Röntgen-Aufnahmen von einem halben Meter Breite wohl in Betracht kommt. Bei der zweiten Form dieser Apparate befindet sich vor jedem Auge ein achromatisches Prisma. Die Strahlen, die von der Mitte der Bilder zu den Augen gehen, sind hier nicht parallel, sondern gegen einander geneigt, wodurch es möglich wird, Bilder verschiedener Größe zu benutzen, weil man durch größere oder geringere Entfernung von den Augen doch dieselbe Neigung der Strahlen erhalten kann. Freilich tritt hier der Uebelstand auf, daß senkrechte Linien durch das Prisma gesehen, etwas gekrümmt erscheinen und zwar für die beiden Augen nach verschiedenen Richtungen gekrümmt. Thatsächlich wird aber bei der stereoskopischen Verschmelzung, die bei gleichzeitigem Betrachten beider Bilder mit je einem Auge zustande kommt, diese Krümmung nicht störend empfunden, wenn sie nicht gerade sehr stark ist, und letzteres kann man vermeiden, indem man Prismen von nicht zu starker brechender Kraft in Anwendung bringt. —W. W.

**Die Heilung des Krebses durch Röntgen-Strahlen** liegt, wie schon unlängst namentlich auf Grund der Erfahrungen amerikanischer Aerzte mitgeteilt, innerhalb des Bereichs der Möglichkeit. Jetzt hat Prof. Allen von der Aertzschule zu New-York einen Vortrag über die Anwendung der Röntgen-Strahlen gegen Krebs und Hautkrankheiten gehalten und darin nicht weniger als 28 Fälle besprochen, in denen die Röntgen-Strahlen mit mehr oder weniger Erfolg benutzt worden seien. Zunächst ist es von Interesse, daß dieser erfahrene Arzt seine Kollegen wie alle Patienten darüber beruhigt, daß die Behandlung mit den Strahlen keine Hautverletzungen hervorbringen könne. Allen wider spricht geradezu der allgemein verbreiteten Ansicht, daß die Röntgen-Strahlen an sich Verbrennungen verursachen; zum mindesten werde die Bedeutung solcher Wunden seitens der Aerzte gewaltig überschätzt, denn sie sei überhaupt nicht derart, daß sie von der Anwendung der Strahlen in geeignetem Fall abhalten dürfte. Die Röntgen-Behandlung des Krebses erklärt Allen für ein Verfahren von ganz entschiedenem Wert, das durch eine urteilslose und fahrlässige Handhabung allerdings in Verruf gebracht werden könne. Prof. Allen will nicht behaupten, daß die Röntgen-Behandlung alle früheren Verfahren zur Heilung des Krebses übertreffe oder überflüssig mache, aber sie beanspruche für ihren Wert eine wohl anzuerkennende Stellung. Als besonders nützlich habe sie sich bei wiederkehrenden Krebswucherungen erwiesen; aber auch beim ersten Auftreten von Krebs könne sie gute Dienste leisten, nur müsse der Arzt sich und dem Kranken nicht in jedem Fall und sofort einen unbedingten Erfolg versprechen. Die günstigste Zeit zur Behandlung des Krebses mit Röntgen-Strahlen ebenso wie mit anderen Mitteln ist im frühen Stadium gegeben und Prof. Allen spricht es ohne weiteres aus, daß die Mehrzahl der Krebsfälle Aussicht auf Heilung bieten, wenn sie früh genug in Behandlung genommen werden. Hat die Krankheit einen gewissen Entwicklungsgrad überschritten, so wird der tödliche Ausgang ebenso wahrscheinlich wie bei der Tuberkulose.

Von einem deutschen Arzt wird dazu bemerkt: Daß die Röntgen-Strahlen eine eigentümliche Einwirkung auf tierische und menschliches Gewebe ausüben ist schon bald nach ihrer Entdeckung festgestellt worden. Ausfallen der Haare, verbrennungsähnliche Erscheinungen auf der Haut wurden nach ihrer Anwendung



mit Sicherheit beobachtet, und es ist deshalb auch nicht unwahrscheinlich, daß Krebsgewebe durch Anwendung von Röntgen-Strahlen eine Veränderung erleiden kann. Immerhin empfiehlt sich gegenüber Mitteilungen, wie der vorstehenden, so interessant sie in wissenschaftlicher und allgemeiner Hinsicht ist eine gewisse Zurückhaltung. Man darf nicht vergessen, daß die Krebsfrage sowohl was die Entstehung als die Heilung dieser Krankheit anbetrifft, noch weit entfernt von einem wissenschaftlichen Abschluß ist. Eine wirkliche definitive Heilung des Krebses kann erst nach einer Beobachtungsdauer von mehreren (3-7) Jahren festgestellt werden, da erfahrungsgemäß innerhalb dieser Frist bei anscheinend völlig geheiltem Krebse wieder Rückfälle auf treten können. Ueber eine so lange Beobachtungsdauer verfügt Prof. Allen noch nicht, und deshalb ist die Behauptung einer Krebsheilung im jetzigen Zeitpunkt sehr mit Vorsicht aufzunehmen. Auf jeden Fall müßte man es im Interesse der leidenden Menschheit aufs tiefste bedauern, wenn durch Anpreisung derartiger, wissenschaftlich noch durchaus nicht geklärter Heilverfahren das Vertrauen in die zurzeit einzig rationelle Methode der Krebsheilung, nämlich die operative Entfernung nachlässig entarteter Partien im möglichst frühen Stadium, erschüttert würde.

— W. W.

**Darstellung von Thoriummetall.** Die Herstellung von metallischem Thorium erfolgte bisher in der Weise, daß man Thoriumchlorid, Kaliumthoriumfluorid und analoge Verbindungen mit metallischem Natrium, Kalium u. s. w. erhitzte oder auch durch die Einwirkung von Alkalimetalldämpfen auf eine Thoriumhalogen-Verbindung, z. B. Thoriumfluorid. Die Einwirkung von metallischem Natrium zur Darstellung von metallischem Thorium kann aber auch in der Weise vorgenommen werden, daß Dämpfe nach Siemens & Halske von metallischem Natrium auf flüchtige organische Verbindungen des Thoriums wirken, indem man in einer indifferenten oder reduzierenden Atmosphäre Natrium, oder andere Metaldämpfe bei geeigneter Temperatur mit den Dämpfen der sublimierenden, organischen Thoriumverbindungen zusammentreten läßt, z. B. Dämpfe von Natrium und Thoriumacetylacetonat, wobei Thoriummetall und Natriumacetylacetonat gebildet werden.

Im Vergleich zu den bekannten Verfahren der Thorium-Darstellung durch Einwirkung von Alkalimetallen auf Halogenverbindungen des Thoriums in nicht verflüchtigtem Zustande liefert das vorliegende Verfahren von Siemens & Halske ein reineres Produkt, da die Verunreinigungen und die nicht reduzierten Reste der Ausgangsmaterialien aus dem metallischen Thorium sehr leicht vollständig zu entfernen sind. Die Reaktion verläuft ferner wesentlich schneller und sicherer als bei den bisher bekannten Verfahren, da die sämtlichen in Reaktion tretenden Stoffe in Dampfform verwendet werden, wodurch die feinste Verteilung und innigste Mischung derselben bedingt ist. Das neue Verfahren von Siemens & Halske gestattet weiter, Körper mit metallischem Thorium in fest haftender Form zu überziehen. (z. B. eine Kohlenseele im Vakuum) Weil die reagierenden Körper alle dampfförmig sind, kann Thorium auf einer Kohle- oder Metallseele in der gleichen Weise, wie dies bei der Glühlampenfabrikation durch Zersetzung flüchtiger Kohlenwasserstoffe für die Niederschlagung graphitartiger Kohle auf glühenden Kohlenfäden geschieht, niedergeschlagen werden. Man leitet das Gemisch der flüchtigen Thoriumverbindungen und des Alkalimetalles, welches bei einer Temperatur hergestellt ist, bei welcher eine Reaktion noch nicht eintritt, in den Raum, in welchem sich die mit Thorium zu überziehende Kohle oder Metallseele befindet. Wenn letztere durch einen hindurchgeleiteten elektrischen Strom zum Glühen erhitzt wird, so tritt in dem mit dem glühenden Körper in Berührung stehenden Teile des Dampfgemisches die Reaktion ein und es schlägt sich metallisches Thorium in Form eines festen, gleichmäßigen, dichten Ueberzuges nieder. Dieses Verfahren des Ueberziehens von Kohle- oder Metallseele mit Thorium kann nicht mit den bekannten Verfahren der Thorium-Darstellung, wohl aber mit dem neuen Verfahren von Siemens & Halske ausgeübt werden.

— n.

**Löten von Aluminium.** Das Löten von Aluminiumflächen bietet bedeutende Schwierigkeiten, die von den eigentümlichen chemischen Verhältnissen des Aluminiumoxydes und von der großen spez. Wärme und dem Wärmeleitungsvermögen sowie den elektrischen Eigenschaften dieses Metalles herrühren. Trotz der Wichtigkeit der Sache und zahlreicher schon angestellter Versuche ist man bis jetzt nicht im Stande gewesen, durch ein starkes, haltbares und leicht vorzunehmendes Löten Aluminiumgegenstände zu verbinden. Vor allem ist die Verwendung von Kupfer, Zinn oder Silber enthaltenden Loten für Aluminiumgegenstände unzulässig. Nach einem von H. Lange in Vesteras (Schweden) angegebenen Verfahren wird als fremdes Metall Zink verwendet, das bezüglich seines elektrochemischen Verhaltens dem Aluminium sehr nahe kommt. Das Löten mittels Zink- oder Aluminium-Zinklegierungen ist bereits bekannt. Kennzeichnend für das vorliegende Verfahren ist in erster Linie das stufenweise Auftragen von Lötmetall. Zuerst werden die Aluminiumflächen mit einer fest haftenden Zinkschicht versehen und darauf die Zinkflächen mittels einer Aluminium-Zinklegierung aneinander gelötet; Flußmittel werden dabei nicht angewendet. Das Verfahren wird derart ausgeführt, daß zunächst durch Feilen oder dergl. die Lötflächen gereinigt werden. Darauf wird bei gleichzeitiger Anwärmung mittels einer Lötlampe oder eines LötKolbens eine dünne Schicht von Zink auf die reinen Aluminiumflächen aufgebracht, z. B. dadurch, daß man einen Zinkstreifen über diese Flächen reibt. Auf die verzinkten Lötflächen wird alsdann eine gleichmäßige Schicht der Aluminium-Zinklegierungen aufgeschmolzen, worauf man die Lötflächen gegeneinander hält und die Lötstelle erhitzt, bis die Legierung zu fließen anfängt, wobei Unreinheiten und überflüssiges Lötmaterial dadurch beseitigt werden, daß man die beiden Gegenstände gegeneinander reibt; das Löten ist dann beendet.

Die bereits bekannten Aluminium-Zinklegierungen sind für den vorliegenden Zweck entweder zu aluminiumreich oder zu arm; letztere enthalten höchstens 15 pCt. Aluminium, öfters nur 5 bis 10 pCt. Die Legierung, die sich bei Ausführung des genannten Verfahrens am besten bewährt, enthält dagegen etwa

29 pCt. Aluminium. Die Mengen des Zinks und des Aluminiums verhalten sich hier zu einander wie die Atomgewichte. Die nach diesem Verhältnis zusammengesetzte Legierung zeigt sehr auffallende Eigenschaften, und zwar besonders eine Zähigkeit und Widerstandsfähigkeit gegen Bruch, welche die anders zusammengesetzten Aluminium-Zinklegierungen in demselben Maße nicht aufweisen. Die letzteren sind im Gegenteil gewöhnlich spröde und leicht brüchig und haben sich thatsächlich als Aluminiumlot nicht bewährt. Es ist durch Versuche festgestellt worden, daß Lötungen, bei deren zweiter Stufe eine etwas aluminiumärmere oder reichere Legierung zur Verwendung gelangt, bei weitem nicht so haltbar und unter allen Bedingungen dauerhaft sind, wie diejenigen, welche mittels einer Legierung mit äquimolekularem Mengenverhältnis hergestellt sind. Eine auffallende Schwächung der Lötstelle tritt sofort ein, wenn man sich von diesem Zusammensetzungsverhältnis nur wenig entfernt, während andererseits die Eigenschaften der neuen Legierung umsomehr hervortreten, je vollständiger und inniger die beiden Metalle miteinander legiert sind.

— n.

**Elektrische Cement-Fabrikation.** Eine kürzlich installierte elektrische Kraftübertragungsanlage in den amerikanischen Portland-Cementwerken in Alsen im Staate New-York veranschaulicht die vorzügliche Anpassungsfähigkeit der elektrischen Kraft an die bei der Cementfabrikation in Frage kommenden Maschinen. Die Kesselanlage besteht aus 4 horizontalen Wasserrohrkesseln zu je 300 PS, deren Rauchgase in einen 64 m hohen Schornstein geleitet werden. Die Kraftzeugungsanlage besteht aus 3 Compound-Corliss-Dampfmaschinen, welche mit den Stromerzeugern von 400 Kw. bei 90 Touren gekuppelt sind und einer Tandem-Verbundmaschine in direkter Kuppelung mit einer Dynamo von 100 Kw. bei 200 Touren pro Minute. Die Betriebsspannung beträgt 250 Volt. Die Schalttafel umfaßt 4 Abteilungen für die Stromerzeugung, ein Sammelschaltbrett, 4 Schaltabteilungen für die Kraftübertragung und eine solche für die Beleuchtung. Der Strom speist 51 Motoren und die gesamte Beleuchtungsanlage. Die Motoren sind durchweg von der langsam laufenden Type und allgemein direkt gekuppelt bzw. unter Zwischenschaltung einer Zahnradübersetzung mit den Arbeitsmaschinen verbunden. Jeder Motor ist mit einem zusammengebauten Apparatsatz, bestehend aus Widerstand, automatischem Ausschalter, Ampèremeter u. s. w. ausgerüstet. Die Pumpenstation ist an dem Houdsonflusse gelegen in 1600 m Entfernung von der Kraftstation. Die über eine Freileitung gespeiste Motorpumpe befördert das Wasser für die Kesselheizung und die Kondensatoranlage u. s. w. in ein Reservoir. Der Steinbruch liegt 800 m entfernt und ist durch eine Eisenbahn verbunden. Es werden in demselben durchweg elektrische Gesteinbohrer benutzt.

In dem Steinbruch treibt ein von der Zentrale gespeister Gleichstrommotor einen Wechselstromgenerator niedriger Spannung und niedriger Frequenz an, welcher die Gesteinsbohrer betreibt. Diese Bohrer sind die bekannten Solenoid-Stoßbohrer, welche auch in den deutschen Bergwerken mehr und mehr in Aufnahme kommen. Die Lichtanlage wird nach dem Dreileitersystem mit 110 Volt betrieben, und enthält 2 Motordynamos von 5 PS für die Zwecke des Spannungsausgleiches. Zur Beleuchtung werden Bogen- und Glühlampen herangezogen. Die verschiedenen Räume und Arbeitsstätten sind durch ein Signalsystem mit dem Maschinenhause verbunden, welches hauptsächlich dazu dient, die Ein- und Ausschaltung des Betriebsstromes für die verschiedenen Arbeitsmaschinen in der Zentrale zu veranlassen. Neben einer sich durch das ganze Werk hindurchziehenden Feuaranlage ist ein Telephonnetz vorhanden, welches die verschiedenen Punkte des Werkes und die Beamtenwohnungen unter einander verbindet.

Ar.

**Nürnberg-Fürther Strassenbahn-Gesellschaft.** „Die „Frkfr. Ztg.“ hat bereits gemeldet, daß die Stadt Nürnberg, in Aufbesserung ihrer früheren Offerte, sich erboten hat, als Abfindung für je M. 1000 Aktien, M. 2100 3proz. innerhalb 35 Jahren al Pari verloosbare städtische Anleihe mit Zinsen ab 1. Juni 1903 sowie als Dividenden-Entschädigung für 1902, M. 80 in Baar zu leisten. Man wird wohl nicht fehlgehen in der Annahme, daß vor Abgabe dieser neuen Offerte mit maßgebenden Kreisen Fühlung genommen worden ist, so daß also nunmehr eher die Möglichkeit gegeben ist, daß es zur Verständigung kommt. Indeß sei auf die Thatsache hingewiesen, daß der 3proz. Typus für Stadtanleihen beim Publikum wenig oder gar keine Gegenliebe findet; infolgedessen werden die projektierten neuen 3proz. Obligationen vielleicht auf Jahre hinaus unklassiert bleiben, da ohne Zweifel vielfach Aktionäre ihre 3proz. Stadtanleihe gegen höher verzinsliche tauschen werden. Deshalb dürfte es sich empfehlen, daß die Stadt Nürnberg als Abfindung 3½proz. Obligationen gewähren möge und zwar an Stelle von 210 pCt. in 3proz. Titres vielleicht 200 pCt. in 3½prozentigen. Damit würde die Stadt auch in ihrem eigenen Interesse handeln und bei vielen Aktionären, die bisher noch dem Verstädtlichungsangebot widerstreben, den Widerspruch im Keim ersticken.“

**Strassenbahn Hannover, Aktien-Gesellschaft.** „Bekanntlich bestehen zwischen der Stadtverwaltung Hannover und der Verwaltung der Straßenbahn bezüglich der Einführung der Oberleitung anstatt des bisherigen Akkumulatorenbetriebes Meinungsverschiedenheiten, die bisher noch zu keiner Einigung resp. Verständigung geführt haben. Wie die Straßenbahnverwaltung erklärt, war und bleibt sie bemüht, die Frage der Oberleitung im Wege der Verständigung mit dem Magistrat zum Austrag zu bringen und hat darum wiederholt den Magistrat gebeten, die noch nicht geklärten Fragen an der Hand der ihrerseits vorbereiteten Unterlagen im Wege gemeinschaftlicher Konferenzen zu erledigen, doch seien die Bemühungen um Anberaumung der erbetenen Besprechungen bislang ohne Erfolg gewesen. Die Verwaltung der Straßenbahn werde nichts versäumen, um die so hochwichtige Frage der Einführung der Oberleitung thunlichst auf friedlichem Wege zu erledigen. Wenn mitgeteilt worden sei, daß die Stadtverwaltung nicht daran denke, ihre bisherige Haltung in irgend einer Weise zu ändern, so wäre diese Entschließung in hohem Grade bedauerlich; sie könne von der Straßenbahnverwaltung leider nicht beeinflusst werden, dürfte aber auch die Einführung der Oberleitung nicht wesentlich verzögern. Der Regierungspräsident habe im April d. J. verfügt, daß der Akkumulatorenbetrieb zu beseitigen sei, und die gegen diese Verfügung erhobene Beschwerde des Magistrats sei vom Minister kürzlich als unbegründet abgewiesen worden. Was die Frage der Aufstellung von Transformatoren in den Straßen der Stadt zum Zweck des Straßenbahnbetriebes anbelange, so habe die Straßenbahn ihre für die Stromlieferung im Innern der Stadt bestimmten Maschinenanlagen von vornherein auf die für den Straßenbahnbetrieb erforderliche Spannung von 500 Volt



eingerrichtet und habe eine Transformierung des Stromes deshalb überhaupt nicht nötig. Bezüglich der Rücksichtnahme auf Geschmack und Schönheitssinn beabsichtigt die Verwaltung der Straßenbahn, allen nur einigermaßen billig erscheinenden Anforderungen in Bezug auf geschmackvolle Einrichtung der Oberleitung entgegenzukommen, somit es im Rahmen ihrer Leistungsfähigkeit überhaupt nur immer möglich sei. Wenn weiter gesagt werde, es sei unrichtig daß die finanzielle Lage der Straßenbahn nach Durchführung der Oberleitung gebessert werden könne, so entspreche das durchaus nicht den tatsächlichen Verhältnissen.“

**Wiener Tramway-Gesellschaft in Liq., Wien.** Das Ergebnis der Liquidation für die Aktionäre steht, nach den in der Generalversammlung von der Verwaltung gemachten Mitteilungen, zwar fest, die Liquidation konnte aber auch im abgelaufenen Jahre nicht beendet werden, weil die Frage, ob der Liquidations-Ueberschuß seitens der Gesellschaft zu versteuern sei, bisher zu deren Ungunsten entschieden worden ist, und deshalb beim Verwaltungsgericht Beschwerde erhoben wurde. Weiter strengte ein Teil der Gründer, die zusammen 41 pCt. der Gründeransprüche vertreten, Klage auf Feststellung dessen an, daß ihre Gründerrechte durch die Beschlüsse der letzten außerordentlichen Generalversammlung auf Liquidation des Unternehmens und Uebertragung des Vermögens an die neue Bau- und Betriebs-Gesellschaft für städtische Straßenbahnen in Wien verletzt worden seien. Der Vertreter dieser Gesellschaft hat die Erklärung abgegeben, daß vor Niederlegung oder Sicherstellung der Beträge der etwa noch schwebenden und strittigen Forderungen der Wiener Tramway-Gesellschaft eine Ausschüttung des Vermögens der Bau- und Betriebsgesellschaft nicht stattfinden würde.

**Mainzer Strassenbahn-Gesellschaft.** Die Gesellschaft, deren Aktien sich sämtlich im Besitze der Süddeutschen Eisenbahn-Gesellschaft in Darmstadt befinden, vereinnahmte in dem am 31. März d. J. abgelaufenen Geschäftsjahre M. 282,997 (i. V. M. 279,366), wogegen die Betriebsausgaben M. 179,656 (M. 173,287) erforderten; zu Abschreibungen werden M. 25,552 (M. 25,049) verwendet, sodaß sich einschließlich M. 5591 (M. 4710) Vortrag ein Ueberschuß von M. 83,380 (M. 82,689) ergibt. Der Reserve werden davon M. 3889 (M. 3899) überwiesen und auf das von M. 1 Mill. auf M. 1,18 Mill. erhöhte Aktienkapital M. 70 800 (M. 66,000) als 6 pCt. (6,6 pCt.) Dividende verteilt, wonach M. 3688 (M. 5591) Vortrag bleiben. Bahnkörper, Geleise und Konzessionen stehen mit M. 814,060, Grundstücke, Gebäude und Stallungen mit M. 234,456 zu Buch, wogegen ein Abschreibungskonto von M. 164,732 (M. 150,249) vorhanden ist.

**Elektrizitäts-Gesellschaft Felix Singer & Co., Akt.-Ges., Köln-Ehrenfeld.** Die Gesellschaft, deren ganzes, M. 1 Mill. betragendes Grundkapital sich im Besitze der Helios, Elektrizitäts-Gesellschaft in Köln befindet, schließt, wie bereits gemeldet, in dem am 28. Februar d. J. abgelaufenen Geschäftsjahre mit einem Verlust von M. 332,356. Die Gesellschaft, die nur in ihrem ersten Geschäftsjahre 1897/98 eine Dividende von 12 $\frac{1}{2}$ pCt. verteilt hatte, ist seither ohne Erträgnis geblieben. Bei Schluß des Geschäftsjahres wurden die laufenden Verbindlichkeiten mit M. 427,444 ausgewiesen; demgegenüber werden in Effekten M. 681,326, in Waaren M. 191,002 und in Debitoren M. 222,761 aufgeführt.

**Brown, Boveri & Co., Akt., Mannheim.** Der Bericht dieses Unternehmens, bekanntlich eine Tochtergesellschaft von Brown, Boveri & Co. in Baden, weist ebenfalls darauf hin, daß in Folge überaus starker Konkurrenz die Verkaufspreise immer mehr sanken, während andererseits die Errichtung von Bureaux an mehreren großen Plätzen sowie größerer Aufwand an Personal und Reisespesen die Spesen steigerte. Der Umsatz wird als befriedigend bezeichnet. Das Fabrikationskonto brachte M. 618,517 (i. V. M. 792,413), das Provisionskonto M. 90,146 (M. 5916, wozu M. 5387 (i. V. 0) Zinsen kommen. Dagegen stiegen die Generalunkosten von vorjährigen M. 274,317 auf M. 398,695, die Ausgaben für Reparaturen von M. 16,307 auf 24,042. Abschreibungen (wieder 5 pCt. auf Gebäude, 10 pCt. auf Geleise und Arbeitsmaschinen, 20 pCt. auf Handlungsmobilien und Fabrikinstallation, 25 pCt. auf Fabrikmobilien, 40 pCt. auf Werkzeuge und 50 pCt. auf Modelle) erfordern insgesamt M. 161,040 (M. 163,674), wonach M. 125,273 Reingewinn bleiben gegen allerdings vorjährige M. 340,792, aber dies ohne den Vortrag von M. 23,692 (i. V. 0) verwendet werden für die Reserve M. 7500 (M. 17,100), für die Verteilung von 4 pCt. (i. V. 10 pCt.) Dividende auf M. 3 Mill. eingezahltes Aktienkapital (50 pCt. auf M. 6 Mill.) insgesamt M. 120,000 (M. 300,000), wonach M. 21,465 (M. 23,692) Vortrag bleiben. Zu der Bilanz bleibt zunächst zu bemerken, daß das Unternehmen sich an der neugegründeten „Turbinia, Deutsche Parsons-Marine Akt.-Ges. in Berlin beteiligt hat. Von den M. 1 Mill. Stammaktien hat es M. 400,000 übernommen, die M. 2 Mill. Prioritätsaktien dagegen ganz, beides zunächst mit 25 pCt. einbezahlt und daher mit M. 600,000 verbucht. Die neue Gesellschaft bezweckt, die Dampfturbine System Parsons auch in Deutschland für den Schiffsbetrieb einzuführen und übernahm daher die ausschließliche Lizenz auf die betreffenden deutschen Patente. Danach steht das Beteiligungskonto mit M. 625,000 zu Buch. Weiter verzeichnet die Bilanz u. A.: M. 1,03 Mill. Grundstücke und Gebäude, M. 0,56 Mill. Arbeitsmaschinen und Werkzeuge, M. 811,033 (M. 524,691) halbfertige Maschinen, Apparate und Installation und M. 949,542 (M. 1,019,899) Materialien, M. 10,591 in Baar und M. 292,487 (M. 640,557) bei Debitoren, wogegen, abgesehen von dem Gewinn, Kreditoren von M. 359,759 auf 921,973 gewachsen sind. Zu der Vermehrung der Halb- und Ganzfabrikate um etwa M. 300,000 bemerkt der Bericht, daß es sich dabei größtenteils um noch nicht abgerechnete, aber fest bestellte Anlagen handelt, während der Bestand an Vorratsmaschinen unverändert geblieben sei. Die Kreditoren seien bis auf einen geringen Betrag Guthaben des Stammhauses in Baden. Bankkredit habe man auch diesmal nicht beansprucht. Die Reserve enthält M. 317,100. Im laufenden Betriebsjahr sei man bisher zufriedenstellend beschäftigt; immerhin habe man seit letztem Winter die Zahl der Arbeiter nach und nach vermindern und vorübergehend auch mit verkürzter Arbeitszeit arbeiten müssen.

**Hamburgische Elektrizitätswerke.** Für das Rechnungsjahr 1901/2 ergab sich, wie der Geschäftsbericht mitteilt, nach 733,016 M. (i. V. 645,170 M.) Abschreibungen beim Hamburger und 30,376 M. (130,172 M.) Abschreibungen beim Altonaer Betrieb ohne den Vortrag von 21633 M. (80,047 M.) ein Reingewinn von 1,219,242 M. (1,325,533 M.). Hiervon werden nach Auszahlung von 123,848 M. (135,396 M.) Gewinnanteilen 7 pCt. (8 pCt.) Dividende auf 15 Mill. M. ausgeschüttet und 4817 M. vorgetragen. Die Abgabe vom Reingewinn der Hamburger Werke an den hamburgischen Staat betrug 62,210 M. (48,550 M.). Von den Roh-einnahmen wurden vertragsgemäß 6398 M. (31,367 M.) für den Erneuerungsbestand zurückgesetzt, wodurch sich dieser auf 156,269 M. erhöht. Aus den Mitteilungen des Berichts ist zu entnehmen, daß die Zahl der Abnehmer in Hamburg von 4761 im Juni 1901 auf 5654 im Juni 1902, also um 18,8 pCt gestiegen ist. Der Anschlußwert der Glühlampen, Bogenlampen und Motoren bei den Abnehmern (ohne die Straßenbahn) erhöhte sich, in Normalkerzen ausgedrückt, von 270,477 auf 361,860, oder um 17,2 pCt. Der Bericht bezeichnet diese Zunahme als erheblich. Die Zahl der öffentlichen Bogenlampen für die Straßenbeleuchtung beträgt 265; im laufenden Betriebsjahr steht eine Vermehrung dieser um 110 Lampen bevor. Man dürfe daher ziemlich sicher annehmen, daß sich auch im Jahre 1902/3 die

Zunahme der Verbraucher und der Stromabgabe ähnlich gestalten werde wie in den Vorjahren. An Kabeln wurden 187,977 Meter neu verlegt, wodurch die Gesamtlänge der verlegten Kabel auf 1,672,619 Meter stieg. In das verfllossene Jahr fiel der Uebergang des Altonaer Werkes in den Besitz der Stadt Altona infolge dessen die Zentrale an der Karolinenstraße am 24. August 1901 die Stromlieferung für die Verbraucher in St. Pauli übernommen hat, die bis dahin für Rechnung der Hamburgischen Elektrizitätswerke aus Altona erfolgt war. Vertragsgemäß hatte die Uebernahme durch die Stadt erst am 1. Oktober zu erfolgen, und es trifft daher auf die Hamburgischen Elektrizitätswerke von dem Gewinn des Altonaer Werkes nur der auf das erste Vierteljahr vom 1. Juli bis 30. September entfallende Betrag von 46,676 M. Das Altonaer Werk, das mit 2,456,062 M. zu Buch stand, wurde der Stadt Altona mit 2,840,172 M. berechnet; bezahlt sind hiervon 2,323,798 M., während über den Rest von 156,373 M. noch schiedsgerichtliche Verhandlungen schweben. Im Juli 1901 wurde dem Betrieb neu angegliedert die Zentrale an der Bille und im Oktober 1901 die Akkumulatorenunterstation am Pferdemarkt; erstere steht 4,648,202 M. letztere mit 894,089 M. zu Buch ohne die betreffenden Grundstücke. An Neueinrichtungen und Ergänzungen waren erforderlich für die Zentralen in der Poststraße, Karolinenstraße und in Barmbeck 28,436 M., für die Unterstationen 4777 M. Die Rechnung für Elektrizitätszähler erhöhte sich um 150,446 M. Die Erweiterung des Kabelnetzes erforderte 1,690,475 M. Der Kohlenbedarf konnte zu bedeutend günstigeren Bedingungen als im Vorjahr abgeschlossen werden. Im Vermögensausweis werden die Elektrizitätswerke in Hamburg mit 25,341,612 M. aufgeführt; andererseits belaufen sich bei dem genannten Aktienkapital und 1,5 Mill. M. Rücklage die Anleiheschulden auf 7,653,000 M. B. T.

## Düsseldorfer Ausstellung.

### Elektrischer Antrieb einer Riedler Expresspumpe für eine Leistung von 2500 Minutenliter auf 600 m Förderhöhe von der Helios, E. A. Köln-Ehrenfeld.

II.

Der Antrieb der Pumpe erfolgt durch einen asynchronen Drehstrommotor Type NDM 600, dessen rotierender Teil mit der Pumpenwelle mittels Flanschenkupplung starr verbunden ist und so gleichzeitig als Schwungrad dient. Der Motor hat eine normale Leistung von 500 PS bei 196 Touren und ist direkt an das 2000 Voltnetz angeschlossen. Der feststehende Teil (Stator) besteht aus einem zweiteiligen gußeisernen Gehäuse, einem sogenannten Kastenträger, der an den Teilungsstellen zu Füßen ausgebildet ist. Durch entsprechende Rippenanordnung erhält das Gehäuse bei kleinstem Gewicht eine hohe Festigkeit. Der äußere Durchmesser des Stators beträgt 2680 mm, der innere Durchmesser 2063,5 mm, die größte Breite ist 910 mm. Der Rotor hat einen Durchmesser von 2000 mm, woraus ein Luftabstand zwischen Stator und Rotor von 1,75 mm resultiert, welcher zur Erreichung eines geringen Leerstromes und eines günstigen Leitungsfaktors so klein gewählt werden mußte. Um das bei einem derartigen Luftabstand schwierige Ausrichten des Ständers zu ermöglichen, befinden sich, wie aus der Fig. 1 ersichtlich, in jedem Fuße des Stators 2 verti-

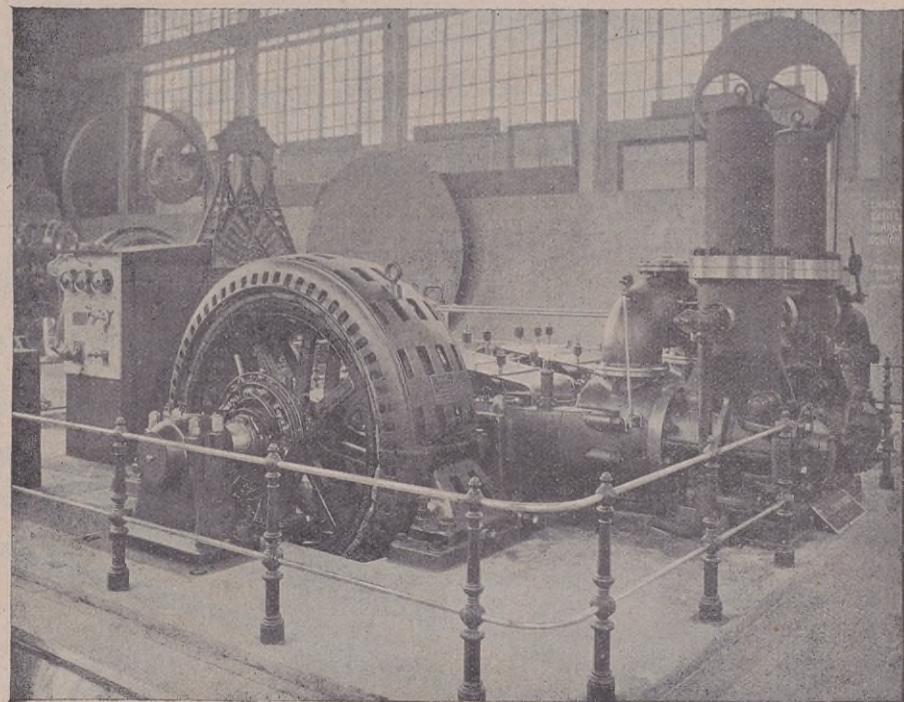


Fig. 1.

kale, in den beiden Fundamentklötzen 2 horizontale Druckschrauben, mittels welcher eine genaue Zentrierung des Stators erreicht wird. Vier weitere Schraubenbolzen, welche die Füße des Ständers mit den Fundamentklötzen verbinden, vervollständigen die Befestigung desselben. Die von dem Gehäuse getragenen Induktionsbleche bestehen aus 4 geschlossenen Ringpaketen, welche durch radiale Zwischenlagen von einander getrennt, 3 periphere Luftkanäle bilden, die eine vorzügliche Ventilation ermöglichen. Seitlich werden die Blechpakete durch schmiedeeiserne Preßplatten mittels axialer Schraubenbolzen zusammengehalten. Zur Vermeidung der durch das Wechselfeld im Eisen hervorgerufenen schädlichen Ströme, sind die einzelnen Bleche durch Lackanstrich gegeneinander elektrisch isoliert. Die 270 nahezu geschlossenen Nuten des Stators sind, in Anbetracht der hohen Spannung (2000 Volt) mit Mikanithülsen ausgebüchelt, in welche die Wicklung, isolierter Kupferdraht, eingelegt ist. Der magnetische Aufbau des Rotors, ist ähnlich dem des Stators; auch hier bestehen die Induktionsbleche zur Erreichung von Ventilationskanälen aus voneinander durch Zwischenlagen getrennten Blechpaketen, welche von einem als Schwungrad ausgebildeten Rotationskörper getragen werden. Die nicht völlig



geschlossenen Nuten des Rotors sind, da die Spannung der Wicklung maximal nur ca. 500 Volt beträgt, mit Preßpahn ausgekleidet, in welche die Wicklung, mit Leinenband isolierte Kupferstäbe, eingelegt ist. Der Rotor ist als Drei-Phasenanker gewickelt, und führen die Wicklungsenden zu 3 Schleifringen, zwischen welchen beim Anlaufen ein Flüssigkeitsanlasser geschaltet ist. Um den Verschleiß an den Bürsten und Schleifringen auf das geringste Maß zu beschränken, befindet sich auf der Motorwelle noch eine sogenannte Kurzschlußvorrichtung, mittels welcher die Schleifringe nach erfolgtem Anlassen des Motors kurzgeschlossen und die Bürsten abgehoben werden. Der Rotor arbeitet demnach im Betrieb wie ein gewöhnlicher Kurzschlußanker und bedarf demzufolge, da die Lager mit Ringschmierung versehen sind, fast keiner Bedienung. Eine an der Kurzschlußvorrichtung angebrachte Verriegelung gestattet das Abheben der Bürsten erst nach erfolgtem Kurzschließen der Schleifringe, sodaß eine falsche Handhabung dieser Vorrichtung durch das Bedienungspersonal nicht möglich ist.

Das in Figur 2 dargestellte eiserne Schalthäuschen dient zur Aufnahme

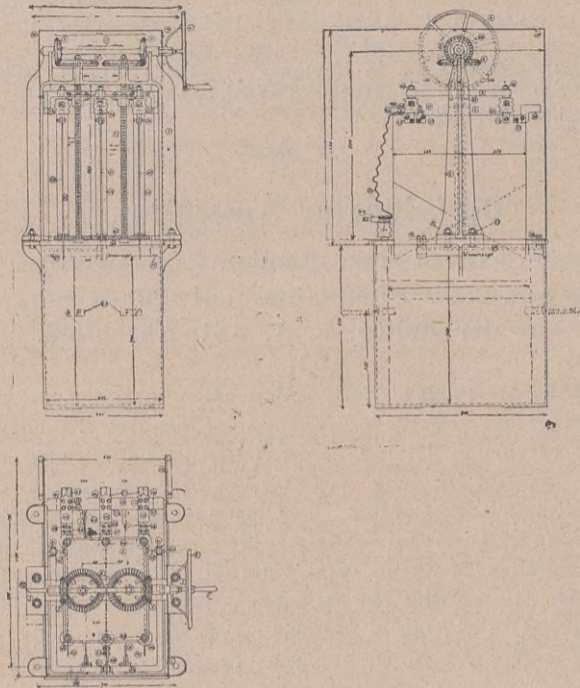


Fig. 2.

sämtlicher Meß- und Schaltapparate, sowohl für den Pumpen- als auch für den weiter unten beschriebenen Kompressor-Motor. Meßinstrumente und Schalthebe sind auf einer an den Häuschen befestigten Marmortafel montiert, während sich

alle stromführenden Teile im Innern des Häuschen befinden. Wie aus dem Schaltschema Fig. 3 ersichtlich, passiert der mittels eines dreifach verselten Kabels zugeführte Drehstrom von 2000 Volt Spannung der Reihe nach den Zähler, die Sicherungen und einen Hochspannungsschalter und wird von hier

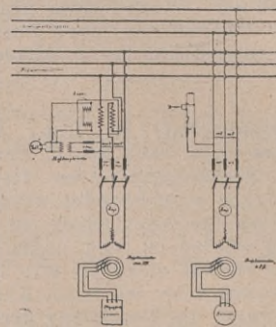


Fig. 3.

direkt der Statorwicklung zugeführt. Das in einer Phase befindliche Ampèremeter gibt den vom Motor verbrauchten Strom, das in die Sekundärwicklung des Meßtransformators eingeschaltete Voltmeter zeigt die Phasenspannung an. Gleichzeitig dient der Transformator zur Erregung der Nebenschlußspulen des Zählers. — Der in Fig. 4 dargestellte Flüssigkeitsanlasser besteht im Wesentlichen aus einem gußeisernen Behälter, welcher durch zwei eiserne Platten in drei Kammern geteilt wird, in welche nach unten schräg zulaufende Eisen- Elektroden mittels Handrad und Spindel vertikal eingelassen werden. Die Elektroden sind isoliert an einer gußeisernen Platte befestigt und durch biegsames Kupferband mit den Schleifingleitungen verbunden. Der Behälter wird mit einer verdünnten Sodalösung gefüllt. Das Anlassen des Motors vollzieht sich nun in der Weise, daß bei ausgeschaltetem Flüssigkeitsanlasser die Statorwicklung durch Schließen des Hochspannungsschalters eingeschaltet wird und sodann die Elektroden durch Drehen des Handrades langsam in die Flüssigkeit eingetaucht werden. Der Motor setzt sich nun langsam in Bewegung und erreicht, entsprechend dem weiteren Eintauchen der Elektroden und der damit verbundenen Widerstandsabnahme, allmählich seine volle Tourenzahl. Das Abschalten erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. In der tiefsten Stellung schließen sich die Elektroden durch eine entsprechende Vorrichtung untereinander kurz, wodurch die Flüssigkeit ausgeschaltet wird. Nunmehr werden die Schleifringe mittels der schon beschriebenen Vorrichtung kurzgeschlossen und die Bürsten abgehoben. Der ganze Vorgang des Anlassens ist in ca. 1 Minute erledigt. Der Motor hat bei Vollbelastung einen elektrischen Wirkungsgrad von 94,5%.

Der bereits erwähnte Kompressor wird von einem Drehstrommotor NDM 6 und zwar mittels Zahnradvorlege angetrieben. Der Motor ist mit Schleifringen ausgerüstet und besitzt eine Leistung von 8 PS. bei 960 Touren. Das Anlassen desselben erfolgt in der bekannten Weise mittels eines Anlassers,

Illustrirte Prospekte stehen zu Diensten.

# Adolf Bleichert & Co.

Leipzig-Gohlis. (3387 a)

Aelteste u. grösste Specialfabrik für den Bau von Bleichert'schen



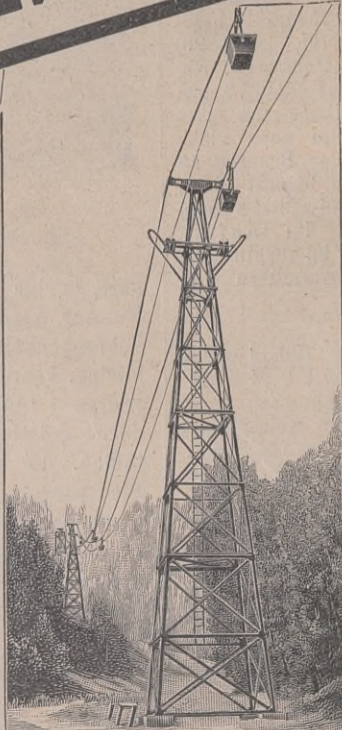
# Drahtseilbahnen.

Einfachstes und billigstes Transportmittel zur Beförderung von Kohlen, Coks, Erzen, Holz, Torf, Asche, Ziegeln, Bruch- und Bausteinen etc., auf jede Entfernung sowie innerhalb Fabriken.

Ueberwindung aller Terrainschwierigkeiten mittels unseres in allen Culturstaaten patentirten Kupplungsapparates

## „Automat.“

Derselbe wirkt vollständig selbstthätig, sodass die Bedienungsmannschaft auf das geringste Maass beschränkt werden kann.

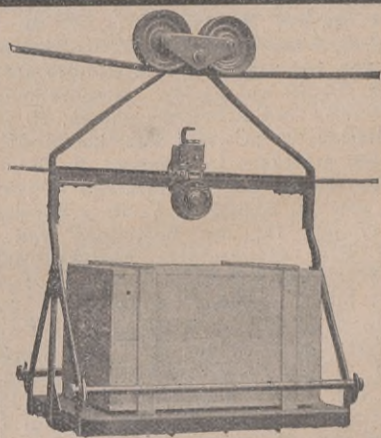


Es wurden von uns bereits mehr als 1400 Anlagen ausgeführt, darunter solche von 22000 Meter Länge, mit Steigungen von 1:1 m = 45° und Spannweiten von über 1000 Meter.

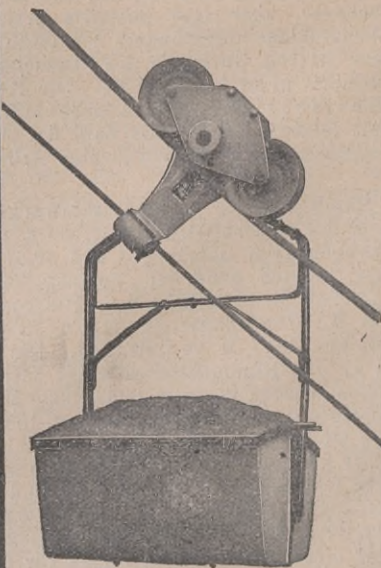
29 jährige Erfahrungen.

Prima Referenzen von ersten Firmen über ausgeführte Anlagen.

Goldene Medaillen und erste Preise.



Seilbahnwagen, ausgerüstet mit unserem Kupplungs-Apparat „Automat“ in einer Steigung von 45°.



Illustrirte Prospekte stehen zu Diensten.



welcher nebst den anderen Meß- und Schaltapparaten in dem bereits beschriebenen Schalhäuschen untergebracht ist. Die Schaltung des Motors ist aus

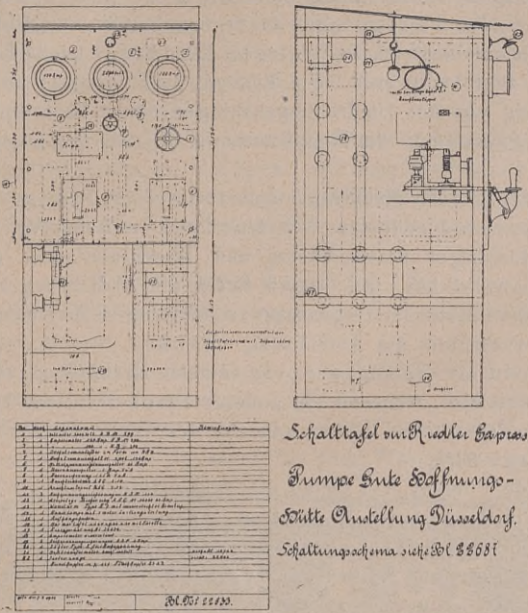


Fig. 4.

dem Schema Fig. 4 ersichtlich.

### Neue Bücher und Flugschriften.

- Meyer, Gust. W., Ing. Der elektrische Betrieb von Fernschnellbahnen. Leitfaden für Monteure, Werkmeister und Techniker. Mit 142 in den Text gedruckten Abbildungen. Halle a. S., Wilh. Knapp. Preis 3 Mk.
- Minet, Adolphe. Die Gewinnung des Aluminiums und dessen Bedeutung für Handel und Industrie. Uebersetzt von Dr. E. Abel. Mit 57 Figuren und 15 Tabellen. II. Band der Monographien für angewandte Chemie. Halle a. S., Wilh. Knapp. Preis 7 Mk.
- Grusic, Spiridon, Dj. Das Wesen der Anziehung und Abstoßung. Hypothese. Berlin, H. Peters.
- Müllendorf, E. Dr., Oberring. Aufgaben aus der Elektrotechnik nebst deren Lösungen. Ein Übungsbuch für Studierende und Ingenieure. Mit 14 Textfiguren. Berlin, Georg Siemens. Preis 2,50 Mk.
- De Tunzelmann. Science Abstracts, Physics and Electrical Engineering. Vol. 5, Part. 7, 8 and 9. London, The Feilden Publishing Co. Price 24 sh. a year.
- Metallurgische Gesellschaft, Frankfurt a. M. Statistische Zusammenstellung über Blei, Kupfer, Zink, Zinn, Silber, Nickel, Aluminium und Quecksilber von 1892—1901.
- Scheel, Karl & Assmann, Rich. Die Fortschritte der Physik. Halbmonatliches Literaturverzeichnis. 1. Jahrg., Heft 14—16 Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn. Preis pro Jahr 4 Mk.

### Bücherbesprechung.

Meyer, Gust. W., Ing. Der elektrische Betrieb von Fernschnellbahnen (siehe oben!).

Nachdem schon vor Jahren einzelne Projekte über elektrische Schnellbahnen aufgetaucht waren, hat man neuerdings mannigfaltige Vorschläge nach dieser Richtung gemacht; auch sind erfolgreiche Versuche angestellt worden.

Der rühmlichst bekannte Ingenieur G. W. Meyer hat nun vor der Technical Society of New-York einen Vortrag gehalten, worin er die verschiedenen Möglichkeiten zusammenstellt, wie elektrische Fernschnellbahnen bis zu 180 Km Geschwindigkeit in der Stunde ausgeführt werden könnten.

Er bespricht die verschiedenen Stromarten, welche je nach den Umständen zur Verwendung kommen können, die Arten der Zuleitung des Stromes zu den Wagenmotoren, die Transformatoren, welche dabei zur Verwendung kommen, die Nebenapparate, die Beschaffenheit der Wagen u. s. w.

Jeder, der sich über elektrische Fernschnellbahnen und die bis jetzt gemachten Versuche unterrichten will, findet in der nur 63 Seiten umfassenden Schrift treffliche und leichtverständliche Belehrung.

Müllendorf, E., Dr., Oberring. Aufgaben aus der Elektrotechnik nebst deren Lösungen (siehe oben!).

Auf 110 Seiten bringt der Verf. eine große Zahl von Aufgaben und Lösungen über die wichtigsten Teile der Elektrotechnik: Maßsysteme, Potentialtheorie, Ohmsches Gesetz, Stromverzweigung und Stromverteilung, nebst Aufgaben aus der Wechselstromtechnik samt einigen Zusätzen: Die Methode der kleinsten Quadrate, sowie Aufgaben, deren Lösung auf transzendente Gleichungen führt.

Die Aufgaben sind meist allgemein theoretisch gehalten, sind aber gerade deswegen geeignet beliebigen Zahlenbeispielen zum Ausgangspunkte zu dienen.

Der Verf. erweist sich als gewandter Mathematiker, der das Wichtigste und Notwendigste möglichst kurz und verständlich zur Darstellung zu bringen vermag.

### Polytechnisches.

#### Kolbenpumpen, Riedler Expresspumpen.

Die Eilenburger Eisengießerei und Maschinenfabrik Alexander Monski in Eilenburg baut als langjährige Spezialität Kolbenpumpen für alle Industriezwecke, unterirdische Wasserhaltungen, Preßpumpenanlagen, städtische Wasserwerke, als Kanalisationspumpen, Reservoirpumpen, Kesselspeisepumpen, Tiefbrunnen- und Abteufpumpen.

Die Pumpen erhalten je nach der Beschaffenheit der zu fördernden Flüssigkeit einfache Metallringventile, oder solche mit Gummi oder Lederarmierung. Dieselben werden so reichlich bemessen, daß der Schluß derselben beim Hubwechsel ohne Stoß stattfindet; auch ist für gute Zugänglichkeit stets Sorge getragen. Die Pumpenkörper werden aus einem besonders widerstandsfähigen dichten Gußeisen, oder für höhere Drücke aus Stahlguß, wenn die Flüssigkeit stark säurehaltig ist, aus säurebeständiger Phosphorbronze angefertigt.

Mit Rücksicht auf die bei Pumpen auftretenden starken Stoßbeanspruchungen wird das Triebwerk sehr kräftig ausgeführt, sodaß ein Ausschlagen oder Warmlaufen der Lager nicht eintritt.

Auf eine reichliche Dimensionierung wird ganz besonders bei den schnell-

## ✠ ✠ Bergmann - Elektrizitäts - Werke, Aktiengesellschaft ✠ ✠

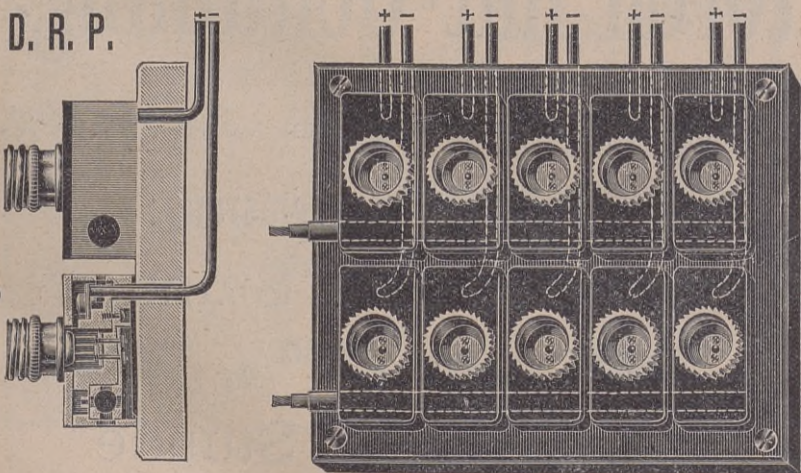
### Abtheilung J (Installations - Material)

Fabrik für Isolir - Leitungsrohre und Special-Installationsartikel für elektrische Anlagen

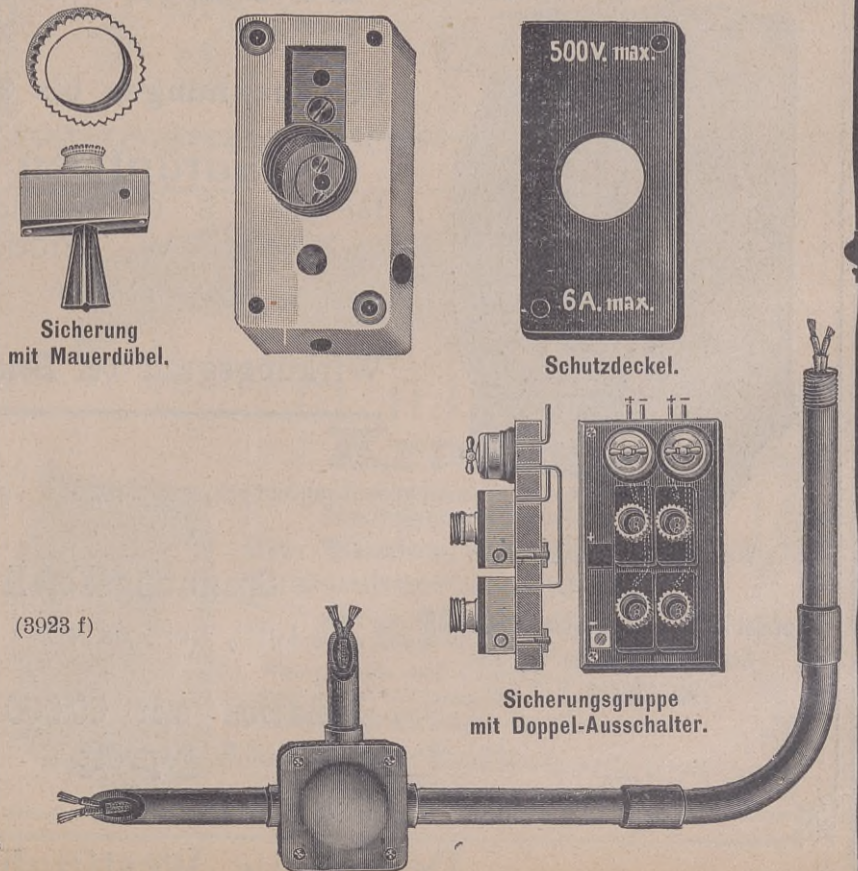
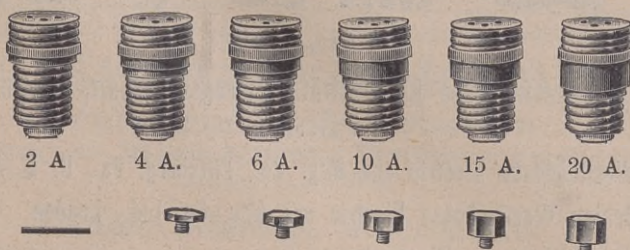
33—35 Hennigsdorfer Str. BERLIN N. Hennigsdorfer Str. 33—35.

Einpolige Stöpsel-Sicherungen für Spannungen bis 550 Volt, für die Zusammenstellung von Verteilungstafeln.

Sämtliche stromführenden Teile sind gegen Berührung geschützt.



Sicherungsgruppe für 5 Stromkreise,



(3923 f)

Kataloge und Prospekte stehen zur Verfügung.



laufenden Pumpen, den sogenannten Expres-Pumpen Wert gelegt, deren Bau die Firma ganz besonderes Interesse zugewendet hat.

Infolge der allgemein üblich gewordenen höheren Betriebsgeschwindigkeiten hervorgerufen besonders durch die Einrichtung von Kraftzentralen und der Verteilung der Energie durch elektrischen Strom, hat sich auch das Bedürfnis herausgestellt, die Pumpen diesen neuen Verhältnissen anzupassen, da sich bald herausstellte, daß große Zahnradvorgelege einen sicheren Betrieb, besonders bei Uebertragung größerer Kräfte im Pumpenbau nicht gewährleisten, viel Lärm und auch einen größeren Kraftverbrauch verursachen.

Durch geeignete und reichliche Dimensionierung der Ventile bei leichtestem Gewicht reichliche Bemessung der Querschnitte in der Pumpe und Nähelegung der Windkessel, ist es möglich auch den Pumpen mit selbstthätigen Ventilen wesentlich gesteigerte Umdrehungszahlen zu geben.

Bei Pumpen, welche gegen einen mäßigen Druck arbeiten, macht die konstruktive Durchführung auch keine Schwierigkeiten, wohl aber setzt die gewünschte Saugfähigkeit der Umdrehungszahl eine äußerst zulässige Grenze, wenn man, was für größere Leistungen und Drücke nur ausführbar, die Pumpen nicht ganz ungewöhnlich reichlich bemißt. Es bleibt dann nur das Mittel übrig, die Leistung auf mehrere kleinere Zylinder zu verteilen, welche bei verhältnismäßig reichlicher Ausführung keine Schwierigkeiten mehr verursachen, allerdings ist dann der Raum- und Kraftbedarf einer solchen Pumpe ein entsprechend größerer.

Dieser Umstand veranlaßte die Firma auch den Bau der bekannten Riedler Exprespumpe aufzunehmen, deren Bauart durch eine Reihe von Veröffentlichungen allgemein bekannt sein dürfte.

Da eine große Anzahl dieser Pumpen von der Firma bereits ausgeführt, verfügt dieselbe auch im Bau dieser Pumpen über eine große Erfahrung.

Als besonders vorteilhaft haben die Riedler Exprespumpen mit connaxial angeordnetem Saug- und Druckventil sich erwiesen. Bei diesen ist durch einen mittelst Scharniere am Pumpenkörper drehbar angeordneten Deckel sofort nach Wegnahme desselben Druck- und Saugventil zugänglich. Der Pumpenkörper, in welchem wie bekannt, die größten Drücke auftreten, ist ein Zylinder ohne irgend welche Durchdringungen oder Ausschnitte, wie bei den gewöhnlichen Pumpentypen, sodaß sich diese Konstruktion wie keine andere speziell für hohen Druck eignet.

Da die Leistung auf eine kleinere Zahl von Pumpenzylindern verteilt ist, als sonst üblich, verringert sich auch die Zahl der Stopfbüchsen und entfällt demnach auf die sonst hierfür erforderliche Reibungsarbeit. Messungen über Kraftbedarf an diesen Pumpen haben durchweg sehr günstige Resultate ergeben, infolgedessen die Riedler Exprespumpen mehr und mehr in Aufnahme kommen.

### Rotierende Pumpen und rotierende Gebläse

der Eilenburger Eisengießerei und Maschinenfabrik Alexander Monski, Eilenburg.

#### 1) Rotierende Pumpen.

Die Eilenburger Eisengießerei und Maschinenfabrik Alexander Monski in

Eilenburg baut seit Jahren rotierende Pumpen. Dieselben finden überall Verwendung, wo es sich darum handelt, Wasser, Säuren, Laugen, Spiritus, Bier, Maische, Zuckersäfte, Theer, Oele etc. zu fördern. Ferner sind sie in Zentral-kondensationsanlagen, sowie Kühlanlagen wie keine andere Pumpe am Platze.

Die rotierenden Pumpen sind darum so beliebt, weil sie keine komplizierten Mechanismen besitzen, bei geringem Raumbedarf große Leistungsfähigkeit entwickeln und sehr billig sind. Sie können hoch saugen und drücken, sind dabei unabhängig von der Umdrehungszahl gegenüber Centrifugalpumpen, deren hohe Umdrehungszahlen in der Regel noch die Anwendung besonderer Vorgelege nötig machen.

Infolge der großen Nachfrage nach rotierenden Pumpen ist es auch erklärlich, daß die verschiedensten Konstruktionen auftauchten, von denen sich das von der Eilenburger Eisengießerei und Maschinenfabrik gewählte System als das beste bewährt hat. Bei diesen findet die Abdichtung nur durch reichlich bemessene Flächen statt, im Gegensatz zu anderen Konstruktionen, bei denen nur eine Berührungslinie die Abdichtung bewirkt.

Ferner wird die Arbeit nur von einem Drehkolben, dem sogenannten Arbeitskolben geleistet, während ein anderer Drehkolben, der sogenannte Steuerkolben ohne nennenswerten Widerstand von der Welle des Arbeitskolbens durch Zahnräder bewegt wird.

Rotierende Pumpen, bei denen die Wasserförderung auf 2 Kolben verteilt wird, besitzen im Gegensatz hierzu hoch beanspruchte Zahnradtriebe, die einen sicheren Betrieb nicht gewährleisten können, da ja bei der geringsten Abnutzung die innige Berührung der Kolben aufgehoben wird, und dann die Flüssigkeit sofort zurücktreten kann.

Trotzdem hat es sich aber gezeigt, daß auch die rotierenden Pumpen mit entlastetem Steuerkolben noch wesentlich verbessert werden können. Bei allen rotierenden Pumpen wird nämlich infolge des zahnradartigen Ineinandergreifens der Drehkolben die Flüssigkeit mit enormer Geschwindigkeit, welche ein vielfaches der Kolbengeschwindigkeit ausmacht, verdrängt. Dies macht sich durch Stöße in der Pumpe deutlich bemerkbar und wie die Erfahrung lehrt, ist auch die Haltbarkeit einer solchen Pumpe wegen zu großer Beanspruchung des Materials eine bedeutend geringere. Ferner verursacht der erhöhte Druck auch eine größere Beanspruchung des Antriebsmittels (Transmission, Dampfmaschine Elektromotor) und erhöht daher auch den Kraftverbrauch.

Diese Uebelstände sind durch die obiger Firma patentierte Druckausgleichsvorrichtung (D. R.-P. und Ausl. Patente) vollkommen beseitigt. Der Nutzen derselben besteht darin, daß der Steuerkolben um soviel breiter als der Arbeitskolben ausgeführt wird, als zur Erlangung einer noch zulässigen geringeren Geschwindigkeit notwendig ist, und gleichzeitig eine Aussparung der seitlichen Deckelflächen stattgefunden hat.

Dies ist das einfachste Verfahren, um an einer rotierenden Pumpe einen vollkommenen Druckausgleich, d. h. einen während der ganzen Zeit des Ineinanderarbeitens der Drehkolben wirksamen Druckausgleich zu schaffen und ist

Der Name Westinghouse ist eine Garantie.

# Westinghouse Electricitäts-Aktiengesellschaft

19, Jägerstrasse.

BERLIN W.

## Transformatoren mit Oelfüllung.

Normal-Konstruktionen

für Spannungen bis 30 000 Volt u. bis zu Leistungen von 2750 KW.

### Garantien

für einen S. C. Transformator von 500 K W., 30000 Volt, 60 Perioden.

Wirkungsgrad bei Belastung

$\frac{1}{1}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$
98 %	98 %	97,6 %	96,1 %

### Spannungsabfall

1,3 % bei  $\cos \varphi = 1$ .

Isolation mit 60 000 Volt geprüft.

### Zulässige Ueberlastung:

während 24 Stunden

um 25 %,

während 1 Stunde

um 50 %.

In Verbindung mit der

Westinghouse Electricitäts-Aktiengesellschaft, Berlin

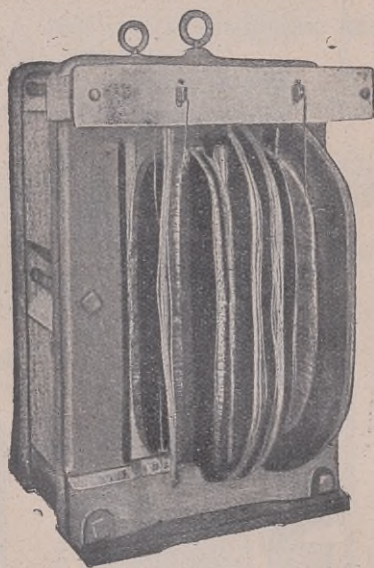
arbeiten:

Westinghouse Electric and Mfg. Co., Pittsburg, Pa., U. S. A.

British Westinghouse Electric and Mfg. Co. Ltd., London.

Société anonyme Westinghouse, Havre.

Westinghouse Company, Ltd., St. Petersburg.



Westinghouse-Transformator

Type S. C.

normal für Spannungen bis 30 000 Volt.

Ausgeführt und im Betriebe bis 100 000 Volt.

Der Name Westinghouse ist eine Garantie.



bei allen anderen Systemen, welche nur Aussparungen oder Kanäle benutzen können, auch nur ein teilweiser Druck — oder Spannungsausgleich möglich, weshalb dieselben auch nicht die Vorteile der Mooskischen Bauart aufweisen können.

Daß die konstruktive Ausführung der rotierenden Monski-Pumpen den modernen Ansprüchen angepaßt ist, braucht nicht besonders hervorgehoben zu werden. Vor allem sind die Pumpen in den einer event. Abnutzung am ehesten ausgesetzten Teilen, wie Lager etc. sehr reichlich bemessen; die Zahnräder laufen in einem Oelkasten. Die Schmierung der Lager erfolgt entweder durch Stauffer, Tropföler oder Schmierringe.

Ferner werden die Pumpen den verschiedensten Betrieben angepaßt, sie werden als Transmissionspumpen, mit fester und loser Riemenscheibe, auch direkt mit Dampfmaschine, Gas-, Elektromotor, gekuppelt bzw. auf einer gemeinsamen Grundplatte montiert geliefert; für saure Flüssigkeiten werden sie in Bronze angefertigt.

## 2) Rotierende Gebläse.

Die rotierenden Monski-Gebläse werden nach demselben System wie die rotierenden Pumpen gebaut

Infolge ihrer soliden Bauart, ihres geringen Kraft- und Raumbedarfes, finden dieselben vorteilhaft Verwendung in Giessereien, Schmieden, Brauereien, chemischen und Glasfabriken etc., überall, wo es sich um Beschaffung auch größerer Luftmengen von einer Pressung bis 6 m Wassersäule handelt.

Da eine Abdichtung gegen Luft noch viel sorgfältiger als gegen Wasser ausgeführt werden muß, so leuchtet ohne Weiteres ein, daß die Gebläse mit Flächendichtung viel günstiger arbeiten müssen, als diejenigen mit Liniendichtung. Die Luftleistung ist bei demselben Kraftaufwande demzufolge auch eine bedeutend größere, auch ist es möglich, anstandslos gegen noch höhere Drücke zu arbeiten.

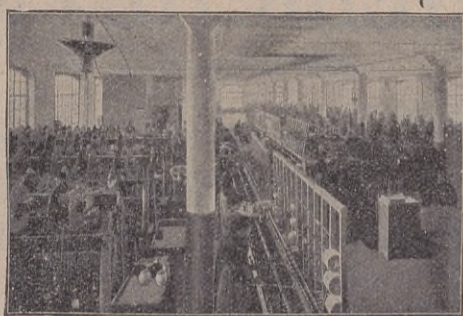
Da die Dichtungsflächen genau auf der Drehbank hergestellt werden und auch eine Abnutzung im Betriebe nicht eintreten kann, so sind Reparaturen, wie das bei Gebläsen mit Liniendichtung erforderliche Neuauftragen von besonderem Dichtungsmaterial, nicht erforderlich.

Die patentierte Druckausgleichsvorrichtung, welche oben bei den Pumpen näher beschrieben ist, wird mit derselben Wirkungsweise auch bei den Gebläsen angewendet; auch wird auf die Herstellung der Gebläse die größte Sorgfalt verwendet. Infolge der Lagerung der Wellen in Ringschmierlagern, welche genau mit der Gebläsegehäuse-Bohrung zentriert sind, gehen die Kolben spielend leicht und der Nutzeffekt der Gebläse ist daher der denkbar beste.

Für höheren Druck dient noch ein besonderes Außenlager, welches auch auf gemeinsamer Grundplatte mit dem Gebläse montiert geliefert wird, zu einer weiteren Unterstützung der Antriebswelle.

Die rotierenden Monski-Gebläse werden in normaler Ausführung bis zu einem Wassersäulendruck von 3 m gebaut, für höhere Drücke bis 6 m finden Doppelgebläse Anwendung.

# Für Starkstrom:



**Paraband-Drähte und -Schnüre**

aus bestem Paraband hergestellt,

**Gummiader-Drähte und -Schnüre**

mit garantirtem, unter Wasser geprüfem Isolationswiderstand,

**Hausinstallationskabel,**

**Hartgummirohre, Isolirbänder.**

I. 195.

**Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin.**

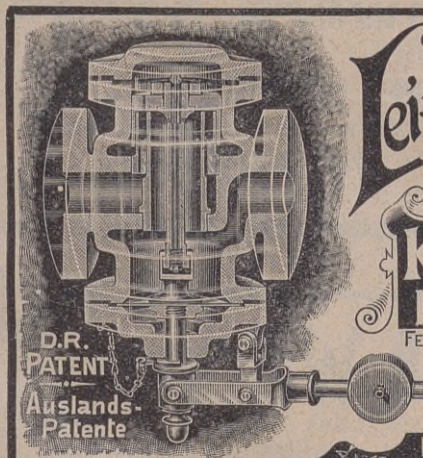
(3984, I 195)

**Mica  
Glimmer**

Collectorlamellen,  
Segmente,  
Streifen, Ringe etc.

sowohl roh wie geschnitten in  
allen Grössen und Qualitäten

für elektrische Isolationen liefert als Specialität (3770)  
**C. A. Koch, Glimmerimport, Frankfurt am Main, 4.1.**



**Leipziger Dampfkessel-  
Heizungs-  
Armaturenfabrik**

**KRAMER & GÖTZE  
LEIPZIG-PLAGWITZ**

FERNSPR. 6399. NONNEN-STR. 25/27

**Reducir-Ventil mit  
direkten Abschluss.**

Preislisten auf Verlangen gratis.

(3622 a)

**Zulauf & Cie., Höchst a. M.**

**Fabrik für Beleuchtungskörper**  
für electrisches Licht und Gas.

**Specialität:**

**Aparte Beleuchtungskörper**

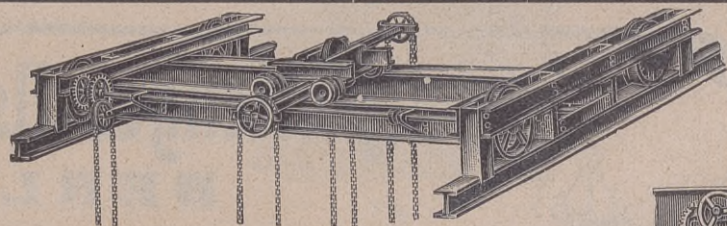
in allen Stylarten, in einer bis in die  
Details sorgfältigst durchgearbeiteten,  
künstlerischen Ausführung.

**Beleuchtungskörper für jed-  
wede Gebrauchszwecke.**

**Eigenes, ausgedehntes Atelier**  
für Entwürfe.

Für besondere Objecte, sorgfältigst  
durchgearbeitete Kostenanschläge, event.  
nach eingesandten Skizzen, kostenlos u.  
ohne Verbindlichkeit zu Diensten.

**Reich assortirte Albums zur**  
Verfügung. (3965)



**Krahne**

(3817)

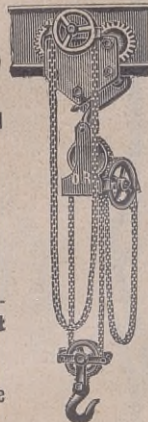
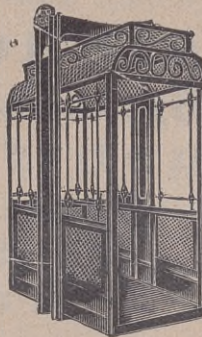
**in jeder Ausführung für Hand- und  
electrischen Betrieb.**

**Div. Winden, Laufkatzen,  
Schraubenflaschenzüge,**

**Aufzüge**

für **Personen und Lasten** in jeder Aus-  
führung bauen als **langjähr. Specialität**  
in **mustergiltiger Ausführung.**

vorm.:  
**Alexander Rothe** W. Oerfling & Rothe  
**BERLIN N., Uferstrasse 5.**



Maschinen und Werkzeuge zur Metallbearbeitung  
speciell: **Stanzwerkzeuge**

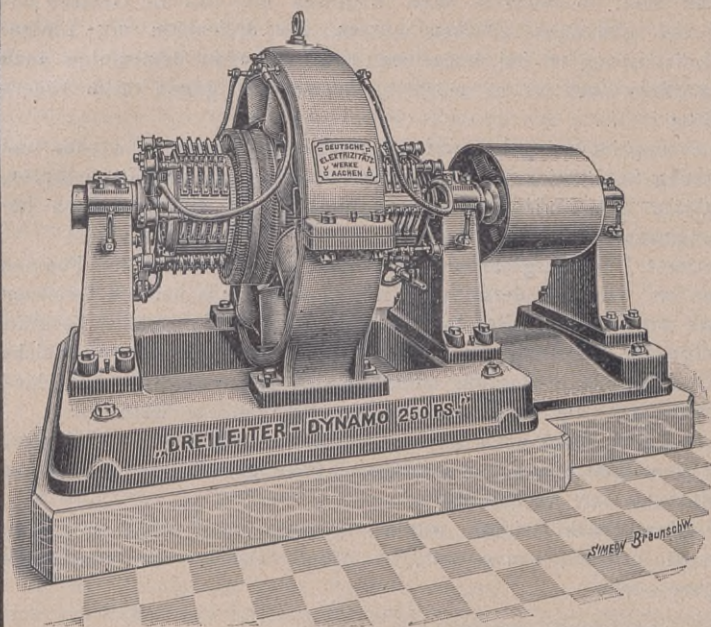
**Dreh- und Hobelarbeiten,**

Anfertigung von **Massen-Artikeln, Maschinenreparaturen** etc.  
prompt und billigst (3714)

**Peter Moos, Mechaniker,**

**Frankfurt a. M.-Bockenheim, Landgrafenstrasse 13 c.**





# Deutsche Elektrizitäts-Werke zu Aachen

— Garbe, Lahmeyer & Co., — Aktiengesellschaft.

## Dynamomaschinen

### u. Elektromotoren

(3846 b)

in jeder Leistung und Spannung

für Gleich-, Wechsel- und Drehstrom.

Vertreten durch **Ingenieur-Installations-Geschäfte** in allen Provinzen und Staaten Deutschlands sowie des Auslandes.

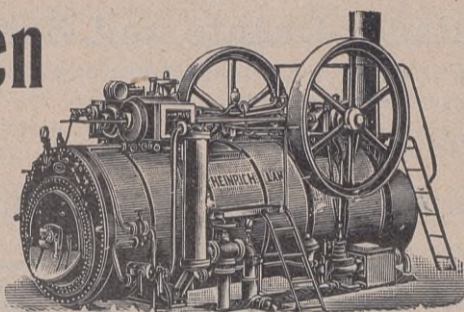
Grösste Specialfabrik für **Dynamomaschinen** und **Elektromotoren**.

## Heinrich Lanz, Mannheim.

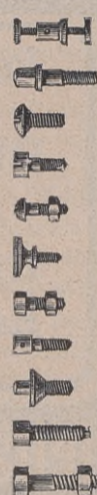
(3747)

### Locomobilen

von 4-300 P S.  
fahrbar und  
stationär.



Beste und sparsamste Betriebskraft.



## GEBR. HEYNE

Offenbach a. M.

G. m. b. H.

Fabrik für aus dem vollen Metall gedrehte  
Metallgewind-Schrauben,  
Muttern und Façonstücke.

**Massenfabrikation**

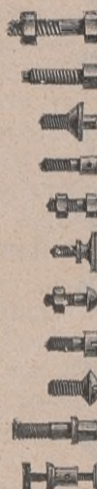
auf von uns gebauten

automat. Specialmaschinen.

Zur Preisstellung erbitten uns Muster nebst Angabe,  
wie gross der Bedarf. (3786)

Die Preise sind die billigsten.

Bestes Material — sauberste Ausführung.



## C. H. Wolf, Glashütte i. S.

Uhr-, Laufwerke-, Electr.- u. Bestandteile-Fabrik.

Werkst. f. Präcis.-Mechanik.

Spez.: Einzel- u. Massen-Fabrikation  
von Präcisions-Bestandteilen jeder Art, incl. feinerer  
Hart-Dreherei. (3909 b)

Räder, Triebe, Zahnstangen, Schnecken, Achsen,  
Walzen etc.

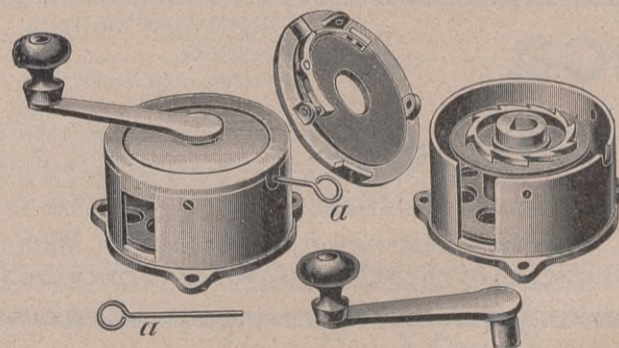
Messwerkzeuge, Längen-Teilungen etc.

Gegründet 1868.

bis 4 m lang,  
gerade und schräg



Lampen-Winde  
„Simplex“.



Modell L. W. S. No. O.

## Eisenhüttenwerk Sorge

E. VOGEL, Sorge i. Harz, Post Tanne

empfiehlt seine Specialitäten:

Lampenaufzugswinden — Drahtseil-  
Führungsrollen — Drahtspanner etc.

in bester, billigster Ausführung.

(3858)

## Actiengesellschaft Schaeffer & Walcker

BERLIN SW., 18, Lindenstrasse 18.

Fabrik moderner und stilgerechter

**Beleuchtungs-Körper.**

Springbrunnen und Mundstücke.

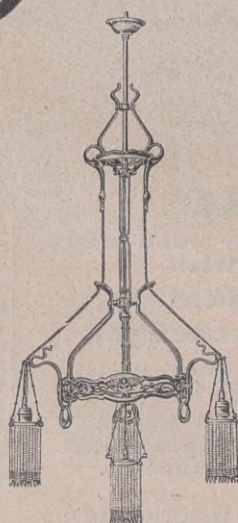
\* \* Leuchtfontainen-Anlagen. \* \*

Gas-Kocher- u. Herde, Bade-Apparate.

Gas-Heiz-Oefen und Kamine.

(3797 b)

**Erz- und Kunstgiesserei.**



Pariser Weltausstellung 1900, Goldene Medaille.