

# Elektrotechnische Rundschau

Telegramm Adresse:  
Elektrotechnische Rundschau  
Frankfurtmain.

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

## Zeitschrift

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

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

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

Expedition: Frankfurt a. M., Kaiserstrasse 10.

Fernsprechstelle No. 586.

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

Post-Preisverzeichniss pro 1892 No. 1958.

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

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

**Inhalt:** Ueber den Wirkungsgrad und die Dimensionierung von Transformatoren Nach einem Vortrag von D. v. Dobrowolsky. Von Prof. Dr. G. Krebs. — Der Entwurf der Allg. Elektrizitätsgesellschaft für eine elektrische Untergrundbahn in Berlin. Nach einem Vortrag des Herrn Direktor Kollé. (Fortsetzung). — Betriebsstörungen bei Akkumulatoren. Von Dr. Moscheles. — Kleine Mitteilungen: Patricks Patent-Tropföler. — Multiple Compound-Maschine. — Gleichstromtransformatoren. — Das Elektrizitätswerk der Stadt Köln. — Waggonbeleuchtung. — Vereinsnachrichten: Naturwissenschaftlicher Verein in Mülhausen i. E. — Hamburger Elektrotechniker-Verein. — Ueber Teslas Versuche mit Entladunglicht durch rasch pulsierende Wechselströme. — Elektrische Strassenbahn zu Gera. — Reibungselektrizität. — Elektrische Glühlampen-Gesellschaft (Patent Seel). — Elektrizität im Bergbau. — Der Vorstand der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft zu Wien. — Kraftübertragung in Australien. — Akkumulator-Patentstreit in Belgien. — Betriebsstörung in der Zentralstation in Deptford (England). — Wasserleitung und elektrische Kraftübertragung in Genua. — Der Unfall des Lloyd-Dampfers Eider. — Eine Mehrphasenstrom- (Drehstrom-) Zentralanlage. — Siemens & Halske in Frankfurt a. M. — Neue Bücher und Flugschriften. — Bücherbesprechung. — Patentliste No. 17. — Börsenbericht. — Anzeigen.

### Ueber den Wirkungsgrad und die Dimensionierung von Transformatoren.

Nach einem Vortrag von D. v. Dobrowolsky.

Herr v. Dobrowolsky hat in der Sitzung vom 23. März im elektrotechnischen Verein zu Berlin einen in gewisser Hinsicht sehr

interessanten Vortrag über den Bau von Wechselstromtransformatoren gehalten, dessen Ergebnisse wir in der Hauptsache hier mitteilen wollen.

Zum besseren Verständnis der obwaltenden Verhältnisse schicken wir einige kurze Bemerkungen voraus, welche die beim Transformatorbau leitenden Grundsätze erkennen lassen. Ein Wechselstrom-

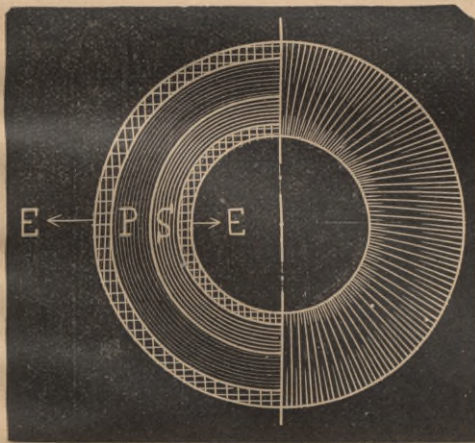


Fig. 1.

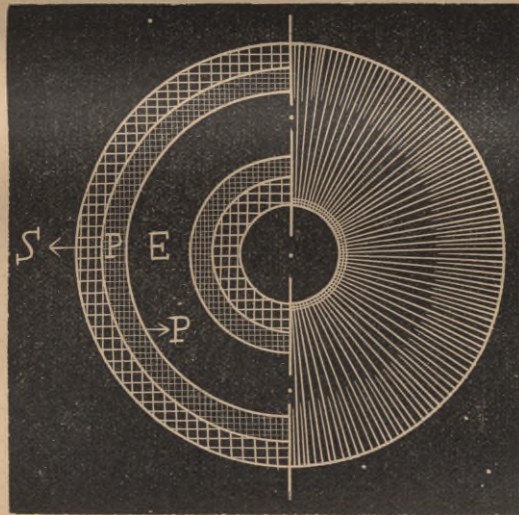


Fig. 2.

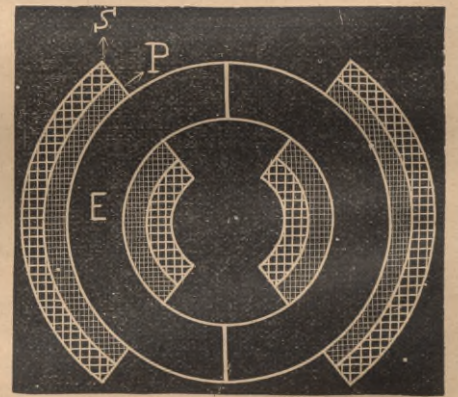


Fig. 3.

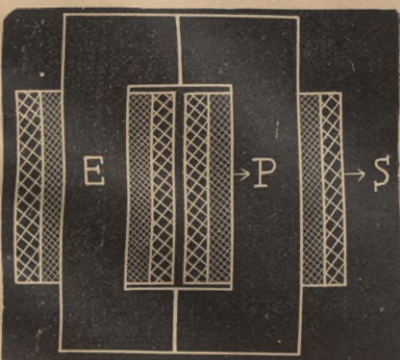


Fig. 4.

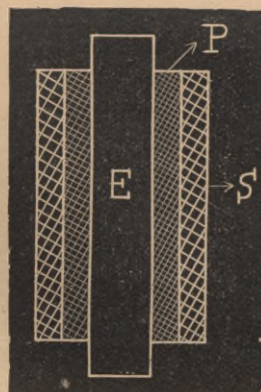


Fig. 5.

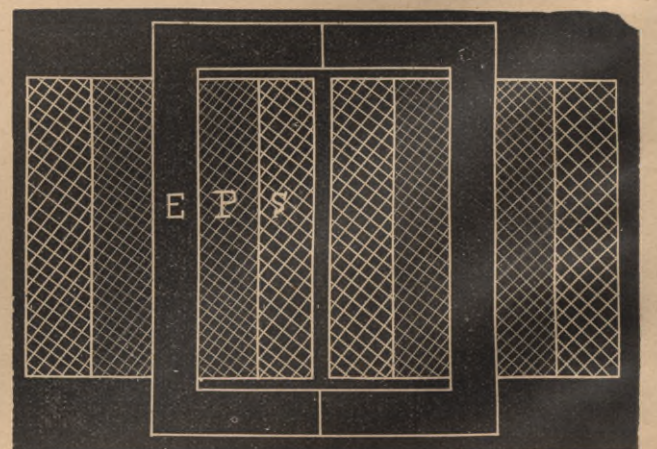


Fig. 6.

transformator besteht im wesentlichen aus 2 dicht über einander liegenden Drahtspulen, von welchen die eine, mit Wechselstrom (aus einer Wechselstrommaschine) gespeist, in der zweiten Spule eine elektromotorische Kraft erzeugt, deren Größe allgemein von der Größe der primären elektromotorischen Kraft und den Anzahlen der Windungen beider Spulen abhängt. Ist  $E_1$  die primäre elektromotorische

Kraft,  $n_1$  die Windungszahl der primären,  $n_2$  die der sekundären Spule und  $E_2$  die sekundäre elektromotorische Kraft, so ist allgemein:

$$E_2 = \frac{n_2}{n_1} E_1$$

Dadurch daß man den Windungszahlen ein bestimmtes Verhältnis gibt, läßt sich also die primäre Spannung  $E_1$  in irgend eine

beliebige Spannung  $E_2$  umsetzen. Dieses einfache Hilfsmittel, eine Transformation mittels zweier festen Spulen zu erhalten, ist es vor allem gewesen, welches dem nach Herstellung praktisch brauchbarer Gleichstrommaschinen in den Hintergrund getretenen Wechselstrom eine neue Aera eröffnete.

Mit der Einbürgerung und wachsenden Verbreitung des elektrischen Lichts war ein Faktor hinzugekommen, welcher nicht geringe Schwierigkeiten bot, nämlich die Entfernung. Die elektrischen Lampen sind heutzutage noch derart, daß zu ihrer Speisung lediglich niedere Spannung (100—120 Volt) verwendet werden kann. Andererseits gilt, daß wenn eine bestimmte Energiemenge auf eine gewisse Entfernung übertragen werden und der Leitungsverlust einen bestimmten Prozentsatz der Energie nicht überschreiten soll, die Leitungen um so stärker gewählt werden müssen, je geringer die Spannung der Energie ist. Die Konsumstellen aber erfordern der Lampen wegen niedere Spannung und so war denn der Wechselstromtransformator der Helfer in der Not, weil er das Hindernis der Entfernung zu nichte machte; es konnte primär mit hoher Spannung gearbeitet werden, während die sekundäre Wicklung die für die Lampen passende niedere Spannung lieferte; zudem ist er der denkbar einfachste Apparat, der weder Wartung noch Beaufsichtigung bedarf. Hierin liegt die grundsätzliche Bedeutung des Wechselstromtransformators.

Es handelte sich nun darum, den Transformator in praktischer und ökonomischer Richtung auszubilden. Die nächstliegende Forderung ist die, daß der Transformator die Energie-Umwandlung mit möglichst geringen Verlusten gestatte. Man fand bald, daß sich der Wirkungsgrad bedeutend steigerte, wenn man die Spulen über einen Kern weichen, fein zerteilten Eisens (Eisendrähte, Eisenbleche mit Papierzwischenlagen) wickelte und außerdem diesen Eisenkern derart gestaltete, daß sein magnetischer Widerstand so gering wie möglich war. Dies erreicht man durch die sog. Transformatoren mit geschlossenem magnetischem Kreis; entweder sind, wie in Fig. 1 schematisch angedeutet, zwei konzentrisch gelagerte Kupferdrahtspulen (P = primär, S = sekundär) ringsum mit Eisendraht E umwickelt, jedoch so, daß die einzelnen Eisendraht-Windungen möglichst von einander isoliert sind, oder es wird ein aus übereinandergeschichteten, ringförmigen Eisenblechen bestehender Eisenring E (Fig. 2) hergestellt und gleichförmig mit zwei dicht übereinanderliegenden Kupferdrahtwickelungen P und S versehen. Die erste Form nennt man Manteltransformatoren, die zweite Kerntransformatoren. Es sei kurz bemerkt, daß die ersteren einer technisch einfachen Herstellungsart ziemliche Schwierigkeiten in den Weg legen. Bei den letzteren ist dies nicht der Fall; man braucht nur den Eisenring, wie in Fig. 3, in 2 Hälften zu zerlegen, beide zu bewickeln — was bei 2 Ringhälften ja bedeutend einfacher ist, als bei einem geschlossenen Ring — und dann die beiden Hälften durch eine geeignete Vorrichtung wieder aneinander zu pressen. Noch einfacher herzustellen ist die Form Fig. 4.

Durch die Verwendung von Eisen steigerte sich der Wirkungsgrad ganz bedeutend. Es muß jedoch an dieser Stelle zunächst näher definiert werden, was man unter dem Wirkungsgrad des Transformators verstehen will. Arbeitet z. B. der Transformator stets einigermaßen vollbelastet, so braucht man nur den Wirkungsgrad bei Vollbelastung zu berücksichtigen; arbeitet er dagegen, wie bei Zentralstationen, im Mittel nur bis 4 Stunden mit voller Last, während er die übrigen 20 Stunden des Tages fast unbelastet oder höchstens zu  $\frac{1}{3}$  belastet ist, so fordern die Rücksichten der Oekonomie nicht so sehr einen ausgezeichneten Wirkungsgrad bei voller Last, sondern weit mehr einen solchen vornehmlich bei geringer Belastung; denn da diese über 20 Stunden des Tages andauert, so macht 1 Prozent mehr oder weniger schon eine beträchtliche Energiemenge aus.

Ein klares Bild über den Wirkungsgrad eines Transformators bei den verschiedenen Belastungen gestattet eine nähere Betrachtung der Verluste, welche im Transformator auftreten. Diese Verluste sind zweierlei, erstens die, welche bei der fortgesetzten Ummagnetisierung des Eisenkerns auftreten und zweitens die, welche in dem Widerstand der Kupferwindungen ihre Ursache haben. Die ersteren sind, wie ohne weiteres begreiflich, bei einem und demselben Transformator durch alle Belastungen hindurch angenähert die gleichen; denn dem Transformator wird eine stets konstante elektromotorische Kraft zugeführt und da jeder elektromotorischen Kraft eine bestimmte Zahl Kraftlinien entspricht, so muß der magnetische Zustand des Eisenkerns stets derselbe sein, also auch der Verlust, welcher bei der Umsetzung einer elektromotorischen in eine magnetomotorische Kraft auftritt. Die Verluste in den Kupferwindungen sind kurz die, welche durch die Umsetzung von Elektrizität in Wärme entstehen. Wie groß sie namentlich bei variabler Belastung sind, läßt sich allgemein nicht sagen; es spricht hier wesentlich mit, welche Form und welche Dimensionen der Eisenkern des Transformators hat. Um dies näher zu begründen, wollen wir die beiden extremen Formen von Transformatoren des Näheren betrachten; als solche können gelten die bereits angeführten Transformatoren mit geschlossenem magnetischem Kreis, also mit äußerst geringem magnetischem Widerstand, und die mit offenem magnetischem Kreis, also mit sehr hohem magnetischem Widerstand, deren Grundtypus in Fig. 5 dargestellt ist. Der wesentliche Unterschied zwischen beiden ist folgender: Wird ein „geschlossener“ Transformator sekundär mittels induktionsfreier Widerstände, also etwa Glühlampen, allmählich vollbelastet, so steigt

die den primären Kreis durchfließende Stromstärke fast proportional mit der Belastung des sekundären Kreises und die Phasenverschiebung zwischen primärer Stromstärke und Spannung ist so zu sagen gleich Null. Entsprechend der Formel für die Stromwärme  $i^2 w$  steigen daher die Verluste mit dem Quadrate der Belastung, so daß sie bei geringer Last ganz unbedeutend sind. Bei „offenen“ Transformatoren dagegen variiert die primäre Stromstärke nicht proportional mit der Belastung, sondern zeigt vielmehr die Tendenz, ihre Größe bei sämtlichen Belastungen einigermaßen beizubehalten; die verschiedenen Belastungsgrade geben sich primär vorwiegend durch eine größere oder geringere Phasenverschiebung zwischen Stromstärke und Spannung zu erkennen. Die Verluste infolge von Stromwärme sind daher im primären Kreis nicht sehr viel kleiner bei geringer, als bei voller Belastung. Je nach der Größe des magnetischen Widerstandes befolgen die Transformatoren entweder mehr das eine oder das andere Extrem.

Um bei Transformatoren mit geringem magnetischem Widerstand einen auch bei geringer Belastung hohen Wirkungsgrad zu erzielen, scheint es in erster Linie geboten, die bei allen Belastungen mit fast gleichbleibender Größe auftretenden Verluste im Eisenkern möglichst gering zu machen, denn nur sie haben einen wesentlichen Einfluß auf den durchschnittlichen Wirkungsgrad, da ja die Verluste in den Kupferwindungen bei geringer Belastung verschwindend klein werden. Die Verluste, welche im Eisen auftreten, das fortwährend ummagnetisiert wird, sind erstens proportional der Masse des Eisens (also dem Gewicht) und steigern sich zweitens noch in erhöhtem Maße (in der 1,6 fachen Potenz) mit der Zahl der Kraftlinien, mit welchen 1 qcm des Eisenquerschnitts belastet wird. Ob es möglich ist, wesentlich an Eisengewicht zu sparen, das werden die nachstehenden Erörterungen zu erkennen geben; dagegen ist es von vornherein denkbar, daß die Zahl der Kraftlinien pro 1 qcm Querschnitt, also die Belastung des Eisens verringert werden kann. Welche Veränderungen ein Transformator erfahren muß, um auf geringeren Verlust im Eisen gebracht zu werden, sei an einem speziellen Beispiel dargelegt. Fig. 4 gebe die schematische Gestalt dieses Transformators; es trete die Forderung an uns heran, die Verluste im Eisenkern dieses Transformators etwa auf die Hälfte zu reduzieren. Sehen wir zunächst von dem Einfluß des Eisengewichts ab, so hätten wir die Aufgabe, die Zahl der Kraftlinien pro 1 qcm auf die Hälfte zu reduzieren. Unter der Annahme, daß der Gesamteisenquerschnitt derselbe bleibt, muß Zweierlei verdoppelt werden: 1) die Zahl der Windungen, damit bei der Hälfte der Kraftlinien die gleichen Spannungen erzeugt werden können, und 2) der Querschnitt der Windungen, falls die Verluste im Kupfer dieselben bleiben sollen. Es wäre demnach das 4 fache Kupfervolumen notwendig. Ein Blick auf die Fig. 4 ergibt aber, daß der notwendige Wicklungsraum bei dem vorliegenden Eisenkern nicht vorhanden ist. Vergrößert man aber das Eisengestell, so nimmt zwar der Wicklungsraum zu, zugleich aber auch das Eisengewicht und dementsprechend die Eisenverluste. Man wird daher, um trotzdem die Aufgabe einigermaßen rationell zu lösen, den Eisenquerschnitt reduzieren und hat dann natürlich wiederum eine noch weit größere Kupfermenge notwendig. Der betrachtete Transformator wird demnach, wenn seine Verluste im Eisen auf die Hälfte reduziert sind, etwa die in Fig. 4 gekennzeichnete Gestalt besitzen.

Wie man sieht, müßte der Transformator eine ganz beträchtliche Kupfermenge erhalten, also auch nicht unerheblich teurer werden. Um diesen sehr schwerwiegenden Nachteil einigermaßen zu beheben, schlägt v. Dobrowolsky vor, den Verlust in den Kupferwindungen zu erhöhen. Dies macht bei Zentralen thatsächlich wenig aus, namentlich, da der Verlust durch Stromwärme nur bei starker Belastung auftritt und es dann nicht in die Wage fällt, ob man etwa 95 oder bloß 93% als Nutzeffekt hat; außerdem dauert die hohe Belastung nur kurze Zeit. Andererseits ist es keineswegs sehr schwierig den Spannungsverlust, der in Transformatoren bei Vollbelastung auftritt, in der Zentrale auszuregulieren; denn wenn einmal doch reguliert werden muß, so ist es ziemlich gleichgültig, ob ein Paar Volt mehr oder weniger reguliert werden müssen. Auf diese Weise verringert v. Dobrowolsky das Uebermaß an Kupfer wenigstens um etwas.

Nun wären wir also soweit, daß wir jährlich etwa 1—2% an Magnetisierungsarbeit sparen können und es fragt sich: Ist es rentabler mit den Dobrowolskyschen als mit den früheren Transformatoren zu arbeiten. Hierüber hat im Anschluß an Dobrowolskys Vortrag H. Görges eine äußerst elegante Formel abgeleitet, welche einen ziemlich genauen Ueberblick gibt, auf die wir wohl noch Gelegenheit haben werden zurückzukommen. Wir wollen hier nur kurz folgende Betrachtung anstellen. Gegeben sei eine Zentrale mit maximal 10000 Glühlampen à 16 NK. Die bestehenden Transformatoren werden durch solche ersetzt, die 1% weniger Magnetisierungsarbeit erfordern. Hierdurch erhöht sich der Preis der Transformatoren wohl auf das Doppelte. Kosteten früher die Transformatoren pro 1 HP Leistung etwa 50 Mark (dieser Preis ist natürlich nur ganz approximativ), so ergeben sich jetzt 100 Mark pro 1 HP, also 100,000 Mark für die gesamten Transformatoren, oder bei 5% Verzinsung und 5% Amortisation 10,000 Mark pro Jahr oder 5000 Mark mehr gegen früher. An Kohlen wird gespart 1% des Verbrauchs von 10000 Lampen = 1000 HP und dies 365 Tage lang bei täglich 20 Stunden; demnach pro Tag 10 HP  $\times$  20 Stunden = 200 HP-Stunden und pro Jahr 200  $\cdot$  365 = 73000 HP-Stunden. Legt man die Zahlen von H. Görges zu Grunde, so ergibt sich als Verbrauch an Kohlen (2,55

kg pro 1 HP Stunde) im Jahr  $73000 \cdot 2,55 = 185,150$  kg Kohle, demnach, wenn 100 kg Kohle 1,80 Mark kosten, in Summa 3332,70 Mark. Die Ersparnis an Kohlen rechtfertigt also in diesem Fall keineswegs die Erhöhung des Anlagekapitals; es verbleibt ein Verlust von 1667,30 Mark. Wird die Magnetisierungsarbeit noch mehr verringert, so steigt wiederum das Anlagekapital für Transformatoren. Der Vorschlag des Herrn v. Dobrowolsky scheint daher nur für solche Fälle in Erwägung zu kommen, wo die Kohlen ganz exorbitant teuer sind.

Als vor etwa 1 Jahr der Streit über „offene“ und „geschlossene“ Transformatoren oder allgemein über Transformatoren von großem und geringem magnetischem Widerstand entbrannte, wurde noch ein anderer Umstand in Betracht gezogen, der Transformatoren mit erhöhtem Widerstand, namentlich bei Zentralstationenbetrieb in ein um so fragwürdigeres Licht stellt, je größer der magnetische Widerstand ist; es wurde nämlich hervorgehoben, daß in ihnen die Stromstärke sich mit den Belastungsgraden weit weniger verändert als bei Transformatoren mit geringem magnetischem Widerstand, daß sich aber die verschiedenen Belastungsgrade je nach dem magnetischen Widerstand durch eine größere oder geringere Phasenverschiebung zu erkennen geben, welche mit der Belastung abnimmt. Dieses Verhalten ist allerdings bei Vollbelastung von geringerer Bedeutung; dagegen kann sie bei geringerer Belastung von höchster Bedeutung werden. Leider hat v. Dobrowolsky, obwohl er in äußerst ausführlicher und klarer Weise sämtliche Einzelheiten gebührend hervorgehoben hat, aus der gesteigerten Phasenverschiebung eine für Zentralstationen — wie uns scheinen will — sehr wichtige Konsequenz nicht gezogen. Zur genaueren Erörterung wollen wir gerade den äußersten Fall ins Auge fassen, mit dem bei Erhöhung des magnetischen Widerstand mehr und mehr gerechnet werden muß, wenn er auch nie vollkommen rein auftritt. Ändert nämlich ein Transformator lediglich die Größe der Phasenverschiebung zwischen Leerlauf und Volllauf und steigt die Stromstärke nur wenig mit der Belastung, so muß jedem einzelnen Transformator fast der gleiche Strom zugeführt werden, einerlei ob er voll- oder unbelastet ist. Da nun jede Dynamomaschine in der Zentrale nur für eine bestimmte Stromstärke gebaut ist und da bei geringem Konsum fast eben so viel Strom von den Transformatoren gebraucht wird wie bei maximalem, so müssen fast sämtliche Primärmaschinen Tag und Nacht laufen um möglicherweise nur „wattlosen Strom“ zu liefern. Die Erzeugung dieses wattlosen Stroms dürfte aber viel mehr Geld kosten, als man auf der anderen Seite durch Verminderung der Eisenverluste jemals wieder einzubringen vermag. Da aber dieser extreme Fall um so mehr erreicht wird, je größer der magnetische Widerstand ist, so glauben wir dem Hauptlehrsatz des Herrn v. Dobrowolsky: „Auf den magnetischen Widerstand kommt es nicht viel an“, unsere unbedingte Zustimmung nicht ohne weiteres geben zu dürfen. Auf die oben angeführte Konsequenz wurde übrigens bereits im Vorjahre von Stanley hingewiesen, als Swinburne mit seinem bekannten Igeltransformator (ähnlich Fig. 5) an die Öffentlichkeit trat und das gleiche für sich in Anspruch nahm, wie jetzt v. Dobrowolsky, nämlich Verringerung der Eisenverluste und dadurch ein ökonomischeres Arbeiten in Wechselstrom-Transformatoren-Zentralen auch bei geringer Belastung.

Kr.



## Der Entwurf der Allg. Elektrizitätsgesellschaft für eine elektrische Untergrundbahn in Berlin.

Nach einem Vortrag des Herrn Direktor Kollé.

### III.

Zur Begründung der gewählten Linienführung läßt sich folgendes anführen:

Für die Wahl der Lage der einzelnen Strecken in horizontalem Sinne sind im wesentlichen die Verkehrsinteressen ausschlaggebend gewesen.

So soll die Friedrichstraßen-Strecke den lebhaften und bisher in besonders ungenügender Weise durch die bestehenden Verkehrsanstalten vermittelten Verkehr von dem Süden nach dem Norden der Stadt an seinen Hauptadern, der Friedrich- und Chausseestraße treffen, und auch den südlich des Landwehrkanals vor dem Halleschen Thor gelegenen Stadtteil, der bei Deckung seiner Bedürfnisse zumeist auf die Friedrichstadt angewiesen ist, anschließen.

Als besonders verkehrsreiche Punkte dieser Strecke sollen nur Belle-Alliance-Platz, Leipzigerstraße, Unter den Linden, Bahnhof Friedrichstraße, Oranienburger-Thor, Invalidenstraße und Wedding-Platz hervorgehoben werden.

Die Leipzigerstraßen-Strecke soll den Osten mit dem Westen und beide mit der Mitte der Stadt verbinden. Auch diese Strecke sucht die verkehrsreichsten Straßen auf. Mit ihrer südwestlichen Schleifenendigung berührt sie den lebhaft aufblühenden Vorort Schöneberg in der Nähe der daselbst befindlichen Eisenbahn-Haltestelle und einen Teil der von dem wohlhabenden Mittel- und Beamtenstand bewohnten, mit ihrem geschäftlichen und dienstlichen Verkehr zumeist auf die mittlere Stadt angewiesenen Stadtgegenden des Westens, durchläuft die verkehrsreiche Potsdamer- und Leipzigerstraße und

sucht dann das geschäftige Treiben der Straßen von Alt-Köln und der Königstadt auf, um insbesondere die Verkehrsmittelpunkte am Spittelmarkt, Rathaus und am Alexander-Platz zu treffen. Von hier ab verfolgt die Strecke bis zum Landsberger-Thor die nach dem industriellen Osten führende lebhaft Hauptstraße, die Landsbergerstraße und löst sich jenseits dieses Thores zu einer weiter ausgreifenden Schleifenstrecke auf, welche die arbeiterreichen Gegenden des städtischen Ostens, den Zentralviehhof, die Ringbahn, die vielbesuchten Vergnügungstokale an der Landsberger-Allee, das städtische Krankenhaus Friedrichshain, sowie die daselbst befindlichen zahlreichen Kirchhöfe anschließt.

Der inneren Ringstrecke verblieb die Aufgabe, die inneren Stadtteile an die vorbesprochenen Achsenstrecken anzuschließen und so die innere Stadt sowohl unter sich selbst, als auch mit der äußeren zu verbinden.

Für die vier Kreuzungstationen des Ringes mit den Achsenstrecken sind die Verkehrsknotenpunkte:

Potsdamer-Platz,  
Stadtbahnhof Friedrichstraße,  
Rathaus und  
Belle-Alliance-Platz

gewählt. Auf den zwischen diesen Stationen gelegenen Strecken wird durch Zwischenstationen das Brandenburger-Thor mit seiner Nachbarschaft (der Straße „Unter den Linden“, des östlichen Thiergartens, des neuen Reichstagsgebäudes, des Krollischen Etablissements und des Generalstabsgebäudes) angeschlossen und die verkehrsreiche Louisestraße mit der benachbarten Charité getroffen.

Weiterhin erreicht die Ringstrecke in der Kaiser-Wilhelmstraße die Nachbarschaft der Börse, nimmt am Molkenmarkt dessen Verkehr und den Verkehr der lebhaften Stralauerstraße auf, erreicht in der neuen Roßstraße das kräftig pulsierende Leben der Roßstraße, Jakobstraße und Wallstraße, wendet sich dann dem Verkehrsknotenpunkt am Moritz-Platz zu, schließt mit Haltestelle Gitschinerstraße diese sowohl wie die frequente Skalitzerstraße an und nimmt schließlich den Verkehr des Anhalter und Potsdamer Bahnhofes auf.

Der Zweck des äußeren Ringes endlich besteht darin, die neueren Stadtteile der Peripherie, soweit dieselben von den Achsenstrecken nicht berührt werden, an das System anzuschließen. Er durchschneidet daher im Westen die vornehmen Gegenden des Nollendorf-Platzes und der Thiergartenstraße, gewährt dem erholungsbedürftigen Publikum im Thiergarten eine Haltestelle, sucht das vielbenutzte Landgerichtsgebäude in Moabit, den Lehrter Bahnhof, die Invalidenstraße an ihrer verkehrsreichen Kreuzung mit der Chausseestraße, den Stettiner Bahnhof und die Verkehrsader der Brunnenstraße auf, gewährt der Schönhauser- und Prenzlauer-Allee, sowie der Neuen Königstraße — sämtlich lebhaft Verkehrsadern — Anschlüsse, geht dann, am Büsching-Platz den Verkehr der Leipzigerstraßen-Achsenstrecke aufnehmend, in die starkbelebte Große Frankfurterstraße und befindet sich mit der Haltestelle Stralauer-Platz in der Nähe des Schlesischen Bahnhofes, gleichzeitig den starken Verkehr der längs der Spree liegenden Straßen aufnehmend. Es folgt dann die Haltestelle Bethanien, der vom Görlitzer Bahnhof kommende Verkehr wird am Heinrichs-Platz aufgenommen; die Station Hasenhaide gewährt den daselbst liegenden Vergnügungsorten, den Militärschießständen und vor Allem dem benachbarten Rixdorf die gewünschte Verbindung. In der Bergmannstraße soll dann der Uebergang auf die Friedrichstraßen-Strecke, in der Station Schöneberg derjenige auf die Leipzigerstraßen-Strecke stattfinden, während die zwischen beiden liegende Haltestelle Viktoria-Platz sowohl diesen, wie die benachbarten zum Teil vornehmen Straßen und das Tivoli-Etablissement anschließt.

Die Anwendung einer Schmalspur von 1 m Weite, sowie die Verwendung vierachsiger mit Wendegestellen versehener Maschinen und Wagen gestattet es, die Bahn mit Kurven von nur geringem Halbmesser auszuführen. Es ist dies um so mehr wünschenswert, als die Unterführung der Tunnelstrecken unter monumentalen Gebäuden, Häuserblocks, tief gegründeten Brücken vermieden werden soll, soweit die Schlankheit der ganzen Linienführung nicht wesentlich hierunter leidet. Aus diesen Gründen ist es für zweckmäßig erachtet worden, in den Betriebsstrecken Kurven bis zu einem Halbmesser von 50 m zuzulassen, obgleich die gedachten Umstände noch erheblich geringere Halbmesser zulassen würden. Dieser Minimalhalbmesser kommt nur einmal in der Schleife auf dem Wedding-Platz vor, — in welcher die Züge ohnehin mit geringer Geschwindigkeit fahren — desgleichen findet sich der nächstgeringste Halbmesser von 75 m nur zu beiden Seiten der Kreuzungstation Potsdamer-Platz der inneren Ringstrecke auf die kurzen Längen von 23 und 24 m.

Dagegen sind Halbmesser von weniger als 50 m in den wenigen kurzen Uebergangsstrecken von Achsen- zu Ringstrecken (am Belle-Alliance-, Leipziger- und Büsching-Platz, sowie an der Invalidenstraße), für zulässig erachtet worden. Da diese Strecken nur mit geringer Geschwindigkeit von den Zügen zwecks Auswechslung befahren werden, so erschien die Anwendung dieser Halbmesser unbedenklich.

Für die Lage der Bahnen im vertikalen Sinne waren im wesentlichen die Tiefenlage der Kanalisationsröhren an denjenigen Punkten, an welchen Stationen anzulegen sein werden, ferner die Sohlentiefen der Spree und des Landwehrkanals an den Durchquerungsstellen und endlich die Höhenlage der einzelnen Linien an ihren Kreuzungs-

stationen maßgebend. Mit Rücksicht auf eine mögliche Entwässerung der Tunnelstrecken von Sickerwasser an einzelnen Stellen, wurden längere Horizontalstrecken vermieden, und flachere Neigungen als 1 : 2000 nicht mehr für zweckmäßig gehalten.

Auf der Friedrichstraßen-Strecke ist die größte Neigung 1 : 730, auf der Leipzigerstraßen-Strecke 1 : 50, auf der inneren Ringstrecke 1 : 150 ist. Vorherrschend ist auf allen Linien das Neigungsverhältnis 1 : 2000.

Die kurzen Verbindungstunnel zwischen Achsen- und Ringstrecken behufs Ueberführung der Betriebsmittel haben Neigungen von 1 : 25 erhalten, was in Anbetracht der geringen Benutzung dieser Strecken ausreichend erscheint.

Der Kernpunkt für die bauliche Ausführung bleibt die Beschaffenheit des Baugrundes.

Mit Ausnahme eines Teiles der vor dem Landsberger-Thor gelegenen Schleifenstrecke der Leipzigerstraßen-Linie liegen die projektierten Untergrundbahnen in der breiten Thalniederung, welche nördlich von dem Höhenplateau des Barnim, südlich von dem des Teltow begrenzt wird und deren Grenze die Stadt Berlin erst mit dem Anfang der siebenziger Jahre zu überschreiten begonnen hat. Die in dieser Niederung auftretenden Bodenarten sind zum weitaus größten Teile der Thalsand des oberen Diluviums und der alluviale Fluß-, Wiesen- und Moorsand. Im allgemeinen liegt die Terrainhöhe innerhalb dieser Thalfäche zwischen den Ordinaten + 34 bis + 36 N. N., während die zum großen Teile sehr konstanten Grundwasserstände im allgemeinen zwischen Ord. + 30 bis + 32 N. N. beobachtet sind.

Hieraus folgt, daß die Tunnel-Bahnen zum weitaus größten Teile im Grundwasser und sogar, mit Rücksicht auf die vorhandenen Bodenarten, im schwimmenden Gebirge auszuführen sind, d. h. in einem Boden, der fast wie eine Flüssigkeit nach allen Seiten bei eintretender Belastung und unter bestimmten Voraussetzungen ausweichen kann. Der Sand hat diese Eigenschaft nur bei großer Feinheit des Korns und in wassergesättigtem Zustande. Mit solchen Bodenarten ist zu rechnen.

Berlin hat durchweg losen Sand als Baugrund, der nach polizeilicher Vorschrift nur mit 2,5 kg auf ein qm belastet werden darf. Bei der Berliner Stadtbahn sind aber Belastungen bis 4,5 kg pro qm angenommen worden und diese Annahme hat sich nicht als unrichtig erwiesen. Der mit Wasser gesättigte Sand hat einen Böschungswinkel von nur 24° (trockener Sand 35°) und wiegt pro cbm 2000 kg (trockener Sand 1640 kg). Dieser Sand erfordert also eine Böschung von etwa 1 : 2; wenn man es aber mit sehr feinem Trieb sand zu thun hat, der mit Schlamm durchsetzt ist, so ist der Böschungswinkel 0. Die Tragfähigkeit des mit Trieb sand gemischten Schlammes ist indessen, wenn er nicht an der Oberfläche liegt, sondern durch Wasser oder andere Erdschichten belastet ist, größer, als man anzunehmen geneigt ist und beträgt z. B. nach „Brennekes Grundbau“ auf Grund von in Kiel gemachten Versuchen 10,95 m unter Wasserspiegel und 5,6 m unter der Sohle über 105,000 kg pro qm. Man braucht sich nicht vorzustellen, daß der Trieb sand, der ausgebaggert ohne meßbare Böschung auseinander fließt, die Eigenschaften einer tropfbar Flüssigkeit haben muß, so daß ein hineingebrachter fremder Körper nach dem Verhältnis seines spezifischen Gewichtes sich in dem belasteten, zusammengepreßten Trieb sande nach oben oder unten bewegen würde. Ein im schwimmenden Gebirge hergestellter Tunnel ist wie jede andere Belastung durch ein Bauwerk zu beurteilen, d. h. so lange die Belastung nicht größer ist, als die Summe der ihr entgegenwirkenden Kräfte, als Tragfähigkeit des Bodens unter der Grundfläche, Reibung und Adhäsion an der Umfläche, ist eine Versackung ausgeschlossen. Schwierig ist nur die bauliche Ausführung, bei der es verhindert werden muß, das Gebirge in Bewegung zu bringen. Auf diese komme ich noch zurück.

Als Beispiel für die Ausführung eines Tunnels im schwimmenden Gebirge kann der Czernitz-Tunnel der Wilhelmsbahn in Schlesien angeführt werden, d. i. als Beweis, daß die Ausführung eines Tunnels in solcher Bodenart an sich möglich ist.

Das Tunnelprofil ist groß genug zu bemessen, um die für die Personenbeförderung dienenden Wagen, unter Belassung eines ausreichenden Spielraumes, sowie die Betriebsleitungen (Druckwasserleitung und elektrische Kabelleitung) aufnehmen zu können.

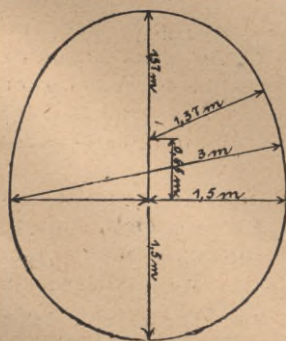


Fig. 3.

Wie aus Figur 3 hervorgeht, ist für dasselbe eine sich aus vier Kreisbögen zusammensetzende Eiform gewählt.

Der äußere Halbmesser der Tunnelfirst beträgt hierbei 1,37 m, der beiden Ulmen 3,00 m und der Sohle 1,50 m. Der innere lichte Raum springt gegen die äußeren Begrenzungslinien um 10 cm zurück.

Von einem kreisförmigen Tunnelprofil, welches im schwimmenden Gebirge wohl zulässig sein würde und in mancher Beziehung die Ausführung erleichtern könnte, mußte im Interesse einer günstigeren und einfacheren Gestaltung der Stationen abgesehen werden.

Die Herstellung der Tunnelröhren (der definitive Ausbau des Tunnels) ist in Eisen und zwar in Flußeisen in der Weise gedacht, daß die Röhre aus 70 cm breiten Ringen zusammengesetzt ist. Jeder Ring besteht (siehe Figur 4) wieder aus 5 einzelnen mit Flanschen

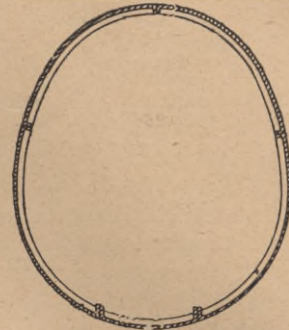


Fig. 4.

versehenen Stücken, von denen die Flanschen des mittleren unteren Schlußstückes parallel gerichtet sind, um ein Einbauen desselben zu ermöglichen. Zwischen den Flanschen ist die bekannte Dichtung aus Kiefernholz, Werg und Cementguß vorgesehen.

Diese Parallelfanschen sind länger als die übrigen und ragen über die Querfanschen hervor. Sie sollen die Stützen für die Schienen aufnehmen und in dieser Weise gleichzeitig als eine Art Langschwelle für den Oberbau dienen.

Die Wandungsstärke der flußeisernen Tunnelringe soll 10 mm betragen, während die Flanschen 15 mm stark angenommen sind.

Die Außenwandung der einzelnen Tunnelröhren wird mit Cement überzogen, indem ein beim Vortreiben des Tunnels entstehender rinförmiger Hohlraum unter Anwendung von Luftdruck mit Cement ausgespritzt wird. Der Cement schützt das Eisen gegen Rosten.

Im Innern des Tunnels soll die Eisenwandung ebenfalls in einer den vorspringenden Flanschen entsprechenden Stärke mit einem dem Monier-Verfahren ähnlichen Cementkörper bekleidet werden, welcher außerdem einen hellen Anstrich erhalten wird.

(Fortsetzung folgt).



## Betriebsstörungen bei Akkumulatoren.

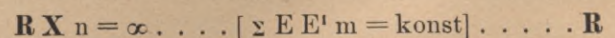
Von Dr. Moscheles.

Bei einer größeren Untersuchung lag mir auch ob, verschiedene Störungs-Erscheinungen zu untersuchen, unter denen namentlich die Bleiabscheidungen auf den positiven Platten im Vordergrund stehen. Da diese Störungen gerade jetzt eine gewisse Bedeutung erlangt haben, so glaube ich, daß die im Folgenden gegebene Erklärung der gedachten störenden Erscheinung für weitere Kreise Interesse haben dürfte und übergebe sie deshalb der Oeffentlichkeit, um auch andere Fachgenossen für diese Untersuchungen zu interessieren. Ich hoffe, daß ich demnächst aus meinen Untersuchungen weitere und eingehendere Ergebnisse mitteilen kann.

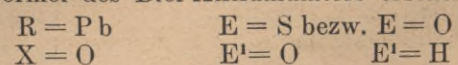
Vom chemischen Standpunkt kann ein Akkumulator aufgefaßt werden als ein Element, in dem die einander gegenübergestellten beiden Elektroden aus einem Element R und dessen höchster bereits labiler Verbindung mit einem anderen Elemente X bestehen und zwar derart, daß sich hierdurch eine gewisse chemische Energiedifferenz ergibt, welche einige, aber auch nichts mehr als einige Anhaltspunkte für die Spannung des Akkumulators bietet, da hier sekundäre Wirkungen mit in Frage kommen.

Beide Elektroden befinden sich in einem Elektrolyten, welcher erstens eine möglichst stabile Verbindung vorstellt oder ein Gemenge solcher Verbindungen von Elementen, die unter normalen Temperatur-, Druck- und Stromverhältnissen nur eine beschränkte Zahl von Verbindungsformen besitzen, und in denen zweitens das Elektroden-element unlöslich ist, beziehungsweise unlösliche Verbindungen mit demselben bildet, was das gleiche sagt.

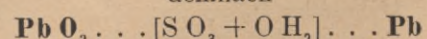
Demnach ist eine ideale Sekundärbatterie folgend zusammengesetzt:



Von diesem Standpunkt ausgehend ist der Blei-Akkumulator welcher gegenwärtig in seinen verschiedenen Variationen der einzig angewandte ist, ein schwaches Beispiel zur Demonstration obiger Formel. Leider fehlt ihm noch einiges, wie wir aus einer Entwicklung der Formel des Blei-Akkumulators ersehen können:



demnach



n ist = 2 anstatt ∞

Pb O<sub>2</sub> ist keine absolut labile, sondern nahezu stabile Verbindungsform.

$S O_3$  und  $H_2 O$  sind wiederum nicht stabil, sondern dem Strom gegenüber ungemein labil, und schließlich ist das Pb in Schwefelsäure mehr oder weniger löslich.

Wir sehen, von den Anforderungen, die wir an einen reellen Akkumulator stellen, bleibt nicht viel übrig.

Man wird der oben aufgestellten Formel entgegenhalten können, daß man auch bei  $n = 2$  einen guten Akkumulator erzielen kann, wenn nur die chemische Energiedifferenz hinreichend groß ist; doch ist hierbei die Oekonomie zu berücksichtigen: denn je größer  $n$  ist, desto größer wird die erzielbare Maximalspannung in einer Zelle sein, oder mit anderen Worten: desto weniger Zellen werden zur Erzielung des gleichen Effektes genügen.

Ueber die weitere Diskussion dieser Formel und die Anhaltspunkte, die sie betreffs der Konstruktion eines wirksamen Apparates giebt, wäre noch manches zu sagen, was jedoch über den Rahmen dieser kurzen Abhandlung hinausgeht.

Wenden wir uns der Betrachtung des Elektrolyten zu, so finden wir, wie bereits gesagt, daß er keine absolut konstante Verbindung vorstellt. Schwefel giebt mit Sauerstoff eine ganz enorme Anzahl von Verbindungsstufen und in gleicher Weise bestehen für Wasserstoff und Sauerstoff mehrere Verbindungen. Bei der freiheitlichen, modernen Anschauung über die Konstitution der uns umgebenden und mit Unrecht sogenannten „leblosen“ Dinge werden wir uns zugestehen, daß bei dem geringsten Anstoß, den die physikalischen oder chemischen Moleküle oder unsere heutigen Atome erleiden, sich sofort auf dem chemischen Theater ein verblüffender Scenerienwechsel entwickeln muß. Die Atome schwirren sofort durcheinander und die Kräfte, mit denen sie begabt sind, geben zu den scheinbar unmöglichsten Kombinationen Veranlassung. Hören die verändernden Verhältnisse auf, so bleiben unseren rohen Beobachtungswerkzeugen in den seltensten Fällen hinreichende Anhaltspunkte zurück, oder besser gesagt, sind unsere Erfahrungen heute noch zu mangelhaft, um die veränderten Konstitutionsverhältnisse zu fixieren, die thatsächlich stattgefunden haben.

Die einmal elektrolysierte Schwefelsäure im Akkumulator ist nicht mehr die alte, der ursprüngliche Gleichgewichtszustand ist in einem modernen Akkumulator nie wieder zu erreichen.

Ich setze diese kleine Betrachtung voraus, um den eben gethanenen Ausspruch und die unten anknüpfenden Folgerungen zu rechtfertigen.

Jeder, der mit Akkumulatoren gearbeitet hat, wird dies übrigens schon bemerkt haben, und ich will darum nicht lange Eulen nach Athen tragen und überspringe ruhig, was der Erfahrene aus der Praxis weiß.

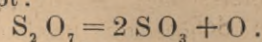
Eine Beobachtung, die neuerer Zeit das Interesse der Akkumulatorenfabrikanten auf sich lenken dürfte, ist die von Traube, welcher sich mit dem Studium elektrolysierten Schwefelsäure beschäftigt. — Arbeiten, welche Berthelot, Mendelejew und Richard begonnen haben.

Bisher galt als höchste Oxydationsstufe des Schwefels das Schwefeltrioxyd  $SO_3$ . Es war daher bloß die Annahme berechtigt, welche die Bildung aller Unterabteilungen von Verbindungen des Schwefels mit dem Sauerstoff bis zum S herab unter Einwirkung des elektrischen Stromes im Akkumulator gestattet, und ist dies auch durch Beobachtungen bestätigt.

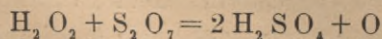
Traube fand nun als neue Oxydationsstufe des Schwefels das Schwefeltetrioxyd  $S_2 O_7$ . Wenn nun auch die Bildungsverhältnisse, bei denen er seine Substanz gewonnen, gegen die Annahme der Bildung von  $SO_4$  im Akkumulator sprechen, so muß konsequenter und liberaler Weise angenommen werden, daß sich trotzdem diese Körper, wenn auch nur intermediär und dieses wahrscheinlich in Folge des Vorhandenseins von Bleisuperoxyd, wie später auseinander gesetzt wird, bildet.

Zum besseren Verständnis, inwiefern das  $SO_4$  für den Akkumulatoren-Fabrikanten Interesse bietet, mögen nun die Angaben der einzelnen Autoren in Kürze angeführt werden.

Berthelot fand, daß bei der Einwirkung eines starken elektrischen Stromes auf ein Gemenge von  $SO_2$  und O sich neben  $SO_3$  noch ein Körper von der Zusammensetzung  $S_2 O_7$  bildet. Derselbe stellt nach ihm eine ölige Flüssigkeit vor, welche bei  $0^\circ C$  krystalinisch erstarrt und beim Erwärmen unter Entwicklung von Sauerstoff, Schwefelsäure giebt:

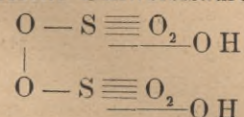


Mit Wasserstoffsperoxyd entsteht gleichfalls Schwefelsäure und Sauerstoff:

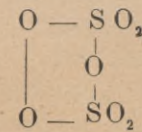


Der Körper ist in Schwefelsäure unzersetzt löslich und es konnte durch Berthelot beim Elektrolysieren konc. Schwefelsäure eine ähnliche Lösung erhalten werden. Bei Fortsetzung seiner Versuche fand Berthelot, daß beim Elektrolysieren einer Schwefelsäure mit 10 Mcl. Wasser sich im Liter 88—123 gr. genannter Verbindung bilden.

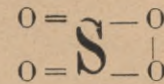
Mendelejew betrachtet den Körper in Lösung als eine teilweise oxydierte diehydrische Schwefelsäure folgender Formel:



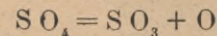
und demzufolge  $S_2 O_7$  als das Anhydrit derselben



Nun nimmt Traube diese Versuche wieder auf und findet, daß der Körper Berthelots:  $S_2 O_7$  bloß eine Lösung eines Körpers von der Zusammensetzung  $SO_4$  in  $SO_3$  sein kann und giebt diesem  $SO_4$  die Formel

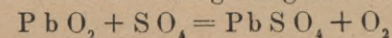


es ist demnach ein Sulfurylhyperoxyd. Er weist nach, daß dieses  $SO_4$  ein absolut indifferentes Körper ist, von sehr labiler Konstitution, und beweist dies, indem er elektrolysierte Schwefelsäure in geeigneter Weise verdünnt und neutralisiert. Diese neutrale Lösung zeigt nun nach dem Kochen abermals saure Reaktion, die sich nur erklärt durch die Annahme, daß die Schwefelsäure beim Elektrolysieren  $SO_4$  haltig wurde, welches sich beim Kochen der neutralen Lösung unter Abgabe von Sauerstoff und Bildung von Schwefelsäure zersetzte.



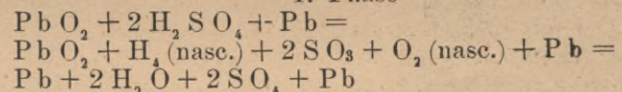
Unter der Annahme, daß  $SO_4$  ein Hyperoxyd ist, muß dasselbe, mit den anderen bereits gekannten Hyperoxyden die gleichen Eigenschaften teilen, d. h. durch Einwirkung zweier Hyperoxyde auf einander, inaktiven Sauerstoff zu liefern. Dieses Auftreten von inaktivem Sauerstoff ist ganz außerordentlich bemerkenswert bezüglich der Uebertragung dieses Vorganges auf das Beispiel des Akkumulators.

Thatsächlich gelang es durch Einwirkung elektrolysierten Schwefelsäure auf Silberhyperoxyd Manganhyperoxydhydrat und Bleihyperoxyd die Bildung der betreffenden Sulfate unter Entwicklung von Sauerstoff zu beobachten zufolge folgender Formel:

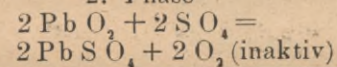


Wenden wir dies nun auf den Akkumulator an, indem wir sekundär die Bildung von  $SO_4$  annehmen.

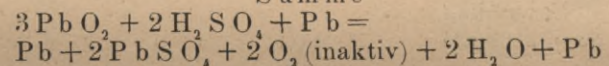
1. Phase



2. Phase



Summe



das heißt: Es muß unter geeigneten Verhältnissen zuweilen im Akkumulator vorkommen, daß derselbe beim wiederholten Laden und Entladen eine Unwirksamkeit erleidet, welche einhergeht mit einer Abscheidung von Blei und Bleisulfat auf der Superoxydplatte unter Entwicklung inaktiven Sauerstoffs, was auch schon thatsächlich teilweise beobachtet worden ist.

Es ist nun von eminenter Wichtigkeit, nachzusehen, ob in diesen Fällen diese Störungen auf die intermediäre Bildung von  $SO_4$  zurückzuführen sind, und wenn dies der Fall ist, so wären die diesen Bildungsvergange begünstigenden Bedingungen festzustellen und hieraus ableitend der Modus ausfindig zu machen, um diese Bildungsbedingungen zu reduzieren oder gar zu vermeiden.



## Kleine Mitteilungen.

### Patricks Patent-Tropföler.

Mit dem bedeutenden Aufschwung, den das Maschinenwesen durch die rasche Entwicklung der Elektrotechnik genommen hat, sind die Schmierapparate von erhöhter Wichtigkeit geworden. Namentlich erfordern die seit einigen Jahren mit Vorliebe in Betrieb gesetzten Dynamos von großer Umlaufzahl eine besonders sorgfältige Schmierung.

Fettschmierung ist nicht überall anwendbar und verursacht einen viel größeren Kraftverbrauch als die Oelschmierung. Oel ist auch weit billiger als Fett und rationeller für große Geschwindigkeit. Daß trotzdem in manchen Fällen Fett vorgezogen wird, ist wohl darin begründet, daß die bislang bekannten Oel-Schmierbüchsen für Wellen und Zapfen nicht allen Anforderungen vollkommen entsprechen, welche man an sie stellen muß. Die meisten Apparate verbrauchten zu viel Oel, andere schmierten zu wenig oder die Regulierung war so schwierig, daß sie nicht von jedem Arbeiter vorgenommen werden konnte. Ein Misstand war ferner der, daß man bei dem einen Apparat nur dünnflüssiges, bei dem anderen nur dickflüssiges Oel anwenden konnte, daß meist zuviel Oel ausfloß, abtropfte und die

Waaren befeckte, und daß außerdem die Kontrolle der Schmierung mangelhaft oder ganz unmöglich war.

Allen diesen Misständen hilft der neue Patricksche Patent-Tropföler ab. Er gestattet eine so genaue Regulierung des Oelzufflusses, daß nie zu viel und nie zu wenig ausfließt, die Lager also in der besten Weise und rationell richtig geschmiert, die Reibung

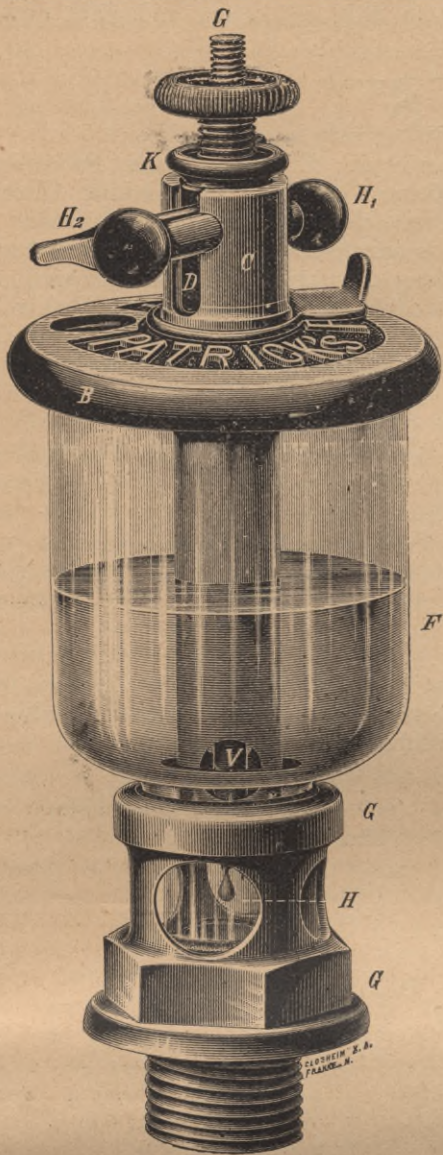


Fig. 1.

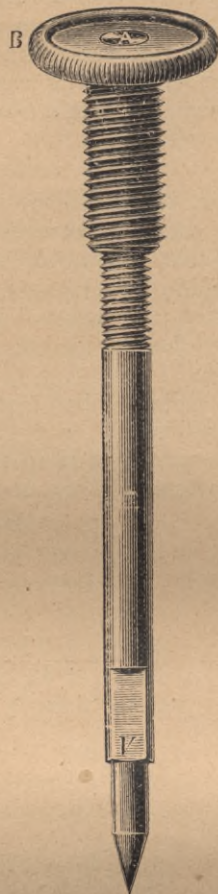


Fig. 2.

auf ein Minimum reduziert, Oel gespart, die Maschinen und Waren nicht beschmutzt werden und die Kontrolle eine sehr bequeme und völlig sichere wird. Man hat es bei diesem Apparat vollkommen in der Hand, genau so viel zu schmieren, als nach Lage der Dinge (Güte des Oels, Tourenzahl, Lagerbelastung, Temperatur und Art des Betriebs) nötig ist. Daß große Ersparnis an Schmiermaterial, große Schonung der Maschinen und weniger Reparaturen die un-mittelbaren Folgen sind, ist leicht erklärlich.

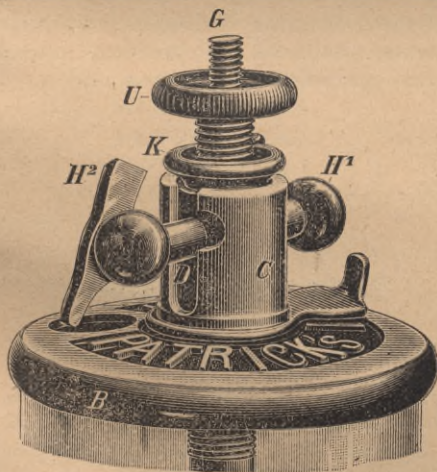


Fig. 3.

Der Apparat besteht aus einem Glaskelch F (Fig. 1), welcher durch den Deckel B verschlossen ist; letzterer ist mit einer verschließbaren Füllöffnung versehen. An dem unteren Teil ist ein Glaszylinder H angebracht, um die Bildung und das Abfallen des Oeltropfens sehen und kontrollieren zu können. Die Regulierung des Oelausflusses geschieht durch einen Stift G und zwar durch Drehung der Schraube U (Fig. 2 und 3). Eine Rechtsdrehung verringert den Oelausfluß, eine Linksdrehung vermehrt ihn. Die Schraube U ist außen und innen mit gleichgerichtetem Gewinde von verschiedener Steigung versehen. In dem inneren Gewinde schraubt sich der Stift G, während das äußere die Gegenmutter K und die mit den beiden Armen H<sub>1</sub> versehene Mutter D trägt. Der Stift G kann sich nicht drehen, sondern wird beim Drehen der Schraube U

herauf- oder herunterbewegt und in der richtigen Stellung durch die Gegenmutter K festgestellt.

Der Arm H<sub>1</sub> und der Stellstift G befinden sich in einer auf dem Deckel B festsitzenden Hülse C. Dieselbe ist mit senkrechten Schlitzten D und diese wieder mit seitlichen Aussparungen versehen. In diese letztere werden die Arme H<sub>1</sub> gebracht und der Hebel H<sub>2</sub> eingeklinkt. Hierdurch sind die Arme H<sub>1</sub> festgelegt und befinden sich in einer solchen Lage, daß der Stellstift G mit der Mutter D an ihnen hängt. (Siehe Fig. 1.) Dieses ist die normale Stellung, in welcher die genaue Einstellung des Oelausflusses stattfindet.

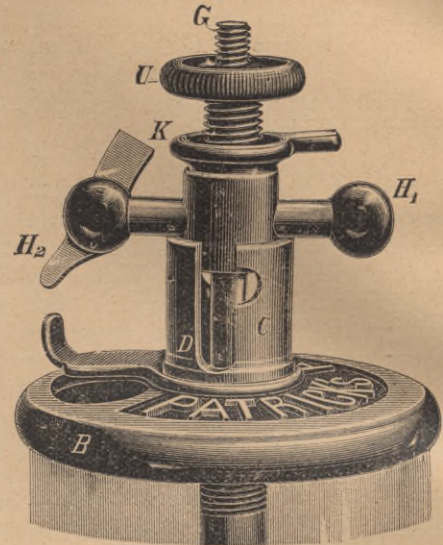


Fig. 4.

Will man nun aus irgend einem Grunde einen plötzlichen starken Oelerguß hervorbringen, so wird der Hebel H<sub>2</sub> aufgeklappt, und der ganze Reguliermechanismus an den Armen H<sub>1</sub> in die Höhe gehoben. Soll dieser Oelerguß längere Zeit andauern, so bringt man die Arme H<sub>1</sub> in die in Fig. 3 gezeigte Lage.

Um bei dem Stillstande der Maschine den Oelausfluß überhaupt ganz zu verhindern, wird der Hebel H<sub>2</sub> ebenfalls aufgeklappt; jedoch wird dann der ganze Reguliermechanismus mittels der Arme H<sub>1</sub> heruntergesenkt. (Siehe Fig. 2.) Soll wieder die normale Schmierung stattfinden, so brauchen die Arme nur wieder in ihre alte Lage gebracht und der Hebel H<sub>2</sub> eingeklinkt zu werden, und sofort wird wieder die Schmierung in genau derselben Weise stattfinden, wie sie vorher eingestellt war.

Wird aus irgend einem Grunde der Stift G nebst der Schraube U aus dem Apparat entfernt, so ist bei der Wiedereinsetzung darauf zu achten, daß der Stift die Stellung einnehme, wie in Fig. 4 gezeichnet ist, das heißt, daß das obere Ende des Stiftes weder über die Mutter U hervorrage, noch tiefer stehe, sondern in einer Ebene mit der Oberfläche derselben. In dieser Stellung ist der Stift G mit der Schraube U so eingesetzt worden, daß die abgefrästen Flächen V des Stiftes in ihre Führungen eingleiten.

Gramm-Inhalt	Façon	Preis
A 50 . . . . .	Kelch . . . . .	Mark 9.—
B 70 . . . . .	„ . . . . .	„ 10.—
C 100 . . . . .	„ . . . . .	„ 11.—
D 250 . . . . .	„ hoch . . . . .	„ 11.50
E 500 . . . . .	„ . . . . .	„ 12.—
F 200 . . . . .	„ gedrückt . . . . .	„ 11.50

Bei Abnahme von 10 Stück 20% Rabatt.

Eine große Zahl Firmen sprechen sich sehr empfehlend über diese Apparate aus. J.

**Multiple Compound-Maschine.**

In der Maschinenfabrik von Gebr. Bergmann in Berlin, Prinzenstraße 34, kann man seit kurzem ein kleines trommelartiges Gehäuse, 36 cm hoch und 14 mm dick sehen, welches, an die allgemeine Transmissionsleitung angeschlossen, sich mit überaus großer Geschwindigkeit dreht.

Trotzdem es keinerlei Aehnlichkeit mit irgend einer bekannten Maschine, am wenigsten mit einer Dampfmaschine hat, bemerkt der Beschauer sofort, daß er vor dem Dampfmotor steht, der die ganze Fabrikanlage betreibt und nur eins ist unklar, wie ein solches Zwerginstrument es bewerkstelligt, ca. 10 schwere Drehbänke und Shapingmaschinen, diverse Bohrmaschinen, Kondensationspumpe u. s. w. anstandslos bewegen zu können.

Der Grund liegt in der eigenartigen Konstruktion des Motors, in welchem nicht eine, sondern streng genommen, drei verschiedene Maschinen Hand in Hand gehend, zum vereinten Zwecke wirken und zwar in einer so vereinfachten, auf die ursprünglichsten Elemente zurückgeführten Weise, daß wir es unzweifelhaft mit einer sehr bedeutungsvollen Erfindung zu thun haben.

Einfachheit der Konstruktion, billiger Preis, vorzügliche Ausnutzung des Dampfes und sehr hohe Tourenzahl bei durchaus ruhigem, sicherem Gang, das sind die Vorzüge dieser Maschine.

Während man zum Beispiel für elektrotechnische Zwecke in den sogenannten Schnellläufern mit 500 Touren das Menschenmögliche erreicht zu haben glaubte und beim Zentrifugenbetrieb sich

durch Vorgelege helfen mußte, sind mit dieser Maschine 800—1000, ja selbst 1500 Touren pro Minute unschwer zu erreichen, ein Umstand, der für unsere Schnelldampfschiffahrt und die Kriegsmarine von hervorragender Bedeutung ist.

Vor allem wird die Multiple Compound-Maschine, das ist der der sinnreichen Konstruktion entsprechende Name des Motors, im landwirtschaftlichen Betriebe und im Bauwesen Eingang finden, gerade hier, wo an Gewaltleistungen, Unverwüstlichkeit und Wetterbeständigkeit der Maschine so große Anforderungen gestellt werden. J.

### Gleichstromtransformatoren.

Dem „Electrical Engineer“, April 6, 1892, entnehmen wir folgende Notiz über Gleichstromtransformatoren: Die Gegner des Gleichstromsystems haben es als einen feststehenden Satz angenommen, daß die Transformierung des Gleichstroms, obwohl theoretisch möglich, doch praktisch, wegen der dabei auftretenden Schwierigkeiten, in großem Stil unausführbar sei. Bedeutendes Gewicht wurde darauf gelegt, daß die Transformierung des Gleichstroms Maschinen nötig mache, welche bewegliche Teile besitzen, was allerdings beim Wechselstromtransformator nicht der Fall ist. Aber die Zahl der Beispiele, wo Transformierung des Gleichstroms mit Glück versucht worden ist, vermehrt sich täglich; namentlich kann man sich bei der Zentrale in Olympia, Washington, überzeugen, daß dieses Verfahren ohne Schwierigkeit in großem Stil ausführbar ist. Es ist allerdings richtig, daß bei dem heutigen Stand der Elektrotechnik die Transformierung des Gleichstroms Maschinen mit beweglichen Teilen anzuwenden erfordert, aber wer kann wissen, ob nicht in Zukunft ein Gleichstromtransformator erfunden wird, bei dem nur molekulare Bewegung seiner Teile auftritt? (Es ist nun freilich bedenklich und für die Praxis einstweilen wertlos, einen solchen Wechsel auf die Zukunft zu ziehen; auch ist dies gar nicht nötig, denn die geringe Beaufsichtigung, welche ein solcher Transformator in einigen Unterstationen notwendig macht, fällt wenig ins Gewicht, wenn sonst keine Hindernisse entgegenstehen. Wenn, wie wahrscheinlich, in der Folge auch bei Wechselstromanlagen größere, regulierbare Wechselstromtransformatoren in Unterstationen, statt vieler kleinen Transformatoren in den Häusern aufgestellt werden, so braucht man hier Beaufsichtigung wie dort.) J.

### Das Elektrizitätswerk der Stadt Köln.

Der Kölner Architekten- und Ingenieur-Verein besichtigte vor kurzer Zeit das neue Elektrizitätswerk der Stadt Köln, welches gerade bei dem gegenwärtigen Stande der Elektrotechnik ein besonderes Interesse beansprucht. Die Frankfurter Ausstellung hat, wie dies allgemein anerkannt wird, sowohl in den Ansichten der Fachleute, wie in denen der Laien ein ganz wesentlichen Umschwung zu Gunsten der Verwendung hochgespannter Wechselströme bewirkt; wurde doch in überzeugender Weise auf dieser Ausstellung der Nachweis erbracht, daß einerseits die Bedenken gegen die Verwendung hoher Spannung bei zweckentsprechender Ausführung der Anlage heute nicht mehr ins Gewicht fallen, und andererseits gezeigt, in wie einfacher betriebssicherer Weise mit Zuhilfenahme der Transformatoren die Versorgung selbst größerer Distrikte mit elektrischem Strom erfolgen kann. Unter diesen Umständen gewinnt die Inbetriebsetzung des Kölner Elektrizitätswerkes als erstes Beispiel einer großen Wechselstrom-Zentrale in Deutschland für die sich mit dieser Frage beschäftigenden Stadtverwaltungen eine ganz besondere Bedeutung. Das großartig durchgeführte Werk ist nach langjährigen und erschöpfenden Vorarbeiten durch den früheren Direktor der Gas- und Wasser-Werke der Stadt Köln, Hrn. Hegener, in Angriff genommen worden. Die Ausführung des gesamten elektrischen Teiles besorgte die Aktien-Gesellschaft Helios zu Köln-Ehrenfeld, deren Direktor Hr. Coerper sich um die Durchbildung und Ausführung der gesamten elektrischen Anordnungen besonders verdient gemacht hat.

Bekanntlich ist die Versorgung der Städte mit Gleichstrom auf eine Entfernung von über 1200 Meter vom Elektrizitätswerk aus in ökonomischer Weise nicht möglich (Lahmeyer? Die Red.). Wir finden deshalb die älteren Anlagen dieser Art in der Regel im Zentrum der lichtverbrauchenden Stadtteile, wobei dann die Notwendigkeit eintritt, sobald das Bedürfnis nach Ausdehnung des Netzes sich zeigt, weitere Stationen zu bauen. Als hervorragendstes Beispiel derartiger Anlagen ist Berlin anzuführen, wo zur Versorgung eines Stadtteiles derzeit vier Zentralstationen im Betriebe sind. Es besteht nun in den Städten die ausgesprochene Tendenz, im Allgemeinen große industrielle Betriebe, wie dies auch Elektrizitätswerke sind, wegen der damit verbundenen Belästigungen aus dem Zentrum der Städte an die Peripherie zu verlegen; auch wird der große Wert der Elektro-Motoren als Betriebskraft für das Kleingewerbe mehr und mehr anerkannt. Da nun jene Teile der Städte, wo die Klein-Industrie zu Hause ist, in der Regel weit von den Stadtteilen entfernt liegen, in welchen der größte Lichtkonsum stattfindet, für die Rentabilität der Elektrizitätswerke aber die Frage einer ausreichenden Beschäftigung während der Tagesstunden durch Abgabe motorischer Kraft eine gewisse Bedeutung hat, und da endlich bei der in Folge der Fortschritte in der Herstellung des Stromes eintretenden Reduktion der Selbstkosten in nicht zu ferner Zeit es möglich sein wird, die Annehmlichkeiten des elektrischen Stromes auch den weniger bemittelten Kreisen zugänglich zu machen, so weisen alle diese Punkte die Stadtverwaltungen gebieterisch darauf hin, ein System zu wählen, welches mit mäßigen Anlage- und Betriebskosten die Ausdehnung der Strom-Abgabe über ein möglichst großes Gebiet gestattet. Diesen Bestrebungen ist auch bei einigen Gleichstrom-Anlagen, als deren hervorragendstes Beispiel Düsseldorf gilt, dadurch Rechnung getragen, daß durch Aufstellung vorgeschobener Akkumulatoren-Stationen versucht wird, die Grenze des Absatzgebietes beträchtlich hinauszuschieben.

In äußerst einfacher Weise wird aber dieses Problem durch das Wechselstrom-Transformatoren-System gelöst. Das für die Stadt Köln durch den Helios in Köln-Ehrenfeld gebaute Elektrizitätswerk befindet sich an einem Punkte der Peripherie der Stadt, und zwar auf einem Grundstück des städtischen Wasserwerkes, auch ist auf eine teilweise Kombination beider Betriebe Rücksicht genommen, welche wesentliche Ersparnisse ermöglicht. Insbesondere ist das Kesselhaus beider Anlagen gemeinsam, was um so eher angeht, als der Hauptkonsum des Wasserwerkes in die Vormittagsstunden des Hochsommers fällt, während das Elektrizitätswerk in den Abendstunden des Winters seinen Hauptstrombedarf hat. Die Kessel-Anlage selbst unterscheidet sich nicht erheblich von ähnlichen Anlagen. Der große Maschinensaal von 46 Meter Länge bei 16 Meter Breite ist für die Aufnahme von 4 großen Wechselstrommaschinen bestimmt, deren jede zum Betrieb von 6000 gleichzeitig brennenden Lampen dient. Als Motoren gelangen Sulzersche Compound-Dampfmaschinen mit Kondensation zur Verwendung, welche die erforderliche Leistung von rund 600 Pferdekraft bei nur 85 Umdrehungen liefern. Der zur Speisung der Magnete an der großen Helios-Wechselstrom-Maschine dienende Gleichstrom wird durch kleine Gleichstrom-Dynamos geliefert, welche ebenso wie die Wechselstrom-Maschinen auf der Schwungrad-Achse der Dampfmaschine sitzen. Angenehm überraschend wirkt, im Vergleich mit andern Zentralen, die außerordentliche Einfachheit und Uebersichtlichkeit der erforderlichen Reguliervorrichtungen. Dies ist wohl zum Teil eine Folge des verwendeten Systems: es wurde aber auch ein ganz besonderer Wert darauf gelegt, sämtliche Schaltvorrichtungen so auszubilden, daß der Betrieb der Anlage auch einem weniger technisch gebildeten Personal ruhig anvertraut werden kann. Die Wechselstrom-Maschinen liefern den erforderlichen Strom mit einem Druck von 2000 Volts, und diese hohe Spannung gestattet den Transport des Stromes durch einen dünnen Leitungsdraht auf ganz bedeutende Entfernungen mit minimalen Druckverlusten. Dieser letztere Punkt ist für die Herstellung einer guten gleichmäßigen Beleuchtung von allergrößter Wichtigkeit, da Schwankungen im Druck um nur 1 pCt. schon eine Abnahme des Lichtes um  $7\frac{1}{2}$  pCt. bedingen.

Bei Elektrizitätswerken, welche mit niedrigen Spannungen und hohen Druckverlusten arbeiten, gehört es zu den schwierigsten Aufgaben, in allen Punkten des Leitungsnetzes den Druck gleichmäßig hoch zu halten, und die trotz alledem vorkommenden bedeutenden Abweichungen sind in unangenehmster Weise in der stark schwankenden Helligkeit der Lampen an verschiedenen Punkten des Leitungsnetzes bemerkbar. Das jetzt verlegte Leitungsnetz in Köln ist für 20000 gleichzeitig brennende Lampen berechnet, wobei, wenn alles brennt, der Gesamtdruckverlust von der Zentrale bis zur entlegensten Lampe  $4\frac{1}{2}$  pCt. betragen wird. Da aber von diesem Verluste auf die Speiseleitungen, an denen keine Konsumenten angeschlossen sind, allein  $3\frac{1}{2}$  pCt. entfallen, so erscheint damit in vollkommenster Weise die Aufgabe gelöst, ein Leitungsnetz herzustellen, in welchem bei den verschiedensten Belastungen der Druck an sämtlichen Konsumstellen gleich hoch gehalten wird. Von jenen Teilen des Netzes, welche den hochgespannten Strom führen und die durch eine ganz besonders sorgfältige Isolation gegen jede Berührung oder Beschädigung durch Unberufene geschützt sind, führen Abzweigungen zu den in der Regel in den Kellern untergebrachten Transformatoren, welche dazu dienen, die Spannung von 2000 Volts auf die in Köln übliche Gebrauchsspannung von 72 Volts zu reduzieren.

Ein solcher Transformator hat ungefähr die Form einer gewöhnlichen Gasuhr, beispielsweise entspricht ein Transformator für 2000 Lampen in der Größe einer Gasuhr für 50 Lampen, so daß die Unterbringung dieser Apparate in einfachster Weise möglich ist, insbesondere, da dieselben beim Betrieb keinerlei Bedienung oder Beaufsichtigung bedürfen. Auch die stromführenden Teile des Transformators selbst sind dem Publikum vollständig unzugänglich gemacht und gelangt erst der niedergespannte Strom, nachdem er den äußerst einfachen, sinnreichen Elektrizitätszähler passiert hat, zu den Konsumenten. Dabei ist die Einrichtung noch so getroffen, daß im Bedarfsfalle vom Transformator auch nur die halbe Spannung entnommen werden kann, so daß es im Gegensatz zu andern Systemen möglich ist, einzelne Bogenlampen ohne Stromverlust zu brennen. Handelt es sich um vorhandene Anlagen, z. B. um Block-Stationen so kann in einfacher Weise durch den Anschluß des Transformators an irgend einen Punkt der vorhandenen Leitung die Verbindung mit dem Stadtnetz hergestellt werden, wodurch die Anschlüsse derartiger bestehender Anlagen außerordentlich erleichtert werden. In der That sind auch schon in Köln eine ganze Anzahl solcher Block-Stationen an die städtische Zentrale angeschlossen.

In überraschender Weise ist dort der Nachweis erbracht, daß die Wechselstrom-Leitungen auf die benachbarten Fernspreitleitungen keinerlei schädliche Einwirkung ausüben, wie dies bekanntlich bei einigen Gleichstrom-Zentralen der Fall ist. Längs des Hauptkabels liegt für den eigenen Dienst des Elektrizitätswerkes ein Telephonkabel, und ist die Verständigung auf demselben mit größter Deutlichkeit und ohne jegliches störende Nebengeräusch möglich.

Es ist natürlich Aufgabe der Techniker, in jedem einzelnen Falle zu entscheiden, welches System den vorhandenen lokalen Verhältnissen am besten entspricht, jedenfalls ermöglicht aber die Kölner Anlage jetzt einen eingehenden Vergleich der Vorzüge des Wechselstrom-Transformatoren-Systems mit den andern in Frage kommenden Systemen. Es ist deshalb zu erwarten, daß alle mit dieser Frage sich beschäftigenden Stadtverwaltungen vor einer Entscheidung Veranlassung nehmen werden, das große Kölner Werk einer eingehenden Prüfung zu unterziehen.

**Waggonbeleuchtung.** Seit Kurzem verkehren zwischen Berlin und Frankfurt a. M. in den Nachtzügen Eisenbahnwagen, die probeweise elektrisch beleuchtet sind. Die Speisung der Glühlampen erfolgt durch Akkumulatoren der Akkumulatorenfabrik zu Gelnhausen. Je zwei Glühlampen erleuchten eine Abteilung; eine derselben kann von den Reisenden abgestellt werden, während die andere nur durch einen Vorhang verfinstert werden kann.

## Vereinsnachrichten.

### Naturwissenschaftlicher Verein in Mülhausen i. E.

Sitzung vom 4. Februar 1892.

Herr Dr. Beckenkamp hielt einen Vortrag über Elektrizität und erläuterte denselben durch zahlreiche Experimente. Hierauf ergreift Herr Prof. Goppelsröder das Wort, um, anknüpfend an einen in der Nummer vom 17. Januar 1892 des „Temps“ erschienenen Artikel „Oeillets verts“, daran zu erinnern, daß er im Winter 87/88 im Naturwissenschaftlichen Verein einen Vortrag gehalten hatte über ein von ihm seit dem Jahre 1861 bearbeitetes und auf einige Fundamentalversuche Schönbeins von ihm gegründetes neues Gebiet der Forschung, welchem er den Namen Kapillaranalyse gegeben hatte. In diesem Vortrage hatte Goppelsröder gezeigt, wie es ihm möglich geworden war, die Kapillarkraft oder Kapillarität in der unorganischen und organischen Analyse, besonders aber auch in der Farberchemie, dann aber auch in der hygienischen, sanitätspolizeilichen und gerichtlichen Chemie, in der pathologisch-chemischen Analyse, sowie zum Nachweise der einzelnen Farbstoffe in den verschiedenen Pflanzenorganen und auch in thierischen Organen zu verwenden.

Prof. Goppelsröder erinnerte ferner daran, daß der zweite Teil seines damaligen Vortrags über das Emporsteigen der Farbstoffe in den Pflanzen gehandelt hatte; war es doch für ihn, nachdem er alle möglichen kapillaren Medien, die verschiedenartigsten Haarröhrchen zu seinen Versuchen benützt hatte, eine naheliegende Frage, wie sich die Pflanzen gegen Farbstofflösungen, in welche sie mit der Wurzel eingetaucht werden, verhalten würden, sodaß er schon seit Jahren mit den verschiedensten Farbstoffen und Pflanzen Versuche angestellt hatte, und zwar bis dahin mit etwa 60 verschiedenen Farbstoffen und mit etwa vier Dutzend verschiedenen Pflanzen. Auch von der Wurzel befreite Stengel oder Stengelabschnitte mit den Blüten wurden zu Versuchen verwendet. Nach den Versuchen wurden die Pflanzen in ihre verschiedenen Organe zergliedert und diese einer genauen Prüfung unterworfen. In der einen Reihe von Fällen war die Wirkung des Farbstoffes eine schon äußerlich an Stengeln oder Stengelschnittflächen, an Blättern und Blüten sichtbar, während in anderen Fällen zur Lösung der Frage, ob der Farbstoff in das betreffende Organ gewandert sei, eine mikroskopische Untersuchung der Schnitte oder eine kapillaranalytische Prüfung des alkoholischen Auszuges des betreffenden Organes, wenn nötig auch eine chemische und spektralanalytische Prüfung, vorgenommen werden mußte. Bei Goppelsröders bisherigen Versuchen handelte es sich um das Emporsteigen von organischen Farbstoffen und um die durch dieselben bewirkten Färbungen, nicht um jene Art von künstlicher Färbung der Blumen, wie sie schon längst von den Handelsgärtnern durch Beimischung von Eisenspänen oder Eisenrost zur Erde erzielt wird.

Die Farbstoffe steigen mehr oder minder hoch in den Pflanzen empor. Sie bewahren dabei in den meisten Fällen ihre charakteristische Färbung, oder es wird diese durch Einwirkung von Saftbestandteilen modifiziert. Es kann auch eine scheinbare Zerstörung des Farbstoffes stattfinden, welche jedoch nur auf einer Hydrogenation desselben beruht, sodaß die Farbe, da, wo die Luft Zutritt hat, wieder zum Vorschein kommt, wie dies mit Indigokarmin zum Beispiele der Fall war.

Es war Prof. Goppelsröder gelungen, gewisse Farbstoffe bis zur Blüte hinaufwandern zu lassen, während andere nicht weit über die Wurzel sich erheben. Auch mit Farbstoffmischungen hatte er experimentiert, so mit einer Mischung von Methylenblau und Pikrinsäure, mit einer solchen von Alkaliblau und Phloxin; das Blau blieb zurück, während Pikrinsäure und Phloxin vorausschritten und weit hinauf bis zur Blüte wanderten. Es findet demnach ein ungleiches Emporsteigen, eine ungleiche Verteilung der Farbstoffe in den Saftwegen statt. Nach Goppelsröders bisherigen Versuchen verhalten sich die Farbstoffe hinsichtlich ihres Emporsteigevermögens in den Pflanzen sehr verschieden. Am besten zeigten zum Beispiel dieses Vermögen die Lösungen von: Azosäurerubin, Brillantorange, Eosin, Naphtolgelb, Phloxin, Phosphin, Ponceau und Pikrinsäure.

In zweiter Linie kamen bis dahin Auramin, Brillantponceau, Echrot, Naphtolorange, Orange D und Wasserblau. Weniger besitzen diese Eigenschaft Bleu surfin, Chinolingelb, Fluorescein, Indigokarmin, Methylenblau, Rose de Naphtaline und Vesuvin. Nur gering war dieselbe bei Alkaliblau, Kongorot, Krystallponceau, Krystallviolett, Fuchsin. Fast kein oder sehr wenig Wandervermögen zeigten bei den bisherigen Versuchen die Lösungen von Aethylgrün, Bordeaux rot extra, Korallin, Methylgrün und Neuviktoriagrün, sowie z. B. Lakmstarbstoff und die Anthrazenfarbstoffe Alizarin, Purpurin, Alizarinblau und Nitroalizarin. Keine Erfolge konnte Goppelsröder bisher mit Azoblau, Blauschwarz, Echtblau, Echtviolett, Lichtgrün, Wollschwarz und mit dem Anthragallol und Vert de Benzoyl beobachten. Goppelsröder hatte aber auch den Chromogenen seine Aufmerksamkeit geschenkt und gezeigt, wie zu noch viel einfacheren Körpern zurückgegangen werden muß, um nur einigermaßen sich den Ausgangspunkten zu nähern, mit welchen die zur Chromogen- und Farbstoffbildung führenden vielleicht zahlreichen Metamorphosen in den Pflanzen beginnen. Wer sich aber in die zahlreichen einzelnen Resultate und Betrachtungen Goppelsröders vertiefen will, den verweisen wir auf seine in den Mitteilungen der Sektion für Chemische Gewerbe des k. k. Technologischen Gewerbe-Museums zu Wien in den Jahren 1888 und 1889 erschienene Arbeit: „Ueber Kapillar-Analyse und ihre verschiedenen Anwendungen sowie über das Emporsteigen der Farbstoffe in den Pflanzen.“ Die umfangreichen Beilagen hierzu wurden hier bei Herren Wenz & Peters gedruckt und sind 1889 erschienen. Die Resultate seiner stets fortdauernden Untersuchungen wird Goppelsröder später publizieren. J.

**Hamburger Elektrotechniker-Verein.** Auf Anregung des seit Jahresfrist bestehenden Berliner Elektrotechniker-Vereins, dessen zweiter Vorsitzender, Herr Ingenieur Rohrbeck, dieser Tage hier anwesend war, hatten sich am Mittwoch den 27. v. Mts., abends im Local von Peter Harms, Damnthor, Pavillon, eine Anzahl hiesiger Elektrotechniker und Inhaber elektrotechnischer Geschäfte behufs Gründung eines „Hamburger Elektrotechniker Vereins“ versammelt. Herr In-

genieur Gustav Conz übernahm den Vorsitz und stellte der Versammlung Herrn Ingenieur Rohrbeck aus Berlin vor, dem für sein Erscheinen der Dank ausgesprochen wurde und der darauf in folgendem Vortrage die Anwesenden von der dringenden Notwendigkeit der Gründung von deutschen Elektrotechniker-Vereinen überzeugte, unter Hinweis auf das erstaunliche Wachsen der deutschen elektrotechnischen Industrie. „Sie umfaßt jetzt schon über 1000 Elektrotechniker und Geschäftsleute und wächst von Jahr zu Jahr, sodaß man die Elektrotechnik mit Recht die Technik der Zukunft nennen kann. Es bedarf keiner Ausführung, daß die Gesamtheit der Elektrotechniker gemeinsame Interessen hat, denn es giebt in der Elektrotechnik so viele Fragen, welche gemeinsam, nicht einseitig behandelt werden müssen, so z. B. die Aufstellung von Normen, nach denen elektrische Anlagen abgenommen werden sollen. Es ist daher für jeden vernünftig denkenden Menschen eine selbstverständliche Notwendigkeit, daß gemeinsame Interessen auch gemeinsam durch die Gesamtheit vertreten werden müssen. Dazu bedarf es eines vereinigenden Organes, welches bis jetzt fehlt; auch ist dieser Mangel erst vor Kurzem in ebenso drastischer wie trauriger Weise zu Tage getreten beim Telegraphengesetz, bei dessen Annahme im Reichstage die berechtigten Anforderungen der deutschen elektrotechnischen Industrie unberücksichtigt geblieben sind. Mit dem Telegraphen-Gesetz sind aber die gemeinsamen Interessen nicht abgethan. Erwähnt sind schon die Normalien zur Abnahme elektrischer Anlagen. Es treten täglich neue Dinge auf, die gemeinsames Interesse erheischen, z. B. haben wir für die nächste Zeit das Gesetz über die elektrischen Anlagen und die deutsche Weltausstellung ins Auge zu fassen, auf der die elektrotechnische Industrie würdig vertreten sein muß. Wenn bei diesen und anderen Fragen nicht alle deutschen Elektrotechniker zu gemeinsamer Vertretung zusammenstehen, dann verdienen sie weder Beachtung noch sonst überhaupt Achtung. Es muß darum allen deutschen Elektrotechnikern klar sein, daß sie sich zu einem großen Verbandszusammenhange müssen. Für einen solchen Verband ist nun zu fordern, daß er einerseits Kraft genug besitzt, um seine Interessen geltend zu machen, und andererseits den einzelnen Städten und Personen genügende Freiheit läßt. Dies läßt sich dadurch erreichen, daß in allen Städten, in denen eine genügende Zahl von Elektrotechnikern wohnt, selbstständige Ortsvereine gegründet werden, welche durch einen Zentralverband zusammengeführt werden, wie dieses z. B. bei dem „Verein deutscher Ingenieure“ der Fall ist, der ca. 7000 Mitglieder umfaßt. Dadurch ist jede schädliche Zentralisierung und das Ueberwiegen einzelner Personen und Firmen verhindert. Damit nun der Verband bald zur Thatsache wird, ist es notwendig, daß er erst einmal, wenn auch nur im kleineren Umfange entsteht. Dann wird er schon durch die Macht der Thatsache weiter wirken.“ (Beifall). Auf nunmehrige Anfrage des Vorsitzenden an die Versammlung erklärten sich alle Anwesenden bereit, dem hier zu gründenden Elektrotechniker-Verein vorbehaltlich der Genehmigung der auszuarbeitenden Statuten beizutreten. Der Antrag des Herrn Conz auf sofortige Gründung des Vereins wurde infolgedessen einstimmig angenommen, sodaß der Hamburger Elektrotechniker-Verein mit 16 Mitgliedern ins Leben trat. Es wurde ferner beschlossen, einen provisorischen Vorstand für die Zeit bis Ende Juni d. J. zu wählen und die Wahl fiel auf Gustav Conz in gleichnamiger Firma, Vorsitzender, Heinr. Dieterichs in Firma Dieterichs u. Löffelhardt, Schriftführer, E. v. Winterfeld, Ingenieur, Kassierer, Wilhelm Löffelhardt in Firma Dieterichs u. Löffelhardt, stellvertretendes Vorstandsmitglied, welchen Herren gleichzeitig die Verpflichtung auferlegt wurde, eine schleunige Anarbeitung der Statuten zu beschaffen. Zu diesem Zwecke wurde ein fünftes Mitglied der Kommission aus der Mitte der Anwesenden erwählt. Nachdem nunmehr der geschäftliche Teil der Versammlung erledigt und den Herren Rohrbeck und Conz der ihnen gebührende Dank für die aufopfernde Hingabe an die Sache ausgesprochen war, forderte der Vorsitzende die Anwesenden auf, ein donnerndes Hoch auf das Wachsen, Blühen und Gedeihen des soeben gegründeten Vereins auszubringen, was mit Begeisterung geschah. Auch wurde dem Wunsche des Vorsitzenden, noch gesellig zusammenzubleiben, wieweil die Abendstunde schon weit vorgeschritten wäre, gern entsprochen.

Alle Interessenten werden es mit Freuden begrüßen, daß jetzt auch in Hamburg ein Verein besteht zur Wahrung der Interessen der deutschen elektrotechnischen Industrie, sowie zu deren Förderung in geistiger, sozialer und geschäftlicher Hinsicht. Der Verein zählt bereits 16 Mitglieder, was als Beweis dienen mag, welche reger Anteil an den Bestrebungen des Vereins hier am Platze genommen wird. Der Berliner Verein bestand bei seiner Gründung aus nur 6 Mitgliedern und zählt heute schon weit über 100. J.

**Ueber Teslas Versuche mit Entladungslicht durch raschpulsierende Wechselströme** bringt das letzte Heft des „Electrician“ eine kurze Notiz. Die Versuche wurden von der Institution of electrical Engineers in London ausgeführt und erregten durch die Schönheit der Lichterscheinungen in den luftleeren Glasröhren allgemeine Bewunderung. Die Maschine, mit welcher die rasch pulsierenden Wechselströme erzeugt worden, besteht aus einem festen Anker von etwa 720 Millimeter Durchmesser mit 380 nach innen vorstehenden Spulen. Eine dünne Eisenscheibe, die einem fein gebauten Zahnrad gleich ist, ist mit 380 dünnen, hintereinandergeschalteten Magneten versehen, die in schmalen Zwischenräumen nebeneinander stehen und einen Strom von 13000 Perioden in der Sekunde erzeugen. S.

**Elektrische Strassenbahn zu Gera.** Seit dem 22. Februar besitzt die Stadt Gera eine elektrische Straßenbahn in Verbindung mit einer Beleuchtungszentrale. Die Anlage ist von der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft zu Berlin nach ihrem in Halle seit längerer Zeit bewährten System mit oberirdischer Stromzuführung eingerichtet worden. Der Verkehr wird auf zwei Linien von 14 Motorwagen vermittelt, welchen in Fällen außerordentlichen Verkehrs ein bis zwei gewöhnliche Straßenbahnwagen angehängt werden können. Die beiden in Betrieb gesetzten Strecken, deren Gesamtlänge über 10 km beträgt, führen quer durch die Mitte der Stadt. Die sehr großen Steigungen von I: 23 und I: 20, welche die allen Berlinern wohlbekannteste Steigung am Spandauer Bock noch um 50 pCt. übertreffen und für den Pferdebetrieb bedeutende Schwierigkeiten bieten



würden, werden vom elektrischen Motorwagen spielend überwunden. Es genügt ein einziger Griff des Wagenführers am Regulierungshebel des Motors, um diesem den ausreichenden Strom zuzuführen. Der Verkehr ist ein sehr bedeutender. Hierzu trägt auch die Einführung des Einheitspreises von 10 Pf. bei, welcher die Anwendung der auch in Halle üblichen Zahlkästen ermöglicht. Der Fahrgast wirft seinen Nickel in den vorhandenen Behälter. Der Wagenführer ist stets mit Düten versehen, welche Kleingeld enthalten und welche der zum Geldwechseln genötigte Passagier gegen seine grössere Münze eintauscht. Die Kondukteure sind dadurch entbehrlich. Der über Erwarten große Andrang der ersten Tage erklärt sich freilich durch die Neuheit der Einrichtung. Erwähnenswert ist indessen, daß an einem der ersten Sonntage bereits 15,000 Personen ohne Schwierigkeit befördert werden konnten. Die Beleuchtung der Wagen geschieht natürlich mittels elektrischer Glühlampen. Die Geraer elektrische Straßenbahn ist die erste, welche die zum Bahnbetrieb entbehrliche Elektrizität zur Licht- und Kraftabgabe verwendet und damit für mittlere und kleine Städte die Rentabilität elektrischer Anlagen wesentlich erhöht und verbessert. Die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft darf für sich das Verdienst in Anspruch nehmen, auf diesem Gebiete bahnbrechend gewirkt zu haben. Die Ausführung erfolgte für Rechnung und im Auftrage der Firma Vering & Wächter (früher Hostmann & Co.) Der Eröffnung der Geraer elektrischen Straßenbahn wird noch in diesem Jahre voraussichtlich die Erbauung einer solchen in Breslau durch die Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft folgen. Auch für andere größere Städte sind Verhandlungen erfolgreich eingeleitet.

E. A.

**Reibungselektrizität.** Aus einer Reihe von Versuchen, welche vor Kurzem vom Professor Mosendonck in Berlin angestellt worden sind, hat sich ergeben, daß staubfreie Luft bei Reibung mit Metallen keine Elektrizität erzeugt, dagegen ergab Kohlensäure unter gleichen Umständen rasch eine Ladung. Es wird diese Erscheinung einer Wolkenbildung zugeschrieben, welche beim Ausströmen des Gases aus dem Gefäße entsteht, worin sich die flüssige Kohlensäure befindet, indem die aus dem kondensierten Wasserdampf der Luft gebildete Wolke seine Wasserteilchen mit dem Metall in Berührung bringt, welche durch die Reibung am Metall sich elektrisch laden. Weitere Versuche haben diese Ansicht bestätigt und somit gelangte Prof. Mosendonck zu dem Schluß, daß gasförmige Kohlensäure durch Reibung an Metall keine Elektrizität zu erzeugen vermag.

S.

**Elektrische Glühlampen-Gesellschaft (Patent Seel).** In der jüngsten Generalversammlung äußerte sich die Verwaltung folgendermaßen: In früheren Jahren wäre die Verteilung von Dividenden nur dadurch möglich gewesen, daß die Patentrechte der Gesellschaft teilweise verkauft worden seien, während der diesmalige Gewinn aus dem regulären Geschäfte herrühre. Der dritte Patentprozeß sei zu Ungunsten der Gesellschaft entschieden worden. Die Klägerin habe eine Klage auf 150,000 Mk. Entschädigung angestrengt, es seien ihr jedoch nur 24 000 Mk. zugesprochen worden, welche aus dem laufenden Gewinn bezahlt seien, mit den übrigen 126,000 Mk. sei sie abgewiesen worden. Bei der von der Gesellschaft fabrizierten Lampen sei insofern Konkurrenz als auch ein Patenteinanspruch ausgeschlossen, als die Gesellschaft für dieselbe speziell einen neuen Kohlenfaden direkt vom Erfinder in Wien erworben habe. Hierfür sei ein Preis von 12,000 Mk. vereinbart, der sich auf 5 Jahre verteile. Die Lampe der Gesellschaft finde Anerkennung; so sei ihr erst heute von einer Staatsbehörde aus eigener Initiative ein Antrag auf 2500 Lampen erteilt worden. In das neue Jahr hinein seien für 37,500 Mark Aufträge hinübergenommen worden. Die Dividende betrüge 1 pCt.

A.

**Elektrizität im Bergbau.** Das New Castle Journal berichtet, daß in Fachkreisen der Erfolg einer großen elektrischen Grubenanlage in einer dem Earl of Durham zugehörigen Kohlengrube großes Interesse erregt. Diese elektrische Anlage ist in ihrer Art die größte, die bisher in England zur Ausführung gekommen ist. Die mittelst Elektrizität ausgeführten Operationen bestehen im Betrieb der Förderbahnen, Aufzüge und Pumpen, in Beleuchtung, Signalgeben, Telephonieren u. s. w. Die Ausführung wurde von der Firma D. Selby-Bigge u. Comp. zu New Castle-on-Tyne übernommen und die elektrische Maschinerie wurde von W. T. Goolden u. Comp. geliefert.

S.

**Der Vorstand der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft zu Wien** vormals Siemens & Halske hat die Verteilung einer Dividende von 5 Prozent für das Jahr 1891 vorgeschlagen.

**Kraftübertragung in Australien.** Die Direktion der Mount Zeeham Company beabsichtigt eine Wasserkraft von 500 bis 5000 HP technischen Zwecken dienstbar zu machen.

A.

**Akkumulator-Patentstreit in Belgien.** Die Société Electrique zu Brüssel, welche die Faure-Patente für Belgien besitzt, hat mit Erlaubnis der Brüsseler Gerichte erster Instanz auf sämtliche Tudor-Akkumulatoren der Société Franco-Belge pour la fabrication de l'Accumulateur Tudor Beschlag gelegt und droht mit Schadenersatz- und Patentverletzungs-Klagen.

A.

**Betriebsstörung in der Zentralstation in Deptford (England.)** Am 10. März d. J. trat eine Betriebsstörung in der Zentralstation in Deptford ein. Um 4 Uhr Nachmittags begannen plötzlich die Lampen unruhig zu brennen. Trotz mehrfacher Umschaltungen konnte die Störung nicht gehoben werden, da schließlich die Lampen erloschen. Eine Erklärung dafür fand man bald. Zuerst nahm man an, daß in Folge eines Zufalls ein Eisenbahnzug die unter demselben laufende Kabel zerrissen hätte. Jedoch überbrachte ein Bahnarbeiter die Nachricht, daß ein heftiges Feuer an einer Stelle, wo gerade die Leitungen verlegt waren, ausgebrochen sei. Eine kaufmännische Firma hatte nämlich den Raum unter einem Eisenbahnbogen als Lagerraum für Firniß und Lack benutzt. Diese Vorräte fingen nun zufällig Feuer. Das letztere entwickelte eine solche Glut, daß die Telephondrähte durchbrannten, während die Kabel für hohe Spannungen bis zur Weißglühhitze erwärmt wurden. Die Telephonleitungen konnten gegen 10 Uhr abends, die anderen Leitungen eine Stunde später wieder dem Betrieb übergeben werden. Diese Störung war die erste, welche seit der Eröffnung dieser Zentralstation eingetreten ist und welche selbstverständlich nicht den Erbauern derselben,

der London Electric. Comp. zur Last zu legen ist. Die Anlage arbeitet mit 10,000 Volt seit Februar l. J.; die Zahl der Lampen beträgt augenblicklich etwas mehr als 40,000.

**Wasserleitung und elektrische Kraftübertragung in Genua.** Die reiche Stadt Genua besitzt zwar schon zwei Wasserleitungen; es hat sich aber neuerdings das Bedürfnis herausgestellt noch eine dritte anzulegen. Man hat dazu den Bach Gorzente benutzt, der auf dem adriatischen Abhang an der Grenze von Piemont und Ligurien entspringt und ein Nebenfluß des Po ist. Er wurde durch eine große Mauer abgesperrt und so ein Reservoir geschaffen, dem später noch ein zweites hinzugefügt worden ist. Von der Großartigkeit dieser Arbeiten bekommt man einen Begriff durch die Angabe, daß die Kosten für die zwei Mauern 2,800,000 Mark betragen haben. Die angeschlossene Wasserleitung liefert 400—500 Liter in der Sekunde.

Die Hälfte der Wasserkraft nun ist zum Betrieb einer elektrischen Kraftübertragung benutzt worden; sie verfügt über ungefähr 1600 P. S.

Es bestehen drei Werke, welche die Namen Pacinotti, Volta und Galvani führen. Die benutzten Dynamos von Tury (Genf) verbrauchen je 70 P. S. und liefern 47 A bei 1000 V. Sie werden mittels Faesch-Picardschen Turbinen in Gang gesetzt. Die 6 Dynamos sind hintereinandergeschaltet, sodaß die Gesamtspannung 6000 V. beträgt. Durch weitere Zusatzmaschinen sollen 8000 V. erzielt werden.

Die Linie ist 26 km lang und die Leitung besteht aus 8,5 mm dicken Kupferdrähten, welche nackt über Oelisolatoren gehen. Die Leitung geht durch das Verde- und Polceverathal nach Pontedecimo, Bolzaneto, Rivarolo, Sampierdarena bis Genua.

Die kleineren Motoren dienen zum Betrieb von Mühlen und von Maschinen in Fabriken, die größeren zur Beleuchtung der Bahnhöfe von Sampierdarena und Genua, sowie zum Betrieb einer Beleuchtungszentrale der Società Genovese d'Electricità.

J.

**Der Unfall des Lloyd-Dampfers Eider** giebt dem bekannten Engländer John Tyndall Veranlassung darauf hinzuweisen, daß man bei starkem Nebel die Leuchttürme weit besser wahrnehmen würde, wenn deren Licht immer nur kurze Augenblicke aufleuchtete und in den Zwischenräumen vollkommen erlöschte. Diese Lichtblitze würden namentlich bei nebligem Wetter, wo das stets gleichbleibende oder nur langsam wechselnde Licht kaum bemerkt wird, sehr wohl wahrzunehmen sein.

A.

**Eine Mehrphasenstrom- (Drehstrom-) Zentralanlage** für Licht und Kraftzwecke hat die Stadt Erding (bei München) der Firma Siemens & Halske zur Ausführung übertragen. Die Leitungen werden oberirdisch geführt. Die Anlage soll bis zum Herbst betriebsfähig sein.

A.

**Siemens & Halske in Frankfurt a. M.** Wir haben bereits mitgeteilt, daß die Firma Siemens & Halske eine Filiale dahier errichtet hat. Wir fügen noch ergänzend hinzu, daß seit Beginn dieses Monats für die Provinz Hessen-Nassau, das Großherzogtum Hessen und das Fürstentum Waldeck zur Aufrechterhaltung der bestehenden und zur Anknüpfung neuer geschäftlicher Beziehungen ein technisches Bureau in Frankfurt a. M., Gutleutstraße 8 unter der Bezeichnung Siemens & Halske Berlin, Technisches Bureau Frankfurt a. M., errichtet worden ist. Dieses Bureau, dessen Leitung die Firma dem Ingenieur Herrn Groth übertragen hat, ist in der Lage allen Anforderungen in Bezug auf elektrische Beleuchtung und Kraftübertragung prompt und zuverlässig zu entsprechen.

R.



## Neue Bücher und Flugschriften.

Fodor, Etienne de, Die elektrische Schweißung und Lötung. Wien. A Hartleben. Preis 3 M.

v. Fischer-Treuenfeld, R. Die Fortentwicklung der deutschen Feldtelegraphie. Berlin. E. S. Mittler und Sohn. Preis 80 Pf.

Koller, Dr. Th. Neueste Erfindungen und Erfahrungen. Jahrgang XIX. Heft 5. Preis 60 Pf.



## Bücherbesprechung.

R. v. Fischer-Treuenfeld, Ingenieur der Firma Siemens in London. Die Fortentwicklung der deutschen Feldtelegraphie. Berlin. Mittler & Sohn. Preis 80 Pf.

Der Verfasser, ein vielgereister und mit den Bedürfnissen des Kriegswesens in technischer Hinsicht vorzüglich vertrauter Ingenieur, legt hier in mustergiltiger Darstellung die Anforderungen nieder, welche an die Feldtelegraphie zur Vermittlung eines zuverlässigen Nachrichtendienstes gestellt werden müssen, namentlich in Kriegen mit so gewaltigen Heeresmassen, wie sie sich z. B. i. J. 1870 gegenüberstanden haben. Und welche Massen dürften erst in späteren Kriegen zum Kampfe kommen!

Der Verfasser schildert die feldtelegraphischen Einrichtungen verschiedener Staaten, namentlich Englands und legt alsdann dar, daß eine selbständige Telegraphentruppe zu bilden sei und wie das Personal zusammengezogen sein müsse.

Bei der reichen Erfahrung, welche dem Verfasser zu Gebote steht, dürften seine Vorschläge bei den Militärbehörden gewiß ernste Beachtung finden. Kr.

# W. LAHMEYER & Co.

Commanditgesellschaft

Frankfurt a. M.

**Gleichstrom.**

Abth. I.

**Maschinenfabrik.**

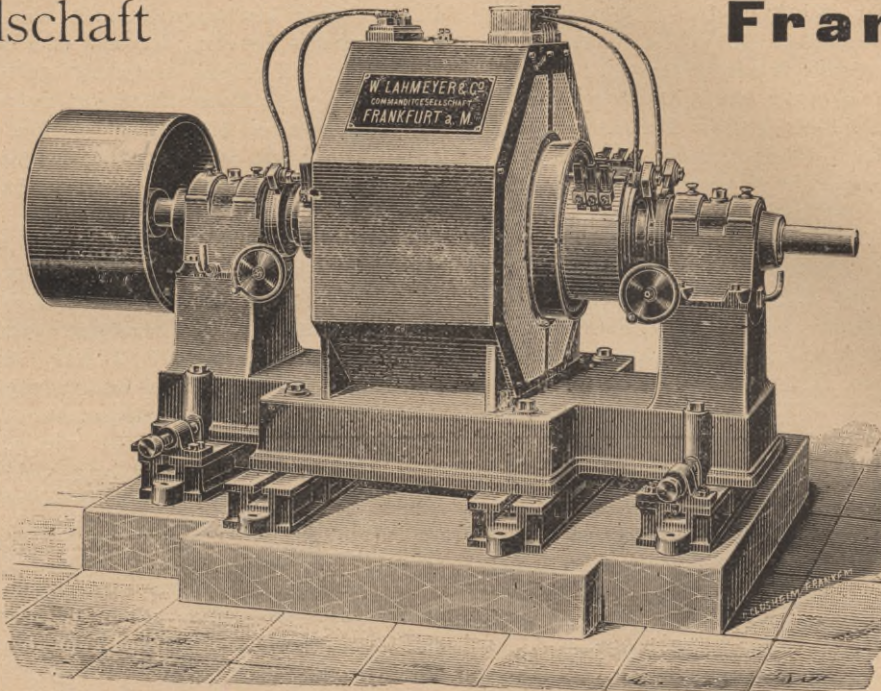
Wir bauen in sorgfältigster und feinsten Ausführung:

Dynamomaschinen,  
Umformer, Motoren,  
Kraft-Licht-Dynamos,  
Fernleitungsdynamos.

Specialität:

**Maschinen für hohe Spannung.**

Vorzüge der Lahmeyer'schen Maschinen:  
solider Bau, funkenlose Stromabgabe,  
höchster Wirkungsgrad;  
geringste Abnutzung.



**Mehrphasenstrom.**

Abth. II.

**Bau**

von

**Centralanlagen.**

Vorzüge des Lahmeyer'schen Central-systems:

Einfachheit in der Erzeugung der Energie;  
grosse Ausdehnung des Versorgungsgebietes;  
Nebeneinanderbetrieb von Bogenlicht und Glühlicht, grossen und kleinen Motoren;  
grösste Sicherheit;  
grösste Wirthschaftlichkeit. (186)

## Paul Begas & Co., Frankfurt a. M.

Gr. Eschenheimerstrasse 17<sup>I</sup>.

**Elektrische Lichtanlagen.**

Projekt und Kostenanschläge gratis.

(254)

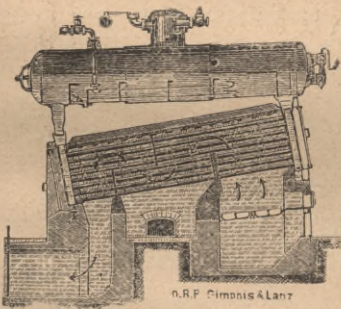
☛ Süddeutscher Röhrendampfkesselbau ☚

## Simonis & Lanz, Frankfurt a. M.

Circulationskessel.

**Explosionssichere Circulations-Dampfkessel.**

Ausgeführt wurden unter Anderem:



Ausführung Schmiedeeisen, Nietlöcher gebohrt, Blechkanten gehobelt.

(236)

Centrale Stettin. Hamburg. Hafenanlage (13 Atm.)  
Siemens & Halske, Berlin u. Wien.  
Kgl. Conservenfabrik Hasselhorst.  
Kgl. Garnisonlazareth Mainz.  
Kaiserl. Oberpostdirection, Hamburg.  
Gebr. Dietrich, Weissenfels (1000 □m. 12 Atm.)  
Höchster Farbwerke, Höchst (500 □mtr.)  
Hamburg, Concerthaus „Flora“.  
Volkstheater Worms.  
Equitable Wien u. Madrid. Centrale Oviedo.

Römerbad und Kaiserbad, Berlin.  
Centralhotel und C. Kellers Festsäle, Berlin.  
Kaiserhof Leipzig und Kaiserhof Stuttgart.  
Conventgarten und Circus-Benz, Hamburg.  
General-Anzeiger, Neue Börse, Café Bauer,  
Harmonie, Palais-Restaurant Frankfurt a. M.  
Sanatorium, Baden-Baden.  
Turnhalle Pforzheim.  
Blockstationen in Hannover u. Braunschweig.  
Stadt-Theater, Hannover. Colloseum Kiel



Gesetzlich in und unter bewohnten Räumen aufstellbar.

☛ Für die Lichtanlage der Internationalen Musik- und Theater-Ausstellung in Wien ☚  
5 Kessel von zusammen 1250 □mtr. Heizfläche.

## Wieland & Cie., Ulm a/Donau, Württemberg

Telegramm-Adresse: Messingwerk Ulmdonau.

Telephon-Nummer: 50.

☛ **Walzwerke, Draht- und Rohrziehereien, Drückerei** ☚

in Messing, Tombak und Aluminium.

(302)

**Wasser- und Dampfbetrieb.**

**Specialität: Messingröhren ohne Löthnaht.**

Präzisionsröhren und Profildrähte in Messing, Tombak,  
Kupfer, Neusilber und Aluminium für electrotechnische und optische Zwecke.

**Material für Patronenhülsen.**

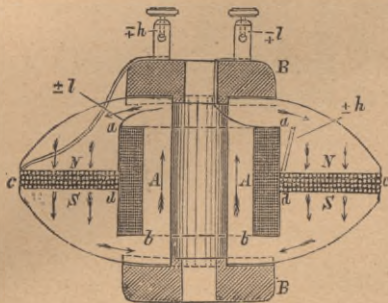
# Patent-Liste No. 17.

## Erteilte Patente.

No. 61245 vom 26. März 1891.

Arcadius Poleschko in St. Petersburg. — **Stromumwandler, aus ringförmig angeordneten Platten bestehend.**

Der Stromumwandler besteht aus ringförmig angeordneten Platten A, welche von einander durch Luft und die Halter B isoliert sind. Die Platten sind mit je einem senkrechten Einschnitt a b für die innere Primärwicklung l und



einem äußeren waagerechten Einschnitt c d für die äußere Sekundärwicklung h versehen, derart, daß der gesamte Strom der in dem Kern erzeugten Kraftlinien die Sekundärwicklung im rechten Winkel durchschneidet.

No. 61311 vom 23. Mai 1891.

Louis Goubert in Valence, Departement Drôme, Frankreich. — **Elektrizitätszähler.**

Ein unter geregelterm Drucke stehender Wasserfaden wird durch die hohe Gegenfeder eines Elektrodynamometers geleitet. Das eine Ende dieser Feder ist radial durch die Welle des Meßgeräthes gesteckt und dient zugleich als Leitrohr für den Wasserfaden, welcher je nach der Stärke des zu messenden Stromes in verschiedene Abteilungen eines Wasserrades einfällt.

Die Flüssigkeit beginnt bei der Oeffnung eines Absperrventils zu strömen, welches sofort geschlossen wird, sobald der Nutzstrom des Wattmessers aufhört.

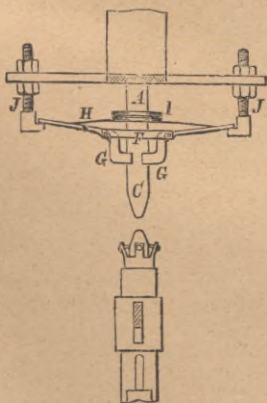
Die hervorgerufenen Bewegungen des Wasserrades werden auf ein Zählwerk beliebiger Art übertragen.

No. 61359 vom 5. Juli 1890.

Thomas Philipp Christopher Crampton in London und Albert Essinger in Frankfurt a. M. — **Kohlenhalter für Bogenlampen.**

Der Kohlenhalter besteht im wesentlichen aus einer Röhre A, in welcher die obere Kohle C frei gleiten kann. Die Röhre A ist an ihrem unteren Ende mit einer ringförmigen Scheibe F versehen, an deren Umfang zwei Klauen G G drehbar gelagert sind.

Auf die freien Hebelarme dieser Klauen drückt eine Blattfeder H, welche durch eine Schraubenmutter I geregelt wird, so daß die Klauen G G gegen die



Kohle C mit entsprechendem Druck gepreßt werden.

Sinkt nun die Röhre A, welche unter der Differenzwirkung einer Hauptspule und einer Nebenschlußspule steht, hinab, so öffnen sich, während die Feder H gegen die Drehung der Klauen einen Gegendruck ausübt, die Klauen so weit, daß die obere Kohle durch ihr eigenes Gewicht abwärts gleitet und mit der unteren Kohle in Berührung kommt, wodurch der Strom geschlossen wird. In dem Augenblick durchfließt derselbe mit besonderer Stärke die Hauptspule und bewirkt dadurch das Heben der Röhre A, so daß der Lichtbogen gebildet wird.

No. 61388 vom 21. März 1889.

William Morris Mordey in Lambeth, Grafschaft Surrey. — **Anker für Wechselstrommaschinen.**

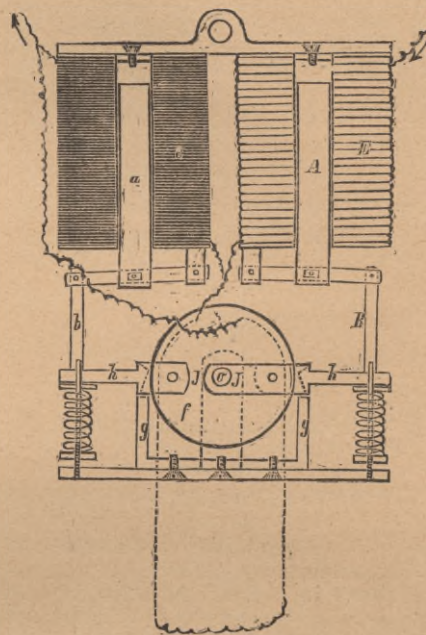
Der Anker wird von einer Ringspule gebildet, welche von L-förmigen Eisenkörpern in der Weise umfaßt wird, daß abwechselnd die freien Schenkel und der Verbindungssteg, während der Drehung des einen Theiles gegen den anderen, den zu den Eisenkörpern des Ankers übereinstimmend liegenden Polen des Feldmagneten gegenübergestellt werden. Hierdurch wird der magnetische Kreis des Feldmagneten einmal über die Ankerspule, das andere Mal kurz geschlossen.

No. 61427 vom 18. Februar 1891.

Bruno Gerhardt in Leipzig. — **Elektrische Bogenlampe.**

Das Regelwerk der Bogenlampe besteht aus zwei senkrecht angeordneten Spulen Ee, eine im Hauptstrom, die andere im Nebenschluß liegend. In diese Spulen tauchen Eisenkerne Aa, welche durch Kniehebel Bb und darunter Schraubenfedern verstellbar sind.

Die Eisenkerne Aa wirken unabhängig von einander, je nach dem Stande des Lichtbogens auf die Kniehebel Bb und diese auf gelenkartige Hebel h J.

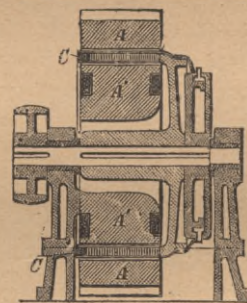


Diese drehen eine Scheibe f, auf deren Achse o sich auch die Schnurrollen für Kohlenhalter befinden, in der einen oder anderen Richtung.

No. 61434 vom 26. Juni 1891.

Cuénod, Sautter & Co. in Genf. — **Dynamo-elektrische Maschine mit dünnem, aussen und innen mit Leitern bedecktem Ringanker.**

Die Schenkel der Maschine werden aus zwei vielpoligen Elektromagneten AA' gebildet, deren entgegengesetzte Pole einander gegenüber derartig angeordnet sind, daß die von den äußeren Elektromagneten herrührenden Kraftlinien

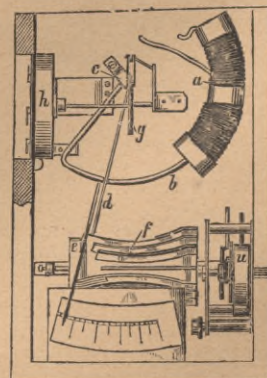


sich durch die von den inneren Elektromagneten herrührenden Kraftlinien in der Weise ergänzen, daß geschlossene Kraftliniengruppen gebildet werden.

Jede Kraftliniengruppe geht in radialer Richtung zweimal quer durch den Anker, welcher aus einem Ring von verteiltem Eisen besteht, dessen innere und äußere Flächen wie in einem Grammeschen Anker C mit geraden, gleichlaufend zur Achse angeordneten und unter einander auf eine besondere Art verbundenen Leitern versehen sind.

No. 61435 vom 1. Juli 1891.

Herbert Morris Pilkington und Roger Sherman White in Brooklyn, New-York, V. St. A. — **Elektrizitätszähler.**



Bei diesem Elektrizitätszähler ist ein Solenoid a unmittelbar in den zu messenden Strom eingeschaltet. Dasselbe ist mit einem Kern b versehen, welcher mit seinem verlängerten Ende im Zapfen c drehbar gehalten wird. Mit dem

Kern b ist ein Arm d verbunden, unter welchem sich der kreisende Körper e befindet, auf dessen Oberfläche eine Anzahl hervorragender Rippen f angeordnet sind, welche kreisbogenförmig gestaltete Gleitflächen besitzen und von verschiedener Längenausdehnung sind. Der Körper e wird mittelst eines Uhrwerks u in gleichmäßige Umdrehung versetzt. Je nach der Stärke des zu messenden Stromes werden mehr oder weniger Rippen f den Arm d bewegen, und diese Bewegungen des Armes f werden auf ein Sperrrad g übertragen und durch dieses auf ein Zählwerk h.

No. 61530 vom 20. Februar 1891.

Flavian Poudroux in Paris. — **Erregerflüssigkeit für dreizellige galvanische Elemente.**

Für die einfache, zwei getrennten Kohlenelektroden gegenüberstehende Zinkelektrode eines dreizelligen galvanischen Elementes wird als Erregerflüssigkeit eine Salmiaklösung verwendet, der Kalumnitrat zugesetzt ist. Durch letzteres, welches auch einer der Depolarisationsflüssigkeiten beige mischt ist, soll eine die Wirksamkeitsdauer verlängerte Ammoniakbildung veranlaßt werden.

No. 61432 vom 27. Mai 1891.

Emil Grube, Heinrich Roeder und Hans Ralf Ottosen in Hannover. — **Elektrizitätszähler.**



### Patent-Anmeldungen.

#### 16. Mai.

- Kl. 21. B. 12337. Wechselstrom-Maschine. — William Blanch Brain und Arthur James Arnot, Beide in Melbourne, Victoria; Vertreter: W. J. E. Koch in Hamburg, Zeughausmarkt 42. 18. August 1891.
- „ „ B. 12546. Herstellung von isolierenden Rohren mit Metallhülle. — Sigmund Bergmann in Berlin N., Fennstr. 21. 17. Oktober 1891.
- „ „ D. 5052. Einrichtung zur Anbringung elektrischer Beleuchtungskörper an dem Gestell ausziehbarer Petroleum-Hängelampen. — R. Ditmar in Wien; Vertreter: Edwin A. Brydges in Berlin NW.; Luisenstraße 43/44. 6. Januar 1892.
- „ „ G. 6909. Thermosäule. — Paul Giraud in Chantilly, Oise, Frankreich; Vertreter: Robert Deißler in Berlin C., Alexanderstraße 38. 17. Juli 1891.
- „ „ H. 11451. Aus Kohle hergestellter Stromabnehmer für elektrische Maschinen; Zusatz zur Anmeldung H. 11102. — Friedrich A. Haselwander in Offenburg, Baden. 18. Juli 1891.
- „ „ L. 6220. Selbstthätiger Fernsprechscharter. — Andrew Leslie in East St. Louis, Illinois, V. St. A.; Vertreter: Carl Pieper in Berlin NW., Hindersinstraße 3. 26. August 1890.
- „ „ O. 1499. Umschalter für gruppenweise geschaltete Leitungen. — August Otto in Hildburghausen, Neustadt 303. 25. März 1891.
- „ „ Sch. 7220. Elektromagnetische Bewegungsvorrichtung mit schwingendem Anker. — Karl Ferdinand Schoeller und Rudolf Herman Aug. Jahr in Opladen, Rheinland. 13. April 1891.
- „ „ W. 7339. Voltmeter. — Edward Weston, 645 Hugh Str., Newark New-Jersey, V. St. A.; Vertreter: H. & W. Pataky in Berlin NW., Luisenstraße 25. 13. Januar 1891.

#### 19. Mai.

- „ 1. R. 7056. Vorrichtung zur magnetischen Erzaufbereitung. — Charles John Reed in 224 High Street, Orange, New-Jersey, Amerika; Vertreter: A. Mühle und W. Ziolecki in Berlin W., Friedrichstraße 78 4. Januar 1892.

#### 23. Mai.

- „ 21. F. 5997. Verfahren zur Herstellung elektrischer Leitungskabel mit Lufträumen. — Firma Felten & Guillaume zu Carlswerk in Mülheim a. Rhein. 12. April 1892.
- „ 48. B. 12912. Verfahren zur Erzielung gleichmäßiger galvanischer Ueberzüge auf nichtleitenden Gegenständen. — J. Georg Bauer in Mögeldorf bei Nürnberg. 5. Februar 1892.

### Zurücknahme von Anmeldungen.

- a. Die folgenden Anmeldungen sind vom Patentsucher zurückgenommen.
- Kl. 20. H. 11146. Leitungskanal für elektrische Eisenbahnen. Vom 31. Dezember 1891.
- „ „ Nr. 2535. Elektrischer Haltestellenmelder. Vom 29. Februar 1892.

### Patent-Erteilungen.

- „ 5. Nr. 63311. Differential-Reibungsvorgabe für Gesteinsbohrmaschinen mit elektrischem Antrieb behufs Regelung des Bohrspindelvorschubes. — A. Schlepitzka in Wien IX, Berggasse 17; Vertreter: F. C. Glaser, Königl. Geh. Kommissions-Rat in Berlin SW., Lindenstr. 80. Vom 28. April 1891 ab.
- „ 21. Nr. 63070. Elektrischer Leiter. — Ph. H. Holmes in Gardiner, County of Kennebec, Maine, V. St. A.; Vertreter: C. Fehlert und G. Loubier in Berlin NW., Dorotheenstraße 32. Vom 16. Juni 1891 ab.
- „ „ Nr. 63072. Elektrizitätsleiter mit Luftisolierung. — D. Dook, Nr. 101 St. Vincent-Str., E. Payne und C. R. G. Smythe, Nr. 140, Bath-Str., Glasgow, England; Vertreter: Wirth & Co. in Frankfurt a. M. Vom 21. Juli 1891 ab.
- „ „ Nr. 63219. Gerät zur Messung elektrischer Ströme durch Wärme-Dehnung von Stromleitern. — Firma Hartmann & Braun in Bockenheim-Frankfurt a. M. Vom 21. April 1891 ab.
- „ „ Nr. 63228. Zerlegbarer Fuß für elektrische Glühlampen. — J. Criggal, 29 Kearney Str., J. Berkley, 10 Oak Str., und Ch. F. Williamson-160 Scotland Str., Orange, Newark, Staat New-Jersey, V. St. A.; Vertreter: H. & W. Pataky in Berlin NW., Luisenstraße 25. Vom 4. August 1891 ab.

- Kl. 21. Nr. 63232. Elektrische Bogenlampe; Zusatz zum Patente Nr. 61427. — B. Gerhardt in Leipzig, Moltkestr. 19/I. Vom 19. Septbr. 1891 ab.
- „ 42. Nr. 6<sup>3</sup>155. Elektrische Kontrollvorrichtung für rechtzeitiges Eintreffen der Arbeiter an der Arbeitsstelle. — F. A. Kohl in Tottenhagmb./London. Beaconsfield Road 94 und Ch. Potthoff in London, Hertford Road 51 Vertreter: H. Friedrich in Düsseldorf. Vom 6. Oktober 1891 ab.
- „ „ Nr. 63208. Photometer für elektrische Glühlampen. — C. Kurtz in Berlin NW., Cuxhavenerstr. 51. Vom 22. September 1891 ab.
- „ 48. Nr. 63308. Verfahren zur Herstellung langer und dünnwandiger Metallrohre auf elektrolytischem Wege. — L. Hausmann in Wien Vertreter: C. Fehlert & G. Loubier in Berlin NW., Dorotheenstr. 32 Vom 27. Februar 1891 ab.
- „ 49. Nr. 63195. Vorrichtung zur gleichmäßigen Erhitzung eines Werkstückes mittelst Elektrizität. — Thomson Electric Welding Company in Boston Massach., V. St. A.; Vertreter: Robert R. Schmidt in Berlin SW., Königgrätzerstr. 43. Vom 18. November 1890 ab.

### Patent-Erlöschungen.

- Kl. 20. Nr. 46487. Selbstthätige Bremse für elektrisch betriebene Wagen.
- „ „ Nr. 47977. Vorrichtung zur Stromleitung und Abgabe bei elektrischen Eisenbahnen.
- „ „ Nr. 59445. Stromleiter für elektrische Eisenbahnen; Zusatz zum Patente Nr. 47977.
- „ 21. Nr. 14308. Neuerungen an Telephonen.
- „ „ Nr. 23997. Neuerungen an Kerzen und Glühkörpern für elektrische Beleuchtungszwecke.
- „ „ Nr. 47975. Moment-Schaltvorrichtung.
- „ „ Nr. 49205. Verfahren und Apparate zur Beleuchtung mit elektrischem Glühlicht.
- „ „ Nr. 51672. Form des Schwimmers bei elektrischen Regulatoren.
- „ „ Nr. 54066. Galvanisches Element.]
- „ „ Nr. 54066. Galvanisches Element.
- „ „ Nr. 61648. Vorrichtung zum Einführen der Hörbecher bei Fernsprechern in die Gebrauchsstellung und Ruhelage.
- „ 59. Nr. 54041. Elektrische Abstellvorrichtung für Pumpen.
- „ 72. Nr. 51465. Geschoß oder Torpedo mit brisanter Sprengladung und elektrischem Zünder.
- „ „ Nr. 57836. Kastenmagazin für Zylinderverschluß-Gewehre.
- „ 73. Nr. 52955. Verfahren und Einrichtung, um elektrische Leitungsdrähte mit einer isolierenden Kautschukschicht zu versehen.
- „ 74. Nr. 42921. Elektrisches Lätewerk.

### Teilweise Nichtigkeitserklärung.

Durch rechtskräftige Entscheidung des Patentamtes vom 12. November 1891 ist von dem der Kommanditgesellschaft in Firma W. Lahmeyer & Co. in Frankfurt a. M. gebörigen Patente Nr. 55,978, betreffend ein Fernleitungssystem für Wechselströme, der Anspruch 1 für nichtig erklärt worden. Der Anspruch 2 hat folgende Fassung erhalten:

„Bei einer Fernleitung von Wechselströmen der Aufbau der Erzeugermaschine aus mehr als zwei verschiedenen synchron laufenden Wechselstrommaschinen in Verbindung mit einer, der Zahl der Wechselstrommaschinen entsprechenden Anzahl von Fernleitungsdrähten, die an verschiedenen Stellen eines als Anker dienenden, in sich geschlossenen Stromringes an der Verbauchsstelle angeschlossen sind.

### Gebrauchsmuster.

- Kl. 12. Nr. 4029. Elektrischer Apparat zur Herstellung ozonhaltiger Luft. Jules Guenet in Paris. 5 rue Montmorency; Vertreter: G. Milczewski in Frankfurt a. M. 26. März 1892. — G. 205. —
- „ 21. Nr. 3996. Emailierte Schutzhüllen für elektrische Leitungen. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin NW., Schiffbauerdamm 22. 21. März 1892. — A. 107
- „ „ Nr. 4008. Zugvorrichtung für elektrische Beleuchtungskörper. Alfred Streuber in Berlin, Wiesenstr. 63/64. 19. März 1892. — St. 122.
- „ „ Nr. 4018. Elektrodenplatte mit beiderseitig durchbrochenen, die aktive Masse festhaltenden Wandungen für Sammelbatterien. Selmar Hechler in Mühlhausen i. Th. 25. März 1892. — H. 355.
- „ „ Nr. 4023. Wasserdichte Fassung für Glühlampen. Süddeutsche Elektrizitäts-Gesellschaft in München. 25. März 1892. — S. 189.
- „ „ Nr. 4084. Sammler für elektrische Energie. Giovanni Gandini in Lodi, Italien; Vertreter: F. C. Glaser und L. Glaser in Berlin SW., Lindenstr. 80. 25. März 1892. — G. 204.
- „ „ Nr. 4204. Galvanische Elemente mit drehbaren Platten und Stromwendern zur Erzeugung ein- und mehrphasiger Wechselströme. Ludwig Erhard in Nürnberg, Neudorferstr. 16. 1. April 1892. — E. 136.
- „ „ Nr. 4215. Isolator mit senkrechten Nuten für Draht- oder Kabelbefestigung. Otto Hamann in Danzig. 4. April 1892. — H. 375.
- „ 68. Nr. 4083. Elektrischer Thüröffner mit zweiarmigem Ankerhebel und einarmigem Sperrhebel. J. Stegmeier, Mechaniker in Schwab.-Gmünd. 14. März 1892. — St. 117.

### Börsen-Bericht.

Die Kurse sind wenig verändert, bei einzelnen Gesellschaften fallend.

Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft	128,75
Berliner Elektrizitätswerke	144,50
Mix & Genest	97,50
Maschinenfabrik Schwartzkopff	240,50
Elektrische Glühlampenfabrik Seel	22,00
Siemens Glas-Industrie	154,60

Kupfer steigend; Chilbars Lstr. 47.17.6. per 3 Monate.

Blei fest; Spanisches Lstr. 10.11.3 p. ton.