

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 2¹/₂ Bogen.
Post-Preisverzeichniss pro 1894 No. 2015.

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

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

Inhalt: Eine Methode der Behandlung rotierender und alternierender Vektoren, mit Anwendung auf Wechselstrommotoren. Von Prof. Galileo Ferraris. (Fortsetzung.) S. 165. — Elektrische Strassenbahn-Anordnung von O. L. Kummer & Co. S. 167. — Die Elektrizität im Dienste der Kurorte. S. 169. — Entwicklung und Lage der englischen Elektrotechnik. Von Gisbert Kapp. S. 170. — Ueber die Regulierung des neuen Gleichstromdreileitersystems bei ungleicher Belastung der beiden Zweige. S. 170. — Zweite Jahresversammlung des Verbandes deutscher Elektrotechniker Leipzig. S. 171. — Kleine Mitteilungen: Elektrizitätswerk in Salungen. S. 171. — Elektrische Zentrale in Lotzwyl (Schweiz.) S. 171. — Elektrische Zentrale für Bergwerksbetrieb in Transvaal. S. 171. — Elektrische Bahnen. S. 171. — Elektrische Strassenbahn in Erfurt. S. 172. — Elektrische Bahn New-York-Philadelphia. S. 172. — Neue, merkwürdige Wirkungen des elektrischen Stromes. S. 172. — Die Vorrichtung zur zeitweisen elektrischen Treppenbeleuchtung. S. 172. — Ebonite, seine Bedeutung und Herstellung. S. 172. — Ein elektrischer Ballon. S. 173. — Der Pendelblitzableiter. S. 173. — Ein neues Kabel. S. 173. — KÖlle und Pflüger, Bandsäge mit Stirzapfenlagerung. S. 173. — Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft. S. 174. — Aktiengesellschaft Mix & Genest, Telephon-Telegraphen- und Blitzableiter-Fabrik. S. 174. — Elektrizitäts-Aktiengesellschaft, vorm. W. Lahmeyer & Co., in Frankfurt a. M. S. 174. — Neue Bücher und Flugschriften. S. 174. — Bücherbesprechung. S. 174. — Patentliste No. 19. — Börsenbericht. — Anzeigen.

Eine Methode der Behandlung rotierender und alternierender Vektoren, mit Anwendung auf Wechselstrommotoren.

Von Prof. Galileo Ferraris.

(Fortsetzung.)

7. b) Alternierende Vektoren von verschiedener Richtung. Wenn die zwei gegebenen alternierenden Vektoren, a und a' , nicht parallel sind, so führt die in No. 5 dargelegte und in Figur 6 ausgeführte Konstruktion zu dem Ergebnis, daß die zwei gegebenen Vektoren zwei Vektoren äquivalent sind, von denen der eine alternierend und von fester Richtung (OA) und der andere rotierend und von unveränderlicher Größe ist ($S'S'$). Es giebt aber besondere Fälle, in welchen von diesen zwei Vektoren nur der eine oder der andere besteht. Der alternierende Vektor von fester Richtung kommt allein vor, wenn die zwei alternierenden Seitenvektoren dieselbe Größe und Phase haben.

In der That sind in diesem Fall, wegen der gleichen Phase, os und od von oa um denselben Winkel entfernt, wie os' und od' von oa' — es sind hier (Fig. 8) o und o' an denselben Punkt verlegt. Ferner sind die Winkel OSS' , ODD' (Fig. 8) beide dem Neben-

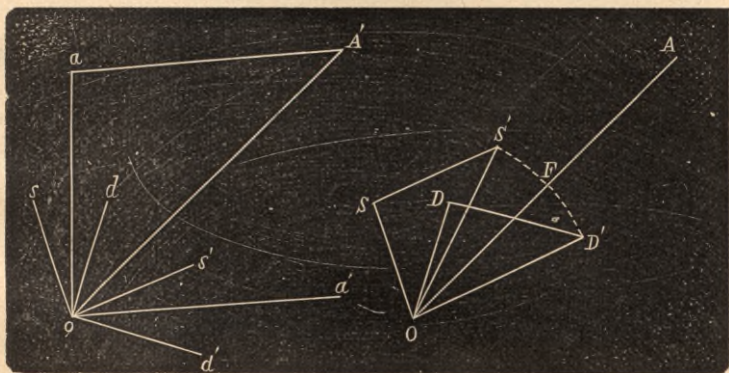


Fig. 8.

winkel des Winkels aoa' und also auch einander gleich sind. Weil die Dreiecke SOS' , DOD' kongruent sind, da ja auch $os = od = os' = od'$, so ist auch $OS' = OD'$. Daraus folgt, wie in No. 3 gezeigt worden, daß die Resultierende einfach ein alternierender Vektor von fester Richtung ist. Er ist in Figur 8 durch die Strecke OA dargestellt, wobei $OA = 2OS' = 2OD'$; zugleich fällt OA mit der Halbierungslinie OF des Winkels $S'OD'$ zusammen. Seine Phase hat den Winkelwert $S'OA = \frac{1}{2} S'OD' = \frac{1}{2} sod = \frac{1}{2} s'o'd'$, d. h. gleich der Phase der alternierenden Seitenvektoren.

Zieht man aA' gleich und parallel oa' und verbindet o mit A' , so erhält man das Dreieck oaA' , welches dem Dreieck OSS' ähnlich ist, denn der Winkel a ist gleich dem Winkel S und außerdem sind

die Seiten oa , aA' doppelt so groß wie die Seiten OS , SS' . Daher ist $oA' = 2OS' = OA$.

Außerdem leitet sich aus den Gleichungen:

$$\sphericalangle a o A' = SOS' \text{ und } \sphericalangle S' O A = \frac{1}{2} S' O D' = \frac{1}{2} s o d = s o a$$

Oe Gleichung $ab: soA' = SOA$; dies bedeutet, daß oA' parallel diA ist; oA' ist also dem resultierenden Vektor OA gleich und parallel. Wir können deshalb sagen: Zwei alternierende Vektoren von gleicher Phase ergeben zusammen einen einzigen alternierenden Vektor von derselben Phase, dessen Amplitude und Richtung durch die Diagonale des Parallelogramms angegeben wird, welches aus den zwei gegebenen alternierenden Vektoren (oa und oa') hergestellt werden kann.

8. Die Zusammensetzung zweier alternierender Vektoren ergibt dagegen einen einfachen rotierenden Vektor, wenn der eine oder der andere der rotierenden Vektoren OD' , OS' gleich Null ist. Dies findet statt, wenn os und $o's'$ oder od und $o'd'$ gleiche und entgegengesetzte Richtung haben; denn es fällt alsdann entweder der Punkt S' oder der Punkt D' mit O zusammen. Aus der Bedingung $os = o's'$ oder $od = o'd'$ folgt $oa = o'a'$; es sind also in diesem Fall die zwei gegebenen alternierenden Vektoren einander gleich. Die weitere Bedingung nun, daß os und $o's'$ oder od und $o'd'$ entgegengesetzte Richtungen haben, führt auf eine Beziehung zwischen der Richtung der zwei alternierenden Vektoren oa und $o'a'$ und deren Phase. Diese Beziehung ist leicht zu erkennen. Setzen wir z. B. voraus, es sei od' entgegengesetzt od . Wir bezeichnen dabei den Winkel aoa' zwischen den Richtungen der zwei alternierenden Seitenvektoren mit α und die Winkel aod und $a'o'd'$ bei gleicher Phase mit φ und φ' , dann ist (Fig. 9):

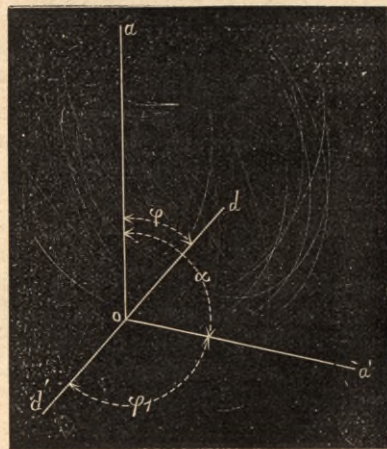


Fig. 9.

$$\alpha + \varphi' - \varphi = \pi, \text{ oder } \varphi' - \varphi = \pi - \alpha.$$

Zwei alternierende Vektoren von fester Richtung haben demnach als Resultierende einen einfachen rotierenden Vektor, wenn sie gleiche Größe haben und wenn sie einen Phasenunterschied besitzen, dessen

Winkelwert gleich dem Nebenwinkel des von ihnen eingeschlossenen Winkels ist.

9. Beispiele. — Als erstes Beispiel wählen wir den Fall, wo die zwei alternierenden Vektoren $o a$, $o' a'$ aufeinander senkrecht stehen. Nach dem soeben Dargelegten ist ihre Resultierende ein rotierender Vektor, falls $o' a' = o a$, weiter aber wenn $\varphi' - \varphi = \pi - \alpha$; nun stehen aber die gegebenen alternierenden Vektoren aufeinander senkrecht; also ist:

$$\alpha = \frac{\pi}{2}, \text{ woraus } \varphi' - \varphi = \frac{\pi}{2}.$$

Nehmen wir z. B. $\varphi = 0$, d. h. $\sphericalangle a o d = 0$ (Fig. 10), so muß $\varphi' = \frac{\pi}{2}$ oder $\sphericalangle a' o' d' = \frac{\pi}{2}$.

Wenden wir dies auf Figur 6 an. Will man d und d' zusammensetzen, so muß man $OD \parallel o d$, sowie $DD' \parallel o' d'$ machen; dann fällt aber, weil $o d$ und $o' d'$ entgegengesetzte Richtung haben sollen, D' in O . Ferner machen wir OS und $S'S''$ gleich und parallel os und $o's'$; wir erhalten dann die Resultierende OS' . Weil aber os und od in die Richtung von oa fallen und $oa \perp o'a'$ ist; weil ferner $o's'$ und $o'd'$ senkrecht auf $o'a'$ stehen, so fällt SS' in die Verlängerung von OS ; es ist deshalb OS' der resultierende, nach links rotierende Vektor; er ist gleich $s + s'$ oder gleich $2s$ oder gleich a , bzw. a' . Die zwei gegebenen alternierenden Vektoren ergeben also in diesem Fall einen einfachen rotierenden Vektor von derselben Frequenz und von einer Größe, welche ihrer Amplitude gleich ist. (Vergl. auch Fig. 10).

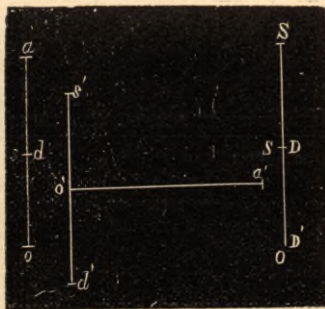


Fig. 10.

Als zweites Beispiel wählen wir den Fall, wo zwei gleiche, alternierende Vektoren $o a$ und $o' a'$ einen Winkel $\alpha = \frac{3}{4} \pi$ einschließen.

In diesem Fall ist $\varphi' - \varphi = \frac{\pi}{4}$.

Ist z. B. (Fig. 11) $\varphi = \sphericalangle a o d = 0$, so muß $\varphi' = \sphericalangle a' o' d' = \frac{\pi}{4}$ sein. Wenden wir wieder die Konstruktion nach Figur 6 auf unsern Fall an, so finden wir, daß D' mit O zusammenfällt. Die Resultierende

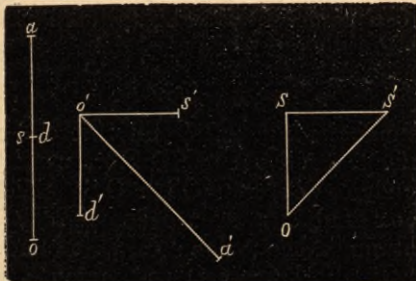


Fig. 11.

ist ein rotierender Vektor OS' ; seine Größe ergibt sich aus dem gleichschenkelig rechtwinkligen Dreieck OSS' , sie ist gleich $s\sqrt{2}$ oder gleich $a : \sqrt{2}$.

10. Von dem bisher betrachteten Fall von nur zwei alternierenden Seitenvektoren, gehen wir zu dem allgemeinen Fall einer beliebigen Zahl von Vektoren über: Jedes System alternierender Vektoren ist einem einfachen rotierenden Vektor äquivalent, wenn das Polygon der Komponenten d oder das der s ein geschlossenes ist.

Ein wichtiger besonderer Fall ist der, wo die alternierenden Seitenvektoren gleich sind und gleiche Winkel miteinander bilden. Es mögen in einer Ebene eine Anzahl (N) gleicher alternierender Vektoren liegen, von jeden jeder mit dem folgenden den Winkel α bildet; α soll weder gleich π noch gleich einem Vielfachen von π sein; auch soll, wenn man die Reihenfolge der Vektoren in der Richtung von links nach rechts zählt, jeder alternierende Vektor gegen den vorhergehenden einen um α größeren Phasenwinkel haben, so daß die zugehörigen rotierenden s -Vektoren sämtlich den Winkel Null mit dem alternierenden Vektor bilden, dessen rotierende Vektoren mit s in eine Linie fallen. Alle s -Vektoren sind alsdann einander parallel. Das Polygon der s -Vektoren hat alle seine Seiten auf derselben Geraden; die Resultierende S aller s -Vektoren ist gleich ihrer Summe oder $Ns = S$. Das Polygon der d -Vektoren aber ist ein reguläres Polygon, dessen äußere Winkel 2α sind; damit nun das Polygon ein geschlossenes werde, ist es notwendig und hinreichend, daß N solcher Winkel ein Vielfaches von vier rechten Winkeln bilden, also

$$2\alpha N = 2K\pi \text{ oder } \alpha = \frac{K\pi}{N},$$

wo K eine nicht durch N teilbare ganze Zahl ist. Wenn diese Bedingung erfüllt ist, so haben die N rotierenden d -Vektoren die Resultierende Null, d. h. die N gegebenen alternierenden Vektoren haben als Resultierende den einfachen, nach links rotierenden Vektor S . Nennen wir a die gemeinschaftliche Amplitude der gegebenen alternierenden Vektoren, so erhält man für den Wert des rotierenden Vektors:

$$S = N \cdot s = \frac{N}{2} \cdot a.$$

Wenn aber die Voraussetzung gilt, jeder alternierende Vektor habe in Bezug auf den vorhergehenden einen um α kleineren Phasenwinkel, so erhält man bei der Konstruktion des Polygons aus den d -Vektoren eine gerade Linie, wobei $D = N \cdot d$, während das Polygon aus den s -Vektoren ein geschlossenes wird. Man erhält in diesem Fall einen einfachen, nach rechts rotierenden Vektor D .

Wir haben den Fall ausgeschlossen, wo $\alpha = \pi$ oder gleich einem Vielfachen von π , und haben infolge davon gesagt, die ganze Zahl K solle nicht durch N teilbar sein. Wenn wir $\alpha = \pi$ oder gleich einem Vielfachen von π angenommen hätten, oder wenn wir K gleich N voraussetzen oder gleich einem Vielfachen von N , so würden die Winkel des Polygons von d gleich 2π oder gleich einem Vielfachen von 2π und das Polygon von d würde sich ebenso wie das von s auf eine gerade Linie reduzieren. In diesem Fall würden wir zwei in entgegengesetztem Sinn rotierende Vektoren, jeden gleich $\frac{1}{2} Na$ erhalten, also einen alternierenden Vektor von fester Richtung und der Amplitude Na . Das hätte man aber voraus wissen können, denn $\alpha = \pi$ oder gleich einem Vielfachen von π annehmen, heißt voraussetzen, daß die gegebenen alternierenden Vektoren einander parallel sind.

Die Fälle, welche bei den elektrischen Motoren besonders in Betracht kommen, sind die, bei welchen $K = 2$ ist und noch mehr die, bei welchen die alternierenden Vektoren in gleichen Winkelabständen um eine Achse verteilt sind. Unter diesen Fällen verdient derjenige eine besondere Erwähnung, bei welchem $N = 3$ ist. Dann beträgt der Winkelabstand der gegebenen Vektoren und deren Phasendifferenz $\frac{2}{3}\pi$ oder 120° . Der rotierende Vektor, welcher sich aus der Zusammensetzung der drei alternierenden Vektoren ergibt, hat den Wert $\frac{3}{2}a$, oder er ist anderthalb mal so groß wie die Amplitude jeder der Seitenvektoren.

11. Das Bisherige bezog sich auf die Zusammensetzung oder auf die Summe der von uns betrachteten Vektoren. Für die Anwendung des nun zu Betrachtenden ist es notwendig einige Bemerkungen über die Produkte $ab \cos \varphi$ und $ab \sin \varphi$ der Amplituden zweier Vektoren mit dem Cosinus oder dem Sinus des von ihren Richtungen eingeschlossenen Winkels φ zu machen.

Zunächst wollen wir folgenden Satz anführen: Es seien gegeben zwei Gruppen von Vektoren und es sei in einem gewissen Augenblick a die Größe irgend eines der Vektoren der ersten Gruppe; b diejenige eines der Vektoren der zweiten Gruppe, A der momentane Wert des resultierenden Vektors von allen Vektoren a ; B derjenige der Resultierenden der Vektoren b ; φ der Winkel zwischen einem Vektor a und einem Vektor b und ψ der Winkel zwischen A und B , so ist:

$$\begin{aligned} \sum a b \cos \varphi &= A B \cos \psi & 1) \\ \sum a b \sin \varphi &= A B \sin \psi & 2) \end{aligned}$$

Um die erste dieser allerdings wohl bekannten Gleichungen zu beweisen, genügt es zu bemerken, daß, wenn wir den Winkel zwischen A und einem der Vektoren b mit ϑ bezeichnen, nachstehende Gleichung gilt (die Summe der Projektionen aller a auf ein b ist so groß wie die Projektion von A auf dieses b):

$$b \sum a \cos \varphi = b A \cos \vartheta.$$

Wenn man nun alle a auf alle b der Reihe nach und ebenso A auf alle b oder umgekehrt alle b auf A projiziert, so erhält man:

$$\sum a b \cos \varphi = \sum b A \cos \vartheta = A \sum b \cos \vartheta.$$

Es ist aber die Summe der Projektionen aller b auf A so groß wie die Projektion von B auf A :

$$\sum b \cos \vartheta = B \cos \psi$$

weshalb

$$\sum a b \cos \varphi = A B \cos \psi.$$

Die andere Gleichung (2) wird in ähnlicher Weise abgeleitet.

12. Es ist aber auch wichtig den mittleren Wert der Produkte $ab \cos \varphi$ und $ab \sin \varphi$ zu kennen, wenn die Vektoren a , b von der hier betrachteten Beschaffenheit sind, d. h. entweder rotierende oder alternierende Vektoren. Dabei sind wieder verschiedene Fälle zu unterscheiden.

Erster Fall. — Wenn die zwei Vektoren a und b in derselben Ebene und in demselben Sinn rotierende Vektoren sind, welche dieselbe Frequenz haben, so bleibt der von ihnen eingeschlossene Winkel konstant; er giebt den Winkelwert der Phasendifferenz der beiden Vektoren an. Da nun, nach der von uns aufgestellten Definition eines rotierenden Vektors, a und b konstant sind, so sind die Produkte $ab \cos \varphi$ und $ab \sin \varphi$ von der Zeit unabhängig.

Zweiter Fall. — Sind wieder a und b in derselben Ebene und in demselben Sinn rotierende Vektoren, welche aber verschiedene

Frequenzen n und m haben, so geht der von a und b eingeschlossene Winkel φ in jeder Zeiteinheit $n-m$ mal von 0 bis 2π , oder er wechselt zwischen 0 und 2π innerhalb der Zeit $\frac{1}{n-m}$. Der mittlere

Wert von $\cos \varphi$ und von $\sin \varphi$ ist also während dieser Zeit gleich Null, weshalb auch der mittlere Wert der betrachteten Produkte gleich Null ist.

Dritter Fall. — Ein Fall, der in dem zweiten eingeschlossen ist, ist der, wo zwei Vektoren in entgegengesetztem Sinn rotieren. Sind die Frequenzen der zwei Vektoren n und m , so wechselt der Winkel φ zwischen 0 und 2π in der Zeit $\frac{1}{n+m}$; es sind also während dieser Zeit die Mittelwerte von $a b \cos \varphi$ und $a b \sin \varphi$ gleich Null.

Vierter Fall. — Ein anderer besonderer Fall ist der, wo a ein rotierender und b ein fester Vektor von konstanter Größe ist. Dies kann auf das Vorige durch die Gleichung $m=0$ zurückgeführt werden. Auch in diesem Fall sind die Mittelwerte der genannten Produkte gleich Null.

Fünfter Fall. — Ist a ein alternierender Vektor von fester Richtung und b ein rotierender Vektor, so kann man sich a in zwei gleiche, nach entgegengesetzter Richtung rotierende Vektoren d und s zerlegt denken. Nach 11. kann man setzen:

$$a b \cos \varphi = d \cdot b \cos \delta + s \cdot b \cos \sigma$$

$$a b \sin \varphi = d \cdot b \sin \delta + s \cdot b \sin \sigma,$$

wo δ und σ die Winkel bedeuten, welche in einem bestimmten Augenblick b einerseits mit d und andererseits mit s macht. Auf diese Art kommen wir auf das Frühere zurück. Haben a und b verschiedene Frequenz, so sind die Mittelwerte der Produkte $d b \cos \delta$ und $d b \sin \delta$, sowie auch die von $s b \cos \sigma$ und $s b \sin \sigma$ gleich Null; daraus folgt, daß die Mittelwerte von $a b \cos \varphi$ und von $a b \sin \varphi$ ebenfalls gleich Null sind. Wenn a und b gleiche Frequenz haben, so sind entweder bloß $d b \cos \delta$ und $d b \sin \delta$ oder $s b \cos \sigma$ und $s b \sin \sigma$ gleich Null, während die zwei anderen von Null verschieden und konstant sind.

Wenn z. B. b ein nach rechts rotierender Vektor ist, so sind die Mittelwerte von $s b \cos \sigma$ und $s b \sin \sigma$ gleich Null, dagegen sind die Produkte $d b \cos \delta$ und $d b \sin \delta$ konstant. Wir haben daher einfach:

$$\text{Mittelwert von } a b \cos \varphi = d b \cos \delta$$

$$\text{Mittelwert von } a b \sin \varphi = d b \sin \delta.$$

Bezeichnen wir mit A die Amplitude des alternierenden Vektors, so ist $d = \frac{1}{2} A$, weshalb

$$\text{Mittelwert von } a b \cos \varphi = \frac{1}{2} A b \cos \delta$$

$$\text{Mittelwert von } a b \sin \varphi = \frac{1}{2} A b \sin \delta.$$

Nehmen wir als Anfang der Zeit den Augenblick, wo a den Maximalwert A hat, so bedeutet δ den Winkelwert der Phasendifferenz zwischen a und b .

Sechster Fall. — Wenn endlich a und b zwei alternierende Vektoren von gleicher Frequenz sind, so läßt sich der eine als die Resultierende zweier rotierenden Vektoren d und s und der andere als die Resultierende zweier rotierenden Vektoren d' und s' betrachten. Nach dem in No. 11 Aufgestellten sind die Produkte $a b \cos \varphi$ und $a b \sin \varphi$ zu irgend einer Zeit gleich der Summe derjenigen, welche wir aus den Kombinationen $d d'$, $d s'$, $s d'$ und $s s'$ erhalten. Aber auf Grund des im Dritten Fall Dargelegten sind die Mittelwerte, welche der zweiten und dritten Kombination entsprechen, gleich Null; nennen wir daher δ den konstanten Winkel zwischen d und d' , sowie σ den konstanten Winkel zwischen s und s' , so erhalten wir:

$$\text{Mittelwert von } a b \cos \varphi = d d' \cos \delta + s s' \cos \sigma$$

$$\text{Mittelwert von } a b \sin \varphi = d d' \sin \delta + s s' \sin \sigma.$$

Sind A und B die Amplituden der zwei gegebenen alternierenden Vektoren und beachten wir, daß

$$d = s = \frac{1}{2} A \text{ und } d' = s' = \frac{1}{2} B,$$

so können wir schreiben:

$$\text{Mittelwert von } a b \cos \varphi = \frac{1}{4} A B (\cos \delta + \cos \sigma)$$

$$\text{Mittelwert von } a b \sin \varphi = \frac{1}{4} A B (\sin \delta + \sin \sigma).$$

Bezeichnen wir weiter mit α und β die Phasen von a und b , und beachten, daß

$$\delta = \varphi + \beta - \alpha \text{ und } \sigma = \varphi - \beta + \alpha,$$

so können wir auch setzen:

$$\text{Mittelwert von } a b \cos \varphi = \frac{1}{2} A B \cos \varphi \cdot \cos (\beta - \alpha)$$

$$\text{Mittelwert von } a b \sin \varphi = \frac{1}{2} A B \sin \varphi \cdot \cos (\beta - \alpha).$$

(Fortsetzung folgt.)



Elektrische Strassenbahn-Anordnung von O. L. Kummer & Co.

In den „Technischen Blättern“ berichtet Herr Professor Dr. Ed. Zetsche über eine von O. L. Kummer & Co. in Dresden erbaute elektrische Bahn: Dresden besitzt zur Zeit zwei elektrische Straßenbahnen. Die erste derselben ist von Siemens & Halske in Berlin gebaut worden, läuft vom Schloßplatze nach Blasewitz und Loschwitz und ist seit dem Juli 1893 in Betrieb. Bei der zweiten Bahn, welche Blasewitz mit Niedersedlitz verbindet, sind die Anordnungen zur Verwendung gekommen, welche die Firma O. L. Kummer & Co. in Niedersedlitz bei Dresden fabrikmäßig für elektrische Strassenbahnen mit äußerer Stromzuführung durchgebildet hat, wobei letztere sowohl unterirdisch, als oberirdisch erfolgen kann.

Wie Fig. 1 erkennen läßt, welche eine auf dem Fabrikgrundstücke der Firma in Niedersedlitz gebaute Versuchsstrecke mit Motorwagen für Personenverkehr zeigt, weichen die gewöhnlichen Personenwagen in ihrer äußeren Erscheinung nicht wesentlich von denen anderer Firmen ab. Die eigentlichen Unterscheidungsmerkmale liegen vielmehr in der Anordnung und Durchbildung der Motoren und in den Schaltungen, sowie in der Anlaßvorrichtung und in der besonders eigentümlichen Verbindung derselben mit den Vorkehrungen zur Erzielung verschiedener Geschwindigkeiten einerseits und der Radbremsung andererseits. Aus der weiter unten folgenden eingehenden Beschreibung dieser Einrichtungen wird dies klar zu erkennen sein.

Der für den Betrieb der Bahn erforderliche elektrische Strom wird in einer besonderen Centralstation erzeugt. Die Lage derselben wird möglichst nahe dem Mittelpunkt der zu betreibenden Strecken gewählt, damit die Leitungen möglichst billig ausfallen, falls nicht anderweitige Rücksichten, z. B. der Wert des Grundes und Bodens u. dgl., dies verhindern.

Zur Erzeugung des Stromes verwendet die Firma ihre seit Jahren mit bestem Erfolge in großer Zahl und in jeder Größe gebauten Dampfmaschinen, von denen Fig. 2 ein Bild giebt.

Jede dieser Dampfmaschinen besteht für größere Leistungen aus einer zweizylindrigen Verbund-Dampfmaschine mit nebeneinander angeordneten Zylindern und um 90° versetzten Kurbeln, sowie einer damit untrennbar verbundenen Dynamomaschine, welche, je nach Bedürfnis, mit gemischter oder mit Nebenschluß-Wicklung versehen wird. Die Hochdruckzylinder der größeren Dampfmaschinen sind gemantelt und zwar unter Vermeidung besonderer Einsatz-Zylinder. Sicherheitsventile sind an jedem Zylinder auf beiden Kolbenseiten vorgesehen. Alle Dampfschieber sind völlig entlastete Kolbenschieber. Sämtliche Maschinen sind mit dem Moment-Achsenregulator ausgerüstet, welcher in Deutschland vom 28. Februar 1891 ab unter No. 57994 für O. L. Kummer & Co., E. Fischinger und H. Leck patentiert ist. Dieser Regulator bewirkt neben seiner Thätigkeit als Schwungrad die Regelung des Ganges durch Verstellung des Expansions-Excenters (beziehungsweise bei den kleinen Maschinen des Grundschiebers) am Hochdruckzylinder nach Hub- und Vorstellungswinkel, also durch unmittelbare und vollkommenste Veränderung des Expansionsgrades — nicht aber durch unökonomische Drosselung. Die Firma garantiert mit diesem Regulator, welcher in den letzten 3 Jahren bereits an allen ihren Maschinen mit bestem Erfolge zur Anwendung gelangte, die Innehaltung der Tourenzahl bis auf 2% , selbst beim Belastungswechsel der elektrischen Maschinen von voll auf Null; dies ist bei der unregelmäßigen Stromabnahme im Betriebe elektrischer Bahnen sicher nicht ohne Wichtigkeit und trägt jedenfalls zur Betriebssicherheit bei. Die Dampfkolben sind aus Gußstahl, ebenso die Kolbenstangen. Die Pleuelstangen und Kurbelwellen sind aus bestem Schmiedeeisen. Sämtliche Lager sind aus Phosphorbronze und in so großen Abmessungen ausgeführt, daß ein Fressen infolge Warmlaufens bei unachtsamer Bedienung ausgeschlossen ist. Alle Maschinen sind mit Vorrichtungen zur Entnahme von Indikator-Diagrammen versehen.

Der Magnetring des Dynamo bildet mit dem Fundamentkörper der Dampfmaschine ein zusammenhängendes Gußstück, während der Anker der Dynamomaschine unmittelbar auf der Kurbelwelle der Dampfmaschine sitzt.

Die Dynamomaschinen zeichnen sich besonders durch geringe Erwärmung und funkenlosen Gang bei hoher Nutzleistung vorteilhaft aus und sind so gebaut, daß etwa nötige Ausbesserungen äußerst schnell und bequem vorgenommen werden können. Die zuletzt genannten Vorzüge werden durch die eigenartige Befestigung des Stromsammlers und des Ankers auf der Welle erreicht und durch die Art der Ankerbewicklung.

Der in diesen Maschinen erzeugte Strom mit einer Spannung von ungefähr 500 Volt wird nun mittels einer oberirdisch oder unterirdisch geführten Kupferleitung den auf der Bahnstrecke befindlichen Motorwagen zugeführt; nachdem er seine Arbeit in den Motorwagen verrichtet hat, wird er durch die Schienen zu den Dynamomaschinen in der Zentralstation zurückgeleitet. Die oberirdische Kupferleitung besteht aus dem 6 m über der Mitte des Schienengleises ausgespannten sogenannten Fahrdrahte; sie wird isoliert an Stangen befestigt welche dem Charakter der zu befahrenden Strecke entsprechend, entweder als einfache Holzmasten mit schmiedeeisernen Auslegern

(vergleiche Figur 1) hergestellt werden, oder als schucke und würdige eiserne Masten mit geschmackvoll geformten Auslegern.

Wenn die Bahnstrecke von grösserer Länge ist, so verwendet man außer dem Fahrdrabt noch einen oder mehrere Zuführungsdrähte, welche nach Art der Telegraphendrähte auf Porzellan-Isolatoren an

den eigentlichen Tragstangen befestigt werden und den Fahrdrabt auf seiner ganzen Länge mit Strom von möglichst gleicher Spannung zu versorgen haben.

Von dem soeben erwähnten Fahrdrabte entnehmen sich die einzelnen Motorwagen ihren Strombedarf am besten mittelst einer an



Fig. 1.

einer federnden Ruthe angebrachten Rolle. Die von der Firma angestellten eingehenden Versuche haben unzweifelhaft nachgewiesen, daß die Rolle dem in Fig. 1 vorhandenen (u. a. auch auf der Bahn Dresden-Loschwitz zur Verwendung gekommenen) Contactbügel ganz bedeutend überlegen ist.

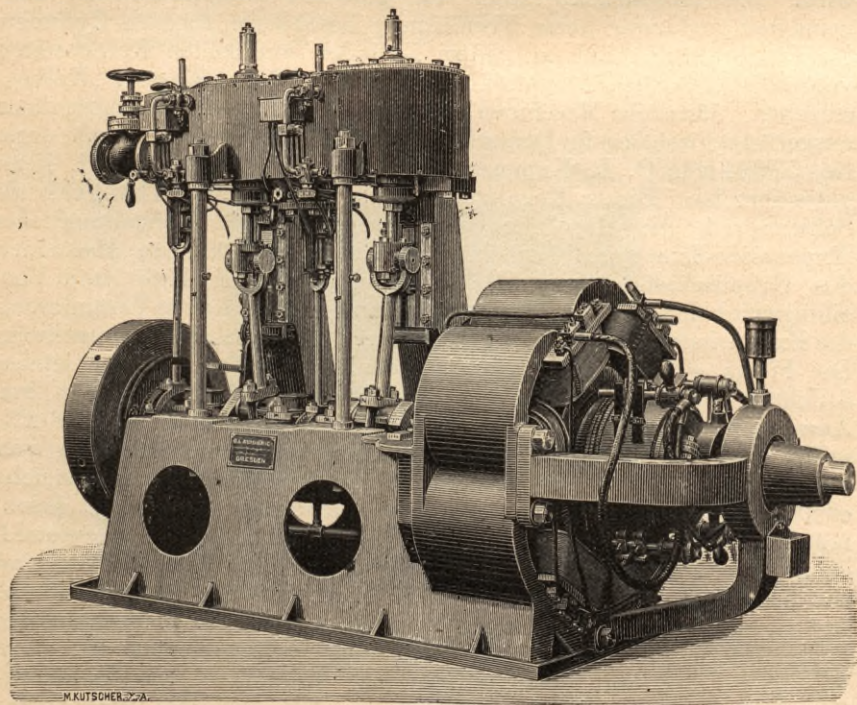


Fig. 2.

Die Ruthe ist an ihrem unteren Ende mittelst eines Scharniers auf der Decke des Wagens gelagert und derartig mit einer Anzahl langer Spiralfedern verbunden, daß die Rolle stets kräftig gegen die stromführende Leitung gedrückt wird. Die Federn sind so elastisch, daß der durch den Durchhang des Drahtes, die Durchfahrt unter Brücken etc. bedingte Unterschied in der Höhenlage des Fahrdrabtes schon sehr bedeutend sein kann, ohne daß die gute Berührung zwischen dem Fahrdrabte und der Rolle darunter leidet.

Von der Ruthe wird der Strom einem Umschalter zugeführt, welcher in der Mitte des Wagens unter dessen Decke angebracht ist und den Führer des Wagens in den Stand setzt, die Fahrriichtung zu ändern. Von dem Umschalter geht nämlich der Strom, je nach Stellung der Umschalterkurbel nach den oberen, oder nach den unteren Bürsten der beiden Elektromotoren und von hier nach den beiden auf den Plattformen des Wagens angeordneten Steuerapparaten.

Die letztgenannten Apparate befähigen den Führer des Wagens verschiedene Wirkungen hervorzubringen, nämlich: erstens die Fahrgeschwindigkeit innerhalb weiter Grenzen ohne Kraftverschwendung nach Bedürfnis zu verändern, sowie auch nötigenfalls den Strom ganz zu unterbrechen; zweitens den Wagen zu bremsen; drittens das

Glockensignal zu geben. Für alle diese Thätigkeiten bedarf es nur der einfachen Drehung einer einzigen Kurbel, im Gegensatz zu den Anordnungen anderer Firmen, welche in der Regel 2 Kurbeln anwenden. Der Steuerapparat wird sonach hier genau so gehandhabt, wie die Bremskurbel der heutigen Pferdebahnwagen, was als ein besonderer Vorzug anzusehen ist. Der Steuerapparat ist Gegenstand eines Patentgesuches; deshalb kann eine ausführliche Beschreibung und Abbildung desselben z. Z. noch nicht gegeben werden.

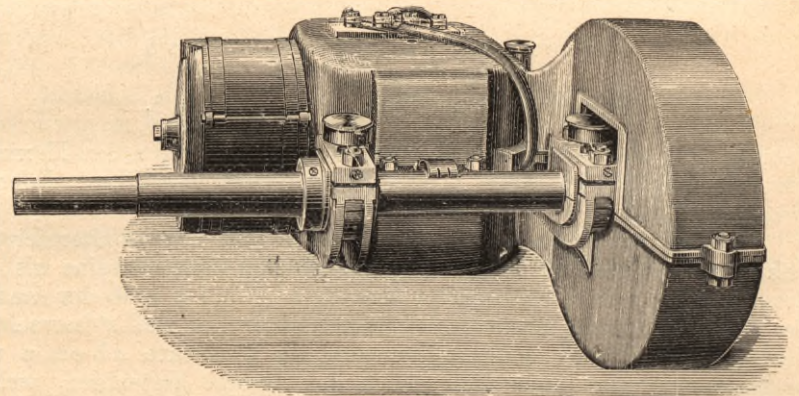


Fig. 3.

Zum Uebergange von schnellster Fahrt auf Bremsen sind nur etwa eine und eine halbe Umdrehung der Kurbel notwendig, und überdies wirkt die Bremse viel stärker, als die gewöhnlichen Bremsen. Daraus wird es erklärlich, daß die Bremsung eines in schnellster Fahrt befindlichen Wagens mit dem hier benützten Steuerapparate in überraschend kurzer Zeit erfolgen kann. Umgekehrt wird beim Anfahren durch Zurückdrehen der Kurbel zunächst die Bremse gelöst und durch Weiterdrehen dann erst die langsamste Fahrt begonnen, darauf aber mehr und mehr Kraft eingeschaltet, bis die höchste Geschwindigkeit erreicht ist. Demnach ist hierdurch jede Kraftvergeudung ausgeschlossen, und zugleich ist auch noch die Handhabung des ganzen Apparates so außerordentlich einfach, daß jeder Laie dieselbe ohne irgend welche Schulung sofort zu übernehmen vermag.

Unter dem Wagengestelle sind in der Regel 2 Elektromotoren angebracht, welche normal je 8 effektive Pferdestärken entwickeln, aber für kurze Zeiträume, z. B. beim Anzug eines stehenden Wagens, auf einer Steigung etc., sogar bis zu je 15 effektive Pferdestärken leisten können. Jeder Motor ist einerseits mittels Federn an dem Wagengestelle aufgehängt, andererseits mit 2 Lagern auf einer der beiden Radachsen gelagert, welche von den Motoren durch 2 Stirnräder im Uebersetzungs-Verhältnisse 1:5 angetrieben werden. Figur 3 und 4 zeigen die Motoren von vorn und von hinten gesehen und ihre Aufhängung an den Radachsen, sowie den Antrieb und die um das Ganze angeordneten Schutzkappen.

Das kleine Stirnrad ist nahezu ganz aus Leder hergestellt, so daß das den sonstigen Rädergetrieben in der Regel anhaftende Geräusch auf das kleinste Maß gebracht und auf der Fahrt im Wagen durchaus nicht zu hören ist. Der Motor ist ganz in ein gußeisernes

Gehäuse eingeschlossen, um ihn gegen Schmutz und Witterungseinflüsse zu schützen, doch beschafft die Anordnung einer Thür die Möglichkeit, jederzeit zum Stromsammler gelangen zu können. In der Rückansicht (Figur 4) ist das Gehäuse offen, in Figur 3 dagegen geschlossen.

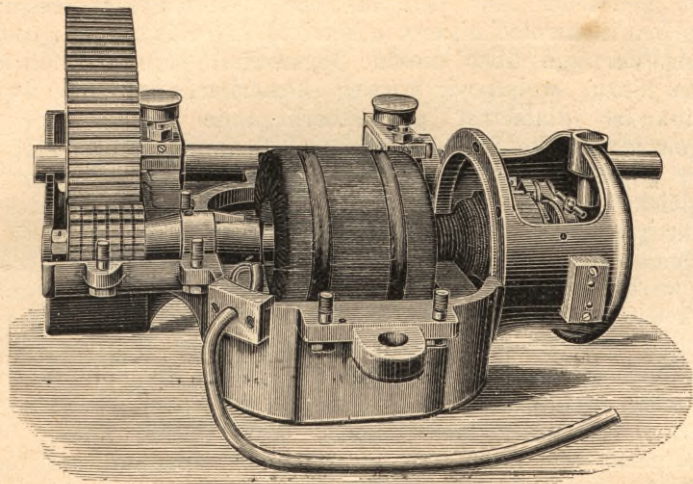


Fig. 4.

Die Verwendung zweier Elektromotoren gegenüber nur einem stärkeren bietet zahlreiche Vorteile. Zunächst wird die Last auf beide Achsen gleichmäßig verteilt und so die volle Adhäsion beider Räderpaare und der auf ihnen lastende Druck für die Fortbewegung nutzbar gemacht; daher ist ein Gleiten der Räder auch bei stärkeren Steigungen, Glatteis etc., nicht zu befürchten. In den meisten Fällen können deshalb ohne weiteres sogenannte Anhängewagen benutzt werden; dadurch wird den Bahnverwaltungen die Möglichkeit geboten, an verkehrsreicheren Tagen die Bedürfnisse des gesteigerten Verkehrs voll zu befriedigen ohne andere Mehrausgaben als für den etwas höheren Kohlenverbrauch in der Centralstation, in welcher dann die vorhandenen, in Bereitschaft stehenden Reserve-Maschinen mitarbeiten müssen.

Ferner braucht es wohl kaum besonders hervorgehoben zu werden, daß die Zweiteilung der beweglichen Kraft eine verdoppelte Sicherheit des Betriebes bedeutet und für die Vermeidung von Verkehrsstockungen auf der Strecke von grosser Bedeutung ist.

Die Beleuchtung der Wagen erfolgt durch 4 hinter einander geschaltete Glühlampen, von denen 2 im Wagen-Innern und je eine auf den Plattformen angebracht sind.

Will man die von der Firma Kummer & Co. gewählten Anordnungen benutzen, so braucht man nicht für den elektrischen Betrieb besonders gebaute Wagen, vielmehr lassen sich in der Regel die jetzt gebräuchlichen Pferdebahnwagen ohne Umbau hierzu benutzen.

In der bisherigen Beschreibung ist der Einfachheit halber nur von einzelfahrenden, nach Befinden auch mit je einem Anhängewagen gekuppelten Motorwagen für Personenverkehr gesprochen worden, weil dies eben den nächstliegenden und allgemeinsten Bedürfnissen entspricht. Selbstverständlich steht aber dem nichts im Wege, dass man da, wo ein weitergehendes Bedürfnis es wünschenswert machen sollte, wie z. B. in dicht bevölkerten langgestreckten Industriebezirken mit regem Güterverkehr, auch dem Gütertransport die Vorzüge des elektrischen Betriebes teilhaftig werden lasse; die Güterwagen in einer dem Unterbau angepaßten Ausführung und Tragfähigkeit können ja sowohl als selbständige Motorwagen, wie auch als Anhängewagen mühelos eingestellt werden.

Am Schlusse wäre noch zu betonen, daß die vorstehend beschriebenen Einrichtungen für den elektrischen Bahnbetrieb nicht an eine bestimmte Ausführungsweise des Unterbaues gebunden sind, daß sich vielmehr bei allen bisher eingeführten Arten des Unterbaues von Straßenbahnen der elektrische Betrieb in der hier angegebenen Weise durchführen läßt.



Die Elektrizität im Dienste der Kurorte.

Von Jahr zu Jahr vergrößert sich die Zahl der Verwendungsarten der Elektrizität, dieser modernsten aller Naturkräfte. Auch die Kurorte haben hiervon mannigfachen Nutzen gezogen. Wir erinnern an die elektrischen Bahnen, welche durch ihre Schnelligkeit, durch das Fehlen jeder Beschmutzung der Strassen und Verunreinigung der Luft, den Dampf- sowie Pferdebahnen weitaus vorzuziehen sind. Auch zu Lüftungszwecken dient bereits vielfach der elektrische Motor; aber die Hauptverwendung der Elektrizität geschieht doch zu Beleuchtungszwecken. Das elektrische Licht ist in gesundheitlicher Beziehung jeder anderen Beleuchtungsart überlegen, soweit es sich um geschlossene Räume handelt, da jede Luftverschlechterung und Erwärmung des Raumes hierbei ausgeschlossen ist. Störend war lange Zeit der kalte weiße Ton des Bogenlichtes. Im Wiesbadener Kurhause hat man sich z. B. Anfangs mit Einhüllungen von röthlichem Seidenpapier hiergegen geholfen.

Dies änderte sich in dem Maße, als es der Technik gelang,

das Licht zu dämpfen, zweckentsprechend abzutönen und zu verteilen, wozu die reiche Ausbildung des dekorativen Elements das Ihrige beitrug. Wenn man die kunstgewerblichen Werkstätten und Ausstellungen betritt, so erstaunt man über die vornehme Eleganz, den geschmackvollen Formenreichtum der elektrischen Beleuchtungskörper. Jeder architektonischen und dekorativen Ausstattung eines Raumes schmiegt sich diese Formgebung an, sodaß das Fremdartige, welches den früheren von der Decke herabhängenden Bogenlampen oder den an Gaskandelabern angeffickten Glühlampen eigen war, vollständig verschwunden ist. Unsere großen elektrischen Firmen wetteifern in Kunstsinn und Geschmack auf diesem Gebiete. Von der einfachen Glühlampe bis zu den reichsten Blütenbüscheln, vom schmucklosen Wandarm bis zu dem mit Rosetten, Knäufen und Verzierungen geschmückten Halter für Bogenlampen, von der gewöhnlichen Hängelampe bis zum prunkhaften Kronleuchter, ist alles so künstlerisch ausgestattet, daß man an die Erzeugung des Lichtes, an die Drähte etc. gar nicht mehr denkt.

Die schönsten Beleuchtungseffekte erzielt man durch Verwendung farbiger Einhüllungen; für Gärten, Grotten, Zimmernischen etc. lassen sich ganz entzückende Zusammenstellungen schaffen.

In letzterer Beziehung haben die Amerikaner die deutsche Technik wohl noch überflügelt. Im Kunstgewerbemuseum zu Berlin befindet sich gegenwärtig eine Ausstellung höchst origineller elektrischer Beleuchtungskörper der Tiffany Glass and Decorating-Company New-York u. A. Wie das Zentralblatt für Bauverwaltung ausführt, nützt der Amerikaner die Teilbarkeit der elektrischen Beleuchtung dadurch, daß man den Draht überall hinführen kann, mehr aus wie der Deutsche. Die Kronen und die sonstigen zum Teil höchst eigentümlich ausgebildeten Beleuchtungskörper dienen vorzugsweise als Zierstücke und erhalten ihren wirksamsten Schmuck von der in Amerika auf besonders hoher Stufe stehenden Glasindustrie. Ein- und mehrfarbige Gläser finden in der mannigfaltigsten Fassung und Einkleidung hierzu Verwendung, um das Licht zu dämpfen oder mittelst durchscheinenden Glases die schönsten dekorativen Wirkungen zu erzielen. Opalglasstücke, durchscheinende Muscheln und Kiesel in Blei- oder Drahtfassung in der Tiefe von Grotten oder Logen anbracht, werden von hinten erleuchtet und erzeugen ein farbiges Hell-dunkel von zauberhafter Wirkung.

In der Ausstellung findet sich u. a. ein Kronleuchter in Form einer Doldenpflanze mit reicher Blütenkrone (auch für Gas eingerichtet), ferner dreiarmlige Wandleuchter mit farbigen Lotosblüten und Muschelschild, sowie mehrere Hängelampen mit Ampeln aus Opalglas und Glasbommeln, marmorierte Glastafeln aus bunten Glasflüssen u. s. f.

Eine fernere, außerordentlich wirksame Verwendung des elektrischen Lichtes ist die zur Beleuchtung von Springbrunnen.

Wir sahen auf dem Nürnberger Volksfest wohl eine der ersten solchen Anlagen und können versichern, daß der Eindruck dieser in wechselnder Gestalt und Farben von bis dahin unerreichtem Glanz spielenden Wasserstrahlen wirklich bezaubernd schön war. Das große, weiße Mittellicht warf seinen Lichtkegel bis zu den Wolken hinauf. Diese elektrischen Fontainen, nach System Engelsmann-Mannheim, werden nunmehr von der Aktiengesellschaft Schäffer & Walker, sowie von Siemens & Halske gebaut. Eine von diesen beiden Firmen im Hof des Fabrikgrundstücks der ersteren Gesellschaft aufgestellte Fontaine haben wir besichtigt. Eine kurze Beschreibung dürfte nicht ohne Interesse sein. Der Springbrunnen besteht aus einem ca. 3 m im Durchmesser haltenden Bassin, aus dessen Mitte sich ein kleineres Becken von ca. 1 m Durchmesser erhebt, das von Blattpflanzengruppen umgeben ist (künstlichen.) Um diesen Mittelbau herum sind 24 ornamentierte Wassermündungen angeordnet, aus denen ca. 1 m hohe Einzelstrahlen emporsteigen, während aus dem Mittelbecken ein großer Strahl von ca. 25 mm Stärke 6—7 m hoch emporsprudelt. Alle diese Wasserstrahlen, deren Mündungen auf Glasplatten befestigt sind, werden nun von unterhalb derselben befindlichen Lichtquellen in sehr wirkungsvoller Weise beleuchtet. Der Hauptstrahl erhält sein Licht von einer in dem zylindrischen Mittelbau untergebrachten Bogenlampe, deren Reflektor das Licht senkrecht nach oben wirft. Unterhalb der als Wasserblumen gebildeten 24 Außenmündungen befinden sich ebensoviel, gleichfalls mit Reflektor versehene Glühlampen. Vor die Lichtquellen können nun farbige Gläser geschoben werden, wodurch sich die Wasserstrahlen in wechselnder, farbiger Beleuchtung zeigen. Dieses Farbenspiel wird von einem kleinen, ebenfalls im Mittelbau untergebrachten Elektromotor bewirkt. In der beschriebenen Anlage ist eine Bogenlampe von 40—80 Ampère, die Glühlampen haben 25—30 Normalkerzen. Die Abmessungen eines solchen Springbrunnens, die Zahl der Wasserstrahlen, sowie die Stärke der Beleuchtung können nach Belieben gewählt werden. Eine derartige Fontaine erfordert keinen kostspieligen Unterbau, wie bei Anlagen ähnlicher Größe sonst nötig ist, sondern soll sich ohne besondere Schwierigkeit in kurzer Zeit an einer anderen Stelle, z. B. in einem Saal, aufstellen lassen.

Wir glauben, daß die vielen bereits mit elektrischer Beleuchtung versehenen Kurorte nicht säumen werden, von diesen vorstehend geschilderten Fortschritten der Elektrotechnik sich dieses oder jenes anzueignen. Nichts erweckt in dem Besucher in solchem Maße den Eindruck nicht rastenden, modernen Fortschritts, als derartige, auf der Höhe der Zeit stehende elektrische Beleuchtungsanlagen.

(Balneolog. Zeitung.)

Entwicklung und Lage der englischen Elektrotechnik.

Von Gisbert Kapp.

Die Anfänge der englischen Elektrotechnik fallen in das Jahr 1882. Die Ausstellung in Paris i. J. 1881 und das Bekanntwerden der Glühlampe gaben den Anstoß. Da man indessen von einer richtigen Konstruktion der Dynamos und namentlich einer richtigen Stromverteilung keinen klaren Begriff hatte und weil ferner das i. J. 1882 vom Parlament angenommene Elektrizitätsgesetz bestimmte, daß die Gesellschaften ihre Werke bereits nach 21 Jahren an die Munizipalitäten verkaufen mußten, so wurde das Kapital nach einigen unglaublichen Versuchen auf längere Zeit abgeschreckt. Die Fernverteilung war auch noch nicht hinlänglich ergründet; die Transformatoren von Gaulard und Gibbs hatten Serienschaltung und trotz Kennedys Aufstellungen blieb die Sache so bestehen, bis Ferranti die technische Leitung der Londoner Werke übernahm und Parallelschaltung bei den Transformatoren einführt.

Allmählich (seit 1888) faßte das Publikum wieder Mut, nachdem man gesehen, daß in New-York und in Berlin die Zentralen gut arbeiteten und auch das Elektrizitätsgesetz dahin abgeändert worden war, daß die Gesellschaften ihre Werke erst nach 42 Jahren verkaufen mußten.

Die Zahl der Konzessionen stieg bis 1893 rasch auf 280, von denen 127 auf Munizipalitäten und 153 auf Privatgesellschaften entfallen. Derzeit im Bau begriffen sind noch 40 auf Munizipalitäten und 55 auf Private entfallende Werke.

Hinderlich ist in England für die Entwicklung großer Werke, daß die Häuser meist klein sind und vereinzelt stehen; lebt doch der reiche Engländer den größten Teil des Jahres und fast immer im Winter auf dem Lande. Auf dem Kontinent, wo die Häuser in den Städten wegen der früheren Befestigungen dicht gedrängt liegen und mehrere Stockwerke haben, steht die Sache viel günstiger. Daher war man in England mehr auf Beleuchtung einzelner Häuser, Fabriken und auf Schiffsbeleuchtung angewiesen. Das Gleichstromdreileitersystem reichte in vielen Fällen nicht, es ließen sich durchschnittlich nur 17,000 Lampen à 50 Watt anschließen; daher konnte eine kräftigere Entwicklung erst eintreten, nachdem das Wechselstrom-Transformatorsystem sich genügend entwickelt hatte. In England hat denn auch das letztere System an Bedeutung fast das Gleichstromsystem erreicht; das Verhältnis der durch Gleichstrom und der durch Wechselstrom gespeisten Lampen ist 5:4, die Beleuchtungszeit ist meist kurz; Wirtschaftshäuser giebt es nicht oder nur wenige; Motoren sind auch durchschnittlich nicht angeschlossen; daher die große Gleichförmigkeit, das rasche Ansteigen der Stromkurve und die kurze Betriebszeit. Bei 18 Gleichstromwerken wurden für jede 100 Mk. Anlagekapital nur 22 1/4 Kilowattstunden im Jahre verkauft. Bei 10 Wechselstromwerken kommen auf 180 Mk. angelegtes Kapital 19 Kilowattstunden. Oder: die Kapitalanlage für jede jährlich verkaufte Kilowattstunde beträgt bei Gleichstromwerken 2,90 Mark und bei Wechselstromwerken 4,40 Mark. Der Wechselstrom wird eben in größeren Distrikten angewandt, wo die Häuser zerstreut liegen. Die durchschnittliche Brennzeit der von Zentralen gespeisten Lampen beträgt 480 im Jahre 1893.

In der Folge dürfen sich die Verhältnisse günstiger gestalten, wenn nur die neueren Werke in Betracht kommen, so daß bei Gleichstromwerken die Kapitalanlage für jede jährlich verkaufte Kilowattstunde im ersten Ausbau 2,50 und im vollen Ausbau 2 Mk., dagegen bei Wechselstromzentralen im ersten 3,50, im zweiten 2,50 Mk. betragen. Auch sind Preisermäßigungen für längere Brenndauer bei geringer Lampenzahl eingeführt worden; mehr oder minder komplizierte Einrichtungen machen es möglich die Ermäßigung je nach der Brennzeit festzuhalten.

Bei großen Gaswerken ist der Preis des Gases für gleiche Beleuchtungsstärken ungefähr 1/3 von dem der Elektrizität; bei kleineren Gaswerken stellt sich der Preis fast dem bei Elektrizitätswerken gleich.

Es ist in England Gesetz, daß alle Elektrizitätsgesellschaften ihre Geschäftsergebnisse dem Handelsministerium mitteilen müssen. Die großen Werke thun dies auch, die kleineren unvollkommen, so daß man keine absolut vollständigen Zahlen angeben kann. Aus den Mitteilungen von 1893 hat sich Folgendes ergeben: Die zur Hausbeleuchtung gebräuchlichen Lampen geben 8 NK mit 32 Watt Stromverbrauch; es ist zur besseren Vergleichung alles hier auf 50 Watt Lampen umgerechnet. — Es waren im Betrieb 84 Werke mit 825,250 Lampen; auf London entfallen ungefähr die Hälfte und doch ist London erst zu 1/10 elektrisch beleuchtet. Was das Erträgnis angeht, so soll hier zunächst erwähnt werden, daß meist nur 2 1/2 % für Amortisation gerechnet wird. Die städtischen Werke arbeiten billiger als die privaten, weil sie die Gehalte für Direktoren u. s. w. sparen. Mit Gleichstrom werden 413,210, mit Wechselstrom 412,040 Lampen betrieben; das in Gleichstrom angelegte Kapital beträgt 45,400,000, in Wechselstrom 74,800,000; der Gewinn beträgt im höchsten Fall 3,03% (bei Gleichstrom mehr als bei Wechselstrom, ungefähr 2 1/2 mal so viel.) Das gesamte in elektrischen Werken angelegte Kapital beträgt somit rund 120 Millionen Mark.

Uebrigens wird der Strom ständig billiger; von 67 Pfg. pro Kilowattstunde ist man bis auf 50 Pfg. (im Durchschnitt) gekommen. Die Durchschnittseinnahme pro 50 Watt-Lampen ist jährlich 10—12 Mark.

Auf den Gebieten der Kraftübertragung, der Elektrochemie und der Elektrometallurgie, dem Betrieb von Werkzeugmaschinen, ja auch der elektrischen Bahnen ist England noch zurück. Der Mehrphasenstrom wird wenig angewandt. Der Akkumulatorenbetrieb in Trambahnen ist vielfach versucht worden, wegen den großen Kosten aber mit geringem Erfolg. Doch ist anzunehmen, daß die verschiedenartigen Anwendungen der Elektrizität, außer zur Beleuchtung, in der nächsten Zeit erhebliche Fortschritte machen wird.



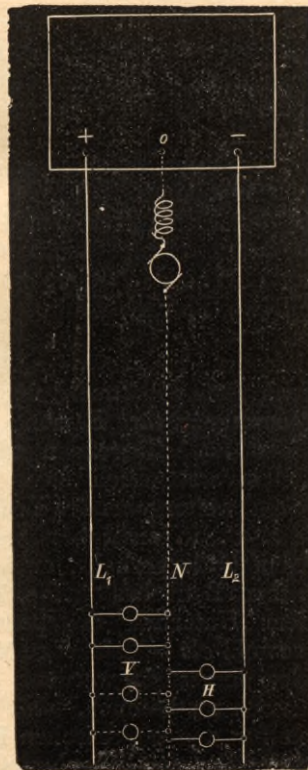
Ueber die Regulierung des neuen Gleichstromdreileitersystems bei ungleicher Belastung der beiden Zweige.

In Heft 15 der „El. Rundschau“ haben wir das Wesentliche über das „Gleichstromdreileitersystem auf Grund einer einzigen Dynamo“ gebracht. Aus dem auf der zweiten Jahresversammlung der deutschen Elektrotechniker von Herrn M. v. Dolivo-Dobrowolsky gehaltenen Vortrage über diesen Gegenstand fügen wir hier noch Folgendes hinzu, wobei wir vorweg bemerken, daß die zwischen zwei einander diametral gegenüberliegende Punkte der Ringwindungen geschaltete Spule den Namen „Spannungsteiler“ führt:

Der „Spannungsteiler“ teilt die Spannung einer Dynamo in 2 genau gleiche Teile nur dann, wenn die Unsymmetrie der Belastung nicht sehr groß im Verhältnis zur Dynamogröße ist, d. h. so lange der ungleiche Spannungsverlust in den beiden Ankerteilen noch nicht störend wirken kann. Angenommen, daß bei Vollbelastung der Maschine der Voltverlust im Anker etwa 4% beträgt, so werden die Spannungen der beiden Netzhälften bei einer Unsymmetrie von 10% des Maximums um 0,4% gegen die mittlere Spannung abweichen müssen, wenn nicht durch den Widerstand des Spannungsteilers selbst noch etwa 0,5% Fehler dazu kämen. Aus diesen Zahlen ersieht man übrigens, wie klein die auftretenden Spannungsunterschiede sind und wie genügend genau die Spannung halbiert wird.

Allerdings ist bei Dreleitersystemen auch der Spannungsverlust in der „Neutralen“ als solcher manchmal so groß, daß trotz genauer Spannungsteilung in der Station — die beiden Lampengruppen ungleich hell brennen können. Dem kann bei der Hopkinsonschen Anordnung zum Teil dadurch geholfen werden, daß die Spannungen beider Dynamos entsprechend ungleich gemacht werden. Bei der „Spannungsteiler“-Methode ist dies nicht direkt zu erreichen. Man kann sich aber, wenn nötig, eine Regulierung auf mehrere Weisen herstellen. Man legt z. B. in die Außenleiter ganz kleine Hauptstromregulierwiderstände, welche etwa bis zu 4—5 Volt absorbieren können.

Eine wesentlich bessere Methode besteht in der Einschaltung einer variablen E. M. K. in die „Neutrale.“ In Figur 1 ist dies so gedacht, daß eine kleine Dynamomaschine in diese Nulleitung geschaltet ist. Diese Dynamo kann entweder mittels eines kleinen



Elektromotors oder von einer auf der Hauptdynamo befestigten kleinen Riemenscheibe angetrieben werden. Diese „Nullmaschine“ beeinflusst gleichzeitig beide Netzhälften, und zwar in entgegengesetzter Richtung, um den Betrag ihrer Klemmenspannung. Dieselbe braucht daher nur für die Hälfte des zu korrigierenden Spannungsunterschiedes gebaut zu werden. Wenn ohne die Nullmaschine 10 Volt Fehler eintreten sollten, so genügt eine nur 5 Volt-Dynamo. Würden wir eine Spannungsungleichförmigkeit von 2% gestatten, so genügt sogar eine 4 Volt-Maschine. Die Drähte derselben brauchen nur für die „neutrale“ Stromstärke, also meistens für ca. 10% des Außenleiterstromes dimensioniert zu sein. Eine 100-pferdige Hauptdynamo braucht in diesem Falle eine „Nullmaschine“ von höchstens 1/4 bis 1/3 PS.

Diese Nullmaschinen werden am zweckmäßigsten als Hauptstromdynamomas ausgebildet, weil dann die Regulierung ihrer Spannung sowohl in Größe wie Richtung selbstthätig erfolgt. Die Fehler der Remanenz der Feldmagnete sind hierbei natürlich gänzlich unbedeutend, denn 10% Fehler in der kleinen Zusatzspannung ändern die Hauptspannung kaum merklich.

Wenngleich das beschriebene System mit oder ohne die automatisch wirkende Nullmaschine für große Zentralen wie für kleine Anlagen benutzt werden kann, so glaube ich, daß seine Bedeutung gerade für die letzteren am größten ist. Wie Eingangs erklärt, vertragen gerade die kleineren Anlagen die Komplikation vieler, bald in Serie bald parallel geschalteter Dynamos nicht, und

man wählte daher bei diesen eher das an Leitungen teure Zweileitersystem als die Hopkinsonsche Maschinenschaltung.



Zweite Jahresversammlung des Verbandes deutscher Elektrotechniker Leipzig.

In der Sitzung am 8. Juni wurde auch die Stellungnahme zur Ausstellungsfrage erörtert. Die kleinen Lokalausstellungen mehren sich von Jahr zu Jahr, und jede stellt an die elektrotechnische Industrie übertriebene Anforderungen, denen aus Konkurrenz-Rücksichten seitens der einzelnen Firmen unter großen Opfern Folge gegeben wird. Diesem Uebelstande abzuweichen, konstituierte sich im Verbandsverband ein Syndikat, das die Verhandlungen mit den Ausstellungenskommissionen führen soll. Es handelt sich im Augenblick um die Karlsruher Ausstellung 1895 und um die in Berlin in Angriff genommene für 1896. Das Syndikat wird sich mit den beteiligten Firmen in Verbindung setzen und ihre gemeinsamen Interessen derart vertreten, daß Ueberlastungen nicht mehr vorkommen. Eine energische Haltung in dieser Beziehung wird dadurch ermöglicht, daß die in Frage kommenden Häuser sich schon am Kölner Verbandstag durch Unterschrift verpflichtet haben, nicht außerhalb des Syndikats zu konkurrieren. Vielen Beifall fand die Meinung v. Millers, daß diese Bestimmung nur für das Gebiet der Beleuchtungs- und Kraftanlagen gelten soll, daß es aber im übrigen, sofern es sich um Erzeugnisse anderer Natur handele, jedem Fabrikanten freistehen müsse, sich nach Gutdünken an den Ausstellungen zu beteiligen, unabhängig vom Syndikat. Das Gleiche gilt von wissenschaftlichen Instituten, denn während für große reklamekräftige Firmen, z. B. Siemens, eine Beteiligung an entfernten Lokalausstellungen oft ebenso überflüssig als kostspielig ist, könnten kleine aufstrebende Fabrikanten eine Beschickung vorteilhaft finden. v. Miller führt als Beispiel einige Häuser an, die durch die Frankfurter Ausstellung in die Höhe gekommen sind.

Eine zweite Frage von allgemeinem Interesse ist das Verhalten der Gesetzgebung zur Sonntagsruhe in den gewerblichen Anlagen, die mit der Elektrochemie zusammenhängen. Direktor Rathenau berichtet, das Studium der Frage führe zur Ueberzeugung, daß gerade in den meisten elektrochemischen Industriezweigen die Stetigkeit des Betriebes Lebensbedingung sei, und daß eine Unterbrechung von einem oder einem halben Tage für manche Anlagen geradezu den Ruin bedeute. Er habe auch bei den Vorberatungen zu dem einschlägigen Gesetzentwurf als Vertreter der Elektrotechnik sein Urtheil in diesem Sinne abgegeben.



Kleine Mitteilungen.

Elektrizitätswerk in Salungen. Die Stadt Salungen hat vor einigen Wochen das Angebot der Firma Jung & Dittmar, ein Elektrizitätswerk für Straßen- und Privatbeleuchtung in Salungen zu errichten, angenommen und der Firma eine dementsprechende Konzession erteilt. Die Verhältnisse liegen dort sehr günstig, da die Firma Jung & Dittmar in der Nähe, d. h. ca. 1800 m vom Mittelpunkte der Stadt Salungen entfernt, eine ausreichende Wasserkraft besitzt, die für die Zwecke der eigenen Fabrikation nicht voll in Anspruch genommen wird. Auch die bei derartigem Wasserbetrieb immerhin wünschenswerte Dampfreserve ist in einfachster Weise dadurch geschaffen, daß die Unternehmer in der Stadt selbst eine Maschinenfabrik betreiben, deren Dampfkraft in der kurzen Zeit, wo die Wasserkraft nicht ausreicht, für die Stromerzeugung benutzt werden kann. Der in der Kraftstation erzeugte Strom wird in die in der Mitte der Stadt zu errichtende Unterstation geleitet, dient hier zur Ladung von Akkumulatoren oder arbeitet in Gemeinschaft mit diesen auf das Leitungsnetz. Das Letztere wird in der üblichen Weise nach dem Dreileitersystem ausgeführt, und zwar werden mit Rücksicht auf das Aussehen der Straßen die Speiseleitungen unterirdisch und sich Verteilungen oberirdisch ausgeführt, so daß sich die Hausanschlüsse leicht herstellen lassen. Als erste Leistung des Werkes sind ca. 1000 gleichzeitig brennende Lampen angenommen. Für die Straßenbeleuchtung sind 10 Bogenlampen und 120 Glühlampen vorgesehen, gewiß eine respektable Beleuchtung für Salungen, das allerdings in seiner Eigenschaft als Kurort großen Wert auf gute Beleuchtung legen muß. — Mit der Ausführung der Anlage, welche noch in diesem Sommer in Betrieb kommen soll, ist die „Elektrizitäts-Aktiengesellschaft Schuckert & Co.“, Zweigniederlassung Leipzig, betraut worden.

Elektrische Zentrale in Lotzwyl (Schweiz.) Die elektrische Dorfbeleuchtung soll auf den 1. August 1894 dem Betrieb übergeben werden. Dank einem Vermächtnis von Fr. 5000 und dank einer Wasserkraft, welche die Gemeinde zu diesem Zwecke nicht zu rechnen braucht, ist es möglich geworden auch Privatflammen zum Preise von Fr. 16.— pro Lampe von 16 Kerzen Leuchtkraft und pro Jahr abgeben zu können. Die einmaligen

Hauseinrichtungskosten betragen, ohne Lampenkörper, rund Fr. 20 pro Lampe. Von den in der Schweiz bestehenden 60 öffentlichen elektrischen Beleuchtungsanlagen war bis zur Stunde keine einzige imstande zu so billigem Preise Privatflammen abzugeben. Lotzwyl ist zudem im Obergeraargau die erste Ortschaft, welche die elektrische Beleuchtung einzuführen beschlossen hat. Andere Ortschaften sind aber ebenfalls daran, diese billige und für die Gesundheit zuträgliche Beleuchtung einzuführen.

Mit dem 1. Juli 1894 soll der Bau der Zentrale Wynau, deren Wasserkraft von den Herren Siemens & Halske erworben wurde, begonnen werden. Diese Zentrale produziert mittels eines 50 Meter langen Kanals, eines Gefälls von 4,500 Meter und einer konstanten Minimalwassermenge von rund 100 Kubikmeter ca. 4000 Pferdekräfte. Das Elektrizitätswerk Wynau resp. die Herren Siemens & Halske konnten infolge dieser außerordentlich billigen Wasserkraft den Konsumenten das Licht noch billiger offerieren, als das Lichtwerk in Lotzwyl, trotzdem dort die Wasserkraft nichts kostet. Die Anmeldungen für Kraft und Licht übersteigen deshalb schon jetzt die vorhandene Minimalkraft. Die ganze Zentralschweiz freut sich auf die Unternehmung der Herren Siemens & Halske und die deutsche Industrie darf auf diesen großartigen Erfolg in der Schweiz stolz sein. Es ist denn auch Thatsache, daß schon jetzt viele schweizerische Interessenten mit dem Vergeben ihrer elektrischen Installationen zuwarten, bis die Herren Siemens & Halske die Zentrale Wynau dem Betrieb übergeben haben werden.

Elektrische Zentrale für Bergwerksbetrieb in Transvaal. Wie wir der „Südafrik. Wochenschrift“ entnehmen, beabsichtigt die Firma Siemens & Halske in Berlin in Witwatersrand (Transvaal) eine große elektrische Zentralstation zu erbauen, um den dortigen Bergwerken elektrischen Strom für Kleinbetriebe, wie Pumpen, Gesteinsbohrer u. s. w. zuzuführen. Zur Erzeugung der Elektrizität soll sowohl Wasserkraft, als Dampf verwendet werden. Der dortige Vertreter der Firma Siemens & Halske hat kürzlich an die Minen-Compagnien des Landes bezügliche Circulare und Einladungen versandt. Die genannte Wochenschrift nimmt an, daß das neue Unternehmen auf allgemeine Unterstützung rechnen kann.

Elektrische Bahnen.

(Uebersetzungsrechte vorbehalten.)

In einem früheren Artikel waren Vergleiche zwischen den Verhältnissen in Deutschland und England mit Bezug auf Elektrizität in ihrer Verwendung für Beleuchtungszwecke gezogen. In jenem Artikel wurde hervorgehoben, daß die Engländer in dieser Branche den Deutschen überlegen waren, sowohl in der allgemeinen Verbreitung des Lichtes, wie in den niedrigen Preisen für diese Art Beleuchtung.

Ganz anders ist das Bild wenn Statistiken über die Elektrizität als motorische Kraft verglichen werden, jedenfalls was die Kilometerzahl der angelegten Bahnen anbelangt. Die Betriebskosten auch, so weit sie zu ermitteln sind, dürfen zu Gunsten Deutschland ausfallen, und wenn man diese Verhältnisse in Betracht zieht, und die Thatsache, daß die hohen Betriebskosten den strengen Regeln des Board of Trade Englands zu verdanken sind, so findet man die Erklärung der langsamen Fortschritte der Verwendung der Elektrizität für motorische Zwecke in England. Es ist allerdings wahr, daß in der letzten Zeit in England ein Aufschwung in dieser Branche stattgefunden hat, jedoch muß es noch ein Paar Jahre dauern, bis England so weit ist wie Deutschland. Um dies noch deutlicher hervorzuheben, wird bemerkt, daß die Kilometerzahl der im Betriebe befindlichen Bahnen Deutschlands sich auf 180 (einschließlich der dem Betriebe eben übergebenen Hamburger Bahnen) beläuft, während England deren nur 80 Kilometer besitzt. Die Länge der im Bau befindlichen Bahnen in Deutschland ist auch erheblich größer als in England.

Um die verschiedenen Bahnen näher zu betrachten folgen einige Details über die bedeutendsten englischen Anlagen. Von den deutschen Installationen ist es unnötig an dieser Stelle viel zu sagen; sämtliche Bahnen sind von Zeit zu Zeit beschrieben worden, und thatsächlich weichen die Details dieser Einrichtungen von einander sehr wenig ab. Dies sind zum aller größten Teil Trolley Single Wire oberirdische Leitung, mit amerikanischen Wagen und Motoren an beiden Axen des Wagens fixirt. Ganz anders aber ist das Bild bei den englischen Bahnen. Dort ist fast jede Anlage auf eine andere Art ausgeführt; z. B. die älteste Bahn und zwar die am Giant's Causway, in Irland, welche von der Firma Siemens, Bros. & Co., Ltd., London, angelegt wurde und ca. 12 Kilometer lang ist, erhält den Strom mittels einer dritten Schiene zwischen den beiden Laufschiene gelegt. Die Elektrizität wird mittels Turbin-Dynamos erzeugt, und die Bahn befördert Güter sowohl wie Passagiere. Die Elektrische Bahn zwischen Newry und Bessbrook, auch in Irland, (ca. 5 Kilometer lang, doppelgleisig) angelegt von den größten englischen elektrischen Bahninstallateuren, Mather & Platt, in Manchester, hat dagegen den oberirdischen Trolley Draht benutzt. Auch in diesem Falle werden die Dynamos durch Wasserkraft getrieben. Güter sowohl wie Passagiere werden befördert. Eine Eigentümlichkeit besteht darin, daß die Wagenräder über die Landstraße sowohl wie auf den Schienen laufen können. Die interessanteste Bahn Englands, wenn nicht vielleicht überhaupt, ist die City and South London Electric Railway, weil diese die erste derartige Anlage ist, und als Muster der projektierten

unterirdischen Bahnen in Budapest, Paris, Brüssel und New-York dient. Sie ist auch die verkehrsreichste Bahn, mit annähernd 9,000,000 Passagieren jährlich. Details der Konstruktion dieses bedeutenden Werkes sind vielfach verbreitet worden, und nur die Hauptpunkte werden hier wiederholt. Diese Bahn wurde auch von Mather & Platt, in Manchester angelegt, sie hat eine Gesamtlänge von 7 Kilometer, und dient ausschließlich zur Beförderung der Einwohner der südlichen Vorstädte Londons nach der „City“. Der Strom wird in einer Station ca. $3\frac{1}{2}$ Kilometer von den Endstationen der Bahn erzeugt, und mittels einer dritten Schiene den Lokomotiven zugeführt. Die Wagen, deren drei einen Zug bilden, haben je 40 Sitzplätze. Die Bahn wird von der City unter der Themse nach Stockwell geführt, und liegt ganz unterirdisch. Passagiere gelangen an die Einsteige per große Aufzüge. Keine Güter werden befördert.

Die nächste große Bahn ist die Liverpool Overhead Railway, gerade das Gegenteil zu der Letztgenannten. Diese Bahn ist auf einer eisernen Brücke längs der Docks, 7 m über der Straße, angelegt, und hat eine Länge von 10 Kilometern, doppelgleisig. Ca. 5,000,000 Passagiere werden jährlich befördert. Der Strom wird den Motoren, welche in den Wagen selbst aufgestellt sind, mittels einer dritten Schiene zugeführt. Jeder Wagen 1ter und 2ter Klasse hat 60 Sitzplätze quer aufgestellt, mit einem Durchgang von vorn bis hinten. Die letzte große Bahn liegt auf der Insel Man und ist noch nicht ganz fertig gestellt. Sie führt von Douglas, der Hauptstadt, bis Laxey, eine Entfernung von 20 Kilometern, wovon 5 im Betriebe sind, die Uebrigen befinden sich im Bau. Diese Bahn ist auch von der Firma Mather & Platt angelegt worden, hat oberirdische Doppeldraht-Kontakt-Motoren an zwei der vier Wagenachsen, und jeder Wagen hat 60 Sitzplätze. Eine kleine von Crompton & Co. in Chelmsford in Southend-on-Sea angelegte Bahn hat auch Stromzuführung mittels einer dritten Schiene. Die Länge dieser Bahn beträgt bloß 400 m und dient die Badegäste längs der Pier zu befördern. Eine Strecke in Birmingham ist mit Akkumulatoren-Betrieb ausgerüstet, während die andern Bahnen der üblichen Art sind, d. h. oberirdische Trolley Wire, kleine Wagen, und sonst nicht bemerkenswert. Diese Bahnen sind in Guernsey (von der Firma Siemens, Bros & Co.) Carstairs Blackpool, South Staffordshire, Coventry etc.

Es wird daher klar sein, daß obwohl die Kilometerzahl der in England angelegten Bahnen von Deutschland übertroffen wird, jedoch die Beleuchtung der einzelnen Anlagen des ersteren weit höher als in Deutschland ist, und um dies genauer zu prüfen kann angenommen werden, daß die 180 Kilometer Bahnen in Deutschland kaum 4 Millionen Mark für die ganze Ausrüstung gekostet haben, während die 80 Kilometer in England einen Kostenaufwand von nicht weniger als 38 Millionen Mark genötigt haben.

Auch bei den im Bau befindlichen Bahnen, resp. die bald in Hand genommen zu werden, ist der Vergleich, mit Bezug auf die Bedeutung der Anlagen sehr zu Gunsten Englands; z. B. eine neue Bahn allein, namentlich die unterirdische Bahn von Hamstead bis Charing Cross, in London, hat ein verfügbares Kapital von 30 Millionen Mark.

Es heißt daher, daß die Unternehmungen in England durchweg neue Projekte sind, wogegen die Ausführungen in Deutschland vorwiegend Umwandlungen von bereits ausgerüsteten Pferdebahnen sind. Hier ist nicht die Stelle die Bedeutung für die Industrie die daraus wächst zu erörtern, jedoch ist es unleugbar, daß der Aufschwung der Eisenindustrie Englands in den letzten zwei Jahren nicht wenig durch diese großartigen Anlagen verursacht worden ist. Es wäre daher von Vorteil wenn die Großindustriellen Deutschlands sich zu solchen großen Projekten mit den großen Installationsfirmen einigen könnten. Es giebt eine Reihe Projekte in Deutschland, welche nötig sind und Gelegenheit geben würden ein Zusammenwirken solcher Interessen zu ermöglichen, so z. B. eine unterirdische Bahn von Norden bis Süden Berlins, eine andere von Osten bis Westen, südlich von Unter den Linden; die von Siemens & Halske projektierte Bahn wird in dieser Hinsicht Abhilfe leisten. Der Verkehr in den Hauptstraßen Hamburgs ist nunmehr so groß geworden, daß eine unter- oder oberirdische Bahn zur Notwendigkeit geworden ist, während auch in Leipzig es der Bevölkerung erwünscht wäre, eine weit schnellere Beförderung zu haben als die Pferdebahnen oder die Droschken bieten.

Die Anlage auch von Schmalspurbahnen mit elektrischem Betrieb eröffnete ein großes Feld, und hoffentlich werden wir bald eine Verbreitung der elektrischen Kraft in dieser Richtung finden, deren Betrieb ohne Zweifel weit billiger wäre als Dampf. Namentlich in Sachsen wo diese Art Bahnen sich noch nicht rentiert haben, wäre es von Wert eine Versuchsbahn mit elektrischem Betrieb auszuführen, und da diese Bahnen zum größten Teil in Gegenden sind wo Wasserkräfte zur Genüge zur Verfügung stehen, so ist sehr gute Aussicht auf einen glänzenden Erfolg. Wenn dieser Versuch glücklich ausfiel, so würden zahlreiche Bahnen in allen Teilen des Landes in Hand genommen werden, da solche Bahnen zur Notwendigkeit geworden sind, und würde dazu dienen alle Branchen der elektrischen, maschinellen und Eisenindustrie wieder in die Höhe zu bringen. Hierzu ist aber ein Zusammenwirken der erwähnten Branchen notwendig, und hoffentlich wird dies nicht mehr lange ausbleiben, da die daraus erwachsenden Vorteile für den Ackerbau und Kleinbetrieb unschätzbar wären und kräftig gegen die Ueberfüllung der Städte und Entvölkerung der Landgemeinden wirken würden.

D. Paisler.

Elektrische Strassenbahn in Erfurt. Am 30. Mai d. J. fand in Erfurt die landespolizeiliche Prüfung der von der Union Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin nach dem System Thomson-Houston erbauten elektrischen Straßenbahn und zwar der Teilstrecken Flora—Ilversgehofen und Anger—Staatsbahnhof—Arnstädterstraße in Gegenwart von Vertretern der Königlichen Regierungsbehörde, des Königlichen Eisenbahnbetriebs-Amtes, der Kaiserlichen Oberpost-Direktion, des Magistrats, der Erfurter Elektrischen Straßenbahn, sowie der Union Elektrizitäts-Gesellschaft statt.

Um zwei Uhr nachmittags versammelten sich die Beteiligten in dem Depôt der Straßenbahn; nach Besichtigung der Kraftstation, der Wagenhalle und der im Bau befindlichen Motorwagen wurde eine Probefahrt mit zwei elektrischen Wagen nach Ilversgehofen, von hier durch die Stadt nach der Flora und zurück über den Anger nach dem Staatsbahnhof und der Arnstädterstraße unternommen. Die Fahrten verliefen ohne Störung und zur vollen Zufriedenheit der Behörden; der elektrische Betrieb ist für die Teilstrecken Ilversgehofen—Flora und Anger—Arnstädterstraße alsbald von den Behörden genehmigt und auf der ersteren Linie derselbe bereits am Samstag den 2. Juni eröffnet worden.

Elektrische Bahn New-York-Philadelphia. Man beabsichtigt New-York und Philadelphia durch eine elektrische Eisenbahn zu verbinden. Der Bau soll, wie das Berliner Patentbureau Gerson & Sachse berichtet, bald beginnen, so daß die Bahn schon im nächsten Winter dem Betriebe übergeben werden kann. Wie bekannt, wurde der elektrische Eisenbahnbetrieb bisher nur für verhältnismäßig kurze Entfernungen nutzbar gemacht.

Neue, merkwürdige Wirkungen des elektrischen Stromes. Der französische Physiker Garnier hat entdeckt, daß die Verstählung schmiedeiserner Platten auf elektrischem Wege erreicht werden kann, wenn je zwei solcher Platten, die durch eine Lage Holzkohlenpulver von einander getrennt, auf einander gelegt und die Platten mit den Leitungsdrähten einer Dynamomaschine verbunden und durch den eingeleiteten elektrischen Strom stark erhitzt werden. Dabei zeigt sich nun, nach einer Mitteilung vom Patent- und technischen Bureau von Richard Lüders in Görlitz, die merkwürdige Erscheinung, daß nur die Innenseite der einen Platte sich in Stahl verwandelt, während die andere Platte unverändert bleibt.

Die Vorrichtung zur zeitweisen elektrischen Treppenbeleuchtung (Patent No. 73801) von Wilh. Köhn in Berlin, Yorkstraße 47, zeichnet sich vor allen zu dem gleichen Zwecke dienenden Einrichtungen durch Einfachheit und Billigkeit aus. Es findet bei derselben eine vollständige Umgehung der bisher für den bezeichneten Zweck üblichen Uhrwerke statt. Die verschiedenen, in den einzelnen Stockwerken vorhandenen Stromschließer wirken selbstthätig auf entsprechende, geeignet angeordnete Elektro-Magnete ein. Die Vorrichtung ist auch bei Telephonanlagen zu Signalzwecken verwendbar und macht als Selbsteinschalter Linienwähler und Zentrale überflüssig. Ein Belauschen der telephonischen Unterredung durch Dritte wird vollkommen ausgeschlossen.

Ebonite, seine Bedeutung und Herstellung.

Unter dem Namen Ebonite oder Hartgummi wird ein für die Elektrizität sehr wichtiges Isolationsmaterial in den Handel gebracht. Das Material vereinigt viele Vorzüge in seiner Eigenschaft, und zwar absolute Isolations- und Säurewiderstandsfähigkeit; außerdem besitzt es einen hohen, tiefschwarzen Glanz in der Politur. Das Material ist dem Verderben, Witterungseinflüssen und Zeit gegenüber äußerst standhaft. Es würde gewiß einen jeden Elektrotechniker, der mit diesem Material fast täglich in Berührung kommt interessieren etwas genaueres über die Herstellung desselben zu erfahren. Dieses sei Zweck der folgenden Abhandlung.

Zum eingehenden Verständnis der eigentlichen Sache ist es unbedingt erforderlich über den Ursprung des Gummis, aus dem ja das Material gefertigt wird, zu sprechen: Gummi ist der Saft verschiedener Palmengewächse der Tropenvegetation. Es kommen eine ganze Anzahl Gummi liefernder Gewächse vor, es sollen aber hier nur die wichtigsten derselben erwähnt werden; dieses sind die *Syphonia elastica*, und die *Euphorbia elastica*. Die Heimath des Rohgummis ist Brasilien und zwar die Urwälder am Amazonenstromgebiet. Afrika und Asien liefern auch Gummi, jedoch ist der amerikanische der Beste. Das Ernten des Gummis wird von den Eingeborenen der betreffenden Länder besorgt, leider gehen diese sehr willkürlich dabei zu Werke und vernichten schonungslos die Gummibäume. Zum Zwecke der Gummigewinnung wird der Baum resp. Palme ca. 1 m über der Erdoberfläche angezapft, indem man eine Anzahl Kerbe mit der Axt in den Baum schlägt. In diese Kerbe werden Bambusröhren oder Rinnen eingefügt und mit Lehm verdichtet. Der Saft des Baumes läuft nun durch diese Leitung in untergestellte Kürbisgefäße oder Thonkrüge. Der Saft hat die Eigenschaft wie Milch beim längeren Stehen zu gerinnen, dieser Prozeß kann aber auch durch Zusetzen von Säure beschleunigt werden. Wenn dem Baum nur eine gewisse, seiner Größe entsprechende Quantität Saft entzogen wird, und die Kerbe wieder mit Lehm oder Harz verklebt werden, erholt er sich wieder ziemlich rasch und kann nach 2—3 jähriger Pause wiederum angezapft werden. Wird aber der Pflanze aller Saft entzogen und die Wunden nicht verklebt, so stirbt er unfehlbar ab. Leider ist dies meistens der Fall. In Brasilien hat man es jetzt endlich soweit gebracht, daß wenigstens mit einigermaßen Schonung zu Werk gegangen wird.

Der geronnene Baumsaft wird in Klumpen zusammengedrückt, und an der freien Luft getrocknet. Wenn die Stücken äußerlich trocken sind, hängt man sie über Reisigfeuer zum weiteren Trocknen auf. Dieses Räuern hat den Zweck den Gummi vor Fäulnis zu bewahren und ihn transportfähig zu machen. Da der Rohgummi nach dem Gewicht gehandelt wird, und die Eingeborenen

dementsprechende Tauschartikel erhalten wie z. B. Schießbedarf, Messer, Branntwein, Tabak u. s. w., so mischen diese allerhand Unrat in den Rohgummi; dieser besteht aus Steinen, Sand, Baumzweigen und Lehm. Der Gummiwarenfabrikant hat nachher große Mühe diese Bestandteile wieder zu entfernen, außerdem erschweren sie auch den Handel.

Gummi ist ein Börsenartikel und kommt in geschilderter Gestalt auf den Markt. Der amerikanische Gummi wird in großen, einem Brodlaib ähnlichen Klumpen verkauft. Afrikanische Gummisorten und auch die Asiens kommen in kleinen Stücken in den Handel. Ein wichtiges Erkennungszeichen des amerikanischen Gummis ist der Speck-Geruch, während die anderen Gummisorten alle einen widerlich sauren Geruch haben.

Die Hauptstapelplätze des Rohgummihandels sind Liverpool und London.

Nach dieser Besprechung ist es möglich auf das eigentliche Thema zu kommen: Der Rohgummi wird in kleine Stücke zerschnitten in große Holzbütten geschüttet und mit heißem Wasser aufgeweicht. In diesem Zustand kommt er auf die Waschwalze, diese besteht aus einem gerippten Walzenpaar, welches sich gegeneinander in Differenzial-Geschwindigkeit bewegt. Der Rohgummi wird durch die Walzen geschickt und von diesen zerquetscht und zerissen. Von oben läuft beständig Wasser auf das Material, welches während des Durchknetens den Schmutz etc. fortspült. Der Gummi erhält nach der beendeten Waschung ein lappiges, rauhes Aussehen, und wird in dieser Form 14 Tage bis 3 Wochen getrocknet, ehe er weiter verarbeitet werden kann. Er verliert dabei 10–15% seines Gewichtes. Der Gang der Vulkanisation ist nun folgender: Der gereinigte Rohgummi wird zwischen heißen Walzen vorgearbeitet, bis er eine feste schwarzbraune Masse bildet. Um nun Hartgummi herzustellen, werden diesem Gummi mittels eines Mischwalzwerkes folgende Stoffe beigemischt: Schwefel (20–30%) und gemahlener Hartgummi, der speziell für diesen Zweck hergestellt, oder auch aus guten Abfällen gewonnen wird. Nachdem diese Stoffe gründlich untereinander vereinigt worden sind, setzt man gekochtes Leinöl dieser Mischung zu. Diese wird nun zu Platten von beliebiger Stärke ausgewalzt und daraus die einzelnen Artikel gefertigt, deren Herstellung nachher einzeln genau besprochen werden soll. Der Hartgummi ist in dieser Form noch keineswegs hart, sondern hat ein graugrünes oder auch dunkelbraunes Aussehen und ist teigartig weich. Die Härte und das schwarze Aussehen erhält der Gummi erst durch die Vulkanisation. Dieser Ausdruck wird hergeleitet von dem dabei verwendeten vulkanisierten Produkt Schwefel. Schwefel ist das einzige Mittel dem Gummi Stabilität zu verleihen. Der Schwefel wird dem Gummi bei der Mischung beigemischt und zwar sind um denselben erhärten zu lassen 20–30% desselben erforderlich, diese Ziffern beziehen sich auf das Gewicht des verwendeten Rohgummis. Der mit Schwefel vermengte Rohgummi wird nachdem er in die erforderliche Gestalt gebracht worden ist, in einen großen verschraubbaren Dampfkessel gelegt, dieser wird unter einen Dampfdruck von 3–4 $\frac{1}{2}$ Atmosphären gesetzt und zwar auf die Dauer von 4–8 Stunden. Nach vollzogener Vulkanisation ist der Hartgummi hart sobald er erkaltet ist. Von dem eigentlichen Vorgang der Vulkanisation weiß man theoretisch nichts Genaues, der Wissenschaft ist es bis heute nicht gelungen die Sache genau klarzulegen. Man nimmt an, daß ein Oxydationsprozeß die Ursache der Erscheinung bildet.

Zur Herstellung resp. Vulkanisation der weichen Gummiwaren sind nur 8–10% Schwefel erforderlich.

Speziell für die Elektrotechnik kommt Hartgummi in folgenden Gestaltungen in Betracht:

1. Massive Stäbe.
2. Röhren.
3. Platten.
4. Akkumulatoren und Batteriekästen.
5. Formen und Façonstücke für spezielle Zwecke.

Die Stäbe und Röhren werden mittels der sogen. Schlauchmaschine hergestellt. Diese besteht aus einem starken eisernen, hohlen zylindrischen Körper, welcher eine Mündung und eine Öffnung hat. In diesem Körper bewegt sich eine Transportspindel. Der ganze Apparat ist durch Dampf erhitzt. Das Material wird oben in die Öffnung gestopft, von der Spindel erfaßt und nach vorn zur Mündung herausgequetscht. Diese ist derartig konstruiert, daß verschiedene Dimensionen einschaltbar sind. Soll ein Rohr hergestellt werden, so wird ein Zapfen in die Mitte eingesetzt, dieser erzeugt im heraustretenden Material die innere Höhlung.

Vulkanisiert werden diese Waaren wie bereits oben erwähnt. Sie werden zu diesem Zweck in Kästen mit Talcum eingebettet und der Kasten mit einem Deckel verschlossen. Hartgummi-Platten werden auf einem eisernen, heizbaren Tisch ausgebreitet, (die Platte wird durch Auswalzen erzeugt) und oben und unten mit dünnem Zinnblech bekleidet, das Ganze wird mit einer schweren Handwalze zusammengedrückt, das Zinnblech wird vorher mit Leinöl bestrichen. Die Vulkanisation erfolgt im Kessel und zwar in einem Wasserbassin, in dieses werden die Platten aufrecht stehend hineingehängt. Akkumulatoren und Batteriekästen werden in entsprechenden Eisenformen gefertigt und auch in dieser Form vulkanisiert. Die Form wird mit weicher unvulkanisierter Platte ausgelegt und die Teile eingesetzt, den Zwischenraum füllen Eisenklötze aus. Die kleineren Formen und Façonstücke fertigt man teils aus Stäben durch dreheln, oder man stanzt sie aus erweichter unvulkanisierter Platte aus. Hartgummi läßt sich in heißem Wasser erweichen und in diesem Zustande biegen, pressen und stanzen, erkaltet, wird er sofort wieder hart.

Zum Schluß sei noch einiges über Qualitäten und Abfallverwertung gesagt: Guter Hartgummi muß beim Durchbrechen eines Stückes eine glatte zackige Bruchstelle zeigen, ungefähr als wenn man eine Muschel oder ein Stück echtes Porzellan zerbricht. Ist die Bruchstelle aber rau und porös, so ist die Qualität minderwertig. Dies ist ein untrügliches Zeichen.

Hartgummi-Abfälle haben, wenn es Stücke guter Qualität sind einen Wert von 1–2 Mark pro Kilo; schlechte Qualität und Drehspäne haben einen Wert von 50–80 Pfg. pro Kilo. Die Drehspäne leiden, infolge der Erhitzung beim Dreheln, an Qualität.

Hartgummi wird außer für elektrotechnische Zwecke in der Chirurgie als Instrumente, in der Chemie als säurewiderstandsfähiger Körper zum Auskleiden von Schleuderzentrifugen und Säurepumpen etc., in der Zahntechnik für künstliche Gebisse gebraucht. Außerdem werden Spiel- und Kurzwaren daraus gefertigt, wie Kämmen, Feuerzeuge etc. Gefärbter Hartgummi wird in der Elektrotechnik wenig gebraucht und kommt daher nur für genannte Branchen in Betracht.

Ein elektrischer Ballon. Auf der in diesem Jahre stattfindenden internationalen Ausstellung in Antwerpen soll ein elektrisch gelenkter Ballon vorgeführt werden. Derselbe erhält seine Bewegungskraft von einer am Boden befindlichen elektrischen Anlage. Die Elektrizität wird durch einen kleinen doppelten Kontaktwagen abgenommen. Der Strom von 90 A, 1000–1200 V (120 PS) wird durch 6 Turbinen und Dynamos der hydr.-elektrischen Gesellschaft geliefert, welche auf dem Boden hintereinander geschaltet sind. Von da fließt der Strom in einer doppelten Schiene von 5 km Länge, durchschreitet in 18 m Höhe die Ausstellungsgärten, läuft die Quiris entlang, durchquert das Zentrum der Stadt und kehrt durch die Industrie- und Süd-Alleen zurück. Auf diesem Geleise rollt das Kontaktwägelchen, von dessen Klemmen die Doppelleitung von 500 m Länge zum Ballon führt. Diese Leitung wickelt sich auf dem Ballon um eine große Spule, so daß auf bestimmte Höhe nur die nötige Drahtlänge abgerollt wird; Das Auf- und Abwickeln geschieht automatisch und wird von einem Mechaniker überwacht. Der Ballon erhält so den elektrischen Strom von der Erde, setzt eine Schraube von 12 m Durchmesser und 28 Flügeln in Rotation, deren über 500 kg taxierte Zugkraft ihm eine Geschwindigkeit von über 11 m per Sekunde gestattet, das sind 40 km in der Stunde. Der Vorteil dieser neuen Anlage ist der, durch Entlastung des Ballons von dem Gesamtgewicht des Kraft erzeugenden Apparates die Stärke der Schraube bedeutend zu erhöhen. F. v. S.

Der Pendelblitzableiter. Die Luftleitungen, welche zur Uebertragung der elektrischen Energie auf grosse Entfernungen dienen, sind bekanntlich atmosphärischen Entladungen ausgesetzt, welche sowohl für die Telegraphen- und Telephonapparate, als für das Beamtenpersonal gefährlich sind. Es ist daher wesentlich, diese Apparate und die sie bedienenden Beamten durch Blitzableiter zu schützen, welche die auf die Leitung gefallene atmosphärische Entladung direkt zur Erde führen und die in die Leitung eingeschalteten Teile der Dynamos, Transformatoren, Apparate u. s. w. von Beschädigung sichern. Nach der Entladung muß der Blitzableiter den Strom automatisch und sicher unterbrechen, welchen die Dynamo durch den von der Entladung gestreift Weg gehen liess. Unter den zahlreichen Blitzableitern ist einer der einfachsten und sinnreichsten der Pendelblitzableiter. Dieser Apparat besteht aus einer Metallkugel, welche wie ein Pendel an einem mit der Erde verbundenen Schaft herabhängt; der innere Teil der Kugel ist wegen der Nähe einer Metallscheibe auf eine isolierende Platte montiert und mit der zu schützenden Leitung verbunden. Sobald ein elektrischer Funke losbricht, wird die Kugel heftig aus ihrer Gleichgewichtslage von einer Seite zur andern getrieben; die Entfernung zwischen der Kugel und Scheibe wächst und so wird groß, daß der sich bildende Lichtbogen durchbrochen wird; die Kugel fällt schwingend zurück und erzeugt jedes Mal neue Entladungen, wenn die Spannung die Leitung hinreichend verschieden von der der Erde wird, um von neuem einen Lichtbogen zwischen der Kugel und der unter demselben befindlichen Scheibe zu erzeugen.

(L' Industrie électrique.)

F. v. S.

Ein neues Kabel Demnächst wird die Legung des dritten Kabels der Commercial Cable Co. in Newyork durch die Firma Siemens Bros & Co. in London mittelst des Dampfers „Faraday“ stattfinden. Dieses Kabel wird 2200 nautische Meilen lang sein und von Waterville in Irland nach der Insel Canso (Neuschottland) gehen. Erforderlich werden für dieses Unternehmen sein: 1,100,000 engl. Pfd. reinen Kupferdrahtes, 800,000 engl. Pfd. Gutta-Percha, 9,500,000 engl. Pfd. Stahldrahtes, 1,300,000 engl. Pfd. Jute-Garn und 1,800,000 engl. Pfd. Schutzmasse.

Kölle und Pflüger. Bandsäge mit Stirnzapfenlagerung. Die Maschinen-Fabrik Kölle und Pflüger in Esslingen a. N. bringt Bandsägen mit Stirnzapfenlagerung in den Handel, welche große Vorteile — geringen Kraft- und Oelverbrauch, geringe Abnutzung der Lager und Sägeblätter bei großer Leistungsfähigkeit und niederem Preis (550–625 Mk) — besitzen. Die Konstruktion ist eine überraschend einfache.

Während bei anderen Bandsägen die Sägeblattscheiben fliegend auf den Axen befestigt sind oder auf feststehenden Zapfen laufen, sind diese Scheiben in solidester Weise auf beiden Seiten gelagert.

Der Support für die obere Sägeblattscheibe ist zu diesem Zweck gabelförmig ausgeführt und trägt beiderseits je ein Lager mit beweglichen Schalen. Die Welle der unteren Sägeblattscheibe läuft einerseits in einem Hängelager mit verstellbaren und drehbaren Schalen, welches an einen schnabelförmigen kräftigen Ausbau des Gestells befestigt ist, andererseits in einem auf der Rückseite des Gestells mit diesem fest verbundenen Lager. Zwischen beiden Lagern befindet sich die Sägeblattscheibe.

Es ist leicht einzusehen, daß durch diese beiderseitige Lagerung die Wellen der Sägeblattscheiben bei gleicher Widerstandsfähigkeit schwächer ausfallen als bei einseitiger Lagerung; so erhalten die Stirnzapfen der oberen Welle nur $\frac{2}{3}$ des Durchmessers einer Welle mit fliegender Scheibe. Im gleichen Verhältnis vermindert sich die Lagerreibung und der Oelverbrauch.

Bei Bandsägen mit fliegenden Scheiben werden die den Scheiben nächst liegenden Lager sehr stark belastet, die Reibungsverluste in diesen Lagern und die Abnutzung sind bedeutende. Bei der Bandsäge von Kölle und Pflüger verteilt sich dagegen der durch die

Sägenblattspannung hervorgebrachte Druck je zur Hälfte auf die Lager, eine ungleichmäßige Abnutzung der letzteren ist deshalb vollständig ausgeschlossen und die Sägenblattscheiben werden stets in ihrer richtigen senkrechten Lage verbleiben. Um die Lagerreibung noch mehr zu vermindern, wird die Welle der oberen Sägenscheibe an den Lagerstellen gehärtet und geschliffen.

Die obere Sägenblattscheibe wird ganz aus Schmiedeeisen gefertigt, um dieselbe bei großer Festigkeit möglichst leicht zu bekommen. Infolge des geringen Gewichts der Scheibe und des spielend leichten Ganges derselben kommt ein Bruch des Sägenblatts weit seltener vor als bei Bandsägen älterer Konstruktion.

Das Sägenblatt wird durch 2 Führungen, welche sich oberhalb des Tischblatts befinden, durch eine Führung im Tischblatt selbst und durch eine vierte Führung unterhalb des Tischblatts genau in senkrechter Lage gehalten und am Verlaufen verhindert.

Für diese in solidester Weise ausgeführte Art von Bandsägen wird einjährige Garantie geleistet. J.

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft. Der Vertrag wegen Verkaufs des Anteils der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft an der Madrider Elektrizitäts-Gesellschaft ist nunmehr perfekt geworden. Das Pariser Konsortium, welches den Anteil übernimmt, zahlt einen Preis, welcher für die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft etwa einen Nutzen von 1 Million Mark übrig läßt.

Aktiengesellschaft Mix & Genest, Telephon-, Telegraphen- und Blitzableiter-Fabrik. Seit Veröffentlichung des letzten Jahresberichtes der Gesellschaft ist der Bau der neuen Fabrik, Bülowstraße 67, soweit vorgeschritten, daß bereits in diesem Monat die polizeiliche Rohbauabnahme desselben stattfinden wird und die Räume voraussichtlich im Oktober in Benutzung genommen werden können. Das Grundstück Neuenburgerstraße 14a ist in diesen Tagen zu dem vorgesehenen Preise verkauft worden und die Uebergabe wird an den Käufer gegen Ende dieses Jahres erfolgen können.

Die Hoffnungen für die Entwicklung des Geschäftes haben sich bisher verwirklicht, da alle Betriebe des Hauptgeschäftes vollauf beschäftigt sind und sowohl dieses als auch die Filialen und die Bauabteilung bisher einen erheblichen Mehrumsatz gegen den gleichen Zeitraum des Vorjahres zu verzeichnen haben.

Elektrizitäts-Aktiengesellschaft, vorm W. Lahmeyer & Co., Frankfurt a. M. Der Geschäftsbericht für 1893/94 erwähnt zunächst die Verschmelzung der „Aktiengesellschaft für Bau und Betrieb elektrischer Anlagen“ mit der „Kommandit-Gesellschaft W. Lahmeyer & Co.“, woraus bekanntlich im September 1893 die obige Gesellschaft entstanden ist. Die gemeinschaftliche Geschäftsführung datiert bereits vom 1. April 1893, weshalb der Bericht diesmal das Fabrikationsgeschäft von diesem Tage bis zum 1. April 1894 umfaßt, sowie die Betriebe der früheren Aktiengesellschaft vom 1. Januar 1893 bis zum 1. April 1894. Der Betriebs- und Fabrikationsgewinn wird ohne jede Spezialisierung mit Mk. 215,358 ausgewiesen, wovon die Unkosten Mk. 177,326 und Abschreibungen Mk. 71,820 erfordern. Die letzteren verteilen sich auf Gebäude mit 2 pCt., Geleiseanlagen 8 pCt., Wasserleitung und Heizanlagen 5 pCt., Maschinen, Utensilien und Mobilien 10 pCt., Werkzeuge und Patente 15 pCt., Modelle 25 pCt., Bücher 30 pCt.; ferner auf das Elektrizitätswerk Bockenheim Mk. 19,522 gleich etwa 4 pCt. und auf das Elektrizitätswerk Limburg Mk. 6568 gleich etwa 4 1/2 pCt. Danach ergibt sich ein Verlust von Mk. 33,787, wodurch die von der früheren Gesellschaft für elektrische Anlagen mit Mk. 8913 übernommene Unterbilanz sich auf Mk. 42,701 erhöht. Dazu wird bemerkt, daß die sämtlichen Gründungskosten etc. mit etwa Mk. 10,000 ganz zur Abschreibung gebracht wurden. Zu den unbefriedigenden Ergebnissen sagt der Bericht, daß die Preise durch die Konkurrenz stark gedrückt waren. Auch sei die Beschäftigung der Fabrik nur im halben Berichtsjahre als normal zu betrachten gewesen, da angesichts der allgemeinen Depression nur wenige größere industrielle Anlagen zur Ausführung kamen, und auch städtische Elektrizitätswerke nur in verhältnismäßig geringer Zahl gebaut wurden. Von Interesse ist die Bemerkung, daß sich nach der Frankfurter elektrotechnischen Ausstellung auf diesem Gebiete anstatt des erwarteten Aufschwungs eher ein Rückgang, mindestens aber ein Stillstand ergeben habe, zum Teil durch die Unschlüssigkeit der Städte in Bezug auf die Auswahl des Systems, zum Teil durch die befürchtete Konkurrenz des Gasglühlichts. Neuerdings aber mache sich auf diesem Gebiete eine Besserung bemerkbar und vor allem dürfe nach Meinung der Gesellschaft der elektrische Motorenbetrieb erheblich dazu beitragen, nicht nur den Bau vieler städtischer Werke zu beschleunigen, sondern diese auch ertragsreich zu machen. Mit dem neu aufgenommenen Bau von Niederspannungsdynamos und Motoren für Gleichstrom, mit der Vervollkommnung der großen Gleichstrom- und Drehstrommaschinen, sowie mit der Herstellung von Wechselstrommaschinen und Transformatoren habe die Gesellschaft eine Reihe von Erfolgen zu verzeichnen, welche für die weitere Entwicklung des Unternehmens eine sichere Grundlage bilden werden. Die mit Gleichstrom betriebene grosse Anlage des Schalker Gruben- und Hüttenvereins, zur Zeit die größte im rheinisch-westfälischen Industriebezirke, bewähre sich dauernd vorzüglich, woraufhin der Gesellschaft neuerdings eine Reihe ähnlicher Anlagen zur Ausführung übertragen wurden. Auch die mittels Drehstrom betriebene Anlage der Hollerschen Karlshütte in Rendsburg habe ähnliche Ausführungen im Gefolge gehabt. Für die Zeche Deutscher Kaiser bei

Hamborn liefere die Gesellschaft demnächst eine elektrisch betriebene unterirdische Wasserhaltungs-Maschine. Zu elektro-chemischen Zwecken wurde den Höchster Farbwerken eine größere Gleichstrom-Anlage geliefert. Das im Mai d. J. in Betrieb gekommene Elektrizitätswerk Gotha sei insofern von Interesse, als dieselben Maschinen Hochspannungsgleichstrom zum gleichzeitigen Betrieb einer Straßenbahn und einer entfernt gelegenen Umformerstation zur Erzeugung von Niederspannungsstrom für Erleuchtungszwecke liefern. Unter den Wechselstromanlagen erwähnt der Bericht die gemeinschaftliche Beleuchtung der Bahnhöfe Oos, Baden und Rastatt. Ein großer Teil dieser Anlagen komme der Fabrikation des neuen Geschäftsjahres zugute. Sowohl hierdurch, wie auch infolge der Besserung, welche die Industrie neuerdings zeigt, sei die Beschäftigung der Fabrik im Anfang des neuen Geschäftsjahres eine gute geworden. Zur Zeit liegen bereits so viele Aufträge vor, daß die Fabrikation im normalen Umfange mindestens auf ein halbes Jahr hinaus, und meist zu lohnenden Preisen gedeckt ist; da außerdem über eine Anzahl größerer Anlagen Verhandlungen schweben, und da die Nachfragen sich stetig mehren, so dürfe dem Verlaufe des neuen Geschäftsjahres für die Fabrikation mit Vertrauen entgegengesehen werden. Zur Pflege des persönlichen Verkehrs mit den Bestellern und Abnehmern sollen eine Anzahl Zweigniederlassungen errichtet werden, wofür zunächst Duisburg, St. Johann-Saarbrücken, Karlsruhe und Gotha in Aussicht genommen sind. Von den der Gesellschaft gehörenden und für eigene Rechnung betriebenen Elektrizitätswerken habe sich dasjenige in Bockenheim stetig und zufriedenstellend entwickelt; gegenwärtig sind an dasselbe mehr als die Hälfte der vorhandenen Betriebe angeschlossen, während weitere 12 Motoren von zusammen 60 Pferdekraft für den Anschluß fest angemeldet sind. Die Anzahl der angeschlossenen Beleuchtungsanlagen lasse noch zu wünschen, indeß werde auch hierfür für den Herbst eine Besserung erwartet, sobald die im Bau begriffene zweite Unterstation vollendet sein wird. Die Verwaltung glaubt, daß das laufende Betriebsjahr ein befriedigendes Ergebnis bringen werde. Weniger günstig ist das Resultat des Limburger Elektrizitätswerkes, indem die Wehrbauten der zur Strombeziehung benutzten Wasserkraft durch schweren Eisgang erheblich beschädigt wurden, sodaß sich nicht nur kostspielige Neubauten erforderlich machten, sondern sich auch ein hoher Kohlenverbrauch ergab. Für das Elektrizitätswerk Gotha, an welchem die Gesellschaft mit zwei Drittel des Anlagekapitals beteiligt ist, wird gleich im ersten Jahr eine angemessene Rente erhofft, da bei der Betriebseröffnung bereits 4000 Lampen an dasselbe angeschlossen waren, während der erste Aufbau nur auf 5000 berechnet war.

Neue Bücher und Flugschriften.

- Weiler, W. Prof.** Die Spannungselektrizität. Eine Anleitung zur Anfertigung und Behandlung der zur Spannungs-Elektrizität gehörigen Apparate, zur Anstellung der damit vorzunehmenden Versuche und zur Ableitung der daraus folgenden Gesetze und Regeln. Nach methodischen Grundsätzen bearbeitet. Mit 179 Abbildungen und einer Figurentafel. Magdeburg. A. und R. Faber. Preis 2 Mk. 50.
- Schwartz, Th. Ingenieur.** Katechismus der Dampfkessel, Dampfmaschinen und anderer Wärmemotoren. Ein Lehr- und Nachschlagebuch für Praktiker, Techniker und Industrielle. Fünfte, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 268 in den Text gedruckten Abbildungen und Tafeln. Leipzig. J. J. Weber, Preis 4 Mk. 50.
- Himmel und Erde.** Illustrierte naturwissenschaftliche Monatsschrift. Herausgegeben von der Gesellschaft Urania. Redakteur Dr. Wilh. Meyer. Heft 6. Jahrgang VI. Berlin. H. Paetel. Preis vierteljährig 3 Mk. 60.
- Reiniger, Gebber und Schall (Erlangen).** Elektromedizinische Apparate; ihre Handhabung und Preise.

Bücherbesprechung.

- Schwartz, Th. Ingenieur.** Katechismus der Dampfkessel, Dampfmaschinen und Wärmemotoren. Ein Lehr- und Nachschlagebuch für Praktiker, Techniker und Industrielle. Fünfte vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 268 in den Text gedruckten und 13 Tafeln Abbildungen. Leipzig. J. J. Weber. Preis 4 Mk. 50.

Die Schriften des Herrn Schwartz machen besonderes Glück. Auch von diesem Katechismus, ebenso wie von dem der Elektrotechnik liegt bereits die fünfte Auflage vor. Umfassendes Wissen, gute Auswahl des Wichtigsten und klare Darstellung verleihen den Schriften einen hervorragenden Wert.

Daß in dieser fünften Auflage, ebenso wie in der der Elektrotechnik die Frage- und Antwortstellung aufgegeben worden ist, können wir nur billigen, aus den bereits bei der Beurteilung der „Elektrotechnik“ angegebenen Gründen.

Wir müßten über einen sehr großen Raum verfügen können, wenn wir auch nur annähernd darlegen wollten, was Alles in dem Werk enthalten ist. Wir begnügen uns deshalb damit zu sagen, daß nach einer trefflichen wissenschaftlichen Darlegung der Hauptlehren aus der mechanischen Wärmetheorie und der Eigenschaften des Wasserdampfes, Alles einigermaßen Wichtige über die Dampfkessel und die Dampfmaschinen auf 412 Seiten mitgeteilt ist. Der Techniker wird nichts vermissen, was irgend welchen Wert für ihn hat. Namentlich sind auch alle neueren Anordnungen in gediegener Darstellung aufgeführt. Jedes weitere Lob ist überflüssig.

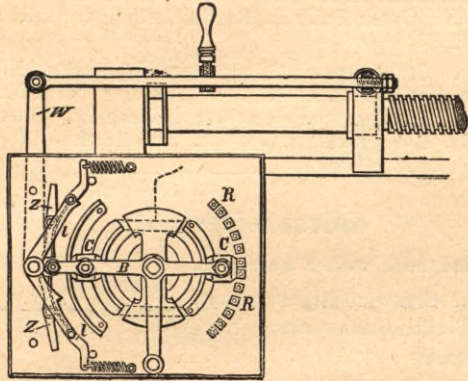
Patent-Liste No. 19.

Erteilte Patente.

No. 69523 vom 16. Februar 1892.

Albert Piat in Paris. — Umschalter für elektrische Kraftmaschinen.

Der Umschalter soll selbstthätig die elektrische Kraftmaschine behufs Stillsetzung in eine Stromerzeugermaschine umschalten. Der Apparat besteht aus dem Schalthebel B, dessen Stromschlußstücke CC über die Stromschlußplatten und Klemmen des Widerstandsregler R hinschleifen, und der in den Grenzlagen durch Sperrklinken ll festgehalten wird. Die Sperrklinken ll bilden



einen drehbar gelagerten Doppelhebel, der durch Federn in einer Mittelstellung gehalten wird und mit einem von der Arbeitsmaschine in solcher Weise beeinflussten Ausrückhebel W verbunden ist, daß an den Hubenden der Arbeitsmaschine die den Schalthebel B sperrende Klinge l ausgelöst wird und der Schalthebel von einer gespannten Feder beeinflusst in die Mittelstellung selbstthätig zurückgeht, in der die Kraftmaschine als Stromerzeugermaschine geschaltet ist. Um zu verhindern, daß der Schalthebel wiederholt in die eben verlassene Stellung umgelegt wird, sind Klinken ZZ vorgesehen, die von den Klinken ll so bewegt werden, daß sich nach erfolgtem Rückgang des Schalthebels in die Mittelstellung die eine Klinke Z in die eben zurückgelegte Bahn des Schalthebels stellt.

No. 71398 vom 10. März 1893.

H. Bartels in St. Johann-Saarbrücken. — Aufhängevorrichtung für verschiebbare Bogenlichtlampen oder Glühlampengruppen.

No. 71432 vom 8. Februar 1893.

Stettiner Elektrizitäts-Werke in Stettin. — Zeitstromschliesser zur selbstthätigen Ein- und Ausschaltung elektrischer Ströme.

No. 71484 vom 17. Januar 1892.

Firma Hartmann & Braun in Bockenheim-Frankfurt a. M. — Elektrizitätszähler mit durch Uhrwerk eingeleiteter absatzweiser Zählung.

No. 71137 vom 2. April 1890.

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin. — Ausgleichsleitung für Drehstrom-Verteilungs-Anlagen.

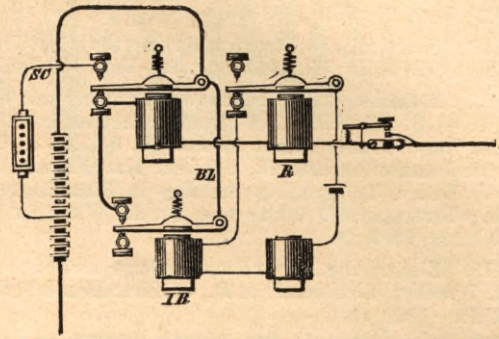
Bei dieser Verteilungs-Anlage verbindet eine Ausgleichsleitung die mit einander verbundenen Enden sämtlicher Spulengruppen der Drehstrom-Erzeugermaschine bzw. des zu derselben gehörigen Stromumwandlers mit den in gleicher Weise verbundenen Enden der Erregerspulen der an das Verteilungsnetz angeschlossenen Kraftmaschine bzw. des Umwandlers. Die Spulengruppen der Erzeugermaschine sind mit ihren anderen Enden an je eine Hauptleitung angeschlossen. Kommen zweireihige Stromaufnehmer zur Verwendung, so können dieselben je nach der von ihnen erforderten Spannung zwischen diese Ausgleichsleitung und irgend eine Hauptleitung oder auch zwischen zwei Hauptleitungen eingeschaltet werden.

No. 69585 vom 10. Februar 1892.

William Frederick Wentz in Newark, Staat Newyork, V. St. A. — Verfahren und Vorrichtungen zur Regelung der Stromstärke in Telegraphenanlagen mit Ruhestrombetrieb beim Eintreten von Stromverlusten auf der Linie.

In Telegraphenanlagen mit Ruhestrombetrieb werden beim Eintreten von Erdschlüssen auf der Linie häufig dadurch Störungen hervorgerufen, daß die zwischen der Hauptstelle und der Fehlerstelle liegenden Relais auch beim Unterbrechen der Leitung noch erregt bleiben, vermöge der durch den Erdschluß vermittelten Stromabzweigung. Dieser Uebelstand soll dadurch vermieden werden, daß in die einen Theil des Stromkreises bildende Drahtleitung entweder zwischen dem Stromerzeuger und dem demselben zunächst gelegenen Relais oder zwischen dem dem Stromerzeuger zunächst gelegenen beiden Relais ein Hilfsrelais eingeschaltet wird, dessen Anker bei einer zur Auslösung aller übrigen Relais nicht

ausreichenden, durch Stromverlust auf der Linie herbeigeführten Stromschwächung von seinen Magneten abgerissen wird und dadurch einen von dem Hauptstromkreis abgezweigten, mit einem schwächeren Stromerzeuger ausgerüsteten Neben- oder Kurzschlußstromkreis B L S C schließt.



Zur Ausführung dieses Verfahrens wird erstens der in den Kurzschluß- oder Nebenstromkreis eingeschaltete schwächere Stromerzeuger durch Ausschaltung eines Teiles des Hauptstromerzeugers hergestellt und zweitens in den Kurzschluß- oder Nebenstromkreis eine Einrichtung zur Regelung der Stromstärke und ein unter dem Einfluß des Hauptrelais R stehendes Relais IR, dessen Anker nach Unterbrechung des vom Hauptrelais R abhängigen Weckerstromreises den Nebenstromkreis schließt, eingeschaltet.

Patent-Anmeldungen.

11. Juni.

- Kl. 20. N. 3105. Streckenstromschließer. — Fr. Natalis in Braunschweig. 5. Februar 1894.
- „ „ R. 8356. Zugdeckungssignalvorrichtung. — Karl Rödler in Dresden, Hauptstr. 9 II, 30. Oktober 1893.
- „ 21. D. 6001. Einrichtung zur Vorbereitung der Telegramme für selbstthätige Apparate. — Patrick Bernard Delany in South Orange, Scotland Road, County of Essex, State of New Jersey, V. St. A.; Vertreter: C. Fehlert und G. Loubier in Berlin NW., Dorotheenstr. 32. 30. Oktober 1893.
- „ „ H. 14233. Stromaufnehmerbürste, bestehend aus einem geschlossenen Metallkasten mit Drahteinlage. — Otto Hering in Berlin SW., Barutherstraße 4. 3. Januar 1894.
- „ „ H. 14534. Elektrische Meßvorrichtung mit zwei Eisenkörpern, die von zwei Seiten in ein Solenoid hineingezogen werden. — Dr. Theodor Horn in Leipzig, Gutenbergstr. 5. 27. März 1894.
- „ „ H. 14627. Elektrizitätszähler mit durch Uhrwerk eingeleiteter absatzweiser Zählung; 2. Zusatz zum Patente No. 71484. — Firma Hartmann & Braun in Bockenheim—Frankfurt a. M. 19. April 1894.
- „ „ S. 7819. Bremsregler für Drucktelegraphen oder dergl. mit Verstellung der Schwungmassen während des Ganges. — Siemens & Halske in Berlin SW., Markgrafenstr. 94. 26. Februar 1894.
- „ „ Z. 1773. Regelungsvorrichtung für Bogenlampen. — Leon Zausmer in Bialystock, Rußland; Vertreter: Oscar Heimann in Opeln. 4. Okt. 1893.
- „ 40. L. 8798. Elektrolytisches Verfahren; Zusatz zum Patente No. 74530. — Farnham Maxwell Lyte in London. 60 Finborough Road; Vertreter: Franz Wirth, Dr. Richard Wirth in Frankfurt a. M. und W. Dame in Berlin. 9. April 1894.
- „ 74. B. 15425. Vorrichtung zum Geben von Signalen mittels elektrischer Lampen. — Boughon Telephotos Company in Buffalo, Erie County, State of New-York, V. St. A.; Vertreter: A. du Bois-Reymond und Max Wagner in Berlin NW., Schiffbauerdamm 59a. 21. November 1893.

14. Juni.

- „ 21. F. 7332. Konzentrisches Kabel. — Eirma Felten & Guilleaume zu Karlswerk in Mülheim a. Rh. 1. Februar 1894.
- „ 36. S. 7841. Heizkörper aus Metallpapier. — Siemens & Halske in Berlin SW., Markgrafenstr. 94. 8. März 1894.
- „ 40. H. 11506. Ferrosilicium-Anode; Zusatz zum Patente No. 68748. — Dr. C. Höpfner in Frankfurt a. M. 21. September 1891.

18. Juni.

- „ 21. C. 5041. Verfahren und Vorrichtung zur Umhüllung zweier Leitungsdrähte mit Papier in einem Hergang. — Franz Clouth in Köln-Nippes. 12. April 1894.
- „ 31. F. 6303. Neuerung an Formen zum Gießen von Elektrodengittern. — Frau Emma Franke geb. John in Berlin SO., Köpnikerstr. 150/1. 24. Oktober 1892.
- „ 42. B. 16155. Eine auf Erhaltung eines bestimmten Druckes einstellbare elektrische Kontaktvorrichtung an Zeiger-Manometern. — John Feggetter Blake in New-Haven, 99 Temple-Street, Connecticut, V. St. A.; Vertreter: C. Rob. Walder in Berlin SW., Großbeerstr. 96. 21. Mai 1894.

- Kl. 42. R. 8295. Elektrischer Temperaturanzeiger. — Rennert & Zetzsche in Leipzig, Kochstr. 4. 28. September 1893.
 „ 45. M. 10679. Magnetische Gabel zum Entfernen von Eisenteilen aus dem Viehfutter. — Sebastian Müller in Regensburg. H. 201. 2. April 1894.

Patent-Erteilungen.

- „ 5. No. 76267. Antrieb einer Arbeitsmaschine mit stoßendem Werkzeug (z. B. Stoßbohrmaschine) durch einen schnelllaufenden rotierenden (z. B. Elektro-) Motor. — Siemens u. Halske in Berlin SW., Markgrafenstraße 94. Vom 25. Juli 1893 ab.
 „ 20. No. 76141. Unterirdische Stromzuführung für elektrische Eisenbahnen. — P. Lucas in Berlin W., Göbenstr. 9. Vom 15. Juni 1893 ab.
 „ „ No. 76173. Elektrische Zugdeckungsrichtung mit Signalgebung auf dem Zuge. — S. W. Miller, Telegraphenbeamter in Village of Downers Grove, Du Page County, Staat Illinois, V. St. A., A. C. Miller, Ober-Telegraphenbeamter in Aurora, Grafsch. Kane, Staat Illinois, V. St. A., und H. V. Miller, Telegraphenvorsteher in Bloomington, Staat Illinois, V. St. A.; Vertreter: F. Wirth und Dr. R. Wirth in Frankfurt a. M. Vom 21. März 1893 ab.
 „ „ No. 76179. Elektrische Zugdeckungsanlage zwischen zwei Stationen. — G. A. Lyncker, Lieutenant a. D., C. Zibulski und F. Dorn in München. Vom 25. Juli 1893 ab.
 „ „ No. 76196. Stromzuführung für elektrische Bahnen. — Dr. jur. K. W. Fraissinet in Leipzig-Neustadt, Ludwigstr. 27. Vom 16. Juli 1893 ab.
 „ „ No. 76293. Kontaktwagen für elektrische Bahnen mit unterirdischer Stromzuführung. — Lawrence Electric Company in New-York, 13 Astor Place, V. St. A.; Vertreter: A. Baermann in Berlin NW., Luisenstr. 43/44. Vom 20. September 1893 ab.
 „ 21. No. 76172. Elektrische Beleuchtungsanlage mit mehrfädigen Glühlampen — P. Scharf in Wien I, Wipplingerstr. 38; Vertreter: C. Pieper und H. Springmann in Berlin NW., Hindersinstr. 3. Vom 17. März 1893 ab.

Gebrauchsmuster.

- „ 20. No. 26471. Elektrisches Warnsignal nach G.-M. No. 24323, bei welchem an Stelle der Kontaktfedern Hebel verwandt werden. Friedländer & Josephson in Berlin, Sellerstr. 6. 28. April 1894. — F. 1199.

- Kl. 21. No. 26052. Biegsames Isolierleitungsrohr für Elektrizitätsleiter aus einer lose aufgerollten, präparierten, mit wasserdichtem, isolierendem Bande umwickelten Pappspirale mit einem Schlauchgewebeüberzug, imprägniert mit Erdwachs oder Stearinpech. G. S. Runk in Berlin N., Fennstraße 21. 1. Mai 1894. — R. 1557.
 „ „ No. 26146. Durch eine Scheidewand in zwei Abteilungen getrenntes Trockenelement. Clarus & Siemens in Berlin SO., Köpenickerstraße 154. 22. Mai 1894. — C. 557.
 „ „ No. 26200. Elektrischer Umschalter, gekennzeichnet durch eine U-förmige Grundplatte mit vier Stromschluß-Stücken und einem schwingenden Stromschlußblock. F. A. Thum, Elektrotechniker in Newark, Staat New-Jersey, V. St. A.; Vertreter: Carl Fr. Reichelt in Berlin NW. Luisenstr. 26. 10. Mai 1894. — T. 762.
 „ „ No. 26290. Leicht auswechselbare Trockenelemente mit aufgeklebte., Metallstreifen als Klemmen. P. Jenisch & Boehmer in Berlin Sn Prinzenstr. 34. 9. Mai 1894. — J. 631.
 „ „ No. 26357. Zylindrisch oder eckig geformtes Batterieglas für ein galvanisches Zink-Kohle-Salzelement mit dicht schließendem Deckel aus zwei Teilen. Oscar Bolle in Berlin, Leipzigerstraße 33. 26. Mai 1894. — B. 2832.
 „ „ No. 26360. Glühlampe mit doppeltem Kohlenbügel, deren Reservebügel durch eine Kontaktfeder mit der Fassung verbunden und durch ein brennbares Plättchen von derselben isoliert ist. Siemens u. Halske in Berlin SW., Markgrafenstr. 94. 12. Mai 1894. — S. 1145.

Börsen-Bericht.

Die Kurse sind noch weiter gestiegen.

Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft	174.60
Berliner Elektrizitätswerke	189.75
Mix & Genest	145.—
Maschinenfabrik Schwartzkopf	254.30
Siemens Glasindustrie	169.—
Stettiner Elektrizitätswerke	—

Kupfer matten auf Realisierungen; Chilibras: Lstr. 38.10 nach 38.13.9 für 3 Monate
 Blei angeboten; Spanisches: Lstr. 9.13 p. ton.



K. & Th. Möller
 Maschinenfabrik, Kesselschmiede, Giesserei,
Brackwede (Westfalen).
 Specialität:
Dampfmaschinen
 stehender und liegender Construction, als:
 Ein-, Zwei- und Dreifach-Expansions-Maschinen, mit entlasteter Rider- oder Kolbenschiebersteuerung oder mit Ventilsteuerung
 Patent Rockstroh (D. R. P. No. 63851)
für alle Zwecke,
 besonders zum Betriebe elektrischer Beleuchtung. (876b)
Dampfkessel
 bis zu 12 Atm. Betriebsdruck ausgeführt, hydraulisch genietet.
 Bleischweiss-Arbeiten.
 Schablonenguss ohne Modelle.

Spezialitäten für die Maschinen-Industrie und electrotechnische Zwecke.

Lacke

(931)

bis zu **250° Celsius**
hitzebeständig
wetterfest.

Unübertroffen an Glanz, Härte und Dauerhaftigkeit liefert die Fabrik
 feiner Lacke, Emaille-Lacke
Haberling & Co., Frankfurt a. M.



Fabrik-Markel.

Erste deutsche Fabrik für Asbestwaaren Köln-Deutz
 empfiehlt ihre renommierten **Isolirfabrikate**
 zur anerkannt wirksamsten u. dauerhaftesten Umhüllung von Dampfobjecten aller Art, Kalt- u. Warmwasser Röhren etc. etc.
 Uebernahme von Umhüllungsarbeiten durch geübte Monteure unter Garantie für von keinem Concurrenzproduct erreichten Nutzeffect, Dauerhaftigkeit und Eleganz.
 Feinste Atteste und Referenzen K. K. Werke und der Grossindustrie über tausende von qm. ausgeführte Umhüllungen sowie Kostenschläge gern zu Diensten.




Die Druckerei
 der
Elektrotechn. Rundschau
 von
Rupert Baumbach
 Frankfurt a. M., Klingerstrasse 23
 empfiehlt sich zur
Anfertigung v. Drucksachen aller Art.

Grösste Treibriemenfabrik des Continents.

Gebrüder Klinge
Leder- und Treibriemen-Fabrik
Dresden-Löbtau (751)
BERLIN O. — CHEMNITZ.

Specialität für elektrische Lichtmaschinen:
 Prima eichenlohgegerbte Kernledertreibriemen
 nur aus Mittelrückenbahnen, nur gekittet, ohne Naht, äusserst gestreckt, garantirt schnurgerade u. ruhig laufend, nachweisslich grösster Haltbarkeit.
Lieferanten bedeutendster Electricitäts-Gesellschaften.
 Feinste Referenzen zu Diensten.

Auf allen besichtigten Ausstellungen mit nur ersten Auszeichnungen prämiirt.

