



Elektrotechnische Rundschau

Telegramm-Adresse
Elektrotechnische Rundschau
Frankfurt/Main.

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

Zeitschrift

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

Abonnements
werden von allen Buchhandlungen und
Postanstalten zum Preise von

Mark 4.— halbjährlich
angenommen. Von der Expedition in
Frankfurt a. M. direkt per Kreuzband
bezogen: **Mark 4.75 halbjährlich.**

Ausland Mark 6.—

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

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

Erscheint regelmässig 2 Mal monatlich im Umfange von 2½ Bogen.

Post-Preisverzeichniss pro 1898 No. 2244.

Inserate

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

Insertions-Preis:

pro 4-gespaltene Petitzeile 30 S.
Berechnung für 1/1, 1/2, 1/4 und 1/8 Seite
nach Spezialtarif.

Inhalt: Neuer Elektrizitätszähler. S. 142. — Die Dreiphasen-Eisenbahn auf dem Gorn-
grat. S. 144. — Tödlicher und nichttödlicher elektrischer Strom. S. 144. — Die Vor- und
Nachteile unserer Beleuchtungsarten. S. 144. — Akustische Erscheinungen am elektrischen
Flammenbogen. S. 145. — Die Anwendung der Vektor-Algebra auf Wechselströme. S.
145. — Kleine Mitteilungen: Städtisches Elektrizitätswerk in Frankfurt a. M. S. 147.
— Elektrizitätswerk Eningen. S. 147. — Elektrizitätswerk in Bamberg. S. 147. — Elektrische
Bahn Partenkirchen-Mittenwald. S. 147. — Maxim's neue Glühlampe. S. 147. — Die ausser-
ordentliche Entwicklung der Hannoverischen Strassenbahn. S. 147. — Elektrische Kraft-
übertragung in Schweden. S. 148. — Die Süddeutsche Eisenbahngesellschaft in Darmstadt.
S. 148. — Die projektierte elektrische Nordringbahn. S. 148. — Dem Berliner Dampfstrassen-
bahn-Konsortium. S. 148. — Elektrische Strassenbahn in Frankfurt a. d. O. S. 148. — Neue

Telegraphenanstalt. S. 148. — Telephonverkehr. S. 148. — Brand in der Telephon-Zentral-
station Zürich. S. 148. — Der Kinemikrophograph. S. 148. — Der Zerograph von Leo
Kamm. S. 149. — Die Elektrizität in einer Strohutfabrik. S. 149. — Im Dienste der In-
dustrie. S. 149. — Elektrische Kraft in Mahlmühlen. S. 150. — Siemens u. Halske, Aktien-
Gesellschaft, Berlin. S. 151. — Anlagen zur Rückkühlung des Kondensations-Wasser von
Dampfmaschinen behufs Wiederverwendung. S. 151. — Das Bleiwerk Neumühl, Morian u.
Co., Akkumulatorenfabrik. S. 152. — Dauernde Gewerbeausstellung in Leipzig. S. 152. —
II. Kraft- und Arbeitsmaschinen-Ausstellung in München. S. 152. — Sächsische Akkumula-
torenwerke, System Marschner u. Co., Akt.-Ges. Dresden. S. 152. — Neue Bücher und
Flugschriften. S. 152. — Bücherbesprechung. S. 152. — Patentliste No. 14. —
Börsenbericht — Anzeigen.

Neuer Elektrizitätszähler.

Dieser neue Elektrizitätszähler von Dr. H. Aron in Berlin beruht auf dem Prinzip der Messung der Kräfte durch Schwin-
gungen unter dem Einfluß elektrischer Kräfte. Diese Schwingungen
sind von der Art der Pendel- oder elektrischen Schwingungen,
welche um eine Gleichgewichtslage unter dem Einfluß von Richt-
kräften, ohne jede äußere Hilfsmittel erfolgen, wie eine Steu-
erung oder Umschaltung, und in dieser Einfachheit liegt eine große
Neigung für solche Konstruktionen. Die Durchführung derselben
ist aber so schwierig, daß sie nur einmal im Jahre 1881 von Boys
versucht worden ist, ohne jemals zur praktischen Anwendung zu
kommen. Man kann nach diesem Prinzip Ampère- und Wattstunden-
zähler bauen, beide haben aber ihre besondere Schwierigkeiten.

Der einfachere Apparat ist zunächst der Ampèrestundenzähler,
und darauf allein beziehen sich sämtliche Arbeiten von Boys.
In diesem Falle besteht der Zähler aus einer eisernen Nadel, die in einem
magnetischen Felde des zu messenden Stromes liegt und deren
Schwingungszahl sich direkt auf ein Zählwerk überträgt. Die
Schwierigkeit eines solchen Apparates besteht zunächst in der Unter-
haltung der Schwingungen dieser Art; diese Aufgabe ist deshalb
viel schwieriger als bei einer Uhr, weil die Richtkräfte für das Pendel
oder die Unruhe bei einer Uhr konstant sind, hier aber die Richt-
kräfte in weiten Grenzen wachsen. Wollte man Strom in den
Grenzen von 1 bis 100 messen, so hätte man es mit Schwingungen
in den gleichen Grenzen und mit Richtkräften der Quadrate dieser
Grenzen, also von 1 bis 10000 zu thun. Man sieht also, daß die
Schwierigkeiten unverhältnismäßig wachsen. Aus diesem Grunde
bietet ein Apparat, der \sqrt{JE} , d. h. die Wurzel aus Wattstunden zählt,
weniger Schwierigkeiten. Da die Spannung E nahezu konstant ist,
so braucht der Apparat thatsächlich nur annähernd in den Grenzen
von \sqrt{J} zu zählen, in obigem Beispiel also, wo der Strom in den
Grenzen von 1 bis 100 schwankt, schwanken die Schwingungen des
Apparates nur in den Grenzen von 1 bis 10 und die Richtkräfte nur
zwischen 1 bis 100, wofür die Aufgabe schon leichter sich lösen läßt.

Die Anordnung von Aron, (D. R. P. 95 780) um die Schwingungen
der bezeichneten Art herzustellen, besteht in einer dem Wattmeter ähn-
lichen Einrichtung, einer festen Spule für den Hauptstrom und einer
schwingenden Spule im Nebenschluß. Der Unterschied der Anordnung
gegenüber den Wattmetern besteht in zwei wesentlichen Punkten.
Erstens darin, daß die magnetischen Felder von der Hauptspule und
von der Nebenspule sich in der Ruhelage nicht kreuzen, wie in dem
Wattmeter, sondern einander parallel sind. Zweitens darin, daß
keine Federkräfte oder andere Kräfte, wie bei dem Wattmeter an-

gewendet werden, welche die Stellung der Nadel beherrschen und zur
Messung dienen sollen. Hier werden zwar auch zwei Spiralfedern
angewendet, sie dienen aber einem anderem Zweck, nämlich dem
der Stromzuführung zu der schwingenden Spule, und sie müssen so
schwach sein, daß sie in keinem Falle die Nadel beherrschen können,
damit die Nadel unter ihrem Einfluß allein nicht zu schwingen ver-
mag, da sonst der Zähler ohne Strom angehen würde. Aber nicht
nur das, die Federn müssen auch so schwach sein, daß ihr Einfluß
im Vergleich mit der Wirkung des Stromes verschwindet, da sonst
die Gesetzmäßigkeit der Schwingungen darunter litte.

Wäre nun aber auch die Aufgabe gelöst, solche Schwingungen
zu erzeugen und zu unterhalten, welche \sqrt{JE} proportional sind, so
wäre damit die Aufgabe, einen Elektrizitätszähler herzustellen, noch
nicht gelöst, denn dabei handelt es sich nicht um die Zählung von
 \sqrt{JE} , sondern des Quadrats dieser Grösse, also um JE selbst. Es soll
nun auseinander gesetzt werden, wie Aron diese Aufgabe zu lösen
sucht. Es dient ihm dazu eine Uhr gewöhnlicher Art, die nicht sehr
genau die Zeit zu messen braucht; man könnte daher die Uhr auch
durch ein regelmäßig gehendes Laufwerk oder einen Motor ersetzen,
doch ist eine einfache Uhr vorzuziehen. Dieses Werk, welches im
Gegensatz zu dem ersten Werk, dem Hauptwerk, das Hilfswerk
genannt werden soll, ist nun nicht immer im Gang, sondern wird
periodisch von dem Hauptwerk ausgelöst und kuppelt dann während
eines Teiles seiner Gangperiode das Hauptwerk mit einem dritten
Werk, dem Zählwerk, auf welches dann direkt die Wattstunden abge-
lesen werden können.

Die Theorie dieses mechanischen Quadrierens ist nun folgende.
Es macht das Hauptwerk in der Zeiteinheit $n = c \sqrt{JE}$ Schwingungen,
es ist somit die Dauer einer Schwingung

$$\frac{1}{n} = \frac{1}{c \sqrt{JE}}$$

Nach m Schwingungen des Hauptwerkes wird das Hilfswerk
eingeschaltet, also in Perioden

$$T = \frac{m}{n} \text{ oder } T = \frac{m}{c \sqrt{JE}}$$

die Anzahl der Perioden T in der Zeiteinheit ist dann

$$N = \frac{1}{T} = \frac{c \sqrt{JE}}{m}$$

Während jeder Periode kuppelt das Hilfswerk das Hauptwerk mit
dem Zählwerk, während einer beliebigen Zeit t , welche nur kleiner
zu sein braucht als T . In der Zeit t macht das Hauptwerk $n \cdot t$
Schwingungen und überträgt diese auf das Zählwerk, und da nun

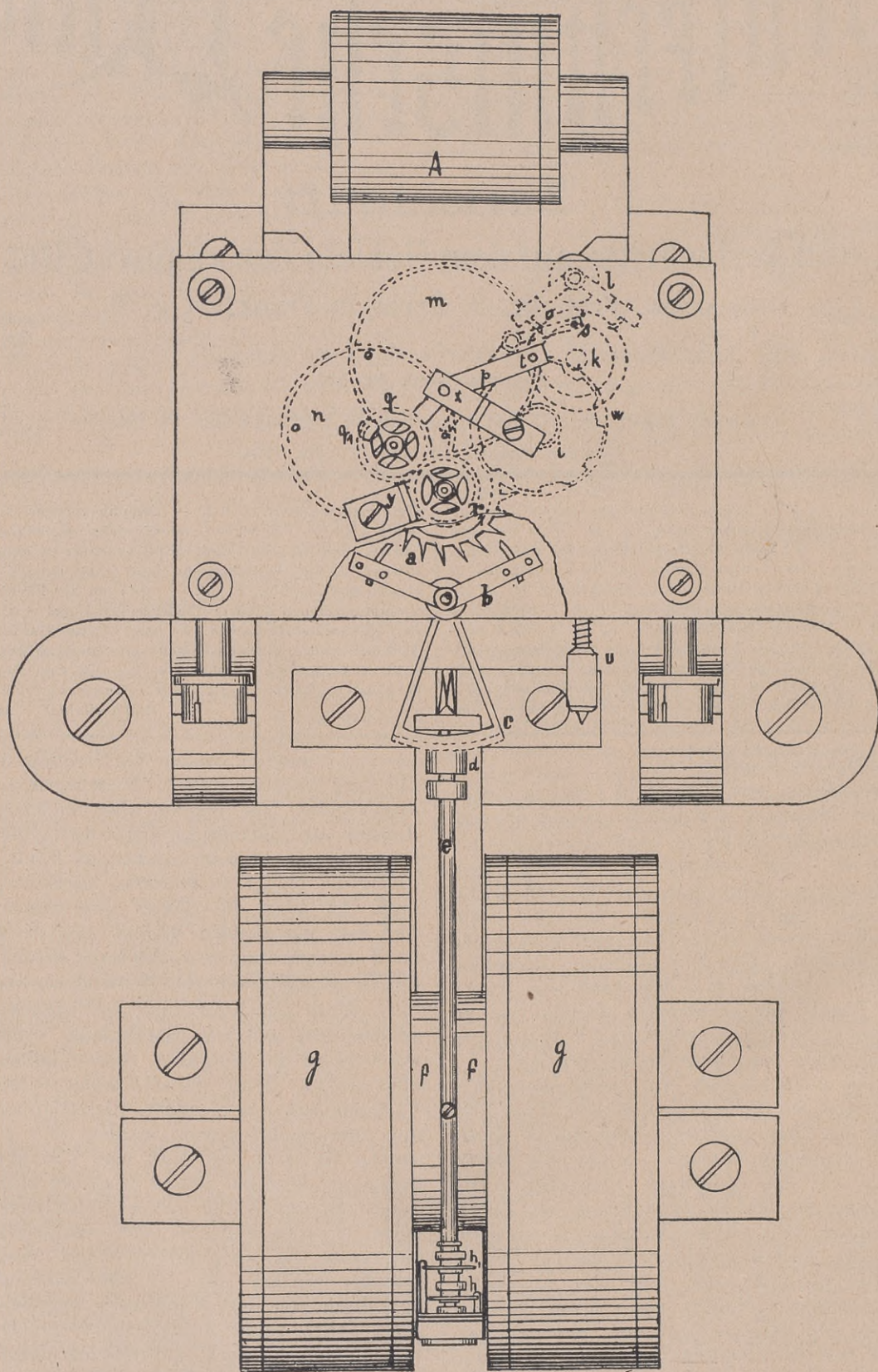
N-Perioden in der Zeiteinheit statthaben, so beträgt das Fortschreiten des Zählwerkes in der Zeiteinheit $Z = n \cdot t \cdot N$ Schwingungen. Setzt man die Werte für n und N ein, so erhält man

$$Z = \frac{c \cdot t}{m} J \cdot E,$$

worin t, c, m Konstanten sind; es gibt also das Zählwerk proportional $J \cdot E$ an, d. h. es zählt die Wattstunden.

Die beiden Uhrwerke, das Hauptwerk und das Hilfswerk, haben einn gemeinsamen Aufzug A, der hier als ein elektrischer angenommen wird. Von diesem Aufzug wird beiden Gangwerken mit Hilfe einer Feder die Treibkraft übermittelt. Durch je ein Kronrad des Differentialwerkes m wird beiden Werken die Kraft so übertragen,

Das Hilfswerk besteht aus dem Kleinbodenrad w , dem Steigrad k und dem Anker l , an welchem sich ein kleines Pendel n befindet, das die Regulierung bewirkt. Auf der Achse des Kleinbodenrades w ist die Scheibe i befestigt; dieselbe hat so viel Ausschnitte, als das Verhältnis der Zähnezahle des Kleinbodenrades zum Trieb auf der Steigradachse beträgt, in diesem Falle somit acht. Auf den Zapfen des Steigrades a im Hauptwerk ist vorn ein kleines Zahnrad r , aufgesetzt, ferner befindet sich vor der Platine noch ein Hebel p , welcher drehbar unter der Brücke x angebracht ist. An seinem oberen Ende befindet sich ein Stift t , welcher durch die Platine des Werkes hindurchragt und auf der Scheibe i liegt. Liegt er auf einer Erhöhung der Scheibe, so sind die an seinem unteren Ende ange-



daß sie beide unabhängig von einander arbeiten können. Das Steigrad a , der Anker b und das Kleinbodenrad n bilden das Hauptwerk. Um die Richtkraft der Nadel zu erhöhen und insbesondere ihre Wirkung auf den Anker b zu verstärken, ist dieser Anker nicht direkt mit der Nadel verbunden, sondern vermittelt eines Radsegmentes c mit konischen Zähnen; diese Zähne greifen in ein kleines konisches Rad bzw. Trieb auf der Achse e der Nadel ein und übertragen dadurch die Bewegung des Ankers auf diese Achse nur so, daß die Winkelbewegung der Achse größer ist als die des Ankers. Die Achse e der Nadel ruht mit einer feinen Spitze in einer Pfanne, so daß bei der Drehung die Reibung eine äußerst geringe ist. Als Stromzuführung für die Spulen der Nadel dienen die beiden Spiralen h und h_1 , welche äußerst schwach sind, so das sie die Dauer der Schwingungen nicht beeinflussen.

brachten Räder q, q_1 , mit den Rädern r, r_1 in Eingriff, und die Bewegung des Rades r_1 wird dadurch auf des Rad r , welches zwar konzentrisch mit r_1 , aber unabhängig davon beweglich ist und mit dem Zählwerk in Verbindung steht, übertragen, folglich wird auf diese Weise das Hauptwerk mit dem Zählwerk gekuppelt. Liegt der Stift t in einem Ausschnitt der Scheibe i , so sind q und q_1 aus dem Einschnitt herausgehoben und das Rad r ist vom Hauptwerk getrennt.

Am Steigrad k des Hilfswerkes befinden sich zwei Stifte, welche nur ein einmaliges Umdrehen des Steigrades bei jeder Auslösung zu lassen. Der untere Stift liegt gewöhnlich gegen den Hebel o ; wird dieser durch einen Stift am Kleinbodenrad n vom Hauptwerk gehoben, so gleitet der untere Stift vorbei und der obere legt sich gegen den Hebel. Fällt der Hebel herab, so wird auch der

zweite Stift frei, das Steigrad k kann sich einmal frei umdrehen und dann legt sich der untere Stift wieder gegen den heruntergefallenen Hebel. Da das Kleinbodenrad n des Hauptwerkes vier Stifte hat, den Hebel o zu heben, so ist die oben erwähnte Zahl N der Perioden für die Ein- und Ausschaltung des Hilfswerkes das Vierfache der Umdrehungszahl des Kleinbodenrades n selbst, während die jedesmalige Dauer der Einschaltung die der Umdrehung des Steigrades k des Hilfswerkes ist. Die Dauer der Einschaltung des Zählwerkes ist dagegen die Zeit, während welcher der Stift t in einem Einschnitt des Steigrades der Scheibe i liegt.

Diese Methode, um eine Bewegung, welche \sqrt{JE} proportional ist, auf ein Zählwerk zu übertragen, so daß seine Bewegung JE proportional wird, ist eine allgemeine, also unabhängig davon, wie die Bewegung des Hauptwerkes zu Stande kommt, und wäre daher auch anwendbar bei der Verwendung mit einem Hauptwerk, welches in anderer Weise, aber immerhin proportional mit \sqrt{JE} sich bewegt.
R.



Die Dreiphasen-Eisenbahn auf dem Gorner-Grat.

Die ersten Fahrversuche auf der elektrischen Bahn bei Zermatt wurden kürzlich in Gegenwart der Schweizer Eisenbahn-Inspektoren ausgeführt. Die jetzt beendete Sektion hat eine Länge von 1600 m und eine Steigung von 12%.

Die Versuche waren sehr befriedigend; sowohl die Auf- wie Niederfahrt auf dieser Steigung wurde ohne Schwierigkeit ausgeführt, und hielten die Motore die Geschwindigkeit der Lokomotive aufrecht. Die Herabfahrt auf der größten Steigung mit voll beladenem Zuge wurde ebenfalls mit Leichtigkeit ausgeführt. Diese neue Zahnradbahn erhält eine Länge von 9,8 Km. und eine Maximalsteigung von 20%. Die Kraft wird dem Findelenbach entnommen, welcher 4 Turbinen à je 250 PS. antreibt, die direkt mit Dreiphasen-Wechselstrommaschinen von 5000 V. und 40 Perioden per Sekunde gekuppelt sind. Die Transformatoren sind in der Kraftstation zum Speisen der Leitung beim Austritt aus dem Gebäude aufgestellt, und sind noch 2 andere Transformatoren vorgesehen. Die Spannung in der Trolleyleitung ist 550 V. Jede Lokomotive führt 2 Dreiphasenmotoren von je 90 PS., welche die Haupträder durch Zahnradübertragung antreiben. Die Dreiphasenmotoren wirken als Generatoren und bedürfen der vollen Kraft, welche sie als Motoren leisten sollen; werden sie mit 2—3% über der Geschwindigkeit des Synchronismus angetrieben, so giebt die Lokomotive bei der Niederfahrt an die Leitung Kraft zurück. Sind nur niedersteigende Züge auf der Linie, so wird die überschreitende Kraft in einem Wasserwiderstand auf der Kraftstation aufgenommen. Die elektrische Anlage wurde von Brown, Boveri & Co. ausgeführt, welche dasselbe System bei der Lugano-Bahn zuerst anwandte. Sie haben auch den elektrischen Teil auf der Lokomotive der Jungfraubahn ausgeführt und sind gegenwärtig mit der Installation der Linie von Stansstaad nach Engelsburg beschäftigt, welche in diesem Frühjahr eröffnet wird.

Die Linie von Burgdorf nach Thun im Kanton Bern wird ebenfalls von dieser Firma nach dem Dreiphasensystem gebaut, wobei die Kraft der Station am Kander entnommen wird. F. v. S.



Tödlicher und nichttödlicher elektrischer Strom.

Wie schwer es ist, irgend zuverlässige Angaben darüber zu machen, welche elektrische Stromstärke dazu gehört, einen Menschen zu tödten, beweisen folgende zwei Vorfälle. In London gerieth ein Ingenieur in unfreiwillige Berührung mit dem Hauptstrom einer elektrischen Zentralanlage, welcher die kolossale Gewalt von 2500 Volt besitzt; der Mann wurde von der hohen Gallerie, auf welcher er sich befand, mit einer Gewalt der Elektrizität auf den Boden hinabgeschleudert; er war einige Sekunden bewußtlos, so daß er, als er wieder zu sich kam, gar nicht wußte, wie er auf den Boden gekommen war, und seine Arme waren krampfhaft gegen die Brust gepreßt und verblieben auch noch einige Zeit in diesem Krampfstande — aber der Mann lebte und hatte ganz kurze Zeit nach seinem Unfall kein Zeichen mehr aufzuweisen, das ihn an sein Erlebnis erinnerte hätte, namentlich waren keine Brandwunden vorhanden. Dagegen gerieth ein Arbeiter in Wilmington im Staate Delaware in Amerika ebenfalls aus Unvorsichtigkeit auch nur für kurze Zeit in Berührung mit einem elektrischen Strom von einer Spannung von nur 110 Volt — also einer Gewinnung, wie sie in Berlin und wohl fast überall die Lichtleitungen besitzen, — und der Verunglückte that nur noch einige Athemzüge, starb aber, ohne wieder zum Bewußtsein gekommen zu sein. (Im einen Falle wird der Strom wohl irgend eine Ableitung gefunden haben).
B. T.



Die Vor- und Nachteile unserer Beleuchtungsarten.

Im Verlaufe eines Vortrages über die Kosten der künstlichen Lichtquellen geht Prof. Wedding näher auf die für die einzelnen Beleuchtungsarten charakteristischen Eigenschaften und die dadurch bedingten Vor- und Nachteile ein.

Am tiefsten unter allen in den heutigen Städten noch gebräuchlichen Lichtquellen steht der Schnittbrenner. Außer für Straßen-, Flur- und Treppenbeleuchtung wird dieser Brenner selten verwendet und durch Rundbrenner und das Gasglühlicht ersetzt. Ueber das Acetylen bemerkt Wedding folgendes:

Bei dem augenblicklichen Stande der Karbidfabrikation glaubt man nicht, daß der Preis des Karbids bei der genannten Ausbeute an Acetylen in nächster Zeit noch wesentlich unter 45 M. für eine Tonne Karbid sinken wird. Andererseits wird die mit 300 Liter aus 1 kg Karbid angenommene mittlere Ausbeute an Acetylen auch zunächst dem theoretischen Werte von 348 Liter nicht näher kommen. Es wird daher an allen denjenigen Stellen, wo größere Gasanstalten vorhanden sind, oder überhaupt in größeren Städten, wo noch Gasanstalten errichtet werden können, das Acetylen keine nennenswerte Anwendung finden, denn die Konkurrenz gegen das Gasglühlicht ist vorläufig unmöglich. Nur für Einzelanlagen, besonders auf dem Lande, dürfte das Acetylen berufen sein, mit Erfolg aufzutreten. Für das Land dürfte die höchst einfach zu bedienende, offene und sehr ruhig brennende Acetylenflamme gegenüber dem bis jetzt sehr zerbrechlichen Glühgewebe einen unbestrittenen Vorteil haben. Da sich die Helligkeit der Acetylenflamme leicht von 60 auf 30 Kerzen reduzieren läßt, ohne daß der spezifische Verbrauch wesentlich steigt, so kann in diesem Falle die Acetylenflamme fast in Wettbewerb mit dem Spiritusglühlicht und der einfachen Petroleumlampe treten.

Gegen die Benutzung des Spiritusglühlichts, besonders auf dem Lande und in tragbaren Lampen spricht die große Zerbrechlichkeit des Glühgewebes; dafür spricht die Benutzung eines im eigenen Lande hergestellten Brennstoffes und die Unabhängigkeit vom fremden Markte. Gegen die Benutzung der Petroleumlampen in beiden Formen spricht die Benutzung eines fremdländischen Brennstoffes und bei der zweiten Form zugleich die Zerbrechlichkeit neben anderen noch zu erläuternden Mängeln.

Gegen die Anwendung des elektrischen Glühlichtes spricht der höhere Preis bei einer verhältnismäßig geringen Lichtstärke von nur 16 Kerzen. Für diese Beleuchtungsart spricht neben mehrfachen ästhetischen Gründen die vollkommene, leichte und bequeme Zünd- und Löschbarkeit. Durch diese wird eine sehr bedeutende Ersparnis erzielt, die sich allerdings nicht ohne weiteres in Zahlen ausdrücken läßt, da jeder einzelne Fall in der Praxis besonders betrachtet sein will.

Diese Ersparnis wird auch von den Gegnern anerkannt, und es sind in neuerer Zeit von Seiten der Gastechner verschiedene Gas- Fern- und Selbstzünder konstruiert worden, um den Vorteil auch für das Gaslicht auszunutzen*). Dagegen haben wir für Spiritus- und Petroleum-Lampen noch kein Mittel zum bequemen Löschen und Anzünden; im Gegenteil, wenn eine solche Lampe erst einmal eingebraunt ist, so wird man sie im Allgemeinen nicht eher löschen, als es unbedingt notwendig ist. Dadurch erhöht sich unter Umständen der Preis für die Nutzbrennstunde nicht unwesentlich.

Dem Spiritusglühlicht ist neuerdings scheinbar eine Konkurrenz durch das Petroleumglühlicht erwachsen. Beide haben zunächst den gleichen Mangel infolge der Zerbrechlichkeit des Glühgewebes und erhalten dadurch eine beschränkte Anwendung. Weiter hat das Petroleumglühlicht neben dem großen Nachteil, ein ausländisches Produkt zu verwenden, große Nachteile in seiner augenblicklichen Konstruktion.

Es handelt sich darum, die bisher leuchtend brennende Flamme in eine nicht leuchtende, in einen sogenannten Blaubrenner überzuführen. Denselben Vorgang haben wir beim Gas durch die Ueberführung vom leuchtenden in den nichtleuchtenden Zustand mittelst des Bunsenbrenners, während die Spiritusflamme von vornherein nicht leuchtend ist. Die Ueberführung einer leuchtenden Flamme in den nichtleuchtenden Zustand erfolgt durch die richtige Mischung von Gas und Luft. Die dadurch zu erreichende lebhaftere Verbrennung wird bei der augenblicklichen Konstruktion in den Petroleumglühlichtlampen so mangelhaft bewirkt, daß bei der geringsten Störung der leuchtende Zustand der Flamme eintritt. Man sagt, die Flamme schlägt zurück. Damit ist ein schnelles Berußen des Glühgewebes verbunden. Der Laie kann dann die Lampe nicht mehr gebrauchen. Zwar hat man das Zurückschlagen der Flamme durch einen ausnahmsweise langen Cylinder und eine zweite Regulierung für den Luftzug zu vermeiden gesucht, indessen ist der Erfolg recht zweifelhaft, der lange Cylinder ist außerdem sehr häßlich, und die zweite Regulierung für den Laien unklar. Das Anzünden und die Bedienung der Lampe ist derartig, daß eine große Anzahl von Verhaltensmaßregeln beigegeben wird. Die Konstruktion ist bis jetzt so, daß bei dem heutigen hochentwickelten Stande der Beleuchtungstechnik die bisherigen Erfolge sehr zweifelhafter Natur sind. Ob es überhaupt gelingen wird, ein Gemisch von Kohlenwasserstoffen

*) Die kleinen Zündflämmchen verbrauchen stündlich etwa 5 bis 7 Liter Leuchtgas. Bei ununterbrochenem Betriebe belaufen sich die jährlichen Kosten auf 7 bis 9 Mark für eine solche Flamme. Gegenüber dem geringen Preise für die Glühgewebe ist diese Ausgabe in Erwägung zu ziehen.

mit verschiedenen Siedepunkten in einer tragbaren Lampe stetig zur vollkommenen Verbrennung zu bekommen und die Vorzüge aller bisherigen tragbaren Lampen gleichzeitig aufrecht zu erhalten, erscheint zweifelhaft. (Neuerdings hat man günstig verlaufene Versuche gemacht, Spiritus mit Benzol zu mischen und für Glühlicht zu verwenden. Vielleicht könnte man auch Petroleum dem Spiritus zusetzen, um seine Heizkraft zu erhöhen, geringe Mengen würden bei der Vergasung wahrscheinlich keine Schwierigkeiten machen. D. Red.) [Berl. Tagebl.]



Akustische Erscheinungen am elektrischen Flammenbogen.

Die Beobachtung akustischer Erscheinungen am elektrischen Flammenbogen nahm Hermann Th. Simon zum Gegenstand seiner Untersuchungen.)

Legt man nämlich den Stromzuführungsdrähten einer elektrischen Gleichstrombogenlampe parallel eine zweite, von schwachen intermittierenden Strömen durchflossene Leitung, so tönt der Lichtbogen mit einem intensiven knatternden Geräusch.

Zur Erzeugung der intermittierenden Ströme im Nebenstromkreise kann man einen von einem Elemente betriebenen Stimmgabelunterbrecher, den Neef'schen Hammer eines kleinen Induktoriums und ähnliche Apparate benutzen.

Dieses Knattern beobachtete Simon, als er mit einer Bogenlampe arbeitete während in einem benachbarten Zimmer ein Induktorium im Gang war. Die Bogenlampe sowohl, wie das Induktorium wurden aus derselben Akkumulatorenbatterie gespeist, deren Zellen durch einen Zellschalter am Schalt-Brett in die entsprechenden Leitungsnetze verteilt werden. Da das Schaltbrett von der Batterie ca. 15 m entfernt ist, so laufen die Verbindungsdrähte der Zellen mit dem Zellschalter auf dieser Strecke nebeneinander her. Die durch die Unterbrechungen am Induktorium in seinen Zuführungsdrähten erzeugten intermittierenden Ströme induzieren in den Stromzuführungsdrähten der Bogenlampe schwache sekundäre Ströme, welche sich über den Lampengleichstrom lagern und die beobachtete akustische Wirkung im Lichtbogen hervorrufen.

Durch eingehende Versuche wurde nachgewiesen, daß diese Erklärung richtig ist und daß es sich nicht etwa um eine Resonanzwirkung der von dem Induktionsfunken ausgehenden elektrischen Wellen handelt

Die akustische Erscheinung bleibt unverändert, wenn an Stelle einer Bogenlampe mit Differentialregulierung ein Lichtbogen zwischen stehenden Kohlenspitzen in den Stromkreis eingeschaltet wird. Demnach spielt sich die Erscheinung im Lichtbogen selbst ab und die Kohlenspitzen, sowie der Reguliermechanismus der Lampe sind nicht ihre Ursache.

Die Versuche, den wechselnden Schwingungszustand des Flammenbogens, der den Ton bedingt durch den rotierenden Spiegel oder durch photographische Aufnahmen auf einer mit Bromsilberpapier überzogenen rotierenden Trommel zu beobachten und auseinander zu legen, waren erfolglos. Es ist dies in dem Umstande begründet, daß die durch die übergelagerten Induktionsstöße etwa veranlaßten Zuckungen des Lichtes oder Schwankungen seiner Lichtstärke im Verhältnis zur Gesamthelligkeit zu klein sind

Bei der oben beschriebenen Anordnung waren die aufeinander induzierend einwirkenden parallelen Drähte ca. 10 cm voneinander entfernt. Die Stromstärke im Primärkreise des Induktoriums betrug höchstens 1 Ampère. Es besaßen demnach die in der Lichtleitung induzierten Stromschwankungen eine relativ kleine Intensität: Dementsprechend war daher die starke akustische Wirkung zunächst überraschend.

Zur weiteren Untersuchung der Erscheinung traf Simon folgende Anordnung. In dem Stromkreise des Gleichstrom-Lichtbogens wurde die primäre Wicklung eines Translators eingeschaltet. Die sekundäre Wicklung derselben wurde mittels einer Leitung mit einem Mikrophon, das in einem entfernten Raume aufgestellt war und einem Akkumulator zu einem Stromkreise verbunden. Wurde nun das Mikrophon mit dem Stiele einer tönenden Stimmgabel berührt, so hörte man am Flammenbogen deutlich den Stimmgabelton. Ebenso wurde Pfeifen, Klopfen, Singen, das Spiel einer Spieldose etc. aufs deutlichste übertragen und selbst in das Mikrophon hineingesprochene Worte wurden vom Flammenbogen verständlich wiedergegeben, mit jeder feinsten Schattierung der Klangfarbe

Bei lauterem Tönen von gewisser Tonhöhe singt der Flammenbogen laut zischend mit, wahrscheinlich weil dann die Eigentöne des Mikrophons die Mikrophonsschwankungen verstärken. Es gehen aber dann die feinen Klangunterschiede in dem Zischen des Bogens verloren.

Zum Hören der Töne wendete Simon einen Glastrichter neben den Flammenbogen an und leitete von ihm aus die Schallwellen durch einen oder zwei Gummischläuche in's Ohr.

Bei dem Flammenbogen treten demnach bei den kleinsten Schwankungen seiner Stromstärke Veränderungen auf, die entsprechende Dichteschwankungen der umgebenden Luft zur Folge haben und gegebenen Falles als Töne akustisch wahrgenommen werden können.

Die Veränderungen bestehen in periodischen Schwankungen der Temperatur des Flammenbogens, die den Stromschwankungen parallel gehen und entsprechende Dichteschwankungen der umgebenden Luft bewirken.

Vergrößert man die Länge des Lichtbogens, so werden die durch dieselben Stromstöße erzeugten Töne wesentlich lauter und deutlicher. Diese Thatsache steht mit den neueren Forschungen über die Natur des Uebergangswiderstandes des Flammenbogens²⁾ in Einklang. Nach denselben setzt sich derselbe aus zwei Bestandteilen zusammen und zwar einem durch die Verdampfung der

Kohlen bedingten und einem als Leitungswiderstand in dem Bogen selbst aufzufassenden Anteil.

Da nun mit wachsender Länge des Flammenbogens der Leitungswiderstand des Bogens größer wird, so entfällt jetzt ein größerer Bruchteil der Stromarbeit auf die Erwärmung des Flammenbogens. Es wird somit ein größeres Gasvolumen erwärmt, was eine Verstärkung der Töne zur Folge hat.

Nach H. Th. Simons Untersuchungen reagiert somit der Flammenbogen auf Stromschwankungen durch Druck — bzw. Volumenänderungen. Umgekehrt können Druckschwankungen, wie sie in Schallwellen enthalten sind, Stromschwankungen hervorrufen. Der Flammenbogen kann nicht nur Stromschwankungen in Töne, sondern auch Töne in Stromschwankungen umwandeln, die induzierend auf einen zweiten durch ein Telephon geschlossenen Stromkreis einwirken und dort wieder als Töne wahrgenommen werden.

Die Anordnung des hierauf bezüglichen Versuches war folgende: Im Hauptstromkreise des Flammenbogens befindet sich wieder die Primärwicklung des Translators eingeschaltet, in dessen Sekundärwicklung jetzt statt des Mikrophons ein Telephon eingeschaltet ist. Durch einen Trichter werden die Schallwellen auf den Flammenbogen konzentriert. Spricht, singt, pfeift man in denselben, so gibt das Telephon alles deutlich und der Klangfarbe entsprechend wieder.

Die Erklärung dieser Erscheinung ist ebenfalls sehr einfach. Bekanntlich ist die Größe des Uebergangswiderstands des Bogens durch die Dichte der umgebenden Luft wesentlich beeinflusst.

Geht eine Schallwelle durch die Gase des Flammenbogens, so entstehen periodische Erkrankungen des Uebergangswiderstands und so der Stromstärke, welche den Dichteschwanken in dem Flammenbogen folgen. Diese Stromschwankungen werden durch Induktion in bekannter Weise in den Telephonstromkreis übertragen und im Telephon in Schallwellen umgewandelt.

Als Ergebnisse der Simonischen Untersuchungen kann man folgende anführen:

a. Der Flammenbogen verwandelt periodische Stromschwankungen, die sich über seinen Hauptstrom lagern, bis in alle Einzelheiten der Klangfarbe in Töne. Er konnte somit als Empfänger bei mikrophonischer Uebertragung jeder Art von Klang und Geräusch dienen.

b. Der Flammenbogen reagiert auf die kleinsten Dichteschwankungen der umgebenden Luft durch entsprechende Schwankungen seiner Stromstärke und konnte somit als Geber bei telephonischer Uebertragung jeder Art von Klang und Geräusch dienen.

Nach den oben beschriebenen Untersuchungen ist es nicht außer Frage gestellt, daß der elektrische Gleichstrom-Lichtbogen in Zukunft als Empfänger bzw. als Geber bei mikrophonischer bzw. telephonischer Uebertragung Anwendung finden könnte.



Die Anwendung der Vektor-Algebra auf Wechselströme.

Von W. G. Rhodes (The El. Review.)

(Schluß.)

Stationäre Transformatoren.

23. Wir wollen nun die Vektormethode auf einen stationären Transformator anwenden, bei dem Reaktanz und gegenseitige Induktion als konstant angenommen werden können.

Es sei der Widerstand des Primärkreises r_1 , die Reaktanz s_1 und die Stromstärke i_1 ; die entsprechenden Größen des Sekundärkreises (innen und außen) seien r_2 , s_2 und i_2 ; ferner ferner sei der Koeffizient der gegenseitigen Induktion der zwei Kreise gleich \mathcal{M} , sowie die Spannungsdifferenz an den Klemmen des Primärkreises gleich e .

Nach dem in 21. Aufgestellten lautet die Vektorgleichung für den di EMK des Primärkreises

$$r_1 i_1 + k s_1 i_1 + k \omega \mathcal{M} i_2 = e \dots \dots \dots (28)$$

Die EMK im Sekundärkreise ist die EMK der gegenseitigen Induktion vonseiten des Primär- auf den Sekundärkreis; ihr Wert ist $-k \omega \mathcal{M} i_1$. Diese muß eine Komponente liefern, welche den ohmschen Widerstand zu überwinden hat und mit der EMK in Phase steht, sowie eine Komponente, welche die der Reaktanz des Sekundärkreises entsprechende EMK $-k s_2 i_2$ ausgleicht; danach ist die Vektorgleichung der EMK im Sekundärkreise

$$r_2 i_2 + k s_2 i_2 + k \omega \mathcal{M} i_1 = 0 \dots \dots \dots (29)$$

Eliminiert man zuerst i_2 und dann i_1 , so erhält man:

$$\{ (r_1 r_2 - s_1 s_2 + \omega^2 \mathcal{M}^2) + k (r_1 s_2 + r_2 s_1) \} i_1 = (r_2 + k s_2) e$$

$$\text{und} \quad \{ (r_1 r_2 - s_1 s_2 + \omega^2 \mathcal{M}^2) + k (r_1 s_2 + r_2 s_1) \} i_2 = -k \omega \mathcal{M} e,$$

wofür man schreiben kann:

$$\left[\{ r_1 r_2 + s_2^2 + \omega^2 r_2 \mathcal{M}^2 \} + k \{ s_1 (r_2^2 + s_2^2) - \omega^2 s_2 \mathcal{M}^2 \} \right] i_1 = (r_2^2 + s_2^2) e \dots \dots \dots (30)$$

$$\text{und} \quad \{ - (r_1 s_2 + r_2 s_1) k + (r_1 r_2 - s_1 s_2 + \omega^2 \mathcal{M}^2) \} i_2 = \omega \mathcal{M} e \dots \dots \dots (31)$$

Hieraus ergeben sich die Größen des Primär- und Sekundärstromes:

$$i_1 = \frac{e}{\sqrt{\left\{ \left(r_1^2 + s_1^2 + 2\omega^2 \mathcal{M}^2 \frac{r_1 r_2 - s_1 s_2}{r_1^2 + s_2^2} + \frac{\omega^4 \mathcal{M}^4}{r_1^2 + s_2^2} \right) \right\}}}$$

$$i_2 = \frac{\omega \mathcal{M} e}{\sqrt{\left\{ (r_1^2 + s_1^2)(r_2^2 + s_2^2) + 2\omega^2 \mathcal{M}^2 (r_1 r_2 - s_1 s_2) + \omega^4 \mathcal{M}^4 \right\}}}$$

Wenn mit R und S der äquivalente Widerstand und die äquivalente Reaktanz des Primärkreises bezeichnet werden, so gilt nach (30):

1) Wiedem. Ann. 1898. S. 233.
2) Vergl. E. Voit, Der elektrische Lichtbogen. S. 41-43. Stuttgart 1896.

$$R = r_1 + \frac{\omega^2 r_2 M^2}{r_2^2 + s_2^2} \quad (33)$$

$$S = s_1 - \frac{\omega^2 s_2 M^2}{r_2^2 + s_2^2}$$

und

Aus Gleichung (30) läßt sich ersehen, daß der Primärstrom der ursprünglichen EMK um einen Winkel θ nachgeht, für welchen gilt:

$$\tan \theta = \frac{s_1(r_2^2 + s_2^2) - \omega^2 s_2 M^2}{r_1 r^2 + s_2^2 + \omega^2 r_2 M^2}$$

Daraus folgt, daß Primärstrom und EMK in gleicher Phase verlaufen, wenn

$$s_1 s_2^2 - \omega^2 s_2 M^2 + s_1 r_2^2 = 0 \quad (34)$$

Für eine gegebene primäre Reaktanz gibt es also zwei Werte für die sekundäre Reaktanz, bei welchen Resonanz in der Primärspule eintritt, vorausgesetzt, daß die Wurzeln der Gleichung (34) reell sind, d. h. daß

$$\omega^2 M^2 > 2 s_1 r_2$$

Aus Gleichung (31) geht hervor, daß der sekundäre Strom der primären EMK um den Winkel $\pi - \Phi$ nachgeht, wo

$$\tan \Phi = \frac{r_1 r_2 - s_1 s_2 + \omega^2 M^2}{r_1 s_2 + r_2 s_1}$$

Dies läßt erkennen, daß der Sekundärstrom der primären Klemmenspannung genau entgegengesetzt gerichtet ist, wenn $\Phi = 0$, d. h. wenn

$$r_1 r_2 - s_1 s_2 + \omega^2 M^2 = 0 \quad (35)$$

und dieser Bedingung wird durch einen einzigen Wert von s_2 genügt.

Außerdem erhellt, daß den Gleichungen (34) und (35) nicht gleichzeitig genügt werden kann, denn sonst müßte

$$r_1 s_2 + r_2 s_1 = 0$$

sein (multipliziere (35) mit s_2 und addiere zu (34)). Zugleich müßte, wie aus (31) zusammen mit (35) erhellt, der Sekundärstrom unendlich sein. Wenn Gleichung (34) erfüllt ist, so ersieht man aus (30), daß der Primärstrom i_1 den Wert hat:

$$i_1 = \frac{e}{r_1 + \frac{s_1}{s_2} r_2} \quad (36)$$

Hieraus geht hervor, daß der Primärstrom, wenn er mit der primären Klemmenspannung gleichphasig ist, in seinem Wert von dem sekundären Widerstand und von dem Verhältnis der Reaktanzen beider Kreise abhängt, zugleich auch von dem primären Widerstande.

Ferner erhält man aus Gleichung (32) mit Beachtung von (34):

$$\frac{i_1}{i_2} = \frac{V \sqrt{r_2^2 + s_2^2}}{\omega M}$$

Kann dabei der sekundäre Widerstand gegen seine Reaktanz vernachlässigt werden und besteht die Reaktanz lediglich in der Selbstinduktion, so ist:

$$\frac{i_1}{i_2} = \frac{Q_2}{M}$$

Ist ferner keine Streuung vorhanden, so ist $M^2 = Q_1 Q_2$ und es gilt:

$$\frac{i_1}{i_2} = \sqrt{\frac{Q_2}{Q_1}} = \frac{N_2}{N_1}$$

wo N_1 und N_2 die Windungszahlen der Primär- und der Sekundärspule bedeuten.

Der Induktionsmotor.

Ein mehrphasiger Induktionsmotor läßt sich als ein Transformator betrachten, dessen Sekundärkreis frei rotieren kann. Die primären Windungen sind rund um ein feststehendes eisernes, lamelliertes Gestell gewunden und werden von einem oder zwei Wechselströmen gespeist, welche in der Phase gegeneinander verschoben sind, so daß sie ein mehr oder minder gleichförmiges magnetisches Feld erzeugen, das mit mehr oder minder gleichbleibender Winkelgeschwindigkeit rotiert. Wir nehmen hier an, daß das magnetische Feld und ebenso die Winkelgeschwindigkeit gleichförmig ist.

Der Sekundärkreis besteht gewöhnlich aus einer Anzahl kurzgeschlossener Leiter, die nahe an der aus kreisförmigen eisernen Scheiben gebildeten Zylinderperipherie eingebettet sind.

Der feststehende Teil des Motors heißt der Stator und der bewegliche Teil der Rotor. Die Ströme in dem Rotor erzeugen ein magnetisches Feld, das in den Rotorwindungen Ströme induziert; hierdurch erhält der Rotor den Antrieb dem magnetischen Felde zu folgen.

25. Wir nehmen an, jeder Kreis des Stators bestehe aus N_1 Drahtwindungen und bezeichnen den Widerstand und die Reaktanz jedes Kreises mit r_1 und s_1 , desgleichen beim ruhenden Rotor mit r_2 und s_2 ; die dem Stator per Windung auf die Spulen des Stators wirkende EMK sei e .

Sind ω_1 und ω_2 die Winkelgeschwindigkeiten des rotierenden Feldes und des Rotors und ist die Frequenz des Stromes i_1 in einer Statorspule n , dann ist die Frequenz der Ströme in den Rotorspulen

$$\frac{\omega_1 - \omega_2}{\omega_1} \cdot n$$

Setzt man σ für $\frac{\omega_1 - \omega_2}{\omega_1}$, so ist die Frequenz der Rotorströme

$$\sigma n$$

σ wird häufig die „Gleitung“ (slip) genannt.

Von den Strömen und EMKen nehmen wir stets die effektiven Werte. Die per Windung in den Rotorspulen induzierte EMK ist σe .

Die in jedem Kreise der Rotorspulen induzierte EMK ist

$$E_2 = \sigma N_2 e \quad (37)$$

und die Vektorgleichung dieser EMK ist

$$r_2 i_2 + k \sigma s_2 i_2 = \sigma N_2 e$$

wobei σs_2 die Reaktanz in dem in Bewegung befindlichen Rotor ist. Also

$$i_2 = \frac{\sigma N_2 e}{r_2 + k \sigma s_2} = \frac{\sigma N_1 e (r_2 - k \sigma s_2)}{r_2^2 + \sigma^2 s_2^2} \quad (38)$$

Der durch Erhitzung des Rotors verlorene Effekt ist das Skalaprodukt aus (37) und (38):

$$\frac{\sigma^2 N_2^2 e^2 r_2}{r_2^2 + \sigma^2 s_2^2} \quad (39)$$

26. Die jedem Statorkreis zugeführte EMK ist

$$E_1 = N_1 e \quad (40)$$

Nun besteht der Strom i_1 in dem Stator aus zwei Teilen; die Funktion des einen Teils i_1' besteht darin, den Stator zu erregen und der andere i_1'' besteht darin, dem Rotor Energie zuzuführen.

Es ist aber, mit Beachtung von (38):

$$i_1'' = -\frac{N_2}{N_1} i_2 = -\frac{\sigma N_2^2 e (r_2 - k \sigma s_2)}{N_1 (r_2^2 + \sigma^2 s_2^2)} \quad (41)$$

Die auf jeden Kreis des Rotors übertragene Energie ist also das skalare Produkt der Vektoren

$$-N_1 e \text{ und } -\frac{\sigma N_2^2 e (r_2 - k \sigma s_2)}{N_1 (r_2^2 + \sigma^2 s_2^2)}$$

Die auf den Rotor übertragene Energie ist also:

$$\frac{\sigma N_2^2 e^2 r_2}{r_2^2 + \sigma^2 s_2^2} \quad (42)$$

Die Leistung P des Motors wird erhalten, indem man (39) von (42) abzieht:

$$P = \frac{\sigma N_2^2 e^2 r_2}{r_2^2 + \sigma^2 s_2^2} - \frac{\sigma^2 N_2^2 e^2 r_2}{r_2^2 + \sigma^2 s_2^2} = \frac{N_2^2 e^2 r_2 \sigma (1 - \sigma)}{r_2^2 + \sigma^2 s_2^2} \quad (43)$$

27. Um das per Kreis auf den Rotor wirkende Drehmoment T zu finden, muß man die Leistung P durch die Winkelgeschwindigkeit dividieren. Nun ist:

$$\sigma = \frac{\omega_1 - \omega_2}{\omega_1}$$

also

$$\omega_2 = \omega_1 (1 - \sigma)$$

woraus

$$T = \frac{N_2^2 e^2 r_2 \sigma}{\omega_1 (r_2^2 + \sigma^2 s_2^2)} \quad (44)$$

Figur 11 gibt eine graphische Darstellung der Beziehung zwischen T und σ . Beim Angehen des Motors ist $\omega_2 = 0$, folglich $\sigma = 1$; das Drehmoment beim Angehen ist danach:

$$T_0 = \frac{N_2^2 e^2 r_2}{\omega_1 (r_2^2 + s_2^2)}$$

es ist also umso größer, je geringer die Reaktanz der Rotorstäbe und je geringer die Winkelgeschwindigkeit des rotierenden Feldes ist.

Um ein großes Drehmoment zu erhalten, muß die vonseiten des rotierenden Feldes per Windung induzierte EMK groß sein; es muß also der Luftzwischenraum und die Streuung möglichst gering sein.

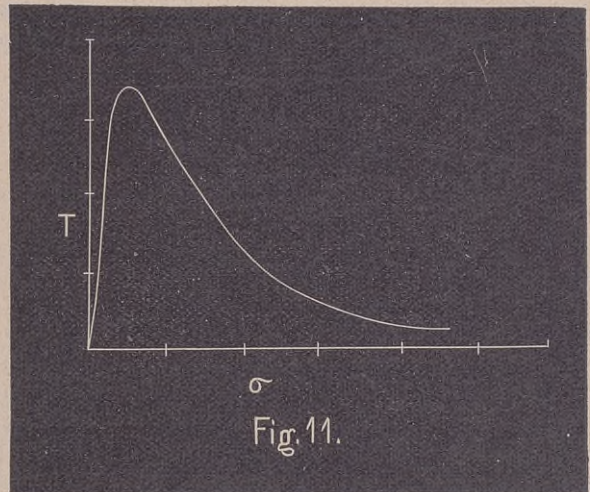


Fig. 11.

Der einphasige Induktions-Motor.

28. Bei den vorhergehenden Erörterungen ist angenommen worden, die Rotor-Stäbe schnitten ein magnetisches Feld, das mit gleichbleibender Geschwindigkeit ω_1 rotiert. So lange diese Bedingung erfüllt ist, kommt die Zahl der unabhängigen Ströme im Stator bei der theoretischen Behandlung des Problems nicht in Betracht. Wenn aber der Stator nur von einem einzigen Wechselstrom gespeist wird, so ändern sich die Bedingungen des Problems. Das resultierende magnetische Feld behält alsdann eine konstante Richtung in Bezug auf den Stator. Wir können uns aber diese Resultierende als aus zwei gleichförmigen magnetischen Feldern zusammengesetzt denken, welche mit gleichen Winkelgeschwindigkeiten, aber in entgegengesetzter Richtung um den Stator sich drehen.

29. Wir nehmen nun an, der Rotor werde in der einen oder anderen Richtung durch irgend welche Mittel in Bewegung gesetzt und es seien die Gleitungen (slips) in Bezug auf die zwei rotierende Felder s_1 und s_2 , sodaß $s_1 + s_2 = 2$ und $\sigma_1 \sigma_2 < 1$ (außer beim Ingangsetzen, wo $s_1 s_2 = 1$).

Wird der Rotor in solcher Richtung angelassen, daß $\sigma_1 < 1$, so ist er nach Gleichung (44) einem Drehmoment

$$T_1 = \frac{N_2^2 e^2 r_2 \sigma_1}{\omega_1 (r_2^2 + \sigma_1^2 s_2^2)}$$

unterworfen, das σ_2 zu vermindern strebt, sowie einem Drehmoment

$$T_2 = \frac{N_2^2 e^2 r_2 \sigma_2}{\omega_1 (r_2^2 + \sigma_2^2 s_2^2)}$$

das σ_1 zu vergrößern und σ_2 zu verkleinern strebt.

Das resultierende Drehmoment in der Richtung der Verminderung von σ_1 ist

$$T_1 - T_2 = \frac{N_2^2 e^2 r_2}{\omega_1} \left\{ \frac{\sigma_1}{r_2^2 + \sigma_1^2 s_2^2} - \frac{\sigma_2}{r_2^2 + \sigma_2^2 s_2^2} \right\} = \frac{N_2^2 e^2 r_2}{\omega_1} \cdot \frac{(\sigma_2 - \sigma_1) (\sigma_1 \sigma_2 s_2^2 - r_2^2)}{(r_2^2 + \sigma_1^2 s_2^2) (r_2^2 + \sigma_2^2 s_2^2)} \quad (45)$$

30. Die Gleichungen (44) und (45) zeigen deutlich den Unterschied zwischen den Wirkungen von ein- und mehrphasigen Induktionsmotoren. Ein mehrphasiger Motor sucht in Synchronismus mit dem rotierenden Feld zu kommen, bevor das Drehmoment verschwindet u. sein Wert wird ein Maximum für Variationen von σ_1 , wenn $r_1^2 - \sigma^2 s_2^2 = 0$. Bei einem einphasigen Motor aber ist das Drehmoment Null, wenn $\sigma_1 = \sigma_1$ (beim Angehen) und wiederum, wenn

$$\sigma_1 \sigma_2 s_1^2 - r_2^2 = 0,$$

d. h. wenn

$$\sigma_1 \sigma_2 = \left(\frac{r_2}{s_2}\right)^2$$

oder, wenn

$$\sqrt{\sigma_1 \sigma_2} = \frac{r_2}{s_2} \dots \dots \dots (46)$$

Daraus ersieht man, daß jeder einphasige Induktionsmotor für eine gegebene Frequenz des Stromes, eine ihm eigentümliche Geschwindigkeit besitzt, über welche hinaus er nicht kommen kann, und diese Geschwindigkeit ist bestimmt durch das Verhältnis des Widerstandes zur Reaktanz der Rotorwindungen.

Gleichung (45) zeigt außerdem, daß, außer wenn $s_2 > r_2$ ist, der Motor nicht laufen kann, weil das Produkt $\sigma_1 \sigma_2$ notwendig kleiner als Eins ist, in welcher Richtung auch der Motor angelassen wird; es würde sich sofort ein Drehmoment in entgegengesetzter Richtung entwickeln.

31. Während also der mehrphasige Motor möglicherweise synchron mit dem rotierenden Feld laufen kann, wenn nämlich die Belastung hinlänglich klein gehalten wird, ist der einphasige Motor nicht imstande über die in (46) angegebene, durch seinen Widerstand und seine Reaktanz bestimmte Grenze hinausgehen kann; selbst unter den günstigsten Verhältnissen kann er nur eine Geschwindigkeit erlangen, welche kleiner ist als die dem Synchronismus mit dem Strom entsprechende.

32. Mit Bezug auf die Darstellung von effektiven Werten durch Vektoren und auf die Auslegung der aus Vektor-Gleichungen erhaltenen Ergebnissen, indem wir dabei annehmen, die Größen seien effektive Werte, kann man bloß sagen, es sei oft vorteilhafter effektive statt maximaler Werte zu nehmen, und zwar besonders deswegen, weil wir für die meisten Zwecke irgend eine periodische Spannungs- oder Stromkurve nehmen und Berechnungen anstellen können, wie wenn die betreffende Kurve durch eine einfache harmonische ersetzt wäre, welche dieselbe Periodendauer und denselben effektiven Wert besäße; geben wir dem Vektor eine Größe, welche den effektiven Wert vorstellen soll, und geben wir ihm eine geeignete Phasenlage, so können wir alle Ergebnisse interpretieren, welche nur Skalar-Produkte in sich schließen.

33. Wegen der Einfachheit der vektoralen Behandlung von Wechselstromproblemen, kann dieses Verfahren auch ohne größere mathematische Kenntnisse behandelt werden. Es ist aber wesentlich, daß die studierende Jugend möglichst frühzeitig mit den so sehr interessanten Wechselstromproblemen bekannt werde.



Kleine Mitteilungen.

Städtisches Elektrizitätswerk in Frankfurt a. M. Das städtische Elektrizitätswerk ist im Begriff, den Preis für Beleuchtungszwecke vom 1. April an von 70 auf 60 Pfennige pro Kilowattstunde herabzusetzen. Es wäre das wiederum ein Abschlag von etwa 15 pCt. Auch die Kosten für Herstellung der Hausanschlüsse sollen bedeutend herabgesetzt werden, sodaß ein Hausanschluß im Durchschnitt auf 50 Mark zu stehen kommen wird. Ferner soll die Abnahmegebühr für Glühlampen ermäßigt werden, von 1 Mark auf 50 Pfennige für das Stück. Die Anträge der Elektrizitäts-Kommission liegen bereits dem Magistrat vor.

Elektrizitätswerk Eningen. Die bürgerlichen Kollegien von Eningen haben die Errichtung eines Elektrizitätswerks beschlossen und dem Besitzer des Elektrizitätswerks Pfullingen, Johannes Rieger, die Konzession zur Erbauung und zum Betrieb auf die Dauer von 25 Jahren erteilt. Die Zentrale soll in der Arbachmühle eingerichtet werden und außer 1200 Glühlampen Licht, 25 Pferdekräfte für Maschinenbetrieb abgeben können.

Elektrizitätswerk in Bamberg. Der hiesige Magistrat hat die Errichtung eines Elektrizitätswerkes zur Abgabe von Licht und Kraft auf Rechnung der Stadt genehmigt. Anlage und Betrieb sollen in eigener Regie der Stadt erfolgen und eine Submission zur Vorlage von Projekten sowohl für Gas- wie für Wasserbetrieb ausgeschrieben werden.

Elektrische Bahn Partenkirchen-Mittenwald. Dem Elektrizitätswerkbesitzer J. Döllgast in Garmisch-Partenkirchen ist die Bewilligung erteilt worden zur Projektierung einer elektrischen Bahn von Partenkirchen über Klais-Krönn nach Mittenwald.

Maxim's neue Glühlampe. Der bekannte amerikanische Elektrotechniker H. Maxim hat neuerdings für die elektrischen Glühlampen einen von ihm erfundenen kurzen dicken Glühfaden von hohem Widerstande verwendet, welcher höhere Temperaturen auszuhalten vermag, als die bis jetzt benutzten Kohlenfäden, so daß damit verhältnismäßig mehr elektrische Energie mit geringem Wärmeverlust in Licht umgesetzt werden kann. So soll z. B. eine 42 Kerze, mit diesem Glühfaden ausgerüstete Lampe für die Kerze nur 2 Watt verbrauchen, während bei den jetzigen gewöhnlichen Glühlampen wenigstens 3,5 Watt erforderlich sind. Nach zwei Monaten Gebrauch

soll das Licht dieser Lampe bis auf 52 Kerzen gestiegen und dann später wieder auf 46 Kerzen herabgegangen sein. Weitere Erfahrungen sind jedoch zur Bestätigung des Wertes dieser Erfindung abzuwarten. (Ges.-Ing. 1898. S. 80.)

R.

Die ausserordentliche Entwicklung der Hannoverschen Strassenbahn im Jahre 1897 wird durch den den Aktionären zugestellten Geschäftsbericht, welcher in der Generalversammlung Ende Februar zur Debatte gestellt, wurde hell beleuchtet. Bedeutsam war das abgelaufene Jahr besonders deshalb, weil es gelang, den elektrischen Betrieb auf allen Linien einzuführen, also noch ein volles Jahr vor der von den Behörden festgesetzten Frist. Das im Stadtgebiet Hannover und Linden eingeführte elektrische System ist das gemischte Bahnsystem, nach welchem die mit Akkumulatoren ausgerüsteten Motorwagen während der Fahrt an Oberleitungslinien elektrische Energie aufnehmen. Infolge der Ueberhäufung aller Lieferanten mit Aufträgen ist es nicht völlig gelungen, alle projektierten Linien ganz fertig zu stellen, resp. die fertiggestellten so frühzeitig in Betrieb zu setzen, daß der finanzielle Effekt noch deutlicher zum Ausdruck kam. Trotzdem haben die Mehreinnahmen gegen das Vorjahr doch die ansehnliche Höhe von 276 195 Mark erreicht, so daß die Verteilung einer Dividende von 5% in Vorschlag gebracht werden kann. — Aus der ursprünglichen Hannoverschen Pferdebahn hat sich im Laufe weniger Jahre ein Kleinbahn-Unternehmen von hervorragender Bedeutung herausgebildet, denn die gesamte Streckenlänge umfaßt fast genau 130 Kilometer. Neu gebaut wurden im Jahre 1897 die Geleise von List nach Buchholz, die Geleise Kleefeld-Kirchrode-Thiergarten-Anderten-Höverlten bis zur Eisenbahn-Unterführung bei Sehnde. Soweit auf dem Misburgerdamm ein zweites Geleis noch nicht lag, wurde diese Arbeit fertig gestellt, sodann wurden die Geleise vom „Schwarzen Bären“ über die Ricklingerstraße bis zur Ricklinger Grenze gelegt, und weiter die Geleise am Klagesmarkte. An elektrischen Oberleitungen wurden ausgeführt die Strecke von der Böhmerstraße-Döhrenerthum u. s. w. bis Rethen, von Buchholz-Celler Chaussee bis zur Stadtgrenze, von der Eisenbahn-Unterführung am Misburgerdamm bis Ilten, vom Königsworther Platz durch Schloßwenderstraße bis Christuskirche, von der Wesselstraße in Linden durch Ricklinger Straße bis zur Ricklinger Grenze. — Im Jahre 1898 soll vor Allem die Strecke Laatzen-Rethen-Gleidingen-Heisede-Sarstedt-Bierbruch-(Ahrbergen)-Förste-Hasede-Hildesheim fertig gestellt und mit Doppelgeleisen belegt werden; Neubauten werden ferner ausgeführt auf der Strecke Sehnde-Rethmar-Dolgen-Haimar mit Anschluß an Bahnhof Sehnde, sodann auf der Strecke Sieben Trappen-Gehrden und auf der Strecke Rethen-Coldingen-Pattensen. Es ist beabsichtigt, an den Strecken nach Hildesheim, Gehrden und Pattensen neben dem Personenverkehr auch Güterverkehr einzurichten, jedoch ist nicht beabsichtigt, den Güterverkehr von einer Linie über Hannover hinaus auf eine andere Linie zu übertragen, da in der Stadt Hannover der Massengüterverkehr nur bis 10 Uhr Morgens gestattet ist, und die Stadtlinien für diese Zeit voraussichtlich schon durch den Verkehr der einzelnen Linien von außen zur Stadt und umgekehrt stark überlastet sein werden. Außer diesen größeren Neubauten sollen im laufenden Jahre fertiggestellt werden die Verlegung der Geleise von der Kümmlerstraße durch die Straße Am Graben über Friedrich, Archiv- bis zur Calenbergerstraße und über Himmelreich, Mühlenstraße bis zur Markthalle. Die Geleise aus der Lein-, Schloß- und Ernst-Auguststraße sollen entfernt werden, da infolge der Enge namentlich der beiden letzteren Straßen der Straßenbahnbetrieb auf die Dauer Unzutraglichkeiten hervorrufen könnte. Die seit länger beabsichtigte Verlegung der Geleise aus der Arndt- in die Gustav-Adolfstraße soll ebenfalls nunmehr zur Ausführung kommen. Dadurch wird sich einmal eine größere Sicherheit des Verkehrs ergeben und eine direktere Verbindung zwischen Engelbostelerdamm und Weidendamm erzielt. An weiteren Arbeiten die, im laufenden Jahre ausgeführt werden sollen, sind zu nennen: Herstellung einer Wendekurve am Steinthore, einer solchen am Pferdethurm und an der Mühlenchenke, Legung eines dritten Geleises am Königsworther-Platz, Einbau der Geleise auf dem der Sttaßenbahngesellschaft gehörenden Grundstück an der Liebfrauenstraße und an der Ricklinger Grenze bis ins Dorf Ricklingen. Zur Fertigstellung dieser neuen Linie und der übrigen erwähnten Arbeiten. Auch zur Vergrößerung der noch vorhandenen Kraftstationen und des Personen- und Güterwagenparks wird in der Generalversammlung die Erhöhung des Aktienkapitals um 6 Millionen Mark beantragt werden. Die Straßenbahn-Gesellschaft besitzt 13 Grundstücke und zwar in Limmer, an der Vahrenwalder-, Alte Döhrenerstraße, Hildesheimer Chaussee in Döhren, an der Peiner Landstraße in Kirchrode an der Liebfrauenstraße, an der Hildesheimerstraße (Nr. 115) und in Rethen, Grasdorf, Gehrden, Sehnde, Kl.-Buchholz. Diese Grundstücke haben zusammen einen Flächeninhalt von 244 276 Quadratmetern. An Kraftstationen sind sechs vorhanden und zwar in der Glocksee, in Vahrenwald, Kirchrode, Buchholz, Reihen und Sehnde. Die maschinelle Einrichtung der letzteren wird voraussichtlich Anfang April dem Betriebe übergeben. Außer anderen Betriebsmitteln sind für den elektrischen Betrieb vorhanden 23 Motorwagen erste Type für Oberleitungsbetrieb, 9 Motorwagen desgl. für Oberleitungs-, als auch Akkumulatorenbetrieb, 110 Motorwagen neue Type (einmotorig) für Oberleitungs- und Akkumulatorenbetrieb, 17 Motorwagen neue Type zweimotorig) ebenfalls für Oberleitungs- und Akkumulatoren-Betrieb. Die für die Vergrößerung

des Betriebes erforderlichen Wagen sind bereits in Arbeit und zwar teils in den eigenen Werkstätten. Der Pferdebestand hat sich infolge der Einführung des elektrischen Betriebs von 253 auf 50 Stück durch Verkauf verringert. Für den Omnibusbetrieb sind 133 Pferde vorhanden. Der Omnibusbetrieb lieferte im ersten Halbjahr 1897 günstigere Einnahmen als in der Zeit des Vorjahres, nach Einführung des 10 Pfg.-Tarifs auf den Straßenbahnen hat jedoch die Benutzung der Omnibusse nachgelassen. Immerhin wird der Ueberschuß aus dem Omnibusverkehr als ein befriedigender betrachtet, so daß der Omnibusverkehr wie bisher weiter gepflegt werden soll.

Elektrische Kraftübertragung in Schweden. Ungefähr 160 Kilometer von der Hauptstadt entfernt ist der große Wasserfall Elfkärlaby gelegen, der dem Staate gehört und bei mittlerem Wasserstand ungefähr 100,000 Pferdekräfte repräsentiert. Schon seit Langem denkt man daran, diese bedeutende Kraft für Stockholm auszunützen, aber erst vor einigen Monaten ist man dem Gedanken praktisch nähergetreten, indem man verschiedene angesehene Ingenieure und Elektrotechniker damit beauftragte, die in Betracht kommenden Verhältnisse genau zu untersuchen und einen detaillierten Plan auszuarbeiten. Der Plan ist jetzt fertig. Es wird darin vorgeschlagen, vorläufig nur 20,000 der zur Verfügung stehenden 100,000 Pferdekräfte zu verwerten. Die Kosten würden sich wie folgt stellen: die Kraftstationen nebst allen nötigen Maschinen 3,210,000 Kronen; die Kraftüberführungsanlage 4,276,000 Kronen; Gebäude und Transformatoren in Stockholm 514,000 Kronen. Somit im Ganzen 8 Millionen Kronen. Man berechnet den Kraftverlust auf 5000 Pferdekräfte, sodaß in Stockholm nur 15,000 Pferdekräfte zur Verfügung stehen werden. Man meint ferner auf einen Verkauf dieser 15,000 Pferdekräfte à 40 Kronen pro Jahr rechnen zu können oder auf eine Einnahme von 600,000 Kronen jährlich, welche zu 4 Prozent ein Kapital von 15 Millionen Kronen repräsentieren würde. Da die Anlagekosten sich, wie erwähnt, auf acht Millionen beziffern, würde der Kapitalgewinn des Staates somit 7 Millionen Kronen betragen.

Die Süddeutsche Eisenbahngesellschaft in Darmstadt hat sich nun bestimmt für die Umwandlung des Pferdebetriebs der Mainzer Straßenbahn in elektrischen Betrieb ausgesprochen; die Kosten sind auf etwa 1,600,000 Mk., einschließlich der elektrischen Zentralstation, veranschlagt; ebenso sollen die Linien Mainz-Eltville und Mainz-Wiesbaden definitiv gebaut werden. Man glaubt durch Entgegenkommen den Widerstand von Wiesbaden und Mainz gegen die direkte Linie Mainz-Wiesbaden beseitigen zu können.

Die projektierte elektrische Nordringbahn. Die Pläne für die von der Firma Siemens & Halske projektierte elektrische Nordringbahn sind kürzlich dem Magistrat und dem Polizeipräsidium zur Genehmigung überreicht worden. Es ergibt sich daraus folgende Linienführung: Die neue Linie zweigt am Bahnhof „Brandenburger Thor“ von der projektierten Unterpflasterbahn Potsdamer Platz-Schloßbrücke ab, läuft neben dieser bis zum Reichstagsplatz und verfolgt dann, während jene sich ostwärts, der Weidendammer Brücke zuwendet, den Spreelauf nach Norden. Hinter der Kronprinzen-Brücke unterfährt diese Unterpflasterbahn das Spreebett in schräger Richtung, um unter dem Alexanderufer in der Nähe der Sandkrugbrücke die Invalidenstraße zu erreichen. Der Spreetunnel soll im Tagesbau ausgeführt, das heißt stellenweise von oben her eingebaut werden, während das Wasser von der jeweiligen Baustelle eingedämmt wird. Hinter der jetzigen „Neuen Charité“ ist eine Variante in der Weise vorgesehen, daß die Bahn, anstatt direkt nach der Invalidenstraße, auch unter der beim Neubau der Charité vorgesehenen Durchfahrtsstraße entlang nach dem Neuen Thor geführt werden kann. Vom letzteren verfolgt die Bahn weiter die Invalidenstraße bis zum Stettiner Bahnhof, durchschneidet den Häuserblock auf dem Vorplatz des Stettiner Güterbahnhofs sowie die zwischen Garten- und Bergstraße belegenen Gebäude und gelangt danach in die große Gürtelstraße, die den Norden Berlins mit dem Osten verbindet: Vernauer-, Eberswalder-, Danziger-, Elbinger- und Petersburgerstraße bis zur Warschauer Brücke, woselbst sich diese Linie an die bereits im Bau begriffene Hochbahn Zoologischer Garten—Warschauer Brücke anschließen soll. Als Unterpflasterbahn ist der Nordring gedacht vom Brandenburger Thor bis zur Kreuzung der Danziger- und Greifswalderstraße; hier, gegenüber der städtischen Gasanstalt, steigt die Bahn mittelst Rampe zur Hochbahn empor. Die Länge der nördlichen Gürtelbahn beträgt 9,8 Kilometer. Außer den Endstationen sind acht Haltestellen vorgesehen: Neues Thor, Stettiner Bahnhof, Brunnenstraße, Schönhauser Allee, Prenzlauer Allee, Greifswalderstraße, Landsberger Allee und Frankfurter Allee. Der westliche Zweig der neuen Linie wird mit der Verlängerung der Schloßbrückenlinie eine direkte Verbindung vom Norden nach dem Süden bilden, so daß man — in etwa fünf Minuten — vom Stettiner Bahnhof via Brandenburger Thor nach dem Potsdamer Platz gelangen kann. Andererseits wird ein unter dem Reichstagsplatz vorgesehenes Geleisedreieck gestatten, daß die Nord-Südbahnzüge direkt in die Schloßbrückenlinie einbiegen können; man kann also — ebenfalls in nur fünf Minuten — vom Stettiner Bahnhof nach der Schloßbrücke fahren. B. T.

Dem Berliner Dampfstrassenbahn-Konsortium ist jetzt der von der städtischen Verkehrsdeputation endgiltig festgestellte Entwurf eines mit der Gesellschaft abzuschließenden Vertrages, wie er den Gemeindebehörden zur Annahme empfohlen werden soll, zur Erklärung übersandt worden. Danach verpflichtet sich die Gesellschaft, die zur Zeit des Vertragsabschlusses von ihr außerhalb des städtischen Weich-

bildes mit Dampf- oder Pferdekraft betriebenen Straßenbahnlinien, dahin umzuwandeln, dass ausschließlich elektrischer Betrieb stattfindet, und durch folgende Strecken zu erweitern: vom Nollendorfplatz durch die Motz-, Kurfürsten-, Dennewitz- und Flottwellstraße, Schöneberger Ufer-Königin Augustabrücke-Linksstraße, mit einer Abzweigung von der Königin Augustacrücke durch die Königin-Augustastraße-Hafenplatz, Dessauer- und Bernburgerstraße bis zum Askanischen Platz; vom Kaiser Wilhelmplatz in Schöneberg durch die Bahn-, Neue Kulm-, Kulmstraße; von der Ecke der Goltz- und Grunewaldstraße durch die Grunewald- und Kaiser Friedrichsstraße. Besonders bemerkenswert ist, daß die Gesellschaft für jede ununterbrochene Fahrt innerhalb des jeweiligen städtischen Weichbildes, sowie über dieses hinaus bis zum Schnittpunkt der Rhein- und Kirchstraße in Friedenau und bis zur Ringbahn (Bahnhof Wilmersdorf, Schmargendorf und Halensee) nur 10 Pfennige erheben wird. (Kl. Bahn-Ztg.)

Elektrische Strassenbahn in Frankfurt a. d. O. Die von der Eisenbahndirektion Berlin bisher noch ausstehende Erlaubnis zur Benutzung der Bahnhofstraße durch die elektrische Straßenbahn traf hier ein. Darauf konnte dann der Straßenbahnverkehr im vollen Umfange, d. h. auf allen Strecken, aufgenommen werden.

Neue Telegraphenanstalt. In Ruith, Oberamt Stuttgart, wurde eine Telegraphenanstalt mit Telephonbetrieb und beschränktem Tagesdienst für den öffentlichen Verkehr eröffnet. Die Anstalt führt neben dem Ortsnamen keine nähere Bezeichnung. Der Bestellbezirk besteht aus folgenden Wohnplätzen: Heumaden, Kennath und Ruith. Zwischen der für Telephonbetrieb eingerichteten Telegraphenanstalt Ruith einerseits und der Telephonanstalt Stuttgart sowie den Telegraphenanstalten Bernhausen, Böblingen, Echterdingen, Hohenheim, Holzgerlingen, Plieningen, Waldenbuch und Weil im Schönbuch andererseits kommt beim unmittelbaren telephonischen Verkehr des Publikums die Gebühr von 25 Pfg. für je 5 Minuten Sprechzeit zur Anwendung. —W. W.

Telephonverkehr. Von jetzt an wird der telephonische Verkehr zwischen der neu errichteten bayrischen Telephonanlage Sonthofen und den sämtlichen württembergischen Telephonanstalten zugelassen, ebenso der telephonische Verkehr zwischen Stuttgart, Heilbronn und Gmünd, einerseits und Darmstadt andererseits. —W. W.

Brand in der Telephon-Zentralstation Zürich. Der vor Kurzem in der Telephon-Zentralstation stattgefundene Brand ist wahrscheinlich dadurch entstanden, daß ein Telephondraht infolge starker Schneesbelastung riß und mit der Starkstromleitung der elektrischen Straßenbahn in Berührung kam. Die Station ist gänzlich niedergebrannt, alle Apparate sind zerstört, der Schaden beziffert sich auf 1 Million Franken. Der Telephonverkehr von Zürich aus ist auf längere Zeit unterbrochen. Als eine Telephonistin eine Viertelstunde nach neun Uhr eine Verbindung herstellen wollte, schlug ihr aus der Klappe eine Flamme entgegen, ein Gleiches geschah bei den übrigen Klappen, und im Nu hatte die hölzerne Verkleidung des Schaltapparates Feuer gefangen, die Drähte begannen zu schmelzen und die Telephonistinnen hatten kaum noch Zeit, aus dem rasch mit Rauch sich füllenden Saale zu entweichen. Eine der Beamtinnen erlitt einen elektrischen Schlag, der sie zu Boken streckte, jedoch ohne sie gefährlich zu verletzen. Der Brand dauerte zwei Stunden, bis man seiner Herr wurde. Das Gewirre der glühenden Drähte erschwerte anfangs stark die Löscharbeit. Der Dachstuhl und das vierte Stockwerk des der Eidgenossenschaft gehörigen Gebäudes, in dem sich unten die Verkaufsläden befinden, ist vom Feuer völlig zerstört, das dritte Stockwerk ist stark beschädigt. Durch den entstandenen Kurzschluß geriet übrigens auch ein am Sonnenquai eine ziemliche Strecke von der Zentralstation entfernt stehender hölzerner Telephongalgen in Brand, dessen Trümmer glücklicherweise in die unten vorbeifließende Limmat fielen. Es ist fast ein Wunder zu nennen, daß kein ernster Unglücksfall sich ereignet hat. Das später eingetretene Schneewetter hat auch den Telegraphendrähten übel mitgespielt und es mußten über zwanzig Telegraphenlinien gesperrt werden. Dieser, durch die Elektrizität verursachte Brand legt die Frage nahe, ob für die elektrischen Straßenbahnen statt der oberirdischen nicht die unterirdische Stromzuführung einzurichten sei. Neulich sind in Basel und vor einiger Zeit in Genf Unfälle vorgekommen, die gleichfalls durch das Herabfallen von Leitungsdrähten veranlaßt wurden und wobei zwei Menschenleben zu Grunde gingen und kürzlich erst wieder zerriß bei Gersau (am Vierwaldstädtersee) ein Telephondraht, der mit der von Ibach (Schwyz) herkommenden elektrischen Leitung in Verbindung kam, wodurch ein Waldbrand entstand. Zwei Männer aus Gersau, die zum Löschen herbeieilten, müssen nun mit dem abgerissenen Draht in Berührung gekommen sein, denn sie wurden tot zu Boden gestreckt. Ein Italiener, der einen der Leichnahme wegziehen wollte, wurde selbst weit weggeschleudert. Für die Gefährlichkeit in zu großer Nähe bei einander gefügter oberirdischer elektrischer Leitungen dürften die angeführten Beispiele genügen.

Der Kinemikrograph. Die transatlantische Hauptgesellschaft von Havre wird nach der „Revue scientifique“ im Jahre 1900 einen Apparat ausstellen, welcher sicher eine große Anziehungskraft auf die Besucher der Pariser Weltausstellung ausüben wird. Herr E. Pereire, Präsident der Hauptgesellschaft und Herr Jaubert haben die Idee gehabt, in großartigen Verhältnissen den Kinematograph mit dem Mikrograph von Dissaud zu kombinieren. Diese Kombination, welche den Namen „Kinemikrograph“ erhalten hat, ist dazu bestimmt, Szenen aus dem Seeleben, besonders der Häfen von Havre und Marseille, mit ihrem Betrieb herzustellen. Die durch die Projektion des Kinematographen gegebene Illusion wird durch das Hören vervollständigt.

Der Kinemikrograph Berthon-Dussaud-Jaubert besteht ausschließlich aus einem besonders konstruierten Kinematographen für diesen Gebrauch, wobei eine durch einen Elektromotor von ca. 1 PS. bewegte Welle 12 Mikrophono-

graphen antreibt. Wenn der Apparat dazu dient, zu registrieren (er registriert z. B. das Spiel eines Schauspielers auf der Bühne), so photographiert der Kinematograph seine Gesten, während die 12 Mikrophonographen, welche auf der Bühne und dem Orchester verteilt sind, den Gesang und die Begleitung registrieren. Außer der Herstellung dieser Registrierung senden die 12 Mikrophonographen, welche sich synchronisch drehen, in das Ohr des Zuhörers durch 2 Telephonmündstücke, welche in der Rücklehne des Fauteuils, auf dem er sitzt, verborgen sind, den Gesang oder die Worte, welche die Gesten des durch den Kinematographen projektierten Schauspielers begleiten. F. v. S.

„Der Zerograph von Leo Kamm“. Unter diesem Titel bringt über den in letzter Zeit so viel besprochenen Apparat die „Deutsche Verkehrs-Zeitung“ an leitender Stelle einen längeren Artikel, der dazu bestimmt ist, mancherlei falsche Behauptungen zu berichtigen und den wahren Sachverhalt dem Publikum bekannt zu geben. Wir entnehmen den Ausführungen des Fachblattes folgendes: Der Zerograph ist ein Typendruker, d. h. er gibt die telegraphierten Wörter wie der Hughesapparat in den Buchstaben des gewöhnlichen Alphabets wieder. Geber und Empfangsapparat sind völlig übereinstimmend gebaut. In seinem Aussehen und seiner Größe ähnelt der Zerograph einer Schreibmaschine, auch entspricht seine Handhabung derjenigen einer Schreibmaschine. Im Gegensatz zum Hughesapparat erfordert seine Bedienung kaum nennenswerte Übung. Der telegraphierte Text wird wie beim Hughesapparat sowohl vom Geber als vom Empfänger gedruckt, entweder in Streifenform oder in Gestalt untereinander stehender Zeilen. Da für die Inbetriebsetzung der Zerographen weder ein Laufwerk angewendet wird, noch irgend welche mechanische Auslösung durch Menschenhand notwendig ist, auch die Herstellung des Synchronismus bei beiden Apparaten wegfällt, so ist der Apparat jederzeit gebrauchsfähig, d. h. man kann von der gebenden Stelle nach der empfangenden auch Telegramme schicken, ohne daß an letzterer jemand zur Bedienung des Apparates zugegen zu sein braucht. Leider haftet dem Zerographen der große Mangel an, daß er für die Verwendung im öffentlichen Telegraphenverkehr zu langsam arbeitet. (Die Geschwindigkeit des Telegraphirens ist, wie weiter eingehend gezeigt wird, nicht größer, als bei einem gewöhnlichen Morsefarbschreiber.) Hierzu kommt, daß der Apparat verwickelt ist und daher auch leicht mechanischen Mängeln ausgesetzt sein wird, daß er nicht billig ist (die Beschaffungskosten belaufen sich auf 400—500 M.) und endlich, daß zu seinem Betrieb nicht unbedeutliche Stromstärken, mithin auch kräftige Batterien erforderlich sind. Auch auf demjenigen Gebiet, auf dem der Erfinder sich von seinem Apparat ganz besonderen Erfolg verspricht, nämlich im Verkehr der Fernsprechstelleninhaber unter einander, dürftem dem Zerographen aller Wahrscheinlichkeit nach wegen seiner Empfindlichkeit und der hohen Anschaffungskosten für Apparate und Batterien nicht allzuviel Freunde erwachsen. Der Zerograph ist hier als eine Art von Seitenstück zum Fernsprecher gedacht in dem Sinne, daß diejenigen Sprechstelleninhaber, die neben ihrem Fernsprecher auch einen Zerographen besitzen, unter Benutzung ihrer Anschlußleitungen über das Vermittlungsamt hinweg nach Bedarf miteinander auch in schriftlichen Verkehr treten können. Für große Geschäftshäuser, besonders für Banken, mag eine solche Einrichtung wohl von größtem Wert sein, bei dem großen Publikum wird sie aber voraussichtlich umso weniger Anklang finden, als die lange andauernde Inanspruchnahme der Fernsprecheleitungen beim schriftlichen Nachrichtenaustausch manche Verzögerungen und Unzuträglichkeiten für den mündlichen Verkehr mit dem Fernsprecher im Gefolge haben dürfte. Für die Verwaltung ergebe sich überdies die Notwendigkeit, in den technischen Einrichtungen der Vermittlungsanstalten Aenderungen eintreten zu lassen. Am meisten Aussicht auf Erfolg hat der Zerograph noch für Betrieb besonderer oder Nebentelegraphenanlagen. Ein abschließendes Urteil über den praktischen Wert der Erfindung läßt sich indessen nur auf Grund sorgfältiger Versuche und längerer Erprobung gewinnen. Zu diesem Zweck hat das Reichspostamt auch einige Apparate bei dem Erfinder bestellt. Alle weitergehenden Zeitungsnachrichten gehören einstweilen in das Bereich der Fabel. — R.

Die Elektrizität in einer Strohhutfabrik. Die große Strohhutfabrik von William Carrol & Co. beschäftigt 500 Arbeiter und produziert täglich 700 800 Dutzend Strohhüte; sie liegt in Matteawan, Staat von New-York, am Fishkillfluss, einem Nebenfluß des Hudson. Diese Lage veranlaßte die Besitzer, die Elektrizität statt des Gases einzuführen, welches bisher ihre Eisen- und Trockenräume gespeist hatte.

Ein Flußdamm wurde daher erbaut und eine lange Leitung führte das Flußwasser bei einem Fall von 8,85 m bis zu einer Leffel-Turbine von 1,05 m, welche die Generator-Dynamo in Betrieb setzte. Für die Perioden des niedrigen Wasserstandes war ein Corliss-Motor von 150 PS. in Reserve gestellt.

Die Wechselestrommaschine, System Ferranti, ist durch Riemen mit einem Manchester-Erreger verbunden und direkt mit der Turbine gekuppelt, deren Gang mittels einer Schütze geregelt wird, welche durch einen elektrischen Regulator kontrolliert ist. Diese Dynamo liefert einen Strom von 1000 V. bei 650 Umdrehungen p. M., und Transformatoren führen ihn in die nutzbaren Stromkreise der Fabrik bei einer gleichmäßigen Spannung von 104 V. zurück.

Das elektrische Heizmaterial besteht aus ca. 20 großen Hutmacher-Eisen, 15 anderen großen oder kleinen, 10 runden Trockenräumen von 0,20 m Höhe, 6 Leimkesseln und einer Anzahl besonderer Pressen. Wenn alle Apparate zugleich im Betrieb sind, leisten sie im Ganzen etwa 20 Kw.; da dies aber niemals vorkommt und meist in jedem Augenblick der Strom ab und zu je nach Bedarf unterbrochen wird, darf man nur auf einen mittleren Konsum von ca. 10 Kw. rechnen.

Die elektrischen Eisen bestehen aus hohlen Eisenblöcken von etwa 0,15 m Länge, welche an jedem Ende einen Griff haben. Der eine Griff läßt sich abschrauben und zeigt eine Oeffnung, durch welche man in das Innere des Eisens die kleine, den Ausstrahler bildende Spule eintreten läßt.

Jedes Eisen gebraucht etwa 5 Amp.; man benutzt sie, um das Futter und die Einfassung der Hüte zu bügeln. Andere, kleinere, dienen zum Festkleben des Seidenbandes, welches den Fabrikstempel auf der Futtereinfassung trägt. Man legt zwischen diese Stoffe ein kleines Kautschukstück ein und erwärmt es, dann senkt und vereinigt der Kautschuk die Seide und das Futter.

Um die Hüte stark zu erwärmen, bedient man sich kleiner Trockenräume, welche in ihrem Mittelpunkt mit senkrecht angeordneten Kernen versehen sind, um welche die Kupferdrähte gewickelt sind; die großen Eisen zum Bügeln der Hüte sind in ähnlicher Weise eingerichtet und 0,27 m lang; ihr Gewicht ist ca. 7 kg. Da der Leim jeden Moment angewandt wird, benutzt man den elektrischen Strom nur zum flüssig halten desselben. Deshalb umschließt eine Metallmuffe den Tigel und enthält warmes Wasser mit Hilfe eines kleinen Röhrenausstrahlers, welcher 2,5 A verbraucht. Die Schmelz-Temperatur wird daher konstant gehalten, wenn man den Tigel auf einen der Trockenräume stellt.

Die Matrizen der Hand- und hydraulischen Pressen werden ebenfalls elektrisch mittels Röhrenausstrahler erwärmt, welche ca. 8 A verzehren und im Innern dieser kleinen Matrizen angeordnet sind; mittels dieser Pressen formt man den Hutboden mit großer Geschwindigkeit.

Die ganze Fabrik ist mit 500 Glühlampen und einigen Bogenlampen elektrisch beleuchtet.

Während die Fabrik von Carroll & Co. mit Gasbetrieb jährlich 1000 — 1200 Dollar ausgab und die Produktion nicht 400 Dutzend pro Tag überstieg, konnte mit Hilfe der Elektrizität jetzt diese Produktion verdoppelt werden und trotz der stärkeren Beleuchtung beträgt die jährliche Ausgabe nicht mehr wie 200 Dollar. F. v. S.

Im Dienste der Industrie.

Gar groß und weitgehend sind die Anforderungen, welche der Kampf um die wirtschaftliche Stellung heute an die Arbeitskraft und die Intelligenz des Einzelnen stellt; grundverschieden die Anschauungen, welche der Geschäftsmann unserer Zeit, sei er Techniker, Praktiker oder Kaufmann, heute zu den seinigen machen muß, will er im Ringen um seine Existenz oder im Behaupten seiner Stellung nicht den Kürzeren ziehen.

Noch vor 20 Jahren war der Ausdruck „Reklame“ ein Grenel all denen, welche ihr Geschäft durch eigene Tüchtigkeit und Fleiß in die Höhe geschraubt oder ein solches ererbt oder erworben hatten; heute — das darf ruhig behauptet werden — können die wenigsten Geschäfte der Reklame in der einen oder anderen Form entbehren.

Allerdings, eine Reklame mit all ihren Auswüchsen, wie sie die Amerikaner, man kann sagen, sportmäßig betreiben, wird sich bei uns nie das Feld erobern, weil sie dem deutschen Charakter nicht zusagt, und deshalb kaum einen Erfolg aufweisen würde.

Diese Reklame, welche wir hier überhaupt nicht im Auge haben und welche auch bei uns höchstens in der vereinzelt Erscheinung einiger verlorenen Sandwichmen zu Tage tritt, mag unter amerikanischen Verhältnissen manchmal Wunder wirken, in Deutschland hat sich das Reklamewesen in anderen Bahnen bewegt, langsam aber sicher alle Kreise der Geschäftswelt in seinen Bereich ziehend.

Was ist Reklame?

Einen einzigen Namen deutschen Lautes für das merkwürdige Wort zu finden, ist scheinbar nicht möglich. Reklame werden eben alle Maßregeln genannt, welche ergriffen werden, um eine Firma oder ihre Erzeugnisse bekannt und so dem kaufenden Publikum geläufig zu machen.

„Der Weg zum Reichtum geht durch die Druckerschwärze“ lehrt uns einer der amerikanischen Reklamekönige, richtiger lautete der Ausdruck für uns „durch die Druckerpresse“, denn bei aller Ausdehnung, welche das Zeitungs- und Inseratenwesen bei uns gewonnen hat, ist doch das unmittelbare Angebot ein mächtiger Faktor geworden, und hier ist es wieder eine große Industrie, der Buch- und Steindruck, welcher mit seinen Erzeugnissen, dem prachtvoll ausgestatteten Katalog, dem künstlerisch ausgeführten vielfarbigen Plakat, dem elegant aussehenden Prospekt, unterstützend eingreifen konnte.

Eine Industrie nun, welche sich wie die elektrotechnische in unglaublich kurzer Zeit so mächtig entfalten konnte, welche in ihrer großen Vielseitigkeit ein unermessliches Wirkungsfeld vorfand, wußte sich dieses Mittels in ausgiebigstem Maße dienstbar zu machen.

Deshalb war es schon länger die Absicht der Redaktion dieser Fachschrift, ihren Lesern einen Betrieb dieser Branche im Geiste vorzuführen, welcher sich in den Dienst der Geschäftswelt, der Industrie und speziell der Elektrotechnik gestellt hat, um ihr alle die Artikel vom kleinen Rundschreiben, bis zum größten Kataloge, viele hundert Seiten stark, mit tausenden von Abbildungen, und bis zum vielfarbigen Plakat, von Künstlerhand entworfen und von Meistern in ihrem Fach vollendet, in die Hand zu geben.

So führt uns unser Weg zur Lithographischen Kunstanstalt, Buch- und Steindruckerei der Firma Lechleder & Stroh, deren Betrieb in dem benachbarten Hanau gelegen ist und von welcher man schon so viele prächtige Erzeugnisse gesehen hat.

Nachdem wir den Geschäftsbau, welcher erst im vergangenen Jahre wieder eine mächtige Erweiterung erfahren, betreten, und uns der Führung des Mitinhabers anvertraut haben, statten wir zunächst der Setzerei einen Besuch ab. Allgemein bekannt ist ja der Jünger Gutenbergs Thätigkeit, welche in ihrer einfachsten Art das Setzen und Ablegen der einzelnen Buchstaben bedeutet, für den Laien ein schier hexenmeisterliches Kunststück, in Wahrheit aber ein nur auf Übung beruhendes Arbeiten. Größere Kunstfertigkeit erfordern die Sätze für vielfarbigen Buchdruck, welche hier speziell für Katalogtitel, Umschläge,

Prospekte und dergl. zu „bauen“ sind. Die Hauptregeln für einen effekt- und geschmackvollen Satz sind: „Einfachheit in den Formen, richtige Anwendung der Schriften und Ornamente, Sicherheit in der Anordnung der Zeilen.“ — Was nützen die teuersten Clichés, das feinste Papier, wenn bei Drucklegung eines Kataloges nicht alle Regeln des Satzes und des Druckes beobachtet werden, und statt einer übersichtlichen Anordnung des Satzes ein Wirrsal von Schriften und Bildern entsteht!

Wir begeben uns weiter in den Saal der Buchdruckerei, welcher praktischer Weise auf dem gleichen Geschoß wie die Setzerei gelegen ist, und in großer Ausdehnung zwei Reihen Maschinen zeigt. Wir sehen da zunächst eine Illustrationsdruckmaschine größten Formats, auf welcher gerade die Riesenauflage des Kataloges einer unserer größten Fahrradwerke gedruckt wird, daneben auf einer anderen Maschine ist der Katalog für eine elektrotechnische Fabrik in Arbeit. Ruhig verlassen die Bogen einer nach dem andern die Pressen, eine tadellose Ausführung aufweisend. Ferner im Druck befinden sich Katalogumschläge, Prospekte, Fakturen, Briefbogen und andere Formulare, auf großen Maschinen bis herab zu den kleinsten Pressen, auf welchen Briefumschläge und Karten gedruckt werden.

Nachdem wir auch hier noch einen Augenblick gewelkt, folgen wir unserem Führer zu den Lithographen, deren Thätigkeit unser größtes Interesse erregt. Zunächst sieht man da Spezialzeichner mit der Herstellung von Entwürfen und Gravuren zu Fabrikansichten beschäftigt, welche vorher an Ort und Stelle durch Zeichnung und Photographie aufgenommen worden sind. Zu diesem Zwecke sendet die Firma ihre Zeichner in alle Gegenden hinaus, nach Holland sowohl wie nach dem Süden. Bei weiteren Entfernungen werden die Ansichten nach eingesandten Photographieen und Plänen gefertigt, so sind ebensowohl für Brasilien Ansichten gemacht worden, wie für England, Luxemburg und andere Länder.

Die vorhandene photographische Einrichtung ist ein sehr praktisches Hilfsmittel zur Erzielung naturgetreuer Zeichnungen, Verkleinerungen und auch zur photographischen Wiedergabe industrieller Gegenstände bei der Herstellung von Abbildungen in Lithographie und Buchdruck. Hier sehen wir auch, wie die jetzt so außerordentlich in Mode befindlichen künstlerisch ausgestatteten Plakate gefertigt werden. Der Entwurf zu einem Brauerei-Plakat ist eben in der Entstehung begriffen, ferner ein Plakat in der ansehnlichen Größe von 1–2 m, welches demnächst dem Reisenden während der Eisenbahnfahrt durch seine Größe und originelle Ausstattung in die Augen fallen soll.

Weiter sehen wir hier die Farbenplatten für die vielfarbigen Plakate, Etiketten, Musterbücher, Mustertafeln für alle möglichen Industrien in Arbeit, denn für jede auf einem Buntdruck zur Anwendung kommende Farbe ist eine besondere Platte herzustellen. Das haarscharfe Passen der Farben beim Druck wird dadurch erreicht, daß von der sogenannten Kontur (dem Umriß) Klatsche auf Steine oder Zinkplatten abgezogen und hier die betreffenden Farben genau ausgearbeitet werden. Der Steindruck erfolgt entgegen dem von erhabenen Platten oder Buchstabenformen erzeugten Buchdruck, von ebenen Flächen (Platten) und zwar ist der außerordentlich interessante Vorgang der folgende:

Die Zeichnung wird mittels Tusche auf den Stein aufgetragen und geätzt, wodurch das Fett der Tusche und damit der Zeichnung in den Stein eindringt. Nun wird vor jedem Druck der Stein angefeuchtet. Hierdurch wird erreicht, daß das Fett der Zeichnung die aufzutragende ebenfalls fette Farbe annimmt, während die außerhalb der Zeichnung liegenden Stellen durch ihre Feuchtigkeit die Farben abstoßen, sodaß sich nach dem alsdann erfolgenden Abdruck nur die mit Farbe bedeckte Zeichnung auf dem Papier zeigt.

Als Ersatz für den Stein dienen auch plangeschliffene Zink- und in neuester Zeit Aluminiumplatten, doch ist deren Anwendung noch keine allgemeine geworden.

Ein ähnliches Verfahren bedeutet der Druck von Gravuren, doch erfolgt hier die Herstellung des Originals nicht durch Zeichnung mit Tusche, sondern, wie schon der Name sagt, mittels Gravierens, wozu sich der Lithograph einer Nadel oder eines Diamanten bedient.

Selbstverständlich muß der Lithograph Alles, was er auf den Stein zu bringen hat, in verkehrtem Bilde darauf setzen. Die Lithographen machen eben alles verkehrt und sind doch „steinreiche“ Leute.

Nach eingehender Besichtigung dieser Abteilung begeben wir uns in den Maschinsaal des Erdgeschosses, woselbst sich die Steindruckerei befindet.

Wird der Buchdruck in dem Betriebe meistens vom Originalsatz gedruckt, so muß beim Steindruck in vielen Fällen das Original durch Umdruck, 2, 4 bis einige 100mal auf einen größeren Stein gesetzt werden, da alsdann mit einem Abdruck eine größere Anzahl Exemplare hervorzubringen sind.

So sehen wir auf einem Steine über 300 Etiketten stehen, wodurch der manchmal unglaublich billige Preis derartiger Erzeugnisse erklärlich erscheint, besonders wenn wir hören, daß die Auflage dieses in zwei Farben zu druckenden Etiketts eine Million beträgt.

Wir gewahren nun staunend, wie die Steine in den größten Formaten auf den Steindruckschnellpressen durch ein Walzenwerk feucht gehalten, durch ein anderes eingefärbt werden, um gleich darauf unter den sich drehenden mächtigen Zylindern den sauberen Abdruck zu erzielen.

Im Druck befindet sich gerade ein farbiges Plakat in der Größe 80 : 110 cm, welches demnächst an allen Plakatsäulen und -Wänden der Großstädte Deutschlands dem Publikum die Vorzüge eines bekannten Briefsammlers in Erinnerung bringen soll; auf einer anderen Maschine die Auflage von mehr als 50000 in fünf Farben zu druckenden Prospekten für eine Kölner Armaturenfabrik; weiter sehen wir in Arbeit eine Auflage von 100000 sechsfarbigen ovalen Etiketten für eine Rheinische Konservenfabrik, die verschiedensten Brief- und Rechnungsköpfe, Adresskarten u. s. w.

Nun begeben wir uns in den zweiten Stock, woselbst die Buchbinderei eingerichtet ist.

Linier-, Buch- und Broschüren-Heftmaschinen, Falz- und Beschneidmaschinen,

Pressen und Apparate aller Art setzen die Firma in den Stand, alle Arbeiten in eigener, mustergiltig eingerichteter Buchbinderei zu vollenden; der mechanische Antrieb auch der kleinsten Maschinen gestatten die Ausnutzung derselben bis zur höchsten Leistungsfähigkeit.

Neben der Buchbinderei befindet sich das großartig angelegte Papierlager. Die von der Firma eingeführten Schwanpostpapiere sind so allgemein bekannt, daß wir ein besonderes Eingehen auf dieselben unterlassen können.

Bemerkt sei nur, daß diese Papiere von den einfachsten Sorten bis zu den aus den besten in der Papierfabrikation überhaupt zur Verwendung gelangenden hochfeinen Bankpostsorten jetzt in über 100 Sorten geliefert werden. Es dürfte überhaupt nur wenige Firmen geben, welche ihre Papiere in gleichen Mengen und gleicher Auswahl extra anfertigen lassen.

Daß auch alle sonstigen Papiersorten zahlreich und ausgiebig vertreten sind, braucht wohl kaum erwähnt zu werden.

Wir sehen uns noch die im Erdgeschoß beim Kontor gelegene Expedition an, wo alle aus dem Hause gehenden Waren nochmals einer genauen Durchsicht unterzogen werden und stattdem dem Dampfmaschinenhaus einen Besuch ab, in welchem eine neue Wolfsche Lokomobile ihres dreifachen Berufs: Kraft, Licht und Wärme zu spenden in nimmermüder Thätigkeit gerecht wird, während ein Reiserscher Wasserreiniger dafür sorgt, daß der Kessel von einem bösen Gast, dem Kesselstein, verschont bleibt.

Es würde zu weit gehen, wollten wir alle die mannigfachen Beschäftigungen und Einrichtungen, welche noch zum Betriebe gehören, eingehender erwähnen, wie das genaue Schleifen der Steine, das Instandhalten des tausende von Steinen umfassenden Steinlagers u. s. w., aber eins sehen wir überall: luftige, helle Arbeitsräume, selbstredend alle mit Zentralheizung und elektrischem Licht versehen, die Maschinsäle mit Bogenlicht, welches zur Beurteilung der Farben für die Druckerei von großer Wichtigkeit ist. Ueberall im Betriebe gewahren wir Ordnung und Sauberkeit.

Auf dem Kontor nehmen wir noch einen Einblick in die interessanten Mustersammlungen, deren ausgiebigsten Versandt die Firma ihre Erfolge zum großen Teil verdankt

Das Geschäft wurde 1878 gegründet. Vor 8 Jahren wurde das elterliche Geschäft von dem einen Teilhaber mit einem Personal von 8 Köpfen übernommen. Heute giebt die Firma nahezu 100 Personen Beschäftigung und stets herrschte bisher sozialer Friede und bestes Einvernehmen zwischen Arbeitgebern und Arbeitnehmern, was nach dem Ausspruche meines Führers nur durch gegenseitiges Entgegenkommen und durch Meiden jeder Anmaßung von beiden Seiten möglich ist.

Beim Abschied danken wir den Inhabern für die freundliche Führung bei Besichtigung dieses interessanten Betriebes, und schließen unseren Bericht, indem wir der Firma zurufen:

Auf diesem Wege weiter!

L. O.

Elektrische Kraft in Mahlmühlen. Seit der Vervollständigung der großen elektrischen Dreiphasen-Kraftübertragung an der Pacific-Küste, zwischen Folsom und Sacramento und San Joaquin und Fresno, hat die Benutzung der Elektrizität als motorische Kraft große Fortschritte gemacht. Zwei der wichtigsten Mahlmühlen sind besonders hervorzuheben.

Die erste, welche Elektromotoren statt der Dampfmaschinen verwendet, war die Sperry-Mahlmühle in Fresno. Dieselbe wird von einem General Electric Synchronmotor von 150 Kw und 600 Touren p. M. angetrieben. Dieser Motor ist mit einem kleinen zweipoligen Motor verkuppelt, um ihn in dem Erdgeschoß der Mühle auf die verlangte Geschwindigkeit zu bringen, von wo aus der Hauptriemen zu den oberen Walz- und Mahlmaschinen führt.

Die andere Mühle ist die zweitwichtigste an der Pacific Küste und die größte Mühle in den Vereinigten Staaten, welche Elektrizität statt Dampf benutzt. Ihre elektrische Ausrüstung besteht aus 3 General Electric Dreiphasen-Wechselstrommotoren, welche bei 500 V. Spannung arbeiten. Der größte der 3 Motoren hat eine Kapazität von 75 PS. Er ist mit der Hauptwelle der Mühle durch Riemen verbunden und treibt die ganze Mahl-Maschinerie an, wobei er beständig täglich 24 Stunden und 3 Monate ohne Anhalten läuft. Der zweitgrößte Motor hat 30 PS, steht im zweiten Stockwerk der Mühle und betreibt die ganze Reinigungs-Maschinerie. Er läuft beständig 18 Stunden täglich. Der dritte ist ein Motor von 20 PS und ist im Erdgeschoß nahe dem 75 PS Motor aufgestellt. Derselbe treibt die Walze zum Mahlen des Korns und der Gerste; sein Betrieb ist intermittierend, und läuft er nur 8–10 Stunden täglich. Die von den Motoren konsumierte Kraft wird durch Registrierapparate aufgespeichert, welche die gesamte PS des verbrauchten Stroms angeben. Ist das Reinigen pro Tag beendet und der 30 PS Motor nebst der ganzen Reinigungs-Maschinerie ausgeschaltet, so hören alle Ausgaben für die Kraft sofort bei dieser Abteilung auf. Für den Antrieb, Träger, Wellen und Riemen wird keine Kraft verschwendet. Dasselbe ist in noch höherem Grade bei der Korn- und Gersten-Quetschabteilung der Fall, wo die Arbeit mehr abwechselt.

Eine andere Ersparnis wird noch dadurch erzielt, daß weder Ingenieure noch Heizer zum Betrieb der elektrischen Mühle nötig sind. Die Motoren sind im Betrieb so einfach, daß jeder Beamte der Mühle sie handhaben kann. Die Ersparnis der gegenwärtig in der Phönix-Mühle verausgabten Kraft ist bei der jetzigen Betriebsmethode 15%, und kann die ganze Ersparnis der Gesamtkosten des Betriebs für die Elektromotoren, ihre Installation und Anpassung in kaum einem Jahre bezahlt werden.

Außer der Oekonomie beim Mühlenbetrieb wurde durch Einführung der Elektrizität als motorische Kraft auch ein großer Raum erspart, um andere Maschinen oder Akkumulatoren dort aufzustellen.

Die jetzige Phönix-Mühle produziert jetzt alle 24 Stunden 275 Sack Mehl und 20 Tonnen gewalzter Gerste und Kleie. Der ganze Ertrag der Mühle wird für den Lokalkonsum verwendet und kein Produkt exportiert.

F. v. S.

Siemens & Halske, Aktien-Gesellschaft, Berlin. In Berliner Blättern ist ein Auszug aus dem Geschäftsbericht enthalten, der in der Hauptsache über die bisherigen Leistungen der Gesellschaft auf dem Gebiete der elektrischen Traktion spricht. Hiernach hat die Firma bisher insgesamt elektrische Bahnen mit 715 km Geleislänge eingerichtet, darunter die ältesten, zu denen Frankfurt a. M. Offenbach und die Mödlinger Bahn bei Wien gehören, ferner seitdem die Straßenlinien in Budapest, eine Anzahl von Linien in Berlin, auch die in Hannover, Dresden, Barmen (Zahnradbahn) Lemberg, Mülhausen i. E., von Barmen nach Heckinghausen und Wichlinghausen, von Bochum nach Herne und Gelsenkirchen, Bukarest, Serajewo, Basel, Oberhausen, Kopenhagen und Bahia. Ferner ist die Untergrundbahn in Budapest zu erwähnen. Im Bau befinden sich die Straßenbahnen Dresden, Bochum-Gelsenkirchen (Erweiterung), Basel, Budapest, Barmen-Schwelm, Bahia (Erweiterung), Darmstadt, Hagen i. W., Oberhausen (Erweiterung), ferner die Berliner Hochbahn (Warschauer-Brücke-Zoologischer Garten-Potsdamer Bahnhof). In Vorbereitung sind die Straßenbahnen: Berlin (Gesundbrunnen-Oranienburgerstraße), Berlin (Warschauer Brücke-Zentralviehhof), Bochum-Gelsenkirchen (Erweiterung), Beuel-Königswinter, Kassel, Waldenburg, Turin und die Berliner Untergrundbahn (Potsdamer Bahnhof-Schloßplatz). Die elektrische Lokomotive wird schon bei kleineren Güterbahnen angewendet, besonders für elektrische Grubenbahnen. Die erste davon war die im k. Steinkohlenbergwerk zu Zaukerode (Sachsen). Seitdem wurden solche auf der Gewerkschaft Neu-Staßfurt in Betrieb gesetzt, auch im Steinkohlenbergwerk Paulus-Hohenzollern bei Beuthen, ferner in Alt-Klodno, auch in Japan und in Gelivara. Die Förderkosten seien bei elektrischem Betriebe, verglichen mit Menschenkraft, auf 0,37 bis 0,44, gegen Pferdekraft auf 0,67 bis 0,75 reduziert. Für Wagenverschub auf Bahnhöfen sind von solchen Lokomotiven zwei in Serajewo, eine in Potsdam in Betrieb. Für elektrische Straßenbahnen hebt der Bericht das Schlitzkanal-System hervor, wie es in Berlin angewendet ist, und rühmt dessen Vorzüge, besonders für das Innere der Städte durch Wegfall der oberirdischen Teile, womit auch gewisse Stromgefahren beseitigt werden. Ueber die Höhe der Mehrkosten dieses Systems gegen die der oberirdischen Leitung scheint der Bericht keine Angabe zu enthalten. Die Abteilung Berlin-Charlottenburg hat 24 Bureaux im In- und Auslande, darunter eines in Frankfurt a. M., die Abteilung Wien hat 5 Zweigbureaux.

Anlagen zur Rückkühlung des Kondensations-Wasser von Dampfmaschinen behufs Wiederverwendung.

Eines der wichtigsten Mittel zur Verbilligung des Dampfmaschinenbetriebs bildet die Kondensation, durch die man ca. 30–35 pCt. an Feuerungsmaterial erspart.

Der allgemeinen Einführung der Kondensation stand bislang die Schwierigkeit entgegen, an jedem beliebigen Ort genügend Kühlwasser beschaffen zu können. Die Schwierigkeit ist jedoch schon seit Jahren dadurch überwunden, daß man das Einspritzwasser auf Kühl- oder Gradierwerken rückkühlt, also nur einmal die Kühlwassermenge anzuschaffen hat, welche für die betr. Maschinenanlage in einer Betriebsstunde erforderlich ist. Diese Kühlwassermenge passiert dann im Kreislauf die Kondensation und das Kühlwerk, wird im Kondensator angewärmt und auf dem Kühlwerk wieder rückgekühlt.

In erster Linie wandte man die in den Salinen gebräuchlichen Reisig-Gradierwerke an, welche auch anfangs ganz gute Resultate erzielten, deren Wirkung aber durch das Verwittern und Abbröckeln der Rinden des Reisigs sehr bald stark beeinträchtigt wird, da die abfallende Rinde die Luftkanäle in den Reisigbündeln verstopfen, sodaß die, für eine gute Abkühlung erforderliche feinste Verteilung des Wassers unmöglich gemacht wird.

Die Neuzeit brachte nun einige bessere, solidere Konstruktionen von Kühl- oder Gradierwerken, die sogenannten Latten und Kaminkühler.

Unter diesen nehmen die von der Firma: **Holz-Industrie Kaiserslautern Albert Munzinger in Kaiserslautern, Rheinpfalz** ausgeführten Kühlwerke nach Patenten des Mitinhabers, Herrn **Zschocke**, einen hervorragenden Rang ein.

Die außerordentliche günstige Wirkung der „Kühlwerke Patent Zschocke“ beruht auf der vollkommen gleichmäßigen und denkbar feinsten tropfenförmigen Verteilung des zu kühlenden Wassers über Kühlflächen, welche größer sind, als die bei irgend einem anderen System.

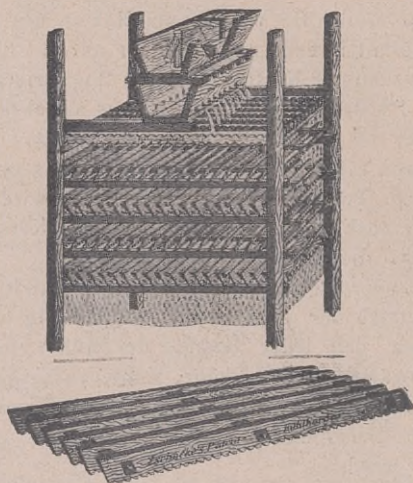


Fig. 1.

Das zu kühlende Wasser wird in dem auf dem Kühlwerk befindlichen Verteilungstrog (siehe obenstehende Skizze) gehoben und läuft aus demselben durch feine Röhren in darunter befindliche Verteilungskästen; diese

Kästchen sind über das ganze Kühlwerk in bestimmter Entfernung verteilt, sodaß immer noch ein genügender freier Querschnitt für die durchstreichende Luft verbleibt.

Die Ausführung der Kästchen erzielt eine Verteilung des Wassers in dünnen, feinen Strahlen auf die darunter angeordneten Patent-Horden. Die Konstruktion der Horden selbst und deren Anordnung im Kühlwerk veranschaulicht Figur 1. Die Horden sind gegen die Horizontale des Kühlwerkes geneigt und zwar abwechselnd von Lage zu Lage; ihre Anordnung ist eine derartige, daß kein Wassertropfen z. B. durch mehrere Hordenlagen hindurchfallen kann, ohne auf einen Stab der Horden aufzuschlagen und durch den heftigen Aufprall zu zerstäuben.

Durch den Einbau der Patenthorden etc. im Kühlwerke wird dem Luftdurchgang nur wenig Widerstand entgegengesetzt; die dem herabfallenden Wassertropfen entgegenstreichende Luft mischt sich auf das Innigste mit dem

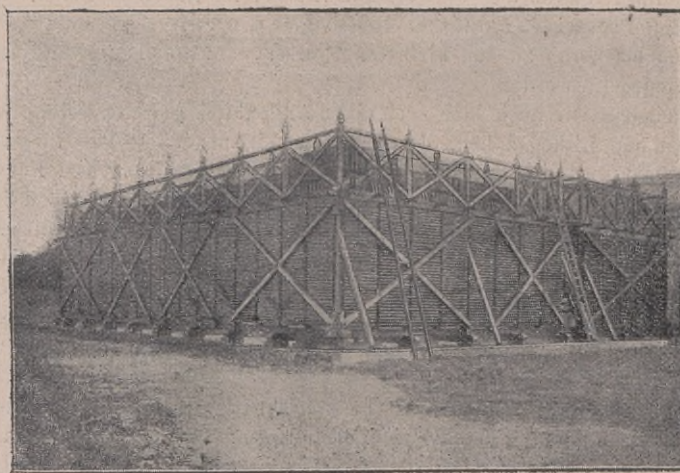


Fig. 2.

Wasser. Die auf den einzelnen Hordenstäben aufprallenden und zerstäubenden Wassertropfen zerrinnen auf den Hordenflächen zu dünnen Wasserschichten. Diese vereinigen sich herabrieselnd, an den sogenannten Tropfnasen der Hordenstäbe zu neuen Tropfen, welche zur nächsten Horde hinabfallen und so von Horde zu Horde den Vorgang wiederholen.

Es bildet sich also ein über das ganze Kühlwerk vollkommen gleichmäßig verteilter, künstlicher Regen. Da nun die aufsteigende Luft gezwungen ist, zwischen den einzelnen Hordenstäben hindurchzuziehen und nicht allein den auf der großen Menge der Kühlflächen dünn verteilten Wasserschichten, sondern auch jedem herabfallenden Tropfen einen Teil seiner Wärme durch lebhaftere Verdunstung entziehen muß, so findet eine dieser entsprechende starke Abkühlung statt.

Die Ausführungsform der Kühlwerke Patent Zschocke kann verschiedenartig sein. Man unterscheidet sogenannte „Offene Kühlwerke“ — „Kamin-kühler“ mit oberirdischer und „Kamin-kühler“ mit unterirdischer Wasserzirkulation.

Offene Kühlwerke, Patent Zschocke. (Fig. 2 u. 3).

Sie eignen sich besonders zur Bewältigung großer Wassermassen bei genügend verfügbarem freien Raum. Diese Kühlwerke beanspruchen räumlich mehr Platz als Kamin-kühler und müssen möglichst frei aufgestellt werden, damit der Luftzutritt von allen Seiten ein freier sein kann.

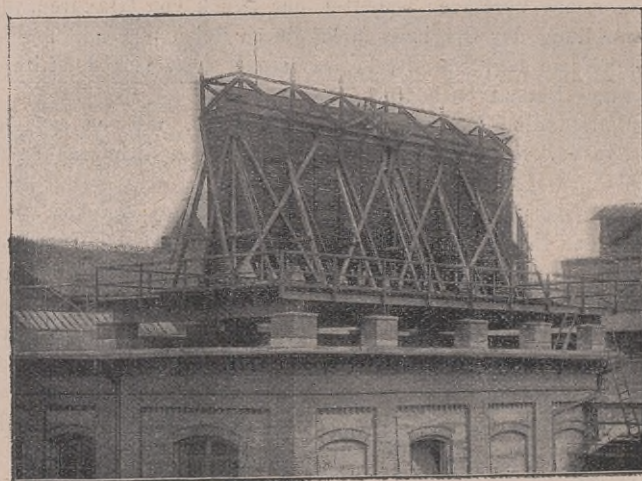


Fig. 3.

An den Seiten der offenen Kühlwerke sind Jalousien angebracht, durch welche ein Verwehen und Verspritzen des Wassers vermindert wird, ohne den Luftzutritt zu hindern.

Kamin-kühler mit oberirdischer Wasser-Zirkulation.

Diese Apparate werden mit Vorteil da angewendet, wo es an Platz mangelt oder wo die Kühlwerke in engen Höfen, dicht von Gebäuden begrenzt, aufgestellt werden und wo jedes Verwehen und Verspritzen von Wasser oder Belästigen der angrenzenden Gebäude durch abziehenden Dunst ausgeschlossen sein soll.

Die innere Einrichtung des Kaminkühlers etc. ist genau, wie die der offenen Kühlwerke, nur ist die ganze innere Einrichtung des Kühlers in einem allseitig geschlossenen hohen hölzernen Turm untergebracht.

Besonders hervorzuheben ist, daß bei diesen Kaminkühlern die günstige Kühlwirkung nicht etwa durch natürliche Bewegung der Luft (Wind) oder künstlich durch Ventilatoren hervorgerufene Luftbewegung, erzielt wird, sondern, daß dieselbe lediglich auf den natürlichen Luftzug, welcher durch den Schornstein ähnlichen Aufsatz bewirkt, zurückzuführen ist. Die Luft im

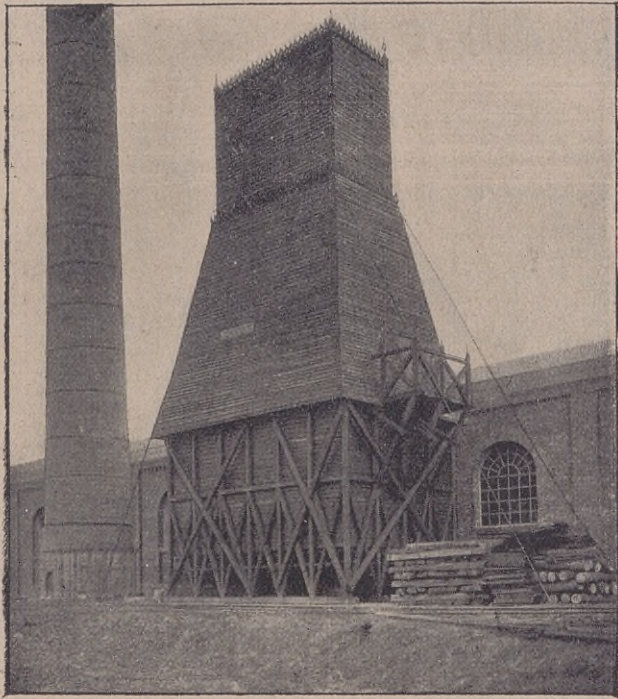


Fig. 4

Kühler wird durch das in einer Höhe von ca. 7,00 m eintretende warme Wasser erwärmt, dadurch leichter als die Außenluft, steigt nach oben und saugt von unten stets frische Luft nach. Durch die mit den Zschocke'schen Patenthorden erzielte äußerst feine Verteilung des Wassers und den lebhaften Luftauftrieb dem Wasser entgegen, wird die äußerst günstige Abkühlung erreicht,



Fig. 5.

Obenstehende Zeichnungen Fig. 4 u. 5 zeigen zwei verschiedenartige Ausführungsformen von Kaminkühlern mit oberirdischer Wasserzirkulation.

Um sich das Vakuum im Kondensator zum Heben des Wassers zu Nutze machen zu können und eine separate Pumpe zum Heben des Wassers zu ersparen, werden sogenannte Unterflurkühler (Fig. 6) gebaut, bei welchen das zu kühlende Wasser dem Kühlwerk ohne Pumparbeit zuläuft.

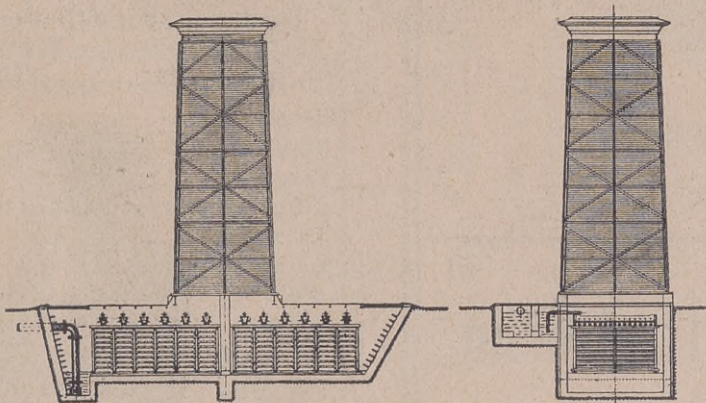


Fig. 6.

Die innere Einrichtung und Wasserverteilung in diesen Kühlwerken ist gleich der der oberirdischen; auch hier wird durch einen Kamin der erforder-

liche Luftzug erzeugt, und das gekühlte Wasser durch das Vakuum im Kondensator (ca. 7,00 m) hoch gehoben.

Wie schon erwähnt, wird bei dieser Art von Kühlern eine besondere Pumpe zum Heben des Wassers auf's Kühlwerk erspart; sie haben jedoch den Nachteil, die Anlagekosten wesentlich zu erhöhen, weil bei diesen Anordnungen die Grundflächen und demzufolge auch die Bassins bedeutend größer werden müssen, als bei oberirdischen.

Ein weiterer Nachteil der Unterflurkühler ist die mit großen Schwierigkeiten verknüpfte Zugänglichkeit des Kühlwerks-Innern, ein Nachteil, welcher namentlich beim Köhlen von Algen bildendem Wasser schwer in's Gewicht fällt, da durch die Algen ein Bewachsen der Kühlflächen eintritt und ein häufiges und bei Unterflurkühlern schwieriges Reinigen der letzteren bedingt.

Das Bleiwerk Neumühl, Morian & Co.-Akkumulatorenfabrik teilt uns mit, daß es die Preise für stationäre Akkumulatoren bis auf Weiteres um 25% ermäßigt hat.

Die Akkumulatorenfabrik hat sich neuerdings bedeutend vergrößert und ihre Leistungsfähigkeit hat sich erheblich erhöht.

Dauernde Gewerbeausstellung in Leipzig. Zur Ostermesse wird die dauernde Gewerbeausstellung zu Leipzig wieder besonders von den Meßbesuchern aufgesucht werden, welche ihre Einkäufe an Maschinen aller Art, Motoren, Werkzeugen, technischen und gewerblichen Hilfsmitteln, hauswirtschaftliche Gegenstände etc. in Leipzig besorgen wollen. Die dauernde Gewerbeausstellung ist für Erledigung von Einkäufen ganz besonders gut geeignet, denn sie bietet in wohlgeordneter Zusammenstellung die größte Auswahl in Artikeln der verschiedensten Branchen. Außerdem werden aber auf Wunsch auch die Maschinen und Motoren gern jederzeit in Betrieb gesetzt, sodaß der Interessent die beste Gelegenheit hat, dieselbe auf ihre Wirkungsweise zu prüfen.

II. Kraft- und Arbeitsmaschinen-Ausstellung in München. Die Anmeldungen zu der bei allen industriellen Kreisen des In- und Auslandes größtes Interesse erregenden internationalen Ausstellung übersteigen die Erwartungen in solchem Maße, daß eine Reihe von Ausstellungslustigen infolge Platzmangels nicht mehr berücksichtigt werden konnte. Inzwischen sind die Ausstellungsbauten auf der Kohleninsel fast zur Vollendung gediehen. Die durchwegs in klassischem Stil gehaltenen offiziellen Bauten — eine mehr als 10000 qm große Halle, das Gebäude für das Hauptrestaurant mit Arkaden und Automatenrestaurant, ein Musikpavillon und zahlreiche kleinere Pavillons — werden ihrem Architekten, Herrn M. Dösch, wie der Kunststadt München alle Ehre machen. Der landschaftlich ohnehin reizvolle Charakter des Ausstellungsplatzes wird durch die Mitwirkung der Bayrischen Gartenbau-Gesellschaft, welche eine permanente und zwei periodische Ausstellungen von Erzeugnissen der höheren Gartenkunst veranstaltet, eine einzig dastehende Erhöhung erfahren. Von größter Wichtigkeit endlich ist für die Verkehrsbewegung während der Ausstellung der nunmehr feststehende Beschluß des Magistrats, wonach die direkt vom Zentralbahnhof zur Anstellung führende Trambahnlinie für den elektrischen Betrieb eingerichtet wird.

Sächsische Akkumulatorenwerke, System Marschner & Co., Akt.-Ges. Dresden. In Heft 13, S. 135 ist diese Firma irrtümlich unter dem Titel „Marschner & Co. in Berlin“ angeführt worden.

Neue Bücher und Flugschriften.

Schmidt, Prof. Dr. Experimental-Vorlesungen über Elektrotechnik für Mitglieder der Eisenbahn- und Postverwaltung u. s. w. Mit 2 Tafeln und vielen Abbildungen im Text. Erste Lieferung. Halle a. S. Wilh. Knapp. Preis pro Lieferung 1 Mk. (7-8 Lieferungen).

Swinburne, J. Science abstracts. Physics and Electrical Engineering. Issued under the direction of the Institution of Electrical Engineers and the Physical Society of London. London, Taylor & Francis. Price 36 shill. per annum.

Himmel und Erde. Illustrierte naturwissenschaftliche Monatsschrift. Herausgegeben von der Gesellschaft Urania. Redakteur Dr. P. Schwahn. X Jahrgang. 5. Heft. Berlin. H. Paetel. Preis vierteljährlich M. 3 60.

Seidels Führer durch die technische Literatur. Berlin, A. Seidel. Preis 75 Pf.

Bücherbesprechung.

Schmidt, Prof. Dr. Experimental-Vorlesungen über Elektrotechnik für Mitglieder der Eisenbahn- und Postverwaltung (siehe oben).

In verschiedenen größeren Städten sind auf Anregung des Eisenbahnministers, oder aus eigener Initiative der Eisenbahn- und Postbeamten, denen sich Architekten, Ingenieure, Berg- und Hüttenmänner anschlossen, Vorlesungen über Elektrotechnik gehalten worden.

Herr Prof. Schmidt, Halle hat seine Vorlesungen im Drucke erscheinen lassen, was gewiß für alle Hörer auch in anderen Städten von Vorteil ist. Das ganze Werk soll in 7-8 Lieferungen erscheinen.

Die erste Lieferung erörtert zunächst den für die ganze Physik und Technik bedeutungsvollen Begriff der „Energie.“

Die 2. Vorlesung behandelt den Magnetismus mit besonderer Berücksichtigung der Kraftlinientheorie. Hieran schließt sich der magnetische Kreis und die Permeabilität der verschiedenen magnetischen und diamagnetischen Substanzen.

Die 3. Vorlesung, welche in dieser Lieferung noch nicht zu Ende geführt ist, erörtert die einfachsten elektrischen Erscheinungen, die Erzeugungsweisen der Elektrizität (durch mechanische Arbeit bzw. Reibung und durch Influenz). Dabei werden die wichtigsten Begriffe, wie Spannung und Kapazität erklärt. Der Begriff der Dichte, von dem das verschiedenartige Ausströmen der Elektrizität aus den einzelnen Teilen eines geladenen Körpers abhängt, hätte auch erwähnt werden dürfen.

Klare Darstellung und richtige Auswahl des für diese Hörerkreise Wichtigsten zeichnet diese 1. Lieferung aus.

Swinburne, J. Science abstracts. (Siehe oben.) Nur sehr wenige sind in der angenehmen Lage, alle Zeitschriften über Physik und Elektrotechnik des In- und Auslandes regelmäßig durchsehen zu können, sodaß ihnen nichts unbekannt bleibt, was auf diesem weiten Gebiete erscheint. Es ist deshalb sehr zu begrüßen, daß ein so hervorragender Mann der Wissenschaft wie Swinburne es unternommen hat, Auszüge aus allen physikalischen und technischen Zeitschriften der verschiedenen Länder in monatlichen Heften zusammenzustellen. Es ist dadurch Jeder in den Stand gesetzt, die Forschungen, welche ihn besonders interessieren, zunächst in einem Auszug kennen zu lernen, um sich dann die Zeitschriften zu verschaffen, worin die betreffenden ausführlichen Berichte enthalten sind. Das 1. Heft, Januar 1898 enthält auf 50 Seiten 104 Auszüge und das 2. Heft (Februar) auf 67 Seiten 126 Auszüge.

Jedenfalls wird dieses Unternehmen in allen Ländern willkommen geheißen werden.

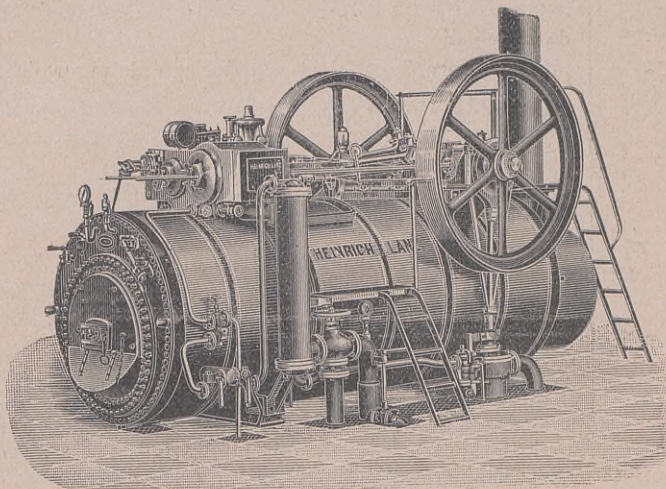
HEINRICH LANZ, MANNHEIM

FILIALEN in BERLIN, Breslau, KÖNIGSBERG i. Pr., Regensburg, KÖLN.

SPEZIALITÄT:

LOKOMOBILEN für INDUSTRIE von 2—200 HP.

In Anlage- und Betriebskosten erheblich billiger wie stationäre Anlagen mit eingemauerten Kesseln bei mindestens gleicher Leistungsfähigkeit.
Dauerhaftigkeit und Betriebssicherheit.
Geringer Raumbedarf.



Vorzügliche sachgemäße Ausführung und anerkannt niedriger Brennmaterialienverbrauch haben

Lanz'schen Lokomobilen

den Ruf als Maschinen ersten Ranges, als unbedingt beste Betriebskraft geschaffen.

1896/97

1491 Stück

verkauft.

Zahlreiche Referenzen in ersten Industriekreisen.

(2343)

Carl Karfunkelstein



Berlin S
Ritterstr. 92.

Spitzenlampen-Schirm-Fabrik.

Specialität: Seidenschirme für elektr. Lampen, wie Kipp-, Pendel-, Arbeits- u. Standlampen. (2045)

Neuheit. Kipplampen mit neuer geschützter Vorrichtung, wodurch ein Schiefsitzen des Schirmes unmögl. ist.



Blumen für Birnen in geschmackvollster Ausführung in Seide u. Papier.

Dynamo-Bürsten

in Antifriktion (Neu) sowie Rein-Kupfer oder Messing. Wirkliche Schonung der Collectoren und angenehmer Betrieb.

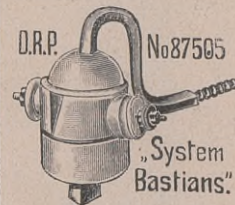
Franck & Co.

Metalltuch-Fabrik (2255)
Schlettstadt.

Wasserdichte Ausschalter

mit Oelabschluss

offerieren:



Fr. Schmitt, München Schomerstr. 16.
Bössenroth & Montag, Berlin Hollmannstr. 16.
„System Bastians“ Fr. Krizik, Prag.

Sächsische Electricitäts-Werke Berger, Nitzschmann & Zschockelt, Dresden.

Alfred Kaut, Elberfeld u. Essen a. d. Ruhr.

Electricitäts-Gesellschaft Soldan & Co. Nürnberg. (2245)

Patent-Bureau

Martin Hirschlaff

Ingenieur u. Patentanwalt
Berlin NW. Breslau
Mittelstr. 39 Höfchenstr. 3.

(2348)

Eugen Klotz

Maschinenfabrik in Stuttgart.

Specialität: (2145)

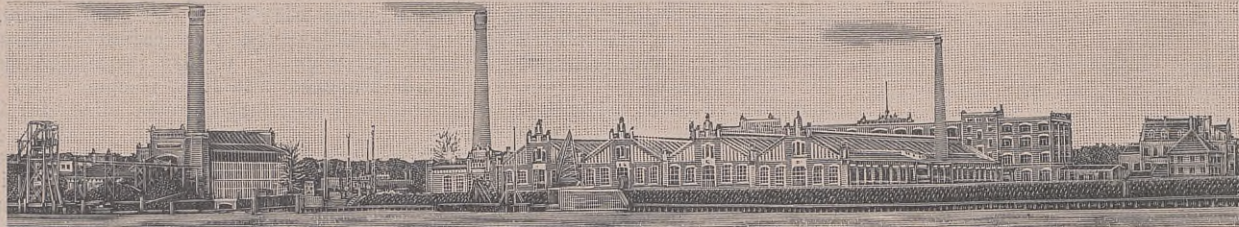
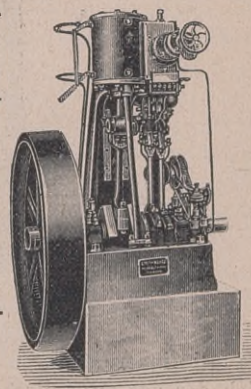
vertikale schnelllaufende **Dampfmaschinen** für elektrische Beleuchtungsanlagen.

Liegende stat. Dampfmasch. Eincylindrige u. Compound-Lokomobile fahrbar und stationär.

Transmissionen.

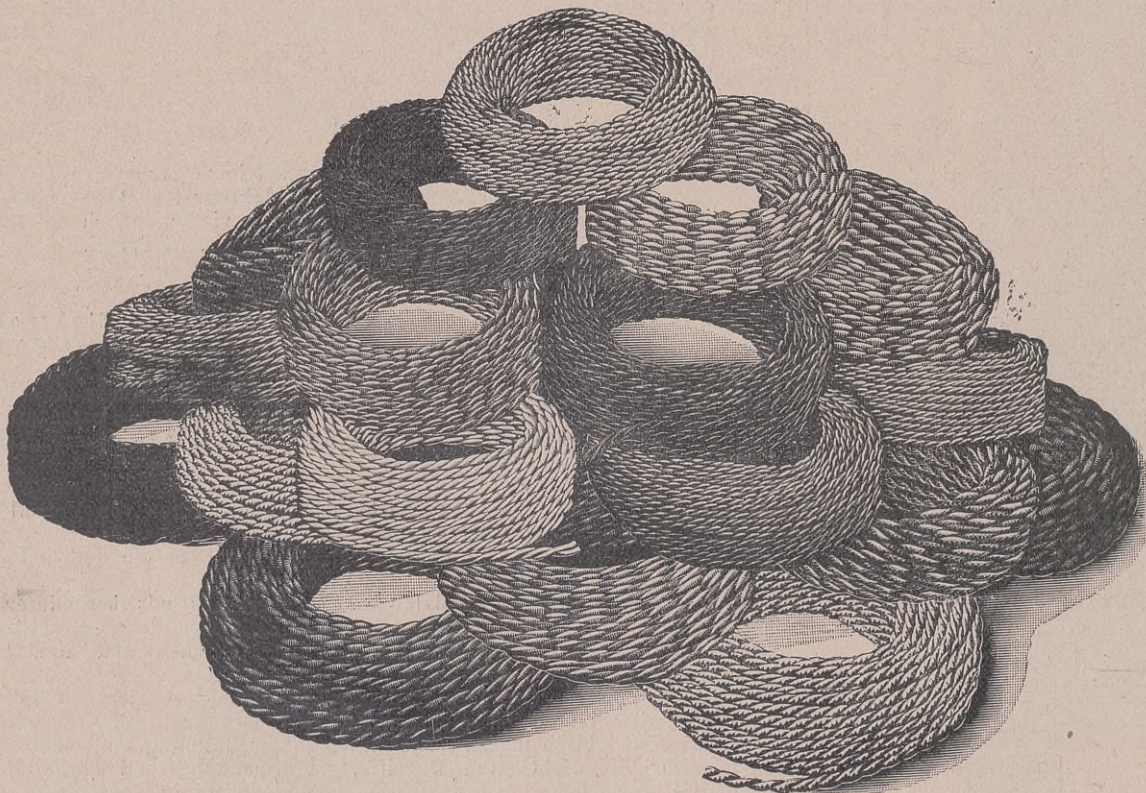
Schmied-eiserne geth.

Riem-scheiben.



LEITUNGSSCHNÜRE

in allen Farben mit Seide oder Glanzgarn beklöppelt.



Höchste Leitungsfähigkeit. — Grösste Biegsamkeit

Auf Wunsch mit Traglitze zur Erhöhung der Zugfestigkeit.

Allgemeine Electricitäts-Gesellschaft, Berlin

KABELWERK OBERSPREE.