

Elektrotechnische Rundschau

Telegramm-Adresse
Elektrotechnische Rundschau
Frankfurtmain.

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

Zeitschrift

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

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

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

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

Erscheint regelmässig 2 Mal monatlich im Umfange von 2 1/2 Bogen.
Post-Preisverzeichniss pro 1897 No. 2205.

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

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

Inhalt: Verteilung von Wechselstrom mittels Transformatoren. S. 40. — Elektrische Drahtseilbahn Gossensass-Amthorspitze. S. 42. — Kleine Mitteilungen: Elektrische Zentrale in Halle a. S. S. 44. — Elektrizitätswerk Rheinau. S. 44. — Verwandlung städtischer Abfuhrstoffe in Elektrizität in London. S. 44. — Elektrischer Schnee. S. 44. — Dreschen mittelst elektrischer Kraft. S. 44. — Santiago in Chile. S. 44. — Elektrische Strassenbahn Stuttgart-Esslingen. S. 44. — Elektrischer Strassenbahnbetrieb in Charlottenburg. S. 44. — Elektrische Strassenbahn in Reichenberg i. B. S. 45. — Akkumulatorwagen. System Gülcher. S. 45. — Strassenbahnbetrieb mit Akkulatoren zu Frankfurt a. M. S. 45. — Strassenbahn in Dresden. S. 45. — Motorenbetrieb mittels Acetylgas. S. 45. — Ein neues unterseeisches Kabel. S. 45. — Die längste Telephonleitung der Erde. S. 45. — Telephon-

verkehr. S. 45. — Telephonanstalt in Nördlingen. S. 45. — Fernsprechverkehr Stuttgart-Berlin. S. 45. — Präzisions-Stangenzieherei von Steph. Heinr. Quincke, Altena i. W. S. 45. — Glühlampenfabrik P. u. M. Herre, Berlin. S. 46. — Treibriemenfabrik Hagen u. Co., Hamburg. S. 46. — Erster vollkommener Gasfernzünder, „Ideal“. System Klinger. Aktien-Gesellschaft Butzke u. Co., Berlin. S. 47. — Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vorm. Schuckert u. Co. in Nürnberg. S. 48. — Aktiengesellschaft Siemens u. Halske. S. 48. — Das Programm. S. 48. — Zweigverein der Deutschen Elektrochemischen Gesellschaft in Frankfurt a. M. S. 48. — Die elektrotechnische Fabrik von Oscar Beyer in Dresden. S. 48. — Preis-Ausschreiben. S. 48. — Neue Bücher und Flugschriften. S. 48. — [Bücherbesprechung. S. 48. — Patentliste N. 5. — Börsenbericht. — Anzeigen.

Verteilung von Wechselstrom mittels Transformatoren.

Die Zeitschrift Polytechnikai Szemle vom 1. September veröffentlicht über diesen Gegenstand einen interessanten Aufsatz von Alfred Schlatter, Direktor der großen Wechselstrom-Zentrale zu Budapest. Die Stellung, welche Herr Schlatter einnimmt, verleiht seinen praktischen Ermittlungen einen besonderen Wert.

Es ist bekannt, daß unter allen Energie-Umwandlern die für Wechselströme in ihrer Konstruktion am einfachsten und in ihrem Nutzeffekt am wirtschaftlichsten sind, denn der Verlust bei diesen Transformatoren beträgt weniger als 3 pCt. — freilich nur, wenn die Apparate für größere Energiemengen gebaut und dabei vollbelastet sind; der Nutzeffekt geht aber selbst bei kleineren Apparaten nicht unter 0,92; es giebt kaum irgendwelche mechanische Vorrichtungen, welche so viel zu leisten vermögen. Die ausgedehnte Anwendung des Transformators zu Energie-Uebertragung auf weite Entfernung wird aber nicht bloß durch den hohen Nutzeffekt bedingt, sondern auch dadurch, daß dieser Apparat wegen Abwesenheit von sich bewegenden Teilen keiner Ueberwachung bedarf.

In der Praxis arbeiten die Transformatoren sehr selten bei voller Belastung. Bei den meisten Verteilungen von Wechselströmen unter Benutzung von Transformatoren steht die Lichterzeugung in erster Linie; Motorbetrieb spielt nur eine untergeordnete Rolle, um so mehr als die Motoren für einphasigen Wechselstrom Mängel besitzen, die man bis jetzt noch nicht genügend zu beseitigen vermocht hat. Das Lichtbedürfnis wechselt aber in bedeutendem Umfang je nach der Tages- und Jahreszeit; dabei aber müssen die Transformatoren für die höchste Leistung gebaut sein und, der gewöhnlichen Praxis entsprechend, ständig im Netz eingeschaltet bleiben. Dies bedingt einen immerwährenden Energieverlust von größerer Erheblichkeit. Wir wollen nun den Einfluß dieses ständigen Verlustes z. B. für einen ganzen Tag untersuchen.

Die Erfahrung bei Zentralen lehrt, daß die tägliche Arbeit ungefähr derjenigen entspricht, welche bei voller Belastung innerhalb zweier Stunden geleistet würde. Unter dieser Annahme erhält man für Transformatoren von verschiedener Leistungsfähigkeit bzw. Größe:

1. Transformator von 10 Kilowatt. — Er liefert täglich eine nützliche Energie von $2 \cdot 10 = 20$ Kilowattstunden; dabei absorbiert er in derselben Zeit:

a. Nützliche Energie	20,000 Kw.-St.
b. Eisenverluste	3,520 " "
c. Kupferverluste	0,310 " "
d. Verluste im Zähler	0,864 " "

Absorbierte Energie 26,694 Kw.-St.

was einen täglichen Nutzeffekt von 0,75 entspricht.

2. Transformator von 5 Kilowatt. — Er liefert täglich eine nützliche Energie von $2 \cdot 5 = 10$ Kilowattstunden und absorbiert:

a. Nützliche Energie	10,000 Kw.-St.
b. Eisenverluste	3,720 " "
c. Kupferverluste	0,170 " "
d. Verluste im Zähler	0,576 " "

Absorbierte Energie 14,466 Kw.-St.

was einem täglichen Nutzeffekt von 0,692 entspricht.

3. Transformator von 2,5 Kilowatt. — Er liefert in 24 Stunden eine nützliche Energie von $2 \cdot 2,5 = 5$ Kilowattstunden und absorbiert:

a. Nützliche Energie	5,000 Kw.-St.
b. Eisenverluste	2,280 " "
c. Kupferverluste	0,090 " "
d. Verluste in Zähler	0,288 " "

Absorbierte Energie 7,658 Kw.-St.

was einem täglichen Nutzeffekt von 0,652 entspricht.

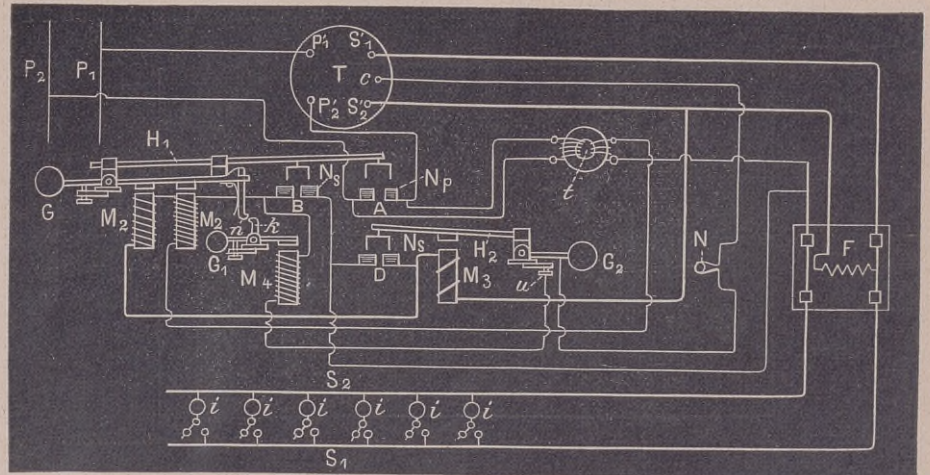


Fig. 1. Verbindung des Apparates von A. Schlatter für einen einzigen Transformator.

4. Transformator von 1 Kilowatt. — Er liefert in 24 Stunden eine nützliche Energie von $2 \cdot 1 = 2$ Kilowattstunden und absorbiert:

a. Nützliche Energie	2,000 Kw.-St.
b. Eisenverluste	1,560 " "
c. Kupferverluste	0,040 " "
d. Verluste im Zähler	0,288 " "

Absorbierte Energie 3,888 Kw.-St.

was einem täglichen Nutzeffekt von 0,515 entspricht.

Diese Berechnungen sind auf Grund der Versuchs-Resultate aufgestellt, welche Ganz & Cie. erhalten haben und sind in nachstehender Tabelle aufgeführt. Die Verluste d (oben) sind die, welche in der Nebenschlußwicklung des Zählers auftreten: ein Zähler absorbiert 12 Watt; da die Aufzeichnungen bei einer Verteilung durch Transformatoren im Mittel doppelt soviel Zähler als Transformatoren angeben, so hat man 3 Zähler für einen Transformator von 10 Kilowatt, 2 für einen Transformator von 5 Kilowatt und einen einzigen für die übrigen angenommen.

Leistung des Transformators in Watt.	Verluste durch Jouleschen Effekt. in °		Verluste im Eisen.		Nutzeffekt.		
	Primär-Spule.	Sekundär-Spule.	In %	In Watt.	Bei Vollbelastung.	Bei halber Be- lastung.	Bei Viertelbe- lastung.
1000	1,0	1,0	6,0	65	0,927	0,886	0,800
2500	0,8	1,0	3,6	95	0,948	0,922	0,866
5000	0,6	1,1	3,0	155	0,954	0,934	0,866
10000	0,55	1,0	2,2	230	0,962	0,948	0,913

Als diese vier Typen z. B. in gleicher Anzahl über ein Netz verteilt waren, lieferten sie einen mittleren täglichen Nutzeffekt von 0,652; der aus den vorstehenden Berechnungen abgeleitete Wert stimmt sehr gut mit den Ergebnissen der Praxis überein.

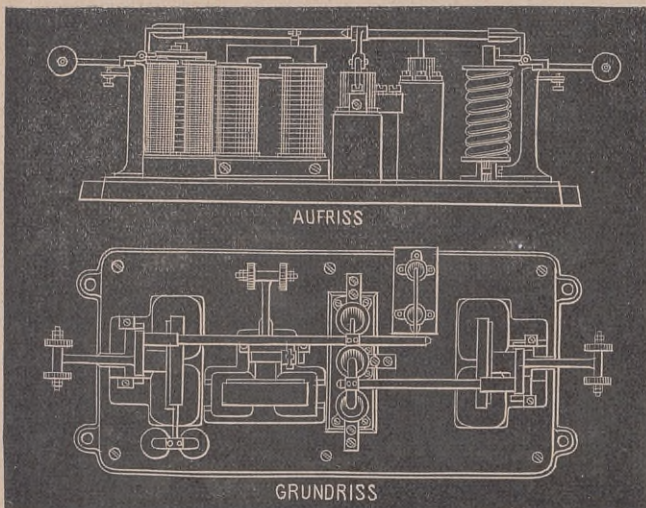


Fig. 2 und 3. Apparate von A. Schlatter für einen einzigen Transformator.

Dieses ungünstige Resultat, wenn es auch besser ist als das bei irgend einem andern Verteilungssystem, erfordert merklich größere Ausgaben für Kohlen in der Zentrale; indessen fällt dies bei den allgemeinen Ausgaben kaum in's Gewicht, wenn nicht die Zahl der Transformatoren eine gewisse kritische Grenze überschreitet. Diese kritische Grenze wird erreicht, wenn der zum Leerlauf der Transformatoren notwendige Strom über die normale Leistung einer Einheit der Erzeugungstation hinausgeht; man ist alsdann genötigt zwei oder drei Einheiten parallel zu schalten und der schließliche Nutzeffekt wird mangelhafter werden, weil man die Verluste mit in Rechnung bringen muß, welche einer neuen Generator-Gruppe entsprechen.

Man hat den täglichen Nutzeffekt durch verschiedene Mittel zu erhöhen versucht.

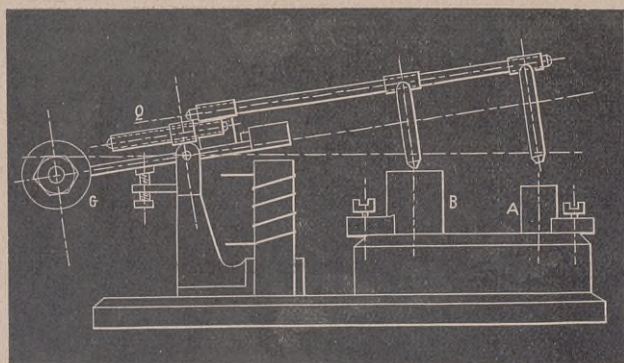


Fig. 4. Apparat von A. Schlatter für eine Batterie von Transformatoren.

Zuerst änderte man die Größe der Transformatoren, um einen besseren Tages-Nutzeffekt zu erzielen, trotzdem daß dadurch der Nutzeffekt bei voller Belastung geringer wird. Man verminderte hierauf die Zahl der Transformatoren, namentlich derjenigen von geringer Leistung; auf diese Art wurde man dahin geführt, die natürlichste Art dieser Energie-Verteilung zu verlassen, d. h. die der Einzel-Transformatoren (wobei man nur ein einziges primäres Netz hatte und ebensoviel Sekundärstationen, als es einzelne Häuser oder Gruppen von Häusern gab, die mit Energie zu versorgen waren); man ging auf die Verteilungsweise mittels Unterstationen über, bei welchem das Netz in eine bestimmte Zahl Unterabteilungen zerlegt wurde, die von einander unabhängig waren, jede dieser Unterab-

teilungen wurde von einer Batterie von Transformatoren gespeist. Dieses letztere System hat den Vorteil, daß man Transformatoren von größerer Leistung anwenden und auch die Zahl der in Thätigkeit zu tretenden Einheiten verändern kann; man läßt die gerade notwendige Zahl von Transformatoren arbeiten, so daß man die günstigsten Verhältnisse in betreff des Nutzeffekts erreicht. Doch ist dieses System noch weit davon entfernt die größtmögliche Oekonomie in Bezug auf die Magnetisierungsarbeit zu erzielen; man muß hier, ebenso wie im Fall der Einzeltransformatoren, die kritische Grenze in betreff der Zahl der Transformatoren im Auge behalten.

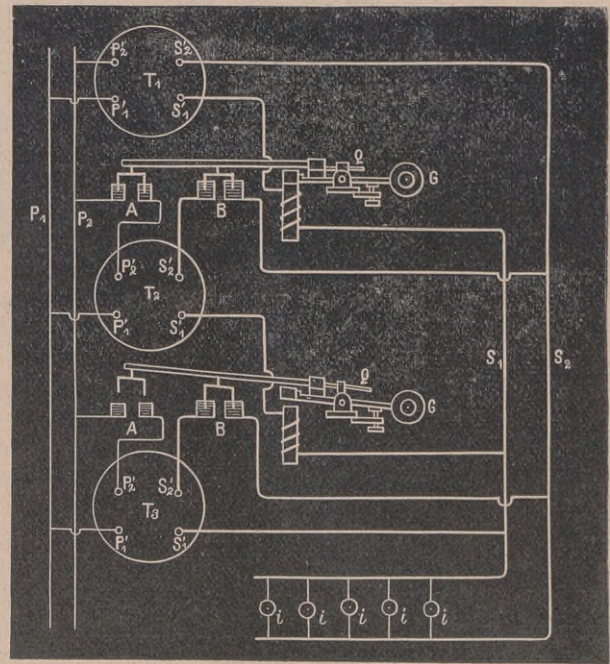


Fig. 5. Verbindungen der Apparate von A. Schlatter für eine Batterie von Transformatoren.

Um die täglich verloren gehende Energie auf ihren kleinsten Wert zu bringen, hat man nur ein Mittel, das darin besteht, jeden Transformator auszuschalten, der zur Speisung des Sekundärnetzes überflüssig ist. Die Idee ist alt, schon seit den ersten Anwendungen der Wechselströme hat man versucht automatische Ausschalter für Transformatoren zu konstruieren. Die Aufgabe dieses Schalters besteht darin, daß er die Primärspule des Transformators schließt, sobald irgend ein Apparat in die Sekundärleitung geschaltet wird, sowie daß er die Primärspule öffnet, wenn kein Apparat im Sekundärkreis mehr in Thätigkeit sein soll. Ein solcher Schalter würde Tages- und Jahres-Nutzeffekte zu erzielen gestatten, die denen bei voller Belastung nahe kämen; man könnte gleichzeitig die kritische Grenze umgehen, deren Wichtigkeit geschildert worden ist.

Die von Herrn Alfred Schlatter erfundenen Apparate sind seit $1\frac{1}{2}$ Jahren in Thätigkeit und geben sehr gute Resultate; die Apparate sind zweierlei Art, je nachdem es sich um einen einzelnen oder um eine Gruppe von Transformatoren handelt.

Ein einzelner Transformator. — Der zugehörige Apparat ist in den Figuren 1, 2 und 3 versinnlicht. P_1 und P_2 sind die primären, S_1 und S_2 die sekundären Leitungen, T ist der Transformator und t ein kleiner Hilfstransformator, dessen Primär- und Sekundär-Spule je mit den entsprechenden Spulen von T in Reihe geschaltet sind. M_1 , M_2 und M_3 sind Elektromagnete, welche verschiedene Spulen haben und deswegen verschiedene Selbstinduktion; die Anker dieser Elektromagnete sind an den Hebeln H_1 und H_2 befestigt, welche am Ende primäre und sekundäre Unterbrechungsbügel tragen; diese können in je zwei mit Quecksilber gefüllte Gefäße A , B und D tauchen; nk ist eine Hemmung; G , G_1 und G_2 sind Gegengewichte; N ist eine in den Kreis des Elektromagnets M geschaltete Glühlampe; C ist eine Zwischenklemme des Transformators T , z. B. eine für 50 Volt; F ist der Nebenschluß des Zählers. Die Lampen und die anderen vom Strom gespeisten Apparate sind mit i bezeichnet; Figur 1 läßt deutlich die auszuführenden Schaltungen erkennen.

Der Transformator ist bei Leerlauf nicht vollständig aus dem Kreis ausgeschaltet; aber der Apparat gestattet bei Leerlauf den Verlust um 95% zu reduzieren und zwar durch die fast vollständige Lokalisation dieses Leerlaufverlustes in dem Transformator t ; zu dem Zweck enthält der Transformator t nur sehr wenig Eisen und seine primäre Wickelung ist derart, daß der größte Teil der gelieferten Energie in diesem Hilfstransformator absorbiert wird.

Sobald man eine Lampe i in den Kreis schaltet, liefern die zwei in Reihe geschalteten Transformatoren T und t den nötigen Strom. Indem dieser Strom den Elektromagnet M_1 durchfließt, bewirkt er, daß der Hebel H_1 sich senkt und die Bügel in das Quecksilber eindringen; dadurch wird kurz geschlossen: 1. die Primärspule des Transformators t (durch das Gefäß A) und 2. die Sekundärspule von t nebst dem Elektromagnet M_1 (durch das Gefäß B). Alsdann ist der Transformator T allein in Thätigkeit. Der Hebel H_1 verharrt in seiner heruntergedrückten Stellung durch die Wirkung des Elektromagnets M_2 , welcher von dem die Lampe speisenden Strom durchfließen wird; dieser Elektromagnet M_2 ist so berechnet, daß er den Hebel H_1 bei der kleinsten Stromstärke im Sekundärkreis noch herrschen kann: der Hebel H_1 geht erst wieder in die Höhe, wenn

der Sekundärstrom vollständig Null geworden ist. Die Wege, welche der Sekundärstrom nimmt, sind: die Verbindung tS_2 , iS_1 , TM_3 , M_1 , t bei Leerlauf, dagegen die Verbindung TS_1 , iS_2 , BM_2 , M_3 , T , wenn der Hilfstransformator kurz geschlossen ist.

In seiner einfachsten Gestalt, mit nur zwei Elektromagneten M_1 und M_2 , ist der Apparat nur anwendbar, wenn der Sekundärstrom schwach ist und die Kupferquerschnitte des Sekundärnetzes groß sind, damit der Spannungsabfall auch bei Vollbelastung praktisch vernachlässigbar ist. Bei solcher Energie hält man die Spannung an den Klemmen der Lampen dadurch konstant, daß man eine gewisse Anzahl von Elektromagneten M_1 , M_2 , . . . M_n anwendet, welche alle in Reihe zum Sekundärstrom geschaltet sind und verschiedene starke Selbstinduktion besitzen; diese Elektromagnete und die zugehörigen Gegengewichte sind derart geregelt, daß jeder der Hebel H_1 , H_2 , . . . H_n nur durch einen genau bestimmten Wert des Sekundärstromes in Gang gesetzt wird; der angezogene Hebel bewirkt alsdann Kurzschluß in den Windungen des vorhergehenden. Man sieht, daß es möglich ist eine praktisch konstante Sekundärspannung zu erzielen, wenn man die verschiedene Größe der Selbstinduktion in den Elektromagneten in Rechnung zieht. Figur 1 zeigt die Anwendung des Systems für zwei Elektromagnete. Die Bewickelung von M_2 ist derart, daß dieser Elektromagnet den Hebel H_2 nur anziehen kann, wenn die Belastung groß genug ist, um, infolge der Impedanz des Elektromagnetes M_2 , einen Spannungsabfall herbeizuführen, der größer als der zulässige ist; indem alsdann H_2 niedergeht, wird M_2 kurz geschlossen, weshalb der Hebel H_1 das Bestreben hat in die Höhe zu gehen. Die Hemmung n verhindert dies; sie besteht aus zwei Teilen: einem Sperrhaken n , der am Hebel H_1 befestigt ist und durch eine Feder getrieben wird, sowie aus einem Daumen K , der fest mit einem vom Elektromagnet M_4 in Thätigkeit gesetzten Hebel verbunden ist; man erkennt, daß die Einrückung nur möglich ist, wenn M_4 unthätig ist. Nun kommt dieser Elektromagnet M_4 in Thätigkeit, sobald der Transformator T funktioniert; man sieht aber leicht, daß sein Kreis bei u sich öffnet sobald der Hebel H_2 infolge der Anziehung des Elektromagnetes M_2 anfängt sich zu bewegen, d. h. kurze Zeit nach dem Kurzschluß von M_2 . Der Hebel H_1 wird also durch die Hemmung zurückgehalten.

Der Elektromagnet M_4 dient ferner dazu, um den Einfluß von Stößen zu vermeiden, die in dem Augenblick entstehen, wo der Transformator in Thätigkeit versetzt wird, Stöße derart, daß der Elektromagnet M_2 den Hebel H_1 loslassen könnte. Die Hemmung n hilft hier ab, indem sie mechanisch den Hebel H_1 während einer gewissen Zeit zurückhält, wenn der Transformator T in den Kreis geschaltet wird; dazu ist aber nötig, daß der Strom in dem Elektromagnet M_4 nur ziemlich langsam seine normale Stärke erreicht; dies wird dadurch bewirkt, daß man in seinen Kreis einen Widerstand schaltet, welcher unter dem Einfluß des Stromes erheblich abnimmt, wie z. B. der Glühlampe N .

Eine Batterie von Transformatoren.

Der zu beschreibende Apparat ist für Sekundärstationen anwendbar, sowohl wenn sie nur mit einem Transformator ausgerüstet sind, als auch wenn eine Gruppe von Transformatoren in den Kreis geschaltet werden muß. Wenn die Station mehrere Transformatoren enthält, die nur einer nach dem andern je nach Bedürfnis in Dienst gestellt werden dürfen, benutzt man den Apparat, welchen Figur 5 zeigt.

Dieser Apparat enthält einen Elektromagnet, welcher fähig ist, einen Hebel bei einer gewissen Stromstärke anzuziehen; beim Niedergehen des Hebels wird ein neuer Transformator zu den bereits in Thätigkeit befindlichen geschaltet. In dem Schema der Figur 3 ist vorausgesetzt, daß der erste Transformator T_1 ständig in das Netz geschaltet ist, während die anderen T_2 und T_3 nur nacheinander in Dienst gestellt werden dürfen, wenn die normale Leistung der vorher in Betrieb befindlichen Apparate überschritten wird. Umgekehrt schaltet sich eine Einheit aus, wenn die Anforderung sich derart vermindert, daß die anderen Einheiten für sich allein die totale Leistung liefern können.

Der Vorgang erscheint sehr einfach, doch bleibt dabei noch eine Schwierigkeit: der erste Hebel geht nämlich abwärts, wenn der vom ersten Transformator gelieferte Strom seine normale Größe erreicht. Sobald er aber niedergeht, ist der zweite Transformator auch eingeschaltet; es findet also eine Teilung der Belastung statt, indem jeder der Transformatoren die Hälfte seines normalen Stromes ausgiebt; der erste Hebel müßte also wieder in die Höhe gehen und dann wieder herabsinken und so eine Reihe von Schwingungen ausführen, welche den Apparat rasch abnutzen und unangenehme Schwankungen in der Sekundärspannung hervorbringen würden. Man vermeidet diesen Uebelstand durch Anwendung einer Glasröhre Q , welche an beiden Enden geschlossen und mit einer gewissen Menge Quecksilber gefüllt ist (Fig. 4). Das Quecksilber verzögert das Abwärtsgehen, indem es die Wirkung des Gegengewichtes G zur Aufrechterhaltung der schiefen Stellung des Hebels unterstützt; geht aber der Hebel abwärts, so fließt das Quecksilber nach dem anderen Ende und hält den Hebel trotz der Abnahme der Stromstärke in dieser Stellung; die Quecksilbermenge ist so geregelt, daß der erste Hebel erst wieder in die Höhe geht, wenn der Strom in dem Elektromagnet etwas weniger als die Hälfte des normalen Stromes beträgt, wenn also ein einziger Transformator wieder hinreicht.

Elektrische Drahtseilbahn Gossensass-Amthorspitze.*)

1. Das System der Bahn.

Von dem herrlich am Ausgange des Pflerschthales gelegenen Dorfe Gossensass, das schon lange eine vielbesuchte Sommerfrische ist, soll eine elektrische Drahtseilbahn nach den Plänen des rühmlichst bekannten Ingenieurs Frh. v. Tröltsch nach der Amthorspitze gebaut werden. Da die Steigungen bedeutend sind (auf dem unteren Drittel des Bergrückens bis zu 50%) und bei der geringen Breite des Rückens zu viel Windungen nötig wären, um das Zahnrad- oder Adhäsions-system anwenden zu können, so mußte man sich zu einer Drahtseilbahn entschließen und zwar zu einer solchen mit feststehendem Motor, statt mit Wassergewicht. Der Vorzug dieses Systems besteht darin, daß der Träger der zum Betriebe erforderlichen Energie (Kohle, Wasser, Preßluft etc.) und der gesamte Mechanismus zur Umwandlung der Energie in Zugkraft nicht auf der Strecke mitgeschleppt werden muß. Die unmittelbare Folge hiervon ist eine beträchtliche Gewichtsverminderung der zu schleppenden toten Last, von deren Arbeitsvermögen bei der Thalfahrt man andernfalls nur unter besonderen Umständen (bei gewissen elektrischen Betrieben) einen Teil wiedergewinnen kann, während bei der Drahtseilbahn mit Motor die verhältnismäßig geringen Gewichte der beiden Wagen sich vollständig ausgleichen und selbst das Seilgewicht in gewissem Sinne in Bezug auf die Gesamtarbeitsleistung als ausgeglichen betrachtet werden kann.

Für gleiche Personenzahl beträgt das Gewicht der Dampflokomotive einer Zahnradbahn ungefähr 6mal so viel, das einer elektrischen Zahnradlokomotive ungefähr $3\frac{1}{2}$ mal soviel und das Gewicht eines Seilbahnwagens mit Wassergewicht ungefähr $2\frac{1}{2}$ mal soviel als das Gewicht des Wagens einer Seilbahn mit feststehenden Fördermaschine.

Das große tote Gewicht der sich selbst fördernden Wagen (Lokomotiven etc.) äußert sich aber nicht nur, wie oben angedeutet, in den Kosten der Zuförderung, sondern auch in den Anlagekosten, in den Kosten für Unterhaltung der Strecke etc. und — worauf wir hier besonders Gewicht zu legen haben, in der größeren Schwierigkeit, die Geschwindigkeit der schweren bewegten Massen stets in der Gewalt zu behalten und dieselben im Notfall durch Bremsen zum Stillstand zu bringen.

Die Ausführung einer Drahtseilbahn mit Fördermaschine für ganz ähnliche Verhältnisse, wie die Amthor-Spitze sie aufweist, findet sich in der seit 1893 im Betriebe stehenden Drahtseilbahn von Stans nahe dem Vierwaldstättersee auf das Stanserhorn.

Bei dieser Seilbahn wurden mehrere Vereinfachungen und Verbesserungen gegenüber früheren ähnlichen Bahnen zur Ausführung gebracht.

Die auffallendste und bedeutungsvollste Vereinfachung besteht in der Weglassung der bei allen früheren Drahtseilbahnen zwischen den Schienen angeordneten Zahnstange. Diese Zahnstange und ein in dieselbe eingreifendes Zahnrad wurde ursprünglich angewendet bei Bahnen mit Wassergewichtsbetrieb, um mittels einer auf dieses Zahnrad wirkenden Bremse erstens die Geschwindigkeit des abwärtsgehenden Wagens zu regeln und zweitens im Falle eines Seilbruchs die Wagen auf der Strecke anhalten zu können.

Bei Drahtseilbahnen mit feststehendem Motor (Lausanne-Ouchy, Monte Salvatore, Bürgenstock) entfiel der erstere Zweck, da bei denselben die Geschwindigkeitsregelung an dem Motor erfolgt, und wurde die Zahnradbremse nur noch als Notbremse für den Fall eines Seilbruchs beibehalten.

Nun lehrt aber die Erfahrung an den 17 Drahtseilbahnen, welche in den letzten 16 Jahren in der Schweiz in Betrieb kamen, daß ein Bruch des Seiles bei sachgemäßem Betriebe und sorgfältiger Ueberwachung des Seiles mit vollständiger Sicherheit vermieden werden kann, indem ein solcher bei keiner der Bahnen in dem genannten langen Zeitraume eintrat.

Hierbei ist zu bedenken, daß diese Drahtseilbahnen unter allen möglichen, zum Teil recht ungünstigen Verhältnissen arbeiten und die Drahtseile, welche in der ersten Hälfte dieses Zeitraumes erhältlich waren, aus viel weniger gleichmäßigem und zuverlässigem Material und mit weniger Sondererfahrung hergestellt waren, als die heutigen, aus Tiegelgußstahl gefertigten Drahtseile sind.

Die Notbremsen kamen also bei all diesen Bahnen niemals zur Wirksamkeit und war daher der Gedanke naheliegend, die nutzlose und sehr teure Zahnstange bei Seilbahnen mit Antrieb durch Fördermaschine ganz wegzulassen.

Bei der Stanserhornbahn fiel auch noch der Umstand in die Waagschale, daß die Zahnradbremse bei so erheblichen Steigungen wie 50% und 60% gar keine hohe Sicherheit bietet, da bei solchen Steigungen die Gefahr eintritt, daß beim Bremsen das Zahnrad auf die Zähne der Zahnstange aufsteigt und den Wagen aus dem Gleise hebt. Durch besondere Vorrichtungen versucht man das Entgleisen zu verhindern, aber die Ruhe und Sicherheit des Bremsens bleibt in Frage gestellt.

Trotz der günstigen Erfahrungen über die Betriebssicherheit des Seiles ist es doch mit Rücksicht auf die verhängnisvollen Folgen eines allenfalls eintretenden Bruches des Seiles oder der Bremsvorrichtung an der feststehenden Maschine geboten, eine Notbremse für

*) Aus „Elektrische Drahtseilbahn Gossensass-Amthorspitze.“ Von Gg. Frh. von Tröltsch. Herausgegeben auf Veranlassung des Hotelbesitzers Ludwig Gröbner zu Gossensass. Innsbruck. Wagnersche Universitätsdruckerei.

solche Fälle vorzusehen. An der Stanserhornbahn kam für diesen Zweck die verhältnismäßig sehr einfache und billige Zangenbremse von Fr. J. Bucher zur Anwendung; dieselbe hat sich dort in häufigen, unter den schwierigsten Betriebsumständen vorgenommenen Versuchen so vorzüglich bewährt, daß sie nun bereits bei zwei neueren Bahnen (Genua, Loschwitz bei Dresden) Anwendung fand.

Diese Zangenbremse gleicht einem vom Wagen nach unten gerichteten umgestürzten Schraubstocke, dessen Backen den Kopf der einen Laufschiene zwischen sich fassen und mittels Schraubenspindel an denselben angepreßt werden können.

Der Kopf der Schiene ist keilförmig gestaltet mit nach unten, gegen den Steg zu, sich verjüngendem Querschnitt, so daß beim Zusammenpressen der Bremsbacken die Bremse und mit ihr der Wagen fest auf die Schiene niedergezogen wird. Es wird hierdurch die Bremswirkung verstärkt und eine vollständige Sicherheit geschaffen für eine rasche und doch ziemlich sanfte Feststellung des Wagens auf jeder beliebigen, auch der steilsten Stelle der Bahn.

Drei solche Bremsen sind an jedem Wagen angebracht. Dieselben werden teils von der Hand des Führers mittels eines Handrades angezogen, teils können dieselben durch die Drehung der Lauf-

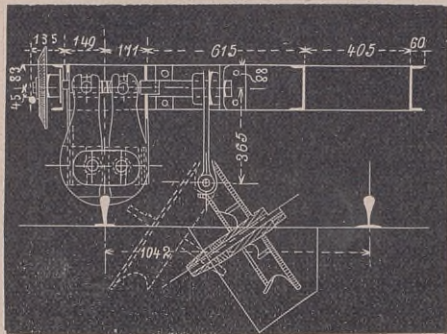


Fig. 1.

räder des Wagens mittels geeigneter Kupplung und Räderübersetzung angezogen werden. Letztere, durch die Adhäsionskraft der Räder geleistete Bethätigung der Bremsen kann eingeleitet werden sowohl vom Wagenführer durch einen Ruck an einer Zugvorrichtung, als auch selbstthätig durch einen Bruch des Drahtseiles oder sogar schon durch ein bloßes Nachlassen der Spannung des Seiles unter eine bestimmte Spannungsgrenze.

Von weiteren Eigentümlichkeiten der Stanserhornbahn sei hier erwähnt, dass die Bahn von rd. 4 km. schiefer Länge bei 1400 m. verticaler Erhebung in drei annähernd, gleich lange, einzeln betriebene Strecken geteilt ist.

Jede Strecke hat an ihrem oberen Ende einen feststehenden Motor, welcher eine Seilscheibe in Umdrehung versetzt. Um diese Seilscheibe ist das Drahtseil geschlungen, an dessen beiden Enden je ein Wagen befestigt ist, sodaß stets der eine Wagen abwärts fährt,

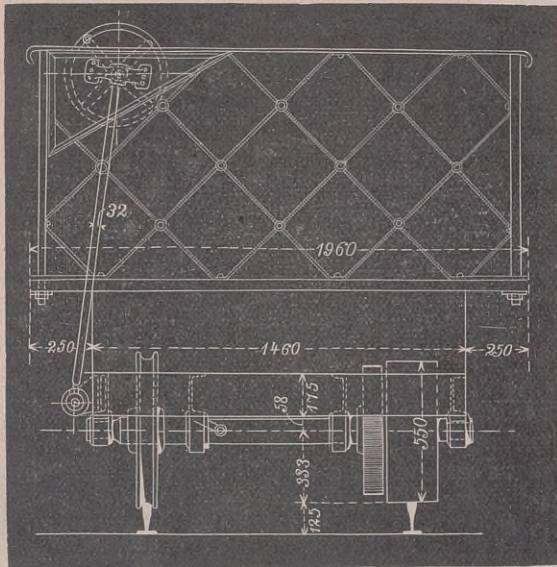


Fig. 2.

während der andere Wagen herauf gezogen wird. In der Mitte der Strecke begegnen sich somit die Wagen und ist dort eine Ausweiche angeordnet; der ganze übrige Teil der Strecke ist eingeleisig ausgeführt. Die Ausweiche besitzt keinerlei verstellbare Teile und wird von den Wagen selbstständig stets richtig befahren. Es wird dies erreicht dadurch, daß die Laufräder einer Seite des Wagens zwei Spurkränze haben, während diejenigen der anderen Wagenseite ganz ohne Spurkränze sind; die äußeren Schienen in der Ausweiche gehen ohne Unterbrechung auf der ganzen Strecke durch und führen die Räder mit den zwei Spurkränzen, welche beim einen Wagen rechts, beim anderen links angeordnet sind.

Am oberen Ende der ersten und der zweiten Teilstrecke steigen die Fahrgäste nach dem Wagen der nächstfolgenden Strecke um. Dieses Umsteigen — ein Wort, das sonst für den Reisenden eine Menge von Mühen und kleinen Sorgen bedeutet — dieses Umsteigen wird hier vom Publikum keineswegs als lästig empfunden. Die beiden Wagen halten nebeneinander, sie sind mit einander verbunden durch eine feststehende Plattform, welche jegliches Stufensteigen unnötig macht; jeder Fahrgast findet in dem zu besteigenden Wagen einen dem innegehabten Sitze genau entsprechenden Platz vor; der kurze

Aufenthalt giebt willkommene Gelegenheit, Einzelheiten der Landschaft ins Auge zu fassen, welche während der Fahrt allzu rasch vor dem Blicke des Reisenden vorüberziehen.

Diese Teilung der ganzen Bahnlänge in mehrere Einzelstrecken, ursprünglich veranlasst durch die mit zweckmäßigen Seilstärken vereinbarte Länge der Seile, ergibt zugleich eine erhöhte Leistungsfähigkeit der Bahn dadurch, daß alle drei Strecken gleichzeitig in Betrieb sein können.

Was die Betriebskraft für die Motoranlagen einer solchen Bergbahn betrifft, so findet sich in den meisten Fällen eine genügend große Wasserkraft in brauchbarer Entfernung, und eignet sich auch das hier besprochene System vorzüglich zur Ausnützung von Wasserkraften. Die Seilscheiben in den Motoranlagen werden hierbei durch Elektromotoren angetrieben, welchen der elektrische Strom aus einem durch Wasserkraftmaschinen (meist Turbinen) betriebenen Elektrizitätswerke mittelst Kupferdrahtleitungen zugeführt wird. Bei der Stanserhornbahn erfolgt die elektrische Kraftübertragung auf eine Entfernung von rd. 6 km. zwischen der Turbinenanlage und der obersten Motoranlage.

Die Ausnützung vorhandener Wasserkraften durch elektrische Kraftübertragung bietet namhafte Vorteile in wirtschaftlicher Beziehung für den Betrieb der Bahn; die Elektromotoren selbst vereinigen mit verhältnismäßig geringen Anschaffungskosten eine hohe Betriebssicherheit und die für diesen Förderdienst notwendige vorzügliche Regelbarkeit. Letztere gewährt große Freiheit in der Gestaltung des Längenprofils der Bahn.

In Bezug auf die Beschreibung der geplanten Bahn verweisen wir auf die Abhandlung selbst und gehen über zu

2. Oberbau, Wagen und Seile.

Der Oberbau der Bahn wird gebildet aus Stahlschienen mit dem der Zangenbremse angepassten Kopfe birnförmigen Querschnitts und aus eisernen Querschwellen, welche letztere in das Mauerwerk des Unterbaues eingelassen sind. Die winkelförmigen Stoßlaschen sind mit den anliegenden Querschwellen verschraubt und verhindern so das Wandern der Schienen. Die ganze Bauart bietet volle Sicherheit für den Zusammenhang und die Unverrückbarkeit des Gleises auch für den Fall, dass einmal ein Wagen rasch an die Schienen festgebremst werden muß.

Die Wagen sind zur Beförderung von je 44 Personen eingerichtet, und zwar finden 32 Fahrgäste Sitzplätze in 4 halbgeschlossenen Abteilungen des Wagens, während auf den beiden Plattformen an den Enden des Wagens je 6 Stehplätze vorhanden sind. Die Plattformen dienen auch zur Beförderung von Gepäck und Gütern.

Die Wagen ruhen auf 4 Laufrädern und sind mit den in Abschnitt II (das System der Bahn) behandelten, vom Führer zu bethätigenden oder selbstthätigen Bremsvorrichtungen ausgerüstet. Es mag indes hier daran erinnert werden, daß bei allen von einer feststehenden Maschine betriebenen Bahnen der Wagenführer nur im äußersten Notfalle zu bremsen hat, da die Geschwindigkeitsregelung und das Stillesetzen der Wagen im ordnungsmäßigen Betriebe von der Fördermaschine aus erfolgt. Dagegen ist der Wagenführer in der Lage, während der Fahrt im Falle einer Störung auf der Strecke Glockenzeichen nach der Motoranlage zu geben. Zu diesem Zwecke ist die Drahtleitung der elektrischen Signale in solcher Weise der Bahn entlang geführt, daß der Wagenführer dieselbe an jeder Stelle der Bahn mittels eines Metallstabes berühren und dadurch dem Maschinenwärter die einfachen Signale für Fahren und Anhalten geben kann.

Die Förderseile sind nach wohlbewährter Bauart in bestem Tiegelgußstahl herzustellen und erhalten Durchmesser von 32 mm bzw. 35 mm. Dieselben halten sich somit für den vorliegenden Entwurf in Stärken, welche bei vielen derartigen Bahnen in Gebrauch kamen und vollständig erprobt sind. Die Seilstärken sind so bemessen, daß bei der größten vorkommenden Belastung noch eine 10 bis 11 fache Sicherheit gegen Zerreißen des Seiles besteht.

Nach Erfahrungen, welche mit Drahtseilen an der Seilbahn Territet-Glion und an anderen Bahnen gemacht wurden, läßt sich auf eine sechs- bis zehnjährige Dauer der Seile rechnen.

Die Abnutzung der Seile findet erfahrungsgemäß am Stärksten bei den äußeren Drähten statt. Dieser Umstand erleichtert die Ueberwachung des Seiles sehr, ja er führt zur Auswechslung des Seiles, oft lange bevor eine nennenswerte Abnahme der Sicherheit eingetreten ist, weil man durch ein tadellos aussehendes Seil das Vertrauen der Reisenden zu erhalten wünscht. Unter allen Umständen liegt es im wohlverstandenen Nutzen der Unternehmer, bei der Anschaffung und Instandhaltung der Seile nicht zu sparen und ein Ersatzseil für alle Fälle bereitzuhalten.

Die Ausgleichseile sind wesentlich schwächer beansprucht als die eigentlichen Förderseile, da sie nur das Eigengewicht und die ihnen durch die Spannrolle am unteren Ende der Strecke erteilte Spannung auszuhalten haben. Es würde nichts im Wege stehen, die Ausgleichseile aus dem billigeren Flußeisendraht statt aus Gußstahldraht herzustellen.

Die Seile werden auf der Strecke getragen und in den Gleisbögen geführt durch entsprechend geformte, eiserne Tragrollen, welche in Abständen von 10 bis 15 m von einander zwischen den Schienen drehbar gelagert sind. Die Textfigur 1 zeigt Gestalt und Stellung einer Seilrolle für eine Bogenstrecke. (Schluß folgt.)

Ein neues Ampèremeter

wurde neulich der französischen physikalischen Gesellschaft zu Paris von Carnichet angegeben, welches Instrument auf einem ganz neuen Prinzip beruht. Dasselbe besteht nach einer Mitteilung vom Patentbureau Carl Fr. Reichelt, Berlin aus einer U förmig gebogenen, mit Quecksilber gefüllten Röhre, in deren einen Schenkel das Reservoir eines Quecksilber-Thermometers taucht; das Quecksilbergefäß ist zylindrisch und läßt zwischen sich und der Röhrenwand nur einen sehr geringen Raum, so daß also die Quecksilbersäule des U Rohres an dieser Stelle einen sehr verringerten Querschnitt zeigt. Der Gebrauch des Instrumentes erklärt sich von selbst: Man leitet die Poldrähne des zu messenden Stromes in die beiden Schenkel, wo alsdann die Verminderung des Quecksilberquerschnittes wie diese um das eingetauchte Thermometer stattfindet, einen Widerstand bildet und eine Erwärmung des Quecksilbers verursacht, so daß die Zunahme der Temperatur, wie sie das Thermometer zeigt, proportional der Stromstärke sein wird und durch Beigabe einer empirisch bei jedem Instrument ermittelten Skala gefunden werden kann. Obgleich ja auch das übrige Quecksilber erhitzt wird, so stellt die Erwärmung um das Thermometer herum jedoch stets einen proportionalen Teil der Gesamtwärme dar, so daß die Resultate doch stets richtige sind; wie aber einzusehen, muß jedes einzelne Instrument durch Versuche genau justiert werden.



Kleine Mitteilungen.

Elektrische Zentrale in Halle a. S. Die städtischen Behörden schreiten jetzt dazu, dem drängenden Bedürfnis besonders der Kleinindustrie nach der wohlfeilen elektrischen Betriebskraft sowie zu Leuchtzwecken durch Errichtung einer elektrischen Zentrale Rechnung zu tragen. Die technischen Ausschüsse haben sich mit dem Plane bereits einverstanden erklärt. Es werden an die verschiedenen großen elektrischen Gesellschaften Aufforderungen zur Einreichung von Plänen gerichtet werden, unter denen die städtischen Behörden ihre Wahl treffen werden. Dem betreffenden Werke wird die Ausführung übertragen werden und die Stadt wird dann die fertige Anlage übernehmen. Die Kosten sollen durch eine separate, einzig für diesen Zweck bestimmte Anleihe gedeckt werden, für die nur die Genehmigung des Regierungspräsidenten erforderlich ist.

Elektrizitätswerk Rheinau. Wie berichtet wird, hat die Betriebs-Gesellschaft für den Rheinau-Hafen m. b. H. in Rheinau (Baden) und Mannheim die Erbauung eines Elektrizitätswerkes nunmehr der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin übertragen; mit den Arbeiten wird unverzüglich begonnen werden. Das Werk wird für die Versorgung von Rheinau mit elektrischer Energie gebaut. In Anbetracht der großen in Frage kommenden Entfernungen kommt Drehstrom von 3000 Volt zur Anwendung; vorläufig werden Maschinen von 1200 HP aufgestellt.

Verwandlung städtischer Abfuhrstoffe in Elektrizität in London. Die städtischen Abfuhrstoffe (Haus- und Küchenabfälle) der Gemeinde Shoreditch im östlichen London werden jetzt, wie die soziale „Praxis“ mitteilt, in großen Verbrennungsöfen in Elektrizität umgewandelt. Die Gemeinde hat am 28. Juni einen Müll-Zerstörer („Dust destructor“) dem Betrieb übergeben. Die höchst sinnreich konstruierte Anlage besteht aus folgenden Teilen. Der Ofen enthält zwölf Müllverbrennungskästen, von denen jeder einen Rost von 25 Quadratfuß im Umfang hat. Die Verteilung der Abfälle in diese Kästen geschieht mittels elektrischer Motoren. Die durch die Verbrennung erzeugte Wärme wird in sechs mit Wasserröhren versehene Kessel geführt, die mit einem Druck von 200 Pfund auf den Quadratzoll arbeiten. Dadurch, daß es notwendig ist, die Müll-Zerstörer in beständiger Tätigkeit zu erhalten, wird Tag und Nacht ohne Aufhören Dampf erzeugt. Da aber Dampf im großen Umfange nur während eines Teiles der 24 Stunden gebraucht wird, so ist der Apparat, um jede Verschwendung zu vermeiden, mit Wärmesammlern (Thermal-Akkumulatoren) nach dem System von Druitt-Halpin versehen. Während des Tages wird der Dampf in ein Gefäß mit kaltem Wasser geleitet, und zwar in einem solchen Verhältnis, daß das Wasser am Abend die Temperatur und den Druck des für die Maschine notwendigen Dampfes besitzt. Auf diese Weise wird, wie berechnet worden ist, ein Drittel Dampf mehr produziert, als wenn der Kessel direkt von der Straße aus gespeist würde. Der Dampf treibt 6 Dynamomaschinen, von denen 3 mit Hochspannung arbeiten. Bisher hatte das Wegfahren des Haus- und Küchenabfalls sich für die Gemeinde auf 3 Sh. 2 Pence pro Tonne gestellt; jetzt kostet das Verbrennen per Tonne 1 Sh. 2 Pence. Zu dieser Ersparnis kommt aber noch der Ertrag für die abgegebene elektrische Kraft, welche unter diesen Umständen viel billiger geliefert werden kann, als von anderen Werken. Die Gemeindeverwaltung liefert die Einheit für Beleuchtungszwecke die ersten beiden Stunden zu 6 Pence und jede weitere Stunde zu 4 Pence, sowie für motorische Zwecke während des Tages zu 2 Pence die Stunde, was namentlich der in Shoreditch zentralisierten Möbeltischlerei zugute kommen wird.

Elektrischer Schnee. Der merkwürdigste Schneesturm, den je ein Mensch erlebt hat, ist sicherlich der, den Lieutenant John P. Finley, einer der bekanntesten Meteorologen der Vereinigten Staaten, bei seiner Besteigung des Pikes Head erlebt haben soll. Er sagt, man könne den Sturm am besten mit „einem Schauer von kaltem Feuer“ bezeichnen; denn in Wirklichkeit war der Schnee so stark mit Elektrizität geladen, daß man sich die Szene eher denken

als sie beschreiben kann. Zuerst entluden die Flocken nur ihre winzigen Fünkleinchen, wenn sie in Kontakt mit dem Fell des Maultieres kamen, das der Lieutenant ritt. Plötzlich aber begannen sie rascher und stärker zu fallen, und jede Flocke strömte ihren Strahl aus, sobald sie auf den schon liegenden Schnee, auf die Kleider des Reiters oder auf das Haar des Maultieres herabsank. Als der Sturm an Heftigkeit zunahm und die Flocken kleiner wurden, erschien jedes dieser eisigen Partikelchen wie der ausgestreckte Schein eines geisterhaften weißen Lichtes, und das Geräusch der andauernden elektrischen Explosionen gab dem Lieutenant Finley einen Einblick in die Kräfte der Natur, den er in seinem ganzen Leben nicht vergessen wird. Als der Sturm am stärksten raste, als jede Flocke Schnee einem Tropfen Feuer glich, konnte er massenhaft elektrische Strahlen von seinen Fingerspitzen, seinen Ohren, seinem Bart und seiner Nase schütteln, und eine Schwenkung seines Armes war wie das Schwingen eines flammenden Schwertes; denn jede kleine Flocke Schnee, die man berührte, gab einen kleinen Knall und ein Lichtfünkleinchen von sich. Daß die Luft auf den Gebirgshöhen in heißen Gegenden sehr stark mit Elektrizität geladen ist, ist allgemein bekannt. Weniger bekannt aber ist die Natur eines solchen Phänomens, wie es Lieutenant Finley beschreibt. —W.W.

Dreschen mittelst elektrischer Kraft. In Kürbitz bei Plauen i. V. haben sich fast sämtliche Gutsbesitzer mit dem Kammerherrn v. Feilitzsch auf Kürbitz und Trogen dahin geeinigt, ihr Getreide mit elektrischer Kraft zu dreschen. Am 7. Sept. wurde beim Gutsbesitzer Müller damit begonnen. Binnen 5 Stunden waren 10 Fuder Korn, 5 Fuder Weizen und 4 Fuder Hafer gedroschen. Allseitig wunderte man sich über diese erstaunliche Leistung. R. V.

Santiago in Chile erhält nunmehr (nach einer Mitteilung vom Patentbureau Carl Fr. Reichelt, Berlin) durchweg öffentliche elektrische Beleuchtung, sowie elektrische Straßenbahnen, indem man die Kraft eines ergiebigen Wasserfalles durch Turbinen ausnutzen und zum Betriebe einer elektrischen Zentrale zu verwenden gedenkt. Die Ausführung des Projektes geschieht durch eine nordamerikanische Elektrizitäts-Gesellschaft.

Elektrische Strassenbahn Stuttgart—Esslingen. In einer Vereinsversammlung des Bürgervereins der unteren Stadt und der Vorstadt Berg, gelangte die neu geplante, ins Neckarthal führende Straßenbahnlinie zur Besprechung. Dieselbe ergab die interessante Tatsache, daß das seitens der Kontinentalgesellschaft für Elektrizität unterm 11 Okt. d. J. an den hiesigen Gemeinderat eingereichte Konzessionsgesuch bereits durch ein von der gleichen Gesellschaft an das Ministerium des Innern eingegebenes neues, wesentlich verschiedenes Gesuch überholt worden ist. Nach dem ursprünglichen Projekt sollte die neue Bahn in der Neckarstraße abzwiegend, durch die Landhausstraße führen, Ostheim der Länge nach durchschneiden und sodann mit einem Haltepunkt in Gablenberg über Gaisburg nach der dortigen Staatsstraße geführt und auf dieser über Wangen, Hedelfingen, Weil nach Eßlingen fortgesetzt werden. Als Abzweigungspunkt kam für diese Linie außerdem noch die Metzstraße in Betracht. Bei dem neuen, erst vor kurzem dem Ministerium übergebenen Projekt käme der Ausgangspunkt in die Mitte der Stadt, auf den Schillerplatz zu liegen. Von hier aus führt sodann die Bahn an der Markthalle vorbei nach der Charlottenstraße, biegt von dieser aus in die Urbansstraße ein, folgt sodann der Landhausstraße über Ostheim, Gablenberg und das obere Thal von Gaisburg, von wo aus sodann die Fortsetzung durchs Neckarthal bis nach Eßlingen in gleicher Weise vorgesehen ist wie im alten Plan. Seitens des Bürgervereins wurde das neue Projekt mit Freuden begrüßt und die Anlage einer direkten, ins Zentrum der Stadt führenden Schienenanlage als sehr vorteilhaft bezeichnet. Ein Vorschlag, die Bahn statt durch die Urbansstraße durch die Olga-, Wera-, Moserstraße nach der Urbans- und Landhausstraße zu führen, wurde als erwägenswert befunden, da hierdurch der direkte Anschluß an die zur Filderbahn führende Rundbahnlinie ermöglicht würde. Von anderer Seite wurde die Fortsetzung der Werastraße bis zum Kanonenweg in Anregung gebracht, um sodann die neue Bahn diese Straße entlang zur Höhe zu führen; ohne Zweifel werde diese Linie einst zur Ausführung kommen. Demgegenüber wurde jedoch betont, daß die Gesellschaft der großen Schwierigkeiten halber auf diesen Plan nicht eingehen könne. Die Versammlung sprach sich hierauf in erster Linie für die Ausführung des dem K. Ministerium vorliegenden Projektes aus; sollte dieses jedoch nicht genehmigt werden, so würde der Verein für das ältere Gesuch mit der Abzweigung bei der Landhausstraße eintreten. Gegenüber dem von Hrn. Meyer eingereichten Konzessionsgesuch erklärte der Verein, keine Veranlassung zur Stellungnahme zu haben, da bei diesem Plan die Interessent der unteren Stadt nur in sehr geringem Maße in Betracht kämen; anders wäre es, wenn von den Unternehmern zugleich auch eine zweite über Ostheim führende Linie gebaut würde, welche sich bei Gaisburg an die über Berg kommende Hauptbahn anschließen würde. —W.W.

Elektrischer Strassenbahnbetrieb in Charlottenburg. Die zwischen der Stadt Charlottenburg und der Dampfahngesellschaft schon seit dem Juli vorigen Jahres schwebenden Verhandlungen wegen Umwandlung des Dampfbetriebes in elektrischen sind endlich wieder aufgenommen worden. Nach dem vorliegenden neuen Vertragsentwurf muß der Um- und Neubau der gesamten Charlottenburger Bahnanlagen dieser Gesellschaft binnen zwei Jahren vom Zeitpunkte der Erlangung der letzten Zustimmung aller beteiligten Gemeinden und der landespolizeilichen Genehmigung ab fertiggestellt und auf sämtlichen Linien der elektrische Betrieb eröffnet werden. Die landespolizeiliche Genehmigung aber muß spätestens am 1. Oktober

1900 nachgewiesen werden, widrigenfalls die Konzession der Stadt Charlottenburg ohne jede Entschädigung zurückgezogen werden kann. Die Wahl des elektrischen Systems bleibt der Gesellschaft überlassen. Als Gegenleistung für den Betrieb hat sie in den ersten sechs Jahren 4 pCt., in den folgenden zehn Jahren 5 pCt. und für den Rest der Vertragsdauer 6 pCt. an Charlottenburg zu zahlen. Der Fahrpreis soll für die einmalige Fahrt innerhalb der Charlottenburger Grenzen nicht mehr als zehn Pfennig betragen.

Elektrische Strassenbahn in Reichenberg i. B. Von der elektrischen Straßenbahn in Reichenberg i. B., deren Bau die Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vorm. Schuckert & Co., Nürnberg im Mai d. J. begann, ist am 3. November die letzte Strecke vollendet worden, nachdem der größte Teil bereits am 25. August in Betrieb genommen war. Die Bahn hat eine Betriebslänge von 3,3 km, wovon 1,4 km zweigleisig, 1,9 km eingleisig ist. Einschließlich der Weichen und des Anschlußgleises zum Wagenschuppen stellt sich die Gleislänge auf 5,2 km. Die Spurweite ist 1 m. Die höchste Steigung beträgt 98‰. Der Wagenpark umfaßt 8 Motorwagen mit je zwei Elektromotoren für 20 PS. Jeder Wagen hat 16 Sitz- und 13 Stehplätze. Der gegenwärtige 7 1/2 Minutenbetrieb wird mit 6 Motorwagen geleistet, so daß zwei Wagen in Reserve sind. Die Stromzuführung ist oberirdisch mit Kontaktrolle. Zur Stromerzeugung ist eine eigene Zentrale erbaut mit zwei Verbund-Dampfmaschinen für je 130—170 eff. PS.; jede Maschine treibt mittels Riemen eine Schuckert'sche Außenpolmaschine AF 110 für 185 Ampère bei 600 Volt. Ein solcher Maschinensatz ist für den vollen Betrieb ausreichend, der andere steht in Reserve. Die Kesselanlage ist ebenfalls zweiteilig: von den beiden Cornwall-Kesseln mit je 80 qm Heizfläche ist ebenfalls einer in Reserve. Maschinen- und Kesselhaus sind für die spätere Aufstellung einer dritten Betriebseinheit gleicher Größe bemessen.

Akkumulatorwagen, System Gülcher. Der Eisenbahnminister Thielen hat vor einigen Tagen auf dem Depôt der Großen Berliner Pferdebahngesellschaft in der Nürnberger Straße, in Gegenwart der beiden Direktoren dieser Gesellschaft Geh. Reg.-Räte v. Kuhlewein und Köhler und mehrerer hochgestellten Beamten den neuen Akkumulatorenwagen No. 1000 (System Gülcher) einer letzten Prüfung unterzogen. Die Fahrt ging nach Treptow und zurück; unterwegs wurden verschiedentlich Bremsversuche vorgeführt, die durchweg befriedigten. Der Minister äußerte sich sehr anerkennend über den Bau und die Leistungsfähigkeit des neuen Wagens, den er als „die richtige Type für den Berliner Straßenbahnverkehr“ bezeichnete. In der That sollen die für die Innenstadt bestimmten elektrischen Fahrzeuge nach dem Muster des Akkumulatorenwagens No. 1000, der demnächst dem Betriebe übergeben werden wird, eingerichtet werden. — In Sachen der elektrischen Zweigbahn, welche die Firma Siemens & Halske vom Potsdamer Bahnhof nach der Köpeniker Brücke plant, fand dieser Tage in den Räumen des Polizei-Präsidialgebäudes eine Konferenz von Vertretern der Aufsichtsbehörden statt. Nach eingehender Beratung wurde die geplante Anlage, die auf der Strecke Potsdamer Platz—Hausvogtei-Platz als Unterpflasterbahn und auf der Strecke Spittelmarkt—Köpeniker Brücke als Hochbahn gedacht ist, als einem dringenden Verkehrsbedürfnis entsprechend anerkannt und die Linienführung im Allgemeinen gutgeheißen. Indes soll das Projekt an einigen Punkten rücksichtlich der Bauausführung noch ergänzt werden. — (Klbhn-Ztg.)

Strassenbahnbetrieb mit Akkumulatoren zu Frankfurt a. M. Der elektrische Betrieb auf der Strecke Hauptbahnhof-Galluswarte, den die Pollak'schen Akkumulatoren-Werke für Rechnung der Frankfurter Trambahngesellschaft führen, besteht jetzt ein halbes Jahr. Irgendwelche Störungen des Dienstes sind in diesem Zeitraume, wie die genannten Werke mitteilen, nicht vorgekommen; alle planmäßigen Fahrten wurden ausnahmslos ausgeführt. Bekanntlich hat der Magistrat einen Ausschuß zur Ueberwachung des Betriebes eingesetzt; der Ausschuß hat seine Thätigkeit bereits vor einiger Zeit aufgenommen. Der Akkumulatoren-Betrieb soll auch nach Uebergang der Trambahn an die Stadt in der bisherigen Weise fortgesetzt werden.

Strassenbahnen in Dresden. Nach dem vom Rate auf Grund von Verhandlungen mit den beiden hiesigen Straßenbahngesellschaften aufgestellten Vertragsentwürfen betreffend die weitere Ausgestaltung des Dresdner Straßenbahnnetzes ist noch vor Ablauf des Jahres 1900 die durchgängige Einführung des elektrischen Betriebes, der sich bisher auf sechs Linien erstreckt, vorgesehen. In weiten Kreisen der Bürgerschaft war das Verlangen nach Einrichtung des durchgehenden Zehnpfennigtarifs im Stadtgebiete und zwar auch für den Nachbarverkehr nach dem Vorbilde von Leipzig laut geworden. Die Dresdner Straßenbahn wie auch die Deutsche Straßenbahn-Gesellschaft in Dresden haben indes diese Forderung als unerfüllbar bezeichnet, so lange der Bezugspreis vom Elektrischen Strom aus dem städtischen Elektrizitätswerke in der seitherigen Höhe erhoben werde. Nach Verträgen vom Jahre 1894 berechnet nämlich die Stadt den Straßenbahnen für die obligatorisch gemachte Entnahme elektrischer Kraft 20 pCt. über den Selbstkostenpreis eis Ende 1898, jedoch mindestens 13 1/2 Pfg. für die Kilowattstunde. Angesichts dieser im Vergleich zu Leipzig und anderen Städten sehr hohen Bezugspreise erklärten beide hiesige Straßenbahn-Unternehmungen, in die vom Rat geforderte Fahrpreisermäßigung nicht einwilligen zu können. Dieser hat nur konzediirt, daß ab 1. Jan. 1899 keinesfalls mehr als 12 Pf. für die Kilowattstunde beim Bezuge städtischen elektrischen Stromes erhoben werden sollen. Obgleich nun im Laufe der Verhandlungen der Rat sich

bereit erklärte, die eventuelle Einführung des Zehnpfennig-Umsteigerverkehrs nicht vor dem Jahre 1903 und erst dann zu bedingen, wenn der Strompreis auf 11 Pfg. für die Kilowattstunde sich ermäßigt haben werde, ist man bisher nicht allenthalben zu einer Einigung mit beiden Gesellschaften gelangt. Diese haben für nächsten Monat außerordentliche Generalversammlungen einberufen, um die Genehmigung ihrer Aktionäre über die zur Verhandlung stehenden einschneidenden Fragen einzuholen. Sämtliche Linien sollen mit oberirdischer Stromzuführung betrieben werden, insoweit nicht schon jetzt Akkumulatorenbetrieb oder unterirdische Stromzuführung vorgeschrieben ist. Letztere ist nur im verkehrsreichsten Mittelpunkte der Stadt vorgesehen. Die Stadtgemeinde verpflichtet sich, die Ausführung der elektrischen Anlagen für die Inbetriebsetzung der noch übrigen alten oder veränderten oder neuen Linien innerhalb des Stadtgebietes bis spätestens zum 1. Juni 1900 zu bewirken, soweit nicht die Bahnhofsumbauten oder die Umgestaltung der Marinewerkstätte, welche dem Staatseisenbahnverkehr infolge Baues einer besonderen Eisenbahnbrücke ganz entzogen wird, dem entgegenstehen. Nach Inbetriebsetzung sämtlicher genehmigter, auch auf die entfernteren Vororte sich erstreckenden Linien soll der Fahrpreis betragen; für eine Fahrt auf ein und derselben Linie innerhalb des Stadtgebietes 10 Pf.; für eine derartige Fahrt mit einmaligem Umsteigen 15 Pf. und nach dem 1. April 1863 auf Verlangen des Rats 10 Pf., sobald sich der Strompreis auf 11 Pf. für die Kilowattstunde ermäßigt hat; bei Fahrten nach den Vororten auf einer Linie bis zu 3000 m 10 Pf., über 3000 bis zu 6000 m 15 Pf., über 6000 m 20 Pf.

Motorenbetrieb mittels Acetylgas. Man hat neuerdings die Versuche wieder aufgenommen, das Acetylgas an Stelle des gewöhnlichen Leuchtgases zum Betriebe von Motoren zu verwenden. Es wurde, wie das Berliner Patent-Bureau Gerson & Sachse schreibt, ein gewöhnlicher Gasmotor verwendet und je einem Teil Acetylgas wurden zwanzig Teile atmosphärischer Luft beigemischt. Bei gleicher Kraftabgabe war der Consum an Acetylgas dreimal geringer, als der an Leuchtgas. Die Kosten stellten sich allerdings noch bei dem heutigen Preise des Calciumcarbids auf 25 Pfennig per Stunde und Pferdekraft, doch ist in vielen Fällen die überaus bequeme Gewinnung des Gases ein so großer Vorteil, daß die Preisfrage weniger stark ins Gewicht fällt.

Ein neues unterseeisches Kabel kommt jetzt an der Ostküste von England zur Verlegung, welches direkt London mit Manchester verbindet. Das Kabel enthält, nach einer Mittheilung vom Patentbureau Carl Fr. Reichelt, Berlin, 76 Kupferdrähte und wiegt pro laufende englische Meile 75 Kilo. Die Isolierung der einzelnen Drähte unter einander, sowie gegen die äußere Bleihülle geschieht mittelst Umwickelungen besonders präparirten Papieres, welches sich für diese Zwecke bei zahlreichen Telephonkabeln schon bestens bewährt hat.

Die längste Telephonleitung der Erde ist die kürzlich fertiggestellte Verbindung zwischen Chicago und New-York, welche, nach dem System des Elektrikers Graham Bell gebaut, nicht weniger als 1520 Kilometer lang ist. Die beiden amerikanischen Riesenstädte benutzen zu ihrem mündlichen Verkehr zwei Kupferdrähte von 4 Millimeter Durchmesser, welche durchschnittlich 110 Kilogramm pro Kilometer wiegen. Um die Induktionswirkungen zu verhüten, sind die Drähte auf den Trägern häufig gekreuzt. Die gesamte Leitung ist nach einer Mittheilung des Patent- und technischen Bureaus von Richard Lüders in Görlitz fast durchweg in freier Luft geführt, und nur zum Durchqueren von größeren Wasserläufen wurden Kabel benutzt. Rund 43,000 Pfähle von je 12 m Höhe tragen die bis jetzt tadellos funktionierende Fernsprechleitung. — W. W.

Telephonverkehr. Vom 1. November ab ist der Telephonverkehr zwischen sämtlichen württembergischen Telephonanstalten und der neu errichteten bayerischen Telephonanlage in Straubing gegen die Gebühr von 1 Mk. für das gewöhnliche Gespräch von 5 Minuten Dauer zugelassen. Für dringende Gespräche wird die dreifache Gebühr erhoben.

Telephonanstalt in Nördlingen. Von jetzt an ist der Telephonverkehr zwischen sämtlichen württembergischen Telephonanstalten und der neu errichteten bayerischen Telephonanlage in Nördlingen zugelassen. Die Gebühr für das einfache Gespräch von 5 Minuten Dauer beträgt 25 Pfg. im Verkehr mit Aalen, Crailsheim, Giengen a. d. Brenz, Heidenheim a. d. Brenz und Heubach, 1 Mk. im übrigen Verkehr. Für dringende Gespräche wird die dreifache Gebühr erhoben. — W. W.

Fernsprechverkehr Stuttgart - Berlin. Eine direkte Fernsprechverbindung Stuttgart-Berlin soll demnächst eingerichtet werden. — W. W.

Präzisions-Stangenzieherei von Steph. Heinr. Quincke, Altena i. W.

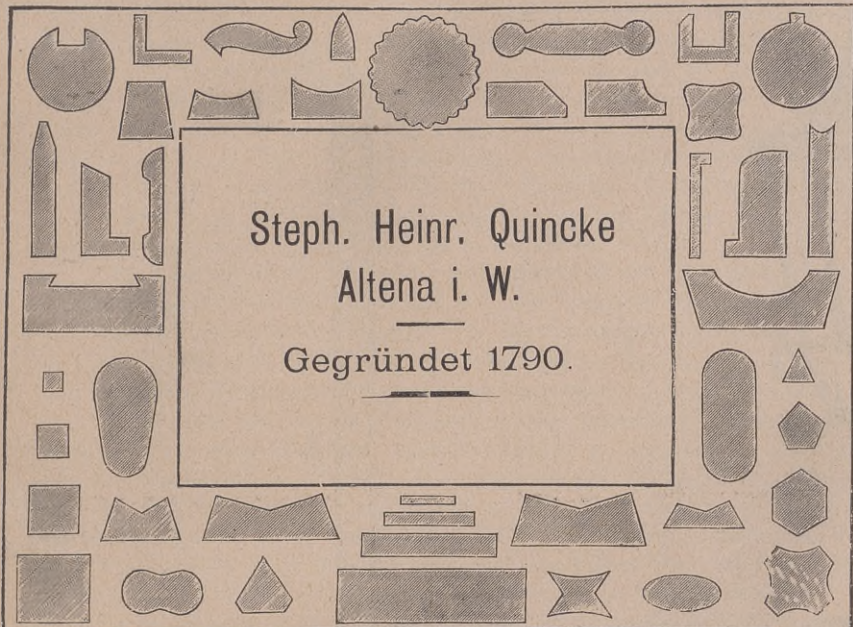
Man ist nicht selten erstaunt über die ungemein exakte Arbeit, welche heutzutage geliefert wird. Freilich, mit den Ansprüchen, welche gegenwärtig an Maschinen gestellt werden, die einen ungemein sicheren und leichten Gang haben müssen, wenn sie die höchste Leistungsfähigkeit erreichen sollen, steigert sich auch der Antrieb von Seiten des Fabrikanten für Präzisionsmechanik, das Höchste an Feinheit bei größter Dauerhaftigkeit zu leisten. Speziell bei Besichtigung der Fabrikate der Firma Steph. Heinr. Quincke in Altena i. W. an Ort und Stelle sind wir über die große Genauigkeit der Arbeit und die Reichhaltigkeit der wirklich sehenswerten Profile überrascht, die wohl am überboten werden können.

Die Firma fertigt blank gezogene runde, vier-sechs- und achteckige Stangen bis ca. 9 Meter Länge aus den besten Qualitäten Eisen und Stahl an, ferner Flacheisen und Flachstahl von 100 mm Breite \times 20 mm Dicke bis zu den feinsten Dimensionen für Instrumente und Meßwerkzeuge von 6 mm Breite und 2,3 mm Dicke, ebenso Hohlkeilstahl zu Keilen, sog. Friktionskeile.

Eine uns vorgelegte Stange präzis gezogenen blanken Stahl von 50 mm vierkant erregte in dieser tadellosen Ausführung geradezu unser Erstaunen und haben wir solche Leistung geradezu für unmöglich gehalten.

Eine Beschreibung der Reichhaltigkeit der gefertigten Profile würde zu weit führen, es sei nur bemerkt, daß Rundstahl mit Nute und Nase, Rillenstahl, Dampfmaschinen-Leisteneisen, Lagereisen, Schraubstockbackenstahl, Block-Kettenstahl für Fahrradketten, Winkelleisen, Dezimal- und Centesimalwaagen-Stahl, Linealstahl, Drillbohrstahl, konischer Stahl und eine Menge anderer Profile unsere Aufmerksamkeit längere Zeit gefesselt hielten.

Es wird beste Qualität Schweißisen und Siemens-Martin Stahl in runder, vier-sechs- und achtkantiger Form für Schrauben und Muttern hergestellt, ebenso für Fahrräder etc.



Sodann fertigt die Firma gezogene comprim. Stahlwellen, fein polirt, zu Transmissionen, Vorgelegen, Achsen, Spindeln, Geleitstangen, Geländereisen etc. an, die sich eines guten Rufes im Inlande und Auslande erfreuen, und den gewalzten Wellen in jeder Beziehung vorzuziehen sind. Diese Wellen und die oben benannten Erzeugnisse, welche keiner Nachbearbeitung bedürfen und sofort verwendbar sind, werden auf Maschinen hergestellt, die mit kolossaler Kraft

arbeiten. Berücksichtigt man dazu, daß die Fabrik den Millimeter in hundert Teile einteilt und nur $\frac{1}{100}$ mm Toleranz in Anspruch nimmt, und ferner, daß alles auf kaltem Wege hergestellt wird, welches eine vorzügliche Qualität im Material bedingt, so muß man gestehen, daß in diesen präzis gezogenen Fabrikaten hier die größte Leistungsfähigkeit erreicht ist. Trotz der Vorzüglichkeit der Arbeit sind die Preise $33\frac{1}{3}$ –50% billiger, als diejenigen Stücke, die bisher von den Maschinenfabriken gedreht, gehobelt, gefräst etc. geliefert wurden und wird es von vielen Maschinenbau-Anstalten, Werkstätten etc. als eine große Erleichterung empfunden, solche präzise und schwierige Stücke in gezogenem Zustande rasch und billig erhalten zu können.

Glühlampenfabrik P. & M. Herre, Berlin.

Das in drei Sprachen — Deutsch, Französisch und Englisch — abgefaßte Preisverzeichnis der wegen der Trefflichkeit ihrer Glühlampen bekannten Firma P. & M. Herre, Berlin enthält Abbildungen und Preisangaben ihrer Fabrikate. Alle gebräuchlichen, auch selteneren Formen der Glühlampen finden wir hier vertreten: Gewöhnliche Glühlampen von 45 bis 230 Volt mit 5 bis 32 Kerzenstärke im Preise von 55 bis 125 Mark für 100 Stück. Gefärbte, mattierte oder mit einem Silberreflektor versehene Lampen werden ebenfalls, zu etwas erhöhtem Preise, geliefert.

Ferner Kugellampen zu Dekorations- und Demonstrationszwecken von 2 bis 120 Volt im Preise von 75 bis 160 Mark für 100 Stück, auch gefärbt, mattiert und mit Silberreflektor versehen. Dekorationslampen werden auch in Birn- und Eiform, sowie mit geraden Fäden — Ketten- oder Guirlandenlampen — hergestellt, nicht minder Dekorationslampen mit gewundenen oder gestreiften Gläsern. Diese Dekorationslampen, teilweise mit fein verzierten Gläsern und Reflektoren, geben sehr schöne Effekte. Mignonlämpchen (im Preise von 75 bis 80 Mk. für 100 Stück). Scheibenlampen mit glattem Glas (im Preise von 90 bis 135 Mark für 100 Stück, Glühlampen für medizinische Zwecke für Mikroskopbeleuchtung und für Laternen sind hier angegeben.

Die Firma fertigt außer Glühlampen auch alle gebräuchlichen Fassungen zu sehr niedrigen Preisen, ebenso Ausschalter, Stative, Wandarme und Halter für Dekorationslampen, Glasschalen in Form einer Rose, Silberglasreflektoren u. s. w.

Ein anderes Fabrikat ist das elektrische Kontaktthermometer zu dem billigen Preise von 3,50 bis 8 Mk.

Induktionsapparate, Funkeninduktoren bis zu bedeutender Größe, Geißlersche und Crookesche Röhren, z. T. in prachtvollen Formen, auch solche für Roentgens X-Strahlen-Photographie führt der Katalog auf.

Auch komplette Einrichtungen für Photographie und Durchleuchtung mittels X-Strahlen werden von der Firma in vorzüglicher Güte und zu billigen Preisen geliefert.

Auf die Preise der Liste gewährt die Firma Wiederverkäufern und Installateuren bedeutenden Rabatt.

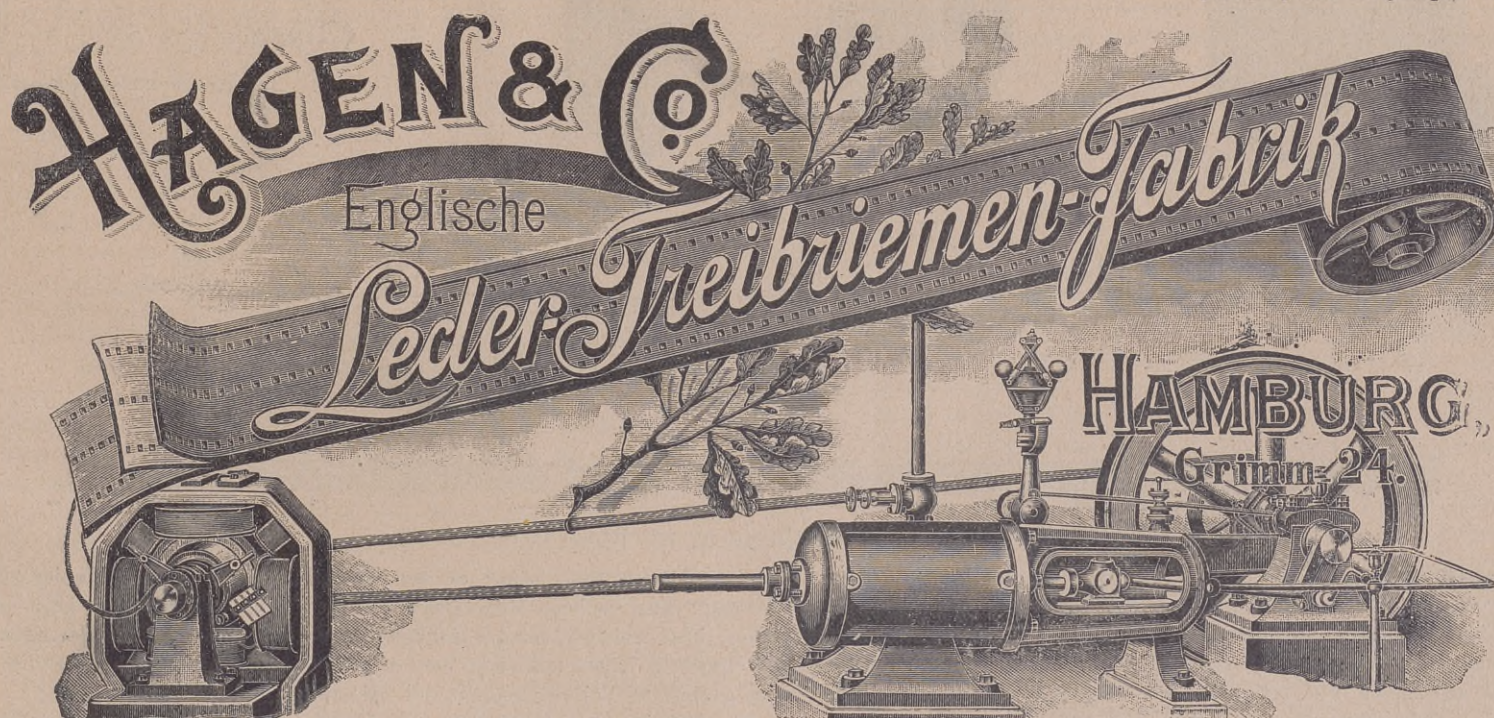
Treibriemenfabrik Hagen & Co., Hamburg.

Die in der Treibriemen-Fabrikation seit ca. 25 Jahren thätige und in technischen Kreisen wohlbekannte Firma Hagen & Co., Hamburg, bringt unter dem Namen „Permanit“ einen neuen Treibriemen in den Handel, der von der elektrotechnischen Branche mit Freuden begrüßt werden wird.

Der Riemen „Permanit“ besteht aus einer oder mehreren Lagen eigens für Riemenzwecke hergestellten Hanf- oder Flachsstoffes, der in der Kette fünf

Der „Permanit“-Riemen stellt sich nicht teurer als starke lederne Dynamorriemen, leistet aber das Drei- und Vierfache und dehnt sich im Betriebe nicht. Die Vorgänge des „Permanit“-Riemens sind also:

1. außerordentlich hohe Zugkraft,
2. unbedingt gerader und ruhiger Lauf,
3. große Geschmeidigkeit,
4. enges Anschmiegen an die Scheiben,
5. kein Recken, wenn gut gespannt aufgelegt,



mal so stark wie im Schuß, köperartig gewebt und mit ledernen Umlagen resp. Zwischenlagen versehen ist.

In Folge der außerordentlichen Zugkraft des Tuches, ca. 1000 kg pro \square cm Querschnitt, und seines geringen Dehnungsvermögens, besitzen die „Permanit“-Riemen eine Zerreißfestigkeit, die ca. viermal so groß ist wie die gewöhnlicher Lederriemen und dabei eine hohe elastische Kraft resp. bei Belastungen, wie sie im praktischen Betriebe nicht vorkommen, sehr geringe bleibende Dehnung.

Die Leder-Umlagen, die innig mit dem Stoff verbunden sind, geben dem Riemen die glatte Lauffläche, die festen Kanten und schützen den Stoff vor Abnutzung.

6. billig im Betriebe,
7. geringe Belastung der Transmissionen, da z. B. ein einfacher „Permanit“-Riemen mehr Kraft überträgt als ein doppelter Kernleder-Riemen.

Nach diesem Allen eignen sich „Permanit“-Riemen in erster Linie für Lichtmaschinen.

Hagen & Co. übernehmen für ihre Riemen unbedingte einjährige Garantie, wenn sie nach richtiger Informirung über die Betriebs-Verhältnisse die Stärke des Riemens bestimmen können.

Für die „Permanit“-Riemen ist Musterschutz genommen und sind Patente in allen Industrie-Staaten angemeldet.

Erster vollkommener Gasfernzünder, „Ideal“.

System Klinger.

Aktien-Gesellschaft Butzke & Co., Berlin.

Obwohl seit der Erfindung des Gasglühlichtes und seiner fabrikmäßigen Herstellung nicht geleugnet werden kann, daß das Gaslicht allen bis dahin bekannten Beleuchtungsarten an Schönheit und Billigkeit bei weitem überlegen ist, so steht dem dennoch unweigerlich gegenüber, daß das elektrische Licht an Bequemlichkeit, leichter Bedienung und Haltbarkeit seinerseits obenansteht. Schon von dem Augenblicke an, als der Kampf des Glühstrumpfes gegen die Glühbirne erfolgreich zu werden versprach, war die Technik unablässlich bemüht, die dem Gasglühlicht anhaftenden Mängel zu beseitigen. Von der Rührigkeit, dem Gaslicht auch die Vorzüge des elektrischen zu schaffen, legt insbesondere die bedeutende Zahl der Systeme von Hand-, Fern- und Selbstzündern ein sehr bereitetes Zeugnis ab. Trotzdem erfüllt noch keine der in Gebrauch befindlichen Zündungen den gewünschten Zweck.

Unterbrechungsstelle abhängt, eine Bedingung, welche naturgemäß für die Dauer unerreichbar ist; die Zünder mit Induktionsfunken in ihren bisherigen Ausführungsformen sind praktisch ebenso unbrauchbar, allein schon wegen der Undurchführbarkeit einer Isolation des Hochspannungstromes an den Beleuchtungskörpern, sodaß es, zum Mindesten für mehr als drei Flammen, kaum möglich ist, den Zündfunken gerade an der Zündstelle auftreten zu lassen. Werden zudem noch die zum Teil recht komplizierten und daher vielen Störungen unterworfenen eigentlichen Zündapparate, die vielen resp. teuren Leitungen und deren Verlegung, sowie die erforderlichen kostspieligen Nebenapparate der einzelnen Konstruktionen in Betracht gezogen, so zeigt sich das ungünstige Resultat, daß die so lange Jahre währende geistige Thätigkeit der hier vereinigten Gas- und Elektro-Technik einen praktisch brauchbaren Gasfernzünder zu schaffen nicht vermocht hat.

Hierin liegt ein untrüglicher Beweis, daß die Lösung des Gasfernzünders-Problems, wohl die dringendste Bedürfnisfrage der Gastechnik, eine der schwierigsten ist und jeder, der sich mit dieser Aufgabe beschäftigt hat, wird

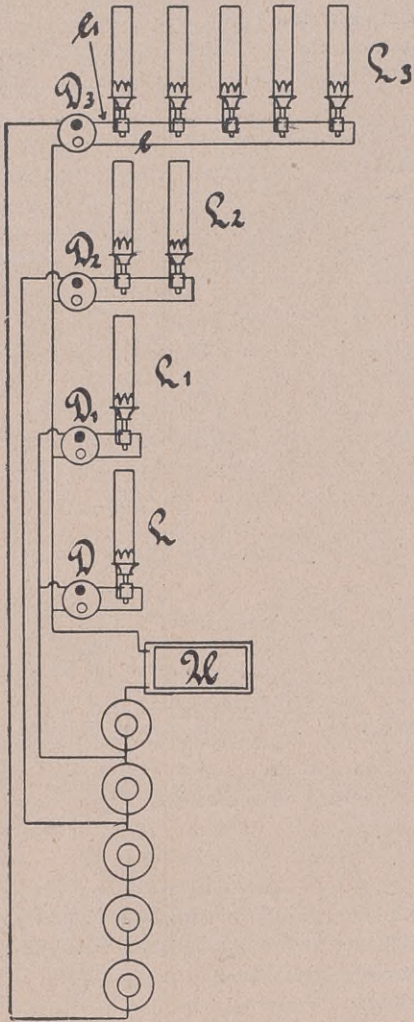


Fig. 1.

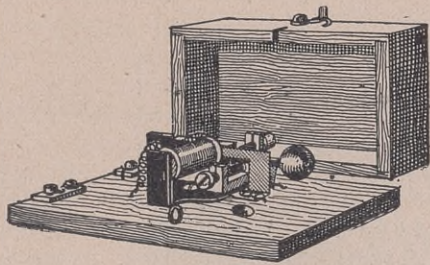


Fig. 5.

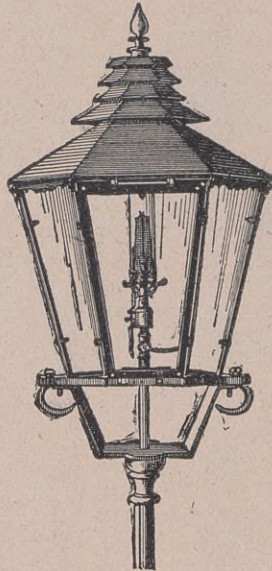


Fig. 2.

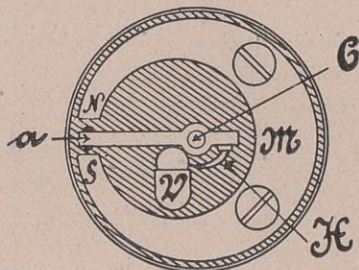


Fig. 4.

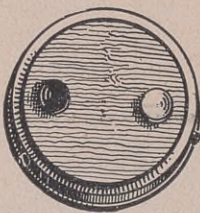


Fig. 6.

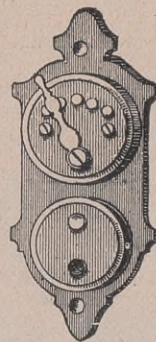


Fig. 7.

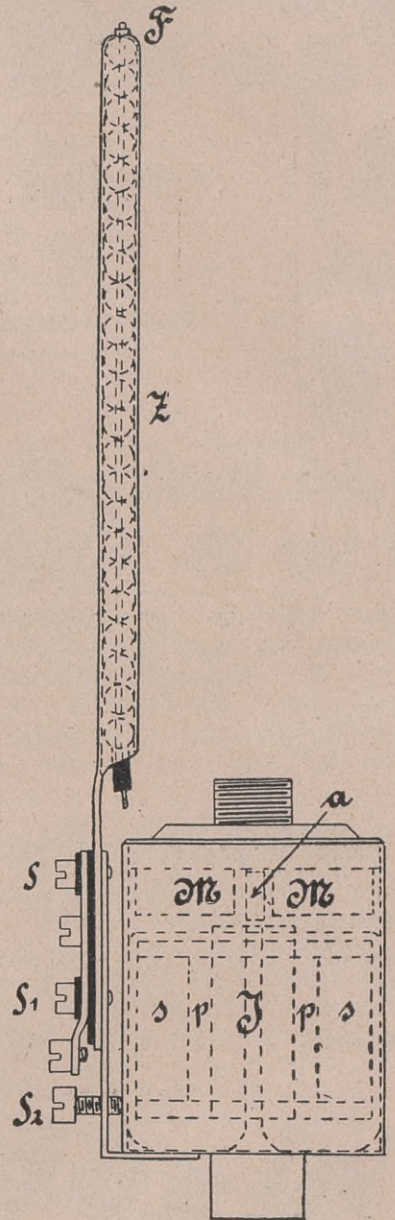


Fig. 3.

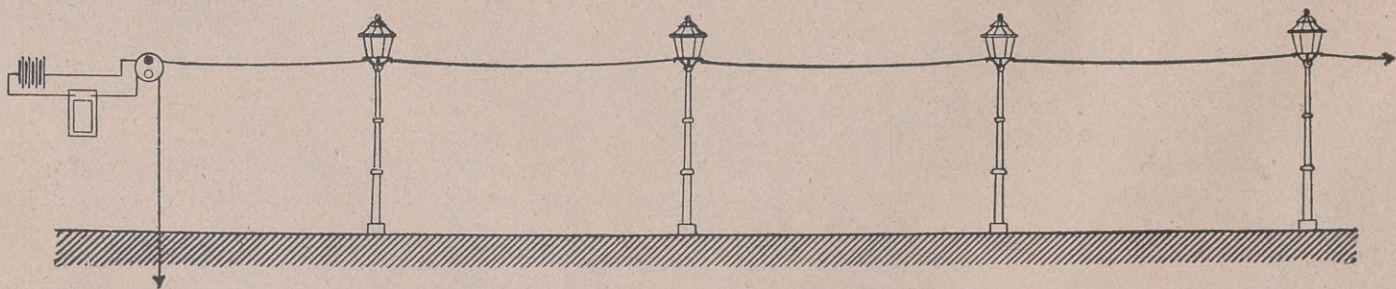


Fig. 8. Ansicht einer Straßenbeleuchtung mit Fernzündern.

Von allen Konstrukteuren, welche sich mit der Lösung der Gaszündungsfrage beschäftigten, haben nur diejenigen das richtige Ziel im Auge gehabt, welche eine wirkliche Fernzündung anstreben, d. h. von einem beliebigen Punkte aus, wie beim elektrischen Lichte, mit absoluter Sicherheit eine beliebige Zahl von Lampen zu entzünden und zwar in dem Momente, in welchem das Gas dem Brenner entströmt. Daß aber keine der bekannten Konstruktionen sich bewährt hat, ist auf die Mängel zurückzuführen, welche schon dem verfolgten Grundprinzip anhaften. So kranken die Selbstzündern, sofern sie als Fernzündern ausgebaut sind, an der geringen Lebensdauer der Zündpillen, überhaupt daran, daß die Zündmasse erneuert werden muß: Die elektrischen Zünder mit Glühdraht an der leichten Verletzbarkeit und Schmelzbarkeit des letzteren, sowie an dem Erfordernis einer verhältnismäßig großen und gleichen Stromstärke der Zündbatterie; die Zünder, mit Stromunterbrecher an der Zündstelle, an der Unsicherheit, den Unterbrechungsfunken regelmäßig zu erzeugen, was, wie bei der vordem bezeichneten Art, von der Zündbatterie, außerdem aber noch von einer tadellosen Beschaffenheit der

zugeben müssen, daß, wenn er die perfekte Lösung auf dem Papier zu haben überzeugt war, er beim Uebertragen in die Praxis wieder von vorn anfangen mußte, sodaß wohl alle Zünder-Konstrukteure die gleichen Phasen der Entwicklung durchgemacht haben mit mehr oder minder Glück, woraus sich auch die größere oder geringere Vollkommenheit der bekannten Zünder herschreibt.

Auch der neue Gasfernzünder „Ideal“ ist hervorgegangen aus diesen Entwicklungsstadien, aus sorgfältigster Prüfung aller Systeme, sodaß das abfällige Urteil über die Unbrauchbarkeit der bisher gebräuchlichen Gasfernzündern, der Praxis entnommen, die ureigenste Ueberzeugung wiedergibt. Ja, es muß ausdrücklich vor dem Gebrauche unvollkommener Zünder gewarnt werden, da ein solcher die Gefahr der Veranlassung einer Explosion in sich birgt. Wenn nun der „Ideal“ mit Recht als der einzigste vollkommene Gasfernzündern bezeichnet werden darf, so ist dies zum großen Teil darin begründet, daß die Ventilöffnung nur dann geschehen kann, wenn die Entzündung des ausströmenden Gases sicher eintreten muß. Mit dem „Ideal“ ist es somit gelungen, die Aufgabe zu lösen,

das Gaslicht dem elektrischen Lichte nicht nur ebenbürtig, sondern direkt überlegen zu machen.

Leitend für das zu wählende Prinzip des zu konstruierenden elektrischen Zünders war der Gedanke, daß allein der Induktionsfunke in unbegrenzter Dauer und Regelmäßigkeit mit geringer, dennoch aber in ihrer Stromstärke verhältnismäßig sehr schwankender Stromquelle, der galvanischen Batterie zu erzeugen sei. Maßgebend war ferner, daß die hochgespannten, schwer zu isolierenden Induktionsströme gänzlich zu lokalisieren, d. h. nur durch ganz kurze Leitungen zu führen seien; denn bei Anwendung eines Induktoriums, von welchem eine Hochspannungsleitung ausgeht, ist die Zahl der gleichzeitig zu zündenden Lampen nur sehr gering, da, je größer diese Zahl ist, auch der Induktionsfunke um so länger sein muß, sodaß schon bei drei Flammen die Isolation der erforderlichen hochgespannten Ströme in den freien Leitungen sehr schwer und nur mit erheblichem Kostenaufwande, in den Lampen dagegen kaum möglich ist. Weiter war zu beachten, daß zur Zündung der Flamme und Oeffnung des Gasventils zugleich nur eine Hin- und Rückleitung, als Rückleitung auch die Gasleitung selbst benützt werden könne, um einerseits durch die Installation geringe Kosten zu verursachen, andererseits die Beleuchtungskörper nicht zu verunzieren. Als nebensächliche Punkte kamen die geringe Größe und die leichte Verwendbarkeit bei allen Arten der Gasbeleuchtung, die leichte Bedienung durch jeden Laien, sowie ein niedriger Preis in Frage. Es kann hierbei zugleich angeführt werden, daß im „Ideal“ alle vorbezeichneten Erfordernisse erfüllt sind und derselbe auch nach dieser Richtung hin als vollkommen bezeichnet werden kann. In welcher Weise die einfache und scheinbar leichte Lösung gelang, ergeben neben nachfolgender Beschreibung die beigegebenen Skizzen.

Es veranschaulicht Fig. 1 in schematischer Weise eine Anlage mit zwei einzeln zu zündenden Lampen L und L1, zwei zugleich zu zündenden L2 und fünf zugleich zu zündenden Lampen L3. Es ist aus diesem Schema zu ersehen, daß jede Kombination möglich ist und zwar mit ein und derselben Batterie, ein und demselben Nebenapparat U und einer entsprechenden Zahl von Druckknöpfen D, D1, D2, D3. Es sei hierbei ausdrücklich wiederholt bemerkt, daß zur Zündung einer ganz beliebigen Zahl gleichzeitig zu zündender Flammen stets nur eine Hinleitung I, erforderlich ist, während die Leitung I als Rückleitung einfach durch die Gasleitung dargestellt werden kann, und daß die Zahl der zu zündenden Flammen nicht etwa mit 5 erschöpft ist, sondern, daß die Zahl beliebig vergrößert werden kann und daß, was noch bei keinem der bisherigen Systeme möglich war, z. B. die Zündung der Laternen ganzer Straßenzüge resp. Stadtteile, je nachdem es erwünscht ist, erfolgen kann, selbstverständlich bei Wahl genügend starken Batterie, wie bei jeder elektrischen Anlage. Da jedoch nur der geringe Widerstand der Leitung und der Apparate in Betracht kommt, so genügt eine Strom-Energie, die für den Betrieb einer elektr. Anlage mit einer so großen Zahl von Einzelapparaten als sehr gering zu bezeichnen ist.

Der eigentliche Zündapparat in Kombination mit dem Gasventil, welchen Fig. 2 in natürlicher Anordnung auf einer Straßenlaterne, Fig. 3, in konstruktiver Zeichnung darstellt, ist ebenso einfach, wie sinnreich. Der ganze Mechanismus ist, geschützt gegen äußere Einflüsse und Zerstörungen, eingeschlossen in eine Metallhülse und besteht im Wesentlichen aus einer Induktionsspule J, deren primäre Wickelung p mit Hin- und Rückleitung, deren sekundäre Wickelung s mit der zur Zündstelle F führenden Zündleitung verbunden ist. Die Zündleitung selbst besteht aus dem Röhrchen Z mit einem durch Gaspelien isoliert eingelagerten Drahte und ist mittelst der Schrauben S und S1 in der Höhe und durch Schraube S2 in der Seitenrichtung verstellbar. Das Gasventil V, Fig. 4 ist ein einfach bethätigtes Kugelventil, welches folgendermaßen wirkt: Der fest geschlossene und dadurch sehr dauerhafte Ring-Magnet M hat seine Pole bei S und N. Von ihm beeinflusst ist der um C drehbare Anker a. In der Stellung der Fig. 4 ist a vom Pole S des Magneten M angezogen und schließt durch Druck auf die Kugel das Ventil V. Wird nunmehr durch die Induktionsspule J ein Strom in der Richtung geschickt, daß durch den Eisenkern der Spule der Anker a bei S den gleichen Magnetismus erhält wie S, so stößt dieser Pol den Anker a ab, während Pol N denselben anzieht; dadurch wird aber die Ventilkugel freigegeben und fällt aus der Ventilöffnung heraus. Fig. 4 gibt die Ansicht des Ventils von unten gesehen. Unterstützt wird die Entfernung der Kugel aus dem Ventil V durch das Horn H, welches der Kugel bei der Drehung des Ankers um die Achse C einen Stoß versetzt, und dadurch, daß die Kugel, welche aus Stahl gefertigt ist, nach den Magnetpolen, als kräftigen Magnetspeichern strebt. Bei Umkehr des Stromes in der Induktionsspule wird a wieder von S angezogen und von N abgestoßen und drückt die Kugel wieder zurück in die Oeffnung des Ventils V, dieses damit schließend. Die Zuführung des Gases erfolgt durch die Mitte des Eisenkernes, die Ausführung durch das am Deckel der Metallhülse befestigte Ventilröhrchen. Es ist somit der Hohlraum der den Mechanismus einschließenden Hülse stets mit Gas angefüllt, sodaß dieses nur den Weg vom Ventil durch die Düse, das Mischrohr, den Brennerkopf also in üblicher Weise zur Zündstelle zu nehmen hat. Als einziger Nebenapparat ist ein Unterbrecher erforderlich, der durch eine gewöhnliche elektrische Klingel ersetzt werden kann. In Figur 5 ist ihm eine Form gegeben, welche einen ökonomischen Stromverbrauch und eine regelmäßige Funkengebung gewährleistet. Ebenso gibt Fig. 6 eine Kombination der zur Umkehr der Stromrichtung sonst erforderlichen zwei Druckknöpfe an, bei welcher durch die Farbe der Druckknöpfe weiß und schwarz zugleich der Zweck „hell“ und „dunkel“ gekennzeichnet ist. Die Konstruktionen (Fig. 5 und 6) erfüllen nur den Zweck der Verbilligung der Zubehörteile, während Fig. 7 einen für eine fünfarmige Krone bestimmten Schalter zeigt, mittelst dessen jede beliebige der 5 Flammen, wie auch jede Zahl derselben nach jeweiligem Wunsche zugleich zu entzünden ist.

Es dürfte mit vorstehenden Ausführungen wohl unzweideutig klar gelegt sein, daß der hiermit der allgemeinen Kritik überantwortete Gasfernzünder „Ideal“ seiner absoluten Einfachheit halber, die ihm sobald nicht streitig gemacht werden wird, seinen Namen „Ideal“ zu Recht trägt und daß auch seine Vollkommenheit gerade in Folge der Einfachheit seines Prinzipes weder bis heute erreicht ist, noch in absehbarer Zeit übertroffen werden dürfte. Es sind eben

mit dem „Ideal“ die an einem praktisch brauchbaren Gasfernzünder zu stellenden Anforderungen sämtlich gelöst, sodaß alle übrigen Konstruktionen in den Hintergrund gedrängt werden müssen.

Es trägt das Leuchtgas als thatsächlich vorläufig die Siegespalme über die Elektrizität, aber, ob Schicksalstücke, eben durch seine Gegnerin die Allhelferin, „Elektrizität“.

Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vormals Schuckert & Co. in Nürnberg.

Wie aus Nürnberg gemeldet wird, hat Ende Oktober eine Aufsichtsratssitzung stattgefunden, in welcher der Vorstand über die gegenwärtige Geschäftslage berichtete. Nach den Mitteilungen ist der Direktion die Gesellschaft zur Zeit auf allen Gebieten ihrer Thätigkeit außerordentlich stark beschäftigt. Von den gegenwärtig vorliegenden Aufträgen im Werte von über 62 Mill. entfallen Mk. 36 Millionen auf Deutschland und Mk. 26 Millionen auf das Ausland. Einbegriffen sind elektrische Einrichtungen für die Kriegs- und Handelsmarine in Höhe von über Mk. 1 Million. An städtischen Beleuchtungen und Kraftzentralen sind 15 Anlagen für Groß- und Mittelstädte und eine erhebliche Anzahl für kleinere Städte im Bau. Ferner sind zahlreiche elektrische Kraftverteilungsanlagen, zum Teil auf der Ausnutzung von Wasserkraften, zum Teil auf Dampftrieb beruhend, in der Ausführung begriffen. Die Aufträge in elektrischen Straßenbahnen umfassen ca. 230 Kilometer, darunter 14 Kilometer Hochbahnen (Schwebebahn). Elektrochemische Werke werden außer in Deutschland in der Schweiz, Italien, Spanien, Oesterreich, Schweden und Norwegen errichtet. Als außerordentlich stark wurde die Zunahme der elektrischen Anlagen für die Großindustrie bezeichnet, worunter sich Kraftverteilungs-Einrichtungen bis zu mehreren tausend Pferdekraften befinden. Die Gesellschaft hat Mühe, der starken Nachfrage zu entsprechen und mußte teilweise ausgedehnte Lieferfristen beanspruchen.

Aktiengesellschaft Siemens & Halske. Zwischen der Gesellschaft und der Stadt Weimar ist, wie gemeldet wird, ein Vertrag zu stande gekommen, wonach Siemens & Halske in Weimar eine elektrische Zentrale für Licht, Kraft und den Betrieb einer Straßenbahn, die in zwei Linien die Stadt durchzieht, anlegen. Der Bau wird auf 1,000,000 Mk. veranschlagt.

Das Programm der II. Kraft- und Arbeitsmaschinen-Ausstellung München 1898 ist dahin erweitert worden, daß die Hygiene im weiteren Umfange Berücksichtigung findet, als ursprünglich geplant und als solches aus dem grundlegenden Ausstellungsgedanken hervorging. Allein das Interesse, das nicht nur der Unfallverhütung, den Schutzvorrichtungen, das ist der technischen Seite des Arbeiterschutzes, sondern auch der Arbeiterhygiene und Arbeiterwohlfahrtspflege entgegengebracht wird, ließ eine Ausdehnung des Programms nach dieser Stelle hin wünschenswert erscheinen. Die Erweiterung umfaßt nun: Schutz gegen krankmachende Berufsschädlichkeiten, wie Staub, schädliche Gase, Gifte, Infektionsstoffe, starke Temperatur-Schwankungen, Nässe, Feuchtigkeit durch hygienische Herrichtung der Arbeiterstätten in Bezug auf Reinlichkeit, Desinfektionsfähigkeit, natürliche und künstliche Beleuchtung, Heizung, Abkühlung, Ventilation, Wasserversorgung, Bedürfnisanstalten, Feuerschutz; Krankenpflege, erste Hilfe bei Kranken, Verunglückten und Verletzten; Wohnungshygiene: neue Materialien und Methoden des Wohnhausbaues hinsichtlich ihres hygienischen Wertes. Da jedoch der zur Verfügung stehende Raum ein knapper ist, wird dieser Ausstellungsgruppe eine strenge Auswahl in der Zulassung zugute kommen, sodaß nur wirklich Brauchbares und vor allem Wichtiges zur Vorführung gelangen wird. Die Anmeldungen für diese Gruppe werden nur bis 15. d. Mts. entgegengenommen und können die erforderlichen Formulare vom Ausstellungsbureau München, Färbergraben 1¹/₂ — erholt werden.

Zweigverein der Deutschen Elektrochemischen Gesellschaft in Frankfurt a. M. Am 10. November war eine Anzahl Mitglieder der Deutschen Elektrochemischen Gesellschaft hier zusammengetreten, um einer Anregung der letzten Jahresversammlung der Gesellschaft zu folgen und eine Frankfurter Ortsgruppe zu gründen. Zweck der Gründung ist, den hiesigen Mitgliedern Gelegenheit zu geben, sich über aktuelle Fragen auf elektrochemischem Gebiet zu unterhalten, einschlägige Vorschläge entgegenzunehmen und gegebenenfalls bestimmte Wünsche und Anträge gemeinsam an die Jahresversammlung zu bringen. Mit Rücksicht auf die große Anzahl der in unserer Stadt bestehenden wissenschaftlichen und technischen Vereine ist nicht in Aussicht genommen, viele Zusammenkünfte zu veranstalten oder regelmäßige Vortragsabende abzuhalten. Vorträge sind überhaupt nur in zweiter Linie vorgesehen, während das Hauptgewicht auf eine zwanglose Aussprache der Mitglieder gelegt werden soll. Am 24. November, Abends 8 Uhr, fand in der „Rosenau“ die konstituierende Sitzung statt. Es hatten sich bereits 30 Mitglieder zur Ortsgruppe gemeldet. Weitere Anmeldungen, auch solche zur Hauptgesellschaft, nimmt Prof. Dr. Le Blanc (Weserstraße 1) entgegen.

Die elektrotechnische Fabrik von Oscar Beyer in Dresden ist in eine Aktiengesellschaft umgewandelt worden und wird in Zukunft die Firma Elektrizitäts-Aktien-Gesellschaft vorm. Oscar Beyer führen.

Preis-Ausschreiben. Die Redaktion der „Dekorativen Kunst“ in München veranstaltete ein Preisausschreiben für den Entwurf zu einer transportablen elektrischen Tischlampe und setzt drei Preise in der Höhe von 100 Mark, 50 Mark und 25 Mark fest. Die Arbeiten sind in deutlichen korrekten Zeichnungen an die genannte Redaktion in München, Kaulbachstraße 22, einzureichen. Die näheren Bedingungen der Preisverteilung sind aus dem ersten Heft der „Dekorativen Kunst“ ersichtlich.

Neue Bücher und Flugschriften.

Fleming, J. A. Le laboratoire d'Electricité. Notes et formules. Traduit de l'anglais sur la 2^e édition et augmenté d'un Appendice par J. L. Routin. Paris, Gauthier et fils. Prix 6 fr.

Thompson, Silv. P. Elementare Vorlesungen über Elektrizität und Magnetismus. Uebersetzt von Dr. A. Hinastedt. Zweite Auflage mit 283 Abbildungen im Texte. Tübingen, Lauppsche Buchhandlung. Preis 7 Mk.

Georg Voss & Co. Naxos-Schmirlgelwerke, Deuben, Bezirk Dresden, Inhaber Guido Zische. Preisverzeichnis über Carborandum und Waren daraus.

Annual Report of the board of Regents of the Smithsonian Institution, showing the operations, the expenditures and condition of the Institution to July 1895. Washington, Government Printing Office.

Bücherbesprechung.

Meissner, G. Ing. Die Kraftübertragung auf weite Entfernungen und die Konstruktion der Triebwerke und Regulatoren. Für Konstrukteure, Fabrikanten und Industrielle. Zweite Auflage. Unter Mitwirkung von Ing. Dr. Hartmann, Ing. Hummel und Ing. K. Otto vollständig neu bearbeitet und herausgegeben von Josef Krämer, Ing. 1, 2, 3 u. 4 Lieferung. Jena, H. Costenoble. Preis pro Lieferung 3 Mark

Die Kraftübertragung, namentlich die auf weite Entfernung, spielt heutzutage eine besondere Rolle. Seit dem berühmten Versuch der Kraftübertragung von Lauffen nach Frankfurt auf eine Erstreckung von 175 km mittels Elektrizität hat die Frage der Kraftübertragung die allgemeine Aufmerksamkeit erregt. Es ist deshalb ein sehr verdienstliches Unternehmen, das frühere Werk von G. Meissner über diesen Gegenstand auf Grund der heutigen Kenntnisse neu herausgeben zu haben.

Die Verfasser beschränken sich aber nicht auf weithin gehende Kraftübertragung, sondern ziehen auf die gewöhnliche, auf geringe Entfernung statt-

findende mittels gezahnter Räder, Riemen, Seilen u. s. w. in den Kreis der Betrachtung; sie legen uns ein Werk über Kraftübertragung auf beliebige Entfernung und mittels verschiedener Kraftwirkungen—Dampf, fließendes Wasser, Druckwasser, Druckluft, Elektrizität u. s. w. vor.

Die erste Lieferung behandelt auf 64 Seiten mit 5 Figurentafeln (nach einer Einleitung über Kraftübertragung im allgemeinen, über die Erhaltung der Energie, die Konstitution der Materie und Rekapitulation einiger Fundamentalsätze der Mechanik), die Kraftübertragung mittels steifer Wellen-Transmission, sowie die festen und lösbaren Kuppelungen unter Zufügung zahlreicher Tabellen.

Die zweite Lieferung behandelt die Reibungskuppelungen, die Lager, sowie die Scheiben- und Rädertriebe. (64 Druckseiten mit zahlreichen Tabellen und 5 Figurentafeln.)

Die dritte Lieferung bringt den Drahtseilbetrieb auf weite Entfernung, sowie Genaueres über die Zahnräder. Darauf folgt die Kraftübertragung mittels Druckluft, die in den letzten Jahren so viel von sich reden gemacht. (Der Umfang ist derselbe, wie in den vorhergehenden Lieferungen.)

Die vierte Lieferung setzt die Erörterung dieses Gegenstandes in großer Ausführlichkeit fort. Einige allgemeine Bemerkungen über das Verhalten luftförmiger Körper bei verschiedenen Temperaturen und Druckverhältnissen werden zugefügt (64 Seiten und 5 Figurentafeln).

Aus dem Gesagten wird man entnehmen, daß das Werk in ausführlicher Darstellung das Gesamtgebiet der Kraftübertragung zu behandeln verspricht. Wissenschaftliche Gedicgenheit bei möglichst gemeinverständlicher Abfassung zeichnen diese 4 ersten Lieferungen vorteilhaft aus

Hedderheimer Kupferwerk

vorm. **F. A. Hesse Söhne**

in **Hedderheim** bei Frankfurt a. M.

**Kupferwalz- und Hammerwerk
Drahtzieherei und Nietenfabrik.**

**Fabrikation von Kupferröhren ohne Naht,
von Kupferbändern u. allen Arten von Kupferdraht-
seilen für Blitzableiter.**

Specialitäten:

Chemisch reiner Kupferdraht

für elektrotechnische Zwecke in möglichst langen Adern mit höchster Leitungsfähigkeit,

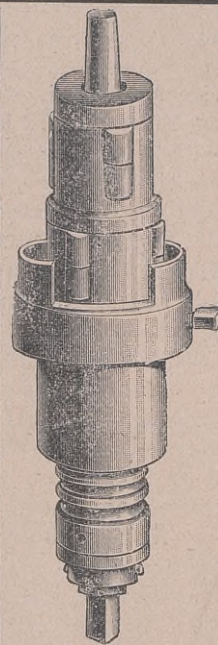
Bänder, Drahtseile, Bleche und Anoden aus chemisch reinem Kupfer,

verzinnete Kupferdrähte und Drahtseile, Hartkupfer- und Broncedrähte

in jeder gewünschten Qualität für Telephon- und Telegraphen-Leitungen.

Hartkupferdrähte

für oberirdische Leitungen der elektrischen Eisenbahnen in Adern bis zu 3000 Kilo Gewicht. (1933)



Mewes, Kotteck & Co.

Ges. m. b. H.

Berlin N., Schönhauser-Allee 78.

Werkzeug- und Maschinenfabrik.

Specialfabrikation von:

Siederohr - Dichtmaschinen

(Kesselrohrwalzen)

in jeder Construction.

Siederohr-Ausschneidemaschinen,

Stehbolzen-Abschneider

für die Feuerbüchsen von Locomotiv-, Locomobil- und Schiffskesseln.

Rohr-Umbördelmaschinen,

Bügelbohrknarren zum Bohren von Schienen, Trägern etc.

Rohrknarren, Rohrabschneider,

Rohrschraubstöcke, Parallelschraubstöcke

für Werkbänke und Maschinen (2268)

Riemenspann Apparate in jeder Construction.

Eisen- u. Drahtschneider etc.

Preislisten gratis und franco.

PATENTE aller Länder
GEBRAUCHSMUSTER
besorgen u. verwerten:
J. Brandt & G. W. Nawrocki BERLIN W.
Friedrichstr. 78.
Eintragung von Warenzeichen. (2147)



Inhaber: O. Krüger, Ingenieur,
H. Heimann, Reg.-Bauf.

Glimmerplatten

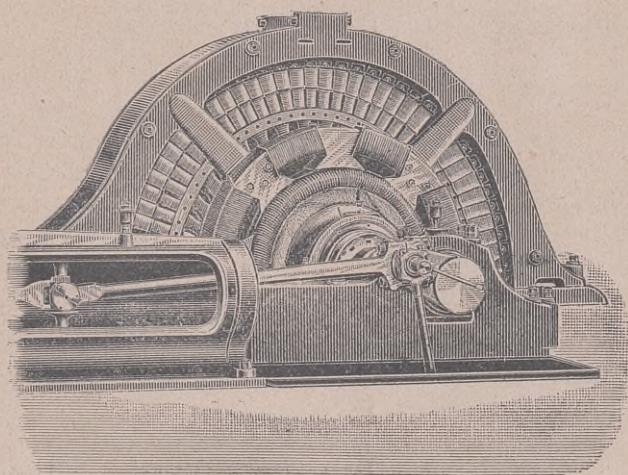
in jeder Größe und beliebigem Format.

Rohglimmer (Mica)

billigst abzugeben.

A. C. Saacke,

Glimmer-Import
Hamburg. (1921)



Helios

**Elektricitäts-Aktiengesellschaft
in Köln.** (1950/2071b)

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

Zweig-Bureaux:

Berlin SW. 12, Kochstr. 73

Warschau, Królewska 6

Technische Bureaux:

Posen, Königsplatz 5

Hamburg, Ferdinandstr. 63.

Frankfurt a. M., Mainzer Landstr. 51.

Ausarbeitung von Projecten gratis