



# 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 $\frac{1}{2}$  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  $\mathcal{R}$ .  
Berechnung für  $\frac{1}{1}$ ,  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{4}$  und  $\frac{1}{8}$  Seite  
nach Spezialtarif.

**Inhalt:** Sicherheitsvorrichtungen für elektrische Stromkreise. S. 261. — Der Synchronograph. Schnelltelegraphie mittels Wechselstrom von A. C. Crehore & G. O. Squier. S. 262. — Geschichtliches über die Elektrizitäts-Gesellschaft, vorm. Schuckert & Co. in Nürnberg. S. 264. — Der Bahnbetrieb mit Akkumulatoren. S. 265. — Blitzstatistik und Blitzableiter. Von W. Weiler. S. 266. — Kleine Mitteilungen: Die neue Glühlampe von Francesco de Vita. S. 268. — Elektrischer Beleuchtungswagen mit Zweitakt-Petroleummotor System G ü l d n e r in Firma Lüdeke u. Güldner, Magdeburg—Sudenburg. S. 268. — Elektrizitäts-Werk Olten-Aarburg, Aktien-Gesellschaft in Olten. S. 269. — Elektrische Strassenbahn von St. Gallen nach Trogen. S. 269. — Wiener Tramway-Gesellschaft. S. 269. — Die projektierte Untergrundbahn zu Berlin. S. 270. — Eröffnung von Telegraphenanstalten S. 270. — Die Telegraphie ohne Draht. W. H. Preece, (The Electrician, 4. Juni.) S. 270. — Fernsprechverkehr Stuttgarts mit Köln. S. 271. — Von der Firma Hölder u. Hartmann. S. 271. — Elektrizitäts-Gesellschaften. S. 271. — Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vormals W. Lahmeyer u. Co., Frankfurt a. M. S. 272. — Ingenieurschule Zwickau i. S. S. 272. — Das Technikum Mittweida. S. 272. — Elektrotechnische Lehr- und Untersuchungsanstalt des Physikalischen Vereins zu Frankfurt a. M. S. 272. — Die Zahl der Besucher der Sächsisch-Thüringischen Ausstellung in Leipzig. S. 272. — Die Industrie-, Gewerbe- und Kunstausstellung in Heilbronn. S. 272. — Der Deutsche Mechanikertag. S. 272. — Neue Bücher und Flugschriften. S. 272. — Bücherbesprechung. S. 272. — Patentliste No 22. — Börsenbericht. — Anzeigen.

### Sicherheitsvorrichtungen für elektrische Stromkreise.

Einem Vortrage des Prof. M. M. Stein vor der Northwestern Electrical-Association zu Milwaukee, Wisconsin in den Vereinigten Staaten entnehmen wir nach dem Londoner Electrician vom 2. Juli die folgenden Mitteilungen:

Ungeachtet der ausgedehnten Verwendung von Schmelzsicherungen besteht bezüglich derselben noch viel Unsicherheit, weshalb von dem genannten Autor vor einiger Zeit eine Reihe sorgfältiger Untersuchungen darüber angestellt worden sind. Als Hauptpunkte der Beobachtung wurden dabei das Zeitelement und die Gleichförmigkeit der Schmelzung, der Einfluß von Länge, Durchmesser und Umhüllung der Schmelzdrähte und Schmelzstreifen, die Dauer ihrer Unveränderlichkeit hinsichtlich des Schmelzpunktes während des Gebrauches und der Einfluß des Gehäuses in Betracht gezogen. Der Einfluß des Zeitelements ist von besonderer Wichtigkeit. Mit Bezug darauf sei die Armatur des Elektromotors von relativ geringer Kapazität oder großen Energieverluste ins Auge gefaßt. Mit Bezug auf das Kupfer und die Isolation bildet diese Armatur einen schmelzbaren Teil des Stromkreises, weshalb dieselbe vor zu starker Erhitzung zu schützen ist. Es sei nun ein plötzlich rasches Anwachsen der Stromstärke angenommen, so daß die Temperatur der Armatur sowohl, als auch der zum Schutze derselben dienenden Schmelzsicherung eine hohe Steigerung erfährt. Es fragt sich hierbei, welcher von beiden Teilen rascher zum Schmelzen kommt; selbstverständlich wird man verlangen, daß dieses bezüglich der Schmelzsicherung der Fall sei, weshalb diese Sicherung entsprechend eingerichtet sein muß. Die gleichförmige rasche Schmelzung der Sicherung ist dabei die Hauptsache und zwar ist die Länge des Schmelzstreifens hierbei von wesentlichem Einfluß. Ferner ist dabei noch zu berücksichtigen ob der Schmelzstreifen an den Kontakten wo er festgehalten wird, mit Oxyd überzogen ist und ob durch die Masse der Klemmen keine zu starke, die rasche Schmelzung verhindernde Abkühlung stattfindet.

Die Versuche ergeben die folgenden bezüglichen Resultate.

Um die Wirkung kennen zu lernen, welche von dem offenen oder geschlossenen Gehäuse auf die Schmelzung ausgeübt wird, wurde ein runder Bleidraht für 5 Ampère Leitungsfähigkeit auf eine Schmelzdauer von einer Minute untersucht. In dem geschlossenen Gehäuse war dazu eine Stromstärke von 20 Ampère bei 12 mm Entfernung zwischen den Kontakten erforderlich. Bei offenem Gehäuse betrug die kritische Stromstärke bei 27 mm freier Drahtlänge 15 Ampère.

Um den Einfluß des Zeitelementes zu zeigen, werden ebenfalls einige Versuchsergebnisse angeführt. Ein 3 Ampère-Draht hielt 35

Ampère nahezu eine Sekunde lang aus und ein 10 Ampère-Draht schmolz in derselben Zeit bei 65 Ampère, wobei der Draht sich unter den günstigsten Bedingungen befand, indem er eine Länge von 195 mm hatte. Dagegen wurde die Schmelzung eines ebenso langen 3 Ampèredrahtes mit 9 Ampère in einer Minute erreicht; der Einfluß der Länge des Schmelzdrahtes auf seine Stromführungs-Kapazität wurde durch Kurven dargestellt; es wurde daraus ersichtlich, daß bei Ueberschreitung einer gewissen Länge, welche von dem Drahtdurchmesser abhängig ist, die Schmelzung mit derselben Stromstärke gleichmäßig, unabhängig von der Länge vor sich geht. Als Beispiel wird angeführt, daß ein 16 Ampèredraht von 24,5 mm Länge bei 28 Ampère, von 49 mm Länge bei 18 Ampère, bei 73,5 mm Länge bei 17 Ampère, und bei noch größerer Länge bei 16 Ampère der Schmelzung unterlag. Es geht daraus hervor, daß Schmelzdrähte für 16 Ampère nicht unter 95 bis 100 mm Länge benutzt werden sollten. Es ist den Fabrikanten von Schmelzsicherungen anzuraten, ihren Fabrikaten solche Kurven beizufügen.

Die Versuchsergebnisse wurden in den Proceedings of the American Institute of Electrical Engineers für 1895 folgendermaßen zusammengefaßt:

1. Bedeckte Schmelzsicherungen sind empfindlicher und besitzen eine niedrigere Stromführungs-kapazität als offene.
2. Schmelzdrähte sollten bezüglich ihrer gewöhnlich benutzten Längen mit ihren verschiedenen Kapazitäten bezeichnet sein.
3. Schmelzdrähte müssen mit möglichst großen freien Längen zwischen ihren Klemmen benutzt werden.
4. Schmelzdrähte bzw. Schmelzstreifen müssen öfter mit Bezug auf Oxydation an den Kontakten untersucht werden.
5. Das Zeitelement muß bezüglich der zu schätzenden Teile des Stromkreises in Betracht gezogen werden.
6. Schmelzdrähte und Schmelzstreifen bis zu 5 Ampère Stromführungs-kapazität müssen mindestens 37 mm Länge erhalten und für jede Vermehrung der Stromstärke um 5 Ampère müssen der Länge wenigstens 12 mm hinzugefügt werden.
7. Außer für geringe Stromführungs-kapazitäten sind flache Schmelzstreifen den runden Drähten vorzuziehen.
8. Runde Drähte sollen nicht über 20 Ampère Stromführungs-kapazität in Anwendung kommen. Für größere Kapazitäten sind flache Streifen von wenigstens 100 mm Länge zu benutzen. S.



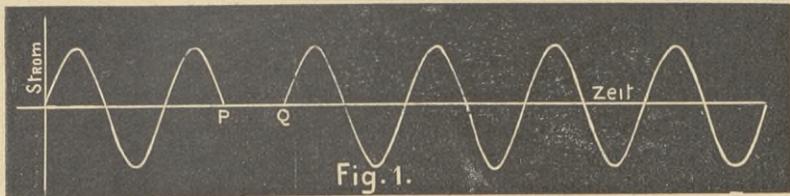
### Der Synchronograph.

Schnelltelegraphie mittels Wechselstrom  
von A. C. Crehore & G. O. Squier.\*)

Seit der Erfindung der Telegraphie ist Neunzehntel der Nachrichtenbeförderung an die Geschwindigkeit gebunden, mit der die Hand arbeiten kann. Wir möchten nun die Aufmerksamkeit auf Versuche lenken, welche eine schnellere Nachrichtenbeförderung in Aussicht stellen. Diese Versuche wurden in dem elektrischen Laboratorium der Vereinigten-Staaten-Artillery-Schule, Fort Monroe, Virg. angestellt, wobei die Landtelegraphen- und Telephonlinien benutzt werden.

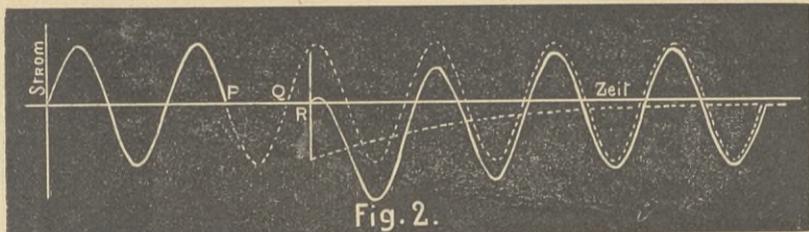
Die Uebertragungsapparate (Geber).

Es ist schwierig Uebertragungsapparate zu besprechen ohne auf die Empfangsapparate Rücksicht zu nehmen, da es zugleich auf die Empfindlichkeit der letzteren ankommt. Wenn wir einen Empfänger hätten, der auf jede Stromänderung auf der Linie, falls diese nicht



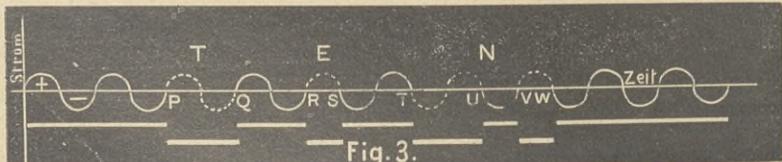
durch äußere Einflüsse gestört würde, sofort antwortete, so hätten wir damit ein ideales Instrument und brauchten unser Augenmerk nur auf den Geber zu richten. Bei dem Empfänger kommen zwei Umstände in Betracht, nämlich daß eine gewisse Energie notwendig ist, um ihn in Gang zu setzen und daß seine beweglichen Teile eine gewisse Trägheit besitzen. Allerdings hat man Empfänger konstruiert, welche von der Trägheit frei sind; dies findet statt bei dem chemischen Empfänger von Blaine, welcher von Dellany einigermaßen verbessert worden ist. Dasselbe gilt von dem polarisierten Empfänger, von dem in der Folge noch gesprochen werden soll.

Die Geber (Uebertrager) wirken durch Aenderungen der Stromstärke auf der Linie. Dies gilt zugleich für das Telephon, den bei diesem ist der Strom eine Aufeinanderfolge von Wellen, welche sich nicht bloß durch die der Tonhöhe entsprechende Wechselzahl und in der Amplitude entsprechend der Tonstärke, sondern auch durch die



Wellenform, entsprechend der Klangfarbe unterscheiden. Das menschliche Ohr ist ein so zartes und wunderbar konstruiertes Organ, daß es die vereinigten Wellenformen sofort in seine Bestandteile zu zerlegen vermag. Wenn ein Instrument gefunden werden könnte, das die Wellen genau aufschreibe, so könnte das Auge wohl dahin ausgebildet werden, die Wellenformen zu verstehen; es würde auch den Unterschied der Stimmen verschiedener Personen, ebenso wie das Ohr, zu erkennen imstande sein.

Der Unterschied zwischen Telephonie und Telegraphie besteht im Wesentlichen darin, daß beim ersteren sowohl die Wechselzahl der Wellen als deren Form benutzt wird, während bei der letzteren nur die Dauer, die Zahl und die Anordnung dieser Wellen, aber nicht ihre Form in Betracht kommt. Die Telegraphie ist daher auf drei Elemente oder deren Kombination beschränkt, auf die Veränderung in der Dauer der Wellen oder der Stromimpulse, auf deren Richtung,

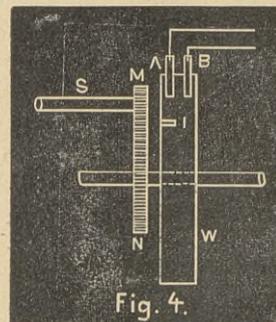


sowie auf deren Anordnung oder deren Kombinationen. Die alleinige Benutzung von Wellen verschiedener Dauer war bis jetzt nicht gebräuchlich. Das letzte Verfahren, Wellen von verschiedener Dauer und Anordnung zu verwenden, entspricht dem System Morse und anderen derartigen Systemen und ist jetzt am meisten im Gebrauch; es entspricht auch dem Wheatstoneschen System für Schnelltelegraphie.

Es ist bekannt, warum ein System, welches Wellen von verschiedener Dauer anwendet, nicht so einfach ist, wie ein solches, das Wellen von gleicher Dauer benutzt, wenn irgend eine Anordnung mit Hilfe eines justierenden Unterbrechers getroffen und dabei eine konstante EMK verwendet wird. Dies ist wesentlich in den elektrischen Eigenschaften der stromführenden Leitung begründet. Diese Schwierigkeiten treten freilich nur dann hervor, wenn man versucht, Wellen mit so großer Geschwindigkeit aufeinander folgen zu lassen, wie es beim Telegraphieren notwendig ist. Der Strom braucht zu seinem Zustandekommen am Empfänger Zeit, nachdem er am Anfange der Leitung eingeführt worden ist. Die in die Leitung geschickte Stromwelle ist eine Funktion der Zeit, während welcher die EMK

auf den Geber wirkt. Für die Kürze der Zeit, wie lange die EMK auf den Geber wirken muß, besteht eine Grenze, die durch die kleinste, den Empfänger noch in Bewegung bringende Welle bestimmt ist.

Nehmen wir an, die EMK habe lang genug gewirkt, so daß der Strom am Empfänger ihren stationären Wert annehmen konnte und schalten dann den Strom am Geber plötzlich aus, so wird eine gewisse Zeit verfließen, bis er am Empfänger auf Null gesunken ist. Dieser Fall ist nicht so einfach, wie der erste, weil die Art, wie die Unterbrechung bewirkt wird, in Betracht gezogen werden muß. Langsames Unterbrechen ist von einem raschen verschieden, falls bei dieser ein Funke entsteht. Die ganze Linie ist entsprechend



der Höhe der EMK geladen und muß wieder entladen werden, ehe eine neue Welle aufgenommen werden kann; sonst wird das eine Signal durch das andere beeinflusst.

Am vorteilhaftesten ist es mit Wellen von gleicher Dauer zu operieren, man kann alsdann die kleinste wählen, die den Empfänger noch anregt. Dies gilt z. B. für den chemischen Empfänger von Delany, wobei es gleichgültig ist, ob die Wellen positiv oder negativ sind.

Der Wechselstrom, welcher auf weite Entfernung geleitet werden kann, besteht aus einer Anzahl Wellen, welche in positiver und negativer Richtung von gleicher Amplitude sind. Wir nehmen einen Wechselstrom, der eine einfache harmonische Funktion der Zeit ist (Sinuskurve). Wenn nun der Strom durch einen Schlüssel im Punkte P (Fig. 1) unterbrochen wird, der auf der Achse liegt, so wird der Strom, der augenblicklich Null ist, in einem Kreise, der

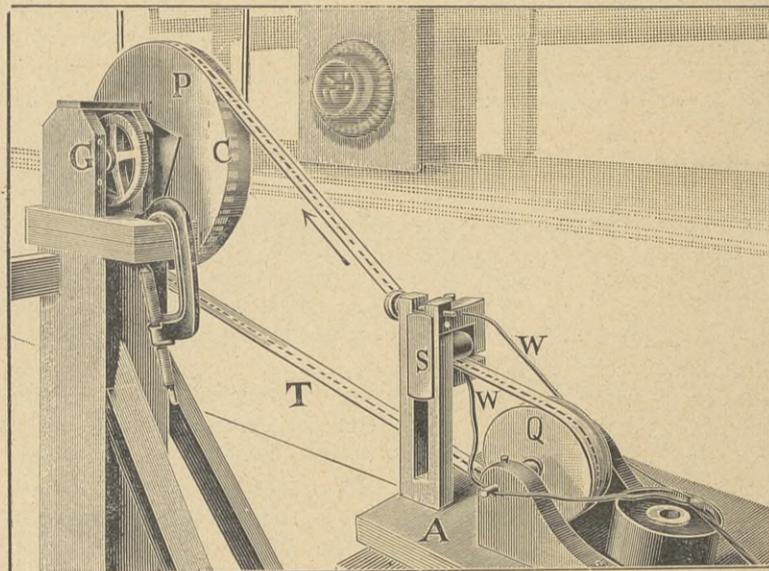


Fig. 5

bloß Widerstand und Induktion enthält, Null bleiben, bis der Strom wieder geschlossen wird. Wird nun der Strom genau mit dem auf der Achse liegenden Punkte Q wieder geschlossen, so vollführt er seinen Lauf in unveränderter Weise. Würde der Strom zu einer anderen Zeit geschlossen, z. B. bei R (Fig. 2), so entstanden eine Anzahl Wellen, welche abwechselnd kleiner und größer wären, als die reine Sinuswelle; doch würden die Wellen nach und nach wieder die ursprüngliche Form erreichen. Wenn ebenso zu einer andern Zeit, wie die durch P angezeigte, der Strom unterbrochen wird, so verfließt eine gewisse Zeit bis er Null wird und außerdem ist ein Funke bemerkbar.

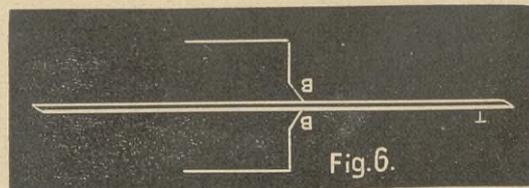


Fig. 6

Benutzt man Wechselstrom und unterbricht diesen genau, dann, wenn der Strom Null ist, so entsteht kein Funke, einerlei wie stark der Strom sei. Man kann in diesem Fall funkenlos mit beliebig hohen EMKs arbeiten; auch kann die Wechselzahl beliebig groß sein.

In Fig. 3 erscheint die Welle zwischen P und Q während einer ganzen Welle durch den Taster geöffnet, während einer halben zwischen R und S, wieder während einer ganzen zwischen T und U und wieder während einer halben zwischen V und W. Man könnte so die Morseschrift nachbilden, indem das Auslassen einer ganzen Welle einen Strich und das Auslassen einer halben einen Punkt bedeutet. Bei der Morse-Schrift wird „t“ durch —, „e“ durch . und

\*) Nach einer von den Verfassern freundlichst zugesandten Abhandlung.

„n“ durch — • bezeichnet. Das Wort „ten“ (Zahn) könnte man leicht darstellen, wenn man noch Folgendes beachtet; zwischen den Teilen der Buchstabenbezeichnung z. B. zwischen Strich und Punkt von „n“ läßt man eine halbe Welle Zwischenraum, zwischen zwei Buchstaben aber, z. B. zwischen den Zeichen für „t“ und „e“ soll ein Zwischenraum von zwei halben Wellen, zwischen zwei Wörtern ein solcher von drei halben Wellen und zwischen zwei Sätzen ein solcher von vier halben Wellen hergestellt werden. Dies ist nur ein Vorschlag, denn es lassen sich auch noch andere Methoden aufstellen.

Das Wort „ten“ läßt sich nach obigem Vorschlag mittels 11 halber Stromwellen darstellen. Wenn man die in Amerika gebräuchliche Periodenzahl, 140 in der Sekunde, zu Grunde legt, so braucht man zum Telegraphieren des Wortes „ten“ 0,00394 Sekunden, und zählt man noch drei halbe Wellen als Zwischenraum zwischen zwei Wörtern hinzu, so könnte man das Wort „ten“ 1200 mal in einer Minute telegraphieren. Uebrigens kann man längs einiger Linien ohne Schwierigkeit selbst 600 Perioden anwenden; dann könnte man mehr als 5000 mal das Wort „ten“ in der Minute telegraphieren.

Wie ist es aber möglich, einen Taster so rasche Bewegungen machen zu lassen, derart, daß er jedesmal sich öffnet und schließt, wenn eine Welle durch Null geht? Dies kann durch den Generator selbst oder durch einen Motor bewirkt werden, der mit ihm synchron läuft.

Es genügt zu zeigen, wie eine einzelne halbe Welle abgeschnitten wird; denn jede derartige Operation basiert auf dem Abschneiden je einer Anzahl halber Wellen. In Figur 4 bedeutet s die Welle einer 10-poligen gewöhnlichen Wechselstrommaschine, welche mittels der gezahnten Räder M und N das Rad W antreibt. Die Oberfläche von W ist glatt und an ihr schleifen zwei Bürsten A und B, welche mittels des Bürstenhalters verstellbar sind. Ist die Oberfläche von W in 40 gleiche Teile etwa durch Isolierstreifen (siehe 1 auf W!) geteilt und läuft W nur den vierten Teil so rasch wie die Armatur, so bezeichnet jede Abteilung eine halbe Welle. (Der Generator erzeugt Wellen von 20 Perioden in der Sekunde, also 40 halbe Wellen bei einer Umdrehung). Die Bürsten sind so mit der Linie verbunden, daß der Strom bei der einen Bürste eintritt, über das Rad der anderen Bürste und von da in die Linie geht. Der Strom kann dabei vor- oder nachher durch Transformatoren umgewandelt werden — die Frequenz bleibt in beiden Fällen die gleiche. Ist nur  $\frac{1}{10}$  des Umfangs von W unterhalb der einen Bürste mit isolierendem Papier bedeckt, so entsteht ein Intervall von  $\frac{1}{2}$  Welle und zwar ohne Funken. In der Praxis wird der Nullpunkt einer Welle leicht durch Verschieben der einen Bürste A erreicht, bis keine Funken mehr auftreten. Fig. 2 stellt diesen Vorgang schematisch bei P und Q dar. Wird abwechselnd  $\frac{1}{10}$  des Radumfangs mit isolierendem Papier unterhalb A bedeckt und das nächste Vierzigstel frei gelassen, so fällt abwechselnd eine halbe Welle aus. Es soll dies nur ein Beispiel von den verschiedenen Anordnungen sein, die je nach den Verhältnissen getroffen werden können.

Statt isolierter Papierstreifen auf der Oberfläche eines einzelnen Rades, kann man mehrere auf derselben Oberfläche nebeneinander oder auch mehrere Räder benutzen u. s. w. Auf verschiedenen Linien können Ströme von verschiedener Periodenzahl angewandt werden; jedenfalls aber muß die Unterbrechung in den Augenblicken geschehen, wo der Strom Null ist. Durch eine solche Operation mit Wechselströmen läßt sich eine weit größere Geschwindigkeit der Zeichengebung erreichen, als mit der Hand.

Der Empfänger kann in seinen beweglichen Teilen mit Trägheit behaftet sein oder nicht. Im ersteren Fall darf die Trägheit, namentlich bei hoher Periodenzahl, nur gering sein, sonst würde zuviel Energie aufgewendet werden müssen. Hat der Empfänger keine Trägheit in seinen Zeichen gebenden Teilen, so ist die mögliche Geschwindigkeit durch die Größe der in einer bestimmten Zeit gelieferten Energie begrenzt.

Der Wheatstone-Empfänger bietet ein Beispiel zu den mit Trägheit behafteten Empfängern. Die Aufzeichnung wird hier durch ein Rad bewirkt, welches zwischen der Oberfläche eines Farbengebers und dem aufnehmenden Papierstreifen hin- und herschwingt. Von der wenn auch großen Energie, welche in den Stromkreis gesandt wird, verbraucht sich immerhin ein merklicher Teil zur Bewegung des Mechanismus. Man kann nun auf zwei Arten die Geschwindigkeit erhöhen, entweder dadurch, daß man die auf den Mechanismus wirkende Energie vermehrt, der dessen Trägheitsmoment verringert. Durch einen Umstand wird die Wirksamkeit der Empfänger von der Type Wheatstone begrenzt, nämlich dadurch, daß er Arbeit verrichten muß, um die Zeichen zu bilden. Dies ist aber nicht nötig, da man die Zeichen auch durch das Licht hervorbringen kann, ähnlich wie beim Spiegel-Galvanometer.

Zu den Instrumenten-Typen, welche frei von Trägheit sind, gehören die schon erwähnten verschiedenen Formen von Empfängern, welche durch Elektrolyse wirken.

Eine andere Type von Empfängern, die keine Trägheit besitzen, gründet sich auf Faradays Entdeckung einer direkten Beziehung zwischen Licht und Elektrizität.

Geht polarisiertes Licht durch gewisse Stoffe in der Richtung der magnetischen Kraftlinien innerhalb dieser Stoffe, so wird die Polarisations-Ebene in der Richtung des Stromes gedreht, welcher die Magnetisierung bewirkt. Die Drehung erfolgt in derselben Richtung, einerlei ob der Strahl nach der einen oder der entgegengesetzten

Richtung geht. Wie also ein polarisierter Strahl mehrmals reflektiert, so vergrößert sich die Drehung entsprechend der Reflexionen. Nach Verdet gilt hierüber folgendes Gesetz: die Drehung der Polarisations-Ebene bei einfarbigem Licht in einem bestimmten Stoff ist der magnetischen Spannungsdifferenz zwischen dem Ein- und Austrittspunkte des Strahles proportional. Bedeutet V. dieses magnetische Potential,  $\Theta$  den Drehungswinkel und  $v$ . die Wellenlänge des Lichtes in dem Stoff. Da gilt:

$$\Theta = v \cdot V.$$

Nachstehendes Beispiel läßt die Anwendung dieser Faraday'schen Entdeckung recht begreiflich machen. Man läßt einen Strahl gewöhnlichen Lichtes durch eine enge Oeffnung in ein dunkles Zimmer treten und auf einen weißen Schirm fallen. Ist nun die Oeffnung, durch welche das Licht fällt, mit einem Schieber versehen, der geöffnet und geschlossen werden kann, so haben wir in dieser einfachen Einrichtung alle wesentlichen Teile eines Gebers und Empfängers. Eine Person, welche den Schieber öffnet und schließt, kann mit einer zweiten Person sich verständigen, welche nach dem Schieber sieht und nach vorher verabredeten System Zeichen durch abwechselnde Helligkeit und Dunkelheit empfängt. Wenn statt der ersten Person eine elektromagnetische Vorrichtung den Schieber von der Ferne her mittels eines galvanischen Stromes in Bewegung setzt, so hat man dieselbe Wirkung wie vorher. Diese elektromagnetische Vorrichtung kann weit schneller arbeiten als eine Person. Ueber den Schirm kann man einen lichtempfindlichen Streifen sich bewegen lassen, so daß sich die Lichteindrücke auf diesem abbilden. Die Geschwindigkeit kann dadurch vergrößert werden, daß ein Schieber ohne Masse, bzw. Trägheit benutzt wird. Man läßt das Licht, bevor es durch die Oeffnung geht, auf ein Nicol'sches Prisma fallen, um einen Strahl ebenpolarisiertes Licht zu erhalten. Ferner stellen wir in die Richtung des polarisierten Lichtstrahls einen zweiten Nicol. Dieser, Analysator genannt, wird senkrecht zur Polarisations-Ebene des ersten Nicols, des Polarisators gestellt. Alle Schwingungen, welche der Polarisator nicht ausscheidet, werden nun vom Analysator ausgeschieden. In dieser „gekreuzten“ Stellung hat man, durch den Analysator blickend, keine Lichtempfindung. Dreht man aber den Analysator, so wird eine Lichtempfindung eintreten und zwar in wachsendem Maße, bis die Polarisations-Ebene beider Prismen parallel sind. Wird der eine Nicol in drehende Bewegung versetzt, so erhält man bei jeder Umdrehung zweimal Dunkelheit. Statt aber den einen Nicol zu drehen, der eine träge Masse ist, bewirkt man die Drehung auf folgende Weise: Zwischen die in gekreuzter Stellung befindlichen Nicols bringt man eine etwa mit Schwefelkohlenstoff gefüllte, an beiden Enden durch ebene Glasplatten verschlossenen Glasröhre. Um diese ist eine Kupferdrahtspule gelegt, in die ein galvanischer Strom geleitet werden kann. Wird der Strom unterbrochen, so tritt Dunkelheit ein, wird er geschlossen, so ist das Gesichtsfeld hell.

Beschreibung des benutzten Uebertragers. In Fig. 5 bedeutet WW die Zuleitungsdrähte, welche mit zwei in der Figur nicht sichtbaren Bürsten in Verbindung stehen und von denen die eine einen perforierten Papierstreifen T oben und die andere unten berührt. Fig. 6 läßt schematisch die Bürsten BB' erkennen. Die Bürsten lassen sich an dem Gestell S (Fig. 5) verschieben. Wenn die Bürsten an einem Loch einander gegenüberstehen, so berühren sie sich und der Strom ist geschlossen; andernfalls ist er unterbrochen. Die Unterbrechung muß in dem Augenblick geschehen, wo der Wechselstrom durch Null geht (P u. Q, Fig. 1). Der Papierstreifen geht über ein von der Maschinenachse getriebenes Rad; bei jeder Umdrehung der Armatur rückt der Streifen um eine gewisse Strecke fort. Wenn der Generator 10 Pole hat, so soll diese Strecke 5 vollkommenen Wellen oder 10 Strom-Wechseln entsprechen. Ein Zehntel der Strecke entspricht einem Wechsel oder 10 halben Wellen, es müssen sich also 10 Löcher auf dieser Strecke befinden. Bei richtiger Einstellung findet alsdann bei Wechsel Berührung der Bürsten statt. Sind die Bürsten nicht richtig eingestellt, so bemerkt man eine Aufeinanderfolge mehr oder minder lebhafter Funken. Durch geeignete Verschiebung aber kann man leicht bewirken, daß die Funken verschwinden, d. h. daß die Bürsten stets einander berühren, wenn der Wechselstrom durch Null geht. Einmal richtig aufgestellt, bleibt die Funkenlosigkeit bzw. der Synchronismus erhalten, auch wenn die Maschine ihre Geschwindigkeit ändert.

Wir wollen hierzu ein Beispiel geben: Die benutzte Wechselstrommaschine (Fort Wayne) war 10 polig mit 1000 Volt an den Klemmen. Die Spannung wurde auf 300 Volt herabtransformiert. Das Ende E (Fig. 5) der Maschinenachse trägt ein kleines Zahnrad, welches in die Zähne der Welle G eingreift, so daß sich das Rad P nach je 18,4 Umdrehungen der Armatur einmal umdreht. Dies bewirkt, daß der  $\frac{1}{184}$  Teil des Umfanges von P einem Stromwechsel entspricht.

Der Umfang des Rades P betrug 100 cm, die Einheitslänge (die Entfernung zweier Löcher) war also  $\frac{100}{184} = 0,54$  cm.

Der Sekundärstrom des Transformators wird in die Drähte WW geleitet und durch den Geber in Zwischenräumen hergestellt und unterbrochen, welche dem Codex der Zeichengebung entsprechen. Die Auslassung zweier halben Wellen bedeutet einen Strich und die einer einzigen halben Welle einen Punkt.

Wir erwähnen noch, daß durch geeignete Vorrichtungen Fehler vermieden werden können, welche durch etwaiges Schleifen des Papiersteifens auf dem Rad entstehen und den Synchronismus aufheben. (Weiteres siehe in der Abhandlung selbst.)



## Geschichtliches über die Elektrizitäts-Gesellschaft vorm. Schuckert & Co. in Nürnberg.

Die Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vorm. Schuckert & Co. in Nürnberg wurde 1873 von S. Schuckert gegründet. Die ersten Erzeugnisse waren mechanische Instrumente, Schrittzähler, Dynamometer u. s. w. Bald darauf wurde die Herstellung von dynamo-elektrischen Maschinen für Galvanoplastik in Angriff genommen. Die erste Maschine dieser Art ist nach 17jährigem Betriebe in der Wellhöfer'schen Fabrik zu Nürnberg von den Beamten des Hauses umgetauscht und ihrem Erbauer als persönliches Andenken übermacht worden.

1875 wurde die erste Dynamo für Beleuchtung hergestellt und am Sedanstage bei der Enthüllungsfeier des Kriegerdenkmals in Nürnberg in Betrieb gesetzt.

1878 erfolgte der Umzug aus den bisher gemieteten Werkstätten in die eigene Fabrik an der Schloßackerstraße.

1879 wurden die ersten Bogenlampen für Einzellicht hergestellt.

1880 das Krizik-Patent für Teilungs-Bogenlampen erworben. Um diese Zeit befürwortete S. Schuckert den Gleichstrom, im Gegensatz zu den meisten übrigen Fachmännern und Fabrikanten, die den Wechselstrom bevorzugten. Diese Stellungnahme wurde von entscheidender Bedeutung für das Schuckert'sche Unternehmen. Die Anlagen auf der Woll-Industrie-Ausstellung zu Leipzig 1880 und auf der internationalen elektrischen Ausstellung zu Paris 1881 erhielten die höchsten Auszeichnungen.

1882 wurde die Herstellung von Strom- und Spannungsmessern aufgenommen.

1883 die erste elektrische Industriebahn für Steinbeis & Cons. in Brannenburg gebaut.

1884 erfolgte die Umänderung der Firma in eine offene Handelsgesellschaft und der Eintritt des bisherigen General-Vertreters für Norddeutschland, Herrn Alexander Wacker zu Leipzig, als Teilhaber.

1885 wurden Schleifmaschinen mit parabolischer Führung der Schleifwerkzeuge nach der in allen Kulturstaaten patentierten Erfindung des Herrn Professor Muncker gebaut und damit das Schleifen von Parabolglasspiegeln aufgenommen; ferner wurde den Bogenlampen für Scheinwerfer eine horizontale Anordnung gegeben. Der Erfolg dieser Abteilung war so außerordentlich, daß in wenigen Jahren der Schuckert'sche Scheinwerfer von der deutschen Armee und Marine vorgeschrieben und von den meisten ausländischen Regierungen vorzugsweise verwendet wurde. Der größte Scheinwerfer mit 150 cm Spiegeldurchmesser war ein Glanzpunkt auf der Worlds Columbian Exhibition in Chicago 1893. Derselbe ist von der Regierung der Vereinigten Staaten von Nordamerika angekauft und auf dem Leuchtturme von Sandy-Hook aufgestellt.

1886 wurde die erste elektrische Personenbahn zwischen Schwabing bei München und Ungererbad — 750 m lang, mit Stromzuführung durch die Schienen — gebaut. Die beiden Enden der Bahn haben schwache Steigungen erhalten, um die Wagen ohne Strom anlaufen zu lassen und erst dann die Motoren einzuschalten. Die Einführung des elektrischen Betriebes für Personenbahnen ließ indeß noch Jahre auf sich warten, und zwar nicht bloß in Deutschland, sondern in ganz Europa, wogegen in den Vereinigten Staaten Nordamerikas auf die von Deutschland ausgegangene Anregung hin dieses Gebiet fleißig kultiviert wurde. Erst zu Beginn des letzten Jahrzehntes wurde die Einrichtung des elektrischen Betriebes für Straßenbahnen in größtem Umfange aufgenommen.

1887 wurde das erste Elektrizitätswerk für städtische Rechnung in Lübeck gebaut. Seitdem ist der Bau von Elektrizitätswerken eine hervorragende Abteilung des Schuckert'schen Etablissement geworden. Im Laufe von 10 Jahren sind über 60 solcher Werke in Betrieb gesetzt; unter diesen haben mehr als 1000 Pferdestärken die Elektrizitätswerke in Aachen, Altona, Barcelona, Budapest, Christiania, Düsseldorf, Hamburg I und II, Hannover, München, Nürnberg, Stuttgart.

1888 erfolgte die Umwandlung in eine Kommandit-Gesellschaft, an deren Spitze die bisherigen Inhaber der offenen Handels-Gesellschaft, Schuckert & Wacker, als persönlich haftende Gesellschafter blieben. Gleichzeitig wurden die Vertretungen nach außen bedeutend erweitert, die ersten Zweigniederlassungen in Köln, Leipzig und München errichtet und Vertretungen in den meisten Ländern der Welt gestellt.

1891 begann sich bei dem Begründer des Hauses, Herrn Kommerzienrat Schuckert, eine Ueberreizung der Nerven bemerkbar zu machen; gleichwohl war er zu einer Einschränkung seiner intensiven Thätigkeit nicht zu bewegen, bis 1892 die fortschreitende Krankheit Einhalt gebot, zufolge deren er nach Wiesbaden übersiedelte und dort nach dreijährigem, schwerem Krankenlager am 17. September 1895 aus einem ebenso thätigen wie erfolgreichen Leben schied.

Als 1892 die Konzession für die Versorgung des Stadtgebietes von Hamburg mit elektrischer Energie für Licht, Kraft und Straßenbahnen erworben war, erschien bei dem immer mehr wachsenden Bedürfnis für diese und andere größere Unternehmungen, sowie für die rapid steigende Fabrikation, die Umwandlung in eine Aktiengesellschaft wünschenswert; dieselbe übernahm mit einem Aktienkapital von 12 Millionen Mark das Geschäft am 1. April 1893.

1894 wurden die elektrischen Straßenbahnen in Zwickau i. S. und Baden-Vöslau mit oberirdischer Stromzuführung hergestellt. Seit dieser Zeit hat der Bau von elektrischen Niveau- und Hochbahnen einen bedeutenden Aufschwung genommen. Im Laufe der letzten drei Jahre sind nicht weniger als 27 Linien mit 328 km Geleise und 500 Motorwagen dem Betriebe übergeben, bezw. in Angriff genommen. Unter diesen sind hervorzuheben eine Hochbahn (Schwebbahn, System Langen) zwischen Vohwinkel und Rittershausen mit 27 km Geleislänge,

ferner eine Versuchsstrecke mit unterirdischer Stromzuführung ohne Schlitzkanal. Die Letztere ist dadurch charakterisiert, daß in Geleismitte in Abständen von je 3 m isolierte Kontakte in das Straßenniveau eingesetzt sind, die von einer unter dem Motorwagen federnd angebrachten Kontaktschiene bestrichen werden. Um Fußgänger, Wagen und Pferde vor einer Berührung der stromführenden Teile zu schützen, um ferner die Ableitung zur Erde möglichst gering zu machen, sind diese Kontakte nicht dauernd unter Strom, sondern gewöhnlich nur 3 (in dem Augenblicke, wo die Kontaktschiene 2 Knöpfe gleichzeitig berührt, 4) Kontakte, die aber sämtlich vom Motorwagen überdeckt werden und folglich dem übrigen Verkehr nicht zugänglich sind. Das Einschalten der Kontakte bei der Ankunft des Wagens und das Ausschalten bei der Weiterfahrt besorgen selbstthätige Schaltvorrichtungen, die in unterirdischen Verteilungskästen zentralisiert sind für je 30 Kontakte, also rund 90 m einfache Geleislänge wird ein solcher Kasten im Bürgersteige angeordnet

1895 im Juli wurde die 10000. Dynamo fertig gestellt und an die zweite Maschinen-Zentrale der Hamburgischen Elektrizitätswerke abgeliefert; diese Zentrale enthält z. Zt. 5 Doppelsätze solcher Dynamos zu je 430 Kilowatt, angetrieben durch 5 Dampfmaschinen zu je 1200 PS; eine Erweiterung um 2 Doppelsätze derselben Größe ist gegenwärtig in Arbeit.

1895 im März wurde die Continentale Gesellschaft für elektrische Unternehmungen mit einem Aktienkapital von 16 Millionen Mark in's Leben gerufen. Zweck dieser Gesellschaft ist die Uebernahme der vordem vom Hause Schuckert erworbenen Konzessionen für Elektrizitätswerke und elektrische Kleinbahnen aller Art (Niveau- und Hochbahnen), die Erwerbung neuer derartiger Konzessionen, deren Bau der Firma Schuckert zu übertragen ist. Der Letzteren ist damit der Charakter einer Fabrik gewahrt.

1896 wurde das Aktienkapital der Firma Schuckert um 6 Millionen, 1897 um weitere 4 1/2 Millionen Mark vermehrt. Die verfügbaren Mittel betragen z. Zt. 22,5 Millionen Mark Aktien, 8 Millionen Mark Reserven und 6 Millionen Mark Obligationen.

Von der letzten Aktienkapitalvermehrung wurden 560 Stück Aktien zum Ankauf der Firma Gebr Naglo in Berlin verwendet; die ganz neu eingerichtete Fabrik beschäftigt z. Zt. 320 Arbeiter, ist bedeutend erweiterungsfähig und geeignet, die Nürnberger Werkstätten, namentlich für den Absatz nach den nördlichen und östlichen Provinzen, zu entlasten.

Seit Bestehen der Firma bis 28. Februar 1897 sind geliefert:

16800 Stromerzeuger und Motoren, zusammen für 250 000 Kilowatt  
370 000 PS.

800 Wechselstrom-Transformataren für 15 000 Kilowatt.

61100 Bogenlampen für Gleich- und Wechselstrom.

600 Scheinwerfer.

43100 Strom- und Spannungsmesser.

14700 Elektrizitätsverbrauchsmesser.

### Beschreibung der Nürnberger Werkstätten.

Dieselben verteilen sich auf 4 Parzellen mit einem Areal von 84,300 qm. Die erste Parzelle (die alte Fabrik) an der Schloßackerstraße ist 5300 qm groß, wovon 3100 qm bebaut sind; dieselbe wird vorläufig noch für den Apparatenbau benützt und soll in Zukunft, sobald die im Bau begriffenen Werkstätten auf dem neuen Terrain bezogen werden können, für Konsum- und Lehranstalten dienen. Die drei anderen Parzellen grenzen aneinander, sind aber durch Straßen mit Eisenbahngeleisen von einander getrennt. Das Grundstück an der Landgrabenstraße ist 23 600 qm groß und mit Maschinenhallen, Werkstätten für den Bau von Straßenbahnmotoren, Meßinstrumenten und Bogenlampen, sowie mit Verwaltungsgebäuden fast vollständig ausgebaut. Die dritte Parzelle an der Humboldtstraße gelegen, ist 5400 qm groß und enthält Wohnhäuser für Beamte, eine Badeanstalt für Arbeiter, ein Lagerhaus und ein Stallgebäude. Auf der vierten rund 50 000 qm großen Parzelle an der Humboldtstraße sind Neubauten für Metallgießerei, Gelbbrennerei, Poliererei, Lackiererei und Vernickelei, Schmiede und Metalltischlerei, chemisches Laboratorium, Werkstätten für elektrische Bahnen, Wechselstrommaschinen und Apparate, Scheinwerfer und Beleuchtungswagen, Spiegelschleiferei und Apparate für die Kriegs- und Handelsmarine bereits in Angriff genommen. Nach Vollendung dieser Neubauten im Sommer 1897 wird die alte Fabrik geräumt werden.

Die bis jetzt bebaute Fläche auf den drei ersten Grundstücken beträgt 21 700 qm. Hiervon entfallen auf Verwaltungsgebäude 3200, auf Maschinenhallen und Betriebsräume 8100, auf Werkstätten für Straßenbahnmotoren 1100 auf Werkstätten für Bogenlampen, Apparate und Scheinwerfer, Tischlerei, Packerei und Laboratorien 5600 qm, auf Remisen und Wohnhäuser 3700 qm. Die auf dem vierten Grundstück in Angriff genommenen Gebäude bedecken eine Grundfläche von 16 000 qm.

In den Verwaltungsgebäuden sind die sämtlichen Bureaux der Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vormals Schuckert & Co. und der Continentalen Gesellschaft für elektrische Unternehmungen untergebracht. An der Spitze der ersten Gesellschaft stehen ein Generaldirektor und je ein technischer und kaufmännischer Direktor. Die technische Abteilung umfaßt 21 Bureaux und zwar:

6 Konstruktions-Bureaux (für Maschinen, Regulatoren, Meßinstrumente, Bogenlampen, Schaltvorrichtungen und Scheinwerfer);

3 Projektierungsbureaux (Einzelanlagen, Zentralen und motorischer Teil);

3 Laboratorien (Wechselstrom, Gleichstrom und Elektrochemie);

3 Bahnbureaux (Unterbau, Wagen und Leitungsanlage);

je 1 Bureau für Montage, Fabrikleitung, Fabrikhochbauten, Patent- und Literaturwesen, Statistik.

Die kaufmännische Abteilung umfaßt 11 Bureaux und zwar:

je 1 Bureau für Bestellung, Expedition, Buchhaltung, Kasse, Korrespondenz, Rechnungswesen, Registratur, Kalkulation, Lohnwesen, Magazin-Verwaltung, Zentral-Anlagen.

Bei der Continentalen Gesellschaft ist noch zu erwähnen eine besondere Abteilung für Schwebbahnen nach System „Langen“.

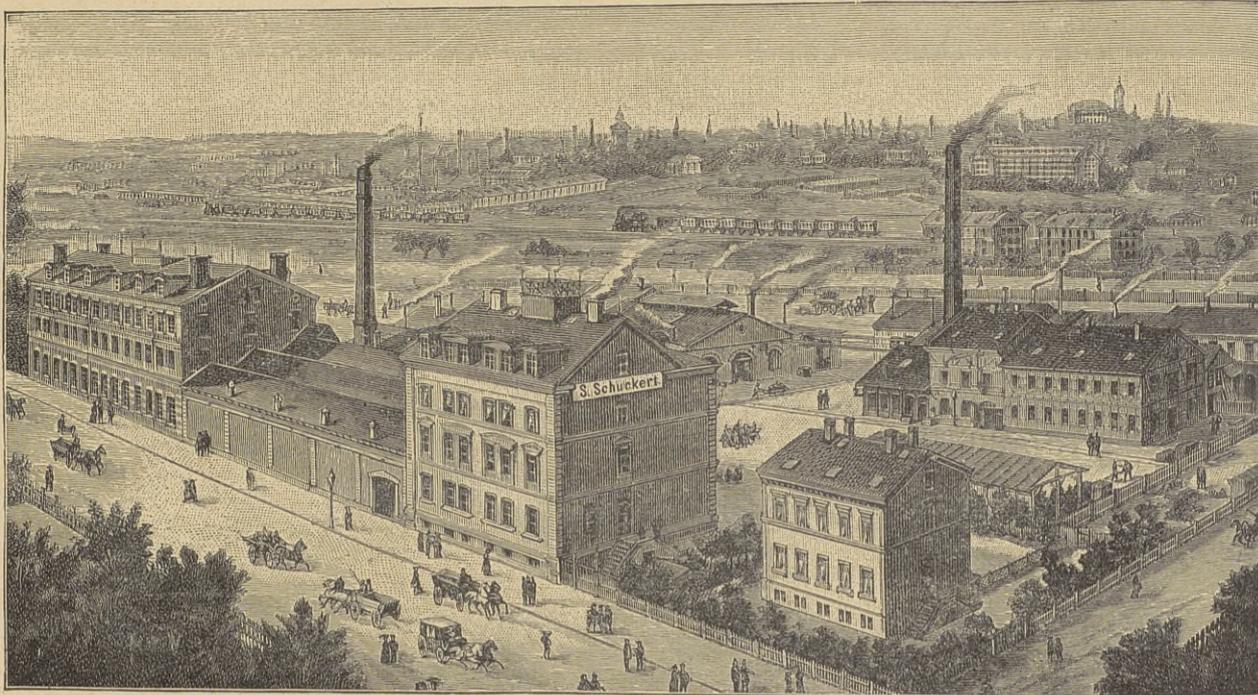
Die Maschinenhalle besteht aus 2 Abteilungen. Die Maschinenhalle I für den Bau von großen Maschinen (zwischen 100 und 2000 Pferdestärken) ist 105 m lang, 11,5 m bzw. 15,5 m hoch und hat sowohl Seiten- als Oberlicht. Die Halle II dagegen ist mit Sheddach versehen. Die Halle I hat in der Längsrichtung zwei parallele Laufkrahnbahnen; an dem einen Ende ist der Probierraum für kleine und mittelgroße Maschinen, an dem anderen Ende der Probierraum für sehr große Maschinen abgezweigt. In ersterem Probierraum werden lediglich Elektromotoren, im zweiten dagegen besondere Dampfmaschinen verwendet. An die Längswand der Maschinenhalle I stößt die Maschinenhalle II für den Bau von kleinen Maschinen und Motoren zwischen 1/30 und 100 Pferdestärken. Von dieser Halle ist auf dem einen Ende die Ringwicklei für kleine Maschinen abgetrennt und vor das andere Ende die

daß der Transport von Rohmaterialien in den Maschinenhallen und Werkstätten, sowie der fertigen Waren in die Packräume bequem und rechtzeitig geschehen kann.

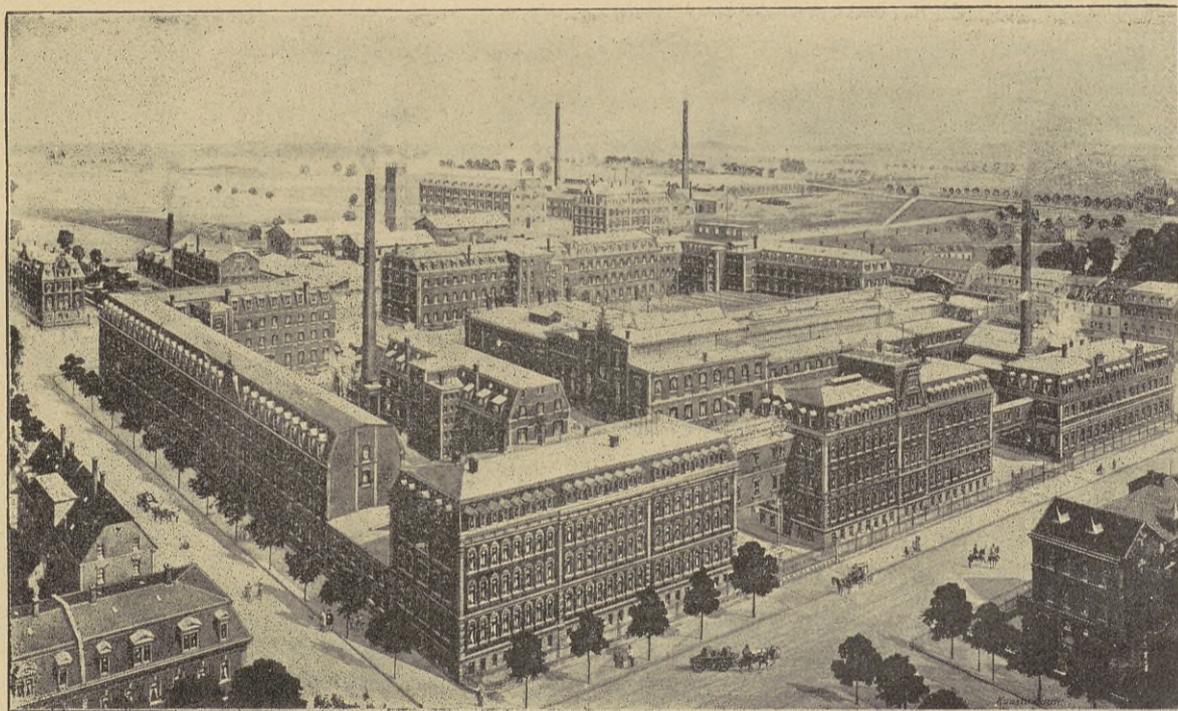
Außerdem ist längs der Maschinenhalle I ein Doppelgeleise für einen Bockkrahnen angebracht, der den ganzen Hofraum, dessen eine Seite als Lager für Roheisengestelle dient, bestreicht.

Das Personal in Nürnberg stellte sich am 28. Februar 1897 auf 3471 Mann. Darunter waren 286 Techniker, 146 Kaufleute und 3039 Arbeiter und Monteure.

Von den Arbeitern waren beschäftigt: mit dem Bau von elektrischen Maschinen 809, Straßenbahnwagen und Motoren 232, technischen Instrumenten 302, Bogenlampen und Scheinwerfern 272, Schalt- und Regulier-Apparaten 297, Tischlerei, Gießerei, Flaschnerei und Schmiede 300, Magazin, Expedition und



Alte Fabrik (Schloßstraße).



Neue Fabrik, (Landgrabenstraße 1896.)

Ringwicklei für große Maschinen, sowie die Halle für Betriebsmaschinen und Akkumulatoren vorgebaut.

Die übrigen Werkstätten haben sämtlich drei Stockwerke und außerdem Boden- und Kellerräume. Hierher gehören die Werkstätten für Straßenbahnmotoren, für technische Meßapparate (Strom- und Spannungsmesser, Elektrizitätszähler) für Bogenlampenbau, Spiegelschleiferei und Modelltischlerei. An die Werkstatt, die der Maschinenhalle gegenüberliegt, ist das Kesselhaus und der Kohlenlagerraum angebaut. Der frische Kesseldampf wird durch unterirdische Rohre den Betriebsmaschinen zugeführt. Die Maschinenhallen, das unterste Geschoß der Werkstatt für Straßenbahnmotoren, sowie die der Maschinenhalle gegenüberliegende Packerei, endlich die sämtlichen Hofräume sind von einem einheitlichen Eisenbahnnetz durchzogen und mit 18 Laufkrännen versehen, so

Packerei 179, Monteure, Hilfs- und Versuchsarbeiter 260, Druckerei und Buchbinderei, Lehrlinge und Laufburschen, Betrieb der eigenen Werkstätten 310, weibliche Arbeiter 78.

Dazu kommen noch rund 1400 Beamte, Arbeiter und Monteure in den Zweiggeschäften zu Augsburg, Berlin, Bremen, Breslau, Bukarest, Dortmund, Dresden, Elberfeld, Frankfurt a. M., Hamburg, Hannover, St. Johann a. S., Köln a. Rh., Königsberg i. Pr., Leipzig, Mannheim, München, Stockholm, Straßburg, Stuttgart; ferner rund 500 Arbeiter und Beamte in den Wiener Werkstätten (vormals Kremenezky, Mayer & Co.) und 350 in den Berliner Werkstätten (vormals Gebr. Naglo), so daß die Gesamtzahl der Angestellten rund 5700 beträgt.

## Der Bahnbetrieb mit Akkumulatoren.

Im 18. Heft der Rundschau hat unser Pariser Korrespondent die wohlgelungenen Versuche erwähnt, Akkumulatorbahnen in der Weise zu betreiben, daß von der Zentrale nach den Endstationen Kabel gelegt werden, um dort die Batterie im Wagen nachzuladen, ohne daß die Batterie aus dem Wagen herausgenommen werden

muß. Dies geschieht mit Hilfe eines Lademastes, dessen oberer Arm sich auf zwei Kontakte legen kann, welche auf dem Verdeck des Wagen angebracht sind und mit den Klemmen der Batterie in Verbindung stehen. Bei Wechselstromzentralen muß erst durch einen Wechselstromgleichstromtransformator der Wechselstrom in Gleichstrom umgesetzt werden. (Vergl. die Frankfurter Akkumulatorbahn Galluswarte—Hauptbahnhof, Pollak & Co., El. Rundschau, Heft 17,

S. 211.) Es tritt allerdings durch diese Transformierung ein Verlust von etwa 10% ein. Dafür läßt sich aber der Wechselstrom billiger fernleiten, so daß ein wesentlicher Unterschied nicht besteht. Dem Verlust ferner, welcher beim Laden der Akkumulatoren eintritt, steht bei ober- und unterirdischer Leitung der Verlust beim Uebergang des Stromes von den Leitungsdrähten bzw. Kabeln auf die Trolley gegenüber.

Die großen Vorteile, welche die „Akkumobilen“ darbieten, bestehen 1) in der Abwesenheit jeder Leitung, welche verschiedene, wohlbekannte Schwierigkeiten darbietet; 2) die Unabhängigkeit der einzelnen Wagen voneinander; 3) der Unwahrscheinlichkeit, daß ein Wagen plötzlich versagt, da er auch von den Zentralen unabhängig ist; 4) daß Störungen und Gefahren durch Reißen und Herabfallen von Drähten (bei oberirdischer Leitung) vermieden sind, sowie daß 5) Telephon- und Telegraphenleitungen nicht beeinflusst werden. Von der schwierigen und kostspieligen Herstellung und Instandhaltung unterirdischer Leitung reden wir nicht, da dieser Gegenstand schon sehr oft besprochen worden ist.

Der Einführung der Akkumobilen standen aber bisher eine Reihe von Schwierigkeiten entgegen, die indessen, wie es scheint, der Hauptsache nach überwunden sind. Die Batterien mußten ein sehr großes Eigengewicht haben und außerdem fiel die aktive Masse durch die immerwährenden Erschütterungen teilweise heraus. Auch das Aus- und Einladen der Batterien war zeitraubend und schwierig. Um das Eigengewicht vermindern zu können, mußte man bei reinem Akkumulatorbetrieb dazu schreiten, Kabel nach den Endstationen zu führen und tagsüber die Akkumulatoren wiederholt nachzuladen, was, wie oben angegeben, ohne Herausnehmen der Batterien möglich ist. Die Zeit zum Nachladen übersteigt 10—15 Minuten nicht. Die Batterien konnten demgemäß kleiner sein.

Um das Herausfallen der Masse zu verhindern, versah man die Akkumulatorplatten (wenigstens nach dem Verfahren der Akkumulatoren-Aktiengesellschaft Hagen i. W.) mit tiefen Rippen und formierte sie lediglich nach Planté, also ohne Eintragen von Mennige und dergl. In der Nacht werden alsdann die Batterien längere Zeit hindurch vollkommen aufgeladen.

Man hat nun im Wesentlichen zwei Betriebsarten praktisch erprobt: 1. das gemischte System, Oberleitung verbunden mit Akkumulatoren, wie es in Hannover seit 1895 besteht: Auf den Außenstrecken wird der Motor durch die Oberleitung betrieben, während gleichzeitig eine im Wagen befindliche Akkumulatoren-batterie durch den Strom der Oberleitung selbst nachgeladen wird; in der Stadt, wenigstens in den Hauptstraßen übernimmt alsdann die Batterie den Betrieb allein. Der ausgezeichnete Elektro-Ingenieur Fr. Roß, früher Director der Akt.-Ges. Helios, hat über diesen Betrieb einen Bericht in der E. T. Z., Heft 13, 1897 gegeben und sich in hohem Maße anerkennend ausgesprochen. Bei dem gemischten System kommt noch in Betracht, daß die großen Stromschwankungen, welche bei reiner Oberleitung eintreten, in hohem Maße ausgeglichen werden; auch kann das Maschinenaggregat in der Zentrale kleiner bemessen werden. Bei der Anfahrt wird viel Strom verbraucht; dieser kann bei dem gemischten System teilweise von der Batterie geliefert werden, ebenso bei starken Steigungen, während beim normalen Lauf die Batterie durch den Ueberschuß über den zum Betrieb des Motors notwendigen Strom geladen wird; bei Gefällen und beim Anhalten geht der Strom größtenteils oder ganz in die Batterie.

Bei einfachem Wechselstrom ist ein solches gemischtes System nicht anwendbar.

Ob nicht andere Arten von Akkumulatoren dasselbe leisten, wie die der Hagener Firma muß die Erfahrung lehren.

Näheres hierüber findet man in der von der Akt.-Ges. Hagen i. W. herausgegebenen Schrift: Straßenbahnen mit Akkumulatoren.



## Blitzstatistik und Blitzableiter.

Von W. Weiler.

Die Blitzstatistik der Königlich Württembergischen Gebäude-Brandversicherungsanstalt in Stuttgart wurde dem Verfasser von Herrn Baurat Findeisen zur Einsicht und Abfassung dieses Artikels im Frühjahr dieses Jahres übergeben. Sie ist entstanden aus den Berichten, welche die Oberamtsbaumeister eingesendet haben. Sie hatten dabei ein Formular mit Fragen zu beantworten und eine Handskizze beizugeben. — Im Jahre 1896 wurden gemeldet 130 Blitzschläge. Die Versicherungssumme der getroffenen Gebäude betrug 867 030 Mk., die Schadensumme der kalten Schläge 8380 Mk. und die der zündenden Schläge 151 109 Mk. Der zündenden Schläge waren es 35, sodaß ein zündender Schlag durchschnittlich 4320 Mk. kostete; von den 95 kalten Schlägen kam einer auf rund 88 Mk. Den zündenden Schlägen entspricht eine Gesamtversicherungssumme von 181 670 Mk., den kalten eine solche von 685 370 Mk. Auf die zündenden Schläge kommen 83 pCt. der Gebäudeversicherungssumme, auf die kalten Schläge 1,2 pCt.

Die Blitzschläge richteten sich nach dem First des Gebäudes in 78 Fällen; in das Kamin, welches der First überragte, in 28 Fällen; in Kirchturmspitzen ohne Blitzableiter 3mal; in das Glockentürmchen eines Schulhauses ohne Blitzableiter 1mal; in eine Kirchturmspitze mit Blitzableiter 1mal; in das Kreuz auf der Turmspitze eines Schloßgebäudes ohne Blitzableiter 1mal; in die Spitze des

Erkertürmchens eines Wohnhauses ohne Ableiter 1mal; in das elektrische Transformatorhäuschen der Hochspannungsleitung Laufen-Heilbronn bei Sontheim 1mal; von Bäumen ist der Blitzstrahl auf das nahestehende Gebäude abgesprungen in 2 Fällen und zwar von einer Tanne aus auf die Dachrinne und mit Zündung von einem Weidenbaum auf die Giebelecke.

Von den getroffenen Gebäuden hatten nur 2 Kirchtürme Blitzableiter, welche aber funktionierten.

Von den 35 gemeldeten Zündungen kommen 32 auf Scheunen und Wohnhäuser mit Scheunen; 2 auf ein Wohnhaus und auf ein Wohnhaus mit Stall und endlich die schon angegebene Zündung des elektrischen Transformatorhäuschens mit der Bemerkung: Die Umwicklung des Transformators wurde in ca. 5 Lagen angekohlt; vor dem Transformator war eine Blitzschutzvorrichtung aus Zink und Glimmerplättchen angebracht.

Bei Zündungen nahm der Strahl seinen Weg in 32 Fällen durch Heu und Stroh, welche plötzlich in Flammen standen; der Blitz scheint sich also zerteilt und mehrfach gezündet zu haben, woraus sich die Volksmeinung erklärt, daß das himmlische Feuer nicht zu löschen sei. In einem Bericht wird ausdrücklich bemerkt: „Der Blitz schlug in den First beim Kamin, folgte auf 8 m Länge dem vorhandenen Firstblech und schlug, weil dieses keine Forsetzung zur Erde hatte, in den gefüllten Scheuerraum“

Seinen Weg nahm der kalte Schlag bei einem Kirchturm durch die Leitung, bei dem andern gleichfalls mit Ableiter versehenen Kirchturm scheint ein Teil des Strahles auf die metallene Uhrtafel abgesprungen zu sein; bei den

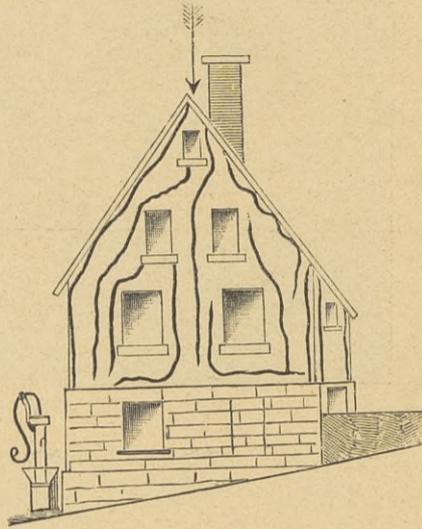


Fig. 1.

Oberamt Brackenheim, Gemeinde Zaberfeld, 11. August 1896, Nachm. 3 Uhr.

übrigen Türmen (α) durch die Gratbleche, die Drähte des inneren und äußeren Verputzes und die Wasserleitung, (β) durch die Gratbleche des Turmhelmes, nasse Wände und Dachflächen, (γ) durch Dachrinnen und Abfallrohre, wobei bemerkt wird, daß letztere nicht den geringsten Schaden aufwiesen.

Bei den übrigen kalten Schlägen hat der Blitzschlag (Fig. 1) den First durch Abwerfen der Firstziegel beschädigt, folgte dann durchaus dem Drahtbezug der Vergypfung auf der nördlichen Giebelseite und verteilte sich an der westlichen und östlichen Langwand, den Weg zur Erde am Pumpbrunnen und der Abortgrube findend; oder hat er (Fig. 2) die Deckplatte des Kamins heruntergeschlagen, das Dach etwas beschädigt und ist dann den Blechkasten, Dachrinnen und Abfallrohren, welche zusammenhängen, gefolgt, sodaß an dem Gebäude weiter keine Beschädigung zu bemerken war; oder folgte er dem Drahtbezug der Gypsdecken, welchen er teilweise schmolz, und teilte sich dann in Strahlen, in einen zu den Eisenteilen der Küche, zum Ausgußrohr und zur Güllengrube und in einen, der teils innerhalb, teils außerhalb des südlichen Giebels herabfuhr; in andern Fällen folgte der Strahl den nassen Giebel- und Dachflächen und suchte die Dachrinnen, Abfallrohre, die Hülben (Wassergruben auf der Alb), die Güllen-, oder Jauchegruben auf; stets wählte er den Weg, der ihm relativ den geringsten Widerstand zum Ausgleich darbot.

Der Gesamtschaden Württembergs an Gebäuden betrug in den 20 Jahren, von 1874 bis 1894, durch ca. 1500 Blitzschläge 1 570 000 Mk., und zwar durch 350 zündende 1 440 000 Mk., durch die kalten nur 130 000 Mk. Es beträgt also der durch die zündenden Blitzschläge angerichtete Schaden 90 pCt. des Gesamtblitzschadens.

Der Blitzschaden an Wohngebäuden wurde für diesen Zeitraum geschätzt

a. durch zündende Schläge auf	119 000 Mk.
b. „ kalte „ „	47 500 „
	<hr/>
	166 500 Mk.

Der Blitzschaden an Oekonomiegebäuden belief sich

a. durch zündende Schläge auf	1 324 000 Mk.
b. „ kalte „ „	41 000 „
	<hr/>
	1 365 000 Mk.

Somit beträgt der Schaden an Oekonomiegebäuden 87 pCt. des Gesamtblitzschadens.

Die Zahl der Blitzschläge in Gebäude, welche mit Blitzableitern versehen waren, betrug (eben innerhalb dieser 20 Jahre) 26; der Gesamtschaden, welcher an diesen Gebäuden entstand, belief sich

a. durch zündende Schläge auf	510 Mk.
b. „ kalte „ „	3690 „
	<hr/>
	4200 „

Aus diesen Angaben folgt nun freilich der richtige Satz:

Der Blitzableiter schützt in der Regel das Gebäude, auf dem er angebracht ist; es folgt aber auch daraus, daß er gerade da fehlt, wo er am nötigsten sein sollte.

Um aber den Wert dieses Schutzes bestimmen zu können, müßten die Herstellungs-, Unterhaltungs- und Untersuchungskosten aller dieser Blitzableiter

bekannt sein, man müßte die darin angelegten Prozente mit den Prozenten vergleichen können, die ohne Blitzableiter verloren werden. Man hat aus solchen Berechnungen schon den Schluß gezogen, daß ein besonderes Bedürfnis zur Vermehrung der Blitzableiter aus fiskalischen Gründen nicht vorliege, da der durch den Blitz verursachte Schaden in keinem Verhältnis zu den Kosten stehe, welche die Anlage, Unterhaltung und Untersuchung so vieler Blitzableiter erfordern würde; man wird also von Fall zu Fall entscheiden müssen, ob in Anbetracht der örtlichen Verhältnisse, der Bauart und Bestimmung der Gebäude sich die Anlage eines Blitzableiters empfehle oder nicht, wofern es nämlich nicht gelingen würde, **wohlfeilere** Blitzableiter für manche Anlagen, insbesondere für Scheunen, herzustellen, als die seither gebräuchlichen.

Der Blitzableiter hat bekanntlich die Aufgabe, den das Gebäude, auf dem er angebracht ist, suchenden Blitzstrahl ohne Beschädigung desselben und ohne Berührung mit demselben zur Erde zu leiten und zum Ausgleich zu bringen. Aber schon der Pfarrer Divisch in Mähren wollte 1750 mit seinem „Wetterbaum“ das elektrische Feuer einer Wolke ganz geräuschlos durch seine 12.27 Spitzen ableiten und das Zustandekommen des Blitzschlages verhindern. Es wird nun gewiß zuzugeben sein, daß die vielen Spitzen der mancherlei Ableiter (wozu auch die Kaminauströmungen zu rechnen sind) diesen Dienst bisweilen versehen und daß für diese Fälle der Vorschriftenentwurf der Kommission des Elektrotechnischen Vereins am Platze sein mag, besonders wenn es sich auch noch um ästhetische Gründe handelt. Allein die angegebene Statistik zeigt, wie schon im Hauptsatz berührt, daß der größte Blitzschaden von ländlichen Gebäuden, Scheunen und Wohnhäusern mit Scheunen herkommt, deren Besitzer sich nicht entschließen und auch nicht gezwungen werden können, solch teure Blitzableiter errichten zu lassen.

Der kostspieligste Teil eines Blitzableiters sind die Auffangstangen, wie sie insbesondere das Franklinsche System vorschreibt. In allen oben angegebenen Fällen hat aber der Blitzstrahl die Auffangspitzen in gleicher Weise getroffen, wie die Firste und Kamine; sie haben, weil vereinzelt, gar nicht anders gewirkt, als First- und Kaminspitzen und -Kanten; sie sind demnach vollständig unnütz gewesen; diese Vereinzelung der Auffangspitzen wird bei ländlichen Gebäuden die Regel sein und auch bleiben.

Man wird also für diese Fälle von den Auffangstangen ganz absehen und sich, wo es sich um eine Neuanlage handelt, mit Firstblechen begnügen und bei schon bestehenden Anlagen ein wohlfeiles Eisendrahtseil längs des Firstes ziehen und bei überragendem Kamin dahin eine Abzweigung mit emporstehender Spitze legen.

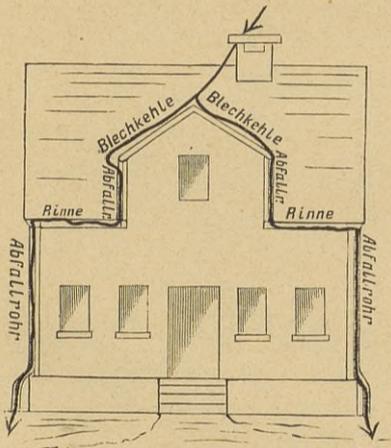


Fig. 2.

Oberamt Ravensburg,  
Gemeinde Baienfurt, Niederbiegen  
17. Juni, Nachts 12 Uhr.

Für die eventuelle Entbehrlichkeit der Auffangspitzen und -Stangen führen wir noch Folgendes an. Die Elektrotechnische Zeitschrift berichtet in ihrem zweiten Oktoberheft von 1881, S. 407: „Herr Helmholtz betont (auf dem Pariser Kongress der Elektrotechniker), daß der vermeintliche Schutz durch Ausstrahlung von Blitzableitern ganz unbedeutend anzuschlagen sei.“

Ein Techniker (Hirt) sagt im Gewerbeblatt aus Württemberg in No. 26 vom 1. Juli 1883: „Die Gewitterelektrizität wird durch einen rapiden Vorgang in unendlich großem Maßstab erzeugt, ändert rasch den Ort und springt in kurzer Zeit von + E in - E über, so daß es lächerlich erscheint, durch so kleinliche Mittel (einzelne Auffangstangen) ein Gewitter unschädlich machen zu wollen.“

Die Anleitung für die Anlage von Blitzableitern auf Militär-Hochbauten einschließlich der Friedens-Pulvermagazine, Berlin 1893, äußert sich dahin: „Man darf durch allmählichen Ausgleich eine Verminderung der Wahrscheinlichkeit eines Blitzschlages so lange annehmen, als es sich um geringe Mengen atmosphärischer Elektrizität handelt, die sich entladen (St. Elmsfeuer). Dies ist indessen, wenn ein Gewitter wirklich zustande gekommen ist, doch nur selten der Fall. Bei der großen Geschwindigkeit, mit welcher sich gemeinhin die starken Entladungen innerhalb der Gewitterwolken — und oft plötzlich — vollziehen, bzw. bei der meist bedeutenden Schnelligkeit der Annäherung solcher Wolken, die ihre Ladung aus der Ferne mitbringen, kommen die geringen Mengen freier Elektrizität, die in solchen kurzen Zeiträumen durch eine Spitze zum Abfluß gelangen können, kaum in Betracht, so daß diese Wirkung jedenfalls als nebensächlich betrachtet werden darf!“

Auf der Naturforscherversammlung in Frankfurt a. M. vom 21. bis 24. Sept. 1896 sprach Prof. F. Neesen (Berlin) über Blitzableiter. Er gibt an, daß kostspielige Spitzen an den Fangstangen überflüssig seien, da dieselben einen genügend raschen Ausgleich der Potential-Differenz herbeizuführen nicht imstande sind. Mit den teuren Fangspitzen könnten aber auch bei genügendem Ersatz die teuren Fangstangen in Wegfall kommen. — Derselbe Herr machte auch darauf aufmerksam, daß selbst schlecht leitende Blitzableiter die Blitzge-

fahr für ein Haus nicht vermehren. Wir setzen auch hier hinzu: Sogar schlecht leitende Blitzableiter haben bisweilen die Zündung verhütet. Die Blitzschutzvorrichtungen für elektrische Anlagen sind sogar durch Glimmerplättchen unterbrochen; welche schlechte Luftleitung müßten sie also sein!

Es sind oben einige der Wege angegeben, die der Blitz nimmt, wenn kein Blitzableiter vorhanden ist. In den Berichten ist die Frage: War der Blitzschlag von Regen begleitet? mit nur einer Ausnahme mit ja beantwortet; der Blitzschlag aus heiterem Himmel ist somit eine höchst seltene Erscheinung. Der Regen hat in vielen Fällen den Leitungsweg auf kurze Strecken zwischen den Metallen (Dachrinnen, Abfallrohren, Gypserdrähten) ergänzt und so einen zwar höchst unvollkommenen Blitzableiter hergestellt, aber dabei doch vor manchem Schaden bewahrt. In diesem Sinne sagt einer der Bericht erstattenden Oberamtsbaumeister: Ein möglichst weites Ineinanderschieben der Abfallrohre, oder sogar auch eine Verlotung der einzelnen Teile wird keine wesentliche Erhöhung des Aufwandes nötig machen; es wird aber auch ohne Verlotung, wie die Erfahrung lehrt, bei elektrischen Entladungen ein Ineinanderschieben der Röhren vollständig genügen.

Da bei den beobachteten Blitzschlägen durch den Durchgang des Entladungsstromes eine Zerstörung der Dachrinnen und Abfallrohre, selbst der bloß ineinandergeschobenen, nicht gemeldet, also auch wohl nicht bemerkt worden ist, so ist es nur natürlich, daß man daran denkt, das Firstblech oder Firstseil durch genügend Oberfläche bietende Blechstreifen mit den Rinnen und Abfallrohren zu verbinden. (Vergl. Fig. 2).

Rinnen und Rohre bestehen zwar nur aus dem leicht schmelzbaren Zink. Wenn sie dennoch durch den Blitzschlag nicht zusammengeschmolzen sind, so ist ihre große Oberfläche Ursache davon. Der Blitzschlag hat, wie schon Kleist bemerkte, die größte Ähnlichkeit mit dem Entladungsschlag einer Leydner Flasche und dieser hat oscillierenden Charakter, wofern er nicht, durch hohen Widerstand belastet, zum zischenden Gleichstrom wird. Auch Uppenborn sagt in seinem Kalender für Elektrotechniker: Sehr wahrscheinlich sind die meisten Blitzentladungen oscillierend. Wie bei allen rapide veränderlichen Strömen (manche Blitzschläge verlaufen im  $\frac{1}{1000}$  bis  $\frac{1}{100}$  Sekunden) muß auch hier die Selbstinduktion von bedeutendem Einfluß auf den scheinbaren Widerstand der Blitzentladung sein, indem sie die Stromfäden auf die Oberfläche der Leitung zurückdrängt — und es also hierbei gar nicht auf den Querschnitt des Leiters ankommt, wie man früher behauptete, sondern auf die Größe der Oberfläche. (Ein Gutachten von 1879 sagt nämlich mit Berufung auf Rieß: Bei Blitzableitermaterial kommt es nicht auf die Größe der Oberfläche, sondern allein auf den Querschnitt an).

Durch dieses Drängen der Stromfäden auf die Oberfläche kommt es, daß, während der wirkliche Widerstand einer Ableitung vielleicht 0,1 Ohm beträgt, der scheinbare Widerstand sich bei kurz dauernden Blitzschlägen auf 1000 Ohm belaufen kann. Ein scheinbarer Widerstand von 1000 Ohm würde bei 30000 Ampère, einer Stromstärke, welche leicht vorkommen kann, im Blitzableiter einen Spannungsabfall von 30 Mill. Volt erzeugen, was unter Annahme von 2100 Volt pro mm einer Schlagweite von 18,4 m entspricht. — Aus diesem Unterschied zwischen wahren und scheinbarem Widerstand erklärt sich die aus der Statistik ersichtliche und schon hervorgehobene Thatsache, daß der alte, schon so oft wiederholte, und immer wieder abgeschriebene Satz, ein unvollkommener Blitzableiter sei schlimmer als gar keiner, in dieser Allgemeinheit falsch ist.

Auch die schon citierte Anleitung für die Anlage von Blitzableitern sagt S. 13 hinzu: „Im Uebrigen sind hinreichend viele Beispiele bekannt geworden, wo selbst fehlerhaft angelegte oder mit der Zeit fehlerhaft gewordene Anlagen immer noch die verheerenden Wirkungen eines Blitzschlages aufzuheben, oder wesentlich abzuschwächen imstande gewesen sind.“

Der Kommissionsentwurf des Elektrotechnischen Vereins hält als Material zu den Luftleitungen für zulässig:

- a. Kupferdrahtseil;
- b. massiven, runden Kupferdraht;
- c. Eisendrahtseil.

Sowohl das Kupferdrahtseil als das Eisendrahtseil werden bestimmt mit 7 Drähten je zu 2 mm und 2,6 mm Durchmesser, das Eisendrahtseil aus verzinkten Drähten. Gegen die Drahtseile hat man früher den Einwurf gemacht, daß einzelne Drähte leicht abreißen, oder daß sie schon von Haus aus abgerissen sein könnten. Dieser Einwurf fällt natürlich bei Drähten von 2 bis 3 mm Dicke weg. Ferner hat man gegen die Drahtseile einzuwenden gesucht, die Selbstinduktion sei höher als bei massiven Stäben. Dr. A. von Waltenhofen in Wien sagt dagegen: Es ist nicht festgestellt, daß die Selbstinduktion von Drahtseilen größer ist als die von massiven Drähten gleichen Querschnittes, in keinem Falle kommt dieser Unterschied bei Blitzableitern in Betracht.

Indem der Kommissionsentwurf die Eisendrahtseile für zulässig erklärt, schließt er, wenigstens indirekt, massiv eiserne Luftleitungen aus, oder hält sie doch nicht für unerlässlich. Dr. A. von Waltenhofen will die massiven Leitungen vorziehen, aber nur wegen größerer Festigkeit und Dauerhaftigkeit. Die Selbstinduktion spielt aber nach ihm keine entscheidende Rolle über die Anwendung von massiven Stäben oder Drahtseilen. Wo es also auf den Kostenpunkt nicht ankommt, mag man ja massive Leitungen, Kupfer oder Eisen, anwenden. Aber die Behauptung und fortgesetzte Verbreitung der Behauptung, nur geschweißte schmiedeeiserne Blitzableiter vermögen ihren Zweck zu erfüllen, haben besonders das württembergische Landeswohl insofern ungemein geschädigt, als sie die Aufstellung wohlfeilerer Systeme und damit die allgemeinere Verbreitung der Blitzschutzvorrichtungen hintangehalten haben. Das Eisendrahtseil ist nicht nur verhältnismäßig sehr wohlfeil, hat eine bedeutende Festigkeit und doch wieder eine ziemliche Biegsamkeit und ist in solchen Längen zu beziehen, daß ein Blitzableiter daraus in möglichst wenig Stücken angelegt werden kann, so daß es sich neben Metallbändern, deren Abmessungen die Anleitung für Anlagen von Blitzableitern S. 45 angiebt, von allen für die wohlfeilen Ableitungen auf Scheunen und Wohnhäusern mit Scheunen empfiehlt.

Ueber die Erdleitungen geben uns die statistischen Angaben nur wenige Anhaltspunkte, eben weil sie nur von wenigen Blitzableitern berichten konnten. Es scheint also, daß sämtliche, auch die weniger vollkommenen Ableiter in diesem gewitterreichen Sommer ihren Dienst gethan haben. Der kalte Schlag in einen der Kirchtürme mit Blitzableiter hat einen Schaden von 8 Mk. verursacht. Der Berichtstatter schreibt dazu: die Bodenleitung war nicht ganz gut, der starke Regen scheint die Erdleitung verbessert zu haben. Diese Bemerkung giebt einen Fingerzeig, daß die Ableitung in der Erde nicht nur, wie man bisher meistens annahm, in der Tiefe zu suchen ist, in Gas- und Wasserleitungssystemen, in stehenden und fließenden Gewässern, in metallenen Rohrbrennen, im Grundwasser, in Jauchen u. s. w., sondern auch an Abflußstellen von Regenrinnen und sonst von Regenwasser vorzugsweise getränkten Stellen und in gründfeuchten Erdschichten von geringer Tiefe. Wo man also besonders ausgeprägte Entladungsstellen, wie auf kalkigem Boden, nicht finden und schaffen kann, wird man zum symmetrischen System (S. Anleitung. Friedens-Pulvermagazine) übergehen, die Erdleitungen unter sich verbinden und die Verbindungen so nahe an die Oberfläche führen, daß der Regen leicht zu ihnen eindringen kann. Man wird damit zwar nicht immer eine Bodenleitung von geringem Ohm'schen Widerstand erreichen, aber doch einen Widerstand, der gegen die Umgebung relativ die geringste ist; der Blitzstrahl wird dann auch diesen Weg noch den andern vorziehen.

Die Anleitung für die Anlage von Blitzableitern sagt über die Führung unter die oberen Erdschichten: Erscheint die Verbindung der Abfallrohre mit den Ableitungen nicht zugänglich, so ist der Anschluß der Ausgußstutzen der Abfallrohre mittels einer entsprechenden Erdleitung an die oberen Erdschichten um so gebotener, je entfernter die Erdleitungen der nächsten Ableitungen liegen.

Unsere Folgerungen aus der württembergischen Blitzstatistik, besonders vom Jahr 1896, lassen sich so zusammenfassen:

1. Der erste Zweck einer Blitzanlage besteht in der Ableitung des Strahls, so daß dieser mit dem Gebäude nicht in irgend welche Berührung kommt;

2. Wo zahlreiche Spitzen vorhanden sind, mögen sie in manchen Fällen präventiv wirken, d. h. den schwachen Blitzstrahl gar nicht zustande kommen lassen;

3. Brandversicherungskosten und Anlagekosten für einen Blitzableiter müssen in einem bestimmten Verhältnis stehen;

4. Zündungen in Wohnhäusern kommen relativ wenig vor, der meiste Schaden entsteht durch Schläge in gefüllte Scheunen und in Oekonomiegebäude oder Wohnhäuser mit Scheunen

5. Für Scheunen sind die gewöhnlich angewendeten Blitzableitersysteme zu teuer; das eine System wegen den hohen Auffangstangen, das andere wegen zu viel Materialverbrauch für Verteilung des Schlages;

6. Zur Verhinderung von Zündungen genügen Blechstreifen und Drahtseile und, wenn vorhanden, Anschluß derselben an Rinnen und Abfallröhren;

7. Die Führung der Luftleitungen und die Anordnung der Bodenleitung ist dem Sachverständnis und der Lokalkenntnis anheimzugeben;

8. Man wird mit den vorgeschlagenen Mitteln einen wirksamen Blitzableiter für ein mittelgroßes Gebäude um 20 bis 30 Mk. herstellen und somit die Anbringung zur Vorschrift machen können.

Folgerungen aus der genannten Statistik über Blitzschlag und Nähe von Gewässern, Wäldern, Telegraphen und Telephonröhren, über Blitzschlag und Stand des Gebäudes auf lehmigem, sandigem oder kalkigem Boden, über Blitzschlag und Lage des Gebäudes auf Berg, Hochebene, am östlichen, westlichen Abhang, im Thal oder isoliert, sind hier nicht berührt worden; nur so viel mag bemerkt werden, daß durch die württembergische Karte, auf welche alle seit 20 Jahren berichteten Blitzschläge, zündende wie kalte, eingetragen sind, gar viele Sätze, die man aus einzelnen Fällen zu allgemeinen Wahrheiten formuliert hat, in Zweifel gezogen, wo nicht selbst geradezu umgestoßen werden. —

Herr Baurat Findeisen und nach ihm der Verfasser sind durch die Eingangs angegebene Blitzstatistik auf dieselben Ideen über Blitzableiteranlagen gekommen; Herr Baurat Findeisen hat die Seinigen seitdem in Berlin vertreten und wird sie ausführlich in der Elektrotechnischen Zeitschrift oder einer Broschüre darthun. — Auch des Verfassers Artikel „The Coherer“ kommt an manchen Stellen auf Vorgänge in Blitzableitern zu sprechen. Einen bemerkenswerten Beitrag über Konstruktion von Blitzableitern und Erscheinungen an denselben hat Herr Prof. K. R. Koch in der Elektrotechnischen Zeitschrift veröffentlicht.



## Kleine Mitteilungen.

Die neue Glühlampe von Francesco de Vita. Die italienische Zeitschrift „Elettricità“ giebt über diese Glühlampe folgenden Bericht: Bekanntlich ist die Leuchtkraft einer Glühlampe von der Größe der Oberfläche und der Beschaffenheit des Glühfadens, sowie von dessen Glühtemperatur abhängig. Bei einem vollständigen homogenen Kohlenfaden und bei gegebener Glühtemperatur giebt jeder Quadratmillimeter Oberfläche des Kohlenfadens eine bestimmte Lichtstärke ab, gleichviel, ob der Faden dick oder dünn, lang oder kurz ist. Die Ausstrahlung der vom elektrischen Strom erzeugten Wärme ist unter denselben Voraussetzungen der Oberfläche proportional. Unsere Glühlampen haben gewöhnlich einen Stromverbrauch von 2,25—3,5 Watt pro Normalkerze, während die Bogenlampen im Durchschnitt eine Leuchtkraft von 2 Normalkerzen pro Watt ergeben. Diese ungünstige Oekonomie der Glühlampen erklärt sich dadurch, daß man ausschließlich Kohle zur Erzeugung des Glühfadens verwendet, welche erst nach sehr starker Erwärmung Licht ausstrahlt. De Vita nimmt

nun statt Kohle eine andere Substanz, „Fulgor“ genannt, deren Zusammensetzung er vorerst noch geheim hält, und setzt diese der Glühwirkung des elektrischen Stromes aus. Um der Glühmasse die nötige Festigkeit zu geben und um ihr die Elektrizität leichter zuführen zu können, windet er mehrere dünne Platinfäden von  $\frac{1}{30}$  mm zu einem Faden und bestreicht ihn mit der Masse. Bei einer Erwärmung auf etwa  $1000^\circ$  strahlen diese präparierten Fäden intensiv weißes Licht aus. Es ist nicht nötig, diese Fäden in einer luftleeren Glasbirne einzuschließen, sondern sie erglühn schon in freier Luft oder besser in Glasbirnen, welche mit trockener Luft erfüllt sind. Wählt man statt letzterer verschiedene Gasarten, so kann man jede beliebige Färbung des Lichtes erreichen. Der größte Vorzug der neuen Glühlampe besteht jedoch darin, daß sie im Verhältnis zu unsern gebräuchlichen Glühlampen sehr wenig Strom verbraucht. De Vita hat photometrische Messungen an einer Lampe, deren Faden aus vier Plattindrähten von je  $\frac{1}{20}$  mm Durchmesser bestand, ange stellt. Die Lampe war verbunden mit einer Batterie von 9 Elementen und die Versuche währten ununterbrochen 480 Stunden oder 20 Tage.

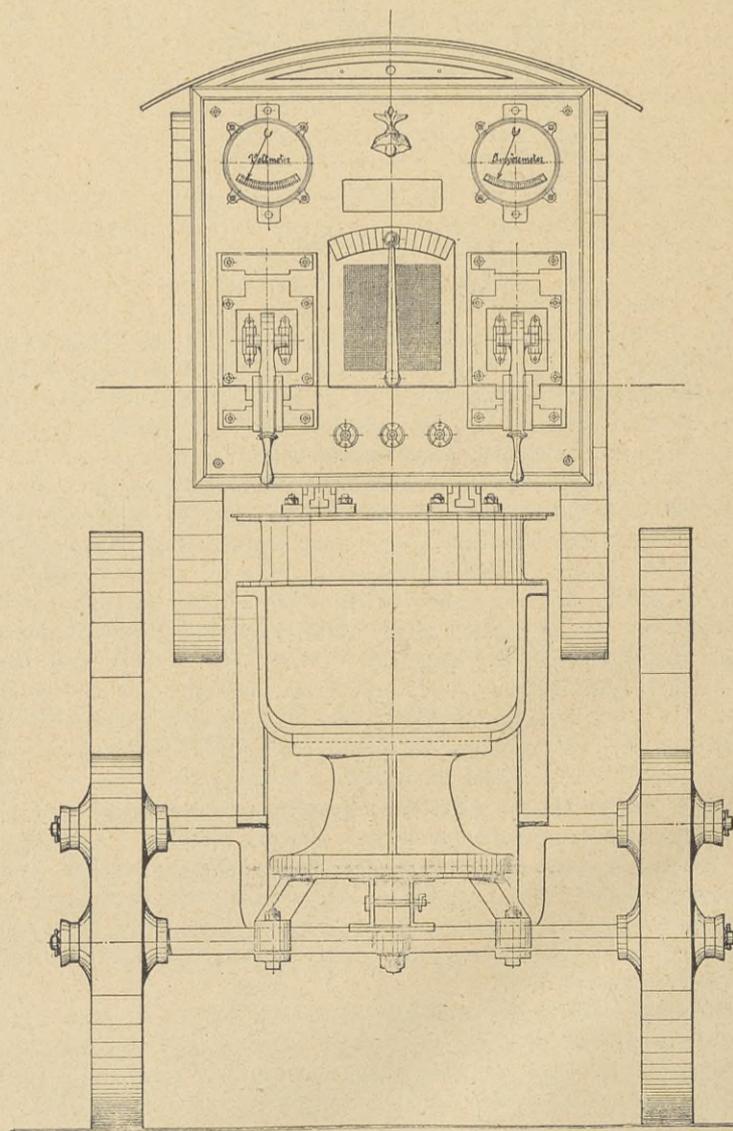
Zeit	Klemmspannung in Volt	Stromstärke in Ampère	Kerzenstärke	Stromverbrauch in Watt	
				der Lampe	pro Kerze
1. u. 2. Tag	8,04	0,9	17,3	7,24	0,41
2.—5. „	„	0,89	17,2	7,15	0,41
6.—10. „	„	0,88	17,0	7,7	0,41
11. „	„	0,86	16,2	6,91	0,426
12.—13. „	„	0,86	16,1	6,91	0,429
14.—18. „	„	0,85	15,9	6,83	0,43
19. „	„	0,84	15,5	6,75	0,435
20. „	„	0,84	15,4	6,75	0,435

Die Lichtemission des Glühfadens hat also nur um 11% während der Brenndauer von 480 Stunden abgenommen. Die Substanz Fulgor verbraucht, wie das Resultat zeigt, noch nicht die Hälfte eines Watts pro Kerzenstärke. Die mikroskopische Untersuchung der Glühfadens ergab nicht die geringste Änderung in Struktur und Farbe. Der Erfinder der Lampe ist gegenwärtig damit beschäftigt, Untersuchungen mit Maschinenstrom anzustellen, der nicht die absolute Beständigkeit des Batteriestromes besitzt.

## Elektrischer Beleuchtungswagen

mit Zweitakt-Petroleummotor System Güldner, in Firma Lüdeke & Güldner, Magdeburg—Sudenburg.

Nach mehrjährigen praktischen Versuchen und wiederholtem Umarbeiten ist vor einiger Zeit vonseiten der Firma ein neues Motor-

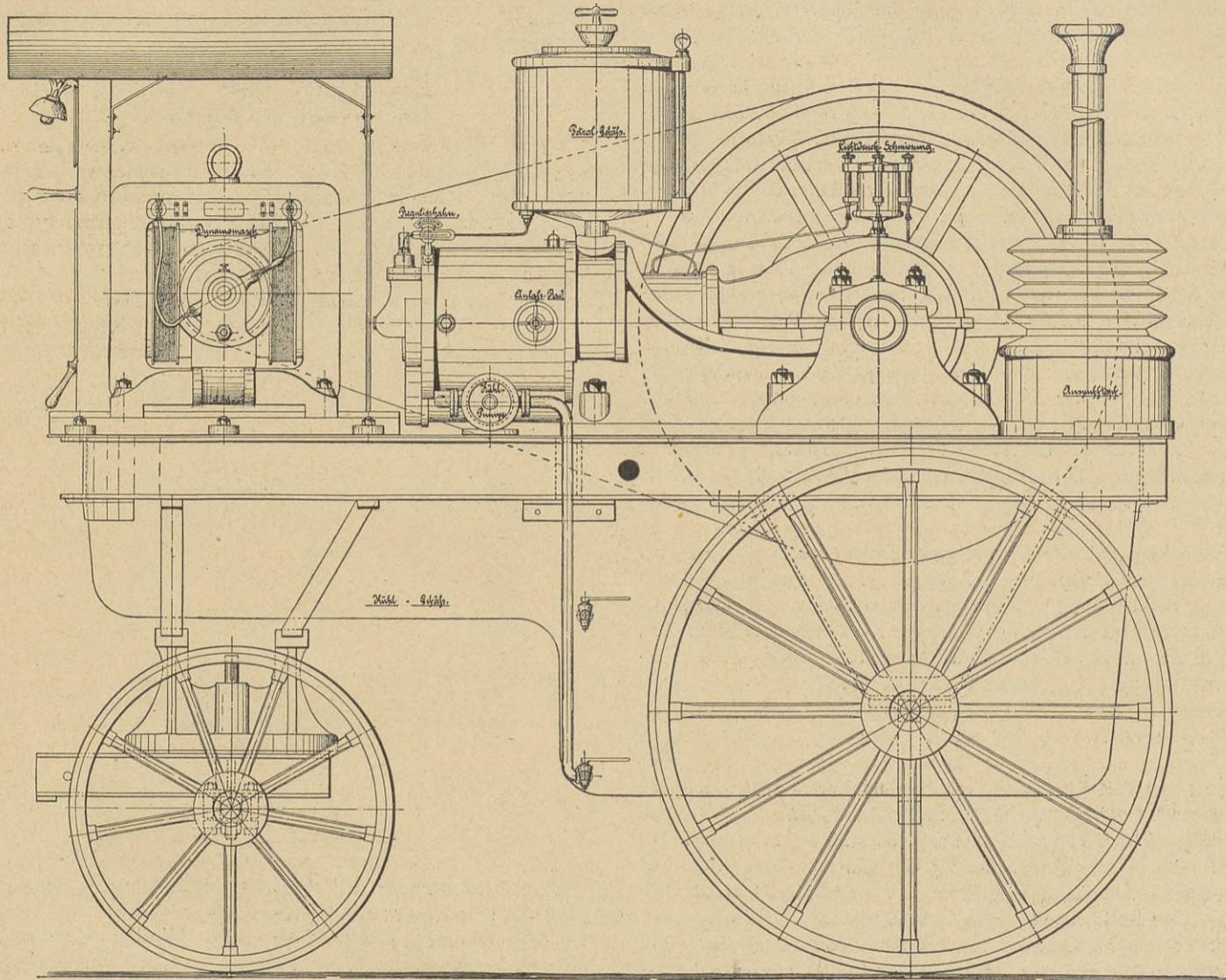


system an die Oeffentlichkeit gebracht worden, welches vor den bisher gebräuchlichen Kraftmaschinen-Arten sehr wesentliche kon-

strukture und prinzipielle Abweichungen aufweist. Die Haupt-Eigenart der neuen Maschinen beruht darauf, daß sie — ganz wie bei den einfach wirkenden Dampfmaschinen — bei jeder Umdrehung Kraft entwickeln können, während bei den bis jetzt allgemein gebräuchlichen Gas- und Petroleummotoren stets vier Kolbenhübe, also zwei volle Umdrehungen erforderlich sind, um im Zylinder eine Verbrennung bzw. Kraftäußerung zu erzielen. Abgesehen von allen andern wesentlichen Vorzügen hat dieses Zweitaktprinzip zur Folge, daß die Güldner-Motoren nur etwa halb so groß und halb so schwer sind, wie gleichstarke Viertaktmotoren und daß der Kühlwasserverbrauch der ersteren ganz erheblich kleiner, als bei den letzteren ist. Geringstes Gewicht, kleinster Raum und kleinster Wasserverbrauch kommen aber besonders für lokomobile Motoren sehr vorteilhaft zur Geltung und dieses hat die Inhaberin der Lizenz, und Ausführungsrechte der Güldner-Maschinen, die Firma Lüdeke & Güldner, Maschinenfabrik in Magdeburg—Sudenburg, veranlaßt,

Maschinen gar bald eine Grenze, die praktisch nur schwer überschritten werden kann. Hier gelangt nun der wesentlichste Vorzug des Zweitaktprinzips, die hohe Gleichmäßigkeit des Betriebes bei minimalen Schwungrad-Abmessungen voll zur Geltung, ein Vorzug, der diesem Wagen eine erste Stelle sichert.

Der allgemeine Aufbau einer derartigen Anlage geht aus den nebenstehenden Ansichten eines Güldnerschen Beleuchtungswagens hervor. Das eigentliche Fahrzeug ist ganz in Schmiedeeisen ausgeführt und auf der oberen Fläche mit einer Plattform aus Riffelblech versehen. Unterhalb des Fahrzeugrahmens befindet sich das Gradirwerk und Sammelgefäß für das Kühlwasser, welches letzteres durch eine kleine Kreiselpumpe ununterbrochen durch den Kühlmantel des Zylinders gedrückt wird. Den Hauptteil der Plattform nimmt der Motor und dessen Auspuffkopf mit Schalldämpfer ein. Der Antrieb der am vorderen Ende des Fahrzeuges montierte Dynamomaschine erfolgt direkt vom Schwungrad des Motors aus; die Dynamo ist in



der Durchbildung von Motorfahrzeugen verschiedenster Art besondere Sorgfalt zuzuwenden, nachdem sich die praktische Brauchbarkeit des neuen Systems an den seit Jahren in Betrieb gesetzten stationären Motoren für Gas-, Petroleum und Spiritus bestens gezeigt hat.

Unter den bisher entstandenen lokomobilen Güldner-Motoren hat für unsere Leser der Elektrische Beleuchtungswagen besonderes Interesse. Es ist bekannt, daß sich bei den Viertaktmaschinen eine genügende Konstanz der Winkelgeschwindigkeit nur durch Anhäufung unverhältnismäßig großer Schwunmassen erzielen läßt, da hierbei auf je 4 volle Kolbenhübe nur eine Kraftäußerung entfallen, sodaß der Motor während 3 Hüben von der im Schwungrad aufgespeicherten lebendigen Kraft zehren muß. Eine Vergrößerung der rotierenden Massen, die schon bei stationären Motoren mit mancherlei Uebelständen verknüpft ist, findet aber bei fahrbaren

der Richtung des Riemenzuges verschiebbar, um Spannungsschwankungen im Zugorgane ausgleichen zu können. Vor der Dynamomaschine befindet sich das Schaltbrett mit Strom- und Spannungsmessern, den Bleisicherungen, Widerstandsregulatoren, Schaltungen u. s. w. Der ganze elektrotechnische Teil der Anlage ist mit einem Schutzdach aus Blech versehen, das Schaltbrett außerdem schrankartig eingekapselt, sodaß mit dem Schließen der beiden Thüren alle empfindlichen Organe gegen Berührung von außen oder Witterungseinflüsse etc. geschützt sind. Erforderlichen Falls wird das Fahrzeug noch mit Tragbügel zur Mitführung der Beleuchtungskörper, Kabel und Lampenmasten ausgerüstet. Bemerkenswert ist die trotz der sehr kompendiösen und praktischen Gesamt-Anordnung gewährte bequeme Zugänglichkeit aller wesentlichen Teile. Die Beleuchtungswagen werden mit Petroleum-, Spiritus- oder Benzinmotoren von 4—20 PS im Totalgewichte von 2000 bis 3800 kg ausgeführt.

**Elektrizitäts-Werk Olten-Aarburg, Aktien-Gesellschaft in Olten.** Die Rechnung für das erste Betriebsjahr 1896/97 schließt mit einem Aktiensaldo von 20,364 Fr., wobei aber nichts für Amortisation vorgesehen ist. Der Wert der Wasserrechts-Konzession wurde mit 80,000 Fr. als Aktivum in die Bilanz eingestellt, dagegen alle Unkosten, wie Kursdifferenz auf Obligationen etc., zur Abschreibung gebracht. Die Betriebseröffnung erfolgte im November 1896. Die Gesamtkosten des Werkes belaufen sich bisher auf 3,335,000 Fr., welche Summe mit dem vollständigen Ausbau sich auf circa 3,650,000 Fr. steigern wird. Das Aktienkapital von 1,500,000 Fr. bleibt vorläufig noch ohne Verzinsung. Der Verwaltungsrat glaubt pro 1897/98 auf eine wesentliche Zunahme der Licht- und Kraftanschlüsse rechnen zu dürfen.

**Elektrische Strassenbahn von St. Gallen nach Trogen.** Den Regierungen in St. Gallen und Appenzell A.-Rh. wurden kürzlich technische Vorlagen und Konzessionsgesuche für den Bau und Betrieb

einer elektrischen Straßenbahn von St. Gallen über Speicher nach Trogen eingereicht. —W. W.

**Wiener Tramway-Gesellschaft.** Der Verwaltungsrat versendet ein Communiqué in welchem er den Besitzwechsel der bisher vom Wiener Bankverein vertretenen Aktien an ein Syndikat, auf welches die Aktiengesellschaft Siemens & Halske maßgebenden Einfluß besitzt, konstatiert und bekannt giebt, daß der Verwaltungsrat seine Demission gegeben und für Anfang August eine außerordentliche Generalversammlung einberufe, deren einziger Verhandlungsgenstand der Bericht des Verwaltungsrates über seine Demission und die Neuwahl des Verwaltungsrates bilde. Das Communiqué erwähnt weiter, daß das neue Syndikat über die Aktienmajorität verfüge und daß dasselbe mit allen Mitteln ein Einverständnis mit der Kommune zu erzielen suchen werde, was bei den technischen Erfolgen der

Firma Siemens & Halske, besonders auf elektrischem Gebiete, sowie deren gutem Einvernehmen mit der Kommune in deren bisherigen Wiener Gründungen, nämlich Allgem. Oesterr. Elektrizitäts- und Wiener Elektrizitäts-Gesellschaft, hoffentlich gelingen werde. —W. W.

### Die projektierte Untergrundbahn zu Berlin.

Die Gesellschaft für den Bau von Untergrundbahnen, die zwischen Treptow und Stralau einen Probetunnel von etwa 160 Meter Länge hat erbauen lassen, hat jetzt den zuständigen Behörden eine ausführliche Denkschrift mit Plänen und Profilzeichnungen über die von ihr geplante Untergrundbahn Humboldtshain - Friedrichstrasse - Kreuzberg eingereicht, woraus u. a. hervorgeht, daß die für die Bauausführung erforderliche Summe auf fünfzig Millionen Mark veranschlagt worden ist. Dazu wird rechnerisch nachzuweisen versucht, daß sich das Anlagekapital sehr bald mit 4 v. H. verzinsen lassen werde. Das Polizeipräsidium hat den Antrag der Gesellschaft auf Erteilung der grundsätzlichen Genehmigung auf die Tagesordnung einer auf den 27. Juli anberaumten Beratung gesetzt, wozu die Vertreter der übrigen beteiligten Behörden eingeladen worden sind. Aus der Denkschrift ist Folgendes zu entnehmen:

Die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft hat bekanntlich bereits im Jahre 1891 einen umfassenden Entwurf für ein größeres Netz Berliner Tiefbahnen ausarbeiten lassen und den Behörden vorgelegt. Diese Tiefbahnen sollten aus einer Nord-Südlinie (Friedrichstraßen-Strecke), einer West-Ost-Linie (Leipzigerstraßen-Strecke), und zwei diese Hauptstrecken verbindenden Ringlinien bestehen und als als tiefliegende Tunnel derart hergestellt werden, daß die vorhandenen Kanalisations- und sonstigen unterirdischen Leitungen in keiner Weise berührt würden. Diesem Unternehmen erklärte seinerzeit der Magistrat erst dann näher treten zu können, wenn durch Ausführung eines geeigneten Versuchs außerhalb der bebauten städtischen Straßen die sichere Durchführbarkeit der vorgeschlagenen unterirdischen Bahnanlagen unter den in Berlin obwaltenden schwierigen Untergrund-Verhältnissen dargethan sein würde. Den geforderten Nachweis hat inzwischen die von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft und einer Anzahl anderer namhafter Firmen gegründete Gesellschaft für den Bau von Untergrundbahnen durch den Bau des Spreetunnels zwischen Stralau und Treptow erbracht, der mit einem Drittel seiner ca. 450 m betragenden Länge im vergangenen Jahre ausgeführt wurde und in nächster Zeit vollständig fertiggestellt werden soll.

Im Vertrauen auf die bei dieser schwierigen Bauausführung gesammelten Erfahrungen hat sich die Gesellschaft für den Bau von Untergrundbahnen nunmehr zur Durchführung des erwähnten Entwurfes der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft entschlossen und hat zunächst die wichtige Nord-Süd-Linie bearbeitet, die in der Nähe des Humboldthains beginnt, die Neue Hoch-, Liesen-, Friedrich- und Belle-Alliancestraße bis zum Kreuzberge durchzieht und die Stationen „Neue Hochstraße“, „Schwartzkopffstraße“, „Tieckstraße“, „Bahnhof Friedrichstraße“, „Unter den Linden“, Leipzigerstraße“, „Belle-Allianceplatz“ und „Hagelsbergstraße“ enthält.

Es wird von jedem mit den Berliner Verhältnissen Vertrauten zugegeben werden, daß die geplante Bahn einem vorliegenden Bedürfnis entspricht. Größere Geschwindigkeit der Verkehrsmittel und Entlastung der städtischen Straßen sind Forderungen, die von Jahr zu Jahr dringender werden und nur durch Hoch- und Tiefbahnen zu befriedigen sind. In den inneren und schmälere Straßen der Hauptstadt erscheinen aber Hochbahnen wegen ihres Geräusches und der durch sie erwachsenden Entwertung der Gebäude von vornherein ausgeschlossen. Die zweckmäßigste Lösung der Aufgabe wird vielmehr in der Anlage von Untergrundbahnen zu suchen sein, die sich, soweit sie elektrisch betrieben werden, in London und Budapest bereits auf das Beste bewährt haben.

Die geplante unterirdische Nord-Süd-Linie weicht von dem älteren Entwurfe der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft insoweit ab, als dem Bahntunnel im Allgemeinen eine möglichst hohe Lage gegeben ist und nur zur Kreuzung der Spree und des Schiffahrtskanals tiefliegende, bergmännisch vorzutreibende Tunnelstrecken vorgesehen sind.

Während durch diese Kreuzungen der Wasserläufe eine Richtung der Bahn ermöglicht wird, wie solche dem Verkehrs-Bedürfnisse entspricht, gewährt die hohe Lage der Tunnel in den Straßen den großen Vorteil, daß die Bahnsteige für die Fahrgäste ohne Benutzung von Aufzügen in bequemster Weise durch Treppen zugänglich werden, deren gesamte Steigung nur 3,7 m, also nur etwa die Hälfte der Höhe beträgt, die bei den Treppen der Stadtbahn zu überwinden ist. Zu den seitlich angeordneten Bahnsteigen der Stationen führen an beiden Enden 1,4 m breite Treppen hinab, von denen die eine für den Zugang, die andere für den Abgang dient, so daß sich die Wege der Reisenden nicht zu kreuzen brauchen. Die Treppenöffnungen liegen in den an den betreffenden Stellen etwas zu erweiternden Bürgersteigen und werden durch kleine Glashauschen überdeckt.

Die Züge der 6,5 km langen und zweigeleisigen Untergrundbahn sollen mittels elektrischer Kraft mit einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von 20 km in der Stunde befördert werden, aus 4-5 Wagent mit je 40 Plätzen bestehen und sich in Abständen von drei Minuten folgen.

Der Weg vom Humboldthain bis zum Kreuzberg wird also in einer Zeit von ca. 20 Minuten zurückgelegt werden; die Leistungsfähigkeit der Bahn wird derjenigen der Stadtbahn gleichkommen.

Da die Stationen, die Bahntunnel und die Züge elektrisch beleuchtet, erstere ausreichend gelüftet, letztere aber in der kälteren Jahreszeit geheizt werden sollen, so wird eine Fahrt auf der Untergrundbahn keineswegs zu den Unannehmlichkeiten zu zählen sein, wie dieses noch vielfach angenommen wird. Im Gegenteil ist zu erwarten, daß sich das neue, großartige Verkehrsmittel der Untergrundbahn sehr bald allgemeine Anerkennung erwerben wird, zumal auch beabsichtigt ist, die Fahrpreise in ähnlich engen Grenzen zu halten wie auf der Stadtbahn.

(D. Kleinbahnztg.)

**Eröffnung von Telegraphenanstalten.** In Jungingen, OA. Ulm, und Dornstadt, OA. Blaubeuren, ist die Errichtung von Telegraphenanstalten verfügt worden. Dieselben erhielten Telephonbetrieb und wurden vor Kurzem mit beschränktem Tagesdienst für den öffentlichen Verkehr eröffnet. Die Telegraphenanstalt Jungingen führt die Bezeichnung „Jungingen, Württemberg“, die Telegraphenanstalt Dornstadt führt neben dem Ortsnamen keine nähere Bezeichnung. Bei den beiden neuen Telegraphenanstalten wird der Unfallmeldedienst eingerichtet. Die Bestellbezirke bestehen aus folgenden Wohnplätzen: 1) für Jungingen, aus Buckenhof, (Bukenhof), Jungingen, Kesselbronn, Lehr, Ober-Haslach, Gemeindebezirk Jungingen, St. Moritz, Unter-Haslach, Gemeindebezirk Jungingen, und Ziegelweiler, OA. Ulm; 2) für Dornstadt aus Ballingen und Dornstadt. Zwischen den für Telephonbetrieb eingerichteten Telegraphenanstalten Jungingen und Dornstadt, sowie zwischen diesen beiden Telegraphenanstalten, einerseits und der Telephonanstalt Ulm, sowie den ebenfalls mit Telephon betriebenen Telegraphenanstalten Wiblingen und Wilhelmsburg andererseits kommt beim unmittelbaren telephonischen Verkehr des Publikums die ermäßigte Gebühr von 25 Pfg. für je 5 Minuten Sprechzeit zur Anwendung.

### Die Telegraphie ohne Draht.

W. H. Preece, (The Electrician, 4. Juni.)

Daß Wärme und Licht sich durch Schwingungen des Aethers fortpflanzen, ist seit langem bekannt; daß dies auch für die Elektrizität gilt, ist schon von Faraday, namentlich aber von Maxwell und Hertz festgestellt worden. Elektrische Fernwirkungen hatte man schon öfter beobachtet, doch wurden sie erst nach Erfindung des Telephons von praktischer Bedeutung.

Mitte vorigen Jahres machte der Italiener Marconi einen beachtenswerten Vorschlag. Er hatte ein Relais erfunden, welches

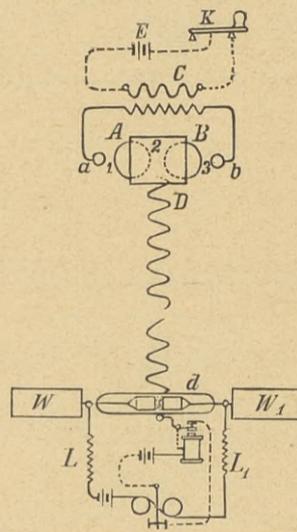


Fig. 1.

an Empfindlichkeit und Sicherheit alle bisher existierenden elektrischen Apparate dieser Art übertrifft.

Marconi benutzt Hertz'sche Wellen, d. h. elektrische Wellen hoher Wechselzahl. Der Vorzug seines Systems besteht in der äußerst geringen Länge der Leiter, welche durch Anwendung von Reflektoren auf ein Minimum herabgedrückt werden.

Der „Geber“ ist Prof. Righi's Form des Hertz'schen Strahlengegers (Radiator). Fig. 1 zeigt die Marconische Anordnung schematisch.

Ueber zwei massive Metallkugeln A und B von 10 cm Durchmesser wird ein Cylinder aus isolierendem Material geschoben, und zwar so, daß an jeder Oeffnung des Cylinders die Hälfte einer Kugel herausragt. Das Innere des Cylinders, in welchem sich die beiden Kugeln nicht berühren dürfen, wird mit Vaselinöl gefüllt. Zwei

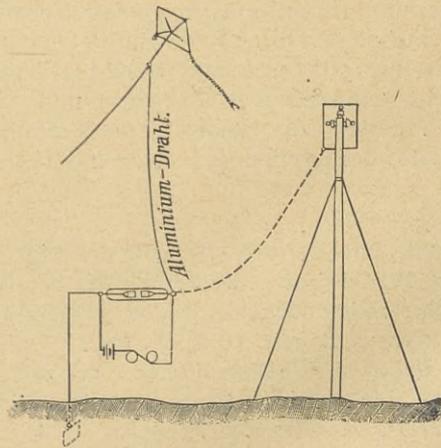


Fig. 2.

kleine Kugeln a und b, werden in die Nähe der großen gebracht und jede der kleinen mit einem Ende der sekundären Spule eines Induktors C verbunden. Durch einen Morsetaster K wird der primäre Strom geschlossen und es springen dann sowohl zwischen den kleinen und großen Kugeln (wie bei 1 und 3), wie zwischen den beiden großen Kugeln selbst Funken über, wodurch Schwingungen von außerordentlicher Schnelligkeit erzeugt werden.

Die Fortpflanzungsrichtung der Schwingungen ist senkrecht zur Verbindungslinie der Mittelpunkte der beiden großen Kugeln A, B. Die Frequenz der Oscillationen beträgt ungefähr 250 Millionen pro Sekunde. Die Entfernung, auf welche telegraphirt werden kann, ist abhängig von der Entladungsenergie. Ein 15 cm Funkengeber genügt für eine Entfernung von 6,5 km, für größere Entfernungen wurde ein 50 cm Induktor verwendet. Die Entfernung wächst mit dem Durchmesser der beiden großen Kugeln und verdoppelt sich nahezu durch Anwendung massiver statt hohler Kugeln.

Das als Empfänger dienende Marconische Relais besteht aus einem 4 cm langen Glasrohr d, in welchem sich zwei Silberelektroden in einer Entfernung von ungefähr einem halben Millimeter gegenüberstehen. Der Raum zwischen beiden Elektroden ist mit einem Gemisch von Silber und Nickelfeilspähnen, denen eine Spur von Quecksilber beigemischt ist, angefüllt. Die Elektroden sind eingeschmolzen und das Rohr ist auf 4 mm Druck evakuiert. Wie das Schema zeigt, liegt dieses Rohr mit einem empfindlichen Telegraphenrelais und zwei Widerständen L und L<sub>1</sub> im Lokalstromkreise einer Batterie.

Unter den gewöhnlichen Verhältnissen ist das Metallpulver als Isolator zu betrachten, die einzelnen Teilchen liegen wirt durcheinander; treffen aber elektrische Wellen darauf, so werden die Metallteilchen „polarisirt“, d. h. sie stellen sich alle in eine Richtung ein, haften aneinander und an den Elektroden und geben dadurch Stromschluß. In diesem Augenblick sinkt der Widerstand des Lokalstromkreises, der sonst fast unendlich groß ist, bis auf ungefähr 5 Ohm. Praktisch ist der Widerstand des Pulvers als unendlich zu betrachten; er vermindert sich mit dem Wachsen der Intensität der darauf fallenden elektrischen Wellen und hängt ab von der Größe und der Frequenz derselben. Prof. Lodge glaubt hierin ein Mittel gefunden zu haben, um den Energiewert dieser Wellen zu bestimmen.

Die Unterbrechung des Lokalstromes durch Auseinanderreißen der einzelnen Metallteilchen geschieht durch Erschütterung des Glasrohres; diese bewirkt ein kleiner Hammer, welcher von einem in einen zweiten Lokalstromkreis eingeschalteten Elektromagnet bewegt wird. Der hierdurch entstehende Ton ermöglicht das ganz bequeme Wahrnehmen der Morsezeichen, abgesehen davon, daß diese ebenso gut schriftlich gegeben werden können.

Das evakuierte Rohr kann an den nach außen gehenden Ableitungen der Elektroden mit Flügeln verbunden werden zwecks Aenderung der Kapazität. Die Größe der Flügel ist veränderlich und die Einstimmung auf den Geber geschieht experimentell in der Nähe des letzteren.

Durch die Justirung der Kapazität hat man aber ein Mittel, um Geber und Empfänger für eine ganz bestimmte Frequenz derart abzustimmen, daß die Signale unabhängig von gleichzeitig gesandten Signalen anderer Frequenz übermittelt werden.

Statt der Flügel kann der eine Pol auch mit der Erde und der andere mit einer Mastspitze, Luftballon, Drachen (Fig. 2), welche mit Metallfolie belegt sind, leitend verbunden werden. Es sind dies einige experimentell gefundene Abänderungen.

Bei offenem ebenen Terrain arbeiten die Apparate ohne Weiteres; sind Hindernisse oder bedeutende Entfernungen zu überwinden, so ist die Aufstellung in einer gewissen Höhe erforderlich. Das Einschließen der Apparate in Metallhülsen hat keinen Einfluß auf die Wirksamkeit derselben. Ausgezeichnete Erfolge wurden zwischen Penarth und Brean Down über den Bristol-Kanal hinweg erzielt, eine Entfernung von ungefähr 14 km. Spiegel wurden wegen ihrer Herstellungs- und Anwendungsschwierigkeiten nicht verwendet.

Die Entfernung, bis zu welcher die Anwendung des Systems möglich ist, wurde noch nicht erforscht.

**Fernsprechverkehr Stuttgarts mit Köln.** Die Fernsprechverbindung zwischen Köln und Stuttgart ist nach einer der Kölnischen Handelskammer zugegangenen Mitteilung des Reichspostamts am 20. Juli eröffnet worden. —W. W.

**Von der Firma Hölter & Hartmann** liegen zwei in hohem Grad bemerkenswerte Neuerungen vor: I. Die Dauerpackung „Cyclop“, welche bei Dampfmaschinen vorzügliche Anwendung findet, hat unter der äußeren Kupferumspinnung noch ein schlauchartiges Gewebe, welches den eigentlichen Kern und Hauptbestandteil enthält; dieser Kern ist nicht geflochten, sondern wird gestopft, durch ein besonderes Verfahren imprägniert und mit bestem harz- und säurefreien Mineral-Cylinder-Oel durchtränkt, welches durch die Pressung nach und nach hervorquillt und die Kolbenstange dadurch gleichmäßig fettet. Die Dauerpackung „Cyclop“ ist in Folge des Kupferdrahtmantels vor schneller Zerreibung durch die Kolbenstange geschützt, sie widersteht der bei anderen Packungen so störend wirkenden, durch den Dampf und die Kolbenstange verursachten Zerfaserung des Gewebes; sie enthält keine animalischen Fettsubstanzen und kommt daher eine Bildung von Säuren, wie bei talghaltigen Packungen, niemals vor; sie greift wegen vollkommener Säurefreiheit die Kolbenstange nicht an, hält diese vielmehr stets blank und poliert dieselbe, auch braucht sie nicht häufig erneuert zu werden und ist bequem auszuwechseln. Außerdem zeichnet sie sich durch große Haltbarkeit und Billigkeit aus — ein Kilo kostet 6 Mark.

II. Die neue Dichtungslatte „Goldin“ (Leder gummi) vereinigt die Eigenschaften der besten Gummipplatten mit der Zähigkeit des Leders. Besondere Vorzüge: Goldin widersteht dem höchsten

Wasserdruck, sowie auch leichten Säuren und Fetten. Eignet sich vorzüglich gegen Druck und Stoß läßt sich bequem mit einer Scheere zu Flanschenriemen zerschneiden, bewährt sich als Verdichtungsmittel auch in solchen Fällen, in denen sich sämtliche Gummiqualitäten als unbrauchbar erwiesen, namentlich ist es als Dichtung durch seine lederartige Zähigkeit geradezu unübertrefflich. Goldin in Platten von 1—1½ mm Stärke leistet zwischen glatt gearbeiteten Flächen dasselbe wie gewöhnliche Gummipplatte oder Asbestgummi von 3—4 mm Stärke und ist daher trotz höheren Preisen ebenso billig zumal auch sein spezifisches Gewicht kleiner ist, als das gewöhnlicher Gummipplatten. Es wird bei ½—2 mm Stärke in Platten von 150 cm Länge und 75 cm Breite bei größeren Stärken in Presslängen von 3,6 m × 1,2 m geliefert. Der Preis pro Kilo beträgt 9 Mark.

**Elektrizitäts-Gesellschaften.** In dem Jahresbericht der Berliner Aeltesten geben die großen Elektrizitäts-Gesellschaften interessante Auskunft über die Lage der elektrischen Industrie und über die Verhältnisse, unter denen dieselbe arbeitet. Die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft äußert sich folgendermaßen:

Die günstige Entwicklung der elektrotechnischen Industrie dauert fort, und Anzeichen des Rückgangs sind bis jetzt noch nicht zu bemerken. Die Kapitalaufwendungen, die behufs der Einrichtung der Elektrizität nötig waren, überstiegen die verfügbaren Mittel der bestehenden Organisationen. Sollte daher die Einführung der Elektrizität nicht ins Ungewisse verschoben werden, so mußte die Elektrotechnik selbst die Finanzmittel beschaffen. Nach anfänglichen Schwierigkeiten, die überwunden waren, sobald die ersten Erfolge sich zeigten, gelang dies; noch jetzt, nachdem die Vorteile der Einführung elektrischer Betriebe längst erkannt sind, ist die Kapitalbeschaffung und ihr Risiko die Hauptursache, weshalb gerade in Deutschland die Unternehmerthätigkeit immer wieder den elektrotechnischen Firmen vorbehalten geblieben ist. Thatsächlich ist von einer halben Milliarde Mark, die unter Deutschlands Führung in elektrischen Starkstrom-Unternehmungen des In- und Auslandes investiert sein mögen, der bei Weitem größte Teil auf Veranlassung der elektrotechnischen Firmen aufgebracht worden; die unter unserer Mitwirkung allein entstandenen Unternehmungen repräsentieren ein Nominalkapital von 188 Mill. Mark bei einem gegenwärtigen Kurswert von über ¼ Milliarde. Angesichts dieser bedeutenden Geldbedürfnisse war es erforderlich, die Kapitalbeschaffung zu organisieren. Dies geschah entweder in der Weise, daß Bank- und Finanzgruppen den elektrischen Firmen zur Seite traten und gemeinsam mit ihnen die entstehenden Unternehmungen von Fall zu Fall finanzierten, oder daß besondere Institutionen geschaffen wurden, die nach Art der Trusts gleichartige Werte unter gemeinschaftlicher Verwaltung und Kontrolle vereinigten und dagegen eigene Aktien oder Obligationen ausgaben. Zuweilen behielten auch elektrotechnische Gesellschaften die Werte neugeschaffener Unternehmungen so lange in ihrem Besitz, bis eine nachweisbare Rentabilität die erfolgreiche Durchführung der Emission sicherstellte, und erhöhten zu diesem Zwecke erforderlichenfalls ihr eigenes Kapital. Ohne Zweifel hat die Unternehmerthätigkeit die deutsche elektrotechnische Industrie mächtig gefördert und ihr in Europa die leitende Stelle verschafft, denn die rasche Aufeinanderfolge umfangreicher Arbeiten, die Größe der Umsätze, teilweise auch Unternehmergewinne kamen der Fabrikation zu Gute und gestatteten ihr die äußerste Vervollkommnung der Betriebe und Werkzeuge und die Ansammlung von beträchtlichen Reserven. Gerade in der gegenwärtigen Zeit glauben wir, auf die Gefahren der Unternehmerthätigkeit hinweisen zu sollen. Diese Gefahren sind zweifacher Art. Einmal führt die Vorliebe des Geldmarktes und die Leichtigkeit der Kapitalbeschaffung in die Versuchung, Unternehmungen aufzunehmen, die entweder eine sachgemäße Prüfung der Rentabilität oder der Sicherheit des investierten Kapitals nicht bestehen, oder die, wie jetzt häufig der Fall, von den Vorbesitzern zu übertriebenen Bedingungen erworben werden. Sodann können bei den naturgemäß intimen Beziehungen der Verwaltungen des gründenden zu dem gegründeten Unternehmen die gegenseitigen Verrechnungen selbst bei gewissenhafter Sorgfalt eine Ueberlastung des Instituts herbeiführen. Im Gegensatz zu dem Optimismus den das Publikum allen elektrischen Werten ausnahmslos entgegenbringt, taucht bereits die Ansicht auf, daß das elektrische Unternehmergeschäft bei uns seinen Gipfelpunkt erreicht habe. Soll die elektrotechnische Industrie ihre jetzige Stellung behaupten, so muß sie sich auf die Fabrikation möglichst zu konzentrieren suchen. Sie muß um so wählerischer bei neuen Investitionen vorgehen, als die Kapitalanhäufung den Wettbewerb um die in Frage kommenden Objekte verschärft, sie muß Rückstellungen bereit halten und an der Ausbildung der Fabrikationsmittel energisch fortarbeiten, um im Falle eines Rückschlages gerüstet zu sein und der ausländischen Konkurrenz, besonders von Nordamerika, gewappnet gegenüberzutreten zu können.

Von Interesse sind ferner die Ausführungen der Aktien-Gesellschaften Siemens & Halske, in denen es folgendermaßen heißt:

Die Verkaufspreise haben sich in Folge der scharfen Konkurrenzverhältnisse vielfach absteigend bewegt. Die hohe Kursbewertung der Aktien von elektrotechnischen Unternehmungen entwickelt einen durch keine Bedenken einzuschränkenden Optimismus und an die Gesellschaften werden steigende Anforderungen an hohe Dividenden herantreten. Die Rivalität der Gesellschaften äußert sich vielfach in schädlicher Weise, und auch die Höhe der Dividende kann zum Objekt derselben werden. Die Preisbewegung ist namentlich auf denjenigen Gebieten eine absteigende, auf denen sich die Einflüsse der gegenseitigen Konkurrenz besonders bemerkbar machen. Der Submissionsweg hat sich z. B. häufig als ein sehr zweckmäßiger Weg erwiesen, Erzeugnisse der elektrischen Industrie unter dem Kostenpreise zu erwerben. Sehr schädlich hat sich jedoch mehrfach die Wirkung übertriebener Konkurrenz in solchen Fällen gezeigt, wo es sich darum handelte, Konzessionen zu erwerben, auf denen Unternehmungen finanziell und technisch aufgebaut werden sollen. Es ist leider hierdurch erheblicher Schaden angerichtet worden. Von vielen Seiten sind in letzten Zeiten neue elektrische Unternehmungen mannigfacher Art in's Leben gerufen worden. Eine wichtige Rolle spielen dabei solche Anlagen, deren Zweck es ist,

elektrische Energie von einer Zentralstelle aus über größere, hauptsächlich industrielle Gebiete zu verteilen. Es wird sich jedoch erst später herausstellen, ob und in welchem Maße die Mehrzahl dieser Unternehmungen sich als den Voraussetzungen entsprechend erweisen wird, da es an Erfahrungen noch vielfach gefehlt hat. Das deutsche Kapital folgt dem Unternehmungsgeist der deutschen Elektrotechnik noch nicht unbedingt gern in's Ausland, da es noch zu sehr an wirklichen Erfahrungen fehlt, ob die Führung eine bewährte ist. Elektrische Bahnunternehmungen sind es nicht am wenigsten, welchen sich die Aufmerksamkeit in erhöhtem Maße zuwendet. Aber auch hier machen sich bereits oft in störender Weise Nachteile durch zu eifrige Konkurrenz bemerkbar.

Die Berliner Zweigniederlassung der Elektrizitäts Aktien-Gesellschaft vorm. Schuckert & Co. berichtet:

Die bei uns eingelaufenen Aufträge sind fortdauernd nach Zahl und Umfang so bedeutend gewesen, daß trotz intensivster Bauthätigkeit und Nachtschichten in unseren Werkstätten wir allen Anforderungen nicht gerecht zu werden vermochten und manche lohnende Bestellung von der Hand weisen mußten. Dazu kam, daß Norddeutschland von jeher ein besonderes Absatzgebiet für unsere Erzeugnisse war und rapid steigende Ansprüche an uns stellte. Der Absatz an Stromerzeugern, Motoren und Transformatoren für Gleichstrom, Einphasen- und Mehrphasen-Wechselstrom betrug rund 4000 Stück mit einer Gesamtleistung von 55,000 Kilowatt, d. i. gegen das Vorjahr eine Zunahme von 20 pCt. Die Aussichten für die Zukunft sind durchweg als günstig zu bezeichnen, soweit der Absatz in Frage kommt; dagegen ist auf bessere Preise kaum zu rechnen, trotzdem die Rohmaterialien und Betriebsmittel im verflossenen Jahre teurer geworden sind und im laufenden Jahre weitere Preiserhöhungen erfahren dürften. Die Eifersucht der Konkurrenz bringt nach wie vor unnötige Preisschleudereien hervor.

(Erkf. Ztg.)

**Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vorm. W. Lahmeyer & Co., Frankfurt a. M.** Aus Essen wird gemeldet: „Die Gesellschaft beabsichtigt, im Anschluß an das Dortmunder Straßenbahnnetz der Allgemeinen Lokal- und Straßenbahngesellschaft von Dorstfeld aus eine elektrische Straßenbahn über Mengede und Waltrop nach dem großen Hebewerk des Dortmund-Emskanals bei Horneburg zu bauen, die Konzession bei den Regierungen in Arnberg und Münster ist bereits nachgesucht worden, auch ist die Gesellschaft in nähere Verhandlungen mit den von der projektierten Linie betroffenen Gemeinden getreten, die einen günstigen Verlauf nehmen. Die Linie durchschneidet von Dorstfeld bis Mengede eine dichtbevölkerte Gegend mit aufstrebenden Industriorten, und in der Nähe des Schiffshebwerks ist eine neue große Zechenanlage projektiert, die, wie verlautet, im nächsten Jahre in Angriff genommen werden soll. Wegen der von den Interessenten gewünschten Weiterführung der Linie vom Schiffshebwerk bis zum Bahnhof Rauxel bzw. zur Stadt Castrop ist von der Gesellschaft ein definitiver Beschluß noch nicht gefaßt worden.“

Nachdem von den Aktien dieses Unternehmens neben den bisher kotierten 1,700,000 Mk. nunmehr auch die 1896 er Emission von 1,300,000 Mk. zum Handel und zur Notiz an der Frankfurter Börse zugelassen worden sind, sollen vom 16. August an auch diese Aktien, und zwar durch das Bankhaus von Erlanger & Söhne, zur Notierung gelangen. Der Prospekt giebt eingehenden Aufschluß über die Verhältnisse des Unternehmens und seine letzte Jahres-Abrechnung. Das Unternehmen hat bekanntlich nach seiner Reorganisation erstmals für 1895/96 den Aktien eine Dividende zu teilen können, und zwar von 5 pCt. auf die anfänglichen 1.70 Mill. Mark, für 1896/97 konnte die Dividende auf 8 pCt. erhöht werden, worin von den jungen Aktien im Durchschnitt erst 325,000 Mk. partizipierten. Die Begebung dieser Aktien geschah zu der notwendig gewordenen Vergrößerung der Fabrik- und Betriebs-Anlagen. Die Einzahlung war bis zum 31. März, dem Ende des letzten Geschäftsjahres, nur mit 50 pCt. geschehen, die Aktien wurden inzwischen aber vollgezahlt. Von den bereits hier notierten Aktien unterscheiden sie sich lediglich darin, daß sie an der Dividende des laufenden Geschäftsjahrs nur mit 75 pCt. ab 1. April d. J., mit 25 pCt. erst ab 1. Juli partizipieren, natürlich werden sie dementsprechend auch andere Zinsberechnung haben und vorerst gesondert zu notieren sein. Die neuen Aktien wurden s. Zt. zu 110 pCt. begeben, wodurch die Reserve auf ihre jetzigen 131,586 Mk. gebracht wurde. Seitdem hat die letzte Generalversammlung die Ermächtigung erteilt, noch weitere 100,000 Mk. neuer Aktien zu begeben, die aber Dividendenberechtigung erst ab 1. April 1898 erhalten und bis dahin mit 4 pCt. verzinst werden. Von ihnen sollen 650,000 Mk. nach Bedarf ausgegeben werden, die weiteren 350,000 Mk. sind bestimmt zur Abfindung der Besitzer der 350 Genußscheine, denen sie zu 70 pCt. unter dem Tageskurse überlassen werden sollen, die aber, so weit sie nicht darauf eingehen, an der Hälfte der Ueberschüsse über 8 pCt. Dividende hinaus pro rata ihres Besitzes beteiligt bleiben, bis sie hieraus je 1000 Mk. bekommen haben werden.

**Ingenieurschule Zwickau i. S.** Der vielfach mangelhaften Vereinigung von Theorie und Praxis zu begegnen ist die von den Ingenieuren Kirchhoff und Hummel, welche eine 20 bzw. 15jährige Lehrthätigkeit hinter sich haben, gegründete Ingenieurschule Zwickau besonders bestrebt. In der durch Bergbau und hochentwickelte vielseitige Industrie ausgezeichneten Stadt Zwickau i. S. unter Beteiligung der städtischen Behörden ins Leben gerufen, ist die Anstalt durch innere Organisation und enge Verbindung mit der Industrie in der vorteilhaften Lage, den gesteigerten Anforderungen an die Leistungen ihrer

Absolventen so zu entsprechen, daß die jungen Leute mit geistiger und praktischer Selbständigkeit die Anstalt verlassen.

Das **Technikum Mittweida** zählte im vergangenen 30. Schuljahr 1698 Besucher aus allen Ländern. Der Unterricht in der Elektrotechnik ist auch im letzten Jahre erheblich erweitert worden. Das Wintersemester beginnt am 18. Oktober und es finden die Aufnahmen für den am 27. September beginnenden Vorunterricht von Anfang September an wochentäglich statt.

**Elektrotechnische Lehr- und Untersuchungsanstalt des Physikalischen Vereins zu Frankfurt a. M.** Der neue Kursus beginnt Dienstag den 19. Oktober 1897, Vormittags 8 Uhr. — Statt des Herrn Dr. Epstein ist Herr Dr. C. Déguisne als Leiter der Anstalt eingetreten.

**Die Zahl der Besucher der Sächsisch-Thüringischen Ausstellung in Leipzig** am vorigen Sonntag kann auf 130000 Personen geschätzt werden. Auch im Auslande wird die Leipziger Ausstellung immer mehr gewürdigt, wie der öftere Besuch ausländischer Vereine beweist. So hat auch der in Wien sehr angesehene Niederösterreichische Gewerbeverein auf seiner Reise nach Stockholm im Laufe der letzten Woche einige Tage in Leipzig verweilt, um außer in einigen großen Fabriken der Stadt namentlich in der Ausstellung gewerbliche Studien zu machen. Die Herren sprachen ihre Anerkennung über die Ausstellung rückhaltslos aus. Der XIX. Verbandstag der Haus- und städtischen Grundbesitzer-Vereine Deutschlands ist in den Tagen vom 5.-8. August in Leipzig abgehalten worden und für die Wahl dieser Stadt hat die Ausstellung den Ausschlag gegeben. Das 400 jährige Jubiläum der Leipziger Messen wird nun in den Tagen Ende August und Anfang September festlich begangen werden. Das Jubiläum, welches für die Wahl des Jahres 1897 zur Leipziger Ausstellung die Veranlassung gab, wird selbstverständlich mit ganz besonderen Festlichkeiten begangen werden.

**Die Industrie-, Gewerbe- und Kunstausstellung in Heilbronn.** Am Samstag den 17. und Sonntag den 18. d. M. wird das 50 jährige Jubiläum des Heilbronner Gewerbevereins, zu dessen Ehren und auf dessen Veranlassung hin die Ausstellung in diesem Jahr ins Leben gerufen wurde, feierlich begangen. Es sind für diese Tage an alle Gewerbevereine des württ. Landes und der benachbarten anderen Staaten Einladungen ergangen und man hofft, daß recht viele „Gewerbevereiner“ diesem Rufe folgen werden. Auch für Unterhaltung ist bestens gesorgt.

**Der Deutsche Mechanikertag.** Die von der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik alljährlich veranstaltete Versammlung der Jünger und Freunde der Präzisionstechnik, wird in diesem Jahre zu Braunschweig am 17., 18. und 19. September stattfinden. Zeit und Ort sind so gewählt, daß es den Teilnehmern ermöglicht ist, zugleich die Naturforscherversammlung zu besuchen, deren Sitzungen, gleichfalls in Braunschweig, am 20. September beginnen und auf welcher für die Feintechnik eine besondere Abteilung, die für Instrumentenkunde, besteht. Nähere Auskunft erteilt der Geschäftsführer der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik, Herr A. Blaschke, Berlin W., An der Apostelkirche 7b



## Neue Bücher und Flugschriften.

- Albrecht, Dr. Gust.** Die Elektrizität. Mit 38 Abbildungen. Heilbronn, Schröder & Co. Preis 2 Mk.
- Wietz, Hugo.** Die isolierten elektrischen Leitungsdrähte und Kabel. Ihre Erzeugung, Verlegung und Unterhaltung. Mit 159 Textfiguren. Leipzig, Oskar Leiner. Preis 7 Mk.
- Himmel und Erd's.** Illustrierte naturwissenschaftliche Monatsschrift. Herausgegeben von der Gesellschaft Urania. Redakteur Dr. Wilh. Meyer. Heft 8 und 9. IX. Jahrgang. Berlin, H. Paetel. Preis vierteljährlich 3 Mk. 60 Pf.
- Koller, Dr. Th.** Neueste Erfindungen und Erfahrungen. XXIV. Jahrgang, Heft 7. Wien. A. Hartleben. Preis pro Heft 60 Pf.

## Bücherbesprechung.

**W. Weiler, Prof.** Die Dynamomaschine. Physikalische Prinzipien, Arten, Teile, Wechselwirkung der Teile und Konstruktion derselben. Mit 100 Figuren. Mechanikern, angehenden Elektrotechnikern und auch weiteren Kreisen gewidmet. Dritte umgearbeitete und vermehrte Auflage. I. Teil der „polytechnischen Bibliothek.“ Magdeburg, A. u. R. Faber. Preis 4 Mk.

Es gibt verschiedene theoretische und auch praktische Werke von großem Umfang, welche die Dynamomaschine behandeln. Hier nun liegt ein kleineres, 191 Seiten umfassendes Buch vor, welches Mechanikern und angehenden Elektrotechnikern diese Maschine in wesentlich praktischer Auffassung näher bringen will. Es handelt sich dabei vor allem um die Konstruktion der einzelnen Teile und des Ganzen.

Vorausgeht die geschichtliche Entwicklung der Dynamo (15 Seiten); dann folgen die Gesetze des elektrischen Stromes, sowie Arbeitsleistung, Güteverhältnis und Schaltungsweisen. In dem darauf folgenden Kapitel über den Magnetismus, den Elektromagnetismus und der Induktion wird so viel Theorie mitgeteilt, als zum Verständnis der Dynamo notwendig ist.

Die nächsten Kapitel nun bilden den eigentlichen Kern des Buches. Wir wollen hier nicht alle einzelnen Abschnitte aufzählen, sondern bemerken nur, daß die verschiedenen Arten der Dynamos (auch Wechselstrom- und Drehstrommaschinen in allen Teilen gründlich beschrieben, deren Konstruktion dargelegt und durch zahlreiche Beispiele erläutert wird Selbstverständlich werden auch die Lampen und Motore in den Bereich der Betrachtung gezogen und zwar immer vom praktischen Standpunkt aus. Außerdem sind eine Anzahl Tabellen beigegeben.

Aber nicht bloß dem Mechaniker und angehenden Elektrotechniker, sondern Jedem, der außer für theoretisches Verständnis auch für die Praxis der Sache Interesse hat, darf das Buch als gründlicher und zuverlässiger Führer empfohlen werden.

