



Telegramm-Adresse
Elektrotechnische Rundschau
Frankfurt/Main.

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

Zeitschrift

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

Abonnements
werden von allen Buchhandlungen und
Postanstalten zum Preise von
Mark 4.— halbjährlich

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

Ausland Mark 6.—.

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

Expedition: **Frankfurt a. M., Kaiserstrasse 10.**

Fernsprechstelle No. 586.

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

Post-Preisverzeichniss pro 1898 No. 2244.

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

Insertions-Preis:
pro 4-gespaltene Petitzeile 30 \mathcal{J} .
Berechnung für $\frac{1}{16}$, $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{4}$ und $\frac{1}{2}$ Seite
nach Spezialtarif.

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

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

Neuer Elektrizitätszähler.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

die Anzahl der Perioden T in der Zeiteinheit ist dann

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

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