

in den Kühlbehälter *C* zurück. Durch Kühlschlangen *H* wird die durch Stromdurchgang bewirkte Wärme wieder entzogen, so daß die Lauge auf einer konstanten Temperatur von etwa 20 bis 22°C erhalten bleibt. Die Zirkulation der Lauge zwischen Kühlbehälter, Pumpe und Elektrolyseur besteht so lange, bis die entsprechend geforderte Konzentration an aktivem Chlor erzielt ist. Die Bleichlauge wird sodann durch die Bleirohrleitung *J* aus dem Kühlbehälter *C* in den Vorratsbehälter *K* getrieben.

## S. Elektrizitätszähler.

Der Elektrizitätszähler hat die Aufgabe, in elektrischen Anlagen durch Messung entweder die Elektrizitätsmenge in Amperestunden oder die Arbeitsleistung in Wattstunden zu bestimmen.

Während die erstere Methode bei Gleichstrom, und zwar speziell nur in den Fällen als genügend genau anzusehen ist, in welchen die Spannung hinreichend konstant ist, so daß aus der Angabe des Zählers die Arbeitsleistung durch Multiplikation mit einem konstanten Faktor erhalten wird, kann die zweite Methode auch da Verwendung finden, wo größere Spannungsschwankungen auftreten, da die Arbeitsleistung unter Berücksichtigung sowohl der Stromstärke wie der Spannungshöhe registriert wird.

### 1. Amperestundenzähler.

Die Elektrizitätsmenge *Q* in Amperestunden, welche in der Zeit  $t = t_1 - t_2$  durch eine Leiter fließt, ist, wenn *i* den Strom in Ampere bedeutet:

$$(1) \dots \dots \dots Q = \int_{t_1}^{t_2} i \cdot dt.$$

In einfacher Weise wird die Aufgabe, die Strommenge zu registrieren, durch den Elektrizitätsmesser von Raps gelöst. Der Zeiger eines Amperemeters (d'Arsonval) wird in bestimmten konstanten Zeitabschnitten durch eine elektromagnetisch bewegte Unruhe vorübergehend in seine Nullage zurückgeführt. Der Weg, den der Zeiger dabei zurücklegt, wird auf ein Zählwerk übertragen und muß der Amperezahl proportional sein.

Der O'Keenan-Amperestundenzähler ist ein magnet-elektrischer Motorzähler. Das Feld wird von einem feststehenden Magneten gebildet. Der stromführende Anker selbst liegt im Nebenschluß zu einem festen Widerstand und trägt die Spannung an den Bürsten nur maximal 0,5 Volt. Der Kollektor ist infolge dieser geringen Spannung und des Nebenschlusses vor Abnutzung durch Funkenbildung geschützt. Das Instrument zeichnet sich vor allem durch seine große Einfachheit

in der Konstruktion aus, besonders gegenüber den dynamo-elektrischen (Wattstunden-) Motorzählern.

Der Aronsche Amperestundenzähler besteht aus zwei gleichen Uhrwerken mit Pendeln, welche bei stromlosem Zustande des Zählers gleiche Schwingungsdauer haben. Am unteren Ende des einen Pendels ist ein Stahlmagnet angebracht; unter diesem befindet sich die Hauptstromspule. Durch den Verbrauchsstrom, der diese Spule durchfließt, wird die Schwingungsdauer des darüber schwingenden Pendels verkürzt. Der so bewirkte Gangunterschied der Pendel wird mittels eines Planetenrades auf ein Zählwerk übertragen.

Die Schuckertschen Amperestundenzähler entsprechen der Konstruktion nach den unten erwähnten Wattstundenmotorzählern.

## 2. Wattstundenzähler.

Dieselben messen den elektrischen Energieverbrauch, der mathematisch genau ausgedrückt ist durch

$$(2) \dots \dots \dots E = \int_{t_1}^{t_2} i \cdot e \cdot dt,$$

worin  $e$  die Spannung bedeutet, welcher der Stromempfänger ausgesetzt ist. Die Messung dieser Größe wird ermöglicht durch Verwendung einer weiteren, der sog. Spannungsspule, so daß das Zählwerk unter dem Einfluß der Produktwirkung von Strom und Spannung angetrieben wird.

Aus dem Aronschen Amperestundenzähler entsteht der Aronsche Wattstundenzähler, indem der über der Stromspule schwingende Magnet durch eine Nebenschluß-Spannungs-Spule ersetzt wird.

Sehr verbreitet sind die Motorzähler<sup>1)</sup>, welche auf dem Prinzip der Nebenschlußmotoren beruhen. Indes werden bei denselben die Erregerpulen vom Verbrauchsstrom, der Anker vom Nebenschlußstrom durchflossen. Anker und Feld sind eisenfrei konstruiert, um fehlerhafte Angaben infolge von Hysterisis zu vermeiden. Die geringe, vom Motor entwickelte mechanische Arbeit wird durch die Achse des Motors auf eine Metallscheibe, die zwischen den Polen eines kräftigen Magneten rotiert, übertragen und so durch elektrische Dämpfung aufgenommen. Der Nebenschlußstrom wird dem Anker durch einen Kollektor zugeführt. Der Reibungswiderstand der Motorachse in den Lagern und die Bürstenreibung werden durch Hilfsspulen kompensiert.

Die oben genannten Wattstundenzähler sind sowohl für Gleich- als für Wechselstrom zu verwenden.

Nur für Gleichstrom eignet sich der oszillierende Gleichstromzähler der Allg. El.-Gesellschaft. Er vermeidet gegenüber den vorerwähnten, rotierenden Motorzählern die Nachteile des Kollektors. Hauptsächlich

<sup>1)</sup> Dieselben werden von vielen größeren Firmen (Union, Schuckert, Lux-Werke usw.) fabriziert.