

dringen, bietet aber dem Stein genügenden Widerstand, um ihn fest auf den Messzapfen drücken zu können. Nun legt man den Messzapfen auf die dazu gehörige Messplatte, so dass der Lochstein seitwärts an dem Ende der Messplatte anliegt (siehe Abbildung). Die Spitze des Messzapfens *m* zeigt alsdann auf der Eintheilung der Messplatte die Lochweite des Steines in Hundertstel-Millimetern an. Ein Steinloch *c* würde z. B. $\frac{12}{100}$ Millimeter messen oder Nr. 12 im gewöhnlichen Sprachgebrauch des Uhrmachers.

Der beschriebene Apparat ist von obengenannter Firma zu mässigem Preise zu beziehen und wird mit drei Messzapfen für Steinlöcher in der Lochgrösse von Nr. 8—37 geliefert.

Vorschläge zu gesetzlichen Bestimmungen über elektrische Maasseinheiten.*)

Für die praktische Verwerthung der Gesetze der Elektrizitätslehre ist es nothwendig, die elektrischen Arbeitsleistungen messen zu können. Den elektrischen Messungen ist ebenso, wie den Messungen im Raume, eine Einheit des Maasses zu Grunde zu legen. Schon seit langer Zeit war man bestrebt, geeignete Maasseinheiten für die elektrischen Grössen festzustellen; indess waren die in verschiedenen Ländern angenommenen Einheiten, da ihnen willkürliche Grössen als Maassstab dienten, unter einander verschieden. Ursprünglich bezeichnete man nach Jacobi in Petersburg (1846) als Maasseinheit denjenigen Widerstand, welchen ein Kupferdraht von 1 Meile Länge und 1 Linie Durchmesser dem elektrischen Strom entgegengesetzt. Später wurde als Widerstandseinheit ein Kupferdraht von 1 m Länge und 1 mm Durchmesser eingeführt. Da der Widerstand des Kupfers je nach dem Grade der Härte, der Temperatur und der Spannung verschieden ist und sich mit der Zeit und dem Gebrauch verändert, konnte ein Kupferdraht als Maasseinheit den Anforderungen, welche an die Genauigkeit und an die Unabhängigkeit einer solchen Einheit von Zeit und Ort zu stellen sind, nur sehr unvollkommen entsprechen. Von 1860 ab galt in den meisten Ländern als Maasseinheit für den elektrischen Widerstand die von Werner Siemens vorgeschlagene, nach ihm benannte Siemens'sche Einheit (S. E.), d. i. der Widerstand, den eine Quecksilbersäule von 1 m Länge und 1 qmm Querschnitt dem Durchgange des elektrischen Stromes bei einer Temperatur von 0 Grad C. bietet. Als Maasseinheit für die elektromotorische Kraft wurde fast allgemein die elektromotorische Kraft eines Daniell'schen Elements angenommen.

Die Siemens'sche Einheit wurde auf der internationalen Telegraphen-Konferenz in Wien (1868) als maassgebend für die Messungen der internationalen Telegraphenleitungen bestimmt; sie bildet, obschon an deren Stelle infolge Beschlusses der Telegraphen-Konferenz in Paris (1890) für den internationalen Dienst eine andere Einheit getreten ist, noch gegenwärtig die Grundlage für die innerhalb der Reichs-Telegraphenverwaltung zur Ausführung kommenden Widerstandsmessungen.

Den erwähnten, lediglich auf empirischen Ermittlungen beruhenden Maasseinheiten steht das von den Göttinger Gelehrten Gauss und Weber aufgestellte absolute Maasssystem gegenüber. Letzteres bezweckt, die in der Lehre von der Elektrizität und dem Magnetismus nothwendigen Maasse auf die drei Fundamentalmaasse, d. i. Länge, Masse und Zeit zurückzuführen. Gauss und Weber wählten als Einheiten des absoluten Maasses das Millimeter, das Milligramm und die Sekunde; das Millimeter und das Milligramm wurden später durch das Centimeter und das Gramm ersetzt. Das absolute Maasssystem bezeichnet man auch als das Centimeter-Gramm-Sekunden- oder das C.-G.-S.-System.

Auf dem internationalen Elektriker-Kongress, der gelegentlich der elektrischen Ausstellung in Paris im Jahre 1881 tagte, und an dem Abgeordnete aller Kulturstaaten theilnahmen, fasste man einstimmig den Beschluss, gemeinsame internationale Maasseinheiten auf der Grundlage des absoluten Maasssystems anzunehmen. Als Bezeichnungen für die elektrischen Maasseinheiten wurden vereinbart:

*) Aus dem „Archiv für Post u. Telegr.“, Jahrg. 1893 u. 1894.

das „Ohm“ (nach dem deutschen Physiker Georg Simon Ohm, 1787 bis 1854) für die absolute Einheit des Widerstandes, das „Volt“ (nach dem italienischen Physiker Alessandro Volta, 1745 bis 1826) für die absolute Einheit der elektromotorischen Kraft,

das „Ampère“ (nach dem französischen Physiker André Maria Ampère, 1775 bis 1836) für die absolute Einheit der Stromstärke,

das „Coulomb“ (nach dem französischen Physiker Charles Augustin Coulomb, 1736 bis 1806) für die absolute Einheit der Elektrizitätsmenge,

das „Farad“ (nach dem englischen Physiker Michael Faraday, 1791 bis 1867) für die absolute Einheit der Kapazität.

Die Grösse der Widerstandseinheit (das Ohm) sollte dargestellt werden durch eine Quecksilbersäule von 1 □ mm im Querschnitt bei einer Temperatur von 0 Grad C. Für die Festsetzung der Länge dieser Säule fehlte es noch an sicheren Unterlagen. Es wurde daher eine aus Mitgliedern der verschiedenen Nationen gebildete Kommission ernannt, welche durch Versuche die Länge ermitteln sollte, die der bezeichneten Quecksilbersäule zu geben sei, damit ihr Widerstand dem Werthe der theoretischen Einheit des absoluten Maasssystems entspreche. Im Jahre 1884 fand in Paris wiederum eine internationale Konferenz statt, welche sich mit der Aufgabe, die elektrischen Einheiten näher zu bestimmen, eingehend beschäftigte. Hierbei ergab sich, dass die von den Kommissionsmitgliedern gefundenen Zahlen für die Länge der Quecksilbersäule von einander abwichen — die Werthe bewegten sich in den Grenzen zwischen 105,47 bis 106,22 cm. Da es nach Ansicht der Kommission für die Bedürfnisse der Praxis als ausreichend erachtet wurde, ein Ohm zu besitzen, das sich dem mittleren Werthe der erhaltenen Zahlen näherte, so wurde von der Konferenz die runde Zahl „106“ cm als Länge für die Quecksilbersäule des sogenannten legalen Ohm mit der Maassgabe angenommen, dass statt der Temperatur von 0 Grad C. die Temperatur des schmelzenden Eises zu setzen sei. Für das Volt und das Ampère, deren Werthe mit demjenigen des Ohm in Zusammenhang stehen, sowie für das Coulomb und das Farad, welche sich auf Ampère und Volt ohne Weiteres zurückführen lassen, wurden ebenfalls Definitionen auf Grund des absoluten Maasssystems gegeben. Man einigte sich weiter dahin, dass die französische Regierung ersucht werde, die Beschlüsse der Konferenz den Regierungen der vertretenen Staaten amtlich mitzutheilen und ihre internationale Annahme zu empfehlen.

Die auf dem Elektriker-Kongress (1881), sowie die von der Konferenz in Paris (1884) vereinbarten Definitionen und Benennungen der Maasseinheiten haben, wenn sie auch in Wissenschaft und Technik fast allgemeine Anwendung gefunden haben, bis jetzt noch in keinem Lande, selbst in Frankreich nicht, eine gesetzliche Anerkennung erlangt. Seit jener Zeit sind aber die Methoden für die Bestimmung des Ohm wesentlich verbessert worden, und es ist damit auch das Bedürfniss genauerer Messungen in der Elektrotechnik gestiegen. Nach den neueren, mit grosser Vollkommenheit ausgeführten Untersuchungen kann jetzt als feststehend gelten, dass der Werth des theoretischen Ohm um nahezu $\frac{3}{1000}$ grösser ist als derjenige des Pariser „legalen“ Ohm, so dass dem ersteren der Widerstand einer Quecksilbersäule von 1 □ mm Querschnitt entspricht, deren Länge 106,3 cm beträgt.

In gleicher Weise sind auch für die Messung der Stärke eines elektrischen Stromes und damit für die Bestimmung des Ampère vervollkommnete, ein sehr genaues Ergebniss sichernde Methoden gefunden worden, so dass in den Kreisen unserer berufensten Physiker der Zeitpunkt nunmehr für gekommen erachtet wird, die elektrischen Maasseinheiten auf Grund internationaler Vereinbarungen gesetzlich festzulegen. Neuerdings ist denn auch für Grossbritannien von dem „Board of Trade“ ein Gesetzentwurf über die Regelung der betreffenden Frage ausgearbeitet worden; ebenso sind für Deutschland die wissenschaftlichen Unterlagen zu einem Gesetzentwurf über elektrische Maasse von der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt zur Aufstellung gelangt. Die in einigen nicht unwichtigen Punkten vorhanden gewesenen Verschiedenheiten in den beiden Gesetzentwürfen sind auf der Versammlung der „British Association for the advancement of