

II. Ueber die Quantität electrischer Elementartheilchen; von E. Budde.

Es existirt ein Versuch von Herwig¹⁾, Grössenverhältnisse electrischer Elementartheilchen zu schätzen; derselbe leidet aber an einigen recht willkürlichen Annahmen und ausserdem an einer Verwechslung der Begriffe „Masse“ und „Quantität“ der Theilchen. Ich glaube, dass man durch folgende einfache Betrachtung zu einem ziemlich sicheren Ergebniss für die Quantität electrischer „Atome“ gelangen kann.

In der Welt der ponderablen Massen finden wir, dass ein bestimmter Körper, z. B. Kohlenstoff, immer mit einem bestimmten relativen Gewicht, zwölf, in Verbindungen eingeht. Daraus und aus Beobachtungen ähnlichen Charakters an allen anderen Massen schliessen wir: 1) der Kohlenstoff besteht aus Atomen, 2) jedes seiner Atome hat das relative Gewicht zwölf. Wären wir in der Lage, mit einzelnen Atomen zu experimentiren, so würde die Erfahrung sich nicht bloß auf das relative Gewicht der Kohlenstoffatome beziehen, sondern wir würden sehen, dass Kohlenstoff in alle Verbindungen mit Multiplen eines bestimmten absoluten Gewichts eingeht; dann würden die beiden obigen Schlüsse sich noch bestimmter gestalten, und das Experiment würde uns direct den absoluten Werth des Atomgewichts von Kohlenstoff ergeben.

Wir legen uns nun die Frage vor: 1) existiren in der Natur discrete Elementartheilchen der Electricität? 2) wie gross sind sie? Nach Analogie der eben für den Kohlenstoff gezogenen Schlüsse lässt sich auf diese Frage folgendes antworten: Gibt es in der Natur discrete Elementartheilchen der Electricität, so ist zu erwarten, dass eine absolut bestimmte, sehr kleine Electricitätsmenge in einer grossen Classe von Processen massgebend auftritt. Zeigt uns die Erfahrung eine solche, so ist jene Electricitätsmenge als die wahrscheinliche Quantität der Electricitätstheilchen anzu-

1) Herwig, Pogg. Ann. 150. p. 381. 1873.

sprechen. Das Gebiet, auf dem wir nach den betreffenden Erfahrungen zu suchen haben, ist das derjenigen Processe, in welchen die Electricität mit ponderablen Atomen in Wechselwirkung steht und das Verhalten dieser ponderablen Atome bestimmt, d. i. das Gebiet der electrolytischen Zersetzungen und Verbindungen.

Da finden wir nun das Faraday'sche Gesetz, welches, auf einzelne Atome bezogen, folgendermassen auszusprechen ist:

Es sei KA ein Electrolyt, der durch den galvanischen Strom in die Theile K und A gespalten wird, von denen jeder die Valenz n besitzt; es sei q die Menge von positiver Electricität, welche mit jedem einzelnen Atome oder Radical K an die Kathode geht; dann ist q/n für alle Körper und für alle Ströme dieselbe, absolut bestimmte Grösse.

Auf Grund des Obigen können wir also sagen: Mit derselben Wahrscheinlichkeit, womit zwölf das relative Atomgewicht des Kohlenstoffs ist, ist q/n die absolute Quantität eines electrischen Elementartheilchens.

q/n ist leicht zu berechnen. Es sei h die magnetische Intensität desjenigen Stromes, der in der Zeiteinheit ein Milligramm Wasserstoff abscheidet, ch seine Intensität im mechanischen Maass, N die Zahl der Wasserstoffmoleküle im Milligramm; dann enthält das Milligramm $2N$ Atome, und diese bringen das Quantum $ch/2$ von positiver Electricität an die Kathode, wobei $n = 1$. Also ist die Quantität, welche einem Atom anhaftet:

$$E = \frac{ch}{4N}.$$

Darin ist angenähert¹⁾ in mm, mg, sec $c = 3 \cdot 10^{11}$, $h = 957$, ferner nach der Gastheorie $N = 14 \cdot 10^{19}$. Das gibt:

$$E = 0,000\,000\,51 \text{ mg}^{1/2} \text{ mm}^{1/2} \text{ sec}^{-1}.$$

Dieser Werth ist also die wahrscheinliche „Atomquantität der Electricität“. Er kann ein Multiplum derselben sein, aber mit derselben Wahrscheinlichkeit, womit wir $C=12$

1) Vgl. G. Wiedemann, Galvanismus 3. p. 450 und O. E. Meyer, Kinetische Theorie der Gase, Breslau 1877. p. 234.

und nicht gleich 6 oder 3 setzen, ist E als die Quantität der electricischen Elementartheilchen selbst anzusprechen. Denn wenn sich die Electricität in kleinere Theile als E zerlegen liesse, so ist nicht einzusehen, warum niemals ein derartiger kleinerer Theil in der Erfahrung zum Vorschein kommen sollte.

III. *Zur Theorie der thermoelectrischen Kräfte II;* von E. Budde.

Zum Folgenden bitte ich meinen ersten, unter vorstehendem Titel erschienenen Aufsatz¹⁾, sowie die Abhandlung von Hrn. F. Kohlrausch „über die Mitführungstheorie der Thermoelectricität“²⁾ zu vergleichen.

In meiner ersten Abhandlung ist (Gl. 26) der Nachweis geführt, dass die Mitführungstheorie der Annahme bedarf, es sei für jeden Leiter:

$$\mathfrak{D} = -cT,$$

wo \mathfrak{D} die in der Mitführungstheorie auftretende Temperaturfunction des Leiters, $-c$ eine absolute Constante, T die absolute Temperatur ist. Ich habe dort diese Gleichung in die Ausdrucksweise der Clausius'schen Contacttheorie übersetzt; da lautet sie, wenn α die Temperaturfunction für diese Theorie bezeichnet:

$$(2) \quad d\alpha = cdT$$

und gibt das Integral:

$$(3) \quad \alpha = cT + c_0,$$

wo c_0 die Integrationsconstante ist. Aus Gl. (3) habe ich den Schluss gezogen, die Mitführungstheorie sei an die Be-

1) Budde, Wied. Ann. 21. p. 277. 1884. Es findet sich p. 297 ein störender Druck- oder Schreibfehler: Z. 14 v. u. lies $\int k dV$ statt $k dV$, ebenso in der darauffolgenden Gleichung. p. 298 Z. 18 v. o. lies „ponderablen“ statt „parallelen“.

2) Kohlrausch, Wied. Ann. 23. p. 477. 1884.