ein Beweis des zweiten Hauptsatzes enthalten, ihn aber doch wieder so weit im Unklaren liefs, dafs er in der ersten Abhandlung selbst fürchtet, die Strenge des Beweises zu hoch angeschlagen zu haben.«

X. *Zur Moleculartheorie und Elektrizitätslehre; von L. Lorenz in Kopenhagen.*

In einer Abhandlung über die mechanische Theorie der Wärme (*Ann. de chimie et de phys. t. 7, 1866*) hat Hr. A. Dupré einen niederen Gränzwert für die Anzahl N der in einem Milligramm Wasser enthaltenen Molecüle gefunden; nämlich

$$N > 125 \cdot 10^{18},$$

das heisst, dafs die Anzahl gröfser als 125 Trillionen sey. Ein ähnlicher, jedoch um etwas höherer Gränzwert läfst sich in einer ganz anderen und, wie mir scheint, sehr einfachen Weise herleiten.

Ich werde zur Messung der Intensität eines elektrischen Stromes die elektromagnetische Einheit wählen, und als Einheit der Elektrizitätsmenge nehme ich diejenige, die in einer Secunde durch den Querschnitt eines Leiters geht, wenn die Stromstärke in demselben gleich 1 ist. Als durchgegangene Elektrizitätsmenge betrachte ich die Summe der positiven in der Richtung des Stromes, der negativen in entgegengesetzter Richtung gehenden Elektrizitätsmengen. Alsdann ist die in absoluten Einheiten gemessene Abstofsung F zweier elektrischen Körper mit den Elektrizitätsmengen e und e' und im Abstände r durch

$$F = a^2 \frac{ee'}{r^2}$$

ausgedrückt, indem

$$a = 31074 \cdot 10^7$$

ist.

Es sey ferner die elektrische *Spannung* eines Körpers diejenige Arbeit, die erfordert wird, um dem Körper die Einheit der Elektrizitätsmenge mitzutheilen. Ist p die elektrische Spannung, e die Menge der Elektrizität, so wird pde die Arbeit, die zur Mittheilung der Elektrizitätsmenge de erfordert wird; und die ganze der Spannung p und der Menge e entsprechenden Arbeit A ist durch

$$A = \int_0^e p de$$

bestimmt.

Ist zum Beispiel die Menge e auf der Oberfläche einer Kugel, deren Radius r ist, gleichmäfsig vertheilt, so wird die Spannung

$$p = \frac{\alpha^2 e}{r},$$

und die von der Elektrizität repräsentirte Arbeit

$$A = \frac{\alpha^2 e^2}{2r} = \frac{pe}{2}.$$

Die Zersetzung eines Milligramms Wasser erfordert eine Arbeit, die von einer gewissen Menge Elektrizität ausgeführt werden kann, indem die Spannung derselben um eine gewisse Gröfse vermindert wird. Nach Weber und Anderen wird ein Milligramm Wasser von 107 Stromeinheiten in der Secunde und also von 107 Elektrizitätseinheiten zersetzt. Nennen wir N die Anzahl der in einem Milligramme enthaltenen Molecüle und e die Elektrizitätsmenge, die jedes Molecül empfangen und abgeben mufs, um zersetzt zu werden, so wird also

$$Ne = 107.$$

Ferner ist, nach Bosscha, die elektromotorische Kraft eines Daniell'schen Elements in absoluten elektromagnetischen Einheiten, oder, was dasselbe ist, die Spannung des positiven Pols eines solchen Elements, dessen negativer Pol zur Erde abgeleitet ist, gleich

$$10258 \cdot 10^7,$$

eine Zahl, die sich auch aus den Versuchen von Favre und Silbermann ableiten lässt. Die Zersetzung des Wassers erfordert eine um 1,46 mal grössere Spannung; wird diese durch P bezeichnet, so hat man also

$$P = 15 \cdot 10'^0.$$

Denken wir uns die Wassermoleculë tetraëdrisch geordnet, so wird

$$N = \frac{V^2}{\delta^3},$$

wenn δ der Abstand zweier Nachbarmoleculë ist, und die Elektricitätsmenge e , die ein Molecul empfangen hat, muss sich in irgend einer Weise nahezu innerhalb einer Kugel- fläche mit dem Durchmesser δ verbreitet haben. Die dieser Elektricitätsmenge e entsprechende Arbeit wird *nun ihren kleinsten Werth haben*, wenn die Elektricität gleichmäfsig über die Oberfläche dieser Kugel vertheilt ist, denn eine jede andere Anordnung der Elektricität würde eine vermehrte Arbeit erfordern. Die dieser Anordnung entsprechende Spannung wird

$$\frac{2a^2e}{\delta},$$

und diese Gröfse muss also kleiner seyn als die aus einer anderen Anordnung derselben Elektricitätsmenge resultirende wirkliche Spannung P . Man hat also

$$\frac{2a^2e}{\delta} < P.$$

Aus diesen Gleichungen findet man

$$N < 1360 \cdot 10^{18}, \text{ und } \delta < \frac{1}{10^7} \text{ mm.}$$

Dieser Gränzwertb für die gesuchte Anzahl ist um 11 mal gröfser und für den Abstand δ etwa um die Hälfte kleiner als der von Dupré gefundene. Man sieht übrigens leicht ein, dafs der Gränzwertb für N noch höher gesetzt werden kann, wenn man annimmt, dafs die Elektricitätsmenge e auf der Oberfläche eines jeden der Atome, woraus ein Wassermolecul besteht, vertheilt ist. Dasselbe ergiebt sich auch aus der Betrachtung anderer, leichter zersetzbarer Körper,

und dieselbe Rechnung für das Silberoxyd (Ag O) ausgeführt, zeigt, daß der Gränzwert für N 27 mal größer, und für δ 3 mal kleiner gesetzt werden kann, wenn vorausgesetzt wird, daß die Molecüle des Silberoxyds zwei Atome enthalten, und daß ein Aequivalent Silberoxyd aus derselben Anzahl Molecüle wie ein Aequivalent Wasser besteht.

Es scheint mir auch bemerkenswerth, daß, während die Elektrizitätsmenge e einer Elektrizitätsquelle mit der Spannung P die Arbeit Pe ausführt, in einem Molecüle mit derselben Elektrizitätsmenge e und derselben Spannung P nur die Hälfte dieser Arbeitsmenge, nämlich $\frac{1}{2}Pe$, als Elektrizität vorhanden ist, wenn sie von der Spannung P in die O übergeht. Es ist also möglich, daß die Arbeitsmenge der Elektrizität *bis zur Hälfte* für die chemische Action verloren gehen kann, um in einer anderen Form (als Wärme) aufzutreten.

XI. *Zur Theorie der Erdtemperatur;* *von O. Frölich.*

Poisson hat bekanntlich einen allgemeinen Ausdruck für die Temperatur der Erde in Function der Zeit für einen beliebigen Ort, wenn die von der Oberfläche an gerechnete Tiefe klein ist im Verhältniß zum Erdradius, aufgestellt und die Methode angegeben, nach welcher die verschiedenen Elemente aus Beobachtungen berechnet werden können. Die wesentlichen Voraussetzungen, von welchen er ausgeht, sind folgende: daß die Einwirkung der Absorption der Sonnenwärme in der Atmosphäre eine constante sey und ebenso diejenigen der eigenen Wärmestrahlung der Atmosphäre auf die Erde und der Leitung der die Erde berührenden Luftschicht, ferner daß die an der Erdober-