sers möglichst unabhängige Resultate unbedingt erforderlich. In Folge des zuletzt erwähnten Umstandes ist es bei manchen Hydraten¹⁾ überhaupt fast unmöglich, übereinstimmende Beobachtungsreihen zu erhalten.

Leipzig, 28. November 1874.

XII. *Bemerkungen die Theorie der Elektricität betreffend; von E. Edlund.*

In Hrn. Wiedemann's Werk: „Die Lehre vom Galvanismus und Elektromagnetismus“²⁾ wird hinsichtlich der von mir aufgestellten Theorie der elektrischen Erscheinungen geäußert: „Es ist auffallend, wie das doch jedenfalls gegen die körperlichen Massen äußerst dünne Medium des Aethers bei einer Veränderung seiner Dichtigkeit so bedeutende Aenderungen seiner Abstofsung in weite Entfernungen zeigen soll, wie sie die elektrischen

- 1) Zu letzteren gehören u. A. die Krystalle des schwefelsauren Kupferoxyd-Kali's, des Alauns und des neuerdings von Alex. Neumann (Chem. Ber. 1874. Dec. 14, S. 1573) untersuchten Kupfervitriols, in welchen schon durch die Trübung und lamelläre Structur häufig Ungleichheiten zu erkennen sind. Bei gleichzeitiger Untersuchung scheinbar ganz klarer Stücke des letzteren Salzes erhält man oft ganz abweichende Resultate. Treten bei längerem Erwärmen oder bei wiederholtem Temperaturwechsel durch Zerspringen der Oberfläche der Krystalle die inneren (zuweilen noch feuchten) Theile an die Oberfläche, so können sich dadurch fortgesetzte Aenderungen der Spannkraft zeigen. Bei den von mir benutzten Krystallen ergaben sich, wie aus der Originalarbeit hervorgeht, bei verschiedenen Beobachtungsreihen gut übereinstimmende Resultate, auch blieb die jeder Temperatur entsprechende Spannkraft bei weiterem Erwärmen fast vollständig auf dem constanten Werth, dem sie sich von vornherein asymptotisch genähert hatte und änderte sich nicht, als beim Zulassen von Luft zum Apparat das Quecksilberniveau in den Röhren stieg und das Dampfvolument sehr verminderte (16. Dec. 74).
- 2) 2. Auflage, 2. Bd., 2. Abth., S. 630.

Erscheinungen bedingen. Endlich muß, da Edlund für die Fernwirkung des bewegten Aethers das Weber'sche Gesetz als gültig annimmt, die Kritik des letzteren Gesetzes auch die Theorie von Edlund betreffen.“ Auf diese Aeußerung des Hrn. Verf. wünsche ich folgende Antwort in aller Kürze zu geben.

In meiner Abhandlung: *Théorie des phénomènes électriques*¹⁾, habe ich auf theoretischem Wege zu beweisen gesucht, daß die Abstossung zweier Aethermoleculé, wenn sie in Bewegung sind, nicht nur von ihrem Abstände, sondern auch von ihrer relativen Geschwindigkeit und der Beschleunigung dieser Geschwindigkeit abhängig seyn muß. Die Theorie zeigt aber nur, daß die Abstossung eine Function von der relativen Geschwindigkeit und deren Beschleunigung ist, ohne daß es gegenwärtig möglich ist, die exacte Form dieser Function theoretisch zu bestimmen. Um der genannten Function einen bestimmten Ausdruck zu geben, habe ich deswegen die Erfahrung zu Rathe ziehen müssen, und ich habe dann die Ampère'sche elektrodynamische Formel gewählt, welche innerhalb der Gränzen der Beobachtungen als richtig betrachtet werden kann. Die in meiner Abhandlung S. 21 aufgestellte Formel (13) für die Abstossung zweier in Bewegung begriffenen Aethermoleculé macht deswegen keinen Anspruch darauf, ein allgemeines Naturgesetz auszudrücken. Dieses leuchtet aus der ganzen Darstellung hervor. Wenn zwei Aethermoleculé, m und m_1 , mit *constanter* Geschwindigkeit längs ihrer Verbindungslinie gegen einander geführt werden, so ist der Ausdruck ihrer gegenseitigen Abstossung im Abstände r nach der Formel (13) $\frac{mm_1}{r^2} \left[1 - av - \frac{1}{4} kv^2 \right]$, wenn a und k Constanten und v die relative Geschwindigkeit bedeuten. Nach der Formel würde also die Abstossung in eine Anziehung übergehen, wenn $av + \frac{1}{4} kv^2 > 1$ wird. Die mitgetheilte

1) *K. Svenska Vetenskaps Akademiens Handlingar. Stockholm, Norstedt et Söner. Leipzig bei F. A. Brockhaus.*

theoretische Betrachtung zeigt aber, daß eine solche Umwandlung der abstossenden Kraft ganz ungereimt ist. Die genannte Formel kann also nur innerhalb gewisser Grenzen eine berechnete Anwendung finden, wie auch aus der mathematischen Deduction des Hrn. Helmholtz hervorgeht. Es ist aber höchst wahrscheinlich, daß diese Grenzen so weit von einander getrennt sind, daß alle unsere experimentellen Daten dazwischen Platz finden.

Um die große Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Lichtschwingungen zu erklären, muß angenommen werden, daß der Lichtäther eine noch bedeutende Dichtigkeit, aber dessen ungeachtet eine große Elasticität besitzt. Da nun die Elasticität mit der Abstossung der Aethermoleküle wahrscheinlich in nächster Verbindung steht, scheint wohl die Annahme nicht unberechtigt zu seyn, daß eine kleine Veränderung in der Dichtigkeit des Aethers, eine bedeutende Veränderung in der Abstossung bewirken kann. Die großen mechanischen Wirkungen, welche die elektrischen Erscheinungen bisweilen begleiten, finden ihre Erklärung darin, daß die Geschwindigkeit des Aethers so groß werden kann. Wie ich in meiner Abhandlung angedeutet¹⁾, kann die Geschwindigkeit des Aethers in einem galvanischen Strome von etwas größerer Stärke und in einer Strombahn von nicht zu großem Querschnitte zu mehreren Millionen von Metern in der Secunde geschätzt werden. Wenn man nun annimmt, daß die ganze in einem Blitzschlag entladene Aethermasse $\frac{1}{1000}$ eines Milligramms ausmacht und daß die Geschwindigkeit zehn Millionen von Metern beträgt, so erhält man eine entwickelte lebendige Kraft von 50000 Kilogrammometer.

Den obigen Bemerkungen füge ich folgende Betrachtung hinzu:

Aus den optischen Erscheinungen wird gefolgert, daß der Aether elastisch und mithin auch zusammendrückbar sey. Die bekannten Versuche von Fizeau zeigen überdies, daß ein Theil des Aethers, wenigstens in gewissen

1) Ibid. S. 61.

Körpern, frei ist und sich von einer Stelle zu der andern bewegen kann. Wenn die Molecüle des Aethers in Schwingungen gerathen, entstehen Wärme und Licht, wie in der Luft die Schwingungen der Luftmolecüle Schall verursachen. Wird die Luft verdichtet oder verdünnt, oder in eine translatorische Bewegung versetzt, so zeigen sich andere Erscheinungen, die hinlänglich bekannt sind. Nun ist man wohl zu der Frage berechtigt, welche Erscheinungen entstehen müssen, wenn man dem Aether eine größere oder geringere Dichtigkeit giebt, als derselbe im natürlichen Zustande besitzt, oder was man zu erwarten habe, wenn der Aether in eine translatorische Bewegung versetzt wird. Beide diese Veränderungen in der Aethermasse müssen in Folge der optischen Erscheinungen als mögliche vorausgesetzt werden. Wir nehmen nun an, daß die Aethermolecüle sich im umgekehrten Verhältnisse der Abstände abstossen. Ob diese Abstossung eine wahre Fernwirkung sey oder ob sie in einer Fortpflanzung der Wirkung von Molecül zu Molecül bestehe, muß vorläufig dahingestellt bleiben. Das Resultat wird jedenfalls das nämliche. Wenn man nun die Bewegung zweier aufeinander einwirkender Körper, in welchen der Aether eine größere oder geringere Dichtigkeit wie in dem natürlichen Zustande besitzt, berechnen will, so muß man natürlich in Betracht ziehen, daß diese Körper sich nicht im leeren Raume, sondern im Aether bewegen. Der Archimedische Lehrsatz muß also hier Anwendung finden. Auf diese Weise erhält man wirklich eine genügende Erklärung der elektrostatischen Erscheinungen. Wenn man den Aether in translatorische Bewegung versetzt und dabei erforschen will, welche Erscheinungen dadurch entstehen, muß man beachten, daß die gegenseitige Abstossung zweier Aethermolecüle durch ihre Bewegung verändert worden ist. Dadurch gelangt man ohne bedeutende Schwierigkeiten zur Erklärung der elektrodynamischen Erscheinungen.

Es scheint mir, daß man, um die elektrischen Erscheinungen zu erklären, erst versuchen müsse, ob diese mit

Benutzung solcher Zustandsveränderungen im Aether, die, so viel man weiß, darin wirklich stattfinden müssen, möglich sey. Wird es sich zeigen, daß ein solcher Versuch mißlingt, dann mag man zu Schwingungen, die so beschaffen sind, daß sie nirgends anderswo vorkommen, seine Zuflucht nehmen.

Stockholm, den 6. December 1874.

XIII. *Bemerkung zu einem von F. Zöllner ausgeführten elektrodynamischen Versuch; von F. Lippich.*

In diesen Annalen Bd. CLIII, S. 138 beschreibt Hr. Zöllner ein Experiment, das er zu Ungunsten der Helmholtz'schen Hypothese eines elementaren elektrodynamischen Potentials zu deuten sucht. Ich selbst hatte vor längerer Zeit die Absicht, dieses Experiment nebst einigen anderen ähnlichen anzustellen, kam aber hiervon wieder ab, da ich mich bald überzeugte, daß es unfähig sey über die Zulässigkeit des Ampère'schen oder Helmholtz'schen Elementargesetzes zu entscheiden. Es sey mir gestattet meine damaligen Ueberlegungen hier mitzutheilen.

Wir wollen uns das Experiment in möglichst einfacher Form realisirt denken. Ein fester horizontaler Kreisstrom wirke auf einen Stromleiter, der drehbar ist um die verticale, durch den Kreismittelpunkt gehende Axe Z . Dieser bewegliche Leiter bestehe aus einem beliebig geformten linearen Theil OA , dessen Punkt Q in Z liegt, und einem linearen verticalen Theil AB , der bei B in die Quecksilberrinne taucht, welche die Stromzuleitung bewirkt; durch die zur Rinne und zur Axe führenden Zuleitungsdrähte wird dieser zweite Strom ebenfalls geschlossen. Nehmen wir zuerst an, es sey AB mit OA bei A starr verbunden. Die