

8. *Ueber eine Bemerkung von Hrn. E. Riecke; von F. Kohlrausch.*

Hr. Riecke hat in zwei Aufsätzen¹⁾ auf Grund der Anschauungen Wilhelm Weber's über die Identität der Träger der Wärme und der Elektricität in den Metallen eine Reihe von Sätzen entwickelt, die unter anderem die Theorie der Thermoelektricität betreffen; eine Arbeit, welche schon deswegen verdienstlich ist, weil sie das Interesse an den originellen und hoch beachtenswerthen, aber wenig bekannt gewordenen Anschauungen Weber's über die molecularen Beziehungen der Elektricität zu beleben geeignet ist.

Die Resultate, zu denen bezüglich der thermoelektrischen Vorgänge die Entwicklungen von Riecke führen, sind zu einem wesentlichen Theile in einer älteren Mittheilung von mir enthalten, welche die „Thermoelektricität, Wärme- und Elektricitätsleitung“ auf Grund einer Annahme über die gegenseitige Mitführung von Wärme und Elektricität, aber von einem weniger weit ausholenden theoretischen Standpunkte betrachtet und insbesondere das Gesetz der thermoelektrischen Kräfte und der Peltier'schen Wärmeentwicklung aus dieser Annahme ableitet.²⁾

Da wo Hr. Riecke, diese Priorität anerkennend, von meiner Arbeit spricht³⁾, findet er, dass „Kohlrausch's Formulirung der Grundannahmen Veranlassung zu einer Auffassung giebt, welche die ganze Theorie einigermaassen

1) E. Riecke, Gött. Nachr. 1898, 19. Febr. und 14. Mai. p. 48 und 137; zusammengefasst und ergänzt Wied. Ann. **66**. p. 353 und 545. 1898.

2) F. K., Gött. Nachr. 1874. p. 65; Pogg. Ann. **156**. p. 601. 1875. Nur die in einem Theile der Arbeit aus der damals angenommenen Proportionalität zwischen elektrischem und Wärmeleitvermögen gezogenen Folgerungen wird man den neueren Kenntnissen entsprechend abändern müssen.

3) E. Riecke, Gött. Nachr. 2. Mittheilung. p. 138; Wied. Ann. **66**. p. 381. 1898.

„verwickelt. Es sei ein primärer elektrischer Strom i_0 gegeben; „dieser führt mit sich einen Wärmestrom ηi_0 ; der Wärmestrom „seinerseits gäbe darnach wieder Veranlassung, zu einem elektrischen Strom $\omega \eta i_0$ etc. (ω und η sind von der Natur des „Leiters abhängige Constanten.) Die ganze Stromstärke würde „also schliesslich gegeben durch

$$i = i_0 (1 + \omega \eta + \omega^2 \eta^2 + \dots),$$

„die Stärke des mitgeführten Wärmestromes durch

$$\Omega = \eta (1 + \omega \eta + \omega^2 \eta^2 + \dots) i_0.$$

„Analoge Formeln würden bei einem primär gegebenen Wärmestrom gelten. Diese Complication der ursprünglich einfachen „Annahmen ist in meiner (Riecke's) Theorie von vornherein „ausgeschlossen“ etc.

Ich kann aber diese Complication überhaupt nicht als eine solche anerkennen, denn sie fällt weg, wenn man den Ansatz ein wenig anders macht, und es kommt dann der Factor $1/(1 - \omega \eta)$, welchen ja die unendliche Reihe darstellt, ohne weiteres heraus. Man braucht nämlich nur von dem wirklich vorhandenen Strome i , statt von dem „primär vorhandenen“ i_0 auszugehen. Der erstere führt den Wärmestrom ηi , dieser den elektrischen Strom $\omega \eta \cdot i$ mit sich, also ist die Stromstärke, verglichen mit dem „primär vorhandenen“ Strom gegeben durch

$$i = i_0 + \omega \eta \cdot i,$$

woraus

$$i = \frac{i_0}{1 - \omega \eta}.$$

Hrn. Riecke's Weg vom „primären“ Strom aus würde ebenso complicirt ausfallen, wenn man ihn auf die Schwächung eines Stromes durch eine Polarisation, die der Stromstärke proportional ist, oder ähnlich auch, wenn man ihn auf die Aenderung durch Selbstinduction anwenden wollte. Auch die einfache Frage, wann ein bewegter Punkt einen anderen einholt, kann man compliciren, wenn man sie mittels einer Reihenentwicklung nach den einzelnen zurückzulegenden Strecken löst, statt das Resultat gleich hinzuschreiben.

Aber nicht nur einfacher wird die Entwicklung durch die sofortige Einführung des wirklichen Stromes statt des

„primär vorhandenen“, sondern sie scheint mir in diesem Fall auch das sachgemässe Verfahren zu sein. Man kann sich von dem primären Strom gerade in dem vorliegenden Zusammenhang schwer eine Vorstellung bilden, denn diesen Strom kann es gar nicht geben. Soll von etwas primär Gegebenem die Rede sein, so ist dies wohl die elektromotorische Kraft, und dann gestalten die Verhältnisse sich sehr einfach, auch wenn man zuerst von dem Leiter ausgeht, wie er ohne die Wechselmitführung von Wärme und Elektrizität vielleicht gedacht werden kann. Zu der unmittelbaren Wirkung einer elektromotorischen Kraft E würde dann die Rückwirkung der bewegten Wärme auf die Elektrizität hinzutreten. In der Bezeichnung von Riecke würde man also, wenn w_0 den Widerstand bedeutet, welchen der Leiter ohne seine Eigenschaft der Wärmemitführung besitzen *würde*, E/w_0 den primären Strom nennen und die resultirende Stromstärke i ist

$$i = \frac{E}{w_0} + \omega \eta \cdot i,$$

woraus

$$i = \frac{E}{w_0(1 - \omega \eta)}.$$

Die Rückwirkung des Wärmestromes ist hiernach, wie ich damals zeigte¹⁾, in dem, offenbar durch $w_0(1 - \omega \eta)$ ausgedrückten Ohm'schen Widerstand mit enthalten, von welchem man einen ohne die Wärmemitführung bestehenden Widerstand experimentell überhaupt nicht absondern kann.

Dass die Theorie verwickelt werde, kann ich hiernach nicht finden.

Charlottenburg, 17. Januar 1899.

1) F. K., Pogg. Ann. 156. p. 610. 1875. α oder $\vartheta.k/x$ ist dort dasselbe, was Riecke durch ω bezeichnet, während ϑC die oben η benannte Grösse vorstellt.

(Eingegangen 19. Januar 1898.)