**17. Zur Heydweillerschen Kritik
meiner Formeln betreffend „Magnetostriktion
ferromagnetischer Körper“;
von R. Gans.**

Hr. Heydweiller¹⁾ leitete auf thermodynamischem Wege Formeln für die Längenänderung eines Eisendrahtes in einem gleichförmigen Magnetfelde ab; ich zeigte²⁾, daß diese Formeln falsch sind, wies auf die Fehler des Hrn. Heydweiller hin und leitete die richtigen Formeln ab. Auf Hrn. Heydweillers Anregung hat Hr. Rensing³⁾ die Heydweillersche Formel durch Experimente bestätigt. Am Schlusse dieser Arbeit (und zwar der in den Annalen publizierten) findet sich ein Zusatz des Hrn. Heydweiller, in dem er meine Formeln kritisiert. Im Interesse der Sache muß ich auf diese Kritik eingehen.

Hr. Heydweiller behauptet, ich hätte auf einen Fehler in seinen Formeln aufmerksam gemacht, der darin bestanden hätte, daß ein Faktor $\frac{1}{2}$ versehentlich fortgeblieben wäre. Er gibt diesen Fehler zu, korrigiert seine früheren Formeln und behauptet, dieser Fehler bedinge nur eine Änderung in unmerklichen Korrektionsgliedern. Ich kann in meiner Arbeit nicht finden, daß ich bei der Besprechung der Heydweillerschen Fehler auf einen Faktor $\frac{1}{2}$ hingewiesen habe, sondern ich habe gezeigt, daß die magnetischen Drucke und Kräfte falsch angesetzt sind. Die korrigierten Formeln des Hrn. Heydweiller berücksichtigen diese Fehler nicht, sie sind noch immer falsch.

Sodann behauptet Hr. Heydweiller, „meine Formeln liefen wesentlich darauf hinaus, daß ich noch weitere Korrektionsglieder 2. Ordnung berücksichtige, deren Einfluß jenseits jeder erreichbaren Genauigkeit liege.“ Um diese Behauptung

1) A. Heydweiller, Ann. d. Phys. 12. p. 602. 1903.

2) R. Gans, Ann. d. Phys. 13. p. 634. 1904.

3) H. Rensing, Münsterer Diss. 1904 u. Ann. d. Phys. 14. p. 363. 1904.

zu widerlegen, will ich meine Formel für die Längsdilatation auf die Bezeichnungweise des Hrn. Heydweiller bringen.

Meine Konstanten α und β stehen zu der Größe $\partial \mu / \partial p$ des Hrn. Heydweiller in der Beziehung

$$\frac{\partial \mu}{\partial p} = \frac{\alpha - \beta \sigma}{E}.$$

Differenziere ich meine Formel nach der Feldstärke, so ergibt sich

$$\frac{1}{l} \frac{\partial l}{\partial H} = \frac{1}{4\pi} \frac{\partial B}{\partial p} + \frac{(\mu - \mu_0) H}{4\pi E} \left(\frac{1}{\mu_0} \frac{\partial B}{\partial H} - 2\sigma \right) \quad (\text{Gans}),$$

während Hrn. Heydweillers Formel lautet

$$\frac{1}{l} \frac{\partial l}{\partial H} = \frac{1}{4\pi} \frac{\partial B}{\partial p} \quad (\text{Heydweiller}).$$

Differentiation nach p ergibt

$$\left. \begin{aligned} \frac{1}{E} \frac{\partial E}{\partial H} = & -\frac{E}{4\pi} \frac{\partial^2 B}{\partial p^2} - \frac{1}{4\pi} \frac{\partial B}{\partial p} \left(\frac{1}{\mu_0} \frac{\partial B}{\partial H} - 2\sigma \right) \\ & - \frac{H(\mu - \mu_0)}{4\pi \mu_0} \frac{\partial^2 B}{\partial p \partial H} \end{aligned} \right\} \quad (\text{Gans}),$$

gegen

$$\frac{1}{E} \frac{\partial E}{\partial H} = -\frac{E}{4\pi} \frac{\partial^2 B}{\partial p^2} \quad (\text{Heydweiller}).$$

Die Rensingschen Messungen zeigen nun, daß meine Zusatzglieder keineswegs Korrektionsglieder höherer Ordnung ohne praktische Bedeutung sind, denn nach der Heydweillerschen Gleichung ist für $H = 3,23$ und $p = 2 \cdot 10^6$

$$\frac{1}{l} \frac{\partial l}{\partial H} = 3,0 \cdot 10^{-8},$$

während nach meiner Formel $3,0 \cdot 10^{-8} + 4,5 \cdot 10^{-7}$ sich ergibt. Ähnlich liegen die Verhältnisse bei der Formel für

$$\frac{1}{E} \frac{\partial E}{\partial H}.$$

Für größere H nähert sich $1/\mu_0 \partial B / \partial H$ immer mehr der Einheit, und dann sind meine Zusatzglieder in der Tat nur Korrekturen.

Diese von mir angestellten Rechnungen auf Grund des von Hrn. Rensing erbrachten Zahlenmaterials erledigen von selbst den letzten Einwand gegen meine Gleichungen, daß sie der Prüfung durch den Versuch schwerer zugänglich wären.

Es sind zur Bestätigung meiner Formeln *genau dieselben* Messungen anzustellen, wie zur Bestätigung der Heydweiller'schen Formel.

Richtig ist meine Formel im Sinne der Maxwellschen Theorie.

Die Messungen des Hrn. Rensing können infolge zu großer Ungenauigkeit nur über die Größenordnung der in Betracht kommenden Größen Aufschluß geben, wie unter anderem z. B. die Tatsache lehrt, daß er aus folgenden eigentlich gleich sein sollenden Zahlen das Mittel nimmt (p. 375)

12,6 44,4 21,4 51,1

Da übrigens E und σ von H etwas abhängig sind, hätte ich besser getan, in meinen früheren Gleichungen diese Größen mit unter das Integralzeichen zu stellen; so bedeuten sie Mittelwerte im betrachteten Intervall der H . Die jetzt umgeformten Formeln sind von dieser Ungenauigkeit frei.

Tübingen, Physik. Institut, 6. Juni 1904.

(Eingegangen 7. Juni 1904.)

***Ergänzung zu der Arbeit von H. Schuh,
zur Demonstration oszillatorischer Flaschen-
entladungen.***

Seite 205, Zeile 3 v. o. den Zusatz einzuschalten:

„Bei derartig großen Amplituden fallen dann die Maximal-elongationen der ersten größten Schwingung außerhalb des Fluoreszenzschirmes, die der zweiten oder dritten (je nach der Dämpfung) und alle folgenden in ihrer ganzen Ausdehnung auf denselben. Zur Demonstration ist es zweckmäßiger, kleinere Amplituden zu nehmen, bei denen auch die erste größte Schwingung schon vollständig auf den Fluoreszenzschirm fällt.“

(Eingegangen 16. Juni 1904.)