

Universitäts- und Landesbibliothek Tirol

Theorie der Elektrizität

Einführung in die Maxwellsche Theorie der Elektrizität - mit einem einleitenden Abschnitte über das Rechnen mit Vektorgrößen in der Physik

Föppl, A.

1907

Vorwort zur zweiten Auflage

Vorwort zur zweiten Auflage.

Der vom Verfasser der ersten Auflage ausgesprochene Wunsch hat sich erfüllt. Seine „Einführung in die Maxwellsche Theorie“ hat sich viele Freunde erworben und ist der Verbreitung der Maxwellschen Ideen in Deutschland recht förderlich gewesen.

Die notwendig gewordene Neuauflage glaubte Herr Professor A. Föppl nicht selbst übernehmen zu sollen. Seine Tätigkeit auf dem Gebiete der technischen Mechanik hat ihn zu sehr von der Beschäftigung mit der Elektrizitätstheorie abgezogen; dieses war auch der Grund, daß der von ihm geplante zweite Teil des Werkes nicht erschienen ist.

Der Aufforderung, die Bearbeitung der zweiten Auflage zu übernehmen, leistete ich gern Folge. Denn ich bin der Überzeugung, daß ein Buch von der Eigenart des Föpplischen auch heute nicht entbehrlich ist. An dem weiteren Ausbau der Elektrizitätstheorie selbst teilnehmend, hegte ich andererseits schon längst die Absicht, dieser Theorie ein die Fortschritte des letzten Jahrzehntes umfassendes Werk zu widmen. Dem vorliegenden ersten Bande der „Theorie der Elektrizität“, der gleichzeitig die umgearbeitete Neuauflage der „Einführung in die Maxwellsche Theorie“ darstellt, beabsichtige ich demgemäß einen zweiten Band folgen zu lassen, welcher die „Theorie der elektromagnetischen Strahlung“ behandeln soll. Ihm ist die atomistische Weiterbildung der Maxwellschen Theorie vorbehalten, die zur Lorentzschen Elektronentheorie führt, ferner die ausführlichere und strengere Theorie der Licht- und Wärmestrahlung, der Hertzschen Schwingungen und der drahtlosen Telegraphie. Beide Bände zusammen sollen eine Übersicht über die wichtigsten Teile der modernen Theorie der Elektrizität geben.

Die Grundvorstellungen der Maxwellschen Theorie sind heute wohl von allen produktiv arbeitenden Physikern angenommen. Diese Vorstellungen bilden die Grundlage jeder Elektrizitätstheorie. Der Kampf zwischen Nahwirkungstheorie und Fernwirkungstheorie der Elektrodynamik ist entschieden. Heute steht eine andere Frage zur Diskussion, nämlich die, ob die Weiterbildung und Spezialisierung der Nahwirkungstheorie, welche die

Elektronentheorie anstrebt, geeignet ist, ein allseitig getreues Bild der Tatsachen zu geben. Ich habe geglaubt, die Erörterung dieser Frage dem zweiten Bande zuweisen zu sollen, und bin in dem vorliegenden ersten Bande auf dem Maxwell-Hertzschens Standpunkte stehen geblieben. Ich bin in der Tat der Überzeugung, daß man, um die Elektronentheorie gründlich zu studieren, zunächst die Maxwellsche Theorie kennen lernen muß. Das Verhältnis dieser beiden Theorien ist ein ähnliches, wie das der Molekulartheorie und der allgemeinen Mechanik. Die allgemeine Mechanik behandelt die mechanischen Eigenschaften der Körper ohne Heranziehung molekularer Hypothesen. Sie schließt solche Hypothesen indessen keineswegs aus, sondern läßt deren nachträgliche Einführung zu. Ähnlich läßt die Maxwellsche Theorie der atomistischen Weiterbildung freien Raum. Andererseits hat man, wenn man irgendeine Kraft, z. B. den Gasdruck, durch Bewegungen der Moleküle erklären will, diese Bewegungen nach den Methoden der allgemeinen Mechanik zu behandeln. Dementsprechend sind die Bewegungen der elektrischen Atome auf Grund der Feldgleichungen der Maxwellschen Theorie zu bestimmen. Das Studium der Maxwellschen Theorie muß daher unbedingt dem Studium der Elektronentheorie vorangehen, ebenso wie das Studium der Mechanik dem der kinetischen Gastheorie.

Die allgemeine Anlage des vorliegenden Bandes wurde in der Neuauflage beibehalten. Die Theorie der Vektoren und der Vektorfelder wurde auch hier an die Spitze gestellt; sie wurde durch Einfügung der Theorie des Vektorpotentials, der Umrechnung auf bewegte Bezugssysteme u. a. ergänzt, so daß man nach der Lektüre des ersten Abschnittes über die Begriffe der Vektortheorie frei verfügen kann und Schwierigkeiten rein mathematischer Art weiterhin dem Verständnis nicht begegnen. Auch sind in den ersten Abschnitt Sätze der Mechanik starrer Körper und der Hydrodynamik eingearbeitet worden, die in späteren Abschnitten des Werkes zur Verwendung gelangen. Sie dienen gleichzeitig zur Erläuterung der angewandten Symbolik, die durch ihre jede unnütze Weitschweifigkeit vermeidende Kürze der klaren Formulierung der physikalischen Begriffe so förderlich ist.

Der zweite Abschnitt ist dem elektrischen Felde gewidmet. Im dritten Abschnitte treten die magnetischen Vektoren hinzu. Diese werden zuerst in Verbindung mit den elektrischen Strömen

eingeführt, der Vektor \mathfrak{B} der magnetischen Induktion wird durch die induktive Wirkung auf eine Probespule definiert. So wird sein Name und seine quellenfreie Verteilung ohne weiteres verständlich. Vor der historisch überlieferten Anlehnung der Theorie des magnetischen Feldes an die Wirkungen auf permanente Magnete besitzt diese Einführung der magnetischen Vektoren den Vorzug, daß sie die Theorie auf gut verstandene Vorgänge gründet. Die an permanenten Magneten beobachteten Wirkungen sind weit weniger aufgeklärt, sie werden erst im vierten Abschnitte behandelt.

Ich habe mich bemüht, die allgemeinen Gleichungen durch Anwendung auf konkrete, möglichst einfach gewählte Fälle zu erläutern. So habe ich im dritten Abschnitte die Theorie der elektrischen Resonanz und die Schwingungen gekoppelter Systeme behandelt; diese Dinge sind für die drahtlose Telegraphie von Interesse und bereiten die weitergehenden Entwicklungen des zweiten Bandes vor. Ferner findet man in diesem Abschnitte die Theorie der Versuche von E. Hagen und O. Rubens über die Reflexion langwelliger Wärmestrahlen durch Metalle, die eine so willkommene Bestätigung der Maxwell'schen Feldgleichungen ergeben haben. Auch den elektrischen Drahtwellen werden einige Paragraphen gewidmet.

Wo die Elektronentheorie zu einer Modifikation der Maxwell-Hertz'schen Vorstellungen geführt hat, wird dieses angedeutet und so die Brücke zu den ausführlicheren Darlegungen des zweiten Bandes geschlagen.

Von Quellenangaben mußte natürlich auch in der neuen Auflage im allgemeinen abgesehen werden. Man wird dieses um so eher entschuldigen, als in den betreffenden Artikeln der Enzyklopädie der mathematischen Wissenschaften eine vollkommene Literaturübersicht zur Verfügung steht. Ich habe mich nach Möglichkeit an die Schreibweise der Enzyklopädie angeschlossen; so habe ich z. B. die eckige Klammer als Zeichen des Vektorproduktes gewählt.

Ich hoffe, daß diese Neuauflage dem Buche neue Freunde erwerben wird. Andererseits glaube ich doch, trotz der vorgenommenen Umarbeitung, dem Werke die Eigenart gewahrt und so die alten Freunde erhalten zu haben.

Cambridge, im Juli 1904.

M. Abraham.