

The Crystalline State. II. The Optical Principles of the Diffraction of X-Rays. Von R. W. JAMES.

S. xv + 623, mit 224 Fig. London: G. Bell and Sons Ltd. 1948. Preis 80s.

Während W. L. Bragg im ersten, 1933 erschienenen Bande dieses grossangelegten Werkes eine allgemeine Übersicht über das ganze Gebiet der Röntgenstrahlbeugung an Kristallen gab und dabei besonderes Gewicht auf die Atom-Theorie des Kristallbaus legte, behandelt Band II die Optik der Röntgenstrahlen im Raumgitter und leitet damit über zu den experimentellen Methoden und Ergebnissen, die den folgenden Bänden vorbehalten bleiben. Der Verfasser, wohlbekannt durch seine Untersuchungen über Atomformfaktoren und über den Einfluss der Mosaikstruktur und der Temperatur auf die Intensität der Interferenzmaxima, hat die Arbeit an dem Buch schon in England begonnen. Seine Uebersiedelung nach Kapstadt, mehr noch der bald darauf ausbrechende Krieg, haben Fertigstellung und Drucklegung bis 1948 verzögert.

Aber, wie das Sprichwort sagt, 'was lange währt, wird endlich gut'. Das nunmehr vorliegende Werk ist bewundernswert wegen der Vielseitigkeit des behandelten Stoffes, der umfassenden Berücksichtigung der Literatur aus allen Teilen der Erde, der Vollständigkeit in allen theoretischen Einzelheiten und der Kunst der Darstellung im Allgemeinen. Nach der experimentellen Seite hin lässt der Autor Knappheit walten; die späteren Bände werden ja die Ergänzungen bringen. Und doch spürt man in seiner Darstellung überall die 'Lebensnähe', die einer vielseitigen experimentellen Betätigung entspringt.

Der Verfasser folgt insofern der historischen Entwicklung, als er mit der Kinematischen Theorie der Röntgenstrahlinterferenzen beginnt, in der die gegenseitigen Zustrahlungen zwischen den Atomen des Kristalls vernachlässigt werden. Er braucht dabei von vornherein das Verfahren des reziproken Gitters, das ja der Benutzung des Bragg'schen Spiegelungsgesetzes weniger bei den regulären Maxima eines ungestörten Raumgitters vorzuziehen ist, als bei den durch Gitterstörungen aller Art hervorgerufenen Nebenmaxima. Zu solchen Störungen ist auch die endliche Begrenzung der Kristalle zu zählen; auf den Kristallformfaktor und seine Analogie bei der Beugung sichtbaren Lichts geht das letzte Kapitel mit erfreulicher Gründlichkeit ein, obwohl meines Wissens dieser Teil der Theorie bisher weniger für die Röntgen-, als für die Elektronen-Strahlen in Betracht kommt.

Von grundlegender Bedeutung in der kinematischen Theorie ist der Atomformfaktor. Kapitel III und IV berechnen ihn sowohl für Frequenzen weit oberhalb aller Absorptionskanten, als auch für Spektralbereiche in deren Nähe, und zwar zunächst nach der klassischen Theorie, dann nach der Quantentheorie. Die Formeln der letzteren lassen sich nämlich auf diese Art leicht anschaulich deuten. Eingehender als jedes andere mir bekannte Buch, geht dieses auf die Darstellung der Elektronendichte durch Fourierreihen und auf ihre experimentelle Ermittlung ein. Und fast noch wertvoller erscheint dem Referenten der Bericht über die Nebenmaxima, welche teils bei Mischkristallen, teils als Folge der Wärmeschwingungen auch bei reinen Substanzen auftreten und erst verhältnismässig spät erforscht wurden. Hier kommen besonders die schönen Arbeiten von K. Lonsdale und

ihren Mitarbeitern in das rechte Licht, um so mehr, als der Text von einer grossen Zahl photographischer Reproduktionen unterstützt wird, wie denn auch die anderen Kapitel damit vortrefflich ausgestattet sind. Es entspringt wohl teils weiser Beschränkung des Autors, teils unüberwundenen theoretischen Schwierigkeiten, dass das Buch die Diskussion dieser vielgestaltigen Erscheinungen nur soweit durchführt, dass aus den Beobachtungen die zugehörige Intensitätsverteilung im Raume des reziproken Gitters angegeben wird, womit die Zufälligkeiten der Einfallsrichtung und der Wellenlänge abgestreift werden. Die weitergehende Aufgabe, diese Intensitätsverteilung aus den Gitterschwingungen zu deuten, geht über die Optik hinaus und ist überhaupt nur in ganz wenigen Fällen bisher eingermassen gelöst.

Aber auch die dynamische Theorie der Röntgenstrahlinterferenzen kommt zu Wort. Das Buch bringt sowohl die Ueberlegungen, durch welche C. G. Darwin schon 1914 zu ihr überleitete, als auch die einige Jahre spätere und die weit jüngere, von Referenten gegebene, Form dieser Theorie. Der Reziprozitätssatz der Optik gestattet dann den Uebergang zu den von Kossel entdeckten Interferenzen, bei denen die Strahlungsquelle im Inneren des Kristalls liegt.

Die letzten Kapitel gehen über die auf Kristalle bezüglichen Überlegungen insofern hinaus, als sie neben der Beugungen besonders kleinen Kristalliten und Festkörpern mit Faserstruktur auch die Beugung an Gas-molekülen, an Flüssigkeiten und Gläsern in Betracht ziehen. Die Ähnlichkeit der dabei benutzten Denkmethode mit denen der Kristalltheorie und die grosse Bedeutung dieser Erscheinungen in der heutigen Physik und Chemie rechtfertigen diese Überschreitung des eigentlichen Themas.

Man muss diesem Buche die weiteste Verbreitung wünschen. Es ist mehr als ein Hilfsmittel für den auf dem Sondergebiete der Röntgenstrahlbeugung arbeitenden Wissenschaftler. Es hat weitgehenden Wert für die wissenschaftliche Allgemeinbildung der Physiker.

Max Planck Institut für Physik, Göttingen
Deutschland

M. v. LAUE

Röntgenanalyse van Kristallen. By J. M. BLIJVOET, N. H. KOLKMEIJER and C. H. MACGILLAVRY. Pp. 300, with 210 figs. Amsterdam: D. B. Centen's Uitgevers-Maatschappij N.V. 1948.

The first edition of this book appeared in 1938 and contained 275 pages. It is a remarkable sign of the discipline and self-restraint of the authors to have kept down the increase in volume to 25 pages in spite of the new subjects discussed which bear evidence of the progress made since 1938 in the general method of crystal-structure determination.

The character of the book has not been changed; it may still be regarded as the most successful text-book for introducing a student to the entire field of crystal-structure analysis, both as regards the theoretical background and the more fundamental detail of experimental methods. Little previous knowledge is assumed; the