



Basic X-ray Scattering Applied to Soft Matter

Bereits 1983 hat Otto Kratky in seiner bemerkenswerten Abhandlung *Die Welt der vernachlässigten Dimensionen und die Kleinwinkelstreuung* auf die Bedeutung von Kleinwinkelstreuemethoden für die Untersuchung von Systemen – heute würde man sagen aus dem Bereich der weichen Materie – hingewiesen. Inzwischen sind mehr als dreißig Jahre vergangen und nicht nur zahlreiche Monographien zur Röntgenstreuung erschienen, sondern es haben sich durch die Einführung von Synchrotronquellen der dritten Generation ganz neue Möglichkeiten gerade auch auf dem Gebiet der weichen Materie eröffnet. Dies führt zu spezifischen Erwartungen an ein weiteres Buch auf dem vorliegenden Gebiet. Um solchen Erwartungen gerecht zu werden, hat Wim de Jeu versucht mit einer einführenden Darstellung auch junge Menschen in der Masterausbildung in Biologie, Chemie und Physik mit diesen an Bedeutung noch zunehmenden Methoden vertraut zu machen und Naturwissenschaftlern, die diese Methoden einsetzen wollen, eine erste Orientierung zu bieten.

Dieser Versuch ist Wim de Jeu mit der vorliegenden kurzen Monographie mit ausgewogener Gewichtung von Theorie und Anwendung der Methoden gelungen. Dennoch ist die Studie nicht frei von Mängeln. Bereits 1983 hat Otto Kratky in seiner bemerkenswerten Abhandlung *Die Welt der vernachlässigten Dimensionen und die Kleinwinkelstreuung* auf die Bedeutung von Kleinwinkelstreuemethoden für die Untersuchung von Systemen – heute würde man sagen aus dem Bereich der weichen Materie – hingewiesen. Inzwischen sind mehr als dreißig Jahre vergangen und nicht nur zahlreiche Monographien zur Röntgenstreuung erschienen, sondern es haben sich durch die Einführung von Synchrotronquellen der dritten Generation ganz neue Möglichkeiten gerade auch auf dem Gebiet der weichen Materie eröffnet. Dies führt zu spezifischen Erwartungen an ein weiteres Buch auf dem vorliegenden Gebiet. Um solchen Erwartungen gerecht zu werden, hat Wim de Jeu versucht mit einer einführenden Darstellung auch junge Menschen in der Masterausbildung in Biologie, Chemie und Physik mit diesen an Bedeutung noch zunehmenden Methoden vertraut zu machen und Naturwissenschaftlern, die diese Methoden einsetzen wollen, eine erste Orientierung zu bieten. Dieser Versuch ist Wim de Jeu mit der vorliegenden kurzen Monographie mit ausgewogener Gewichtung von Theorie und Anwendung der Methoden gelungen. Dennoch ist die Studie nicht frei von Mängeln.

Der Autor führt zunächst in die wichtigsten apparativen Aspekte ein, was gerade für den unbedarfteren Anwender aufgrund der gut verständlichen Darlegung sehr hilfreich ist. Mit nicht zu kurzen und nicht zu ausschweifenden Ableitungen findet der Autor auch in zwei weiteren Kapiteln genau den „richtigen Ton“, um den Leser mit den theoretischen Grundlagen zur Röntgenstreuung vertraut zu machen. Hier sei allerdings bemängelt, dass die an und für sich sinnvolle Beschränkung auf sphärische Systeme den falschen Eindruck erweckt, die Streuung unabhängiger Teilchen sei grundsätzlich das Quadrat der Streuamplitude und Streukurven von Ensembles aus Teilchen ließen sich immer in ein Produkt aus Teilchenbeitrag und dem vom Autor eingeführten vereinfachten Strukturfaktor zerlegen. Dies alles gilt so nicht einmal für Teilchen in Lösung, die sich zwar noch isotrop ausrichten, denen aber die kugelsymmetrische Gestalt fehlt, ist also eher die Ausnahme als die Regel. Eine bessere Klärung dieses Sachverhaltes wäre wünschenswert gewesen.

Unverständlich bleibt auch, dass die beiden theoretischen Teile auseinandergerissen werden durch das Kapitel „Order/Disorder in Soft Matter“, welches sich unnötigerweise auch noch auf Flüssigkristalle beschränkt. Ebenso wenig versteht man,

weshalb im darauffolgenden Kapitel, einem Kernteil des Buches, noch einmal apparative Aspekte aufgenommen werden, die im ersten Kapitel doch viel besser aufgehoben wären.

In diesem Kernteil des Buches beschreibt der Autor zunächst Beispiele aus der Forschung, die sich allerdings sehr selektiv auf die Kristallisation von Polymeren, amphiphile Systeme und Biomembranen, die Strukturbildung von Blockcopolymeren und eben die flüssigkristallinen Systeme beschränken. Die Darlegung der Beispiele ist zwar durchweg gelungen, es hätte diesem Kernteil aber gutgetan, auch ein Beispiel zur Lösung von organischen Kolloiden und Polymeren oder zur Selbstassemblierung von Proteinen oder Gelatoren beizufügen. Das Gleiche gilt für eine angemessene Berücksichtigung der Aufklärung von Mechanismen der Strukturbildung durch neue Möglichkeiten der zeitaufgelösten Röntgenstreuung. Besonders gelungen ist dann im Kernteil des Buches wieder das letzte Kapitel, welches sich mit Filmen und Oberflächen beschäftigt und dabei in hervorragender Weise in die Methoden der Röntgenreflektometrie und der Röntgendiffraktometrie mit streifendem Einfall einführt. Hier zeigt sich noch einmal das ganze Können des Autors mit einfachen und prägnanten Erklärungsmustern in relativ komplexe Sachverhalte einzuführen und die Thematik dann mit aussagekräftigen Beispielen aus der Literatur zu vertiefen. Die gewählten Beispiele adressieren Filme aus Polymeren und Amphiphilen, organische Materialien für die Halbleitertechnik sowie Blockcooligomere und -polymere und sind, wie im vorhergehenden Kapitel, instruktiv und aktuellen Forschungsarbeiten entnommen. Besonders reizvoll ist die Analyse der Strukturbildung von Blockcopolymeren mit Blöcken mit flüssigkristallinen Seitengruppen in Filmen, die im vorangegangenen Kapitel bereits in der Bulkphase untersucht wurden.

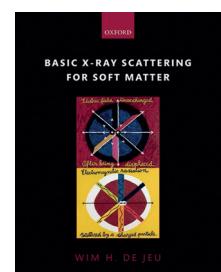
Die Ausstattung mit didaktisch wertvollen Graphiken ist ebenfalls hervorzuheben. Ansprechend sind auch die grau unterlegten Abstracts zu jedem Kapitel sowie die direkte Anführung von Kommentaren und zusätzlichen Abbildungen an geeigneten Stellen der Seitenränder unmittelbar neben dem entsprechenden Text. Trotz einiger Schwächen hat Wim de Jeu damit ein brauchbares Büchlein zur Einführung in die Röntgenstreuung an weicher Materie verfasst, das sich an eine breite Leserschaft richtet und nicht unnötig in die Tiefe geht.

Klaus Huber

Department Chemie, Universität Paderborn

Internationale Ausgabe: DOI: 10.1002/anie.201608772

Deutsche Ausgabe: DOI: 10.1002/ange.201608772



Basic X-ray Scattering
Applied to Soft Matter
Von Wim H. de Jeu. Oxford
University Press, 2016.
160 S., Broschur, 19,99 £—
ISBN 978-0198728672