



Statistische Mechanik



Eine Einführung für Physiker, Chemiker und Materialwissenschaftler. Von Reinhard Hentschke. Wiley-VCH, Weinheim 2004. 348 S., Broschur
39.90 €.—ISBN 3-527-40450-3

Statistische Mechanik lautet der Titel des neuen, bei Wiley-VCH erschienenen Lehrbuchs von Reinhard Hentschke. Beim raschen Querlesen hinterbleibt auf Anhieb ein äußerst positiver Eindruck, obwohl der Autor nicht den Anspruch erhebt, ein vollständiges Lehrbuch der statistischen Mechanik vorzulegen, sondern sich auf einige spezielle Gebiete konzentriert, die insbesondere in der Materialforschung von zentraler Bedeutung sind. Endlich wird damit ein Lehrbuch zur statistischen Physik und statistischen physikalischen Chemie vorgelegt, das sich an ein breites Leserspektrum richtet, gleichzeitig aber über das übliche Niveau von Standardwerken oder Lehrbüchern zur statistischen Thermodynamik hinausgeht. Damit reiht es sich in einen begrüßenswerten Trend ein, die statistische Mechanik, insbesondere im Zusammenspiel mit moderner Computertechnik, auch eher angewandt arbeitenden Chemikern und Materialwissenschaftlern näherzubringen. In diesem Zusammenhang sei insbesondere auf das Lehrbuch *Statistical Mechanics for Chemists* von Jerry Goodisman verwiesen.

Statistische Mechanik beginnt zunächst auf elementarem Niveau. Im ersten Kapitel wird ein kurzer, aber in-

haltlich vollständiger Überblick über die klassische Thermodynamik gegeben, wovon ausgehend die „Brücke zur statistischen Mechanik“ geschlagen wird. Auf den folgenden ca. 80 Seiten werden dann die statistischen Ensembles ausführlich diskutiert. Die nötigen Herleitungen sind knapp und elegant und orientieren sich nach Angaben des Autors an dem bekannten Lehrbuch *Introduction to Modern Statistical Mechanics* von David Chandler. Großer Wert wird auf den praktischen Nutzen der unterschiedlichen Ensembles gelegt, und das Erlernte kann an einem praktischen Beispiel einer Molekulardynamiksimulation überprüft werden. Überhaupt sticht das gesamte Buch durch eine auffällende Praxisnähe hervor, was nicht zuletzt in den vielen Mathematica-Skripten zum Ausdruck kommt, mit deren Hilfe der Leser sofort erlernte Theorie in numerische Praxis umsetzen kann.

Gründlich besprochen wird der Einfluss der Quantenmechanik, von der Definition des Dichteoperators bis hin zur direkten Behandlung von Fermionen und Bosonen. Während die meisten Lehrbücher der Physikalischen Chemie nacheinander Gase, Festkörper und Flüssigkeiten abhandeln, betrachtet Hentschke der Reihe nach das Photonen- und das Phononengas innerhalb eines Kapitels, gefolgt von einer Diskussion des Elektronengases und des molekularen Gases. Dies ist didaktisch klug und sorgt für eine klare Strukturierung des Stoffes.

In den folgenden Kapiteln werden Fluide erörtert, einschließlich einer etwas knappen Übersicht zur molekularen Dynamik. Sehr ausführlich besprochen werden Fluktuationen und Phasenübergänge, die in chemischen Lehrbüchern oft nur am Rande auftauchen. Im Kapitel über kritische Phänomene findet sich eine interessante Darstellung der Renormierungsgruppentheorie. Natürlich darf in einem praxisorientierten Lehrbuch der statistischen Mechanik ein Kapitel über Monte-Carlo-Methoden nicht fehlen, das sich, wie nicht anders zu erwarten, ebenfalls anwendungsnahe präsentiert. Im abschließenden Kapitel des Buches gibt der Autor einen Überblick über die Anwendung statistischer Methoden im Umfeld seines eigenen Forschungsgebietes, der

statistischen Behandlung großer Moleküle.

Statistische Mechanik ist ein gelungenes Lehrbuch, das für die praktische Anwendung statistisch-mechanischer Konzepte von großem Nutzen sein kann. Allerdings sei eine Bemerkung gestattet: Laut Untertitel soll es sich um einen Einführungstext handeln, der gemäß dem Vorwort aus einer einsemestrigen Vorlesung für Studenten der Physik, Chemie und Materialwissenschaften hervorgegangen ist. Angesichts dessen ist das Buch aber auf einem sehr anspruchsvollen Niveau gehalten, und es dürfen Zweifel angebracht sein, ob es für Studenten im Fortgeschrittenenstudium Physik, Chemie oder Materialwissenschaften tatsächlich als Lehrbuch seinen Platz finden wird. Die tatsächliche Zielgruppe lässt sich vielmehr unter Doktoranden und aktiven Wissenschaftlern ausmachen, die eine einschlägige Vorbildung mitbringen und auf statistische Methoden, z.B. im Zusammenhang mit Computersimulationen, zurückgreifen wollen. Hierfür ist das Buch in der Tat eine begrüßenswerte Bereicherung.

Wolf-Christian Pilgrim
Institut für Physikalische, Kern- und Makromolekulare Chemie
Philipps-Universität Marburg

DOI: 10.1002/ange.200585180

Bioelectrochemistry of Membranes



Band 6 der Reihe Bioelectrochemistry: Principles and Practice. Herausgegeben von Dieter Walz, Justin Teissié und Giulio Milazzo. Birkhäuser Verlag, Basel 2004. 240 S., geb., 118.00 €.—ISBN 3-7643-2166-0

Die unter der Schirmherrschaft der Bioelectrochemical Society herausgegebene Buchreihe *Bioelectrochemistry*: