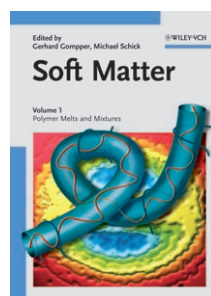


und Chemie, ESPCI, in Paris und aktiv in der Grundlagenforschung tätig. Entsprechend aktuell und umfassend sind die zu jedem Kapitel angegebenen Literaturzitate. Bei der Beschreibung der physikalischen Grundlagen konnte Tabeling natürlich nicht auf alle Feinheiten von Theorie und Experiment eingehen; er beschränkt sich auf die wichtigsten Phänomene und gibt Hinweise, welche Parameter weiterhin zu berücksichtigen sind und in welcher Veröffentlichung oder in welchem Lehrbuch Genaueres zu erfahren ist.

Ideal ist das Buch, um sich zur Diplom- oder Doktorarbeit in das Gebiet einzulesen und sich einen Überblick über die Literatur zu verschaffen. Es ist flüssig geschrieben und übersichtlich gegliedert, die Beispiele sind gut gewählt und zahlreiche Fußnoten stellen immer wieder Details klar, sei es eine Abkürzung oder eine Erklärung zur Ausführung eines Integrals. Motivierend zum Weiterlesen sind die einleitenden Absätze und die Zusammenfassung jedes Kapitels sowie die vielen Fotos und die instruktiven Skizzen. Das Buch eignet sich besonders gut für Leserinnen und Leser mit einem soliden physikalischen Hintergrund, die nicht vor einem Stress-Tensor oder vor Laplace-Operatoren zurückschrecken. Aber auch ohne das Studium des einen oder anderen „theorielastigen“ Unterkapitels vermittelt das Buch eine Fülle von Kenntnissen aus Physik, Chemie und den Lebenswissenschaften, die wichtig sind für jeden, der auf diesem Gebiet tätig ist.

Karin Jacobs
Institut für Experimentelle Physik
Universität des Saarlandes, Saarbrücken

Soft Matter



2 Bde. Herausgegeben von *Gerhard Gompper* und *Michael Schick*. Wiley-VCH, Weinheim 2006. 285/287 S., geb., je 119.00 €.—ISBN 3-527-30500-9/ 3-527-31369-9

Was ist eigentlich „weiche Materie“ und wieso braucht man gleich zwei Bände, um dem Leser dieses Gebiet näherzubringen? Es sei gleich vorweggenommen, dass die Herausgeber dieses Werks, Gerhard Gompper und Michael Schick, beide Fragen überzeugend beantworten können und man sich am Ende wünscht, dass noch weitere Bände in gleicher Aufmachung hinzukommen mögen. Weiche Materie ist heute der umfassende Begriff für ein schier unüberschaubares Forschungsfeld mit Anwendungen von der modernen Nanotechnologie bis hin zur Biologie, dessen Anfänge bis in die frühen 70er Jahre zurückreichen. Man versteht darunter die Erforschung der Struktur und Dynamik von Systemen mit Abmessungen weit oberhalb der molekularen Ebene. Ein gut untersuchtes Beispiel sind polymere Schmelzen und Mischungen, die in Band 1 behandelt werden. Band 2 ist dann komplexen kolloidalen Mischungen gewidmet.

Was ist das verbindende Element von so weithin verschiedenen Systemen wie Polymeren und Tensidmesophasen bis hin zu Viren? Die Autoren geben dazu in der Einleitung des ersten Bandes eine anschauliche Erklärung, die sich auf die heute bereits wohl bekannten kolloidalen Kristalle bezieht. Betrachtet man beispielsweise den Schermodul von geordneten Festkörpern, so lässt sich durch eine einfache Überlegung sofort zeigen, dass diese Größe beim Übergang von der konventionellen Materie (z.B. Metallen oder ionischen Kristallen) zur weichen Materie um ca. 14 Größenordnungen abnimmt. Ein kolloidaler Kristall ist also extrem weich und kann schon durch kleinste Kräfte zerstört werden. Ähnliches gilt auch für die Dynamik solcher

Systeme, die stark verlangsamt ist. Gleichzeitig liegen die Abmessungen im Bereich von einigen Mikrometern, sodass man die Struktur und auch die Dynamik sehr gut im Lichtmikroskop beobachten kann. Die Autoren zeigen zudem, dass diese Systeme viele gemeinsame Eigenschaften aufweisen, die ihre Behandlung unter einem Schlagwort rechtfertigen: Zum einen sind sie Modellsysteme für die konventionelle „harte Materie“, wobei die Wechselwirkung zwischen den „Atomen“ und Bausteinen der weichen Materie sich kontinuierlich verändern lässt. Ein Beispiel hierfür sind die „depletion forces“, die in Kapitel 2 von Band 2 behandelt werden. Ein Erforscher weicher Materie „erschafft“ in gewisser Weise seine eigenen Atome mit einstellbaren Wechselwirkungspotentialen, die dann ganz neue und ungewöhnliche Phasen bilden können. Zum anderen sind viele Phänomene, die man in solchen Systemen beobachtet, universell, d.h., sie hängen nicht von den atomaren oder chemischen Details des jeweiligen Systems ab. Auf diese Weise kann man z.B. stäbchenförmige Micellen mit Viren oder Polymeren vergleichen. Viel von der Faszination dieses Gebiets rührt gerade von diesem Aspekt her.

In Band 1 diskutieren zunächst A. Wischniewski und D. Richter in sehr übersichtlicher Weise die Polymerdynamik in der Schmelze – ein recht reifes Arbeitsgebiet, zu dem beide Autoren selbst wesentlich beigetragen haben. Kapitel 2 und 3 erläutern die theoretische Behandlung von polymeren Schmelzen und konzentrierten Polymerlösungen. Zunächst beschreibt M. Matsen die Theorie des selbstkonsistenten Feldes (SCFT), während M. Müller im Kapitel 3 SCFT und Monte-Carlo-Simulationen vergleicht. Beide Kapitel wenden sich vornehmlich nicht an Spezialisten, sondern geben ausführliche Einführungen in die jeweiligen Techniken, sodass auch mathematisch weniger versierte Leser zumindest die anfänglichen Teile dieser Übersichten durcharbeiten können. In beiden Kapiteln steht im Vordergrund, dem Leser einen theoretischen Leitfaden für experimentelles Arbeiten mitzugeben.

In Band 2 stellen zunächst Z. Dogic und S. Fraden einen besonders faszinierenden Aspekt der Forschung über

weiche Materie vor, nämlich das Phasenverhalten stäbchenförmiger Viren. Im Grunde ist dies ein bereits klassisches Problem, denn die erste Theorie zum isotrop-nematischen Übergang wurde schon 1949 von Onsager entwickelt und bildet den Ausgangspunkt der heutigen theoretischen Behandlung solcher Systeme. In neuerer Zeit sind die Phasenübergänge in diesen Suspensionen durch Fraden und Mitarbeiter intensiv untersucht worden, wobei inzwischen auch nematisch-smektische Übergänge nachgewiesen wurden. Ein weiteres hochinteressantes Thema sind Mischungen aus Polymeren oder kolloidalen Kugeln mit stäbchenförmigen Viren, wobei neue und ungewöhnliche

Phasen beobachtet werden. Auf diese Weise können Strukturen aus weicher Materie erzeugt und untersucht werden, die im Bereich der harten Materie keine Entsprechung finden. Die schon erwähnten „depletion forces“ werden in Kapitel 2 von E. Eisenriegler behandelt, wobei mancher Leser einen Vergleich der dargestellten Theorie mit der Vielzahl von Experimenten vermissen könnte, die es inzwischen auf diesem Gebiet gibt. Den Abschluss von Band 2 bildet ein Kapitel von J. Dhont und W. Briels zur Dynamik von stäbchenförmigen Partikeln in Scherströmungen, wobei hier der Schwerpunkt eindeutig auf einer umfassenden theoretischen Behandlung des Problems liegt.

Beide Bände bilden einen guten Auftakt für die umfassende Darstellung eines schnell wachsenden Forschungsgebiets, und man wünschte sich eine Fortsetzung mit weiteren Themen, z. B. dem Glasübergang in kolloidalen Suspensionen. Die vorliegenden Bände gehören ohne Frage auf den Schreibtisch von Experimentatoren, die an diesen Systemen arbeiten, und sie sind ohne Zweifel auch nützlich bei einführenden Vorlesungen zum Thema.

Matthias Ballauff

Institut für Physikalische Chemie I
Universität Bayreuth

DOI: 10.1002/ange.200685409