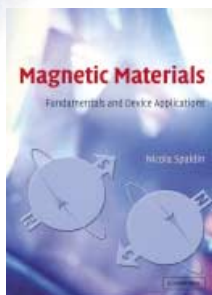




### Magnetic Materials



Fundamentals and Device Applications. Von *Nicola Spaldin*. Cambridge University Press, Cambridge 2003. 213 S., Boschur, 27.95 £.—ISBN 0-521-01658-4

Getreu dem Titel spannt dieses Buch eine „elegante Brücke“ von der Theorie des Magnetismus zu den modernen Anwendungen magnetischer Materialien. Natürlich sind die Themen in verschiedenen Fachbüchern schon intensiv behandelt worden. Ihre Meriten erwirbt sich vorliegende Abhandlung vornehmlich durch eine didaktisch sehr geschickte und ausgewogene Präsentation des Stoffes. Dass die Autorin einen wissenschaftlichen Hintergrund in Chemie, Physik und Materialwissenschaften hat, ist hierbei nicht zu verkennen. Das Buch eignet sich bestens zur Begleitung eines Kurses für Fortgeschrittene auf dem Gebiet des Magnetismus, sei es in einem chemischen, physikalischen oder materialwissenschaftlichen Kontext. Die Lektüre vermittelt dem Leser das notwendige Rüstzeug zum Verständnis einer an sich komplexen Materie. Aufbauend auf diesem Basiswissen kann sich der Interessierte an dem aktuellen Forschungsgebiet Molekularer Magnetismus an der Schnittstelle Molekül/Nanomaterial mit Erfolg beteiligen. Es sei zu dieser Thematik auf den kürzlich erschienen Tagungsbericht „Molekulare magnetische Materialien“ hingewiesen (*Angew. Chem.* **2003**, *115*, 2674–2676).

Das Buch ist in 13 Kapitel gegliedert. Zunächst werden die notwendigen Definitionen eingeführt und die physikalischen Grundlagen vermittelt. Anschließend steht die Betrachtung der atomaren Phänomene unter klassischem und quantenmechanischem Aspekt im Mittelpunkt. Beide Sichtweisen haben ihre Bedeutung für den Lernprozess, und es sei hier angemerkt, dass schon Langevin intuitiv und folgerichtig die Quantelung des magnetischen Moments in seine klassische Beschreibung mit einbezogen hatte. Nach den Langevin- und Brillouin-Funktionen werden das Curie-Weiss-Gesetz und die Molekularfeld-Theorie ausführlich erklärt. Die relevanten, unterschiedlich geordneten magnetischen Phasen werden in einem nützlichen Kontext mit ihrer materialwissenschaftlichen Bedeutung vorgestellt. Die Theorie und Bedeutung der Domänenbildung in Materialien mit magnetischer Ordnung und auch die Relevanz der elastischen Neutronenstreuung zur Bestimmung magnetischer Strukturen werden umfassend erläutert. Dem technisch wichtigen Gebiet der magnetischen Anisotropie ist ein separates Kapitel gewidmet. Auf den letzten 40 Seiten werden aktuelle Anwendungsgebiete für magnetische Materialien vorgestellt.

Naturgemäß weist ein „nur“ ca. 200 Seiten umfassendes Werk zu einem solch komplexen Thema auch Lücken auf. Themen mit Bedeutung für das Gebiet Molekularer Magnetismus wie die Van-Vleck-Gleichung, die Nullfeldaufspaltung, die Anwendung des HDVV-Hamilton-Operators oder thermodynamische Betrachtungen (Wärmekapazitätsmessungen) sind ausgeklammert.

Insgesamt aber bietet dieses Buch dank der didaktisch guten Aufarbeitung des grundlegenden Stoffes, der qualitätsvollen Illustrationen und des Einbezugs von Übungsaufgaben mit Lösungen einen empfehlenswerten Einstieg in die faszinierende Welt des Magnetismus.

*Silvio Decurtins*  
Departement für Chemie und Biochemie  
Universität Bern (Schweiz)

### Textures of Liquid Crystals



Von *Ingo Dierking*. Wiley-VCH, Weinheim 2003. XII + 218 S., geb., 159.00 €.—ISBN 3-527-30725-7

Flüssigkristalle sind faszinierende fluide Substanzen, die mittlerweile aufgrund ihrer Verwendung in Flüssigkristallanzeigen (LCDs) weltweit bekannt sind. Die Miniaturisierung elektronischer Geräte wie Uhren, Taschenrechner, Pocket-PCs, Mobiltelefone, Camcorder und Laptops wirkt sich derart auf unseren Lebensstandard aus, dass diese Errungenschaften kaum mehr wegzudenken sind. Die LCD-Technologie ist essenziell für diese Geräte, da keine andere Technik kleine, flache und stromsparende Bildschirme liefert, die so preiswert, zuverlässig und langlebig sind. Die Entwicklung von LCDs erfolgte in den letzten Jahren gleichsam in Quantensprüngen. LCDs haben praktisch die Elektronenstrahlröhren-Bildschirme für Personalcomputer ersetzt, und im Bereich TV-Bildschirme mittlerer Größe wurden beträchtliche Fortschritte erzielt. Es ist sicher kurios, dass bis vor 35 Jahren Flüssigkristalle als zwar Aufsehen erregende, aber nutzlose Substanzen angesehen wurden.

Die Flüssigkristall-Forschung ist aber bei Weitem nicht nur auf Bildschirme beschränkt. Das Gebiet ist in zahlreiche Bereiche gegliedert und zieht Wissenschaftler aus verschiedenen Disziplinen wie Chemie, Physik, Biologie, Mathematik und Ingenieurwissenschaften an. Viele Arbeiten, Übersichtsartikel und Bücher (von einführenden Texten bis hin zu Spezialartikeln) wurden zu den unterschiedlichsten Bereichen dieses Forschungsgebiets veröffentlicht. Die neueste Publikation, *Textures of Liquid Crystals* von Ingo Dierking, beschäftigt sich mit der Identifizierung und Klassifizierung der unterschiedlichen Flüssigkristallphasen anhand ihrer Texturen, die unter einem optischen Mikroskop erkennbar sind.

Mithilfe der optischen Mikroskopie wurden bereits 1854 von Rudolf Virchow lyotrope Flüssigkristalle und 1888 von Friedrich Reinitzer thermotrope Flüssigkristalle (die erste wirkliche Erkennung von Flüssigkristallen) entdeckt und 1922 von George Friedel drei Flüssigkristallphasen (die nematische, cholesterische und smektische Phase) identifiziert. Betrachtet man einen Film von Flüssigkristallen zwischen zwei gekreuzten Polarisatoren unter dem Mikroskop bei etwa 100facher Vergrößerung, zeigt jede Flüssigkristallphase eine charakteristische Ordnung, die Informationen über die Struktur liefert und anhand der die Phase identifiziert werden kann. Aber seit diesen ersten Nachweisen hat sich vieles verändert, und mittlerweile sind zahlreiche Flüssigkristallphasen bekannt, von denen einige sehr ähnliche Strukturen haben und somit fast gleiche Texturen zeigen. Da die Identifizierung der Phasen dadurch nicht immer einfach ist und viel Fachwissen und Erfahrung erfordert, ist dieses nützliche Buch besonders willkommen.

Der Bereich, den das Buch abdeckt, ist größer als der Titel vermuten lässt. Das ist auch gut so, denn Voraussetzung für jede sinnvolle Diskussion über Flüssigkristalltexturen ist ein umfangreiches Hintergrundwissen. Für den erfahrenen Leser sind diese Hintergrundinformationen gut verständlich. Beispielsweise wird über das Verhalten von Phasenstrukturen in einem elektrischen Feld und über Defektstrukturen („chevron defects“) detailliert berichtet. Das sehr gut geschriebene Buch ist in 11 Kapitel eingeteilt. 117 ansprechende und informative Reproduktionen mikroskopischer Aufnahmen ergänzen die Ausführungen. Der technische Hintergrund zu

diesen Aufnahmen wird in zwei Anhängen dargestellt.

Die ersten drei Kapitel dienen als Einführung. In Kapitel 1 erhält der Leser einen sehr kurzen Überblick über die gängigsten Flüssigkristallmaterialien und ihre Struktur sowie über die bekanntesten Flüssigkristallphasen. Die physikalischen Eigenschaften von Flüssigkristallen werden im folgenden Kapitel erläutert, wobei besonders auf die Oberflächenstruktur eingegangen wird. In Kapitel 3 werden die Grundlagen des Polarisationsmikroskops, mit dem Texturen von Flüssigkristallphasen beobachten werden können, vermittelt und die grundlegenden optischen Eigenschaften der Flüssigkristalle erörtert.

Was die Behandlung der Texturen betrifft, beginnt der Autor mit der Beschreibung der Blauen Phasen, der Hochtemperatur-Phasen, und kommt schrittweise über die isotropische Phase zur Kristallisation. Dementsprechend werden in den folgenden Kapiteln nematische und cholesterische Phasen, „Twist-Grain-Boundary“- (TGB)-Phasen, fluide smektische Phasen,  $\text{SmC}^*$ -Unterphasen, hexatische Phasen, „Soft-Crystal“-Phasen und andere Flüssigkristallphasen abgehandelt. Jedes dieser Kapitel ist sehr interessant und informativ. Die Phasen werden detailliert beschrieben, und die Gründe für das Auftreten verschiedener Texturen einer jeden Phase werden eingehend erläutert. Das Ganze wird durch fantastische polarisationsmikroskopische Aufnahmen veranschaulicht.

Ein besonderer Schwerpunkt wird auf die Beschreibung von Texturen chiralen Flüssigkristallphasen gelegt. Dies ist eher zu begrüßen als zu bemängeln, denn Chiralität in Zusammenhang

mit Flüssigkristallen ist ein aufregendes Thema und war in den letzten 15 Jahren vielleicht der Bereich der Flüssigkristallforschung, in dem am intensivsten geforscht wurde. Bei chiralen Flüssigkristallen treten mehr Varianten flüssigkristalliner Phasen auf als bei ihren achiralen Verwandten. Chirale Phasen haben mehr strukturelle Besonderheiten, z. B. Helices, und auch ihre Reaktionen auf äußere Einflüsse wie ein elektrisches Feld oder die Änderung der physikalischen Eigenschaften sind weitreichender. Aufgrund ihrer helicalen Struktur ergeben diese Materialien die spektakulärsten mikroskopischen Aufnahmen.

Das vorliegende Buch ist eine höchst willkommene Publikation, denn Bücher über Texturen von Flüssigkristallen gibt es bisher nur wenige, und viele sind inzwischen vergriffen. Außerdem wurden viele faszinierende Flüssigkristallphasen wie die TGB-, antiferroelektrischen und ferroelektrischen Phasen sowie die zahlreichen Phasen, die bei bananenförmigen Flüssigkristallmolekülen auftreten, erst vor kurzem entdeckt. Sie alle sind inzwischen gut untersucht und werden in diesem aktuellen Buch beschrieben.

Die Lektüre ist allen wärmstens zu empfehlen, die sich mit Flüssigkristallen beschäftigen, seien sie unerfahrene Neulinge auf diesem Gebiet oder Experten bei der Ermittlung der Struktur von Flüssigkristallphasen anhand von polarisationsmikroskopischen Texturen.

Mike Hird

Department of Chemistry  
University of Hull, Hull (Großbritannien)

DOI: 10.1002/ange.200385054