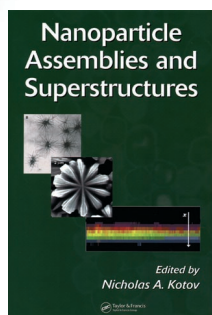




Nanoparticle Assemblies and Superstructures



Herausgegeben von Nicholas A. Kotov. CRC Press/Taylor & Francis, Boca Raton 2006. 672 S., geb., 185.00 €.—ISBN 0-8247-2524-7

„Das Gebiet der nanoskaligen Aggregate und Suprastrukturen entwickelt sich außerordentlich rasant [...]. Will man ein Buch zu diesem Thema bringen, so bleibt keine andere Wahl, als an einem bestimmten Punkt innezuhalten und die aktuelle Forschung in einer Momentaufnahme zu präsentieren.“ Dieses Zitat aus dem Vorwort bringt den Reiz, aber auch die Beschränkung vorliegender Monographie auf den Punkt. Ersteres überwiegt eindeutig, und so kann dem Herausgeber, Nicholas Kotov, zu seinem glücklichen Händchen bei der Auswahl der Themen und der Autoren gratuliert werden.

Wie aus dem Titel hervorgeht, behandelt das Buch die Anordnung aller Arten von Nanopartikeln zu geordneten Aggregaten, Suprastrukturen und sogar funktionellen Einheiten. Das Thema bewegt sich an vorderster Linie der Nanotechnologieforschung, zumindest was die Bottom-up-Synthese solcher Strukturen betrifft. Unsere Fähigkeiten, Größe, Form, Zusammensetzung und chemische Funktionalität von Nanopartikeln vorherzubestimmen, sind inzwischen hinreichend entwickelt, um zur nächsten Komplexitätsebene überzugehen, d.h. zur Entwicklung neuer Mate-

rialien und Anwendungen, die sich aus den Ensembleeigenschaften definierter Einzelpartikel ergeben.

Gegenüber anderen Büchern zum Thema zeichnet sich vorliegende Monographie zum einen durch ihre Aktualität und zum anderen durch eine breite Themenfächerung aus. Das Buch enthält 23 Kapitel, die thematisch etwas willkürlich in sechs Themenbereiche gegliedert sind: Nanosuprastrukturen, elektronische Eigenschaften, biologische Organisationsmethoden, magnetische Anordnungen, geschichtete Anordnungen und Selbstorganisation von Nanokolloiden. Wie Kotov und Tang im ersten Kapitel überzeugend darlegen, sind die Forschungen auf diesem Gebiet durch zahlreiche Anwendungen motiviert, z.B. in der Elektronik, Fotovoltaik, Sensorik und Displaytechnologie.

Ein zentrales Thema, das auch im Buch immer wieder angesprochen wird, betrifft die Frage, weshalb neue Eigenschaften entstehen, wenn einzelne Nanopartikel zu einem Material zusammengefügt werden. Dieses Prinzip des kollektiven Verhaltens wird eindrucksvoll am Beispiel der Fluoreszenz von Halbleiternanopartikeln in den Beiträgen von Mews sowie Döllefeld und Eychmüller beschrieben. Vor dem gleichen Hintergrund widmen sich weitere Kapitel den optischen, elektronischen, magnetischen und mechanischen Eigenschaften von Metallnanopartikeln und ihren Anordnungen.

Ein zentrales Problem besteht darin, die Aggregation von Nanopartikeln so zu steuern, dass Strukturen oder Materialien mit gewünschten Eigenschaften entstehen. Eine Reihe von Kapiteln widmet sich diesem Thema, sodass hier dem Leser eine unschätzbare Informationsquelle auf dem aktuellen Stand der Forschung zur Verfügung steht. Besonders bemerkenswert ist das von Yu und Cölfen verfasste Kapitel, das die Verwendung molekularer und biomimetischer Template zur Steuerung der Partikelform beschreibt und damit indirekt die Mechanismen aufzeigt, nach denen Aggregate und ausgedehnte Strukturen entstehen. Zusammen mit Niemeyers Bericht über biomolekulare Funktionalisierung und Organisation von Nanopartikeln gibt es dem Leser einen umfassenden Überblick über die gegenwärtigen Möglichkeiten, in der Natur

vorkommende Prinzipien und Mechanismen zum Aufbau von Nanoarchitekturen zu nutzen. Weitere Strategien, die in verschiedenen Kapiteln besprochen werden, umfassen die Anwendung der Langmuir-Blodgett-Technik zur Herstellung geordneter dünner Filme aus Nanopartikeln, die Synthese von Metallnanodrähten durch elektrochemische Abscheidung und die durch Design und Auswahl geeigneter Verbindungsmoleküle gesteuerte Anordnung von Nanoteilchen.

Es überrascht etwas, dass sich fast alle Beiträge auf Materialien beschränken, die nur eine Sorte von Nanopartikel enthalten. Eine Ausnahme ist das hochinteressante Kapitel von Halaoui und Mitarbeitern über Schichtsysteme zur Umwandlung von Sonnenenergie, die sowohl Metall- als auch Halbleiternanopartikel enthalten. Auch in anderen Bereichen, z.B. in der Elektrokatalyse, könnten durch das Zusammenwirken unterschiedlicher nanoskaliger Komponenten bahnbrechende Fortschritte erzielt werden. Ein abschließendes Kapitel, das solche Zukunftsperspektiven aufzeigt, hätte das Buch sinnvoll abgerundet.

Forschern aus dem Bereich Nanotechnologie kann das Buch vorbehaltlos empfohlen werden. Es bietet eine zuverlässige Informationsquelle für Fachleute, kann darüber hinaus aber auch als wertvolles Lehrmaterial für Fortgeschrittenenkurse in Chemie, Physik und Materialwissenschaften dienen. Ganz sicher sollte es in keiner guten naturwissenschaftlichen Bibliothek fehlen.

Mathias Brust

Centre for Nanoscale Science
Department of Chemistry
University of Liverpool (Großbritannien)

DOI: 10.1002/ange.200685354