

Nanotechnology

Das Buch von Jeremy J. Ramsden gibt eine Einführung in die Konzepte der Nanotechnologie, einer Technologie, die als eine der Schlüsseltechnologien des 21. Jahrhunderts gilt und die in den vergangenen zwei Jahrzehnten einen rapiden Aufstieg erlebt hat, der noch immer anhält. Immer kleinere Strukturen gewinnen eine immer größere technologische und wirtschaftliche Bedeutung. Die Palette der Anwendungen reicht dabei von Autolacken, Katalysatoren und Hochleistungswerkstoffen über medizinische Anwendungen bis zu Datenspeichern und zur Mikro- und Nanoelektronik, um nur einige wenige Beispiele zu nennen.

Der rasche Fortschritt der Nanotechnologie wird getrieben von zwei wesentlichen Entwicklungen. Zum einen ermöglichen wissenschaftliche Fortschritte die Entwicklung völlig neuer Produkte, Prozesse und Technologien für die industrielle Anwendung. Zum anderen sind weitere Fortschritte in den bestehenden Schlüsseltechnologien zunehmend auf das Verständnis und die Beherrschung funktioneller Strukturen auf der Nanometerskala angewiesen. Hier ist die Forschung gefragt, entsprechendes Know-how zu entwickeln und bereitzustellen. Die Nanotechnologie gilt dabei als eine Querschnittstechnologie, und für eine erfolgreiche Forschung, aber auch für eine effiziente Umsetzung in der Anwendung ist ein entsprechendes, die traditionellen Disziplinen wie Physik, Chemie und Biologie oder auch Ingenieurwissenschaften übergreifendes Verständnis gefragt.

Genau hier setzt das Buch von Jeremy J. Ramsden an. Vor dem Hintergrund einer bereits bestehenden, schier unüberschaubaren Literatur über die Nanotechnologie und ihre Teilgebiete möchte der Autor nicht einfach noch ein weiteres Buch hinzufügen. Es geht ihm vielmehr darum, die Grundideen und Konzepte der Nanotechnologie kompakt und für ein breites, interdisziplinäres Publikum aus dem technisch-naturwissenschaftlichen Bereich verständlich darzulegen. Auf eine breite Aufzählung und Beschreibung von Anwendungsbeispielen wird dabei bewusst verzichtet. Vielmehr wird sehr schön herausgearbeitet, warum Nanostrukturen und nanostrukturierte Komponenten, Systeme und Materialien nicht einfach nur „kleiner“, sondern „anders“ sind: „Small is different“ – wie es in diesem Zusammenhang oft formuliert wird.

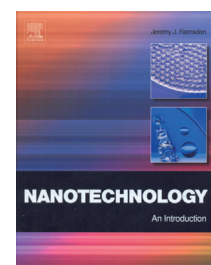
In zwölf Kapiteln gibt das Buch einen guten Überblick über die wichtigsten Bereiche und Konzepte des äußerst breiten Gebietes der Nanotechnologie. Die Themen sind dabei gut gewählt. So befassen sich die ersten drei Kapitel zunächst mit der Definition und Abgrenzung des Gebietes

der Nanotechnologie, mit den Besonderheiten der Nanoskala und mit den Kräften auf dieser Skala. Nach diesen einführenden Betrachtungen folgen in den Kapiteln 4 und 5 die immer wichtiger werdende Nano/Bio-Schnittstelle sowie die Nanomesstechnik, die insbesondere mit der Entwicklung der Rastersondenmikroskopie erst die Basis für die rapide Entwicklung der Nanotechnologie gelegt hat. In den Kapiteln 6 bis 8 geht es dann um Nanomaterialien und deren Herstellung sowie um Nanofunktionseinheiten und deren Fertigung. Kapitel 9 ist den Kohlenstoff-basierten Nanomaterialien und -funktionseinheiten gewidmet, die mit den Fullerenen, den Kohlenstoff-Nanoröhren und den Graphen-basierten Materialien und Strukturen insbesondere in der Forschung in den vergangenen Jahren einen enormen Aufschwung erlebt haben. Kapitel 10 befasst sich mit Nanosystemen und deren Design. Kapitel 11 widmet sich der Bionanotechnologie und greift wichtige Themen wie molekulare Motoren oder DNA als Konstruktionsmaterial auf. Den Abschluss bildet Kapitel 12, das sich den vielfältigen Auswirkungen der Nanotechnologie auf Wissenschaft, Technologie und Industrie, auf die Wirtschaft und deren Entwicklung, auf die Bereiche Energie und Gesundheit – und sogar auf den Bereich der Psychologie – widmet.

Das Buch ersetzt sicher nicht die bereits bestehende Literatur – es hilft aber, die Gebiete der Nanotechnologie in einen Gesamtzusammenhang zu bringen, ihre Möglichkeiten und Grenzen realistisch einzuschätzen und die in der vorhandenen Literatur gebotene Fülle von Informationen einzuordnen. Kurze Zusammenfassungen am Ende jedes Kapitels helfen dem Leser, rasch einen Überblick zu gewinnen, und Hinweise auf weiterführende Literatur zu jedem Kapitel erlauben bei Bedarf eine weitere Vertiefung des Gelesenen. Verzeichnisse der in der Nanotechnologie verwendeten Neologismen und Abkürzungen runden das Buch ab. Etwas schade ist lediglich, dass das Buch über seinem konzeptionellen Ansatz auf die Darstellung mancher bahnbrechender Experimente im Bereich der Nanotechnologie gar nicht eingeht und dass bei den Abbildungen auf Farbe konsequent verzichtet wird.

Zusammenfassend ist der Ansatz, eine Einführung nicht in ausgewählte Details, sondern in die grundlegenden Konzepte der Nanotechnologie zu geben, gut gelungen. Der Neuling auf dem Gebiet der Nanotechnologie erhält eine gute Einführung, und auch etablierte Wissenschaftler erfahren in dem angenehm und flüssig zu lesenden Buch immer wieder interessante Betrachtungsansätze und Perspektiven.

Thomas Schimmel
Institut für Nanotechnologie
Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Karlsruhe
DOI: 10.1002/ange.201206358



Nanotechnology
An Introduction. Von Jeremy J. Ramsden. Elsevier, Amsterdam, 2011. 288 S., geb., 71.95 €, ISBN 978-0080964478