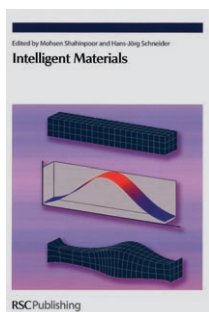


## Intelligent Materials



Herausgegeben  
von *Mohsen Shahinpoor* und *Hans-Jörg Schneider*.  
Royal Society of  
Chemistry, Cam-  
bridge 2008. 532 S.,  
geb., 119.00 £.—  
ISBN 978-0-85404-  
335-4

Kann ein lebloser, synthetischer Werkstoff intelligent sein? Das vorliegende Buch stellt multifunktionale Materialien und Werkstoffe vor, die auf einen externen Stimulus – etwa Licht, ein elektrisches oder magnetisches Feld, Änderung der Temperatur oder des pH-Werts – durch ein charakteristisches Verhalten, z.B. mit Verformung, antworten können. Man sagt daher, diese Werkstoffe zeigen intelligentes Verhalten. Dieses aktuelle und interdisziplinäre Forschungsgebiet entwickelt sich schnell in ganz verschiedene Richtungen und verspricht vielfältigste Anwendungsmöglichkeiten. Daher entschieden sich die Herausgeber, 22 einzelne Kapitel zusammenzustellen, die jeweils ein spezifisches „intelligentes Material“ und dessen Anwendungsmöglichkeiten beleuchten und von führenden Fachleuten auf dem jeweiligen Spezialgebiet geschrieben wurden. Sowohl der traditionelle, von Physikern und Ingenieuren verfolgte „Top-down“-Ansatz, bei dem verfügbare makroskopische Materialien der Ausgangspunkt sind, als auch der chemische „Bottom-up“-Ansatz, bei dem man von Molekülen und ihren Verbänden ausgeht, werden beschrieben.

Technische Geräte, die auf intelligenten Materialien basieren, sind nicht Gegenstand des Buchs. Ebenso wurde die Behandlung von Flüssigkristallen und piezoelektrischen Materialien ausgelassen, da über diese Themen bereits

umfassende Monographien erschienen sind. Das vorliegende Buch konzentriert sich eher auf die Vielfalt an Ideen und Materialien, denn wegen der Breite des Themas ist eine erschöpfende Behandlung jeder einzelnen Werkstoffklasse kaum möglich. Die vielen beschriebenen Anwendungen zeigen deutlich, welche Bedeutung manche intelligenten Werkstoffe bereits auf kommerzieller Ebene erreicht haben.

Der Schwerpunkt des Buchs liegt in der Beschreibung von Feststoffen, Polymeren und Gelen als künstliche Muskeln und Aktoren. Andere behandelte Themen betreffen niedermolekulare Schalter und Motoren, unimolekulare elektronische Apparate und magnetorheologische Fluide.

Ein besonders gut durchdachtes Kapitel, das sich mit ionischen Polymer-Metall-Nanoverbundstoffen als intelligenten Werkstoffen und künstlichen Muskeln befasst, wurde vom Herausgeber M. Shahinpoor selbst geschrieben und umfasst den gesamten Prozess von der Herstellung bis zu kommerziell erhältlichen Anwendungen. Das Kapitel von L. McDonald Schetky über Formgedächtnislegierungen beschreibt nahezu ausschließlich deren zahlreiche Anwendungsmöglichkeiten und ist ein weiteres Highlight des Buchs. Sehr anschaulich ist auch der Abschnitt von G. Kofod und R. Kornbluh über Aktoren aus dielektrischen Elastomeren, wobei Theorie, aktuelle Konstruktionen und Anwendungen umfassend abgedeckt werden. Schließlich soll noch der Beitrag von H. Asanuma besonders erwähnt werden: Er beschreibt innovative Verbundmaterialien, von denen manche – neben anderen Einsatzmöglichkeiten – sich selbst heilen können, wenn sie beschädigt werden.

Was leider fehlt, ist die Beschreibung von Materialien und Werkstoffen für Sensoren und OLEDs, denen ja eine große kommerzielle Bedeutung zukommt; hier hätte man zumindest das Konzept erläutern sollen. Die starke inhaltliche Ausrichtung auf künstliche

Muskeln und Aktoren ist vermutlich im eigenen Forschungshintergrund der Herausgeber zu suchen. Diese Betonung hätte im Titel des Buchs erwähnt werden sollen.

Die Anzahl der Literaturangaben variiert bei so vielen Kapiteln erwartungsgemäß beträchtlich (zwischen 7 und 236), ebenso wie deren Aktualität (in manchen Kapiteln bis 2007). Der einzige bedeutende formale Mangel ist die wiederholte detaillierte Diskussion desselben durch Licht einstellbaren Rotaxans (identische Zitate und Abbildungen) in gleich drei unterschiedlichen Kapiteln. Durch bessere Koordination zwischen den Autoren hätte diese mehrfache Wiederholung vermieden werden können.

Ob man sie nun intelligent nennen mag oder nicht: Die im Buch zusammengestellten Materialien sind raffiniert konstruiert. Den Autoren und Herausgebern gebührt Anerkennung dafür, dass sie erfolgreich die schwierige Aufgabe gelöst haben, dieses interdisziplinäre Forschungsgebiet in einem Band darzustellen, der für Chemiker, Physiker und Ingenieure gleichermaßen nützlich ist. Potenzielle Leser sollten sich die Frage stellen, ob sie an den intelligenten Werkstoffen selbst interessiert sind oder eher an deren Anwendungsmöglichkeiten. Wer sich für eine Anwendung interessiert, die nichts mit künstlichen Muskeln oder Aktoren zu tun hat, und nicht für die Werkstoffe und ihre Charakterisierung, wird bei der Lektüre vermutlich etwas enttäuscht werden. Gilt das Interesse dagegen dem Themenschwerpunkt des Buchs oder den Materialien selbst, dann ist es eine sehr intelligente Wahl.

*Petra Hilgers, Alexander Riechers,  
Burkhard König*  
Institut für Organische Chemie  
Universität Regensburg

DOI: 10.1002/ange.200885578