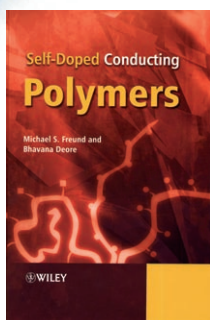




### Self-Doped Conducting Polymers



Von Michael S. Freund und Bhavana Deore. John Wiley & Sons, Chichester 2007. 333 S., geb., 135.00 \$.—ISBN 978-0-470-02969-5

Leitfähige Polymere, deren Entdeckung und Charakterisierung eng mit den Arbeiten der Nobelpreisträger Heeger, MacDiarmid und Shirakawa verbunden sind, zählen inzwischen zu wichtigen Systemkomponenten in der Materialforschung. Dies ist vor allem darauf zurückzuführen, dass ihre unkonventionellen Eigenschaften zu zahlreichen Anwendungen geführt haben, die von der Optoelektronik bis hin zum künstlichen Muskel reichen. Es ist deshalb nicht verwunderlich, dass neben einer nahezu unüberschaubaren Zahl von Originalarbeiten über 60 Bücher publiziert worden sind, die sich diesem Thema widmen.

Das hier vorliegende Werk nimmt sich eines Spezialthemas an, nämlich der Beschreibung der Eigenschaften und der Synthese von „selbst-dotierten“ (= self-doped) leitenden Polymeren. Dass allein dieses eng umrissene Gebiet intensiv bearbeitet wird, beweisen über 900 Literaturzitate.

Im Prinzip ist der Begriff selbst-dotierte leitende Polymere irreführend, da er unterstellt, dass solche Materialien aufgrund der ihnen eigenen Struktur bereits dotiert sind. Dem ist aber nicht so. Auch dieser Typ von leitenden Po-

lymeren muss wie alle solche Systeme durch Oxidation oder Reduktion aus dem neutralen Zustand heraus beladen (= dotiert) werden. Das besondere Merkmal von selbst-dotierten leitenden Polymeren ist, dass ein erheblicher Anteil von Monomereinheiten in der Kette eines konjugierten Polymers kovalent gebundene, ionisierbare funktionelle Gruppen enthält, die z.B. im Falle einer p-Dotierung (Oxidation) als stabile immobile Anionen die positiv geladene Polymerkette abschirmen und damit die Elektroneutralität des Polymerfilms aufrechterhalten, wobei simultan mit der Beladung Kationen, z.B. Protonen, aus dem Film in die Elektrolytlösung übertreten. Aus der Sicht des Elektrochemikers würde daher der Begriff „selbstionisierte konjugierte Polymere“ die Strukturmerkmale solcher Polymermaterialien eindeutig besser beschreiben. Aber nun zum Inhalt:

Das Werk bleibt mit fünf Kapiteln auf 326 Seiten einschließlich Register und Literaturziten im überschaubaren Bereich. Wie in solchen Darstellungen üblich, werden zunächst die prinzipiellen Eigenschaften von leitenden Polymeren und die speziellen Charakteristiken von selbst-dotierten Polymeren beschrieben. Es folgen zwei Kapitel über selbst-dotierte Polyaniline, wobei den Borsäure-substituierten Derivaten, einem Arbeitsschwerpunkt der beiden Autoren, ein eigener Abschnitt gewidmet ist. Das nächste Kapitel befasst sich mit entsprechenden Polythiophenen, und schließlich werden selbstdotierte Pyrrol-, Carbazol-, Phenyl-, Phenylvinyl- und Indol-Derivate präsentiert.

Der Aufbau der Kapitel ist recht ähnlich. Es werden zunächst die Synthesen beschrieben und anschließend die elektrochemischen, spektroskopischen und sonstigen Eigenschaften dargestellt. Soweit in der Literatur vorgegeben, werden Anwendungen diskutiert und erläutert. Ein wichtiger Aspekt hierbei ist, dass selbst-dotierte Polymere im Unterschied zu den konventionellen leitfähigen Polymeren häufig löslich sind, wodurch ihre Verarbeitung erheblich erleichtert wird. Außerdem wird in der Originalliteratur vielfach die These vertreten, dass die Lade- und Entladevorgänge aufgrund der kleinen Kationen wesentlich schneller verlaufen als

bei den üblichen leitenden Polymeren und dass solche Systeme dementsprechend besser für Anwendungen geeignet seien.

Alles in allem erhält der Leser eine recht detaillierte Einführung in dieses aktuelle Gebiet. Besonders erfreulich ist, dass die Überschriften der zitierten Artikel aufgeführt werden, sodass man gezielt eine Auswahl für das weitere Literaturstudium treffen kann. Etwas enttäuschend bleibt aber, dass die Autoren sich sehr eng an die ausgewählte Literatur halten, ohne dass auf unklare Darstellungen in den zitierten Veröffentlichungen hingewiesen wird oder eigenständige Vorstellungen entwickelt werden. Man gewinnt damit den Eindruck, dass in einer großen Fleißarbeit ein äußerst umfangreicher Übersichtsartikel zusammengestellt wurde, der kritische, analysierende Blick (siehe Einleitung) aber nur marginal zum Einsatz kam. Dennoch für Materialwissenschaftler und Chemiker eine empfehlenswerte Einstiegslektüre zum weiteren Selbststudium.

Jürgen Heinze

Institut für Physikalische Chemie  
Universität Freiburg

### Enzymatic Reaction Mechanisms



Von Perry A. Frey und Adrian D. Hegeman. Oxford University Press, Oxford 2007. 848 S., geb., 60.00 £.—ISBN 978-0-19-512258-9

Der Titel dieses Buchs ist ein Tribut an Christopher Walshs 1979 erschienenes Lehrbuch *Enzymatic Reaction Mechanisms*, das als Grundlage unzähliger Vorlesungen zur chemischen Enzymologie gedient hat und bis heute aufgelegt wird. Walshs Lehrbuch war die erste umfassende Darstellung der chemischen Enzymologie, und sein didaktischer

Kunstgriff bestand darin, die bewährte mechanistische Klassifizierung organischer Reaktionen auf die Enzymchemie anzuwenden, mit dem ausdrücklichen Ziel, „ein einfaches chemisches Rüstzeug für die Analyse enzymkatalysierter Reaktionen“ zur Verfügung zu stellen. Wenn eine Unzahl organischer Reaktionen nach ihrem Mechanismustyp in wenige Klassen eingeordnet werden können, sollte dies für enzymkatalysierte organische Reaktionen ebenso möglich sein. Dies gelingt in der Tat, auch wenn die Reaktion zweier Substrate im aktiven Zentrum eines Enzyms etwas komplizierter ist als die meisten organischen Reaktionen.

Walshs Buch ist natürlich in vielerlei Hinsicht nicht mehr aktuell, wenngleich der grundlegende Ansatz auch heute noch gültig ist. Mit der enormen Entwicklung der chemischen Enzymologie seit den 70er Jahren stieg auch der Bedarf an aktuelleren und umfassenderen Darstellungen des Gebiets, wobei es immer mehr schien, dass eine einbändige Monographie dieses breit gefächerte Forschungsgebiet nicht mehr ausreichend wird abdecken können. Perry Frey und Adrian Hegeman haben sich dieser Herausforderung angenommen, wohlwissend um die hohe Messlatte und im Bewusstsein dessen, dass jedes Kapitel des zwischen 2002 und 2005 geschriebenen Buchs binnen weniger Wochen nicht mehr auf dem aktuellen

Stand sein könnte. Sie haben ihre Aufgabe gut erfüllt.

Das Buch ist naturgemäß sehr umfangreich, wenn auch nicht unmäßig lang. Der Aufbau ist logisch und folgt einer bewährten Struktur. In den Kapiteln 1–5 werden „Prinzipien, Theorien und Konzepte“ vermittelt, wobei der größte Teil des mit dieser Überschrift verbundenen Lehrstoffs in den ersten beiden Kapiteln auf jeweils über 60 Seiten abgehandelt wird. In den nahezu gleich langen Kapiteln 3 und 4 wird über Coenzyme berichtet, deren Zahl seit den 70er Jahren enorm gestiegen ist, während in Kapitel 5 die Enzyminhibition im Mittelpunkt steht. In den weiteren Kapiteln werden Enzymreaktionen, geordnet nach steigender kinetischer Komplexität beschrieben: von irreversiblen Reaktionen eines einzigen Substrats bis hin zu komplexen Enzymsystemen in Kapitel 18. Dieses letzte Kapitel ist eine Einführung in Multi-enzymkomplexe, modulare Enzyme wie Polyketid-Synthasen und nichtribosomale Polypeptid-Synthasen, Ribosome und Energieübertragung. Der Stoff und die Tiefe der Ausführungen spiegeln zu einem gewissen Grad die Forschungsinteressen der Autoren wider, bleiben aber stets ausgewogen.

Der Abschnitt über die einzelnen Reaktionstypen beginnt mit einem Überblick über die chemischen Grundlagen. Die folgenden Beschreibungen

der mehr als 100 Enzyme sind in der Regel kompakt, aber oft auch ziemlich detailliert. Pro Kapitel sind im Schnitt mehr als 100 Literaturverweise auf relevante Arbeiten zu finden. Die Bereiche Struktur und Mechanismus sind in der Enzymchemie untrennbar miteinander verbunden, sodass zu jeder Darstellung des Mechanismus die entsprechende Proteinstruktur – notgedrungen kleinformig, oft mit gebundenem Substrat oder Inhibitor –, ein dreidimensionales Kugel-Stab-Modell des aktiven Zentrums oder ein einfaches Molekülmodell abgebildet ist. Wegen der geringen Größe sind diese Strukturabbildungen nicht besonders aussagekräftig, aber der Leser kann anhand des angegebenen PDB-Codes den entsprechenden Eintrag in der Brookhaven-Proteindatenbank finden. Mit Hilfe der ebenfalls angegebenen Enzymklassifikationsnummern kann in entsprechenden Enzym-Datenbanken gesucht werden. Diese Datenbanken und andere Internet-Ressourcen sind in einem einführenden Kapitel beschrieben.

Die gezielte Suche nach Informationen in einem Buch mit umfangreichem Inhalt kann sich im Vergleich zur Online-Suche recht schwierig gestalten. Das hier vorliegende, sehr übersichtliche Inhaltsverzeichnis sowie das ausführliche Sachwortverzeichnis bieten aber eine ausgezeichnete Hilfestellung.

Plenary Lectures:

Prof. Akira Suzuki  
Hokkaido University

Prof. John A. Soderquist  
University of Puerto Rico

- Scientific Lectures
- Industry Experience
- Networking


**BASF**  
The Chemical Company

Technik-Museum Speyer/Germany, November 13–14, 2007

## BASF BORON CONFERENCE

From Lab to Launch—Discover New Horizons

**Leading academics** around the globe are pushing the frontiers of scientific knowledge to new dimensions.

**Our customers** are striving every day to develop even better pathways to synthesize new molecules, which make the life of tomorrow a healthier and more pleasant one.

**We at BASF** see our task in advancing science by making powerful new Boron reagents available for development as well as for large-scale operations.

Representatives from selected European science-based companies, some of the most renowned international Boron scientists, and BASF specialists from Research and Development are invited to the Third International **BASF BORON CONFERENCE** to discover new horizons in Boron chemistry.

### Focus Areas:

- Stereo- and regioselective reactions with Boranes
- Cross-coupling reactions with Boron compounds
- New applications of Boron chemistry

For inquiries, please contact us at [www.basf.com/boron](http://www.basf.com/boron)


Ich selbst habe beim Studium dieses Buches eine Menge gelernt, und jeder andere interessierte Leser wird ebenfalls großen Nutzen aus seiner Lektüre ziehen. *Enzymatic Reaction Mechanisms* enthält kompetente Informationen und klare Darstellungen und setzt ohne Frage den Standard im Bereich der chemischen Enzymologie.

Kein Buch ist perfekt, und bestimmt keines dieses Umfangs. Zumindest in meinem Rezensionsexemplar fehlten Seiten oder waren falsch gebunden, und ich bin auf eine Menge trivialer Fehler gestoßen: Druckfehler, Fehldrucke, Rechtschreibfehler (sogar auf dem Einband), falsch bezifferte Abbildungen

usw. Diese können durchaus in die Irre führen, die allgemeine Qualität des Textes beeinträchtigen sie aber letztlich kaum. Maßgebende Monographien über wichtige Forschungsgebiete, die aus der Feder nur eines oder zwei Autoren stammen, werden immer seltener, da die meisten naturwissenschaftlichen Disziplinen immer komplexer werden. Wenn das hier behandelte Gebiet sich weiter entwickelt haben wird, wenn also alle Überfamilien identifiziert und charakterisiert sein werden, und mit besserem Verständnis der Organisationsprinzipien von Genomen und Proteomen wird die Aufgabe, ein aktuelles, umfassendes Werk zu verfassen, vermutlich

wieder einfacher werden. Bis dahin leistet dieser Band hervorragende Dienste. *Enzymatic Reaction Mechanisms* ist allen zu empfehlen, die auf den Gebieten organische Chemie, Biochemie, medizinische Chemie, Pharmakologie und verwandten Disziplinen studieren, lehren oder forschen und sollte zum festen Bestand einer gut sortierten naturwissenschaftlichen Bibliothek gehören.

Anthony J. Kirby  
University Chemical Laboratory  
Cambridge (Großbritannien)

DOI: 10.1002/ange.200785514

## RSS-Feed

Auf der **Early-View-Seite** unserer Homepage finden Sie die Beiträge noch vor der Veröffentlichung als Heft. Melden Sie sich für unsere **kostenlosen E-Mail-Benachrichtigungen** an, um immer auf dem Laufenden zu bleiben – mehr dazu unter der Adresse <http://interscience.wiley.com/alerts>.



Auch unsere **RSS-Feeds** helfen Ihnen, auf dem Laufenden zu bleiben. Sie enthalten die Autoren, Titel und Links zum Volltext mit Hilfe der Digital Objects Identifiers (DOI) der als Early View veröffentlichten Beiträge. RSS ("Really Simple Syndication") ist ein auf XML beruhendes Dateiformat, das zur Verteilung und Verarbeitung von Web-Inhalten dient. Um die RSS-Feeds zu lesen, klicken Sie auf das orangefarbene Logo auf [www.angewandte.de](http://www.angewandte.de). Erfahren Sie mehr unter der Adresse <http://interscience.wiley.com/rss>.