

Bioinspiration and Biomimicry in Chemistry

Die fortschrittlichsten chemischen Laboratorien auf unserem Planeten befinden sich in den Zellen und Strukturen lebender Organismen.

Die Natur bietet eine faszinierende Vielfalt von selektiven Synthesen und Transformationen sowohl in organischen als auch anorganischen Systemen, die zudem noch bei Umgebungstemperatur ablaufen. Es ist deshalb nicht verwunderlich, dass Forschungsgruppen weltweit bestrebt sind, natürliche chemische Prozesse zu verstehen und nachzuahmen. Die „bioinspirierte“ oder „biomimetische“ Chemie liegt voll im Trend. Das vorliegende Buch, das einen Überblick über dieses breitgefächerte, dynamische Forschungsgebiet liefert, ist deshalb sehr willkommen.

Ein kurzer historischer Abriss über Begriffe wie Biomimetik und Biomineralisation einschließlich einer Diskussion über die schon lange bestehende Faszination, die das Kopieren und die Untersuchung von natürlichen Prozessen auf die Menschen ausüben, führt in das Thema ein, wobei Zitate aus älteren einschlägigen Büchern eingefügt werden. Außerdem werden in diesem einführenden Kapitel das Layout des Buchs und die Verteilung übergreifender Themen wie Nanostrukturen, hierarchische Strukturen, Selbstorganisation und Funktionalität erläutert. In Anbetracht der sehr unterschiedlichen Themen wie Katalyse, organische Synthese oder Kristallisation haben die Autoren und Herausgeber ihr besonderes Augenmerk auf klare Beschreibungen der grundlegenden Konzepte und des wissenschaftlichen Hintergrunds gerichtet. Dies ist ihnen ausgezeichnet gelungen: Die einzelnen Kapitel unterscheiden sich zwar hinsichtlich des Stils, aber jeder Beitrag bietet einen angemessenen Einstieg in das jeweilige Thema, wobei häufig anschauliche Abbildungen in den Text eingebettet sind. Da die meisten Autoren neben ihren eigenen Arbeiten auch die ihrer Fachkollegen beschreiben, wird das jeweilige Thema unter vielfältigen Aspekten beleuchtet. Zudem werden einige der publizierten Forschungsergebnisse kritisch diskutiert.

Mehrere Kapitel sind dem Thema Selbstorganisation gewidmet. In Kapitel 2 werden zunächst die treibenden Kräfte der Selbstorganisation erörtert. Anschließend werden supramolekulare Systeme wie Käfige oder Liposomen beschrieben. Kapitel 3 zum Thema Kooperativität ist im Stil eines Lehrbuchkapitels verfasst. Dieser Stil unterscheidet sich sehr von den anderen, aber meines Erachtens wird dadurch dem Leser ein wichtiger, mehr grundlagenorientierter Blick auf das Phäno-

men Selbstorganisation geboten. Aufbauend auf den in Kapitel 3 erklärten Prinzipien werden in Kapitel 4 natürliche molekulare Maschinen und chemische Reaktionen, die Änderungen in molekularen Wechselwirkungen steuern können, vorgestellt. Unter ähnlichen Aspekten werden in den Kapiteln 8 und 9 größere Moleküle beschrieben: Liposomen und Vesikel in Kapitel 8 und Makromoleküle, d.h. komplexe, funktionelle und oft hierarchische Strukturen bildende natürliche Polymere in Kapitel 9.

Metall-organische Komplexe werden in dem Buch ebenfalls detailliert abgehandelt, besonders in einem sehr unterhaltsamen Kapitel über bioinspirierte Katalyse. Nach der Erläuterung der Grundlagen der Enzymkatalyse wird hier beschrieben, wie man sich die Kenntnisse über natürliche katalytische Systeme in der Synthese von Katalysatoren zunutze macht. Diese Ausführungen sind für Leser, die sich nicht mit den Konzepten der Katalyse auskennen, ausgezeichnet geeignet.

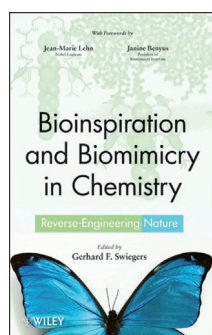
Biomimetische Materialien sind ein weiteres Schwerpunktthema. Zwar werden Forschungsergebnisse in Form eines Übersichtsartikels wiedergegeben, aber die präzisen Einführungen und Diskussionen aktueller Forschungen sind wertvolle Ergänzungen. Über Composite, Biomaterialien, Gecko-inspirierte Klebstoffe und biomimetische photonische Materialien wird in separaten Kapiteln berichtet. In den beiden letztgenannten Kapiteln werden chemische und technische Verfahren beschrieben, die nicht nur in den Bereichen Photonik und Klebstoffe von Bedeutung sind.

Zwei völlig unterschiedliche Kapitel schließen das Buch ab. Als Leser, der sich nicht allzu gut in organischer Synthese auskennt, fand ich die Ausführungen im Kapitel über biomimetische organische Synthesen und die Synthese von Molekülen, deren Biosynthese vorher ausgiebig erforscht wurde, sehr informativ. Im letzten Kapitel sind eine Diskussion über die Natur als komplexes System, eine reizvolle Zusammenfassung und Überlegungen zu weitreichenden Auswirkungen der biomimetischen Chemie zu finden.

Aufgrund der Vielfalt der Themen ist das Buch eine nützliche Informationsquelle für Chemiker. Es bietet Neulingen einen umfassenden Überblick und erfahrenen Forschern, die sich mit nur mit einem speziellen Bereich dieses breitgefächerten Gebiets beschäftigen, interessante Einblicke in die Chemie verwandter Bereiche. Das Buch kann auch in einem Kurs über Biomimetik und bioinspirierte Chemie verwendet werden.

Zoe Schnepf
School of Chemistry
University of Birmingham (Großbritannien)

DOI: 10.1002/ange.201306735



Bioinspiration and Biomimicry in Chemistry
Reverse-Engineering Nature.
Herausgegeben von Gerhard F. Swieggers. John Wiley and Sons, Hoboken, 2012.
508 S., geb., 122.00 €. —
ISBN 978-0470566671