

kovalente und nichtkovalente Reaktionen separat behandelt, was sinnvoll ist, da beide Modifizierungsarten sehr unterschiedliche Auswirkungen auf die elektronischen Eigenschaften von Kohlenstoffnanoröhren haben. Den Abschluss bilden Anwendungen von Kohlenstoffnanoröhren, insbesondere als Kraftmikroskopspitzen, in Feldeffekttransistoren sowie in der Biologie und Katalyse.

Kapitel 4 behandelt Kohlenstoffziebeln und verwandte Materialien. Nach einer kurzen Einleitung werden die Strukturen dieser Spezies, die aus konzentrischen Kohlenstoff-Kugelschalen bestehen, erläutert. Ein Schwerpunkt des Kapitels liegt auf den Syntheseverfahren, wobei neben chemischen und physikalischen Methoden auch die Umwandlung anderer Kohlenstoffstrukturen zum Einsatz kommt. Sehr interessant und detailliert sind die Ausführungen über Bildungsmechanismen. Anschließend werden die physikalischen, insbesondere die spektroskopischen, thermodynamischen und elektronischen Eigenschaften zusammengefasst. Das Kapitel schließt mit einigen Erläuterungen zur noch weitgehend unerforschten Chemie dieser Kohlenstoffverbindungen und mit Anwendungen, etwa für tribologische und katalytische Zwecke.

Nanodiamanten sind das Thema von Kapitel 5, das mit einem kurzen historischen Abriss und Angaben über das natürliche Vorkommen dieser Spezies beginnt. Es folgen Ausführungen zur Struktur, zum Kristallgitter und zu den Oberflächeneigenschaften. Die Beschreibung der Syntheseverfahren führt einem die extremen Bedingungen vor Augen, die zur Erzeugung dieser Kohlenstoffmodifikation nötig sind. Nach einer kurzen Beschreibung der Isolierung und Reinigung der synthetisierten Nanodiamanten werden ihre physikalischen und chemischen Eigenschaften ausführlich erörtert. Es folgen Ausführungen über Funktionalisierungsstrategien zur kovalenten oder nichtkovalenten Anbindungen von chemischen Gruppen an die Oberfläche von Nanodiamanten. Die spezifische Funktionalisierung der Diamantoberflächen ist der Schlüssel zu speziellen mechanischen, thermischen und biologischen Anwendungen.

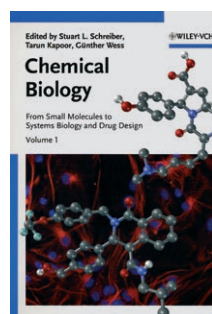
Kapitel 6 ist schließlich Diamantfilmen gewidmet, wobei nach einigen allgemeinen Bemerkungen Oberflächenstrukturen, Defektstellen, Dotierungen und die Herstellung der Filme im Mittelpunkt stehen. Ferner werden spektroskopische Charakterisierungsmethoden erläutert, und die elektronischen, mechanischen und thermischen Eigenschaften der Filme sowie ihr chemisches Verhalten werden beschrieben.

Das vorliegende Buch ist sowohl für Studierende als auch für Forscher sehr informativ und nützlich. Insbesondere Physikochemikern und allen, die sich für Kohlenstoffmaterialien interessieren, möchte ich die Lektüre empfehlen.

Dirk M. Guldi

Department für Chemie und Pharmazie  
Universität Erlangen-Nürnberg

## Chemical Biology



Vol. 1–3. From Small Molecules to Systems Biology and Drug Design. Herausgegeben von Stuart L. Schreiber, Tarun Kapoor und Günther Wess. Wiley-VCH, Weinheim 2007. 1206 S., geb., 479.00 €.—ISBN 978-3-527-31150-7

Der noch relativ neue Begriff der Chemischen Biologie beschreibt die Bestrebungen, mit Mitteln der chemischen Synthese und chemischen Methodik biologische Prozesse zu untersuchen. Dabei steht die gezielte Veränderung des biologischen Systems durch chemischen Eingriff im Vordergrund, z.B. durch die Inhibierung oder Aktivierung biologischer Makromoleküle, Signalwege, zellulärer Prozesse oder ganzer Organismen. Mit dieser Definition spiegelt sich in der Breite der Chemischen Biologie auch die Vielfältigkeit der zu studierenden Prozesse wider.

Schreiber, Kapoor und Wess machen mit dieser Ausgabe den ersten umfassenden Versuch, die der Chemischen Biologie zugeordneten Forschungsgebiete unter einem (Buch-)Deckel zu vereinen. Der Schwerpunkt des Buches liegt auf der Identifizierung und Anwendung von niedermolekularen Liganden zur Bindung an zelluläre Proteine. Dies entspricht den Forschungsgebieten der Herausgeber und auch dem prominentesten Ansatz der Chemischen Biologie. Gegenüber genetischen und molekularbiologischen Methoden liegen die Vorteile des direkten Angriffs der Proteine als Vermittler der meisten biologischen Prozesse unter anderem in der schnellen zeitlichen Antwort, der Reversibilität und der Dosierbarkeit der Wirkungen, die der Experimentator ausüben kann. Diese pharmakologische Vorgehensweise, in ihrer systematischen Anwendung neuerdings auch als Chemische Genetik und Chemische Proteomik bezeichnet, ist als Forschungswerkzeug aus der Grundlagenforschung nicht mehr wegzudenken und ist nahtlos verknüpft mit der Wirkstoffsuche der pharmazeutischen Industrie.

Das vorliegende Buch enthält 39 Beiträge in Form von Übersichtsartikeln. Im Rahmen des Schwerpunktes zur Entwicklung biologisch wirksamer Liganden werden den Konzepten der Synthese und der Zielidentifizierung, den wichtigsten zellulären Targets, der Chemie-Informatik und der industriellen Wirkstoffentwicklung gleichermaßen Platz eingeräumt. Es finden sich zahlreiche Beispiele, wie solche Inhibitoren zur Entschlüsselung komplexer biologischer Zusammenhänge eingesetzt wurden. Ein Leitmotiv vieler Kapitel ist auch der Versuch, die Entwicklung erfolgsträchtiger Moleküle auf eine rationale Basis zu stellen und damit besser vorhersagbar zu machen. So sollen die Grundlagen geschaffen werden, um Strukturen aus den praktisch unendlichen Möglichkeiten des chemischen Strukturraums (Chemical Space) einerseits und geeignete Proteine, Proteinfamilien und Bindungsstellen andererseits (Druggability) durch mathematische Modelle beschreibbar zu machen. Eine mathematische Beschreibung der Gesamtheit der komplexen zellulären Prozesse ist die Herausfor-

derung der Systembiologie. Diesem Ziel nähern sich Beiträge zu genomweiten Expressionsanalysen und der Modellierung von Signalwegen. Ein weiterer beträchtlicher Teil des Buches beschreibt chemisch-genetische Ansätze, die auch durch die gegenwärtige Ermangelung eines spezifischen Liganden für jedes Protein entstanden sind. Gemäß dem Konzept „ein Ligand – viele Proteine“ wird zunächst eine Manipulation des Zielproteins durch genetischen Eingriff vorgenommen, um so die selektive Bindung eines anderweitig biologisch inerten Moleküls zu erreichen. Vorge stellt werden z.B. Allel-selektive Kinaseninhibitoren, markierbare Fusionsproteine und zweizählige Liganden zur Induzierung von Protein-Protein-Dimerisierungen. Schließlich befassen sich mehrere Kapitel mit neuen Synthesestrategien für biologische Makromoleküle wie Proteine und Kohlenhydrate. Hier kommt der chemischen Synthese entscheidende Bedeutung zu, um die Funktionen dieser Moleküle auf molekularer Ebene verstehen zu können

bzw. um homogenes Material für biochemische Untersuchungen zu erhalten. Gänzlich vermisst habe ich bei der Themenauswahl Nucleinsäure-basierte Ansätze, wie z.B. Liganden-abhängige Ribozyme, RNA-Schalter und Aptamere, die längst Eingang zur Untersuchung zellbiologischer Aspekte gefunden haben. Davon abgesehen ist aber die inhaltliche Abstimmung zwischen den Kapiteln und ihre Gewichtung sehr gut gelungen.

Die größte Stärke des Buches liegt zweifellos in der Qualität der Beiträge, die nahezu ausnahmslos von führenden Wissenschaftlern der jeweiligen Gebiete aus der akademischen und industriellen Forschung geschrieben wurden. Es wurde auf einen einheitlichen Aufbau der Artikel geachtet, die durchweg mit einem Absatz zur Motivation und einer verständlichen Einleitung für die Nichtexperten an das Thema heranzuführen, um anschließend in den meisten Fällen eine große Tiefe zu erreichen. Die Artikel sind reichlich, oftmals farbig bebildert und verfügen über aktuelle

und umfangreiche Originalliteraturzitate. Das Inhaltsverzeichnis ermöglicht einen guten Zugang zu den Inhalten, sobald man bemerkt hat, dass sich durch einen offensichtlichen Produktionsfehler falsche Sektionsüberschriften eingeschlichen haben. Als kleiner Minuspunkt ist der zwar umfangreiche, aber nicht gut nach Schlagworten sortierte Index zu nennen. Es findet sich z.B. kein Eintrag zu FK506 und nur einer zu „Chemical Space“, obwohl beide Begriffe in mehreren Artikeln auftauchen.

Das Buch ist eine anregende Lektüre, die mir guten Zugang auch zu für mich fremderen Gebiete geboten hat und auch als Nachschlagewerk geeignet ist. Ich halte es für fortgeschrittene Doktoranden und in den betreffenden Gebieten arbeitende Forscher für empfehlenswert.

*Henning D. Mootz*

FB Chemie – Chemische Biologie  
Universität Dortmund

DOI: 10.1002/ange.200785503