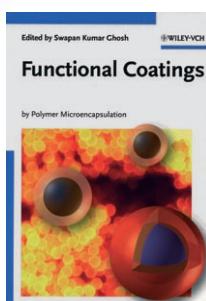
**Functional Coatings by Polymer Microencapsulation**

Herausgegeben von Swapna Kumar Ghosh. Wiley-VCH, Weinheim 2006. 357 S., geb., 119.00 €.—ISBN 3-527-31296-X

Die Mikroverkapselung von Substanzen ist ein modernes Forschungsthema innerhalb der Kolloidwissenschaften. In der Industrie wird diese Technik z. B. angewendet, um Stoffe in einer inkompatiblen Flüssigkeit zu dispergieren oder um aktive Reagentien kontrolliert freizusetzen. Zahlreiche Methoden zur Herstellung von Mikrokapseln sind bekannt, und es gibt zahlreiche Veröffentlichungen über Herstellungsmethoden und über Substanzen, die als Kern oder Schale von Mikrokapseln verwendet werden können. Eine Zusammenfassung des bisher veröffentlichten Materials in einer Monographie wie der vorliegenden ist deshalb nützlich und sehr willkommen.

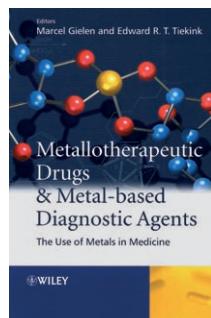
Das Buch beschreibt die verschiedenen Methoden der Mikroverkapselung mit vielen Hinweisen auf wesentliche Publikationen zum Thema. Besonders wertvoll ist die umfassende Darstellung von Mikropartikelanwendungen, denn anwendungsbezogene Berichte sind in der Primärliteratur kaum zu finden.

Das Buch umfasst neun Kapitel von unterschiedlichen Autoren, die jedes für sich gelesen werden können. Es ergeben sich gelegentliche Wiederholungen, und

bisweilen mangelt es an Kohärenz unter den Beiträgen. Das Werk ist in zwei Teile unterteilt: Synthesen von Mikrokapseln (u. a. Miniemulsionspolymerisation, Layer-by-Layer-Beschichtung, Oberflächenpolymerisation, Verkapselung von Fluiden) und Anwendungen der Mikrokapseln. Zum Beispiel wird die Imprägnierung von Textilien mit verkapselten Insektiziden, die langsam freigesetzt werden, beschrieben. Die Einteilung ist allerdings nicht zu strikt, denn in vielen Beiträgen werden sowohl Anwendungen als auch Herstellungs-techniken behandelt.

Das Buch ist natürlich nicht als Lehrbuch gedacht, und Leser, die eine praktische Anleitung zur Mikroverkapselung erwarten, dürften enttäuscht werden. *Functional Coatings* ist stattdessen eine eindrucksvolle Sammlung von Forschungsergebnissen zahlreicher Expertengruppen und somit ein ausgezeichnetes Nachschlagewerk für Wissenschaftler, die sich für dieses Gebiet interessieren. Die Themen sind dank des ausführlichen Inhalts- und Sachwortverzeichnisses leicht zu finden. Fazit: Das Buch ist Interessierten an Hochschulen und in der Industrie sehr zu empfehlen.

Alexander F. Routh
Chemical Engineering
University of Cambridge (Großbritannien)

Metallotherapeutic Drugs and Metal-Based Diagnostic Agents

The Use of Metals in Medicine. Herausgegeben von Marcel Gielen und Edward R. T. Tiekkink. Wiley & Sons, New York 2005. 584 S., geb., 235.00 €.—ISBN 0-470-86403-6

Die Pharmaindustrie befasst sich besonders intensiv mit der Entwicklung von Wirkstoffen, die sich von biologisch

aktiven Naturstoffen ableiten, was seinen Ursprung sicherlich in der Verwendung natürlicher Substanzen in jahrhundertealten Volksmedizinien hat. Bei sehr vielen Wirkstoffen handelt es sich um hauptsächlich organische Verbindungen, die spezifisch an Enzyme oder Proteine binden und so deren Funktionen beeinflussen. Mithilfe von Modellrechnungen für Struktur-Aktivitäts-Beziehungen und durch umfassende Screenings lassen sich die Wechselwirkungen zwischen Wirkstoff und Zielmolekül detailliert untersuchen, und darauf aufbauend können dann effiziente Arzneistoffe entwickelt und auf den Markt gebracht werden.

Bemerkenswerterweise enthalten diese Arzneistoffe im Allgemeinen keine Metalle. Gründe hierfür sind in erster Linie die potenzielle, auf Komplexbildung beruhende Toxizität von Metallen, die zahlreichen möglichen Oxidationsstufen und die vielfältigen Strukturen metallhaltiger Spezies. Zudem gibt es nur wenige natürliche Metallverbindungen, die den Weg zu neuen metallhaltigen Therapeutika aufzeigen könnten, weshalb solche Verbindungen in den pharmazeutischen Abteilungen meist keine große Rolle spielen. Nichtsdestotrotz haben metallhaltige Therapeutika eine lange und erfolgreiche Geschichte, wie z. B. das von Paul Ehrlich entwickelte Arsenbenzol-derivat Salvarsan belegt, das bereits 30 Jahre vor der Entdeckung des Penicillins zur Heilung der Syphilis eingesetzt wurde. Barnett Rosenberg konnte in den 60er Jahren nachweisen, dass *in situ* an einer Platinelektrode erzeugtes *cis*-Diamminedichloroplatin(II) die Zellteilung von *E. coli* verhindert. Noch heute dient Cisplatin als Chemotherapeutikum in der Behandlung von Hodenkrebs, kleinzelligen Bronchialkarzinomen und Ovarialkarzinomen.

Vor diesem Hintergrund haben M. Gielen und E. R. T. Tiekkink ihre systematische und detaillierte Abhandlung über die Verwendung von Metallen in der Medizin herausgegeben. Jeder der 28 Beiträge des Buches widmet sich einem bestimmten Metall. Die in der Regel 15-seitigen Kapitel mit durchschnittlich 90 Literaturhinweisen, die bis 2004 reichen, sind einheitlich aufgebaut: Zunächst wird die Rolle des jeweiligen Metalls in der medizinischen Chemie

unter historischen Aspekten beschrieben. Danach wird auf die Zusammensetzung der Wirkstoffe – die biologischen Targets – und auf mögliche toxische Nebenwirkungen eingegangen. Es wird also sehr viel Stoff auf relativ knappem Raum abgehandelt. Folglich konzentrieren sich die Ausführungen auf die wichtigsten Punkte, ohne umfassend oder besonders tiefgehend zu sein. So gesehen ist das Buch eine gut durchdachte, interdisziplinäre Sammlung von interessanten Berichten, die für eine breite wissenschaftliche Leserschaft geeignet ist und einen nützlichen Überblick über das Gebiet liefert.

Der Einteilung des Buchs nach Ordnungszahlen entsprechend wird in Kapitel 1 die Bedeutung von Lithiumsalzen in der Neurologie erläutert. Kapitel 2 widmet sich vor allem der Bor-Neutroneneinfangtherapie. Anwendungen von Organosiliciumverbindungen zur Bekämpfung der Alzheimer-Krankheit und zahlreicher Krebserkrankungen stehen in Kapitel 5 im Mittelpunkt. In diesen Therapeutika fungiert Silicium eher als Kohlenstoffersatz denn als chemisches Element mit individuellen „anorganischen“ Eigenschaften, wie es bei vielen essentiellen Mineralstoffen und therapeutischen Salzen der Fall ist. Mit Kapitel 6 schließt sich eine Diskussion über die Rolle von Calcium in der therapeutischen Medizin an. Die diätetische Bedeutung des Calciums und sein Einfluss auf die Homöostase, Hormonregulation, Osteoporose, Wurzelhautentzündung der Zähne, Bildung von Nierensteinen und andere Erkrankungen wird aufgezeigt. Mit diesem Kapitel beginnt die schrittweise Beschreibung der Elemente der vierten Periode: der Übergangsmetalle der 1. Reihe (Kapitel 7–14), der Halbmetalle Germanium und Arsen (Kapitel 15–16) und des Hauptgruppenelements Selen (Kapitel 17).

In Kapitel 7 werden Titanverbindungen wie Titanocendichlorid beschrieben, die an DNA binden und Antitumoreigenschaften zeigen. Kapitel 8 diskutiert vanadiumhaltige Antidiabetika, die über den Insulinrezeptor die Phosphorylierung von Tyrosin beeinflussen. Das Kapitel schließt mit einer fundierten Zusammenstellung möglicher Probleme in diesem Feld, z. B. pharmakokinetische Aspekte der Do-

sierung oder der Aufnahme im Zielgewebe.

In den folgenden Kapiteln 9, 10, 12 und 13 über Mangan, Eisen, Kupfer bzw. Zink werden, wenn auch nur kurz, neben den in der Therapie verwendeten Metallverbindungen auch die entsprechenden metallhaltigen Proteine und Enzyme und der mögliche therapeutische Nutzen ihrer Inhibition oder ihrer Mimetika beschrieben. Der Bericht über Zink ist bemerkenswert vielfältig: So werden Auswirkungen von Zinkmangel, die Bedeutung von Zink für das Immunsystem, die Zinktherapie der Kupfervergiftung (Morbus Wilson) und die Rolle von Zink bei der Makuladegeneration und bei Krebs erörtert. Medizinische Anwendungen von Cobaltverbindungen werden in Kapitel 11 besprochen. Das breite Themenspektrum reicht von natürlich vorkommenden Cofaktoren wie Cobalamin bis zum Krebstherapeutikum Bleomycin. In den Kapiteln über Mangan, Eisen und Cobalt werden auch Anwendungen in der Magnetresonanz- und Positronenemissionstomographie erwähnt. Auf wesentliche Eigenschaften paramagnetischer Kontrastmittel wird hier nur kurz eingegangen, aber in Kapitel 28 mit dem Schwerpunkt auf Chelatkomplexen von Gadolinium(III) folgt eine umfassende Diskussion dieses Themas. In einem einleitenden Abschnitt werden die Prinzipien der NMR-Spektroskopie erläutert, die für eine effektive Bildgebung erforderlich sind.

Andere bildgebende Verfahren basieren auf der Verwendung von Radiopharmaka wie ^{99m}Tc und $^{186}\text{Re}/^{188}\text{Re}$, die in Kapitel 18 bzw. 24 behandelt werden. Das Kapitel über ^{99m}Tc enthält Diskussionen über molekulare Architekturen und das Design von Verbindungen, die besonders Syntheschemiker interessieren dürften.

Die große Bedeutung der Bindung von Metallspezies an DNA wird besonders in den Kapiteln 19 und 20 herausgestellt, in denen Ruthenium- und Rhodiumverbindungen im Mittelpunkt stehen. Das photochemotherapeutische Potenzial dieser Verbindungen wird detailliert geschildert. Eine Abhandlung über DNA-bindende Metallverbindungen wäre aber nicht vollständig ohne die in Kapitel 25 und 21 vorgestellten Platin- und Palladiumkomplexe. Die

Berichte über diese schweren Elemente, die keine natürliche biochemische Funktion haben, behandeln in erster Linie Struktur-Aktivitäts-Beziehungen und die gezielte Einstellung einer gewünschten Wirkung und Toxizität.

Außer den medizinischen Anwendungen der bisher genannten Metalle, die einigen Lesern teilweise schon bekannt sein dürften, sind in dem Buch Informationen über weniger bekannte metallhaltige Therapeutika zu finden. Hinsichtlich der Chemie und Biologie dieser Substanzen sind noch viele Fragen offen. Es ist zu hoffen, dass die interessanten Berichte intensivere Untersuchungen der Wirkmechanismen anstoßen werden. In Kapitel 4 wird unter anderem die Rolle von Aluminium bei Magengeschwüren und metabolischen Funktionsstörungen erörtert. In Kapitel 14 wird z. B. Ga^{III} als ein Fe^{III} -Mimetikum ohne Redoxvermögen diskutiert. Organogermaniumverbindungen werden in Kapitel 15 vorgestellt. In Kapitel 23 erfährt der Leser, dass $\text{Sb}^{\text{III}}/\text{Sb}^{\text{V}}$ -Verbindungen gegen Leishmanien eingesetzt werden. Obwohl einige dieser Elemente wohl nie die Bekanntheit von Platin in der Chemotherapie oder die allgemeine Bedeutung von Eisen, Kupfer oder Zink in der Biologie erreichen werden, sollte man sich in diesem Zusammenhang der wegweisenden Schlüsselrolle des eher seltenen Elements Arsen erinnern, das die Forschungen auf dem Gebiet der medizinischen Anwendungen von Metallverbindungen enorm stimuliert hat.

Metallotherapeutic Drugs and Metal-Based Diagnostic Agents bietet einen guten Überblick über das Forschungsgebiet. Die Lektüre kann als Wegweiser zu tiefergehender Literatur und als Inspiration für neue Forschungen dienen.

Jeffrey M. Zaleski
Department of Chemistry
Indiana University, Bloomington (USA)

DOI: 10.1002/ange.200585449