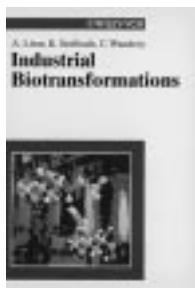


## Raus aus dem Dornröschenschlaf

**Industrial Biotransformations.** Herausgegeben von *Andreas Liese, Karsten Seelbach und Christian Wandrey*. Wiley-VCH, Weinheim 2000. 423 S., geb. 198.00 DM (ca. 101 €).—ISBN 3-527-30094-5

Welche Bedeutung haben Umsetzungen mit biologischen Katalysatoren in der modernen industriellen Chemie? Ist ihr Einsatz nur auf spezielle Reaktionen limitiert oder handelt es sich bei Biokatalysatoren um vielseitige Werkzeuge, deren wahres Potential von den meisten Synthesechemikern unerkannt einen Dornröschenschlaf schlummert? Um diese Frage zu beantworten und um zu zeigen, in welchem Maße Biokatalysatoren in der Industrie bereits eingesetzt werden, haben Liese, Seelbach und Wandrey *Industrial Biotransformations* verfasst. Unter Biotransformationen versteht man Stoffumwandlungen, bei denen in einem oder sehr wenigen Schritten definierte, reine Substanzen mit Katalysatoren biologischer Herkunft umgesetzt werden. Mit dem Ziel, alle relevanten und industriell angewendeten Biotransformationen zu beschreiben, haben die Autoren eine beeindruckende Datenmenge gesammelt und in übersichtlicher Form zusammengestellt.



Diese Rubrik enthält Buchbesprechungen und Hinweise auf neue Bücher. Buchbesprechungen werden auf Einladung der Redaktion geschrieben. Vorschläge für zu besprechende Bücher und für Rezessenten sind willkommen. Verlage sollten Buchankündigungen oder (besser) Bücher an die Redaktion Angewandte Chemie, Postfach 101161, D-69451 Weinheim, Bundesrepublik Deutschland senden. Die Redaktion behält sich bei der Besprechung von Büchern, die unverlangt zur Rezension eingehen, eine Auswahl vor. Nicht rezensierte Bücher werden nicht zurückgesandt.

Der Einsatz von Enzymen oder Mikroorganismen als Biokatalysatoren zur Herstellung von Chemikalien hat eine lange Tradition. Dies ist am Anfang des Buchs in dem kleinen Abriss „History of Biotransformations – Dreams and Realities“ nachzulesen. In diesem Kapitel werden die wichtigsten Fortschritte im Bereich der industriellen Biokatalyse vorgestellt. Industrielle Biotransformationen sind ein interdisziplinäres Arbeitsfeld, deshalb sind für ein solides Verständnis Kenntnisse aller Teildisziplinen notwendig. Die Grundlagen der Enzymklassifizierung, der Biochemie, der elementaren Reaktionskinetik und des Reaktordesigns werden in den Kapiteln „Enzyme Classification“ und „Basic of Bioreaction Engineering“ zusammengefasst. Hier werden dem Nichtfachmann die Grundzüge der vorgestellten Verfahren erläutert. Verständlicherweise wird nicht jeder Aspekt bis ins letzte Detail beleuchtet, denn dies würde den Rahmen des Buchs sprengen.

Den eigentlichen Wert des Buches macht das Hauptkapitel „Processes“ aus, in dem verschiedene industriell eingesetzte Biotransformationen aufgelistet sind. Dabei wurde versucht, für jeden Prozess die wichtigsten Reaktionsparameter anzugeben. Neben den eigentlichen Reaktionsbedingungen sind auch Angaben über Ausbeute, Anlagenkapazität und Katalysatorverbrauch enthalten. Nach dem Motto „Eine Formel sagt mehr als tausend Worte“ wird jede beschriebene Umsetzung auch in einem Formelschema abgebildet. Gleichzeitig sind alternative Syntheserouten und die Einbindung der Biotransformation in den Zusammenhang der gesamten Synthese grafisch erläutert. Wo möglich, wurde zudem ein Fliessbild des Prozesses aufgenommen. Schließlich finden sich Informationen zum Einsatz der Syntheseprodukte sowie die wichtigsten Literaturstellen zu den Verfahren. Es ist bekannt, dass Unternehmen aus guten Gründen essentielle Details ihrer Pro-

duktionsprozesse nur sehr zurückhaltend veröffentlichen. Dies dürfte der Grund dafür sein, dass nicht immer alle Parameter eines Verfahrens in der Zusammenstellung enthalten sind. Aus dem gleichen Grund können manche Zahlenwerte sicherlich nur als Anhaltspunkte für die Größenordnung ansehen werden, in der die entsprechenden Verfahren durchgeführt werden. Die große Zahl industrieller Biotransformationen wird mit diesem Konzept der Autoren gut und übersichtlich gebändigt. Zudem erlauben vier nach verschiedenen Kriterien erstellte Inhaltsverzeichnisse am Ende des Buchs eine schnelle Orientierung.

Die Autoren ermuntern den Leser, den Informationsgehalt des Buchs durch die Zusendung von Angaben zu Biotransformationen, die in dieser ersten Auflage noch nicht erwähnt werden, zu erweitern. Dazu ist dem Buch ein Formular zur Eingabe der relevanten Prozessdaten beigelegt. Neben einer Vervollständigung der Daten ist auch zu hoffen, dass einige ärgerliche Fehler wie die Zuordnung des Bakteriums *Zymomonas mobilis* zu den Eukaryonten (Seite 65) und sprachliche Ungenauigkeiten, die den positiven Gesamteindruck des Werks an einigen Stellen trüben, in der nächsten Auflage behoben sein werden. Leider sind auch manche Strukturformeln falsch (z.B. auf Seite 241), und gelegentlich ist die Bezeichnung der Verbindungen inkorrekt oder irreführend (z.B. auf Seite 176).

Die Autoren konzentrieren sich bewusst auf Biotransformationen und gehen nicht auf fermentative Prozesse ein. Jedoch sind auch auf diesem Gebiet bedeutende industrielle Verfahren zur Herstellung wichtiger Produkte etabliert. Man kann sich nur wünschen, dass in naher Zukunft fermentative Verfahren nach dem Vorbild von *Industrial Biotransformations* in einem vergleichbaren Nachschlagewerk zusammengefasst werden.

Fazit: *Industrial Biotransformations* ist ein Kompendium, das trotz einiger Mängel zeigt, wie viele verschiedene Prozesse in der industriellen Synthesechemie schon heute auf biologische Katalysatoren zurückgreifen. Obwohl nicht als Lehrbuch ausgelegt, kann das Buch auch Studierenden einen Überblick über ein faszinierendes Gebiet der Industrie- und Hochschulforschung geben. Es zeigt dem Chemiker, dass sich mit den Möglichkeiten biologischer Systeme elegante Lösungen synthetischer Probleme ergeben können, und dem Biologen, welches chemische Anwendungspotential Mikroorganismen und Enzyme bergen.

Michael Breuer  
BASF AG, Ludwigshafen

**Combinatorial Chemistry – A Practical Approach.** Herausgegeben von *Hicham Fenniri*. Oxford University Press, Oxford 2000. 476 S., geb. 39.50 £.—ISBN 0-19-963754-7

Zu den zahlreichen Neuerscheinungen an Monographien im Bereich der kombinatorischen Chemie in den letzten zwei Jahren (*Angew. Chem.* **2001**, *113*, 261–263) ist mit *Combinatorial Chemistry – A Practical Approach* eine weitere hinzugekommen. Wie schon aus dem Titel des Buches ersichtlich ist, handelt es sich nicht um ein Lehrbuch im engeren Sinne. Der Herausgeber legt den Schwerpunkt auf die Synthese, das Screening und die Evaluierung von Bibliotheken, was durch die beeindruckende Anzahl an detaillierten Syntheseprotokollen (insgesamt 109) belegt wird. Grundlegende Methoden der kombinatorischen Chemie werden in kompakter Form beispielhaft aufgezeigt. Namhafte Experten berichten in 16 Kapiteln unter Berücksichtigung ihrer eigenen Arbeiten über aktuelle Bereiche der kombinatorischen Chemie, z.B. über die Fest- und Flüssigphasenchemie, die manuelle und automatisierte Synthese von Bibliotheken, die Analysemethoden zur Identifizierung einzelner Verbindungen sowie über Anwendungen in der Wirkstoff-, Katalysator-, Rezeptor- und Materialentwicklung.

In den Kapiteln 1 bis 6 werden grundlegende Begriffe der Festphasenchemie

sowie verschiedene polymere Träger vorgestellt. Á. Furka et al. beschreiben in dem einleitenden Kapitel die Grundzüge der „Mix and Split“-Synthesetechnik und die damit verbundenen möglichen Synthesestrategien zur Evaluierung der erhaltenen Bibliotheken, z.B. durch optische, chemische oder Radiofrequenz-Kodierung, an ausgewählten Beispielen. Anschließend gehen K. S. Lam und G. Liu auf den Begriff „one bead – one compound“ näher ein und berichten über Synthesen von Peptidbibliotheken sowie die Anwendung von funktionellen Screening-Assays. Im dritten Kapitel erörtern R. A. Houghten et al. ausführlich die zwei Möglichkeiten der Dekonvolierung zum Auffinden und Identifizieren von aktiven einzelnen Verbindungen. Die angewendeten Screening-Methoden wie ELISA (enzyme-linked immunosorbent assay) werden eingehend erklärt, womit ein vertiefender Einblick in die Verknüpfung zwischen Synthese der Bibliothek und Analyse gegeben wird. K. C. Nicolaou und X.-Y. Xiao beschreiben anhand von Synthesen verschiedener Naturstoffe Kodierungen, wie die Barcode- und Radiofrequenz-Kodierung unter Anwendung der IORI-MicroKan-Technik.

Ein weiterer Schwerpunkt bildet eine nach Reaktionstypen und Namensreaktionen chronologisch geordnete Zusammenfassung der 1998 und 1999 veröffentlichten Festphasenreaktionen im Kapitel 7 (118 Seiten) von W. D. Bennett. Die Konzeption dieser Übersicht scheint etwas unglücklich gewählt. Ein direkter Vergleich mit den Werken von Dörwald (*Angew. Chem.* **2001**, *113*, 262) und Bannwarth/Felder (*Angew. Chem.* **2001**, *113*, 263) zeigt, dass dort nicht nur eine bessere graphische Anordnung präsentiert wird, sondern auch detaillierter auf die einzelnen Reaktionen eingegangen wird. Die tabellarische Auflistung und die graphische Umsetzung im vorliegenden Buch sind etwas gewöhnungsbedürftig, und zudem haben sich einige kleinere Fehler eingeschlichen: So sind Azide keine Diazoniumionen (Seite 240), und die Heck-Reaktion ist keine nucleophile aromatische Substitution (Seite 209). Trotz der angeführten Mängel bietet dieses Kapitel ohne größere Literaturrecherche einen schnellen und einfachen Zugang zu den in letzter Zeit

durchgeführten Reaktionen an fester Phase. Allerdings sollte sich der interessierte Leser angesichts der Fülle von wöchentlich erscheinenden Publikationen bewusst sein, dass hier nur ausgewählte Reaktionen aufgelistet sind und es ihm nicht erspart bleibt, einen vertiefenden Blick in die Originalliteratur zu werfen.

Im anschließenden Kapitel sind alle gängigen Analyseverfahren (u.a. FT-IR, Gelphasen-NMR, MAS-NMR, FIA-MS) zusammengestellt, die in flüssiger und an fester Phase zur Reaktionskontrolle bzw. Produktidentifizierung zum Einsatz kommen. Im Kapitel 9 befassen sich I. Ugi und A. Dömling mit den Mehrkomponentenreaktionen von Isocyaniden. Die hier angeführten Beispiele für Ugi-, Strecker- und Bucherer-Bergs-Reaktionen werden mit den Syntheseprotokollen ausführlich beschrieben und geben damit einen kompakten Überblick über dieses Themengebiet. Die nachfolgenden Kapitel 10 bis 13 sind ausschließlich der Flüssigphasen-Kombinatorik gewidmet, wobei auch automatisierte Synthesen vorgestellt werden. D. L. Boger und J. Goldberg erörtern kurz und prägnant die wichtigsten Vor- und Nachteile der kombinatorischen Synthesen in flüssiger Phase anhand ausgewählter Beispiele. Über Anwendungen von fluorierten Lösungsmitteln, Reagentien und Fluor-unterstützter Kodierung bzw. Reaktion in der organischen kombinatorischen Synthese wird umfassend in Kapitel 11 berichtet.

Ab dem Kapitel 14 werden Themen der kombinatorischen Katalyse behandelt. So beschreiben E. Reddington et al. den Einsatz kombinatorischer Elektrochemie zur Entwicklung und Optimierung von Elektrodenmaterialien. Die Festphasensynthese eines Katalysators, der z.B. in der Synthese von Tetrahydrochinolin-Bibliotheken verwendet wird, wird von S. Kobayashi anschaulich vorgestellt. Im abschließenden Kapitel 16 zeigen M. L. Snapper und A. H. Hoveyda, wie mit Hilfe der kombinatorischen Chemie chirale Liganden für die Katalyse entwickelt und optimiert werden können. Sie beschreiben didaktisch ansprechend das Auffinden eines geeigneten Metallsalzes und eines chiralen Liganden für die Strecker-Reaktion bzw. für die selektive Epoxidringöffnung.

Das Buch richtet sich in erster Linie – die äußerst kurz gehaltene Einleitung unterstreicht dies – an den fortgeschrittenen Kombinatoriker, der bereits Kenntnisse über die theoretischen Konzepte und grundlegenden Synthesestrategien besitzen sollte. Die Kapitel (jeweils ca. 20 Seiten) stellen in sich abgeschlossene, gut strukturierte und lesbare Texte dar. Obwohl sie von verschiedenen Autorengruppen verfasst wurden, fallen sie durch ein relativ einheitliches Layout und die zahlreichen, vorbildlichen Querverweise positiv auf. Der gut ausgearbeitete Index erleichtert einen schnellen und direkten Einstieg in das Buch. Eine nützliche, aber recht willkürliche Liste von möglichen Lieferanten für Chemikalien und Geräte trägt zu diesen guten Gesamteindruck bei.

Dieses Buch bietet aufgrund der trefflichen Auswahl von industriell und akademisch bedeutsamen Beispielen einen guten Ansatz zur Lösung vieler Probleme. Gleichzeitig gibt es Denkanstöße und praktische Hilfestellungen. Trotz einiger Mängel braucht es den Vergleich mit ähnlichen Werken (z.B. dem von Bannwarth und Felder) nicht zu scheuen. Der Einsteiger in das Gebiet der kombinatorischen Chemie ist jedoch mit einem anderen Buch vielleicht besser bedient.

Frank Avermaire und Stefan Bräse

Institut für Organische Chemie  
der Technischen Hochschule Aachen

**Microreactors.** Von Wolfgang Ehrfeld, Volker Hessel und Holger Löwe. Wiley-VCH, Weinheim 2000. XII + 288 S., geb. 148.00 DM. (ca. 126 €).—ISBN 3-527-29590-9

*Microreactors* ist ein sehr nützliches Buch für jeden, der sich über aktuelle Fabrikationstechniken und Anwendungen von Mikroreaktoren informieren möchte. Die Mikroreaktortechnologie ist ein faszinierender, neuer Bereich der chemischen Verfahrenstechnik. Der Leser erhält einen guten ersten Einblick in ausgewählte Entwicklungen auf diesem Gebiet. Anhand von Beispielen werden viele der bereits angewendeten Mikroreaktoren vorgestellt. Leider werden diese nur als fertiges Produkt ab-

gebildet, so dass kaum Informationen über deren Herstellung (z.B. Anleitungen zum schrittweisen Aufbau oder detaillierte Abmessungen) zu finden sind. Außerdem werden die Schwierigkeiten, die bei der Herstellung oder der Anwendung dieser Reaktoren aufraten, an keiner Stelle im Buch erörtert. Zudem stammen die Beispiele nur von wenigen Arbeitsgruppen, meist von den Autoren selbst, was den Rahmen etwas einengt. Beispielsweise wird das weiter entwickelte Gebiet der mikroelektromechanischen Systeme (MEMS) nicht berührt, auf dem verwandte, wenn nicht die gleichen Herausforderungen bei der Fabrikation und der Anwendung von Mikrofließsystemen bestehen.

Die Autoren geben auf Seite 6 eine ziemlich allgemeine Erklärung über Reaktionen in Mikroreaktoren ab: „... benefits concerning chemical engineering is the main driver for microreactor investigations, while chemistry, in terms of reaction mechanisms and kinetics, remains widely unchanged“. Dies kann von einem Neueinsteiger in dieses Gebiet missverstanden werden. Da sich die Reaktorabmessungen verringern, treten Oberflächeneffekte auf, was sich signifikant auf die Reaktionskinetik auswirken kann, besonders bei katalytischen Prozessen. So können z.B. Additive und Promotoren, die oft in Spuren in heterogenen Katalysatorsystemen verwendet werden, selektiv an den Reaktorwänden adsorbiert werden und deshalb nicht (mehr) in das katalytische System aufgenommen werden. Infolgedessen kann sich die Kinetik einer Reaktion im Mikroreaktor völlig von der unterscheiden, die bei der gleichen Reaktion im größeren Maßstab, in „traditionellen“ Reaktionsgefäß auftritt, wo nur geringe Effekte der Gefäßwände den katalytischen Prozess beeinflussen. Mit anderen Worten: Die Autoren haben die Einflüsse des Reaktionsmaßstabs übersehen.

Das erste Kapitel gibt in überzeugender Weise den aktuellen Stand und die Entwicklung der Forschung auf dem Gebiet der Mikroreaktoren wieder. Leider wird, wie bereits erwähnt, auf die bei der Fabrikation und Anwendung auftretenden Probleme und Grenzen nicht näher eingegangen. Dem Leser wird ein interessantes neues Gebiet vor Augen geführt, ohne dass auf etwaige Hindernisse aufmerksam gemacht oder gar

Hilfe zu deren Vermeidung gegeben wird. In Kapitel 2 werden eine Reihe von Fabrikationsmethoden von Mikroreaktoren zusammengefasst. Hier werden in erster Linie Methoden vorgestellt, die in der Gruppe der Autoren entwickelt worden sind. Dadurch wird der Anschein erweckt, andernorts werde weniger Forschung auf dem Gebiet der Mikrofabrikation betrieben. Kapitel 3 ist den Phänomenen gewidmet, die beim Mischen der Reaktanden in Mikroreaktoren auftreten. Hier lernt der Leser verschiedene konfigurierte Mischer kennen, aber auch wiederum nur als Endprodukt und ohne eingehende Beschreibung der Herstellung und Diskussion der Anwendungsgrenzen. Grundlegende Fragen, die beim Mischen von Bedeutung sind, werden nur oberflächlich diskutiert. Beispielsweise wird das Konzept der Moleküldiffusion vorgestellt, aber ein Scale-up unter Berücksichtigung der Überlegungen zur Knudsen-Zahl in kleinen Kanälen wird nicht erörtert. Außerdem wird die Oberflächenspannung, die bei Stoffströmen und beim Mischen zu einem wichtigen Faktor wird, vollkommen ignoriert. In Kapitel 4 und 5 werden Reaktorelemente behandelt, die dem Austausch von Wärme und Massen dienen. Zahlreiche interessante Lösungen werden anhand von experimentellen Daten vorgestellt, aber auf die fundamentalen Transportphänomene, die bei Stoffströmen in Mikrokanälen eine wichtige Rolle spielen, wird kaum eingegangen. Flüssig-flüssig-Reaktionen und elektrochemische Reaktionen in Mikroreaktoren werden in Kapitel 6 beschrieben. Wie in den vorangehenden Kapiteln werden auch hier nur die fertigen Reaktoren präsentiert und die Herstellungsmethoden nur lückenhaft beschrieben. In Kapitel 7 wird anhand einer Reihe von Beispielen über (meist katalysierte) Gasphasenreaktionen in Mikroreaktoren berichtet. Die Beschreibung der verwendeten Katalysatoren, Reaktionsbedingungen, erzielten Umsätze und Selektivitäten fällt zu knapp aus. So sind z.B. keine Angaben über Reaktionszeiten, d.h. Kontaktzeiten oder Verweilzeiten, zu finden. Um ausführlichere Informationen zu erhalten, wird der Leser wohl auf die im Kapitel zitierte Originalliteratur zurückgreifen müssen. In Kapitel 8 werden Fragen aufgegriffen, die sich im Zusam-

menhang mit Gas-flüssig-Reaktionen in Mikroreaktoren stellen. Auch hier ist zu bemängeln, dass nur die Beispiele „an sich“ präsentiert werden und das zugrunde liegende Multiphasenverhalten oder die Gründe, warum ein bestimmter Reaktor gewählt wurde, nicht analysiert werden. Im abschließenden Abschnitt erklären die Autoren allerdings, warum ein Bedarf an verschiedenen Reaktormodellen besteht. Die Erzeugung von Synthesegas und das Katalysator-Screening mit Hilfe von Mikroreaktoren sind die Themen der kurzen Kapitel 9 und 10. Die Kapitel 9 und 7 hätte man zusammenfassen können, da beide heterogen katalysierte Reaktionen behandeln. Die Ausführungen zu den Reaktoren und Reaktionsbedingungen sind auch hier nicht ausreichend und lassen den Leser mit Fragen zurück. Das Kapitel 10 über das Katalysator-Screening ist besonders kurz (5 Seiten!) und entspricht nicht den Erwartungen eines interessierten Lesers. Das abschließende Kapitel 11 befasst sich mit dem potentiellen Einsatz von Mikroreaktoren in der Produktion von Chemikalien. Leider werden hier nur die Vorteile dieser Strategie herausgestellt. Die noch zu lösenden Probleme und die Herausforderungen, denen sich die Forschung gegenüberstellt, bevor Produktionsreaktoren (effektiv) betrieben werden können, werden nicht erwähnt.

Trotz der oben erwähnten Unzulänglichkeiten ist dieses Nachschlagewerk jedem zu empfehlen, der sich für die Mikroreaktortechnik interessiert. Der Nutzen des Buchs wird allerdings dadurch eingeschränkt, dass auf die grundlegenden, vereinheitlichenden Prinzipien, die bei der Planung der vorgestellten Mikroreaktoren eine Rolle spielten, nicht näher eingegangen wird. Hier wurde die Chance verpasst, den Leser leicht in das Gebiet einzuführen. Andererseits ist zu bedenken, dass die Mikroreaktortechnologie erst in den Anfängen steckt. Deshalb wäre es unrealistisch, zu diesem Zeitpunkt zu erwarten, dass ein Buch die Grundlagen dieser Technologie ausführlich und vollkommen beschreibt. Zweifellos werden künftig mehr Bücher zu diesem Thema erscheinen, vielleicht auch initiiert durch diese Veröffentlichung. Der Rezensent hofft, dass dieses und die noch folgenden Bücher, die Voraussetzungen schaffen für die Entwicklung standardisierter

„unit devices“, ähnlich dem „unit operations“-Konzept, das aufgestellt wurde, als sich die chemische Verfahrenstechnik gerade zu einem wichtigen Forschungsbereich entwickelte. So wie man heutzutage Computer aus Standardkomponenten zusammenbaut, könnten solche standardisierten Mikrogeräte einfach miteinander gekoppelt und in vielen Bereichen eingesetzt werden.

Selim Senkan

UCLA Chemical Engineering  
Los Angeles, Californien (USA)

**Grundlagen der Life Sciences.** Herausgegeben von *Vollrath Hopp*. Wiley-VCH, Weinheim 2000. 738 S., geb. 198.00 DM (ca. 101 €).—ISBN 3-527-29560-7

Mit *Grundlagen der Life Sciences* nimmt Vollrath Hopp ein ehrgeiziges Projekt in Angriff: Der Autor will die an der Schnittstelle zwischen Chemie, Biologie, Medizin und Verfahrenstechnik (den sogenannten Life Sciences) auftretenden, gesellschaftlich überaus relevanten Verknüpfungen zu wirtschaftlichen und sozialen Fragestellungen thematisieren und mit einem soliden begrifflichen Fundament versehen. Damit trifft er auf ein wirkliches Bedürfnis. Obwohl die ökonomische Bedeutung von Biochemie und Biotechnologie stark zunimmt, ist die allgemeine Kenntnis der notwendigen Grundbegriffe bei Journalisten, Politikern, Börsenentscheidern und anderen „Multiplikatoren“ recht lückenhaft.

Das Buch ist leider an der Aufgabe gescheitert: Es wirkt wie ein aus verschiedenen Standardlehrbüchern und Anschauungsmaterialien der Einzeldisziplinen grob und relativ lieblos zusammengestricktes Kompendium mit unübersichtlichen Abbildungen unterschiedlichster Stile. Der biochemische Teil mit vielen, oft redundanten Strukturformeln, die in der mitunter gebotenen Fülle eher in Lehrbücher der Biochemie gehören, und Einsprengseln aus allgemeiner und physikalischer Chemie, Ernährungs- und den Wirtschaftswissenschaften erscheint hypertroph. Ärgerlich sind die oft anzutreffenden groben Analogieschlüsse und die sehr oberflächliche

Behandlung mancher Gebiete: So werden die gesellschaftlichen Informations- und Finanzflüsse plump mit thermodynamischen Phänomenen korreliert.

Die Auswahl der Themenüberschriften – jeweils von einer mitunter abenteuerlichen englischen Übersetzung begleitet; wozu eigentlich? – wirkt obendrein antiquiert: Wichtige Stichwörter wie Genomics, Postgenom-Zeitalter, Proteomics, Bioinformatik, BSE, PCR, Hochdurchsatz-Screening (HTS), Chaosforschung usw. fehlen oder sind nicht erklärt. Erwin Chargaff wird mehrmals erwähnt, der Name Craig Venter fehlt.

Das Buch hat einen gewissen Reiz als Nachschlagewerk, allerdings unter eher wissenschaftshistorischen Aspekten. Im Übrigen lässt es viele Wünsche offen.

André Schrattenholz  
ProteoSys AG, Mainz

**Iron Metabolism.** Inorganic Biochemistry and Regulatory Mechanisms. Herausgegeben von *Glória C. Ferreira, José J. G. Moura und Ricardo Franco*. Wiley-VCH, Weinheim 1999. 379 S., geb. 268.00 DM. (ca. 137 €).—ISBN 3-527-29653-0

Das Buch ist eine Zusammenstellung von Vorträgen, die auf einer von den Herausgebern 1998 in Portugal veranstalteten Konferenz über Eisenmetabolismus von verschiedenen Experten dieses interdisziplinären Forschungsgebiets gehalten wurden. In den 21 Kapiteln werden Struktur-Eigenschaftsbeziehungen ebenso behandelt wie Genregulierungsmechanismen. Auf spezielle Themen wie Eisentransport, -regulierung und -speicherung, Häm-Biosynthese, Eisenschwefelproteine, redoxkontrollierte Signaltransduktion, Sauerstoffaktivierung an Häm-freien Dieisenzentren und eisenvermittelte Genexpression wird näher eingegangen. Zu den 60 Autoren, die einen Beitrag zu diesem Buch geleistet haben, gehören Wissenschaftler aus den Bereichen Mikro- und Molekularbiologie, anorganische Biochemie, Spektroskopie und Kristallographie. Das Titelthema wird umfassend und unter verschiedenen Blickwinkeln behandelt. Der Leser erhält einen guten

Überblick über den Stand der Forschung und erkennt die Schwerpunkte und Aufgaben in der künftigen Entwicklung dieses Forschungsgebiets.

Das Buch ist nicht nur für in diesem Bereich tätige Forscher sehr nützlich, sondern auch für Neueinsteiger, die eine weitreichende und aktuelle Beschreibung der Biochemie des Eisens suchen. Dieses hervorragende Werk ist ein wertvoller Schatz für alle, die sich für dieses Thema interessieren.

*Aimin Liu, Lawrence Que, Jr.*  
Center for Metals in Biocatalysis  
University of Minnesota, Minneapolis,  
MN (USA)

**Makromoleküle.** Band 2 – Physikalische Strukturen und Eigenschaften. Von Hans-Georg Elias. Wiley-VCH, Weinheim 2000. 673 S., geb. 398.00 DM (ca. 203 €).—ISBN 3-527-29960-2

Der „Elias“ ist eines der Standardbücher für Makromolekulare Chemie. Er behandelt Polymerwissenschaften sowohl hinsichtlich der verschiedenen Synthesemöglichkeiten von Polymeren als auch bezüglich der physikalischen Eigenschaften bis hin zu

Polymerwerkstoffen und technischen Herstellungs- und Anwendungsaspekten. Das Buch ist bekannt für eine umfassende, aber auch anspruchsvolle Darstellung des Fachgebietes mit aktuellen Literaturverweisen. Das bisher zweibändige Werk der 5. Auflage wurde in der 6. Auflage auf 4 Bände erweitert. Der erste Band erschien 1999 mit einer umfassenden Beschreibung der Synthesemöglichkeiten und der verschiedenen Makromolekülstrukturen. Der jetzt vorliegende 2. Band deckt die physikalischen Strukturen und Eigenschaften von Polymeren ab.

Auf den ersten Blick ist zu erkennen, dass dieser 2. Band ein Lehrbuch für sich ist und unabhängig von den anderen Bänden für die Lehre und als wissenschaftliches Nachschlagewerk genutzt



werden kann. Das Buch enthält neben dem schon traditionellen, umfangreichen Abkürzungsverzeichnis, ein gut gegliedertes Inhaltsverzeichnis, ein ausführliches Stichwortverzeichnis, sowie Literaturhinweise bei jedem Kapitel. Eine kurze Einführung in die chemische Struktur von Polymeren und die Erklärung von Grundbegriffen inklusive der Erläuterungen zu Molmassen und Mittelwertbildung erlauben einen schnellen Einstieg in die Materie auch ohne den Band 1 zu nutzen.

Die nachfolgenden Kapitel zur Mikro- und Makrokonformation decken alle modernen Aspekte der Polymerstruktur im Molekül wie ungestörtes Knäuel, Kettenflexibilität, Dendrimere, Sternpolymere, aber auch Fraktale und Selbstähnlichkeit usw. ab. Ein echter Gewinn und den aktuellen Forschungsaktivitäten angemessen sind die neuen Kapitel über Polymermodellierung und Streumethoden. Der große Bereich „Molekülverbände“ befasst sich mit Festkörperstrukturen im amorphen und kristallinen bzw. teilarbeiteten Zustand. Hier finden sich auch kurze Einführungen in die Messmethoden. Das Forschungsgebiet Polymere an Grenzflächen wird zunehmend wichtiger. Infolgedessen wurde das Kapitel zu diesem Themenbereich völlig neu überarbeitet: Die vorgestellte Methodik wurde erweitert und klarer im Text dargestellt, neuere Strukturen wie Polymerbürsten an Grenzflächen wurden aufgenommen, und die Rheologie von Polymeren an der Grenzfläche wird behandelt.

Auch das Kapitel „Thermodynamik in Polymerlösungen“ wurde aktualisiert. Eine ausführlichere Einführung, eine klarere Gliederung und vor allem die gesonderte Beschreibung der experimentellen Methoden sind Zeichen einer deutlichen Überarbeitung. Die Themen Assoziation und Selbstassoziation, Polyelektrolyte und Gele werden in eigenen Unterkapiteln abgehandelt. Im Folgenden werden Transportprozesse in Lösungen völlig separiert von denen im Polymer vorgestellt. Man findet ausführliche Informationen, Beschreibungen neuer Methoden wie der Kraftfeld-Flussfraktionierung und ein ansprechendes Unterkapitel zur Viskosität verdünnter Lösungen. Der Bereich „Schmelzen“ umfasst thermische Eigenschaften und Übergänge sowie den Transport in Poly-

meren als Feststoff oder in der Schmelze und die Schmelzeviskosität. Hier findet sich, für den Leser etwas überraschend und sehr knapp behandelt, die Größenausschlusschromatographie wieder. Abschließend werden Festkörpereigenschaften wie Elastizität, Viskoelastizität und mechanische Eigenschaften von Polymeren ausführlich behandelt.

Auf den 678 Seiten wird die Physik der Polymere recht umfassend und mit allen aktuellen Trends dargestellt. Die Informationen werden allerdings auf einem hohen Niveau und relativ knapp dargeboten. Für eine ausführliche Beschreibung der Zusammenhänge und eine Korrelation von Strukturen und Eigenschaften mit der Anwendung ist in diesem Band kein Platz. Das Buch wendet sich an fortgeschrittene Studierende und Wissenschaftler mit speziellem Interesse an Physikalischer Chemie und Physik der Polymere. Für einen Neueinsteiger, der sich über Polymercharakterisierung und insbesondere über Molmassenbestimmungen informieren will, ist es kaum geeignet. Zu diesem Bereich werden keine praktischen Hinweise geliefert und die Informationen sind über verschiedene Kapitel verstreut. Auch ein einführender Überblick über die Grundzüge der Physik der Polymere fehlt. Der Detailreichtum und die ausführlichen Literaturhinweise erlauben es aber, sich in ein Thema zu vertiefen oder auch nur kurz etwas nachzuschlagen.

Als nahezu unabhängiges Einzelwerk zur Physikalischen Chemie hat diese neue Auflage deutlich gewonnen. In der bisherigen Version war die Darstellung aufgrund der Mischung von Syntheseaspekten mit den physikalischen Eigenschaften eher unübersichtlich, und die auch dort schon umfassenden Kapitel zur Physik wurden vom Leser schwächer bewertet als sie es verdienten. Die neue Präsentation ändert diesen Eindruck. Die Konzentration auf physikalische Eigenschaften und Strukturen in einem eigenen Band, eine klarere Beschreibung mit besserer Trennung der Eigenschaften in Lösung und im Festkörper, die Abtrennung von Spezialbereichen wie optische Eigenschaften, die nun im Band zu den Eigenschaften untergebracht werden, sowie eine übersichtliche Gliederung mit prägnanten Überschriften führen zu einem ausge-

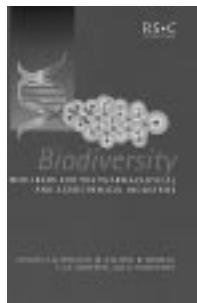
zeichneten Buch, das als anspruchsvolles Lehrbuch, aber auch zur Vertiefung des Stoffes empfohlen werden kann.

Brigitte Voit  
Institut für Polymerforschung  
Dresden e.V., Dresden

**Biodiversity.** New leads for the pharmaceutical and agrochemical industry. Herausgegeben von *Stephen K. Wrigley, Martin A. Hayes, Robert Thomas, Ewan J. T. Chrystal und Neville Nicholson*. Royal Society of Chemistry, Cambridge 2000. VI + 314 S., geb. 59.50 £.—ISBN 0-85404-830-8

Naturstoffe haben, auch vor dem Hintergrund der wachsenden Konkurrenz synthetisch/kombinatorischer Substanzbibliotheken, aufgrund ihrer evolutiv selektierten komplementären strukturellen Diversität einen festen Platz bei Überlegungen zur effizienten Leitstrukturfindung. Wie diese spezielle strukturelle Vielfalt optimal erschlossen werden kann, ist Gegenstand aktueller Wirkstoffforschung, die eng mit dem Begriff der Biodiversität verknüpft ist. Dies vor Augen, weckt der Titel des hier zu besprechenden Buchs, das auf einer gleichlautenden Konferenz der Royal Society of Chemistry von 1999 basiert, besonderes Interesse.

*Biodiversity* ist eine Zusammenstellung von 21 Beiträgen mit Einblicken in die Naturstoffforschung von großer thematischer Breite: In sechs Kapiteln übersichtlich gegliedert, folgen einem eher allgemeinen Teil („History, Diversity and Discovery“) speziellere Beiträge zu mikrobiellen, marinen und pflanz-



lichen Naturstoffen sowie zur Bio- und Naturstoffsynthese. Bis auf Flüchtigkeitsfehler findet sich ein gut redigiertes Layout. Die Beiträge sind kompetent und inhaltlich stimmig verfasst. Sie bilden eine meist gute Mischung aus Review und wissenschaftlichen Details; nur in wenigen Ausnahmen sind ausschweifende Darstellungen von Primärdaten oder unübersichtliche Tabellen zu bemängeln.

Eine Reihe namhafter Autoren geben eine retrospektive Übersicht über bekannte Naturstoffe (Handelsprodukte oder Forschungssubstanzen) und beschreiben adäquat den Stand der Erkenntnisse, z.B. für mikrobielle (A. L. Demain) oder antineoplastische (G. M. Gragg et al.) Substanzen. Diese Beiträge haben ihren Stellenwert zum Einlesen in diese Materie, eventuellem Nachschlagen oder – und das scheint hier offenkundig die Triebfeder zu sein – zur Besinnung auf Naturstoffforschung. Zumindest für den Experten unter den Lesern ist der Beitrag von A. E. Wright, der den kosteneffizienten Zugang als bedeutende Hürde in der Erforschung von marinen Wirkstoffen bezeichnet, attraktiv. Einzig J. Ruddock gelingt es jedoch, in seinem Beitrag über Naturstoffe in der Tiergesundheit den Rückblick mit einer interessanten Einschätzung auf die Zukunft, auch unter kommerziellem Blickwinkel, zu verknüpfen. Überhaupt liefern die Autoren aus der Industrie thematisch befruchtende Beiträge: Aus dem Vergleich zwischen natürlichen und synthetischen Substanzen im Wirkstofffindungsprozess weist S. Brewer den Naturstoffen die sicher bestreitbare Rolle als Toolsubstanzen (pathfinder) in Pharmakologie und medizinischer Chemie zu. Im Gegensatz dazu leiten D. Baker et al. in einer interessanten vergleichenden Fallstudie zwischen Naturstoffen und kombinatorischen Testsubstanzen die nachhaltige Bedeutung von Naturstoffen in der Hochdurchsatztestung ab. Leider gibt die Betrachtung keine Einblicke in die

Erfolgsbilanzen der nachfolgenden Wertschöpfungskette. J. M. Clough gelingt es, die Geschichte des Fungizids Strobilurin in lehrreicher Weise zu erzählen.

Diese Beiträge, wie auch die kompetent, aber sehr speziell verfassten Aufsätze zum Themenkreis Biosynthese, sind von der im Titel suggerierten Thematik der Biodiversität jedoch recht weit entfernt. Aktuelle Fragen dazu (u.a. Definition, qualitative und quantitative Beschreibung, Analyse von biologischen Quellen sowie Übersetzung in strukturelle Vielfalt, Eigentumsrechte und das Übereinkommen von Rio über die biologische Vielfalt) werden dagegen nur unzureichend besprochen: Marshall und Hillman geben einen ersten Einblick in die Bedeutung von Molekularbiologie bei der Erfassung von Biodiversität, der jedoch stark von Erfahrungen aus Nutzpflanzen geprägt ist. Reddell und Gordon beschreiben lesenswert das Potential ökologischer Beobachtungen bei der Suche nach bioaktiven Naturstoffen. In letzter Konsequenz bleibt diese Betrachtung allerdings die Antwort eines echten Effizienzgewinns bei der Wirkstoffidentifikation schuldig; dazu ist dieser produktive Ansatz deutlich weiter in der Wissenschaftsgemeinde implementiert als die Autoren glauben lassen.

Wie übersetzt sich Biodiversität in neue Wirkstoffe oder allgemeiner: Wo steht die Naturstoffforschung, was sind die Trends, Perspektiven und Chancen? Der Experte unter den Lesern findet in diesem Buch sicherlich Anregungen dazu in kompetenten Einzelbeiträgen. Klare Handlungsanweisungen lassen sich jedoch nicht ableiten, Überraschendes und Neues ist nicht zu erkennen. Für den interessierten Leser, der einen Einstieg in diese Thematik sucht, sind einzelne Abschnitte dieses Buchs lesenswert.

Thomas Henkel  
Bayer AG, Pharma-Forschung  
Wuppertal