

Das A und O der Katalyse

Catalysis from A to Z. A Concise Encyclopedia. Herausgegeben von *Boy Cornils, W. A. Herrmann, R. Schlögl* und *C.-H. Wong*. WILEY-VCH, Weinheim 2000. 640 S., geb. 398.00 DM.—ISBN 3-527-29855-X

Mit dem vorliegenden Nachschlagewerk haben sich in der Katalyseforschung anerkannte Experten, die sowohl die heterogene und homogene Katalyse als auch die Biokatalyse in Wissenschaft und industrieller Praxis vertreten, der schwierigen Aufgabe unterzogen, Grundlagen, wesentliche Begriffe, Definitionen, Verfahren, Reaktionen und Techniken aus dem Gesamtgebiet der Katalyse in konzentrierter Form zusammenzuführen. Kennzeichnend für die Herausgeber ist der hohe Qualitätsanspruch. An der Zusammenstellung der für die Katalyse wesentlichen und notwendigen Schlagwörter sowie deren Erläuterungen und Definitionen, die unter den rund 3000 Stichwörtern ausgeführt sind, haben 165 international anerkannte Fachleute mitgearbeitet.

Wie auch in der Einleitung zu diesem Nachschlagewerk ausgeführt wird, durchdringt die Katalyse nahezu alle Bereiche der Naturwissenschaften und Technik. In den verschiedenen Fachgebieten entwickelten sich unterschiedliche Termini, die das gegenseitige Verständnis und die gemeinsame Nutzung von Erkenntnissen auch gegenwärtig noch erschweren. Daher waren eine

zusammenfassende, fachübergreifende Beschreibung des Wissens, der Technik und der Definitionen sowie die Aktualisierung des gegenwärtigen Verständnisses katalytischer Prinzipien von der heterogenen Katalyse bis zu den Life Sciences längst überfällig.

Die Stichwörter aus dem Bereich der Grundlagen werden ausführlich erläutert und durch graphische Darstellungen ergänzt. Gebräuchliche und in den verschiedenen Fachgebieten verwendete Abkürzungen, Akronyme und Termini werden ebenso präzise erklärt wie Namensreaktionen, Mechanismen und chemische Strukturformeln. Obwohl aufgrund der Dichte des Nachschlagewerks die Erläuterungen zu den technischen Prozessen auf das Wesentliche begrenzt bleiben, vermitteln die sorgfältig bearbeiteten Ausführungen und Verfahrensschemata dem Leser die wichtigen Grundkenntnisse. Das trifft gleichermaßen zu für die modernen Charakterisierungsmethoden, die Grundlagen der Reaktionskinetik, für Screeningmethoden und die Katalysatorfertigung sowie für die Prinzipien der Reaktionstechnik. Hilfreich sind sowohl die zahlreichen Zeichnungen und katalytischen Reaktionscyclen als auch die Synonyme und Querverweise. Darüber hinaus findet man Hinweise zu bedeutenden Persönlichkeiten, zum gegenwärtigen Marktumfang und zur historischen Entwicklung der Katalyse. Französische und deutsche Übersetzungen von Fachausdrücken sowie die zur Vertiefung empfohlenen Literaturzitate runden die Ausführungen ab.

Das Werk übersteigt inhaltlich bei weitem das Niveau eines Lexikons, da es sich den Grundlagen mit bemerkenswerter Gründlichkeit und den Definitionen mit großer Sorgfalt widmet. Erstmals liegt ein die gesamte Katalyse umfassendes, kompetentes Standardwerk mit gebündeltem, schnell abgreifbarem Wissen vor, gleichsam ein Spiegelbild der Entwicklung und der Fort-

schritte in der Katalyse. Es wird wesentlich dazu beitragen, über die verschiedenen Disziplinen hinweg sich besser als bisher zu verständigen, und sollte für die natur- und ingenieurwissenschaftliche Arbeit grundsätzlich zur Verfügung stehen. Besonders Studenten in höheren Semestern vermittelt das Buch einen exzellenten Überblick und erleichtert den Einstieg in die interdisziplinäre Arbeit. Angesichts der Dynamik der Forschung und der raschen Entwicklung neuer Methoden und Verfahren ist die Notwendigkeit überarbeiteter, aktualisierter Auflagen gemäß den Fortschritten in der Katalyseforschung absehbar.

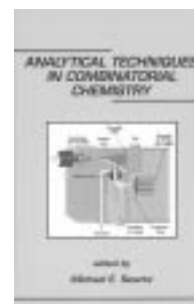
Die Verfügbarkeit eines solchen Nachschlagewerks auf CD-ROM mit entsprechenden Updates und eine Preisgestaltung, mit der dieses wichtige Standardwerk einem breiten Fachpublikum zugänglich wird, wären im hohem Maße wünschenswert.

Lothar Heinrich

CREAVIS, Gesellschaft für Technologie und Innovation mbH, Marl

Analytical Techniques in Combinatorial Chemistry. Von *Michael E. Swartz*. Marcel Dekker, New York 2000. XII+301 S., geb. 150.00 \$.—ISBN 0-8247-1939-5

Die Wirkstoffentwicklung wurde durch die kombinatorische Chemie in den letzten Jahren revolutioniert. Während ein guter Chemiker vor zehn Jahren etwa 50 Verbindungen pro Jahr synthetisieren und charakterisieren konnte, ist es ihm mit Hilfe der kombinatorischen Chemie heute im gleichen Zeitraum



Diese Rubrik enthält Buchbesprechungen und Hinweise auf neue Bücher. Buchbesprechungen werden auf Einladung der Redaktion geschrieben. Vorschläge für zu besprechende Bücher und für Rezensenten 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.

möglich, zehntausende herzustellen. Als die kombinatorische Chemie Anfang der 90er Jahre noch in den Kinderschuhen steckte, wurde zunächst noch nicht allzu viel Wert auf Analytik gelegt. Mit der Zeit wurde jedoch klar, dass ausreichend charakterisierte und hinreichend reine Verbindungen bzw. Verbindungsmischungen („Bibliotheken“) bedeutende Vorteile gegenüber schlecht charakterisierten Rohprodukten besitzen. Die Analytik nimmt deshalb heute in vielen Forschungseinrichtungen, die kombinatorische Chemie einsetzen, eine zentrale Stellung ein, nicht nur bei der Charakterisierung der hergestellten Verbindungen, sondern im gesamten Wirkstoffentwicklungsprozess.

Das von Michael E. Swartz herausgegebene Buch gibt erstmalig in dieser Form eine Übersicht über die wesentlichen instrumentellen analytischen Methoden, die bisher Eingang in die kombinatorische Chemie gefunden haben: Massenspektrometrie (Kapitel 2; A. Hauser-Fang, P. Vouros), Infrarot- und Raman-Spektroskopie (Kapitel 3; H.-U. Gremlich), Kernresonanzspektroskopie (Kapitel 4; M. J. Shapiro), Chromatographie (Kapitel 5; M. E. Swartz) und Kapillarelektrophorese (Kapitel 6; I. S. Krull, C. A. Gendreau, H. J. Dai). Hier finden sich neben modernen Kopplungstechniken zum Teil auch weniger bekannte Methoden wie die Fourier-Transform-Massenspektrometrie, die Pulsed-Field-Gradienten-NMR-Technik oder die photoakustische Spektroskopie. Die 14 Autoren kommen größtenteils aus der Industrie, auch der Herausgeber selbst. Es verwundert deshalb nicht, dass besonderer Wert auf die Anwendung gelegt wird. Als Einstieg in die erwähnten Analysetechniken findet man jeweils am Anfang eines jeden Kapitels eine kurze Erläuterung mit entsprechenden Literaturhinweisen. Die elementareren Grundlagen werden allerdings weitgehend vorausgesetzt. Dadurch bleibt jedes dieser Kapitel durchschnittlich auf 20 bis 30 Seiten begrenzt und man gelangt rascher zu den Kerninformationen. Diese beinhalten unter anderem die Charakterisierung von Produkten in Lösung und gebunden an fester Phase, die Analyse von Produktgemischen, die Nachweismöglichkeiten von Wechselwirkungen zwischen Wirkstoff und Zielmolekül, die Durchfüh-

rung von Struktur-Aktivitäts-Untersuchungen sowie die automatisierte Reinigung der Produkte über präparative HPLC.

Die insgesamt neun Kapitel des Buches sind gut aufeinander abgestimmt, es kommt erfreulicherweise selten zu Wiederholungen. Das erste Kapitel (H. N. Weller) führt zunächst allgemein in die kombinatorische Chemie ein. Hier geht es um Begriffsbestimmungen, die verschiedenen Synthesestrategien (Festphasen- und Lösungssynthese, Parallelsynthese von Einzelverbindungen, Mischungssynthesen, Kodierungsmöglichkeiten zur Dekonvolution), Automatisierung, Reinigung und Analytik sowie Datenmanagement. Es schließen sich die Kapitel über die oben genannten Analysetechniken an, wobei einige bisher bekannte Anwendungsmöglichkeiten aufgezeigt werden. In gut lesbarer Form und unterstützt durch zahlreiche Abbildungen werden hier die wesentlichen Techniken und Strategien erklärt. Der an Details interessierte Leser kann sich über zahlreiche Literaturhinweise weitergehend informieren. Im Anschluss an diese fünf Kapitel finden sich zwei weitere Kapitel, die sich mit dem Informationsmanagement und dem Hochdurchsatzscreening beschäftigen. So wird im Kapitel 7 (D. Nickell) das Problem der mit der Automatisierung einhergehenden Datenfülle theoretisch erläutert (welche Methoden sollen verwendet werden, um die Nadel im Heuhaufen zu finden und welchen Heuhaufen soll man überhaupt verwenden?). Kapitel 8 (J. N. Kyranos, S. D. Chipman) beschreibt den Aufbau einiger herkömmlicher und interessanter neuer biologischer Testsysteme sowie die Möglichkeiten zu deren Automatisierung im Rahmen eines Hochdurchsatzscreenings und deren Verknüpfung mit der organischen Hochdurchsatzsynthese. Im letzten Kapitel 9 (M. Brock, M. Andrews) sind auf 75 Seiten insgesamt ca. 115 größtenteils US-amerikanische Firmen aufgelistet, die Methoden oder Geräte für die kombinatorische Chemie entwickeln, anwenden und/oder anbieten. Dieser Abschnitt, der immerhin ein Viertel des Buches ausmacht, ist für all diejenigen gedacht, die sich für das Profil einer bestimmten Firma, die Kontaktadresse (inklusive Homepage und E-Mail-Adresse, für den Aktienfan-

auch Börsenhandelsplatz und Börsenkürzel) und die Produktpalette interessieren. Die Autoren erheben ausdrücklich keinen Anspruch auf Vollständigkeit dieser Zusammenstellung.

Die relativ umfangreiche Literatur, die am Ende eines jeden Kapitels zitiert ist, reicht zum Teil bis ins Jahr 1999. Das Buch ist damit also recht aktuell. Die Literaturzitate in manchen Kapiteln hätten allerdings etwas sorgfältiger überprüft werden können. Immer wieder fallen Schreibfehler oder sogar gänzlich falsche Zitate auf (z. B. Kapitel 2, Lit. 34). Im Text selbst sind Schreibfehler ansonsten eher die Seltenheit.

Das handliche, jedoch nicht ganz billige Buch schließt eine wichtige Lücke in einem hochaktuellen Forschungsgebiet. Es kann sowohl Neueinsteigern (auch Studenten) als auch bereits auf dem Gebiet der kombinatorischen Chemie arbeitenden Forschern empfohlen werden.

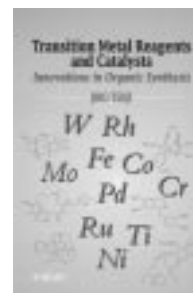
Jörg W. Metzger

Institut für Siedlungswasserbau,
Wassergüte- und Abfallwirtschaft
der Universität Stuttgart

Transition Metal Reagents and Catalysts. Innovations in Organic Synthesis. Von Jiro Tsuji. John Wiley & Sons Ltd., New York 2000. XV+477 S., geb. 125.00 £.—ISBN 0-471-63498-0

Dieses von einem Pionier der Organometallchemie der Übergangselemente verfasste Buch richtet sich vornehmlich an Synthesechemiker in der organischen Chemie, die noch nicht mit den vielen, in den letzten 20 Jahren entwickelten Anwendungen von Übergangsmetallen vertraut sind.

Der Autor beginnt sein Werk mit knappen, aber sehr aufschlussreichen Ausführungen über die frühen industriellen Prozesse, die die eigentliche Basis für die Entwicklung der homogenen Übergangsmetallkatalyse in der organischen Synthese bildeten. Im folgenden Kapitel stellt er die wichtigsten Reaktionstypen vor und



geht auf einige Mechanismen von Reaktionen an Übergangsmetallkomplexen näher ein. Immer wenn sich die Gelegenheit bietet, zeigt J. Tsuji Analogien zu Reaktionsmechanismen in der organischen Chemie auf, die dem Leser vielleicht eher bekannt sind. In den nach Substratklassen geordneten Kapiteln werden Reaktionen von Halogenverbindungen, Allyl- und Propargylverbindungen, konjugierten Dienen, Alkenen sowie von Alkinen vorgestellt. Weitere Kapitel sind den Übergangsmetall-Carbenkomplexen, dem Schutz und der Aktivierung durch Koordination, der katalytischen Hydrierung und der Palladium(II)-Chemie gewidmet. Metathese-Reaktionen werden ausführlich im Kapitel über Metall-Carbenkomplexe abgehandelt. Die Beschreibung katalytischer Prozesse hat eindeutig den Vorrang vor der stöchiometrischen Umwandlungen. Zwar werden die Mechanismen der wichtigsten Reaktionen erläutert, aber viele komplexere Liganden- und Anlagerungseffekte werden nur sehr knapp diskutiert, sodass der Leser wegen detaillierteren Informationen auf spezielle Bücher oder Übersichtsartikel zurückgreifen muss, auf die im Text hingewiesen werden.

Obwohl eine japanische Version von Tsujis Werk aus dem Jahr 1997 existiert, wurde die vorliegende Ausgabe aktualisiert und einige Beispiele neu aufgenommen. Im Allgemeinen wird die Literatur bis 1997, in einigen Fällen bis 1998 berücksichtigt. Daher kann das Buch einem Neueinsteiger in dieses Gebiet sehr gut als Nachschlagewerk sowohl für die Grundlagen als auch für die neueren Entwicklungen dienen.

Die Darstellung der Organometallchemie der Übergangsmetalle ist ziemlich „Palladium-orientiert“, was eigentlich angesichts der riesigen Datenflut, die dieser Forschungsbereich hervorgebracht hat, nicht verwundert. Experten auf dem Gebiet der Organometallchemie werden besonders in den Bereichen, die nicht die Pd⁰- und Pd^{II}-Katalyse betreffen, Lücken und Schwachstellen finden. So sind beispielsweise die Ausführungen zu Kreuzkupplungsreaktionen von Silizium-, Aluminium- und Zirkoniumverbindungen mit organischen Halogenverbindungen überholt, und die Eisenacylenolate oder Strykers Reagents werden überhaupt nicht er-

wähnt. Während die Hydroborierung, Hydromagnesierung, Hydrozinkierung, Hydroaluminierung, Hydrostannierung und Hydrosilylierung eingehend in separaten Unterkapiteln vorgestellt werden, wird die Hydrozirconierung von Alkenen nur sehr oberflächlich behandelt. Zudem werden diese Reaktionen, obgleich sie im Text beschrieben werden, im Index nicht erwähnt. Dieses Sachregister ist bei weitem nicht ausreichend; und das ist einer der wenigen gravierenden Schwachpunkte des Buchs, weil gerade seine Zielgruppe, Neulinge auf dem Gebiet der Metallkatalyse, auf ein ausführliches Sachregister und viele Querverweise angewiesen ist. Da die Kapitel größtenteils nach Substratklassen geordnet sind, ist es schwer, Informationen zu einem bestimmten Übergangsmetallkomplex zu finden, wenn man nichts über seine Chemie weiß. Das Fehlen eines Autorenregisters ist ebenfalls bedauerlich. Eine der Stärken dieses Werks ist die ungeheure Fülle von Beispielen, gut gewählten Auszügen aus eleganten Naturstoffsynthesen, mit deren Hilfe der Leser ziemlich schnell die Anwendungsmöglichkeiten der einzelnen Reaktionen abschätzen kann. Weiterhin befindet sich auf dem Einband eine sehr nützliche Zusammenstellung chiraler und achiraler Phosphanliganden.

Der Text und die Abbildungen sind von hoher Qualität und sehr leserfreundlich. Nur wenige Fehler kommen vor, z. B. wurden einige Reagentien in den ansonsten korrekt gezeichneten Schemata vergessen aufzuführen. Die Literaturverweise sind äußerst präzise.

Insgesamt gesehen, ist dieses Buch sehr wertvoll für diejenigen, die einen Überblick über die organische Übergangsmetallchemie gewinnen wollen. Besonders mit Blick auf die Palladium-Chemie könnte es auch für Fachleute interessant sein. Obwohl wegen des hohen Preises Privatpersonen bei der Anschaffung des Buchs wahrscheinlich zögern werden, kann *Transition Metal Reagents and Catalysts* jedem empfohlen werden, der sich in einem gut lesbaren Text umfassend über die aktuellen Anwendungen von Übergangsmetallkomplexen in der organischen Synthese informieren will.

Peter Wipf, Andrew J. Phillips

Department of Chemistry
University of Pittsburgh, PA (USA)

The Porphyrin Handbook. Vol. 1–10. Herausgegeben von Karl M. Kadish, Kevin M. Smith und Roger Guilard. Academic Press, San Diego 2000. 3607 S., geb. ca. 3.500.00 \$.—Gesamtwerk (10 Bände): ISBN 0-12-393-200-9;

Vol. 1: ISBN 0-12-393 201-7;
Vol. 2: ISBN 0-12-393 202-5;
Vol. 3: ISBN 0-12-393 203-3;
Vol. 4: ISBN 0-12-393 204-1;
Vol. 5: ISBN 0-12-393 205-X;
Vol. 6: ISBN 0-12-393 206-8;
Vol. 7: ISBN 0-12-393 207-6;
Vol. 8: ISBN 0-12-393 208-4;
Vol. 9: ISBN 0-12-393 209-2;
Vol. 10: ISBN 0-12-393 210-6

Rechtzeitig zur ersten „International Conference on Porphyrins and Phthalocyanines“, die vom 25. bis 30. Juni 2000 in Dijon/Frankreich stattfand, haben die Editoren Karl M. Kadish, Kevin M. Smith und Roger Guilard ein zehn Bände umfassendes Handbuch zur Porphyrinchemie vorgelegt. Das Handbuch mit 61 Einzelbeiträgen von über hundert Autoren wird sich mit Sicherheit einen Platz als Standardwerk der Porphyrinchemie erobern und ältere Werke wie *The Porphyrins* von D. Dolphin und *Porphyrins and Metalloporphyrins* von K. M. Smith ablösen. Einige ältere Monographien der Porphyrin- und Tetrapyrrolchemie werden aber weiterhin ihre Bedeutung behalten, da sie spezielle und vertiefende Informationen bieten oder Gebiete abdecken, die im vorliegenden Handbuch nicht oder nur am Rande behandelt werden. Das Verdienst des 10-bändigen Werkes liegt darin, die verschiedenen Aspekte der Chemie, Physik, Biologie und Medizin der klassischen, vollständig ungesättigten Porphyrine und der von ihnen abgeleiteten Corrole, Isocorrole, Isoporphyrine, Carbaporphyrine, Azaporphyrine, expandierten Porphyrine und Heteroporphyrine in von ausgewiesenen Experten verfassten Beiträgen kompetent darzustellen.

Der erste Band, *Synthesis and Organic Chemistry*, beschäftigt sich mit der Synthese und der organischen Chemie der klassischen Porphyrine, wobei im ersten, von K. M. Smith verfassten Kapitel ein wertvoller Überblick über Total- und Partialsynthesen von Octaalkylporphyrinen und ihrer reduzierten Vertreter

gegeben wird. Aus der Fülle des in der Literatur vorhandenen Materials werden beispielhaft und auch für den „Nicht-Porphyrinchemiker“ gut überschaubar die unterschiedlichen Synthesestrategien herausgearbeitet und deren Vor- und Nachteile diskutiert.

Im zweiten Kapitel stellt J. S. Lindsay die Synthese *meso*-substituierter Porphyrine mit überwiegend *meso*-Arylsubstituenten vor. Der einfache präparative Zugang zu diesen Systemen hat dazu geführt, dass diese porphinoide Strukturklasse heute zahlreiche Vertreter umfasst, die für den größten Teil der Folgeuntersuchungen in den verschiedenen Bereichen der Porphyrinchemie verwendet werden. Dem Autor ist es in hervorragender Weise gelungen, die unterschiedlichen, zu den Zielstrukturen führenden Syntheseverfahren und die nachträglichen synthetischen Modifizierungen aufzuzeigen und die Vielzahl der Strukturen mit Literaturangaben in übersichtlicher und systematischer Form in Tabellen zusammenzustellen.

Bei einem Werk dieses Umfangs kann vom Rezensenten natürlich nicht auf jeden Einzelbeitrag im Detail eingegangen werden. Hervorgehoben werden sollten aber noch die Kapitel 4 und 5, in denen die nachträgliche Funktionalisierung von Porphyrinen und *meso*-substituierten Porphyrinen übersichtlich und kompetent behandelt wird. Die Modifizierung von natürlich vorkommenden Porphyrinen wie Häm und Chlorophyll und *meso*-Tetraarylporphyrinen eröffnet vielfältige und präparativ ergiebige Möglichkeiten, um zu neuen interessanten Strukturen zu gelangen. Dass sich in einem solch umfangreichen Werk Fehler einschleichen ist unvermeidbar. Allerdings sollte es nicht zu einer Verwechslung zwischen Mesomerie- und Tautomerie-Pfeilen kommen, und es sollte auf korrekte Formelschreibweisen geachtet werden.

Ein Genuss ist die Lektüre des Kapitels „Geochemistry of Porphyrins“. Geoporphyrine bilden sich durch Abbaureaktionen aus „natürlichen“ Porphyrinen in geologischen Formationen. Die Genese dieser Porphyrine aus ihren „natürlichen“ Vorläufern, ihre Isolierung, Identifizierung und ihre Bedeutung für die Geologie werden klar präsentiert. Von der Konzeption her hätte diesem Kapitel ein separater Beitrag

über natürlich vorkommende Porphyrine vorangestellt werden können.

Der zweite Band des Handbuchs mit dem Titel *Heteroporphyrins, Expanded Porphyrins Related Macrocycles* fasst die Chemie dieses neuen und aufstrebenden Gebietes zusammen. Alle Einzelbeiträge sind von kompetenten Autoren verfasst, die das Gebiet in den letzten beiden Dekaden aufgebaut und maßgeblich beeinflusst haben. Auch die von A. W. Johnson in den sechziger Jahren begründete Chemie der Corrole, die in zwei Beiträgen behandelt werden, hat eine Renaissance erlebt. Da diese Chemie ihren Ursprung in der Vitamin B₁₂- und Corrin-Chemie hat, hätte es dem Handbuch gut getan, die im Anschluss an die Vitamin B₁₂-Synthesen von Eschenmoser und Woodward weiterentwickelte Chemie der Corrine an dieser Stelle durch einen Einzelbeitrag zu berücksichtigen.

Die meisten der vielfältigen Funktionen von porphinoide Strukturen beruhen darauf, Metalle zu komplexieren und mit den zentral komplexierten Metallen katalytische und Redox-Funktionen auszuüben. Über die Chemie, Synthese, Struktur, Elektrochemie und spektroskopische Eigenschaften dieser Systeme wird im dritten Band *Inorganic, Organometallic and Coordination Chemistry* umfassend und gründlich berichtet. Die Kapitel 22–25 tragen neuen Entwicklungen Rechnung, bei denen es darum geht, supramolekulare Systeme mit besonderen Funktionen zu kreieren sowie die metallorganische und Koordinationschemie von Porphyrinogenen, den hoch reduzierten, nicht-konjugierten Vertretern der Porphyrine, zu erforschen.

Der vierte Band *Biochemistry and Binding: Activation of Small Molecules* widmet sich im Wesentlichen der Chemie und Biochemie von Oxidationsreaktionen, die durch eisenhaltige Porphyrine (Häme) vermittelt werden. Ausgehend von den in der Natur vorkommenden Oxidationsprozessen mit unterschiedlichen Hämproteinen hat sich eine reichhaltige Chemie entwickelt, die auch andere Metalle wie insbesondere Mangan und Ruthenium mit einschließt. Naturgemäß spielt die Aktivierung von Sauerstoff für Oxidationsprozesse die größte Rolle und erhält ihre notwendige Berücksichtigung.

Aber auch die zunehmende Bedeutung der NO- und Halogenaktivierung durch Hämsysteme und andere Metalloporphyrine wird angemessen abgehandelt. Die Diversität unterschiedlicher Metalloporphyrine, ihrer hochvalenten Zwischenstufen und Reaktionsweisen sowie der umgesetzten Substratmoleküle wird bezüglich Struktur und Reaktivität eingehend behandelt. Einziges Manko dieses Bandes ist das Fehlen von Metalloporphyrinoiden, die die Chemie der natürlich vorkommenden Cobaltcorrine und des nickelhaltigen Faktors F 430 widerspiegeln.

NMR and EPR, so der Titel des fünften Bandes, sind wichtige Methoden, um Struktur und Dynamik von Porphyrinen und Porphyrinderivaten aufzuklären. Der Beschreibung der klassischen NMR-Spektroskopie von diamagnetischen Metalloporphyrinoiden im ersten Drittel des Bandes folgt eine Abhandlung der zur Charakterisierung paramagnetischer Metalloporphyrine dienenden EPR-Spektroskopie. Die theoretischen Grundlagen dieser Methode werden detailliert erläutert, und ihre Anwendung auf verschiedene Hämsysteme und Hämproteine wird eingehend geschildert. Damit lässt sich ein genaues Bild über Struktur, Koordination und Funktion von Hämsystemen in ihrer natürlichen Proteinumgebung gewinnen.

Die mannigfaltigen Möglichkeiten, Porphyrine strukturell zu variieren, in oligomeren und supramolekularen Anordnungen zu organisieren und an Oberflächen durch Adsorption oder Polymerisation zu immobilisieren, haben zu zahlreichen Anwendungen geführt. Nachahmung der Photosynthese, neue Materialien mit besonderen elektrischen und optischen Eigenschaften, Porphyrine als Polymerisationskatalysatoren, Porphyrinoide als Photosensibilisatoren in der photodynamischen Therapie, immobilisierte Porphyrine als elektrochemische Sensoren und porphyrinoide Systeme als Rezeptor-Modelle für die molekulare Erkennung und Anionenbindung sind die wichtigsten Anwendungsfelder, aus denen Porphyrinoide nicht mehr wegzudenken sind. Mit dem sechsten Band *Applications: Past, Present and Future* ist es gelungen, einen spannenden und ordnenden Überblick über dieses ständig wachsende Gebiet zu geben.

Die vollständige theoretische und physikalische Charakterisierung bildet die Basis, um Struktur, Dynamik und Funktion von Porphyrinen zu verstehen, wobei spezielle Methoden besonderen Eigenschaften dieser Verbindungsklasse Rechnung tragen. Im siebten Band *Theoretical and Physical Characterization* werden Anwendungen klassischer Methoden wie quantenmechanische Rechnungen, Röntgenstrukturanalyse, Massenspektrometrie und CD-Spektroskopie und die weniger verbreiteter Methoden wie Resonanz-Raman-Spektroskopie und Röntgen-Absorption zur Charakterisierung von porphyrinoiden Strukturen systematisch vorgestellt. Warum einige spektroskopische Methoden wie die Mößbauer-Spektroskopie fehlen, ist allerdings unverständlich.

Das Thema *Electrontransfer* klang zwar schon in vorhergehenden Bänden an, wird aber im achten Band unter verschiedenen Aspekten variiert. Basis für das Verständnis des Elektronentransfers von Porphyrinen sind ihre Redoxeigenschaften, die mittels elektrochemischer Methoden ermittelt werden. Im einleitenden Kapitel 55 wird von K. M. Kadish ein umfassender, systematischer Überblick über die Elektrochemie von Porphyrinen und ihren Metallkomplexen gegeben. In weiteren Kapiteln wird dieses Thema in Bezug auf Häm und Hämproteine vertieft. Der lichtinduzierte Elektronentransfer als Primärschritt der Photosynthese wird von D. Gust und T. A. Moore, zwei Pionieren auf dem Gebiet der künstlichen Photosynthese, behandelt. Obwohl die Autoren das Gebiet maßgeblich begründet und beeinflusst haben, hätte man sich gewünscht, dass die Beiträge anderer Forscher stärker berücksichtigt worden wären.

Die Bände 9 und 10 sind reine Tabellenwerke mit Redoxpotentialen und Bindungskonstanten (Vol. 9) bzw. Röntgenstrukturdaten (Vol. 10). Es ist äußerst verdientvoll, dass diese Daten umfassend und übersichtlich zusammengetragen wurden. Die Nutzbarkeit dieser Sammlung hätte aber erheblich erhöht werden können, wenn die Daten zusätzlich in einer elektronischen und damit besser recherchierbaren Version vorgelegt worden wären. In diesem Zusammenhang sollten die Editoren bei künftigen Auflagen des Handbuches auch ein

Gesamtregister in elektronischer Form ins Auge fassen.

Wird das Handbuch wie geplant weitergeführt, wäre es wünschenswert, der porphyrinoiden Naturstoffchemie einen ihr gebührenden Platz einzuräumen und auch einige andere Aspekte, z. B. die Corrin-Chemie und andere spezielle spektroskopische Methoden, zu berücksichtigen. Obwohl Monographien zu den wichtigen Hauptvertretern porphyrinoider Naturstoffe wie Chlorophyll, Vitamin B₁₂ und den Gallenfarbstoffen existieren, sollte ein Handbuch der Porphyrinchemie diese Teilgebiete nicht ausparen, da sich diese Strukturen vom Porphyrin ableiten, u. a. hier Wurzeln des Gesamtgebietes liegen und in jüngster Zeit die Biochemie, Bioorganische Chemie, die Biosynthese und Präbiotische Chemie insbesondere des Vitamins B₁₂ wichtige Impulse für die Porphyrinforschung gegeben haben. Außerdem wäre eine detaillierte und systematische Beschreibung neuartiger porphyrinoider Naturstoffe aus verschiedenen biologischen Quellen interessant gewesen, da mit diesen Strukturen, z. B. mit dem bei der bakteriellen Methanbildung beteiligten porphyrinoiden Faktor F 430, einzigartige physiologische Funktionen verknüpft sind.

Zusammenfassend kann konstatiert werden, dass mit dem Handbuch ein wertvolles Standardwerk der Porphyrinchemie zur Verfügung steht. Bei einem Preis von 3.500,00 \$ ist das 10-bändige Gesamtwerk in der Regel nur für Bibliotheken erschwinglich. Einzelpersonen werden sich wohl auf den Kauf von den Bänden beschränken, die für sie interessant sind.

Franz-Peter Montforts,
Martina Glasenapp-Breiling
Institut für Organische Chemie
der Universität Bremen

Organofluorine Compounds. Chemistry and Application. Herausgegeben von *Hisashi Yamamoto*. Springer-Verlag, Heidelberg 2000. XII+272 S., 96 Abb., 37 Tab., geb. 198.00 DM.—ISBN 3-540-66689-3

Organofluorine Compounds. Chemistry and Application wurde von T. Hiayama von der Universität Kyoto, einem

bekannten und respektierten Experten auf dem Gebiet der Fluorchemie verfasst. Beiträge zu verschiedenen Kapiteln des Buchs stammen von K. Kanie, T. Kusumoto, Y. Morizawa und M. Shimizu. Wie der Titel dieses acht Kapitel umfassenden Werks bereits ankündigt, werden vorrangig Verbindungen mit C-F-Bindungen behandelt.

Im ersten Kapitel werden die physikochemischen Eigenschaften von Fluor und Fluorverbindungen diskutiert, wobei in einem Abschnitt auch die Toxizität von Fluor und Fluorwasserstoff sowie Erste-Hilfe-Maßnahmen nach Kontakt mit diesen Verbindungen beschrieben werden. In den folgenden zwei Kapiteln werden Methoden zur C-F-Bindungsknüpfung vorgestellt. Zunächst wird auf die Umwandlung einer geeigneten funktionellen Gruppe mit Hilfe von elektrophilen und nucleophilen Fluorierungsreagentien, elektrochemischer Verfahren sowie der kombinierten Umsetzung mit einem Elektrophil und einem Fluorid näher eingegangen. Im nächsten Kapitel wird das stark aufkommende Gebiet der Organofluor-Bausteine abgedeckt. In Kapitel 4 werden kurz und knapp typische Reaktionen an C-F-Bindungen abgehandelt. Angesichts des kleinen Seitenformats und der geringen Seitenzahl ist es verständlich, dass die Behandlung der Organofluor-Bausteine und der Reaktionen an C-F-Bindungen nicht umfassend sein kann. Allerdings ist es doch überraschend, dass diesen Themen, die für einen Synthesechemiker in der organischen Chemie höchst interessant sind, nicht mehr Raum eingeräumt wird. Den Hauptteil des Buchs bilden zwei Kapitel über die Verwendung von Fluor in biologisch aktiven Substanzen und über die Eigenschaften von fluorhaltigen Materialien einschließlich Polymeren. Kapitel 7 informiert über das sich neu entwickelnde Gebiet der organischen Reaktionen in fluorhaltigen Medien, während das abschließende Kapitel 8 die wichtige Rolle von Fluor in organischen Reaktionen (z. B. F-Anion und Trifluoressigsäure) beleuchtet.

Nach Aussage des Autors soll das Buch einen Überblick über die Organofluorchemie mit dem Schwerpunkt organischen Synthese bieten: „overviewing the large field organofluorine chemistry on the basis of organic synthesis“. Die Vorzüge dieses Werks liegen in seiner

kurzen, aber prägnanten Darstellung des Stoffs, seiner guten Lesbarkeit, im kompakten Format und nicht zuletzt im übersichtlichen Inhaltsverzeichnis, das einen einfachen Zugang zu den zahlreichen Themen ermöglicht.

Das vorliegende Buch ist eine gelungene und umfassende Zusammenfassung des Titelthemas. Es ist mehr ein Kompendium als eine ausführliche Abhandlung, was vielleicht seine Stärke ausmacht. Es ist ein praktisches Buch, das einen Neueinsteiger in das Gebiet organische Fluorchemie, Forscher oder Studierenden, einfach und schnell informiert und ihm eine nützliche Bibliographie an die Hand gibt. Der Schwerpunkt liegt auf den vielfältigen Anwendungen von Organofluorverbindungen; fast 40 % des Inhalts sind therapeutischen und Pflanzenschutzmitteln sowie Polymeren gewidmet. So listet der Autor die Strukturen von über 60 bekannten fluorhaltigen Agrochemikalien auf und bietet dem Leser einen informativen Einblick in dieses interessante Gebiet.

Die Literatur bis Mitte der 90er Jahre ist weitgehend erfasst, die Primär- und Sekundärliteratur der letzten fünf Jahre dagegen nur lückenhaft. So werden im Abschnitt über die ^{19}F -NMR-Spektroskopie chemische Verschiebungen und Kopplungskonstanten aus bekannten, bis 1995 erschienenen Literaturquellen angegeben, während die aktuellere, hervorragende Monographie von Berger, Braun und Kalinowski aus dem Jahr 1996 nicht erwähnt wird. Auch in Kapitel 3 über die Organofluor-Bausteine fehlen Verweise auf wichtige Übersichtsartikel wie die von J. Percy in *Top. Curr. Chem.* (1997) und D. Burton in *Chem. Rev.* (1996).

Gerald B. Hammond
Department of Chemistry
and Biochemistry
University of Massachusetts
Dartmouth, MA (USA)

Oligosaccharides. Von *Helen Osborn* und *Tariq Khan*. Oxford University Press, Oxford 2000. 112 S., Broschur 16.99 £.—ISBN 0-19-850260-5

Die selektive Verknüpfung von Monosacchariden zu komplexen Kohlenhydraten zählt sicher zu den interessantesten Gebieten der Naturstoffsynthese. Noch weit davon entfernt, eine Routinemethode vergleichbar der Synthese von Peptiden oder Nucleotiden zu sein, bietet die Oligosaccharidsynthese noch viel Spielraum für weitere methodische Entwicklungen. Gleichzeitig beeinflussen die dabei entwickelten Schutzgruppen und Strategien zur „Zähmung“ der hochfunktionalisierten Monosaccharidbausteine andere Arbeitsgebiete der Organischen Chemie.

Das vorliegende Buch ist eine gut lesbare Einführung in das aktuelle Gebiet der Synthese von Oligosacchariden. Die Autoren bemühen sich, den Leser schrittweise an die komplexe Chemie der Kohlenhydrate heranzuführen. Beginnend mit der regioselektiven Einführung von Schutzgruppen am Monosaccharidbaustein werden Zugänge zu geschützten Glycosylacceptoren aufgezeigt. Es folgt ein Kapitel zu den Donoren, d. h. über die Aktivierung der anomeren Position. Anschließend wird auf die Verknüpfung von Donoren und Acceptoren eingegangen, wobei eine Übersicht über die aktuellen synthetischen Strategien gegeben wird. Erst hier beginnt die eigentliche „Kunst“ der Oligosaccharidsynthese mit der gezielten Entschützung, der anomeren Aktivierung und der stereoselektiven Bindungsknüpfung, der wiederum ein ganzes Kapitel gewidmet ist. Die Einsatzgebiete von enzymatischen Methoden werden ebenfalls vorgestellt. Vervollständigt wird diese Übersicht durch die Diskussion



der aktuellen Möglichkeiten und Grenzen der Festphasensynthese von Oligosacchariden.

Insgesamt ist das Buch für Studenten und Naturwissenschaftler, die sich einen Überblick über den derzeitigen Stand der Oligosaccharidsynthese verschaffen wollen, sehr zu empfehlen. Natürlich müssen aufgrund des geringen Umfangs des Buches Abstriche gemacht werden, so fehlen die Methoden zur Anknüpfung komplexerer Aglyca und die keineswegs triviale Analytik der Oligosaccharide und ihrer geschützten Vorstufen. Leider enden viele der beschriebenen Synthesen schon auf der Stufe des voll geschützten Oligosaccharids, wobei doch der finale Entschützungsschritt die entscheidende Hürde der ganzen Synthese ist. Literaturangaben finden sich am Ende jedes Kapitels. Sie werden allerdings im Text nicht explizit zitiert, was das Nachschlagen genauer Reaktionsbedingungen erschwert. Gerade beim Vergleich verschiedener synthetischer Strategien wären detaillierte Angaben zu Ausbeuten und Reaktionsbedingungen vorteilhaft gewesen. Die Abbildungen werden zwar im Text besprochen, aber störend ist, dass auf viele dieser Abbildungen im Text nicht explizit verwiesen wird.

Wie auch in anderen Büchern über Kohlenhydrate ist auch hier die Suche nach falsch gezeichneten Ringstrukturen so unterhaltsam wie lehrreich. Von sage und schreibe sechs unterschiedlichen Strichformeln, die für N-Acetylneuraminsäure gewählt wurden, sind zwei falsch. Das Kapitel zur Biologie der Kohlenhydrate muss man überblättern, es ist vollkommen missglückt. Ohne diese zum Glück nur wenigen verwirrenden Seiten bleibt eine schöne Übersicht zur Oligosaccharidsynthese, die ohne viel bioorganisches Drumherum die synthetische Fragestellung auf den Punkt bringt.

Armin Geyer
Fachbereich Chemie
der Universität Konstanz