

Bücher über chemische Bibliotheken für Chemie-Bibliotheken

Vorwort

Seit Ende 1999 sind auf dem Gebiet der kombinatorischen Chemie mehrere Werke erschienen, die für jeden Interessierten etwas Passendes bieten sollten (siehe Kasten). Da wir die meisten dieser Bücher für die *Angewandte Chemie* in Augenschein genommen haben – einige schon früher (●)^[*], andere folgen im Anschluss an diese Vorbemerkungen (◆) –, wollen wir in einem vergleichenden Überblick versuchen, etwas Klarheit in die Auswahl zu bringen und eine Antwort zu finden auf die Frage „Gibt es für jeden das richtige Buch über kombinatorische Chemie?“. Zusätzlich zu den Neuerscheinungen haben wir zwei etwas ältere Titel in die Liste aufgenommen, da es sich um für viele Leser sehr zu empfehlende Werke handelt.

Für Studenten bietet sich mit dem Buch von Daniel Obrecht und Jose M. Villalgordo ein gut verständlicher und auch preisgünstiger Einstieg in die Festphasenchemie. Essentielle Prinzipien der kombinatorischen Chemie werden in den einleitenden Kapiteln ausführlich erklärt, und es finden sich weiterhin gute Kapitel über Linker und Reaktionen der Festphasenchemie.

An den mit kombinatorischen Methoden praktisch arbeitenden Chemiker wenden sich vor allem die beiden Bücher von Barry A. Bunin und Florencio

● **Solid-Phase Organic Synthesis**
Kevin Burgess (Hrsg.)
John Wiley & Sons, Inc., New York 2000
XIV + 277 S., geb. 69.95 \$
ISBN 0-471-31825-6

◆ **Organic Synthesis on Solid Phase—**
Supports, Linkers, Reactions
Florencio Zaragoza Dörwald
Wiley-VCH, Weinheim 2000
XIX + 474 S., geb. 268.00 DM
ISBN 3-527-29950-5

● **Combinatorial Chemistry—Synthesis,**
Analysis, Screening
Günther Jung (Hrsg.)
Wiley-VCH, Weinheim 1999
XXXII + 602 S., geb. 268.00 DM
ISBN 3-527-29869-X

◆ **Solid-Phase Synthesis and**
Combinatorial Technologies
Pierfausto Seneci
Wiley-Interscience, New York 2000
XII + 637 S., geb. 70.95 £
ISBN 0-471-33195-3
The Combinatorial Index
Barry A. Bunin
Academic Press, San Diego 1998
XIV + 322 S., geb. 79.95 \$
ISBN 0-12-141340-3

● **Solid-Supported Combinatorial and Parallel**
Synthesis of Small-Molecular-Weight Com-
pound Libraries
Daniel Obrecht, Jose M. Villalgordo
Pergamon Press, Oxford 1998
340 S., Broschur 49.50 \$
ISBN: 0-08-043258-1

◆ **Combinatorial Chemistry—A Practical**
Approach
Willi Bannwarth, Eduard Felder (Hrsg.)
Wiley-VCH, Weinheim 2000
XX + 430 S., geb. 268.00 DM
ISBN 3-527-30186-0

Combinatorial Chemistry—A Practical
Approach
Hicham Fenniri (Hrsg.)
Oxford University Press, Oxford 2000
XXXII + 476 S., Broschur 39.50 £, geb.
75.00 £
ISBN 0-19-963754-7, 0-19-963757-1
Dieses Buch erschien zu spät, um in diese
Besprechung aufgenommen zu werden,
wird aber in Kürze separat besprochen
werden.

Zaragoza Dörwald. Man kann diese Werke als Handbücher verstehen, die in sehr geordneter Form die Techniken, Träger, Linker und Reaktionen der Festphasenchemie präsentieren und sogar relativ detaillierte Versuchsbeschreibungen enthalten. Wo dies nicht ausreicht, hilft ein ausführliches Literaturverzeichnis, einen vertiefenden Einstieg in die Problematik zu finden. Dabei ist der „Zaragoza Dörwald“ aufgrund des späteren Erscheinungsdatums (Anfang 2000) um einiges aktueller und auch deutlich umfangreicher, obwohl einige Leser sicherlich den „Bunin“ bevorzugen werden, da die inhaltliche Gestaltung die Beschäftigung mit spezifischen Problemen erleichtert und auch eine aussagekräftigere Bewertung der zitierten Literaturstellen vorgenommen wird.

Zu den Allround-Lösungen der Literatur über kombinatorische Chemie zählen die Werke von Günther Jung und Pierfausto Seneci; der „Bannwarth/Felder“ ist ein Grenzfall und gehört mit einem Bein auch in die Kategorie der Handbücher. Die Qualität dieser Werke ist alles in allem sehr schwankend. Sind

„Jung“ und „Bannwarth/Felder“ (mit dem Schwerpunkt Medizinische Chemie) für Übersichten über kombinatorische Flüssigphasensynthese, Linker, Multikomponentenreaktionen und Hochdurchsatz- oder Festphasenanalytik und wegen der interessanten Einblicke in Chemosensoren, RNA- und DNA-Aptamere sowie Computer-unterstütztes Bibliotheksdesign noch sehr empfehlenswert, muss man dem „Seneci“ doch attestieren, dass die Konkurrenz in fast allen Punkten besser ist.

In keine Kategorie richtig einordnen lässt sich schließlich das Buch von Kevin Burgess. Hier finden sich sehr gute, aber auch spezialisierte Abhandlungen über bestimmte Themen wie die Festphasensynthese von Guanidinen, Palladium-katalysierte C-C-Verknüpfungen und die Synthese von benzannellierten Heterocyclen über S_NAr -Reaktionen an fester Phase. Es ist alles in allem ein sehr gutes Buch und für jeden, der sich für eines der Themen interessiert, durchaus eine Bereicherung des Bücher-schranks. Hier sind wir auf weitere Ausgaben der angekündigten Serie gespannt.

[*] „Burgess“: *Angew. Chem.* **2000**, *112*, 4097; „Jung“: *Angew. Chem.* **2000**, *112*, 3277; „Villalgordo“: *Angew. Chem.* **2000**, *112*, 995.

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.

Die kombinatorische Chemie macht es mit dem exponentiellen Anwachsen der Zahl an Originalarbeiten Buchautoren schwer, aktuell zu bleiben. Wir können nur hoffen, dass etablierte (und gute) Werke in kürzeren Abständen eine (überarbeitete) Neuauflage erfahren werden und neuere Werke sich an dem zum Teil hohen Standard ihrer Vorgänger orientieren. Die Kombinatorik muss nicht immer neu erfunden werden! Ein Vergleich wie der unsere hier kann nicht absolut fair sein. So werden sicherlich viele der Autoren der vorgenommenen Kategorisierung nicht zustimmen. Da jedoch nur wenige Buchhandlungen das ganze Sortiment zum direkten Vergleich vorhalten können, hoffen wir, dem geeigneten Leser mit dieser Vorauswahl die Suche nach der für seine Ansprüche geeigneten Literatur etwas erleichtert zu haben. Die entgültige Entscheidung bleibt wie immer eine Frage des persönlichen Geschmacks.

Organic Synthesis on Solid Phase—Supports, Linkers, Reactions. Von *Florencio Zaragoza Dörwald*. Wiley-VCH, Weinheim 2000. XIX+474 S., geb. 268.00 DM.—ISBN 3-527-29950-5

Während in den letzten Jahren einige Bücher zum Thema kombinatorische Chemie und festphasenunterstützte Organische Chemie erschienen sind, blieb als Anleitung für den präparativ arbeitenden Chemiker nur *The Combinatorial Index* von Barry A. Bunin. Florencio Zaragoza Dörwald bringt mit seinem Werk nun eine Alternative. Er wendet sich an den Chemiker, der schnell Daten zu an Harzen durchgeführten Transformationen braucht. Die ersten beiden Kapitel des Buches behandeln sehr kompakt allgemeine Techniken, analytische Methoden und die Trägermaterialien in der festphasenunterstützten organischen Synthese. In Kapitel 3 werden die verschiedenen Ankergruppen vorgestellt, sortiert nach den Verbindungsklassen der abgespaltenen Substrate. Zudem werden die Bedingungen beschrieben, unter denen es zu einer Abspaltung vom Träger kommt. Obwohl sich alle Ausbeuten und Reinheiten in den folgenden Kapiteln auf abgespaltene Verbindungen beziehen, werden diese nur in Kapitel 3 auch vorgestellt. Zaragoza Dörwald konzentriert sich

bei der Beschreibung der Reaktionen zeitgemäß auf diejenigen, die an Trägern auf Polystyrol- und Polyethylenglycol-Basis verlaufen.

In den folgenden 14 Kapiteln werden Transformationen an Harzen und die Synthese unterschiedlicher Produktgruppen vorgestellt. Eine Besonderheit des Buches sind die 14 „Kochvorschriften“. Grau unterlegt sind sie leicht zu erkennen und geben kurze Anleitungen zur Synthese an fester Phase. Für ein Nachvollziehen reichen sie aus, ohne die Originalliteratur zu konsultieren. Jedes Kapitel beginnt mit der Vorstellung der besprochenen Reaktion, danach folgen die verschiedenen Routen zur Durchführung der Transformation am Harz. Tabellarisch werden Edukte, Produkte und (kurz) die zur Reaktion gehörenden Bedingungen vorgestellt. Eine Ausnahme von diesem Vorgehen findet sich im letzten Kapitel, das sich mit der Synthese von Peptiden, Oligosacchariden und anderen Oligomeren beschäftigt. Hier werden mehrere allgemeine Strategien zur Synthese der Zielverbindungen vorgestellt. Eine Abhandlung der Methoden in Tabellenform wie in den anderen Kapiteln hätte wahrscheinlich den Rahmen dieses Werkes gesprengt. Die Literaturverzeichnisse am Ende eines jeden Kapitels sind vollständig und vor allem aktuell – die Literatur ist bis Mitte 1999 berücksichtigt, ein extrem erfreulicher Umstand! Zusätzlich werden verwandte Reaktionen zitiert, sodass man rasch einen Zugang zur weiterführenden Literatur bekommt. Die Aktualität der Literatur erklärt vielleicht auch die an ein Fax erinnernde Qualität der Zeichnungen auf Seite 385.

Florencio Zaragoza Dörwald stellt mit seinem optisch hervorragend aufgemachten Werk eine Quelle zur Verfügung, die auch die neueren Entwicklungen in der festphasenunterstützten organischen Synthese umfasst. Die angesprochenen Synthesevorschriften sind dank ihres eigenen Registers schnell zu finden und erleichtern die Synthese bei Standardreaktionen. Als „Lesebuch“ ist das Werk jedoch nicht sonderlich geeignet – die beschreibenden Texte bieten nur einen kurzen Überblick über das in den erfreulich vollständigen Tabellen enthaltene Material. Hierüber helfen die vielen Literaturhinweise hinweg. Als Nachschlagewerk sollte dieses Buch in kei-

nem Labor fehlen, das sich mit organischer Festphasensynthese beschäftigt.

M. L., S. B.

Solid-Phase Synthesis and Combinatorial Technologies. Von *Pierfausto Seneci*. Wiley-Interscience, New York 2000. XII+637 S., geb. 70.95 £.—ISBN 0-471-33195-3

Pierfausto Seneci legt mit diesem Buch ein weiteres Werk vor, das zu den als „comprehensive“ zu bezeichnenden gehört. So werden auf über 620 Seiten in 11 Kapiteln von den Prinzipien der Festphasenchemie über die Synthese oligomerer und nichtoligomerer organischer Moleküle, Bibliotheksdesign und -synthese bis zur Anwendung kombinatorischer Methoden in der Materialforschung und Polymerchemie alle denkbaren Teilgebiete der kombinatorischen Chemie erfasst.

Obwohl das erste Kapitel (Festphasen, Linker, Verfolgung von Reaktionen an der Festphase) noch gut für Einsteiger geeignet sein mag, ist es doch, was die gewählten Beispiele angeht, weder umfassend noch auf dem neuesten Stand. Spätestens ab dem dritten Kapitel merkt man dem Autor deutlich seine Herkunft aus der Pharmaforschung an (er ist Associate Director of Chemistry am Glaxo Wellcome Medicines Research Centre in Verona). Hier versucht er anhand von einigen Beispielen, die Entwicklung einer Substanzbibliothek aufzuzeigen (Target, Retrosynthese und Validierung des Syntheseweges in flüssiger und an fester Phase). Die meisten Beispiele behandeln Bibliotheken biologisch aktiver Verbindungen, und es wird sehr viel Wert auf komplexe und breit diversifizierbare Strukturen gelegt, wobei die chemische Methodik allerdings fast zu kurz kommt. Manche Grafiken enthalten zum Teil spärliche Reaktionsdetails oder Strukturen der verwendeten Reaktanten, die der Autor aus nicht nachvollziehbaren Gründen monomers nennt, andere Schemata wiederum präsentieren die geplanten Reaktionsfolgen ohne Kommentierung der Reaktionsbedingungen. In vielen Fällen stehen diese Grafiken direkt nebeneinander und verwirren mehr, als dass sie dem Leser helfen. Auch die Einbindung der Grafiken in den Text ist oft nicht sehr gut gelungen. In manchen Reaktionsabläufen häufen sich die Fehler

derart (z.B. Abbildung 3.28), dass das Weiterlesen verleidet wird. Das vierte Kapitel beschäftigt sich mit den Prinzipien der Kombinatorik und enthält neben einem kurzen „Wörterbuch“ und einem historischen Überblick eine Aufzählung von Bibliotheken, die dem Leser in dieser Form aber nicht viel weiterhelfen. Auch beginnt hier das Recycling von Grafiken, die sich in ähnlicher oder gleicher Form mehrfach in den weiteren Kapiteln wiederfinden (so erscheint Abbildung 4.1 noch mehrfach im fünften Kapitel). Insgesamt drängt sich der Eindruck auf, dass sich auch die Kapiteleinleitungen in abgewandelter Form des Öfteren wiederholen.

Seneci hat leider die Angewohnheit, für jeden Fachbegriff eine Abkürzung einzuführen, ob notwendig oder nicht. Solid Phase als SP oder Solid Phase Synthesis als SPS abzukürzen mag noch einigermaßen sinnvoll und gebräuchlich sein. Cyclative Cleavage als CC, Traceless Linker als TL oder Safety-Catch Linker als SC zu bezeichnen ist in unseren Augen allerdings übertrieben und führt zu schwer lesbaren, mit Abkürzungen gespickten Textabschnitten oder Bildunterschriften wie „Examples for CC on SP“. Wie bei einigen Werken über kombinatorische Chemie, die in letzter Zeit erschienen sind, muss sich der Autor Kritik an der Qualität der grafischen Gestaltung gefallen lassen. Nicht nur dass Seneci in großen Teilen seines Buches eines der am wenigsten attraktiven Symbole für polymere Träger verwendet, das wir bis jetzt in der Literatur gesehen haben, auch die Strukturformeln in den einzelnen Kapiteln sind weder einheitlich noch mit gleicher Größe wiedergegeben. Bei Mehrautorenwerken ist dies vielleicht noch verständlich (auch wenn der Herausgeber, z.B. K. Burgess in Falle von *Solid-Phase Organic Synthesis*, durchaus für eine einheitliche Darstellung sorgen kann), ein einzelner Autor sollte jedoch auf jeden Fall in der Lage sein, einen einheitlichen Stil durchzuhalten. Vorbildlich hat das zuletzt F. Zaragoza Dörwald in *Organic Synthesis on Solid Phase—Supports, Linkers, Reactions* gezeigt.

Seneci möchte sich mit seinem Buch sowohl an Praktiker, als auch an Studenten wenden. Der Praktiker allerdings wird eine detaillierte und umfassende Aufstellung von Linkern und Reaktio-

nen vermissen, wohingegen der Student vielleicht mit einem kürzeren und prägnanteren Werk besser bedient wäre und auf viele Kapitel oder Abschnitte (z.B. über Library Design und Biosynthetic Combinatorial Libraries) gut verzichten könnte. Alles in allem hat Seneci zwar ein sehr umfassendes (wenigstens vom Umfang her) Buch abgeliefert, das es aber wegen der starken Konkurrenz sehr schwer haben wird, eine passende Zielgruppe zu finden. S. D., S. B.

Combinatorial Chemistry—A Practical Approach. Herausgegeben von *Willi Bannwarth* und *Eduard Felder*. Volume 9 der Reihe *Methods and Principles in Medicinal Chemistry*; herausgegeben von R. Mannhold, H. Kubinyi, H. Timmermann. Wiley-VCH, Weinheim 2000. XX+430 S., geb. 268.00 DM.—ISBN 3-527-30186-0

Der neunte Band aus der Reihe *Methods and Principles in Medicinal Chemistry* ist im Bereich der kombinatorischen Chemie angesiedelt und trägt damit der Wichtigkeit dieses Bereiches in der Medizinischen Chemie Rechnung. Die elf Autoren (W. Bannwarth, W. Brill, A. Dominik, E. Felder, B. Hinzen, T. Krämer, A. Marzinzik, J. Pernerstorfer, A. Scannell-Lansky, S. Weinbrenner und C. Zechel) für die acht Kapitel sind zum größten Teil Experten aus der pharmazeutischen Chemie.

Die drei großen Bereiche der kombinatorischen Organischen Chemie (Flüssigphasenkombinatorik, Festphasenkombinatorik und die Verwendung von polymergebundenen Reagentien) werden in den ersten drei Kapiteln behandelt, die nahezu die Hälfte des Buches einnehmen. Das Kapitel Flüssigphasenkombinatorik hat seinen ausgewiesenen Schwerpunkt bei Mehrkomponentenreaktionen sowie der Reinigung von Produktgemischen. Hierunter fällt auch die Verwendung von Abfangharzen. Das mit 160 Seiten detaillierteste Kapitel mit dem Fokus Festphasensynthese beschäftigt sich mit Ankergruppen (40 Seiten), Cyclisierungs-Abspaltungs-Strategien (20 Seiten), C-C-Verknüpfungsreaktionen und der Synthese von Heterocyclen. Die polymergebundenen Reagentien, Thema des dritten Synthesekapitel, nehmen einen immer größeren Raum in der Hochdurchsatzsynthese ein.

Einem sehr kurzen Ausflug in Dekorierungsstrategien folgt ein sehr gelungener Überblick über automatisierte Synthesen und die zur Verfügung stehenden Geräte. Dem Leser werden die auf dem Markt befindlichen Systeme tabellarisch anschaulich näher gebracht. Ein „Muss“ für die Anwendung kombinatorischer Prinzipien in der Medizinischen Chemie ist das rechnergestützte Design von Bibliotheken, das auf 50 Seiten dem Leser überzeugend vermittelt wird. Eine tabellarische Aufzählung der Reaktionen an fester Phase aus den Jahren 1970 bis 1998 unter Berücksichtigung von über 600(!) Literaturstellen vervollständigt das Buch.

Als roter Faden zieht sich durch das Buch eine Reihe von experimentellen Details mit zum Teil kompletten Vorschriften, die zumeist aus den Labors der Autoren stammen. Diese „Kochrezepte“ erleichtern ein Nachvollziehen vieler Transformationen sicherlich. Einem „Practical Approach“, wie der Titel des Buches sagt, kamen die Autoren und Herausgeber somit recht nah. Auffallend beim Durchblättern ist die durchgehend recht gute, wenn auch nicht ganz einheitliche grafische Aufmachung. Sie erleichtert das Verständnis auch schwieriger Sachverhalte. Das Register ist gut gestaltet, allerdings weichen im dritten Kapitel die Seitenzahlen um zwei ab, und die Querverweise innerhalb des Kapitels wurden ebenfalls falsch gesetzt. Die angegebene Literatur stammt in den meisten Kapiteln nur aus den Jahren 1998 und früher, ein Manko, das leider auf die meisten Werke zutrifft. In einigen Fällen (Kapitel 3) ist der Verweis auf homogen geführte Reaktionen mit den Beispielen für Reaktionen an der festen Phase so weit vermischt, dass nicht sofort klar wird, ob es überhaupt Festphasensynthesen sind.

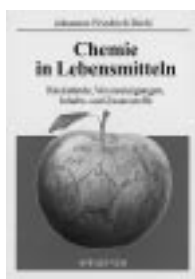
Trotz der kleinen Fehler handelt es sich bei dem besprochenen Werk um ein sehr gelungenes Buch, und der Medizinische Chemiker wird es sicherlich als Bereicherung und Anregung für seine weitere Forschung empfinden.

S. B.

*Stefan Dahmen, Matthias Lormann und
Stefan Bräse*
Institut für Organische Chemie
der Technischen Hochschule Aachen

Chemie in Lebensmitteln. Von Johannes F. Diehl. WILEY-VCH, Weinheim 2000. XI+332 S., Broschur 78.00 DM.—ISBN 3-527-30233-6

Johannes Friedrich Diehl vermittelt in seinem Werk *Chemie in Lebensmitteln* in sorgfältiger Weise einen Überblick über die gesundheitliche Qualität von Lebensmitteln. Im Vordergrund stehen brennende Themen wie Ernährung und Krebs, Lebensmittelzusatzstoffe oder Rückstände von Pflanzenschutzmitteln in Lebensmitteln, über die vielfach polemisiert und panikauslösend in den Medien diskutiert wird.



Der Autor beleuchtet die Zusammenhänge auf wissenschaftlich gesicherter Basis und stellt umfassend statistisches Datenmaterial zusammen. Er ist bemüht, die Emotionen aus der Thematik herauszunehmen und beschränkt sich in seiner Argumentation auf objektive Fakten, die durch ein umfangreiches Quellenverzeichnis belegt werden. Die Grundlage seiner Betrachtungen stellen die Definitionen der Begriffe Rückstände, Verunreinigungen, Inhalts- und Zusatzstoffe in Lebensmitteln dar sowie darauf aufbauend die wissenschaftlich exakte Anwendung des Toxizitätsbegriffs. Einen besonderen Stellenwert nehmen die Kriterien der Einstufung von Gefahrenpotentialen in Lebensmitteln ein. Diehl gelingt durch diese Versachlichung, auf die Probleme und Verantwortung der Analytik hinzuweisen.

Die rasante Weiterentwicklung des analytischen Methodenspektrums hat zu immer niedrigeren Nachweisgrenzen von Substanzen in Lebensmitteln geführt. Dadurch wird die Unterscheidung zwischen Schadstoffen anthropogenen Ursprungs und natürlichem Untergrund immer schwieriger. Wenn Gefahrstoffe genauer messbar werden, ist dies nicht zwangsläufig ein Hinweis auf ein zunehmendes Gefahrenpotential unserer Lebensmittel. Vielmehr muss die Konzentration dieser Stoffe in den Lebensmitteln korreliert werden mit der Verfügbarkeit im Organismus und den

höchst potentiellen Engiftungsmechanismen, kurz, mit den physiologischen Wechselwirkungen. Dennoch bekennt Diehl, dass es ein Nullrisiko bei Lebensmitteln nicht geben kann. Das ist u. a. darauf zurückzuführen, dass in naturbelassenen Lebensmitteln manchmal so hohe Konzentrationen an toxikologisch nicht unbedenklichen Inhaltsstoffen auftreten können, dass diese den gesetzlichen Anforderungen an neuartige Lebensmittel wohl häufig nicht mehr genügen würden.

Dieses Buch kann als dringend notwendig betrachtet werden, da es einseitiger Panikmache mit fundierter Sachkenntnis gegenübertritt. Es ist diesem Werk zu wünschen, dass es den notwendigen Stellenwert bei der Bildung der öffentlichen Meinung erhält und damit zu einer Versachlichung der Problematik über Lebensmittel und deren Belastung mit unerwünschten Stoffen beitragen kann. Das Buch ist trotz seines wissenschaftlichen Anspruchs sehr gut, ja sogar spannend zu lesen. Leider muss dennoch befürchtet werden, dass es aufgrund des verhältnismäßig hohen Preises der Fachwelt vorbehalten bleibt und ihm damit keine gleichberechtigte Position neben den reißerischen Werken für Jedermann zukommt. Vielleicht könnte der Verlag darüber nachdenken, durch die Herausgabe eines Taschenbuches eine Konkurrenz zu den häufig unsachlichen Büchern auf diesem Gebiet zu schaffen.

Hans Steinhart

Institut für Biochemie
und Lebensmittelchemie
der Universität Hamburg

Organic Conformational Analysis and Stereochemistry from Circular Dichroism Spectroscopy. Von David A. Lightner und Jérôme E. Gurst. WILEY-VCH, New York 1999. XIII+487 S., geb. 61.50 £.—ISBN 0-471-35405-8

150 Jahre Stereochemie, das sind auch 150 Jahre Chiralität! 1848 berichtete Pasteur erstmalig über seine handverlesenen Kristalle von Natriumammoniumtartrat und ihre Unterscheidung im Polarimeter. Welch ein Geniestreich, die

entgegengesetzte Drehung mit der spiegelbildlichen Struktur der Kristalle und der sie erzeugenden Moleküle zu verknüpfen – und wie hat diese Idee die Entwicklung und unsere Vorstellung vom dreidimensionalen Aufbau der Moleküle beflügelt! Heute dürfen diese Themen in keiner Grundvorlesung fehlen: das Modell des asymmetrischen Kohlenstoffs von Van't Hoff und Le Bel, Emil Fischers „Kathedrale“ der Zuckerkonfigurationen und sein Glück, den Grundstein korrekt zuzuordnen, und schließlich die erste experimentelle Bestimmung einer absoluten Konfiguration durch Bijvoet. An der Faszination, die die Chiralität ausübt, hat sich nichts geändert. Wenn ein Strukturmodell vorhersagt, dass es nichtidentische Spiegelbilder geben könnte; wenn es gelingt, auf welche Weise auch immer, in zwei Hälften zu trennen, was eigentlich dasselbe ist; wenn letztlich mit einer chiroptischen Messung, also polarimetrisch oder durch Messung des Circular dichroismus (CD), eine vorläufige Zuordnung gelungen ist: es gibt keine direktere Manifestation des dreidimensionalen Aufbaus eines Moleküls als seine Chiralität. Und in unserer Zeit der supramolekularen Chemie, der Bioorganik und der Bioanorganik hat kein Begriff der Stereochemie eine vergleichbare Aktualität!

Zeitgemäß also und aktuell ist das Buch von Lightner und Gurst zweifellos. Es ist Teil einer fortlaufenden Serie, „Methods in Stereochemical Analysis“ (Hrsg.: A. P. Marchand), und dokumentiert an insgesamt 10 Stoffklassen, wie CD-Messungen zur Klärung stereochemischer Fragestellungen herangezogen werden können. Im Prinzip lässt sich aus einem CD-Spektrum die absolute Konfiguration eines Moleküls ableiten. Auch Konformationsänderungen, die durch Veränderung des Lösungsmittels oder der Temperatur induziert werden, spiegeln sich im CD-Spektrum wider. Ein CD-Spektrum ist einfach aufzunehmen, aber es ist nicht einfach zu interpretieren. Es ist ein Abbild der räumlichen Struktur des Moleküls, wenn auch in stark verschlüsselter Form. Denn wir wissen bis heute in den meisten Fällen nicht, trotz Quantenchemie, Rosenfeldgleichung oder Sektorregeln, warum der CD einer Absorptionsbande positiv, der einer anderen negativ ist. Allerdings gibt es

Unterschiede, je nach dem betrachteten Verbindungstyp. Am sichersten ist die Interpretation bei bichromophoren Verbindungen, in denen der CD durch die Wechselwirkung von lokalisierten elektronischen Übergängen zustande kommt. Dieses auch als Excitonmethode bekannte und durch den Band von Harada und Nakanishi populär gewordene Verfahren ist nichtempirisch und erlaubt eine eindeutige Zuordnung der absoluten Konfiguration, vorausgesetzt, es existiert ein gutes Strukturmodell. Verbindungen mit einem inhärent chiralen Chromophor, etwa ein Helicen oder ein verdrilltes Doppelbindungssystem, werden in zunehmendem Maße durch quantenmechanische ab initio-Verfahren berechenbar. Hier sind durch die Entwicklung der CI- und der DFT-Methodik und durch verbesserte Rechenressourcen in der nächsten Zukunft neuere und noch zuverlässigere Ergebnisse zu erwarten.

Lightner und Gurst behandeln in ihrer Monographie in erster Linie den dritten Typ von chiralen Verbindungen, solche mit einem asymmetrisch gestörten inhärent symmetrischen Chromophor, und zwar exemplarisch an der Carbonylgruppe. Bei diesen Verbindungen kommen die chiroptischen Eigenschaften dadurch zustande, dass der Chromophor durch seine Umgebung chiral gestört wird: Der Chromophor ist sozusagen das Fenster, durch das der Spektroskopiker in das Molekül hineinschaut. Im Unterschied zu den beiden anderen genannten Verbindungstypen sind theoretische Methoden in ihrer Aussagekraft hier sehr begrenzt, weil dafür eine sehr genaue, heute noch nicht erreichbare Beschreibung der Wellenfunktion des Gesamtmoleküls erforderlich wäre (man denke nur an den extremen Fall, wenn die Chiralität des Moleküls ausschließlich durch eine Isotopensubstitution verursacht wird). Hier müssen stattdessen die sogenannten Sektorenregeln herhalten, das sind dreidimensionale Interpolationsschemata, die die räumliche Disposition von „störenden“ Substituenten relativ zum Chromophor in einen Beitrag zum Circular dichroismus umsetzen. Es ist eine Methode, die am besten funktioniert, wenn die Struktur der Moleküle bekannt ist und eine ausreichend große Datenbasis existiert, die eine solche Interpolation erlaubt.

Wie groß die Fülle von Daten ist, die die Autoren hier zusammengetragen und diskutiert haben, wird schon beim Blättern des offensichtlich mit großer Sorgfalt hergestellten Bandes an der großen Zahl von Tabellen und abgebildeten Spektren deutlich. Es gibt etwa 800 Referenzen im Text und in einer Indextabelle etwa 500 Verweise auf dargestellte oder im Text diskutierte CD-Spektren.

Die behandelten Stoffklassen reichen von substituierten Cyclohexanonen, bei denen die Oktantenregel ausführlich diskutiert wird, und anderen Cycloalkanonen über bi- und polycyclische Ketone bis zu isotopsubstituierten Ketonen und Diketonen. Den Abschluss bilden ungesättigte Ketone, Diene und Biaryle, bei denen die Sektorenregeln wegen der zunehmenden Delokalisierung des Chromophors schwierig anzuwenden sind, sowie, wohl der Vollständigkeit halber, ein Abriss der Excitontheorie. Ein kurzes Kapitel über die optische Aktivität gibt eine phänomenologische Erklärung der optischen Rotationsdispersion und des Circular dichroismus sowie nützliche Hinweise zur Auswertung eines Spektrums. Natürlich ist eine Konformationsanalyse ohne die Diskussion von dynamischen NMR-Daten nicht möglich, denn quantitative Daten über Diederwinkel kann die CD-Spektroskopie nicht liefern. Im Gegensatz zu der experimentell aufwendigen Analyse von Molekülfragmenten liefert sie dafür ein Bild des Gesamtmoleküls – eine ideale Kombination. Gerade in einer Zeit, in der Röntgenstrukturanalysen – inklusive die Bestimmung der absoluten Konfiguration – zur Routine geworden sind, gilt, wenn auch überspitzt ausgedrückt: „Kristalle sind chemische Friedhöfe.“ (Ruzicka, zitiert von Heilbronner und Dunitz). Ihre Dynamik, sozusagen die 4. Dimension der Moleküle, erschließt sich erst im gelösten Zustand, und deshalb sind die chiroptischen Methoden auch für den Nichtspezialisten heute noch genau so wichtig wie vor einem Vierteljahrhundert. Die in dem Band konsequent betriebene Diskussion von Molekülstrukturen auf der Basis von PCMODEL-ermittelten Geometrien zeigt, wie leistungsfähig Kraftfeldprogramme in Verbindung mit einem PC für diese Art von Verbindungen sind. Zumindest zur Skalierung des Kraftfelds

oder zur Entscheidung, ob es auf die untersuchten Systeme noch anwendbar ist, sollte man allerdings auf die eine oder andere Strukturrecherche nicht verzichten.

Das Buch von Lightner und Gurst ist kein Lehrbuch, dafür geht es zu sehr in die stofflichen Details, sondern ein Werk zum Nachschlagen. Es vervollständigt zusammen mit dem schon erwähnten Band von Harada und Nakanishi sowie der CD-Monographie von Nakanishi, Berova und Woody das methodische Angebot der CD-Spektroskopie und ist für die Bibliotheken wie auch für alle Arbeitskreise, in denen das Thema experimentell oder theoretisch bearbeitet wird, ein Muss.

Volker Buß

Fachgebiet Theoretische Chemie
der Universität Duisburg

Chemistry of Fireworks. Von *Michael S. Russell*. Royal Society of Chemistry, Cambridge 2000. XVIII+118 S., Broschur 18.95 £.— ISBN 0-854-598-8

Von einem Chemiker und begeisterten Hobbypyrotechniker geschrieben, gibt *The Chemistry of Fireworks* nicht nur einen Einblick in die chemischen und physikalischen Grundlagen der Pyrotechnik, sondern erzeugt auch ein tieferes Verständnis des prinzipiellen Aufbaus, der Funktion und der Wirkungsweise von Feuerwerkskörpern. Dabei kommen Hinweise zur Sicherheit beim Abbrennen von Feuerwerken und zumindest die in Großbritannien bestehenden rechtlichen Vorschriften für die Herstellung und Verwendung pyrotechnischer Gegenstände nicht zu kurz. Auf diese Weise versteht es der Autor, in einer kurzen, angenehm lesbaren, verständlichen Form einen Überblick über die wesentlichen Aspekte heutigen Feuerwerks zu vermitteln.

Das Buch beginnt mit einem Streifzug in die Geschichte des Schwarzpulvers, wobei vornehmlich der britische Anteil an dessen Entdeckung und Entwicklung geschildert wird. Geschichtsträchtiges Wissen wird vermittelt über den Mönch Roger Bacon, dem englischen Erfinder des Schwarzpulvers, und über Guido

Fawkes, dem mittelalterlichen Terroristen, der 1605 mit 36 Fässern Schwarzpulver The Houses of Parliament in die Luft sprengen wollte (Guy Fawkes Day).

Dem Schwarzpulver, das auch heute noch den Hauptbestandteil fast aller pyrotechnischen Artikel bildet, ist ein eigenes Kapitel gewidmet. Es enthält in teilweise detaillierter Form Aussagen zum Chemismus, zur Reaktionskinetik, Thermodynamik und zur thermischen Analyse. Es folgen Kapitel über Aufbau, Funktion und Wirkungsweise von Feuerwerksraketen, Feuerwerksbomben, Fontänen (pyrotechnischen feurigen „Wasserfällen“), Wunderkerzen und funken-sprühenden Goldregen, über Kanonenschläge und Schwärmer sowie über Römische Lichter und Sonnenräder. In einer vereinfachten, aber leicht zu verstehenden Form erklärt der Autor darin die Prinzipien von Schwarzpulverantriebs- und -ausstoßladungen. Er beschreibt, nach welchen Gesetzen eine Rakete funktioniert, wie hoch und mit welcher Ladungsmenge eine Feuerwerksbombe geschossen werden kann. Eingebettet in die Beschreibung der Anwendungen folgen Ausführungen über Funkenbildung und Abbrandmechanismen pyrotechnischer Metallpartikel, über die Schallerzeugung und die Abschätzung der Lautstärke von Kanonenschlägen sowie über die Grundprinzipien der Erzeugung farbigen Lichtes von pyrotechnischen Sternen. Den Abschluss dieser stark von der Anwendung geprägten Abschnitte bilden Beschreibungen über Zündmittel (gedeckte Stoppinen) sowie Lanzenbilder und Rahmen. Die Kapitel über pyrotechnische Knall-, Pfeif- und Rauchsätze sind wieder mehr chemisch orientiert, aber leider auch etwas kurz geraten. Insbesondere im Kapitel über Pfeifsätze wird ein Abschnitt über die intermittierende Verbrennung und über Neuentwicklungen vermisst, die in den letzten 20 Jahren auf diesem und anderen Gebieten der Pyrotechnik getätigt wurden. Dem positiven Gesamteindruck, den dieses Werk hinterlässt, tut das jedoch keinen Abbruch.

Wie im Vorwort erwähnt, erhebt das Buch nicht den Anspruch auf eine umfassende Gesamtdarstellung; es erreicht aber sein Ziel, eine leicht verständliche Einführung in die chemischen und physikalischen Grundlagen der Feuerwerks-

kunst zu geben. Dies erfolgt weniger durch die Auflistung pyrotechnischer Formulierungen und Herstellungsvorschriften, sondern vielmehr durch die Darstellung physikalischer und chemischer Wirkungsmechanismen der bekanntesten pyrotechnischen Gegenstände.

Jemand, der einen Einblick in die Technik oder ein tieferes Verständnis für Aufbau und Funktion pyrotechnischer Artikel gewinnen möchte, kann dem Buch viel abgewinnen. Dazu ist es in einem gefälligen, guten sprachlichen Stil und leicht lesbarem Englisch geschrieben. Für Laien hält es ein Glossar der wichtigsten englischen Fachausdrücke bereit.

Obwohl dem Fachmann und Entwickler in der Feuerwerksindustrie vieles, was in diesem Buch steht, bekannt ist, dürfte es für den pyrotechnisch interessierten Laien, Studenten, Techniker und Wissenschaftler eine wertvolle und spannend zu lesende Informationsquelle sein.

Klaus Menke

Fraunhofer Institut für
Chemische Technologie, Pfinztal

Cisplatin. Chemistry and Biochemistry of a Leading Anticancer Drug. Herausgegeben von *Bernhard Lippert*. WILEY-VCH, Weinheim 2000. VIII+563 S., geb. 298.00 DM.— ISBN 3-906390-20-9

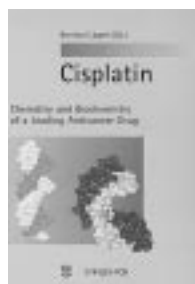
Wenn es eine Goldmedaille gäbe für die „bioanorganischste“ Verbindung schlechthin, sie müsste wohl an die Verbindung Cisplatin verliehen werden. Die Verbindung $\text{PtCl}_2(\text{NH}_3)_2$ ist seit 1844 bekannt. Alfred Werner diente sie um die Jahrhundertwende zum Beweis seiner Koordinationslehre. 1969 publizierte Rosenberg seine Entdeckung, dass Platinverbindungen das Wachstum von Tumoren zu hemmen vermögen. Von den ersten klinischen Versuchen 1972 bis zur weltweiten Zulassung von *cis*- $\text{PtCl}_2(\text{NH}_3)_2$, kurz

Cisplatin genannt, vergingen nur wenige Jahre, und bis heute ist Cisplatin eines der wichtigsten Medikamente im Kampf gegen den Krebs geblieben. Es hat unzähligen Patienten, vor allem bei Hodentumoren, das Leben gerettet. Der geschätzte jährliche Umsatz der verschiedenen Hersteller beträgt etwa 500 Mio. US\$, und die Zahl der wissenschaftlichen Arbeiten, die sich mit Cisplatin beschäftigen, zählt viele Tausend.

Als Herausgeber des Buches *Cisplatin – Chemistry and Biochemistry of a Leading Anticancer Drug* unternimmt Lippert die Aufgabe, dieses riesige Gebiet systematisch zusammenzufassen und 30 Jahre nach Rosenbergs Entdeckung einen aktuellen Überblick über den Stand der Forschung zu Cisplatin und weiteren Platin-Antitumormedikamenten zu geben. Es ist ihm, zusammen mit den Koautoren, ausgezeichnet gelungen. Das Buch umfasst 22 Kapitel in sechs Teilen, die von führenden Wissenschaftlern auf diesem Forschungsgebiet geschrieben worden sind.

Nach einem einleitenden Kapitel von Rosenberg und einer ausführlichen Präsentation der klinischen Anwendung von O'Dwyer behandeln die verbleibenden vier Teile die Biochemie von Cisplatin (vier Kapitel), Wechselwirkungen von Biomolekülen mit Platinverbindungen (sieben Kapitel), durch Cisplatin wiederbelebte oder initiierte anorganische Chemie (vier Kapitel) und neue Entwicklungen (vier Kapitel). Auch wenn die Beiträge einiger Autoren in ähnlicher Form an anderer Stelle bereits als Übersichtsartikel erschienen sind (z.B. in dem Band *Medicinal Inorganic Chemistry* der *Chem. Rev.* 1999), so ist das vorliegende Buch doch weit mehr als eine Sammlung von Übersichtsartikeln. Hierzu trägt ein gelungenes Gesamtlayout mit einer einheitlichen Zitierweise ebenso bei wie Querverweise zwischen den einzelnen Kapiteln des Buches. Zum ansprechenden Aussehen des Buches gehören nicht zuletzt die Farbabbildungen. Die inhaltliche Qualität und die Aktualität aller Beiträge ist hoch. Die Literatur wird in der Regel bis 1998 berücksichtigt.

Bei der Lektüre des vorliegenden Buches drängen sich einige Gedanken in den Vordergrund. Mit der Chemie und der Biochemie von Cisplatin beschäftigen sich zahllose Publikationen



(allein die Teile 3 und 4 des Buches zitieren über 1100 Originalarbeiten, Mehrfachnennungen allerdings einbezogen), hinter denen sich unzählige Doktorarbeiten und Postdoc-Jahre verbergen. Die Logik dieser gewaltigen (und teuren!) Forschungsanstrengung lautet: Wenn man die Wirkung und Nebenwirkungen von Cisplatin auf molekularer Ebene im Detail versteht, dann wird es möglich sein, wirkungsvollere und nebenwirkungsärmere, kurz gesagt, bessere Medikamente gegen Krebserkrankungen rational zu entwerfen. Nach Lektüre des Buches wird klar, dass dieses Ziel bisher nicht erreicht wurde. Mehr noch, es erscheint sogar unwahrscheinlich, dass diese Logik in absehbarer Zeit überhaupt Erfolge haben kann. Das Buch dokumentiert eindrucksvoll, wie präzise die Wechselwirkungen von Cisplatin mit DNA und einer Vielzahl anderer Biomolekülen im menschlichen Körper inzwischen bekannt sind. Trotzdem wissen wir nicht, warum manche Tumore auf die Behandlung mit Cisplatin gut ansprechen und andere überhaupt nicht. Es ist auf molekularer Ebene nicht einmal bekannt, ob alle durch Cisplatin gesetzten DNA-Schäden gleichermaßen schädlich sind oder ob nur ein einziger, irreparabler Typ die Apoptose-Kaskade der Tumorzelle auslöst. Alle Experimente zeigen, dass Cisplatin und Carboplatin, das zweite weltweit eingesetzte Pt-Medikament, trotz unterschiedlicher Pharmakokinetik identische DNA-Schäden verursachen. Woher kommt es dann, dass sich Cisplatin in klinischen Studien bei einigen Tumoren trotzdem als wirkungsvoller erweist? Und schließlich die vielversprechenden Pt-Medikamente der dritten Generation, die im letzten Teil von Farrell und Kelland beschrieben werden: Auf welchen Erkenntnissen aus der Cisplatin-Forschung beruht ihre Entwicklung? Die Antwort ernüchtert. Die Entwicklung oral wirksamer Pt-Medikamente wird eher durch allgemeine pharmakodynamische Prinzipien geleitet, und ein vielversprechender Kandidat wurde letztlich ebenso wie bei den mehrkernigen Pt-Komplexen durch biologisches Screening aus einer Substanzbibliothek ermittelt. Try-and-error auf hohem Niveau.

Zur Ehrenrettung der Cisplatin-Forschung muss erwähnt werden, dass sich

die Entwicklung anderer Antitumormittel nicht anders vollzieht, man denke z. B. an die Entdeckung und Entwicklung von Taxol (Paclitaxel). Darüber hinaus hat die intensive Forschung in diesem Bereich zwar nicht zu neuen Medikamenten geführt – leider –, aber die Zusammenarbeit von Anorganikern mit Medizinern, Pharmakologen, Biologen und Molekularbiologen hat viele Entwicklungen in anderen Bereichen wie die Untersuchungen der Toxizität von Schwermetallen oder die Rolle von Metallionen in der Genregulation gefördert. Auch in methodischer Hinsicht hat die Cisplatin-Forschung eine Vorreiterrolle eingenommen, wie in den Kapiteln von Lippard oder über NMR-Untersuchungen (Marzilli und Sadler) deutlich wird. So bietet dieses Buch leider keine „Bauanleitung“ für das beste je da gewesene Krebsmedikament, und es besteht kaum Hoffnung, den Kaufpreis des Buches durch Patenteinnahmen schnell wieder zu erhalten. In nahezu jeder anderen Hinsicht aber ist es eine lohnende Investition. Man muss sehr lange suchen und viele Originalarbeiten kopieren, um eine derart gelungene Darstellung eines aktuellen Gebiets der Chemie in die Hände zu bekommen!

Nils Metzler-Nolte

Institut für Pharmazeutische Chemie
Universität Heidelberg

Phosphorus 2000. Chemistry, Biochemistry & Technology. Von *Derek E. C. Corbridge*. Elsevier Amsterdam 2000. 1267 S., geb. 573.50 \$.—ISBN 0-444-82550-9

Phosphorus 2000 ist ein anspruchsvoller Buchtitel, der Erwartungen weckt. Ist das Ziel dieses Werkes, die Geschichte des Elements Phosphor nachzuzeichnen oder die letzten Neuigkeiten auf dem Gebiet der Phosphorchemie zusammenzufassen, oder soll es die Basis für die Entwicklung eines großen Teilgebietes der Chemie im nächsten Jahrtausend sein? Der Autor sieht es im Vorwort als „end-of-century overview of the whole subject“ und schreibt, es sei aus der fünften Auflage seines Buchs *Phosphorus: An Outline of its Chemistry, Biochemistry & Technology* hervorge-

gangen. In der Tat kann das vorliegende Buch als eine sechste Auflage des letzteren gesehen werden, das in mancher Hinsicht erweitert und umorganisiert wurde. Es hat vor allem an Umfang zugelegt, nicht unbedingt an Seiten, aber an Textdichte, da nun erstmals eine gesetzte Version vorliegt, also eine viel ansprechendere Darstellung als die schwerer lesbare Direktreproduktion der fünften Auflage. Durchgängig ist diese Überarbeitung aber noch nicht erfolgt, weil zahlreiche Tabellen, Abbildungen und Schemata aus den alten Auflagen übernommen wurden und viele Sonderzeichen und Abbildungen per Hand erstellt sind.

Nun ist die Chemie des Elements Phosphor so reichhaltig, dass der Anspruch, sie auf 1267 Seiten zu beschreiben, sicher nur schwer zu erfüllen ist. *Phosphorus 2000* deckt aber das Gebiet in erstaunlicher Breite ab, was sicherlich als seine größte Stärke anzusehen ist. Es bietet als Einführung einen historischen Überblick, beschreibt die Vorkommen des Elements Phosphor, seine atomaren und molekularen Eigenschaften und widmet sich dann den unterschiedlichen Klassen von Phosphorverbindungen (Phosphide der Nichtmetalle, Verbindungen des Phosphor mit Sauerstoff, Kohlenstoff und Stickstoff, mit Metallen, und schließlich Verbindungen mit anderen p-Block-Elementen). 170 Seiten über Biopolymere und die Biochemie des Phosphors, fast 250 Seiten über die Anwendungen des Elements und seiner Verbindungen, ein kurzes Kapitel über Analyse und Charakterisierung sowie ein Anhang mit Tabellen und Anmerkungen schließen sich an. Der Autor schafft es dabei immer wieder, die Querbeziehungen zwischen den Teilgebieten zu knüpfen, und so erfährt man bei der Lektüre fast beiläufig vieles, was in spezialisierteren Monographien zu kurz kommt.

Wen sollte eine solch umfassende Darstellung der Chemie, Biochemie und Technologie eines Elements ansprechen? Jeden, der sich über ein Teilgebiet der Phosphorchemie informieren möchte, ohne auf die Zusammenhänge im Gesamten verzichten zu wollen, also alle Forscher und Technologen, aber auch Lehrer im akademischen Bereich, die sich in der einen oder anderen Weise mit Phosphorchemie beschäftigen und über

einen speziellen Aspekt hinausblicken möchten. Aus den Kapiteln des Buches lässt sich die Welt der Phosphorchemie relativ leicht erschließen, da viele Literaturverweise, hauptsächlich auf weitere Sekundärliteratur und Übersichtsartikel, aber auch auf Primärliteratur, angegeben sind. Erfreulich ist die Auswahl des Stoffes, die sich nicht an den derzeitigen und vielleicht kurzfristigen Trends im Bereich der Phosphorchemie orientiert, sondern vor allem solchen Gebieten Raum gibt, die gut erforscht und belegt sind. Vermeidbare Längen sind einige auszumachen, z.B. Einführungen in die Chemie der Biopolymere etc.

Der Titel *Phosphorus 2000* suggeriert eine Präsentation des aktuellsten Wissensstandes. Nun ist nicht damit zu rechnen, dass jedes in den letzten Jahren hinzugekommene Detail Eingang in ein Buch finden kann, das ein Gebiet so breit abdeckt, doch sind manche Kapitel nicht mehr auf dem Stand der Zeit. Beispielsweise wird am Anfang des Buches das Konzept der $p_\pi-d_\pi$ -Bindung eingeführt und durchgängig verwendet, ohne die heute gängige bindungstheoretische Behandlung hypervalenter Verbindungen zu streifen und ohne Nennung relevanter aktueller Literatur. Korrigierte Daten aus der neueren Literatur,

besonders stukturchemische, sind häufig unberücksichtigt geblieben. Dafür findet man einen Verweis auf cyclisches N_6 oder Spekulationen über P^{5+} , nur weil das homologe N^{5+} jüngst entdeckt wurde. Ein Beispiel vom Ende des Buches: Im Kapitel über ^{31}P -NMR-Spektroskopie werden zwar Formeln für die Berechnung der chemischen Verschiebungen von Phosphaalkinen aus homologen $^{14/15}N$ -NMR-Verschiebungen der Nitrile angegeben, aber kein Wort wird über mehrdimensionale ^{31}P -NMR-Spektroskopie verloren. Wohl einer vermeintlichen Vollständigkeit wegen sind einige kleine Kapitel zu spezialisierten Themen (z.B. Röntgenstrukturanalyse) zu finden, deren Wert für den Leser aber nur sehr begrenzt sein dürfte.

Im Text finden sich zahlreiche Fehler, die ein sorgfältig arbeitendes Lektorat eines Wissenschaftsverlages hätte vermeiden können. Damit sind nicht nur Flüchtigkeitsfehler gemeint, sondern offensichtliche Fehler in Tabellen, Ankündigungen von Fußnoten, die nicht zu finden sind, und besonders in Literaturzitierten. Meistens sind die Zitate nicht vollständig, häufig sind Autorennamen falsch geschrieben (besonders nicht-englische), manchmal ist eine Zuordnung unmöglich, und wieder einmal wurde nicht eine standardisierte Zitierungswei-

se verwendet. Zitiert wird häufig am Anfang eines Kapitels nach der Überschrift, während die Details im Text meist ohne Verweise bleiben, so dass dem Leser beim Versuch des Nachlesens eine Durchsicht mehrerer Artikel nicht erspart bleibt. Die kapitelweise Zitierung bedingt Redundanz, die zugunsten von mehr direkt zugewiesenen Primärzitierten hätte vermieden werden können.

Trotz alledem bleibt *Phosphorus 2000* ein bemerkenswertes Unterfangen, und es gibt meines Wissens keine Monographie, die das Gebiet der Phosphorchemie so vollständig in einem Band abdeckt. Sieht man über die Schwächen hinweg und findet keine entsprechend spezialisierte Sekundärquelle, hat das Buch durchaus seine Berechtigung als umfassendes Nachschlagewerk für das Gesamtgebiet. Wegen des stolzen Preises (jedes bedruckte Blatt ein Dollar!) dürfte für manchen aber die alternative Entscheidung für einige andere spezialisierte und aktuellere Werke zu einem insgesamt gleichen oder niedrigeren Preis nicht zu schwer fallen.

Norbert W. Mitzel
Anorganisch-chemisches Institut
Technische Universität München,
Garching