

Lesen bildet

A Chemical History Tour. Picturing from Alchemy to Modern Molecular Science. Von *Arthur Greenberg*. John Wiley & Sons Inc. (Wiley-Interscience), New York 2000. XVIII+312 S., 164 Abb., geb. 38.95 £.—ISBN 0-471-35408-2

Das Sammeln antiquarischer Bücher scheint bei Chemikern Tradition zu sein.

So besaß der verstorbene Franz Sondheim eine prächtige Sammlung solcher Werke, die nach seinem Tod als Glanzstück einer Auktion versteigert wurde. Über Jahre hinweg hat sich Professor Greenberg, ehemals Vorsitzender des Department of Chemistry an der University of North Carolina und zurzeit Dean of Arts and Sciences an der University of New Hampshire, ebenfalls eine hervorragende private Sammlung aufgebaut und teilt nun das bibliophile Interesse mit anderen Chemikerkollegen. Auf einem Gebiet, wo mancher trockenes Gelehrtenwissen und von aktuellen Themen scheinbar weit entfernte historische Informationen erwarten hätte, hat Greenberg ein herrliches Buch verfasst, leicht zu lesen und höchst unterhaltsam. Der Titel ist sehr treffend: Der Leser wird auf einen Rundgang durch eine ideelle



Bibliothek der Alchemie und Chemie mitgenommen. Unter Führung Greenbergs blättert er in den Werken und zu jedem Bild wird ihm der Bezug zur heutigen Chemie vermittelt, indem mit geistreichen und mitunter witzigen Kommentaren der geschichtliche Zusammenhang aufgezeigt wird.

Das erste Kapitel beschäftigt sich mit der „prima materia“ der Alchemisten, den vier Elementen des Empedokles, den pythagoreischen Polyedern, deren Universalität Keplers Weltbild mitgeprägt hat, der Besamung der Erde mit Metallen und dem chemischen Symbolismus von Moses Charas (1678). Elf Stiche aus Lazarus Erckers *Aula Subterranea* (1574), die die praktische Chemie, den Bergbau und die Metallurgie des 16. Jahrhunderts veranschaulichen, werden präsentiert und erläutert.

Die Alchemie, die ihre Wurzeln im Mittleren Osten hat, ist Thema des zweiten Kapitels. Hier wird ein Zusammenhang hergestellt zwischen den vier Farben der Transmutation (schwarz, weiß, gelb und rot) und den Glasuren der Irdengüter in vielen Kulturen. Glaswaren und ihre symbolischen Äquivalente werden ebenfalls vorgestellt. Die Titelseiten einiger Hauptwerke der Alchemie sind abgebildet und die Zwölf Schlüssel von Basil Valentine, eines der Embleme aus Michael Maiers *Atalanta fugiens* (1618) und sechs Illustrationen aus *Mutus liber* (1677) von „Altus“ werden erklärt.

In Kapitel 3 wird über die paracelsische Iatrochemie und spagirische Zubereitungen berichtet. Ein Schwerpunktthema in diesem Kapitel ist die Destillationstechnik, die von Conrad Gesner beschrieben und in vier Bildtafeln aus John Frenchs *Art of distillation* (1653) dargestellt wird.

Das vierte Kapitel, das die Chemie als aufkommende Wissenschaft beschreibt, ist eines der faszinierendsten. Mit Recht stellt es Robert Boyle als die zentrale Figur heraus, von der wir heute wissen,

dass sie den Übergang von der Alchemie zur Chemie verkörpert. Das Kapitel schließt mit der Darstellung der Affinitätstabelle von Geoffroy (1718) und drei Abbildungen aus *Vegetable Staticks* von Stephen Hales (1731).

Die Geburt der modernen Chemie wird in Kapitel 5 geschildert. Hier werden die Arbeiten Priestleys und Lavoisiers über die Zusammensetzung der Luft und des Wassers ebenso umfassend behandelt wie Daltons Atomtheorie.

Es folgt eine Beschreibung der Agrar- und industriellen Chemie in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts im sechsten Kapitel. Breiten Raum nehmen hier die Ausführungen zur Elektrochemie (Davy und der Berzeliussche Dualismus) und zur Analyse (Liebig) ein.

Kapitel 7 würdigt neben Marcet und Faraday, die die Chemie populär gemacht haben, auch weniger bekannte, aber dennoch einflussreiche Schreiber wie Decremps und Youmans, deren Werke *Diagrammes chimiques* (1823) und *Chemical Atlas* (1854) bewundernswert klare Grafiken enthalten.

Im letzten Kapitel 8 wird nach einem Gang durch das Periodensystem auf atomare Strukturen, Lewis-Formeln und natürlich auf die DNA-Doppelhelix – nicht weniger eine Ikone der Chemie als Kekulé's Benzolformel – näher eingegangen. Abschließend werden zeitgenössische wissenschaftliche Errungenschaften wie die Abbildung der Atome durch Rastertunnelmikroskopie oder Stangs selbstorganisierte Polyeder vorgestellt.

Das Buch ist wärmstens zu empfehlen. Es bietet in einer angenehmen und sorgfältigen Aufmachung eine Sammlung der interessantesten Bilder aus bedeutenden Werken der Alchemie und Chemie. Der einfache Zugang zu dem Thema und der lebendige Stil mit den geistreichen Bemerkungen (und Wortspielen) machen es sehr lesenswert. Das Werk sollte im Bücherregal eines jeden gebildeten Chemikers stehen, ei-

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.

ner Spezies, die dank Büchern wie dem vorliegenden nicht mehr vom Aussterben bedroht ist.

Pierre Laszlo

Ecole Polytechnique, Palaiseau (Frankreich) und Université de Liège (Belgien)

Design and Analysis in Chemical Research. Herausgegeben von *Roy L. Tranter*. Sheffield Academic Press, Sheffield 2000. XVIII+558 S., geb. 95.00 £.—ISBN 1-85075-994-4

Um es vorweg zu nehmen: Es macht Freude, dieses Buch zu lesen. Statt der trockenen Präsentation der Grundlagen, Varianten und Anwendungen statistischer Methoden steht hier das „statistische Denken“ im Vordergrund. Das ist auch der Titel und Inhalt des ersten Kapitels, das die ganze Breite der „Was mache ich, wenn ...“-Fragen eines Laien und Anfängers auf diesem Gebiet beantwortet. Statistik ist die Anwendung verschiedenster Methoden zur Planung von Versuchen, zur Auswertung von Daten und zur Erstellung quantitativer Modelle. Statistisches Denken geht darüber hinaus: Es umfasst nicht nur die Methoden, sondern vor allem die Denkprozesse, nach denen wir verstehen und entscheiden, welcher Ansatz verwendet werden sollte und welche Methode die beste Auswertung der daraus resultierenden Daten liefert. Es beinhaltet auch die Kenntnis der Möglichkeiten und Grenzen einzelner Methoden und folgt der allgemeinen Philosophie einer rationalen Datenanalyse und -interpretation.

Nach dieser Einführung beschäftigen sich die weiteren Kapitel mit dem Sammeln und Beschreiben von Daten, der Proben- und Datenselektion sowie der Interpretation von Versuchsergebnissen nach statistischen Kriterien, noch ohne mathematische Modelle. Im Abschnitt über robuste, widerstandsfähige und nichtparametrische Methoden werden die Begriffe Fehlerverteilung, Streubreite und Varianz diskutiert. Entscheidend für aussagekräftige Analysen ist die statistische Versuchsplanung, die in zwei Kapiteln ausführlich abgehandelt wird. Ein Kapitel über Varianzanalyse schließt sich an. Im Abschnitt zum Thema Optimierung und Kontrolle werden vor allem

graphische Auswertemethoden vorgestellt. Ein größerer Abschnitt zur Modellbildung ist gegliedert in Kapitel über Clusteranalyse und Mustererkennung, Lineare Regression und Regressionsmethoden mit latenten Variablen (u. a. PCA, PCR- und PLS-Analysen). Etwas isoliert wirkt das letzte Kapitel über die Verarbeitung und Transformation von Versuchsdaten.

Der Leser dieses Buches wird liebevoll an die Hand genommen. In allen Kapiteln befindet sich am Anfang eine Tabelle mit wichtigen Stichworten und Verweisen zu den betreffenden Unterabschnitten. Das führt zu einer Übersichtlichkeit, die besser nicht sein könnte. Darüber hinaus belegen viele sorgfältig ausgewählte Beispiele die Anwendungsbreite der einzelnen Methoden. Kernsätze, z. B. zum Ausreisser-Problem („a point is never to be excluded on statistical grounds only“) oder zu ANOVA-Tabellen („much of this table can and should be ignored“), würzen den Text und führen den Anwender auf den richtigen Weg. Es ist erstaunlich, welche Fülle von Material in diesem Buch diskutiert und kommentiert wird. Selbstverständlich ist nicht zu erwarten, dass tiefer gehende Beschreibungen der einzelnen Methoden geboten werden. Hierzu ist nach jedem Kapitel die weiterführende Spezialliteratur mehr oder weniger ausführlich gelistet, teils nach Stichworten geordnet, teils numeriert, mit entsprechenden Zitaten im Text.

Fehler finden sich selten (z. B. Verweis auf Abschnitt 11.4.3. auf Seite 422, obwohl dieser Abschnitt im Buch nicht vorhanden ist). Total falsch ist leider die Argumentation in Abschnitt 10.6.5; biologische Daten werden nicht in den logarithmischen Maßstab transformiert, um eine Normalverteilung der Daten zu erhalten, sondern um eine Normalverteilung des Versuchsfehlers anzunähern (richtig kommentiert auf Seite 436, oben). Viele Schwächen finden sich im Sachregister, wo viele Stichworte fehlen oder am falschen Platz stehen. Die Autoren der einzelnen Kapitel haben ihre Stichworte unter allgemeinen Begriffen aufgelistet; diese Pakete wurden anschließend nicht mehr entflochten. Bei der Suche nach dem Stichwort „D-optimal design“ wird man weder unter D noch unter O fündig, nur unter „experiment design“ und „response surface

modelling“; das sind die entsprechenden Kapitelüberschriften. Wenn beispielsweise bei „noise“ 29 verschiedene Seiten angegeben werden, ist das nicht besonders hilfreich. Der Begriff ANOVA (analysis of variance, eine gängige Methode) taucht im Buch mehrfach auf, nicht jedoch im Sachregister. Auf Seite 58 wird er erstmals ohne jede Erläuterung erwähnt, später nochmals ab Seite 175; der semantische Bezug von ANOVA als „analysis of variance“ findet sich nur auf Seite 142, nicht dagegen im Kapitel 8 (Seite 279 ff.), das vollständig der Varianzanalyse gewidmet ist und den Begriff ANOVA mehrfach erwähnt. All dies sind typische Schwächen eines „Multiautoren-Werks“, bei dem der Herausgeber nicht die erforderliche Einheitlichkeit hergestellt hat.

Trotzdem kann ich dieses Buch jedem Analytiker, Versuchsplaner und angehenden Statistiker wärmstens empfehlen. Darüber hinaus sollten sich Chemiker, Physiker, Biologen und andere interessierte Naturwissenschaftler mit dieser Materie beschäftigen. Heute stehen in aller Regel leistungsfähige Statistik-Programmpakete zur Verfügung, die von Nicht-Statistikern auf ihre eigenen Versuche und Daten angewendet werden. Hier hilft dieses Buch wie kein anderes. Gerade das Lesen, Nachvollziehen und Verstehen der Argumente zu Anwendungsbreite und Grenzen der einzelnen Methoden sind überaus wichtig und wertvoll. Die Empfehlung des Herausgebers, lieber in einigen wenigen Methoden fit zu sein, als alle unterschiedlichen Varianten einsetzen zu wollen, kann nur bekräftigt werden. Der Leser wird durch dieses Buch nicht zum Statistiker ausgebildet. Aber er wird verstehen, wie er die einzelnen Verfahren nutzbringend anwenden kann. Durch statistisches Denken und Handeln, schon bei der Versuchsplanung, später bei der Auswertung und Modellbildung, lässt sich die Zahl der Experimente reduzieren und trotzdem die Qualität und Zuverlässigkeit der Ergebnisse steigern. Dafür wurde das vorliegende Buch geschrieben und diesen Zweck erfüllt es voll und ganz.

Hugo Kubinyi

BASF Aktiengesellschaft
Ludwigshafen

Handbook of Molecular Descriptors. Von *Roberto Todeschini* und *Viviana Consonni*. WILEY-VCH, Weinheim 2000. XXI + 667 S., geb. 498.00 DM (ca. 255 €).—ISBN 3-527-29913-0

Dieses Buch ist das erste, das einen systematischen Überblick über die molekularen Deskriptoren gibt, die in quantitativen Struktur-Wirkungs- bzw. Struktur-Eigenschaftsbeziehungen benutzt werden. Enthalten sind alle Arten von Moleküldeskriptoren: physikochemische, welche elektronische, lipophile und sterische Substituenteneffekte beschreiben, die Vielzahl topologischer Indizes und auch Moleküldeskriptoren, die in 3D-QSAR-Analysen verwendet werden.

Das Buch ist wie ein Lexikon strukturiert. In alphabetischer Reihenfolge werden Deskriptoren molekularer Eigenschaften abgehandelt. Viele Querverweise erleichtern das Auffinden des relevanten Kapitels ausgehend von häufig benutzten Synonymen, wobei einige der Querverweise aber redundant sind. Die rein alphabetische Reihenfolge hat Vor- und Nachteile. Einerseits lässt sich ein Stichwort schnell nachschlagen, andererseits ist ein Überblick über verwandte Deskriptoren kaum zu erhalten. Erfreulich ist, dass zumindest Variationen eines molekularen Deskriptors unter einem gemeinsamen Stichwort vorgestellt werden, was einen gewissen Überblick ermöglicht.

Das Handbuch ist extrem umfassend und enthält nahezu alle gebräuchlichen Deskriptoren. Auch Variationen einzelner Deskriptoren, die von verschiedenen Autoren entwickelt wurden, werden vorgestellt. Beispielsweise werden unter dem Stichwort „electronic substituent constants“ 46 Arten beschrieben. Allerdings beschränken sich die Autoren auf berechnete Moleküldeskriptoren; experimentelle Verfahren und Techniken zur Generierung von molekularen Deskriptoren werden nicht erwähnt. Zusätzlich sind kurze Erläuterungen zu grundlegenden Konzepten derjenigen statistischen und mathematischen Verfahren enthalten, die zur Generierung molekularer Deskriptoren dienen. Die Beschreibung der einzelnen Deskriptoren ist umfassend, aber dennoch nicht weiterschweifig. Die theoretischen Grundla-

gen werden verständlich vermittelt und in einigen Fällen erleichtern zusätzliche numerische Beispiele das Verständnis der Berechnung. Zu jedem molekularen Deskriptor ist die relevante Originalliteratur angegeben. Die Literaturangaben sind sehr umfangreich und füllen fast ein Drittel des gesamten Werkes.

Allerdings sind nur für wenige Substituenten physikochemische Deskriptoren angegeben, und Tabellen mit Faktoren, die zur Berechnung von Deskriptoren dienen, sind nicht enthalten. Diese würden dieses Handbuch noch wertvoller machen. Leider fehlen ebenfalls Hinweise auf publizierte Tabellen mit solchen Werten. Daher ist der Leser auf die Suche in der angegebenen Originalliteratur angewiesen, wenn er einzelne Deskriptoren für eigene Korrelationen einsetzen will. Das Buch ist deshalb kaum geeignet, um Deskriptoren für eine eigene Analyse auszuwählen. Sein hauptsächlichster Nutzen dürfte darin liegen, von anderen Autoren benutzte Deskriptoren zu verstehen, deren genaue Bedeutung dem Leser unbekannt ist.

Neben der Verwendung als Nachschlagewerk ist auch das einfache „Stöbern“ in diesem Buch zu empfehlen. Durch die Querverweise wird der Leser häufig interessante Aspekte der beschriebenen molekularen Deskriptoren entdecken, die ihm bisher verborgen geblieben sind.

Michael Wiese
Pharmazeutisches Institut
der Universität Bonn

Practical Capillary Electrophoresis. 2. Auflage. Von *Robert Weinberger*. Academic Press, San Diego 2000. 462 S., geb. 99.95 \$.—ISBN 0-12-742356-7

Die Kapillarelektrophorese hat ihren Platz unter den instrumentellen analytischen Methoden gefunden, wenn auch nicht in der Breite wie die optimistischen Vorhersagen der Marktanalysten glauben machten. Sie ist eine schnelle analytische Mikromethode, die in bestimmten Bereichen unverzichtbar geworden ist, in anderen Bereichen eher in Verkleidung als Protein- bzw. DNA-Analysensystem auftaucht. Nachdem vor einigen

Jahren mehrere Monographien über Kapillarelektrophorese erschienen sind, liegt nun eine überarbeitete und wesentlich umfangreichere Version eines Klassikers vor (460 Seiten gegenüber 310 der 1. Auflage). Der bewährte Aufbau wurde im Großen und Ganzen beibehalten, wenn auch durch Umstellungen von einzelnen Kapiteln und Abschnitten der Weiterentwicklung und Verschiebung der Schwerpunkte Rechnung getragen wurde.

Das Buch beruht auf den häufig durchgeführten Kursen des Autors über Kapillarelektrophorese. Dies macht sich in der Darstellung der verschiedenen Trenntechniken, den vielfältigen Tabellen und den sehr instruktiven Abbildungen und Anwendungsbeispielen inklusive ihrer Diskussion bemerkbar. Während der Umfang der einleitenden Kapitel nur unwesentlich erhöht wurde, stellt die Zusammenfassung der Grundlagen der MEKC („micellar electrokinetic chromatography“) mit dem Einsatz von Cyclodextrinen zur Enantiomerenentrennung in einem Kapitel über „Secondary Equilibrium, Micelles, Cyclodextrins, and Related Reagents“ die einschneidendste, aber wohl begründete Veränderung dar. Das Kapitel über Isochaphorese der 1. Auflage wurde dem Abschnitt „Injection“ zugefügt, der die einzige praktische Anwendung dieser Technik als Stacking-Methode zur Spurenanreicherung beschreibt. Wesentlich umfangreicher sind die Kapitel über „Size Separations in Capillary Gels and Polymer Networks“ und „Capillary Isoelectric Focusing“ geworden, was dem praktischen Einsatz der Kapillarelektrophorese in der DNA- und Protein-Analytik entspricht.

Neben diesen Erweiterungen wurden in den einzelnen Abschnitten neue Ergebnisse aus den vielfältigsten Anwendungen der Kapillarelektrophorese eingearbeitet, wobei auch häufig auf mögliche Fehlerquellen hingewiesen wird. Die zahllosen Literaturzitate bieten einen wertvollen Zugang auf die Originalliteratur, die bis einschließlich 1998 berücksichtigt wurde.

Zusammenfassend kann der Eindruck, den die 1. Auflage gegeben hat, nur bestätigt werden: Das Buch kann wegen seines instruktiven, einem Lehrbuch entsprechenden Charakters dem Einsteiger auf dem Gebiet der Kapillar-

elektrophorese empfohlen werden. Der erfahrene Praktiker mag beim Durchblättern nützliche Tipps für die Lösung alltäglicher Probleme und wertvolle Hinweise auf mögliche Fehlerquellen und ihre Vermeidung finden.

Heinz Engelhardt

Instrumentelle Analytik, Umweltanalytik
Universität des Saarlandes, Saarbrücken

Automated Synthetic Methods for Speciality Chemicals. Herausgegeben von *William Hoyle*. Royal Society of Chemistry, Cambridge 2000. VIII+114 S., geb. 49.50 £.—ISBN 0-85404-825-1

Das vorliegende Büchlein behandelt die Anwendung der Hochdurchsatz-Automation im Bereich Forschung und Entwicklung industrieller Unternehmen, die Feinchemikalien und Katalysatoren herstellen. Es basiert auf den Vorträgen eines zweitägigen Symposiums zu diesem Thema.

Im einleitenden Teil werden die in diesem Buch benutzten Ausdrücke kurz und prägnant definiert und die entsprechende Literatur aufgelistet. Die folgenden, ziemlich heterogenen Kapitel beschäftigen sich mit Mikroreaktoren für Gas- und Flüssigphasenreaktionen sowie Robotersystemen für Flüssigphasenreaktionen. Anschließend werden einige Fallstudien über Tests heterogener Katalysatoren, die Entwicklung der Synthese von Farbstoffen und die Anwendung oben genannter Automaten in verschiedenen Reaktionen bei der Prozessentwicklung vorgestellt.

Die einzelnen Kapitel sind gut zu lesen, der Stoff ist leicht verständlich dargestellt. Der Leser erhält einen guten Überblick über die Anwendungsmöglichkeiten automatisierter Methoden, obwohl der Zusammenhang mit der Synthese von Feinchemikalien nicht immer erkennbar ist. Vermisst wird auch eine kritische Betrachtung der verschiedenen Methoden: Für welche Anwen-

dungen sind diese Methoden vorteilhaft, für welche nicht? Außerdem wäre es für den Leser wichtig zu erfahren, welche Systeme derzeit auf dem Markt sind was sie kosten und welche Unterschiede untereinander bestehen (meistens wird nur eine bestimmte Marke in jedem Artikel beschrieben). Sehr bedauerlich ist, dass die Probleme kaum erörtert werden, die bei der Sammlung, Verarbeitung und Speicherung der enormen Datenmengen auftreten, die diese Automatenroboter produzieren. Denn dies ist sicherlich ein entscheidender Aspekt bei der Anwendung automatisierter Methoden und von Hochdurchsatz-Tests.

Das Inhaltsverzeichnis bietet einen einfachen Zugang zu den einzelnen Themen. Leider ist die Qualität einiger Abbildungen äußerst schlecht. Dies entspricht bestimmt nicht dem heutigen Druckstandard, schon gar nicht bei einem Buch über High-Tech-Anwendungen.

Insgesamt gesehen ist das Büchlein lesenswert und liefert dem Leser aktuelle Informationen über automatisierte Synthesen und zahlreiche spezielle Mikroreaktoren und Robotersysteme. Die Kapitel über die Anwendung dieser Automaten in den verschiedenen Gebieten der Chemie sollten besonders F&E-Manager interessieren, die entscheiden müssen, ob man in diese Technologie investiert oder (noch) nicht. Die Aktualität des Büchleins wird allerdings angesichts der raschen Entwicklung auf diesem Gebiet nicht lange erhalten bleiben.

Hans-Ulrich Blaser, Martin Studer
Solvias AG, Basel (Schweiz)

Catalysis and Zeolites. Herausgegeben von *Jens Weitkamp* und *Lothar Puppe*. Springer-Verlag, Heidelberg 1999. XVIII + 565 S., geb. 348.00 DM.—ISBN 3-540-63650-1

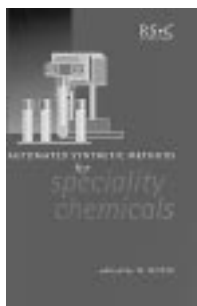
Das vorliegende Buch vermittelt sehr prägnant und leicht verständlich das Grundwissen über Zeolithe und ihre außerordentlichen katalytischen Eigenschaften. Neben den Zeolithen, auf deren Synthese, Modifizierung und Charakterisierung umfassend eingegangen wird, werden auch Molekularsiebe vom ALPO-, SAPO-, GAPO- und MEAPO-

Typ behandelt. Die Anwendungen dieser Materialien in katalytischen Prozessen in der Ölraffination, der Petrochemie und der chemischen Synthese sind ein weiteres Schwerpunktthema.

Das Buch ist sowohl für Einsteiger in das Gebiet der Zeolithkatalysatoren als auch für Industriechemiker und Universitätsprofessoren sehr nützlich, da nicht nur die Grundlagen für das katalytische Verhalten der Zeolithe sehr gut erläutert werden, sondern auch die industriellen Prozesse vorgestellt werden, in denen Zeolithe als Katalysatoren verwendet werden bzw. werden können.

Diejenigen, die sich für die Synthese von Zeolithen näher interessieren, finden im ersten Kapitel eine gute Abhandlung über die Theorie der Keimbildung und Kristallisation. Leider fehlt eine tiefer gehende Diskussion über die frühen Stadien der Keimbildung und die experimentellen Techniken für deren Untersuchung. Ebenfalls vermisste ich eine Beschreibung der Bedeutung und des Designs der organischen „structure directing agents“ (SDAs). Diese Lücke mag darauf zurückzuführen sein, dass in diesem Kapitel die Literatur der Jahre nach 1991 kaum berücksichtigt worden ist, in denen die neuen SDAs für die Synthese von SSZ- und CIT-Zeolithen beschrieben wurden. Das zweite Kapitel informiert über Zeolithe und Molekularsiebe auf Phosphatbasis, allerdings wird hier meines Erachtens zu wenig auf die katalytischen Aktivitäten dieser Substanzen eingegangen, zumal sie in den folgenden Kapiteln kaum Beachtung finden. Im ausgezeichneten dritten Kapitel werden dem Leser die vorteilhaften Eigenschaften von modifizierten Zeolithen sehr anschaulich aufgezeigt. Die Literaturverweise sind zwar sehr zahlreich, beziehen sich aber größtenteils auf Arbeiten aus den Jahren vor 1993. Auch das vierte Kapitel ist sehr lesenswert und vermittelt dem Leser nützliches Wissen über die Techniken, die zur Charakterisierung von Zeolithen angewandt werden. Die Vorteile und Grenzen dieser Verfahren werden ausführlich erörtert.

In dem Teil des Buchs, der der Katalyse gewidmet ist, werden die Anwendungen von Zeolithen in organischen Synthesen, bei der Erdölraffination und in petrochemischen Verfahren behandelt. Einen Schwerpunkt bildet ein aus-



gezeichneter Bericht über die auf die Zeolithstruktur zurückgehende „Formselektivität“ mit aktuellen Literaturverweisen. Die beiden Kapitel zur Zeolithkatalyse in organischen Synthesen und zu Zeolithen in industriellen Prozessen geben einen umfassenden Überblick über diese Themen, besonders wenn man die vielen Literaturzitate nutzt.

Das Buch ist sehr gut redigiert (nur zwei Zitierfehler im Kapitel 1 und 6 sind mir aufgefallen) und leicht zu lesen. Die Druckqualität ist hoch. Es macht Spaß in diesem Buch zu lesen, und ich kann es Studierenden, Postdoktoranden, Professoren und jedem Wissenschaftler empfehlen, der sich für das Gebiet der zeolithischen Katalysatoren interessiert.

Avelino Corma

Department of Technical Chemistry
University Valencia (Spanien)

Modern Amination Methods. Herausgegeben von *Alfredo Ricci*. WILEY-VCH, Weinheim 2000. 285 S., geb. 228,00 DM (ca. 116 €). — ISBN 3-527-29976-9

Die Bedeutung von Aminen in der Organischen Chemie, Pharmazie, Medizin und im Pflanzenschutz sowie als großtechnische Zwischen- und Endprodukte ist überwältigend. Amine wurden bis vor kurzem häufig nach Verfahren hergestellt, die in der Frühzeit der organischen Synthese, d.h. im neunzehnten Jahrhundert, entwickelt wurden. Die herausragende Rolle, die der organischen Synthese in den letzten 25 Jahren zukam, führte zur Entwicklung neuer, oft stereoselektiver Aminierungen bzw. Methoden zur Knüpfung von C-N-Bindungen. Das vorliegende Buch will darüber zusammenfassend berichten. Einige bislang erschienene Übersichtsartikel zu Teilgebieten dieser Thematik werden in der Einleitung zitiert.

Das erste Kapitel wurde von Karl Anker Jørgensen verfasst und trägt den Titel „Modern Allylic Amination Methods“ (S. 1–36). Dabei geht es zunächst um nucleophile Aminierungen funktionalisierter Alkene wie Allylalkohole oder Allylhalogenide. Eine zentrale Rolle spielt die Pd⁰-katalysierte Aminierung von Allylhalogeniden. Auch enantiose-

lektive Varianten und die Katalyse mit anderen Übergangsmetallen werden angeführt. Ein interessantes und viel versprechendes Verfahren zur Synthese von Allylaminen ist die Reaktion von Olefinen mit Nitrinen, die aus PhI=NTs und Übergangsmetallkatalysatoren zugänglich sind. En-artige Aminierungen von Olefinen sind mit Verbindungen wie TsN=S=NTs bzw. mit Azoverbindungen möglich. Aus PhNHOH und Olefinen lassen sich Allylamine ebenfalls übergangsmetallkatalysiert herstellen. Wenn auch noch nicht alle Verfahren optimale Ergebnisse liefern, gibt das Kapitel dem Leser dennoch einen guten Überblick über das intensiv bearbeitete Gebiet.

Im zweiten Kapitel berichten Elena Fernandez und John M. Brown über „Electrophilic Amination Routes from Alkenes“ (S. 37–63). Hier wird zunächst die Aminierung von aus Olefinen hergestellten Borverbindungen mit elektrophilen Aminierungsreagentien (z.B. H₂N-X, X = Austrittsgruppe) vorgestellt, die mit hohen Ausbeuten zu primären Aminen führt. Die enantioselektive Hydroborierung mit entsprechenden Borverbindungen gestattet auch den Zugang zu enantiomerenreinen Aminen. Das Schema 13 auf Seite 44 ist in diesem Zusammenhang etwas irreführend, da nicht klar ist, ob von Diastereoselektivität oder auch Enantioselektivität die Rede ist: Welches Hydroborierungsreagens wurde eingesetzt? Welcher *de*- bzw. *ee*-Wert liegt vor? Sekundäre und tertiäre Amine lassen sich entsprechend den primären Aminen synthetisieren. Die direkte Aminierung von Alkenen mit Aminen, d.h. die Addition der N-H-Bindung an die C=C-Bindung, wurde erst vor drei Jahren entdeckt. Sie wird mit Hilfe von Sm-Katalysatoren durchgeführt und funktioniert sowohl intra- als auch intermolekular. Über eine enantioselektive Variante wurde bereits berichtet.

Das Thema des von Jean-Pierre Genet, Christine Greck und Damien Lavergne verfassten, dritten Kapitels ist die „Stereoselective Electrophilic Amination with Sulfonyloxycarbamates and Azodicarboxylates“ (S. 65–102). Nach der Herstellung der Reagentien werden die stereoselektive Synthese von α -Aminocarbonsäuren und -phosphonsäuren sowie Umsetzungen von Sulfo-

nyloxycarbonaten mit chiralen Enaminen und Enolethern behandelt. Anschließend werden Azodicarboxylate als effiziente Synthone für elektrophile Stickstoffatome vorgestellt. Mit ihnen lassen sich Silylketenacetale, Ketonenolate, P-stabilisierte „Anionen“ und andere Nucleophile mitunter enantioselektiv in Amine umwandeln. Genet et al. liefern eine ausgezeichnete Übersicht über dieses synthetisch wichtige Gebiet.

Im vierten Kapitel berichten Heiko Tietgen, Martin Schultz-Kukula und Horst Kunz über „Glycosylamines as Auxiliaries in Stereoselective Syntheses of Chiral Amino Compounds“ (S. 103–128). Hier wird gezeigt, dass sich von Kohlehydraten abgeleitete Amine zur stereoselektiven Synthese von Aminen eignen, eine Entwicklung, an der einer der Autoren, H. Kunz, maßgeblich beteiligt ist. So führt die Umsetzung eines Glycosylamins mit Aldehyden zu enantiomerenreinen α -Aminosäuren, die Reaktion mit Silylketenen ergibt α -Aminosäuren, stereoselektive Multikomponentenreaktionen (Passerini, Ugi) liefern stereoselektiv Amide von α -Aminosäuren, und mit Glycosyliminen lassen sich in einer Diels-Alder-Reaktion stereoselektiv cyclische Amine synthetisieren. Die Übersicht zeigt, dass Glycosylaminen eine große Bedeutung bei der stereoselektiven Synthese von Aminen zukommt.

Im fünften Kapitel befassen sich Craig S. Tomooka, Hitoshi Iikura und Erick M. Carreira mit „Syntheses of Transition Metal Nitride Complexes“ (S. 129–168). In diesem Kapitel geht es im Wesentlichen um die Herstellung von Metallnitridokomplexen, d.h. um Verbindungen, in denen ein Stickstoffatom an ein Übergangsmetallatom im Verhältnis 1:1 gebunden ist. Zunächst werden die Stickstoffquellen aufgezählt, ehe im Detail über die Aminierung des Metalls zu V-, Ta-, Cr-, Mo-, W-, Mn-, Te-, Re-, Ru- und Os-Nitriden berichtet wird. Da solche Verbindungen bei der N₂-Fixierung, der Übertragung von N-Atomen auf die verschiedensten Acceptoren und als neue Materialien eine bedeutsame Rolle spielen, ist die Übersicht nicht nur für den in der organischen Synthese tätigen Chemiker von Interesse.

Im sechsten Kapitel beschreiben Satoshi Minakata und Mitsuo Komatsu

den „Asymmetric Nitrogen Transfer with Nitridomanganese Complexes“ (S. 169–194). Einer Einleitung, in der die Übertragung von R-N-Gruppen auf Olefine kurz erläutert wird, folgt eine detaillierte Abhandlung über chirale Nitrido-Mn-Verbindungen und ihre Verwendung in der enantioselektiven Synthese von hauptsächlich Aziridinen, aber auch von Aminoketonen. Die besondere Bedeutung dieser Aminierungsreaktion liegt ohne Zweifel in der Umsetzung von Styrol bzw. -derivaten zu Aziridinen; sie ist also zumindest derzeit begrenzt.

Einen Glanzpunkt stellt das Kapitel 7 dar, in dem John F. Hartwig die „Palladium-Catalyzed Amination of Aryl Halides and Sulfonates“ zusammenfasst (S. 195–262). Der Autor und S. L. Buchwald haben diese Reaktion in den 90er Jahren zu einem völlig neuen Verfahren zur Herstellung (hetero)aromatischer Amine ausgebaut, dessen Wichtigkeit nicht hoch genug eingeschätzt werden kann. Obwohl schon einige Übersichtsartikel zu dieser Thematik verfasst worden sind, macht die rasche „Produktion“ neuer Ergebnisse eine aktuelle Zusammenfassung notwendig, und es ist ein Genuss, sie von J. F. Hartwig verfasst zu lesen. In jeder Hinsicht ein Glanzpunkt von *Modern Amination Methods*.

Vielleicht hätte man in einem der Artikel erwähnen können, dass die Aminierung der DNA der Grund für die Mutagenität und Cancerogenität aromatischer Amine und Nitroverbindungen ist. Verantwortlich dafür sind intermediär gebildete elektrophile Aminierungsreagentien wie die entsprechenden N-Acetoxyverbindungen. Dies belegt einmal mehr, dass es in vivo schon lange Reagentien und Reaktionen gibt, die nun z. B. unter der Überschrift „Modern Amination Methods“ aktuell sind.

Fazit: Das Buch von A. Ricci ist allen zu empfehlen, die an der (enantioselek-

tiven) Synthese von Aminen mit Hilfe moderner Verfahren (die dies erst möglich machen) interessiert sind. Ich bin sicher, dass dieses Werk auf den Schreibtischen all derer landen wird, die sich mit dem Gebiet befassen. Für jede chemische Bibliothek ist das Buch ein Muss!

Gernot Boche
Fachbereich Chemie
der Universität Marburg

Chemical Topology. Applications and Techniques. Mathematical Chemistry Series, Vol. 6. Herausgegeben von *Daniel Bonchev* und *Dennis H. Rouvray*. Gordon and Breach Science Publishers, Amsterdam 2000. 350 S., geb. 125.00 \$.— ISBN 90-5699-540-6

Chemiker beschäftigen sich normalerweise mit abstrakter neuer Mathematik, im Extremfall sogar mit jeder Art von Mathematik nur ungern. Die Theorien über Knoten, Kettenglieder und nicht-euklidische Geometrie, die in *Chemical Topology* behandelt werden, scheinen von den Realitäten im Labor weit entfernt zu sein. Trotzdem kann die Vertrautheit mit der Lewis-Carroll-Welt der „flypes“, „writhes“, „tangles“ und „reticulations“ schon bald für einen Forscher auf dem Gebiet der Supramolekularen Chemie, der Bio- und Festkörperchemie die Voraussetzung für ein erfolgreiches Arbeiten sein. Denn in der vorliegenden Zusammenstellung von Übersichtsartikeln wird behauptet, dass die mathematischen Objekte der Topologie große Ähnlichkeit haben mit Molekülen und Materialien wie Catenanen, künstlicher und natürlicher DNA, Zeolithen, Flüssigkristallen und den neuen Modifikationen des Kohlenstoffs.

Als letzter Band einer Serie, die der mathematischen Chemie gewidmet ist, und als zweiter Band zur chemischen Topologie umfasst diese Ausgabe eine nüchterne Diskussion über topologische Chiralität (Cerf), einen wunderbar gestalteten 150-seitigen Überblick über hyperbolische Kristallographie (Hyde und Ramsden), eine Abhandlung über die Zusammenhänge zwischen Symmetriegruppen, Knoten und DNA-Topologien (Qiu), einen Beitrag mit topologischen und physikalischen Aspekten der Proteinfaltung (Bohr und Bohr) sowie eine Modellstudie über topologische Kodierung einer Polymer- und Proteinstruktur (Karasev et al.). Themenüberschnitten kommen zwar vor, sind aber meistens für ein besseres Verständnis recht nützlich. Die Beiträge stellen unterschiedliche Anforderungen an die mathematischen Kenntnisse der Leser, aber im Allgemeinen behandeln die Autoren auch die Grundlagen und veranschaulichen kompliziertere Sachverhalte sehr treffend mit Hilfe von Abbildungen.

Obwohl dieser Band eine gewaltige Fülle von speziellen Informationen enthält, liegt seine Stärke wahrscheinlich letztlich doch in der überzeugenden Herausstellung der Wichtigkeit der Topologie für die Struktur und Dynamik in der Chemie und der Biologie. Dies dient sowohl der Topologie als auch der Chemie. Aufgrund des Reizes der Anwendbarkeit können Chemiker und Biologen bald einen derart wichtigen Beitrag zu diesem Gebiet der Mathematik leisten, wie ihn Chemiker und Physiker im letzten Jahrhundert beispielsweise zur Gruppentheorie geleistet haben. Topologie-Spezialisten, aufgepasst!

Patrick Fowler
Department of Chemistry
University of Exeter (Großbritannien)