

Synthese total gut

Classics in Total Synthesis. Targets, Strategies, Methods. Von K. C. Nicolaou und E. J. Sorensen. VCH, Weinheim, 1996. 798 S., geb./ Broschur 128.00 DM/78.00 DM. – ISBN 3-527-29284-5/3-527-29231-4

Dieses sehr schöne Buch von Nicolaou – einem Meister der Synthese komplexer Moleküle – und Sorensen – einem „Lehrling“ des Meisters – ist ein Loblied auf die hohe Kunst der Totalsynthese. In dem Buch werden natürlich die klassischen Synthesen besprochen, wie die Reserpin- und Strychnin-Synthese von Woodward, die Prostaglandin-Synthesen von Corey und Stork und die Vitamin-B₁₂-Synthese von Woodward und Eschenmoser. Drei Viertel dieses Buches beschäftigen sich jedoch mit Synthesen der 80er und 90er Jahre. Die Synthesen sind chronologisch geordnet. Die gute Auswahl von immer komplexeren Naturstoffsynthesen zeigt sehr gut die enormen Fortschritte, die in der organischen Synthese in den letzten 20 Jahren gemacht wurden. Auf fast 800 Seiten wird die Synthese von ca. 40 bedeutenden Zielmolekülen in sehr ansprechendem Stil beschrieben. Die Arbeiten von Nicolaou sind mit sechs Synthesen repräsentiert neben denen anderer bedeutender Naturstoffchemiker der USA wie Corey, Still, Schreiber, Evans und Danishefsky. Interessant sind auch die drei industriellen Synthesen (von Merck, Hoffmann-La Roche und Takasa-



go), die im Vergleich zur akademischen Forschung einen anderen Stellenwert haben. Daher sind hierbei andere Kriterien für ihre Retrosynthesen ausgewählt worden.

Für jeden Naturstoff wird in einer kurzen Einführung ein Überblick über seine biologischen Eigenschaften, seine Bedeutung und seine Geschichte gegeben. Potentielle Probleme und Schwierigkeiten bei der Totalsynthese werden schon hier erwähnt und erleichtern deutlich das Verständnis der Retrosynthese. Schlüsselschritt-Reaktionen für die Totalsynthese werden bereits in dieser Einführung eingehend diskutiert. Zum Beispiel werden im Fall der Rapamycin-Synthese (Kapitel 31) die Heck-Reaktion, die Suzuki-Reaktion, die Stille-Reaktion und die Sonogashira-Reaktion eingehend vorgestellt. Im Fall der Palytoxin-Synthese von Kishi wird die NiCl₂/CrCl₂-katalysierte Kupplungsreaktion besprochen, und im Kapitel über Saragossasäure-Synthesen werden die wichtigsten Merkmale der Sharpless-Dihydroxylierung vorgestellt. Der Leser wird sowohl mit dem Mechanismus als auch mit der Anwendungsbreite dieser Reaktionen vertraut gemacht. Nach der Einführung folgt immer die retrosynthetische Analyse, die jede Reaktionsstufe eingehend diskutiert und die generelle Synthesestrategie sehr klar darstellt. Anschließend folgt die Beschreibung der Synthese, wie sie tatsächlich durchgeführt wurde. Die Reaktionsbedingungen der wichtigsten Schlüsselstufen werden genau angegeben, und die stereochemischen und mechanistischen Aspekte dieser Stufen werden eingehend diskutiert. In diesem Teil wird auch die Nützlichkeit vieler Reagenzien nochmals kurz erläutert, so daß für jede Synthese viele wichtige Konzepte und Techniken der organischen Synthese besprochen werden. Des weiteren wird im Kapitel „Menthol“ sogar ein Anhang über katalytische asymmetrische Synthese geboten. Diese zusätzlichen Informationen erhöhen den pädagogischen Wert dieses Buches noch und machen es zu einem wertvollen Lehrbuch für die Organische Chemie. Man findet Aspekte der Zuckerchemie, der Radikalchemie, kurze aber genaue Erläuterungen der Cram-Felkin-Ahn- und der Baldwin-

Regeln usw. Der Text ist durch zahlreiche Schemata illustriert, die die Reaktionen mit einer hervorragenden Graphik darstellen. Das ganze Buch ist sehr leserfreundlich und wird mit Sicherheit ein Bestseller werden. Es eignet sich sowohl für Studenten bei der Vorbereitung für Vordiplom- und Diplomprüfungen als auch für Doktoranden. Es ist zudem sehr gut geeignet, spezielle Vorlesungen oder Seminare über Naturstoffsynthesen vorzubereiten.

Zusammengefaßt kann und muß man dieses Buch sehr empfehlen. Sein Inhalt liefert ein gutes Bild der modernen Naturstoffsynthese. Es wird viele Chemiker für die Totalsynthese und die Organische Chemie begeistern. Angesichts des überwältigenden Inhaltes des Buches ist sein Preis von nur knapp 80 Mark für die Softcover-Ausgabe als mehr als günstig zu bezeichnen.

Paul Knochel
Fachbereich Chemie
der Universität Marburg

Organomagnesium Methods in Organic Synthesis. (Reihe: Best Synthetic Methods.) Von B. J. Wakefield. Academic Press, London, 1995. 249 S., geb. 50.00 £. – ISBN 0-12-730945-4

Wie die anderen Bände der Reihe richtet sich auch dieses Buch gezielt an den präparativ arbeitenden Organiker, dem die Möglichkeiten, Vorteile und Einschränkungen von Synthesemethoden praxisnah vermittelt werden sollen. Hierzu werden nicht nur viele Beispiele aus der Literatur herangezogen, sondern auch exemplarisch Vorschriften zur präparativen Durchführung angegeben. Dies ermöglicht es dem Leser, sich schnell ein umfassendes Bild über Reaktionsbedingungen, verwendete Techniken und Aufarbeitungsmethoden zu machen.

„Organomagnesium Methods in Organic Synthesis“ gliedert sich in 16 Kapitel. Das erste, allgemein gehaltene Kapitel behandelt relativ kurz Struktur und Reaktivität von Organomagnesium-Verbindungen und setzt sich dafür intensiver mit

Diese Rubrik enthält Buchbesprechungen und Hinweise auf neue Bücher. Buchbesprechungen werden auf Einladung der Redaktion geschrieben. Vorschläge für zu besprechende Bücher und für Rezensionen sind willkommen. Verlage sollten Buchankündigungen oder (besser) Bücher an Dr. Ilonora Beckmann, 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.

deren Handhabung auseinander. So werden verschiedene Lösungsmittel diskutiert, Techniken zum Arbeiten unter inerten Bedingungen beschrieben und Methoden zur Titration aufgeführt. Hieran schließt sich ein Kapitel über die Herstellung von Organomagnesium-Verbindungen an, das auf mehr als 50 Seiten 25 Herstellungsvorschriften sehr detailliert beschreibt. Neben Methoden zur Aktivierung von metallischem Magnesium finden sich Herstellungsverfahren ausgehend von anderen Organomagnesium-Verbindungen, Organolithium-Verbindungen sowie Liganden austauschreaktionen. Die folgenden Kapitel beschreiben die Anwendungsmöglichkeiten in der Synthese, also Additionen an Alkene, Alkine, Kohlenstoff-Stickstoff-Mehrfachbindungen, Carbonylverbindungen und Thiocarbonylverbindungen, Substitutionen am Kohlenstoffatom, Reaktionen zur Erzeugung von Carbenen und Arinen aus Organomagnesium-Verbindungen, Reaktionen mit aciden Verbindungen, Methoden zur Knüpfung von Kohlenstoff-Stickstoff-Bindungen, Kohlenstoff-Sauerstoff-Bindungen, Kohlenstoff-Schwefel-, -Selen- und -Tellur-Bindungen, Aufbau von Kohlenstoff-Halogen-Bindungen, Synthesen von Organobor-, -phosphor- und -silicium-Verbindungen und die Herstellung von anderen Organometall-Verbindungen.

Obwohl teilweise auch mechanistische Aspekte erläutert werden, liegt der Schwerpunkt des Buches eindeutig auf den synthetischen Anwendungen. Der Wert des Buches besteht außer in der Diskussion des weiten Anwendungsspektrums von Organomagnesium-Verbindungen besonders in der Vielzahl der aufgeführten Beispiele sowie in den detaillierten Versuchsbeschreibungen. Die Beispiele sind mit exemplarischen Vorschriften im Text gut integriert worden. In zusätzlichen Tabellen wird auf weitere Beispiele mit entsprechenden Literaturangaben verwiesen. Leider sind die Versuchsbeschreibungen optisch relativ schlecht vom übrigen Text abgesetzt, wodurch das Lesen erschwert wird. Besonders positiv zu vermerken ist die Beschreibung der Versuche aus der Sicht des Anwenders, d. h. es werden nicht nur Hinweise auf präparative Besonderheiten bei bestimmten Umsetzungen gegeben, sondern auch „einschränkende Bedingungen“ der jeweiligen Reaktion diskutiert, beispielsweise mögliche Nebenreaktionen oder die Toleranz gegenüber bestimmten funktionellen Gruppen. Die Literaturhinweise sind sehr ausführlich und gehen teilweise bis 1994. Hilfreich ist die Erwähnung der Versuchsbeschreibungen im

Inhaltsverzeichnis. Allerdings wäre hier ein zusätzlicher „Graphical Abstract“ für den schnellen Zugriff nützlich.

Insgesamt handelt es sich bei dem vorliegenden Buch nicht um ein Lehrbuch (wobei der Autor auch keineswegs diesen Anspruch erhebt), sondern um ein sehr empfehlenswertes Nachschlagewerk für Bibliotheken und für alle diejenigen, die Organomagnesium-Verbindungen in der Synthese einsetzen wollen.

Sabine Laschat
Organisch-chemisches Institut
der Universität Münster

Principles and Practice of Modern Chromatographic Methods. Von K. Robards, P. R. Haddad und P. E. Jackson. Academic Press, London, 1994. 495 S., geb. 35.00 £. – ISBN 0-12-589570-4

Chromatographische Trennmethoden gehören zu den vielseitigsten und leistungsfähigsten Werkzeugen des Analytikers, besonders wenn sie mit selektiven und nachweisstarken Detektoren kombiniert sind. Diesem Umstand haben auch die internationalen Buchverlage Rechnung getragen und den Markt sowohl mit Übersichtswerken als auch mit spezialisierten Texten gut versorgt. Wozu also noch ein Buch? Die Autoren möchten „as wide an audience as possible“ erreichen, z.B. Analytiker, die sich nicht mit allen Entwicklungen der Chromatographie vertraut fühlen, oder Wissenschaftler, die auf nicht-chemischen Gebieten arbeiten, aber analytisch-chromatographische Daten brauchen. Der Text wird auch für Studenten im Hauptstudium (undergraduates) empfohlen, doch dürfte diese Verwendung angesichts der stiefmütterlichen Behandlung des Faches Analytische Chemie an vielen deutschen Hochschulen wohl ein Wunschtraum bleiben. Es ist die Absicht der Autoren, einen Überblick über die Chromatographie in ihrer ganzen Breite und mit den modernen Entwicklungen vorzustellen. Dies ist ihnen gelungen, auch wenn sie nicht den ganzen historischen Ballast abwerfen. Gelegentlich tauchen inches und psi auf, und der Retentionsfaktor k wird immer noch Kapazitätsfaktor k' genannt. Auf der anderen Seite ist beispielsweise die Chromatographie mit überkritischen Phasen voll in den Text integriert. (Der unübliche Name Ethoxyethan für Diethylether mutet eher kurios als modern an.)

Die einzelnen Kapitel sind überschrieben mit 1. Introduction and Overview, 2. Theory of Chromatography, 3. Gas

Chromatography, 4. Planar Chromatography, 5. High-performance Liquid Chromatography – Instrumentation and Techniques, 6. HPLC-Separations, 7. Supercritical Fluid Chromatography und 8. Sample Handling in Chromatography. Mit 150 Seiten wird die HPLC deutlich stärker betont als die GC (100 Seiten). Elektrophoretische Methoden fehlen völlig.

Alle Kapitel sind durch die Praxisbezugshypothese der Autoren geprägt und von vielen nützlichen Hinweisen durchzogen. Im Theoriekapitel z.B. wird betont, daß nicht nur die Auflösung und die Anzahl der theoretischen Böden für die Beurteilung eines chromatographischen Systems wichtig sind, sondern auch Faktoren wie Säulenbluten und Säulenaktivität. Den Autoren muß auch ein Lob für die deutlichen Warnungen vor der Instrumentengläubigkeit ausgesprochen werden: „There is a tendency to uncritically accept the output from a computer system.“ Die Notwendigkeit, daß der Analytiker mit seiner Erfahrung die instrumentell gewonnenen Daten manuell überprüft, wird mehrmals betont.

Inwieweit haben die Autoren ihr Ziel erreicht, einen aktuellen Übersichtstext zu schreiben? Betrachten wir exemplarisch das Kapitel über die Gaschromatographie. Das erste Unterkapitel diskutiert das Trägergas, wobei die bei einigen modernen Geräten mögliche Druckprogrammierung erwähnt wird. In „Sample Introduction“ werden die gängigen Techniken vorgestellt, einschließlich der wichtigsten möglichen Fehlerquellen. In Übereinstimmung mit heutiger Praxis wird ein retention gap empfohlen. Den Säulen werden 14 Seiten gewidmet, mit Erwähnung der Hochtemperaturrentwicklungen. Die Ausrichtung auf die Praxis zeigt sich darin, daß der Einbau einer Säule in den Gaschromatographen wie auch die Auswahl der richtigen Säulendimensionen detailliert beschrieben werden. Die folgende Abhandlung der stationären Phasen gibt einen guten Überblick über die gängigsten Phasen. Allerdings fehlt im Abschnitt „Special Phases“ ein Hinweis auf flüssigkristalline Phasen. Chirale Phasen werden erwähnt. Nach einem kurzen Abschnitt über die Temperaturwahl folgt die Diskussion der Detektoren, die sich auf TCD, FID, ECD, NPD und FPD beschränkt. Der Leser ist zunächst enttäuscht, keinen Hinweis auf z.B. massenselektive Detektoren zu finden, aber 20 Seiten später entdeckt er sie unter „Ancillary Techniques“. Dieser Abschnitt ist ein aus der Not gewachsenes Gemisch aus Derivatisierungen, Pyrolyse-GC, Headspacetechniken, multidi-