

Darstellung von besonderer Bedeutung. Die perspektivischen Formelzeichnungen für die Übergangszustände sind anschaulich, nur die „pilzartig“ anmutende Schreibweise der am Ende von nach hinten stehenden Bindungen befindlichen Sauerstoffatome ist gewöhnungsbedürftig (siehe z.B. S. 27). Von geradezu rührender Eindringlichkeit sind die hin und wieder verwendeten „Lassos“ um Bindungen, die durch Pfeile verschoben werden (siehe z.B. S. 81).

Das Prinzip, nicht wie andere Bücher, die stereoselektive Synthese einer bestimmten Substanzklasse oder die stereochemischen Aspekte einzelner Reaktionen (z.B. Diels-Alder-Reaktion) als Ordnungskriterium zu verwenden, hat Nachteile. So fällt z.B. auf, daß die verschiedenen stereochemischen Aspekte der Diels-Alder-Reaktion häppchenweise in insgesamt sieben Kapiteln besprochen werden. Dadurch wird auch die Vielzahl von Querverweisen auf andere Kapitel notwendig. Die hier benutzte Gliederung orientiert sich an gemeinsamen, die Stereo-selektion betreffenden, Prinzipien unterschiedlicher Reaktionen. Dies hat den Vorteil, dem Leser eine interessante neue Perspektive aufzuzeigen, bzw. ihm zu helfen, neue Zusammenhänge zu entdecken. So werden beispielsweise auf S. 148 ff. die Gemeinsamkeiten von Epoxidation, Azi-ridinierung und Cyclopropanierung von Alkenen herausgearbeitet und die Reaktivität dieser Verbindungen dann mit der von Zwischenstufen der Halogenierung von Alkenen bzw. von in Dreiringen eingebundenen Sulfonium- und Seleniumionen korreliert. Da jedoch, wie oben diskutiert, diese interessante Gliederung nicht ursächlich mit der neu konzipierten Klassifizierung zusammenhängt, stellt sich die Frage nach dem Sinn der letzteren.

Zusammenfassend bedeutet dies, daß das Buch für den Neuling auf dem Gebiet der stereoselektiven Synthese wenig geeignet ist, aber jemandem, der bereits über Grundkenntnisse auf diesem Sektor verfügt, neue Denkanstöße liefert. Ob der Versuch einer neuen Klassifizierung stereoselektiver Reaktionen Beachtung findet, wird die Zukunft zeigen.

A. Stephen K. Hashmi

Institut für Organische Chemie
der Johann Wolfgang Goethe-Universität
Frankfurt/Main

Organische Chemie. Von *F. A. Carey* und *R. J. Sundberg*. Herausgegeben von *H. J. Schäfer, D. Hoppe* und *G. Erker*. VCH, Weinheim, 1995. 1635 S., geb. 138.00 DM. – ISBN 3-527-29217-9

Der „Carey/Sundberg“ ist eines der etablierten Lehrbücher der organischen Chemie für Fortgeschrittene im angelsächsischen Sprachraum. Das Werk zeichnet sich besonders dadurch aus, daß es in didaktisch ausgezeichneter Weise den fortgeschrittenen Studenten einerseits die Prinzipien der etablierten Chemie, aber auch neue Fragestellungen erläutert, die in diesem Studienabschnitt angesprochen werden, und diese andererseits anhand von Beispielen aus der aktuellen Literatur vertieft. Der „Carey/Sundberg“ führt die Studenten damit quasi „unter einem Dach“ von den Grundlagen an die aktuelle Forschung heran. Die besonderen Stärken dieses Lehrbuches kennend, haben viele Professoren die amerikanische Ausgabe zur Grundlage ihrer Lehrveranstaltungen gemacht und auch die Resonanz seitens der Hauptadressaten, der Studenten, war sehr positiv. Es ist daher nur allzu verständlich, daß der Wunsch nach einer Übersetzung dieses Lehrbuches ins Deutsche breit und intensiv war. Anlässlich der 25. GdCh-Hauptversammlung in Münster im September 1995 wurde nun die einbändige deutsche Ausgabe präsentiert, die eine bearbeitete Übersetzung der zweibändigen dritten Auflage des amerikanischen Originals darstellt. Die Wahl von Ort und Zeitpunkt der Präsentation ermöglichte den zahlreich vertretenen Fachkollegen des Münsteraner (!) Herausgeber-Teams einen ersten Blick auf das neue Buch, so daß der „Carey/Sundberg“ mit einem Umfang von 1650 Seiten und einem Preis von 138,- DM den Studierenden pünktlich zu Beginn des Wintersemesters 95/96 schwer in der Tasche oder auf dem Schreibtisch liegen konnte.

Die Herausgeber betonen im Vorwort ausdrücklich, daß sie gegenüber der amerikanischen Ausgabe „keine gravierenden Änderungen“ vorgenommen, sondern sich „auf das behutsame Hinzufügen einiger Ergänzungen beschränkt“ und so den „typischen Charakter des Carey/Sundberg“ auch in der deutschen Übersetzung erhalten haben. Die „behutsamen Ergänzungen“ umfassen dabei im wesentlichen das Hinzufügen von Beispielen und die Erweiterung der Literaturzusammenstellung, so daß die von den Herausgebern mit Recht als einseitig empfundene USA-Lastigkeit des Lehrbuches zugunsten von Arbeiten aus dem „Rest der Welt“ ausbalanciert wurde. Nach unserem Eindruck

waren die Herausgeber gut beraten, diese Vorgehensweise zu wählen. In Anlehnung an das Motto „Never change a winning team“ wäre es unklug gewesen, den durch die hohe Qualität des Originals geprägten Erwartungen der kaufwilligen Interessenten nicht zu entsprechen und ein bereits als sehr gut empfundenes Werk ohne Not grundlegend zu verändern. Die Ergänzungen der durch die amerikanische Brille ausgewählten Zitate und Beispiele tut dem Lehrbuch sehr gut und macht es für die Studenten umso wertvoller, weil ausgewogener.

Die deutsche Ausgabe des „Carey/Sundberg“ gliedert sich in zwei Teile, die im amerikanischen Original durch die Trennung in zwei Bände ihr Pendant finden. In Teil A werden die Grundlagen zum Verständnis von Struktur, Reaktivität und den Reaktionen organischer Verbindungen gelegt, die dann in Teil B an konkreten Reaktionen im Detail betrachtet und jeweils mit vielen Beispielen belegt werden. An jedes der je dreizehn Kapitel von Teil A und B schließen sich ein Überblick über allgemeine Literatur zum jeweiligen Thema und eine Reihe von Aufgaben an, die die Möglichkeit zur Vertiefung des Erlernten geben. Das 27. Kapitel stellt Literaturverweise zu diesen Aufgaben bereit. Ihm folgen ein Personenregister (48 Seiten) und ein Sachregister (45 Seiten).

Im ersten Kapitel wird der Leser in die Grundlagen von „Chemischer Bindung und Struktur“, angefangen mit der Valence-Bond-Theorie, über Strukturen und Energien, bis zur Anwendung der Molekülorbitaltheorie, eingeführt. Der Schwerpunkt liegt auf der Vermittlung der Werkzeuge, die zum späteren Verständnis von Strukturen und Reaktionen benötigt werden. Dazu werden die Orbitale und deren Wechselwirkungen miteinander für die wichtigsten Systeme besprochen, auf die später in den Argumentationen zu Reaktivität und Selektivität immer wieder zurückgegriffen wird. In die „Grundlagen der Stereochemie“ führt das zweite Kapitel ein, das einen breiten Überblick über die Grundbegriffe der statischen und dynamischen Stereochemie gibt. Leider erfolgt nur für das stereogene Kohlenstoffatom eine detaillierte Betrachtung, andere Chiralitätselemente werden nur aufgezählt und dann auf die Literatur verwiesen. Das dritte Kapitel über „Konformation, sterische und stereoelektronische Effekte“ baut direkt auf dem ersten auf und erläutert die nun im Vordergrund stehenden Begriffe an einer Vielzahl von Beispielen aus den unterschiedlichen Strukturklassen. Die Auswirkungen auf die Reaktivität werden ausführlich disku-

tiert, ehe das vierte Kapitel die „Untersuchung und Beschreibung von organischen Reaktionsmechanismen“ vorstellt. Ausgehend von Thermodynamik und Kinetik wird die Brücke zu mechanistischen Grundbegriffen, Katalysatorarten und Reaktionsbeeinflussung geschlagen – mit einem kurzen Abstecher in die Spektroskopie (Begriffklärung, Einsatzmöglichkeiten).

Mit den Kapiteln 5–8 treten erstmals Reaktionen in den Mittelpunkt der Darstellung, die sich der „nucleophilen Substitution am Kohlenstoff“, den „polaren Additions- und Eliminierungsreaktionen“, den „Carbanionen und anderen nucleophilen Kohlenstoffverbindungen“ und schließlich den „Reaktionen von Carbonylverbindungen“ zuwenden. Dazu werden jeweils die Mechanismen der Reaktionstypen sowie die Einflüsse von Reaktanden, Reagentien und Lösungsmitteln diskutiert. Der regio- und stereochemische Verlauf der Reaktionen sowie deren gezielte Steuerung kommen ebenfalls ausführlich zur Sprache. Eine große Anzahl von konkreten Reaktionen wird in jedem Kapitel in tabellarischer Form dargeboten. Diese bilden einerseits die Grundlage zum Lösen der Aufgaben am Ende der Kapitel und bieten andererseits über die Literaturangaben für den fortgeschrittenen Studenten eine gute und schnelle Hilfe beim Lösen eigener Probleme.

Die „Aromatizität“ wird in Kapitel neun gesondert behandelt. Das Konzept selbst sowie die Diskussion der Strukturen aromatischer Verbindungen von den Annulenen bis hin zu poly- und heterocyclischen Systemen sind die Basis für die dann im nächsten Kapitel folgenden „aromatischen Substitutionen“ mit Hilfe klassischer Methoden. Leider fehlen hier die Querverweise auf die modernen Verfahren wie übergangsmetallunterstützte Substitutionen oder die dirigierte Ortholithierung, die in den Kapiteln 20–22 (s.u.) zu finden sind. In den letzten drei Kapiteln von Teil A werden die „konzertierten Reaktionen“, die „Radikalreaktionen“ und die „Photochemie“ behandelt. Hierbei fällt positiv auf, daß die Regiochemie pericyclischer Reaktionen auch anhand der Orbitalkoeffizienten erklärt wird, so wie die Orbitalbetrachtungen im gesamten Buch immer einen Schwerpunkt in der Diskussion von Strukturen und Reaktivitäten bilden. Die hierzulande oft stiefmütterlich behandelte Photochemie wird von den Grundlagen bis in die synthetischen Anwendungen erläutert, hat aber im Sachregister zu gering Einzug gehalten: die Stichworte Norrish-Typ I oder II sucht man vergeblich.

Die Kapitel in Teil B beleuchten die verschiedenen Reaktionstypen nun genauer, indem sie die Reaktionen mechanistisch und in ihrer ganzen Anwendungsbreite darstellen. Im einzelnen werden „die Alkylierung am nucleophilen Kohlenstoffatom: Enolate und Enamine“ (Kap. 14), „die Reaktionen von Kohlenstoff-Nucleophilen mit der Carbonylgruppe“ (Kap. 15), „die Umwandlung von funktionellen Gruppen durch nucleophile Substitutionen“ (Kap. 16), „die elektrophile Addition an C-C-Mehrfachbindungen“ (Kap. 17), „die Reduktion der Carbonylgruppe und anderer funktioneller Gruppen“ (Kap. 18), die „Cycloadditionen, intramolekulare Umlagerungen und thermische Eliminierungen“ (Kap. 19), die „organometallischen Verbindungen von Metallen der Gruppen 1 und 2“ (Kap. 20), die „Reaktionen von Übergangsmetallen“ (Kap. 21), die „Reaktionen von Bor-, Silicium- und Zinnverbindungen zur Knüpfung von C-C-Bindungen“ (Kap. 22), die „reaktiven Zwischenstufen mit Elektronendefizit“ (Kap. 23), die „Substitutionen am Aromaten“ (Kap. 24), sowie die „Oxidationen“ (Kap. 25) behandelt. Mit der Besprechung vier „Mehrstufiger Synthesen“ in einem strategischen Kapitel schließt der chemische Teil des Buches.

Für die einzelnen Reaktionstypen werden die Regio- und – wenn möglich – die Stereochemie diskutiert und die Einflußmöglichkeiten auf die Reaktionen dargestellt. Mit einer großen Anzahl an Beispielen in tabellarischer Form findet man wiederum den Einstieg in die weiterführende Literatur. Von einfachen bis zu komplizierten Molekülen wird das gesamte Spektrum der Komplexität abgedeckt, diastereo- und enantioselektive Varianten werden ebenfalls durchgängig genannt. Hier haben die Herausgeber an vielen Stellen die Ergebnisse der neueren Forschung eingebaut, so daß eine Reaktion von den grundlegenden Mechanismen über einfache Beispiele bis zum enantioselektiv katalysierten Fall dargestellt sein kann. Die Auswahl der Einfügungen reicht dabei von der Erwähnung einer Literaturstelle zur enantioselektiven Variante bis hin zur ausführlichen Diskussion des Mechanismus.

Der gesamte Teil B bietet mit seinem breiten Themenpektrum den Einstieg in die verschiedenen Bereiche der Organischen Chemie. Die Stärke des Buches liegt dabei darin, daß jeweils ein klarer Überblick über ein Thema gegeben wird, wobei dieses in der Breite dargestellt wird, ohne sich in unnötigen Details zu verlieren. So werden z.B. die Erkenntnisse der Organo-

Palladium-Chemie auf neun Seiten in ihrer Essenz präsentiert.

Die sprachliche Qualität der Übersetzung und die Fehlerhäufigkeit schwanken zwischen den Kapiteln, wie bei einem größeren Übersetzerteam auch zu erwarten. Manchmal ist der Sinn eines Satzes allerdings geändert worden: aus „The exchange reactions of α -alkoxystannanes occur with retention of configuration at the carbon-metal bond“ wird „(α -Alkoxyalkyl)stannane können auch in enantiomerenreicher Form erhalten werden, denn ihre Austauschreaktionen verlaufen unter Retention der Konfiguration an der Kohlenstoff-Metall-Bindung“ (S. 1113). Insgesamt kann den Übersetzern und den Herausgebern jedoch eine gute, das ausgezeichnete didaktische Niveau des amerikanischen Originals, haltende Arbeit bei der Formulierung der deutschen Ausgabe bescheinigt werden. Die Studierenden finden mit dem „deutschen Carey/Sundberg“ ein gut und flüssig lesbare Lehrbuch vor, das den in den einleitenden Ausführungen dieser Rezension skizzierten Eigenschaften der zugrunde liegenden amerikanischen Auflage voll entspricht. Das Ziel der Herausgeber, „den typischen Charakter“ des Lehrbuches zu erhalten, wurde voll erreicht.

Wer selbst einmal ein umfangreiches Werk wie das vorliegende herausgegeben oder geschrieben, bzw. an einem solchen Projekt mitgewirkt hat, weiß, daß eine erste Auflage nicht frei von Fehlern sein kann, insbesondere wenn sie, wie im Vorwort angedeutet, unter einem gewissen Zeitdruck fertiggestellt werden mußte. So fielen uns beim aufmerksamen Lesen diverse Fehler und Ungenauigkeiten auf, wie z.B., daß auf S. 1161 in der deutschen Ausgabe eine E-Doppelbindung an der falschen Stelle steht, während im amerikanischen Original die richtige Z-Doppelbindung korrekt plaziert ist. Die auf S. 822 vorgenommenen Änderungen zur Erläuterung der asymmetrischen Aldol-Reaktion nach Evans tragen nicht wesentlich zum Verständnis bei: viel besser wäre es an dieser und auch an diversen anderen Stellen gewesen, einen Vorschlag für den Übergangszustand abzubilden, der jedoch auch im Original fehlt. Die Diskussion zur Alkylierung von Dihydrooxazolen nach Meyers verfehlt ihre Wirkung, weil die zugehörige Abbildung fehlt. Umgekehrt präsentiert S. 1109 die Abbildung 20.2, die entsprechende im Original noch vorhandene Diskussion ist jedoch unauffindbar.

Die Herausgeber haben durchweg SI-Einheiten und IUPAC-Nomenklatur verwendet. Dabei dürfen die Zahlenwerte

aber nicht genauer als die Originalwerte sein: auf S. 139 wurden aus 5–8 kcal/mol 20,9–33,5 kJ/mol. Auch genügt heute der Verweis auf quantenmechanische Rechnungen allein nicht mehr. Um die aus diesen hervorgegangenen Werte einschätzen zu können, muß man angeben, auf welchem Niveau die Rechnungen durchgeführt wurden.

Leider läßt die Qualität der Abbildungen und Schemata im „Carey/Sundberg“ an vielen Stellen Wünsche offen: sie wurden aus dem Original ohne generelle Überarbeitung übernommen, wobei die Texte übersetzt wurden. So fallen selbst im Zeitalter der Graphikprogramme offenbar immer noch mit einfachstem Zeichengerät erstellte Abbildungen unangenehm auf (siehe z.B. S. 102, 258, 311 und 361), obwohl das Verständnis der veranschaulichten Fakten davon oft nicht wesentlich abhängt. Allerdings sollten Abszisse und Ordinate bei einem Diagramm stets beschriftet sein, um Unklarheiten zu vermeiden (siehe z.B. erneut S. 258, 311 und 361). Wenn stereochemische Sachverhalte dargestellt werden, erreicht das Buch das Niveau seiner Konkurrenten in der Regel nicht. So ist beispielsweise die auf S. 623 zu findende Darstellung von Diels-Alder-Addukten für Lernende eher verwirrend als erhellend und auch der auf S. 783 gemachte Versuch, einen Übergangszustand zu skizzieren, bleibt unbefriedigend, da der Student bei der gewählten Darstellungsweise der Bindungen erst klären muß, ob versehentlich ein fünfbindiges C-Atom kreiert wurde. Ähnliches gilt für die Abbildung auf S. 782 oben. Hier sollte man in zukünftigen Auflagen keine Kosten scheuen und sicherstellen, daß der didaktische Wert des Lehrbuches nicht durch mangelhafte und irreführende graphische Darstellungen sowie einige kleine Fehler und Ungenauigkeiten geschrämt wird.

Leider fehlen sowohl in der amerikanischen als auch in der deutschen Ausgabe des „Carey/Sundberg“ fast gänzlich Querverweise zwischen Teil A und B. Da auch das Sachregister hier nur bedingt weiterhilft, bleibt oft nur das langwierige Durchblättern der einander zugehörigen Kapitel übrig. In dieser Hinsicht könnten die Herausgeber auch unter Beibehaltung der Taktik der „behutsamen Ergänzungen“ die Handhabbarkeit des Buches wesentlich verbessern. Sollten sie diese Arbeit in Angriff nehmen, wäre auch die Wahl der Ergänzungen nochmals zu überdenken, auch wenn dabei die Waagschale entgegen der oben und im Vorwort des Buches erwähnten Intention weiter zu Gunsten der amerikanischen Seite ausschlagen sollte. So scheint uns die Würdi-

gung der inzwischen zu hoher Reife gelangten enantioselektiven *cis*-Hydroxylierung (S. 1379) bzw. Epoxidierung nicht-funktionalisierter Olefine (S. 1381) mit 3,5 bzw. 1,5 Zeilen im Vergleich zur Darstellung anderer stereoselektiver Umsetzungen zu kurz geraten zu sein.

Die deutsche Ausgabe des „Carey/Sundberg“ ist wie das amerikanische Original ein didaktisch ausgezeichnetes Lehrbuch der organischen Chemie, durch das fortgeschrittenen Studenten von den Prinzipien etablierter und neuerer Gebiete dieser Wissenschaft bis an die aktuelle Forschung herangeführt werden. Der Verlag und das Übersetzer/Herausgeber-Team sind mit ihrer Veröffentlichung einem von vielen Professoren und Studenten gehegten Wunsch entgegengekommen. Sie haben den Charakter des Originals durch behutsames Hinzufügen sinnvoller Ergänzungen erhalten und so für eine größere Aktualität und Ausgewogenheit gesorgt, die den Wert des Lehrbuches gegenüber der amerikanischen Ausgabe noch steigert. Der „Carey/Sundberg“ kann Studenten und Doktoranden als sehr gute Grundlage für die Vorbereitung auf Prüfungen und als begleitendes Lehrbuch zu Vorlesungen und Praktika empfohlen werden.

Stephan Kirschbaum, Herbert Waldmann
Institut für Organische Chemie
der Universität Karlsruhe

Metals and Ligand Reactivity. Von E. C. Constable. VCH, Weinheim, 1996. 308 S., geb./Broschur 128.00 DM/68.00 DM. – ISBN 3-527-29278-0/3-527-29277-2

Wo finden sich Gemeinsamkeiten von Koordinationschemie, der traditionellen Domäne der Anorganischen Chemie und der Organischen Chemie? Wer eine Antwort auf diese Frage sucht, der sollte einen Blick in das Buch von Edwin C. Constable werfen. In der neuen, vollständig überarbeiteten Fassung geht der Autor dieser Frage nach. Er diskutiert eine Vielzahl von Beispielen, die belegen, daß „anorganische“ Koordinationsverbindungen durchaus „organische“ Reaktionen eingehen können, und daß komplexe Metallionen die Reaktivität „organischer“ Moleküle beeinflussen. Dies führt über spezielle Synthesebeispiele und Aspekte der (Metallo)Supramolekularen Chemie – einer modernen Symbiose von Organischer und Anorganischer Chemie – bis hin zur Bioanorganischen Chemie.

Im ersten Kapitel des Buchs wird der Leser in komprimierter aber anschaulicher Weise mit den Grundlagen der Koordinationschemie (von Kristallfeld- über MO-Theorie bis zu thermodynamischen und kinetischen Betrachtungen von Koordinationsverbindungen) vertraut gemacht. Nachdem die Wirkung von Liganden auf Metallzentren betrachtet wurde, beschäftigt sich das zweite Kapitel mit dem umgekehrten Fall, der Beeinflussung der Liganden durch koordinierte Metalle. Es werden sowohl sterische und konformative als auch elektronische Effekte in die Diskussion einbezogen. Diese ersten beiden Kapitel müssen leider im Rahmen des vorliegenden Buchs relativ kurz ausfallen und können aus diesem Grund nur einen groben Überblick aber kein detailliertes Verständnis vermitteln.

Die Chemie von Carbonylverbindungen und ihrer Derivate ist eines der grundlegenden Gebiete der Organischen Chemie und konsequenterweise steht dieses Thema auch im Mittelpunkt der Kapitel drei bis fünf (3. und 4.: Reaktionen mit Nucleophilen; 5.: Reaktionen mit Elektrophilen). Eine Vielzahl von Beispielen dient der Erläuterung der diskutierten Reaktionsmöglichkeiten.

Das sechste Kapitel beschäftigt sich mit dem Templat-Effekt und der Synthese makrocyclischer Liganden. Die hierbei vorgestellten Ergebnisse werden im siebten Kapitel auf den dreidimensionalen Raum erweitert und führen zur Erläuterung von Begriffen wie z.B. „Supramolekulare Chemie“, „Molekulare Topologie“, „Molekulare Erkennung“ und „self-assembly“.

Die Chemie von Arenen ist das Thema des achten Kapitels. Es wird gezeigt, daß die klassischen Reaktionen aromatischer Verbindungen (z.B. $S_E(Ar)$, $S_N(Ar)$) durchaus auch in der Ligandsphäre von Metallkomplexen stattfinden können. Das neunte Kapitel handelt von Oxidations- und Reduktionsreaktionen und im abschließenden zehnten Kapitel wird die Bedeutung der Reaktivität von Koordinationsverbindungen für biologische Prozesse an einigen ausgewählten Beispielen aufgezeigt. Der Autor schlägt mit diesem Kapitel eine Brücke zu dem Gebiet der Bioanorganischen Chemie. Ausgewählte Beispiele aus der Metallo-Enzym- und Proteinchemie geben eine kurze Einführung in dieses Grenzgebiet zwischen Anorganischer Chemie und Biochemie.

Katalytische Reaktionen von Koordinationsverbindungen werden leider nicht behandelt, obwohl hier doch eine sehr vielversprechende Anwendung koordinationschemischer Prinzipien für die organische Synthese zu finden ist. So wäre die