

Reaktivität von Molekülen sowie der Behandlung des festen Zustands und der chemischen Kräfte, wichtige Bereiche der modernen Anorganischen Chemie zusammenhängend und vergleichend vorge stellt.

Nach der Behandlung der Chemie in wäßrigen und nichtwäßrigen Lösungsmitteln folgen in drei Kapiteln die Koordinationsverbindungen mit den Bindungstheorien, Strukturen und Reaktionsmechanismen, die Chemie der Übergangsmetalle, die Organometallverbindungen, anorganische Ketten, Ringe, Käfige und Cluster sowie am Ende die anorganische Chemie biologischer Systeme. Schon die Aufzählung dieser Themenbereiche verrät etwas über den anspruchsvollen Charakter dieses Buches, in dem auch immer wieder theoretische Aspekte in verständlicher Weise vermittelt werden. Leider wird dieses Prinzip mit einem dazu noch etwas farblosen Kapitel über die Chemie der Halogene und der Edelgase durchbrochen, was das Gesamtkonzept jedoch nicht nachhaltig stört.

Ein sehr ansprechendes und auch stofflich ausgewogenes Kapitel enthält die Organometallverbindungen, in dem neben einer straffen Behandlung der wichtigsten Grundtypen und ihrer chemischen Reaktionen auch sehr übersichtlich eine Auswahl von technisch angewandten Katalysezyklen vorgestellt wird. Ausgesprochen interessant und anregend ist auch das fast 100 Seiten umfassende Kapitel über die anorganische Chemie biologischer Systeme. In ihm erfährt man, unterstützt durch anschauliche Modelle, neben Wissenswerten über die Strukturen der wichtigsten biochemisch aktiven Systeme vor allem etwas über die wesentlichen Prinzipien der Wechselwirkungen aktivierter Moleküle, wie Disauerstoff und Distickstoff mit aktiven Metall-Zentren und über die damit gekoppelten Elektronentransferreaktionen. Immer wieder werden auch unterschiedliche wissenschaftliche Standpunkte zu einem bestehenden Problem erörtert, was den Leser zur Differenzierung anregt und ihm das Gefühl für offene Fragestellungen gibt.

Gegenüber der vorangegangenen Auflage wurde ein Kapitel über Symmetrie und Gruppentheorie aufgenommen. Abgesehen von seiner etwas unglücklichen Einordnung zwischen den Kapiteln über die Struktur der Atome und die Bindungsmodelle von Molekülen ist es umständlich gestaltet und auch nicht ganz kompetent formuliert. So erfährt man z. B., daß Drehachsen nur bis zu einer Zähligkeit bis  $n = 6$  auftreten können (S. 60), 7-, 8- und  $\infty$ -zählige Drehachsen werden nicht benannt. Solcherart Unsicherheit setzt sich

dann fort bei den Anwendungen, wo in Tabelle 15.3 für Tetraedersymmetrie die Rasse  $A_1$  als IR-aktiv bezeichnet wird, oder in Tabelle 6.5, in der für die Dauer der elektromagnetischen Wechselwirkungen mit Materie für die IR-Spektroskopie  $10^{-13}$  s, für die Raman-Spektroskopie aber  $10^{-14}$  s angegeben werden. Beides ist einzeln richtig, verwirrt aber beim Vergleich. Ungenauigkeiten haben sich auch bei den Anwendungen der Mößbauer-Spektroskopie eingeschlichen, die ohne jede Erklärung bleibt. Beim Vergleich der  $^{129}\text{I}$ -Mößbauer-Spektren von  $\text{I}_2\text{Cl}_6$  und  $\text{I}_2\text{Cl}_4\text{Br}_2$  (S. 271) werden nur Teile der 8-Linien-Spektren aus der Originalliteratur wiedergegeben und die Resonanzlinien in der Legende als einzelne Signale bezeichnet, während diese natürlich aus der Quadrupolaufspaltung folgen.

Einige Mängel finden sich auch in dem in dieser Auflage erweiterten Kapitel des festen Zustands, in dem nur der kristalline Zustand behandelt wird, während der teilkristalline, der amorphe und der Glaszustand trotz ihrer enormen Bedeutung unbeachtet bleiben. Unproportioniert wirkt auch der 10-seitige Abschnitt über den  $\text{ThCr}_2\text{Si}_2$ -Strukturtyp, während andererseits intermetallische Phasen nicht behandelt werden und für Schichtstrukturen nur drei Seiten übrigbleiben. Dabei ist das Festkörperkapitel insgesamt als ausgesprochen gut gelungen zu bezeichnen, weil man anderswo eine so kompakte und differenzierte Beschreibung des kristallinen Zustandes kaum findet. Sehr eindrucksvoll sind z. B. die Behandlung von Strukturbereichsarten, die Darstellung von Struktur-Stabilitäts-Diagrammen und die Beschreibung der Bändertheorie bei Halbleitern. Das Kapitel entbehrt auch nicht des Humors, wenn man zur Messung des Meißner-Ochsenfeld-Effektes bei Supraleitern den Magneten über der Probe schweben läßt.

Trotz aller Kritik im einzelnen: Dieses Buch ist eine erfrischende, anregende und lehrreiche Ergänzung zur klassischen Beschreibung der Anorganischen Chemie. Es kann ein klassisches Lehrbuch nicht ersetzen, aber es gibt Impulse, es regt zum Nachdenken und zum Nachprüfen an, und es weckt immer wieder die Neugier, mehr und genaueres zu erfahren, so daß man den „Hollemann-Wiberg“ daneben nicht missen möchte.

Kurt Dehnicke  
Fachbereich Chemie  
der Universität Marburg

**Wie funktionieren organische Reaktionen?** Reaktionsmechanismen für Einsteiger. Von P. Sykes. VCH, Weinheim, 1996. 212 S., Broschur 38.00 DM. – ISBN 3-527-29346-9

Zu Beginn des Chemiestudiums haben wohl die allermeisten erst einmal das Gefühl, vor einer strukturlosen Masse angesammelten Detailwissens zu stehen, und es stellt sich die Frage, wie man das alles denn jemals in den Kopf bekommen oder es gar behalten soll. Um so größer die Erleichterung, wenn man schließlich entdeckt, daß hinter diesem scheinbar zusammenhanglosen Wust von Daten doch ganz klare Ordnungsprinzipien stehen. In der Organischen Chemie sind es vor allem die Mechanismen, die sich als roter Faden durch die anfänglich so verwirrende Vielfalt organischer Reaktionen ziehen. Nicht ohne Grund nimmt deshalb das Verständnis des mechanistischen Ablaufes einer Reaktion in der Lehre und der Forschung der Organischen Chemie einen so hohen Stellenwert ein; und nicht ohne Grund ist das vor mehr als dreißig Jahren erschienene „A Guidebook to Mechanism in Organic Chemistry“ von P. Sykes ein außerordentlich wichtiges Lehrbuch geworden. Nun ist vom selben Autor ein drittes Buch in deutscher Übersetzung erschienen: „Wie funktionieren organische Reaktionen?“. Der Untertitel „Reaktionsmechanismen für Einsteiger“ deutet bereits an, worum es dem Verfasser geht: Noch mehr auf das Grundsätzliche beschränkt, sollen die Fundamente für das Verständnis organischer Reaktionen gelegt werden. Um dieses Ziel zu erreichen, postuliert der Autor, daß der Ablauf eines Großteils der organischen Reaktionen auf der Basis dreier elementarer Annahmen zu verstehen ist: a) Es gibt nur drei Typen von Reaktionen in der Organischen Chemie, nämlich Substitution, Addition und Eliminierung. b) Die beteiligten Moleküle sind entweder als Elektrophil, Nucleophil oder Radikal zu klassifizieren. c) Es bestimmen ausschließlich sterische oder elektronische Effekte das chemische Verhalten einer Bindung oder einer funktionellen Gruppe. Dieser minimalistische Ansatz spiegelt sich im Aufbau des Buches wider: Im ersten Kapitel wird das Konzept vorgestellt und die grundlegendsten Begriffe erläutert. In den folgenden neun Kapiteln werden die drei Reaktionstypen, jeweils gegliedert nach der Art des



verwendeten Reagens abgehandelt, d.h. Nucleophil, Elektrophil oder Radikal, und anhand der in synthetischer Hinsicht wichtigsten Reaktionen erläutert. Daß es nicht immer einfach ist, eine gegebene Reaktion in dieses relativ starre Schema einzupassen, verwundert nicht, ist aber meistens recht überzeugend gelungen. Es gibt allerdings auch böse Ausrutscher: Gerade in einem Buch über Reaktionsmechanismen hat die Diels-Alder-Reaktion im Kapitel über radikalische Additionen nichts zu suchen; da hilft es nur noch wenig, wenn der Autor im Text dann erwähnt, daß radikalische Zwischenstufen hier keine Rolle spielen und die Einordnung dieser Reaktion in dieses Kapitel damit begründet, daß sie unter denselben unpolaren Bedingungen wie viele Radikalreaktionen abläuft. Warum wird die Diels-Alder-Reaktion nicht im (schon existierenden) Abschnitt über elektrophile Additionen an konjugierte Doppelbindungen besprochen? Ein ungutes Gefühl hinterläßt auch eine Kapitelüberschrift wie „Nucleophile (baseninduzierte) Eliminierung“, sind es doch gerade die nucleophilen Eigenschaften einer Base, die einer Eliminierungsreaktion nicht unbedingt dienlich sind. Hier wurde offensichtlich die Klarheit der Aussage dem Prinzip, daß die Kapitelüberschrift sich aus der Kombination eines der drei Reaktionstypen mit einer der drei Klassen von Reagentien zu ergeben habe, geopfert. Dieses relativ starre Schema hat auch zur Folge, daß einige Reaktionen, die nicht in das Schema passen, unter den Tisch fallen: So ist beispielsweise im ganzen Buch keine Umlagerungsreaktion zu finden, sieht man von der Erwähnung der Keto-Enol-Tautomerie ab.

Ist das ein unentschuldbarer Mangel? Das hängt davon ab, an welchen Leserkreis sich dieses Buch wendet. Studierenden der Chemie ist es kaum zu empfehlen; der oder die sollte sich gleich den „richtigen“ Sykes zulegen, dessen Inhalt, zusammen mit einer guten Vorlesung, bis zum Vordiplom reicht. Dies kann man vom „Sykes light“ mitnichten behaupten; aber der sehr klare und straffe Aufbau macht es in jedem Fall zu einem guten Lehrbuch für einen Leistungskurs Chemie. Allerdings wäre zu wünschen, daß in einer neuen Auflage die zahlreichen kleinen Fehler im Text und in den Zeichnungen ebenso wie manche sprachliche Ungenauigkeit (so unterschlägt z.B. die Charakterisierung des ersten Schrittes der  $S_N1$ -Reaktion als eine „do-it-yourself-Reaktion“ die nicht unwichtige Beteiligung des Lösungsmittels) beseitigt werden.

Johannes Belzner  
Institut für Organische Chemie  
der Universität Göttingen

**Protein Purification. Protocols.** Herausgegeben von S. Doonan. Humana Press, New Jersey, 1996. 405 S., Loseblattsammlung 64.50 \$. – ISBN 0-896-03336-8

Das von Shawn Doonan herausgegebene Buch umfaßt 405 Seiten mit insgesamt 36 Kapiteln, die von dreißig verschiedenen Autoren verfaßt worden sind. Zunächst werden dabei vom Herausgeber selbst generelle Strategien zur Reinigung von Proteinen vorgestellt. In den weiteren Kapiteln folgen Verfahren zur Extraktion von Proteinen aus verschiedenen Geweben tierischen und pflanzlichen Ursprungs, sowie aus Bakterien und Pilzen. Nach Beiträgen über die subzelluläre Fraktionierung folgen allgemeine Kapitel z.B. über Konzentrierung und Ultrafiltration. Ein großer Teil des Buches befaßt sich mit verschiedenen Verfahren der Säulenchromatographie. Im Anschluß wird die Reinigung von Membranproteinen und die Verwendung von Detergentien angesprochen. Den Abschluß bilden Beiträge zur Lyophilisierung und Lagerung von Proteinen sowie Verfahren zur Elektroelution aus Gelen und Elektrophoretik. Das letzte Wort hat wiederum der Herausgeber in einem Kapitel über praxisorientierte Säulenchromatographie.

Was das Inhaltsverzeichnis und die Aufmachung des Buches (Ringbucheinfassung) verspricht – ein Handbuch, das auf keiner Laborbank fehlen sollte – hält der Text leider nicht. Die Trennung von methodischem Teil und Anmerkungen in den einzelnen Kapiteln macht das Lesen umständlich und man verliert sich leicht im Nachschlagen. Außerdem wird deutlich, daß das große Volumen des Werkes auch dadurch zustande kommt, daß die verschiedensten Autoren z. B. immer wieder auf das Bedienen von Zentrifugen und die richtige Behandlung von Rotoren eingehen. Ein einführendes Kapitel über das Zentrifugieren wäre hier für den Neuling sicherlich nützlicher gewesen und würde Papier sparen. Querverweise auf andere Kapitel sind eher die Ausnahme, und so ist es nicht verwunderlich, daß Doonan selbst in seinem Kapitel über die fraktionierte Fällung mit Ammoniumsulfat noch einmal ausführlich auf zwei Seiten über die Dialyse berichtet, obwohl er zu diesem Thema bereits ein Kapitel beigetragen hat.

Wer sich im ersten Kapitel der Säulenchromatographie über den Ionenaustausch informieren will, wird enttäuscht. Die Autoren Sheehan und FitzGerald beschränken sich im wesentlichen auf die Erläuterung des Vorbereitens eines DE-Celulose-Austauschers, neuere Materialien

werden nicht erwähnt. Für die Strategieplanung so wichtige Angaben wie Säulendimension, Kapazität, Gradientengröße etc. bleiben unerwähnt. Daß diese erst im letzten Kapitel angesprochen werden, spricht erneut für die Unübersichtlichkeit des Buches. Trotz aller Kritik enthält die Sammlung auch gute Beiträge, wie z.B. die einführenden Kapitel über die Extraktion von Proteinen aus verschiedenen Geweben. Hervorzuheben ist hier auch der Beitrag von Neville über die Umkehrphasenchromatographie von Proteinen ebenso wie die drei Kapitel von Kay Ohlen-dieck über die Extraktion und Reinigung von Membranproteinen und die Entfernung von Detergentien, obwohl man diese Themen in einem Kapitel hätte behandeln können. Die hier gewählten Beispiele sind allerdings aufgeweitet durch ausführliche Beschreibungen von Enzymassays. Die detaillierte Beschreibung der Isolierung der Eier des Seeigels und die Herstellung von artifiziell Seewasser ist für die breite Leserschaft weniger von Interesse, hier hätte ein anderes Beispiel besser gepaßt. Ein Beitrag zur Anwendung von Triton X 114 zur Trennung von assoziierten und integralen Membranproteinen wäre wünschenswert.

Wer in dem vorgestellten Buch nach neuen Materialien oder Methoden sucht ist schlecht beraten. Oftmals wird der Leser nur einseitig informiert, wie im Kapitel über die isoelektrische Fokussierung des einzigen deutschen Autors, Westermeier. Dieser kann seine Seelenverwandtschaft zu einem namhaften schwedischen Hersteller nicht verleugnen und erwähnt daher nicht einmal alternative Methoden zur Fokussierung wie z.B. die Rotozelle von BioRad oder die hochauflösende Freeflow-Methode (Octopus, Dr. Weber). Auch der Herausgeber macht keinen Hehl daraus für die o.g. Firma zu werben, das letzte Kapitel enthält sogar einige Preisangaben zu verschiedenen Produkten. Allerdings werden hier zumindest die Mitkonkurrenten namentlich genannt.

Letztendlich stellt sich die Frage, für welche Zielgruppe dieses Buch geschrieben wurde. Aus meiner Sicht scheint es für Einsteiger, insbesondere für die Säulenchromatographie nicht geeignet, da es zwar ausreichend Informationen enthält, diese aber in verschiedensten Kapiteln zusammengesucht werden müssen, was ohne Querverweise sehr schwierig ist. Als Nachschlagewerk für erfahrene Proteinchemiker ist es aufgrund fehlender neuer Techniken und Materialien ebenfalls nicht geeignet. Diese greifen ohnedies eher auf die in vielen Kapiteln zitierten Standardwerke wie „Methods in Enzymology“ oder die sehr kompakten und informativen