

und Tautomerie werden ebenso wie Basizität und Acidität oder Nucleophilie und Elektrophilie klar definiert und mit Beispielen erläutert. Eine umfangreiche Tabelle mit pK_s -Werten wird bei der Lösung der Aufgaben intensiv genutzt und leistet auch bei den Problemstellungen der folgenden Kapitel wertvolle Dienste. Man vermißt allerdings im gesamten Buch Definitionen und Beispiele zur Unterscheidung von kinetischer und thermodynamischer Kontrolle bei der Produktbildung.

Das zweite Kapitel führt die Erörterung grundlegender Begriffe bei chemischen Reaktionen fort, indem die Stöchiometrie von Atomen und Ladungen sowie die Formulierung der Elektronenverteilung durch gebogene Pfeile (nucleophiler Angriff) behandelt werden. Außerdem wird ein Verfahren vorgestellt, mit dem beim Strukturvergleich von Ausgangsmaterial und Produkt möglichst einfach auf die gespaltenen und die neu geknüpften Bindungen geschlossen werden kann.

Im folgenden Kapitel geht es um nucleophile Substitutionen und Additionen sowie baseninduzierte Eliminierungen und Umlagerungen. Zur Erläuterung wird wiederum eine Fülle treffender Beispielaufgaben angeführt. Fragwürdig erscheint allerdings Aufgabe 3-18, bei der eine Favorskii-Umlagerung über eine Bicyclobutanon-Zwischenstufe erklärt wird (Alternative: Semi-Benzilsäure-Umlagerung).

Kapitel 4 schließt sich mit Reaktionen an, die über Zwischenstufen mit elektronenarmen Kohlenstoffatomen oder verwandte Spezies ablaufen. Dazu zählen Umlagerungen der Carbenium-Ionen, elektrophile Additionen, säurekatalysierte Reaktionen von Carbonylverbindungen, die elektrophile aromatische Substitution und Reaktionen der Carbene, Nitrene und Nitrenium-Ionen. In diesem und im folgenden Kapitel wird mehrfach der Ausdruck Regiospezifität benutzt, wenn Regioselektivität gemeint ist. Es erscheint auch fragwürdig, ob einfache primäre Carbenium-Ionen durch Umsetzung von Alkoholen mit gewöhnlichen Säuren gebildet werden (S. 213).

Reaktionen über Radikal-Zwischenstufen werden im fünften Kapitel behandelt. Radikalkettenprozesse stehen im Mittelpunkt, aber auch Fragmentierungen und Umlagerungen der Radikale sowie die $S_{RN}1$ -Reaktion und die Birch-Reduktion werden erörtert.

Kapitel 6 befaßt sich mit pericyclischen Reaktionen. Zunächst geht es um das qualitative Aussehen von Molekülorbitalen, bevor die Frage nach erlaubten oder

verbotenen Reaktionsabläufen zum einen über die Summe der $[4q + 2]_s$ - und $[4r]_a$ -Komponenten, zum anderen über Betrachtungen der Grenzorbitale gelöst wird. In diesem Zusammenhang werden electrocyclische und sigmatrope Reaktionen, Cycloadditionen und die En-Reaktion eingehend behandelt. Die zahlreichen, leicht verständlichen Beispielaufgaben kommen ohne die sonst üblichen Begriffe Retention und Inversion bei sigmatropen Wanderungen aus; bei 1,3-dipolaren Cycloadditionen wird auf eine Darstellung der 1,3-Dipol-Resonanzform verzichtet. Die Aussage, thermische $[2_s + 2_s]$ -Cycloadditionen seien aus geometrischen Gründen keine Synchronreaktionen (S. 392), steht im Widerspruch zu Lehrbuch-Reaktionen der Ketene. Weniger glücklich erscheint auch die Formulierung einer synchronen $[1,5]$ -Wasserstoff-Wanderung beim *trans*-Isomer des 2,4-Pentadienylbenzols (Aufgabe 6-15a).

Im letzten Kapitel findet man eine Mischung etwas anspruchsvollerer Beispielaufgaben. In einigen Fällen ist ebenso wie im vorherigen Kapitel die Stereochemie von Ausgangsmaterial und/oder Produkt (zur Vereinfachung?) weggelassen.

Das mit unerwartet haltbarer Spiralbindung ausgestattete Buch ist leicht verständlich geschrieben und bereitet auch Studenten, die Englisch nicht als Muttersprache beherrschen, keine Schwierigkeiten. Die Reaktionsmechanismen werden mit klaren, aber etwas zu groß geratenen Formelbildern erläutert, so daß sich einzelne Aufgaben über diverse Seiten hinziehen. Bei den Reaktionsgleichungen entdeckt man nur selten Angaben zu Ausbeuten; dies wird auch durch die zahlreichen Literaturhinweise nicht wettgemacht. Die wenigen Druckfehler sind leider gerade in den Formelbildern zu finden, wo sie für beträchtliche Verwirrung sorgen können: Beispielsweise wird man sich an Aufgabe 7-4 die Zähne ausbeißen, weil die Strukturformel des Produkts fehlerhaft ist.

Trotz einiger Unzulänglichkeiten kann das Buch Studenten zur Ergänzung eines Lehrbuchs empfohlen werden. Die Lektüre macht den Leser mit zahlreichen Überlegungen zur Plausibilität von Reaktionsmechanismen vertraut und regt dazu an, auch bei etwas komplexeren Umsetzungen systematisch nach einem wahrscheinlichen Reaktionsweg zu suchen. Auch für Dozenten bietet das Buch nicht nur eine Sammlung von Seminar- und Klausuraufgaben, sondern weist auch auf Mißverständnisse und Schwierigkeiten hin, mit denen Studenten bei der Behandlung von

Reaktionsmechanismen häufig zu kämpfen haben.

Klaus Banert
Fachbereich Chemie
der Universität-
Gesamthochschule Siegen

Science as Writing. Von D. Locke. Yale University Press, New Haven, CT (USA), 1992. X, 237 S., geb. 30.00 \$, 18.50 £. – ISBN 0-300-05452-1

David Locke, Autor des vorliegenden Buches, ist Dozent für Englisch an der University of Florida. Von Haus aus ist er Chemiker; zusammen mit seinem Mentor, S. William Pelletier, synthetisierte er das Alkaloid Atisin. Locke kennt also den Wissenschaftsbetrieb aus eigener Erfahrung. So führt er denn auch gerne – wie könnte es anders sein – Robert B. Woodward als Beispiel an, wenn es um Stilfragen im wissenschaftlichen Sprachbereich geht. Dieses Thema ist zur Zeit Gegenstand großen Interesses; eine eigene Zeitschrift, *Science in Context*, befaßt mit dieser Problematik, wobei nicht nur individuelle Ausdrucksformen zur Sprache kommen, sondern auch Stilfragen, die ganze Disziplinen und Sprachräume betreffen. Bei der Formulierung seiner gründlich recherchierten Ergebnisse hat der Autor jegliche Art von Jargon vermieden. Er vermittelt ein Bild, das die gern gehegte Vorstellung von der Wissenschaft als einer methodischen Konstruktion aus Fakten ins Wanken bringt. Auch in anderer Hinsicht wird der Leser von der Lektüre profitieren, beispielsweise, wenn es um die wirkungsvolle Gestaltung wissenschaftlicher Abhandlungen geht. Locke will dem persönlichen Stil in der Wissenschaftssprache wieder mehr Platz einräumen und damit einen Gegenpart schaffen zur monotonen Aneinanderreihung von Fakten, wie sie bei der Präsentation hochspezieseller Forschungsarbeiten gang und gäbe ist.

Beim Schreiben des Buchs kam dem Autor seine fundierte Kenntnis vom Wesen der Wissenschaft zugute. Im dritten Kapitel vergleicht er die neutrale, trockene Formulierung, wie sie anscheinend in Publikationen verlangt wird, den von Jargon durchsetzten Stil im Labor und die von emotionaler Identifikation mit der Arbeit geprägte Ausdrucksweise großer Wissenschaftler wie Charles Darwin. Das Einfühlen in das, was der eigene Geist hervorgebracht hat, zeigt sich besonders deutlich an Barbara McClintocks anschaulicher Darstellung des Genoms: Für sie ist es ein lebendiges Wesen. Anhand des prominenten Beispiels von „The Ori-

gin of Species“ demonstriert Locke die Bedeutung der Rhetorik in der Wissenschaftssprache. Überzeugend legt er dar, daß Mendels Entdeckung – obgleich seinen Zeitgenossen bekannt – sich nur langsam durchsetzte, weil Mendel seine revolutionären Erkenntnisse in der gewohnten, unspektakulären wissenschaftlichen Diktion formuliert hatte. Am Beispiel von Einsteins Einführung in die Relativitätstheorie weist der Autor auf die Bedeutung des erzählerischen Elements bei der Vermittlung eines neuen Weltbilds hin. In einem Kapitel mit der gelungenen Überschrift „The Art of Artless Prose“ rückt er die Ironie ins Blickfeld, die viele berühmte gewordene Schriften wie Galileis „Dialogue“ und Watsons „The Double Helix“ kennzeichnet.

Er nennt das Understatement als Stilmittel zur Pointierung (wie, so möchte man anfügen, in Woodwards und Hoffmanns „The Conservation of Orbital Symmetry“: „Exceptions? There are none.“). Das Buch vermittelt viele wichtige Einsichten. In Kapitel 5 („The Putative Purity of Science“) äußert sich der Autor zur Existenz einer Oligarchie in der Wissenschaft, die das Verhältnis zwischen Entscheidungsträgern und Wissenschaftlergemeinschaft prägt: „...ultimately, it determines what is scientifically thinkable, until the unorthodox idea thrusts its way into the arena, with the force of scientific genius, skillful rhetoric, and iron determination behind it.“

Die Stärken des Buchs liegen in Lockes intimer Kenntnis der Wissenschaft, der leichten Lesbarkeit (der durchweg gute Stil tut hier ein übriges), der Anführung allgemein bekannter Literatur bei den Beispielen sowie der konsequenten Kritik am Mythos von der Wissenschaft als einem objektiven und neutralen Prozeß. Zuweilen wirken sich diese Qualitäten aber auch negativ aus. So mag man kritisieren, daß bei den Beispielen ausschließlich umwälzende und geniale wissenschaftliche Errungenschaften angeführt werden, die Auswahl also einseitig ist. Auch in der „alltäglichen“ Wissenschaft hätten sich passende Beispiele finden lassen. Ferner ist zu bedenken, daß wissenschaftliche Fortschritte nicht immer vor ihrem ideologischen Hintergrund gesehen werden: So ist Jacques Loeb (S. 154 ff.) vor allem aufgrund seiner Untersuchungen zu Tropismen bekannt und weniger für seine Obsession, den freien Willen zu überwinden.

Dekonstruktion heißt ein Schlüsselbegriff unserer postmodernen, poststrukturalistischen Gegenwart. Diese Bewegung hat geholfen, den Mythos von der Wissenschaft als dem sukzessiven Formulieren

von Naturgesetzen, basierend auf objektiven Tatsachen, zu enttarnen. Ihre eigene mythologische Sichtweise der Wissenschaft jedoch grenzt nach Ansicht des Rezensenten ans Lächerliche. Sie beruht auf mikrosoziologischen Laborstudien, denen zufolge die Wissenschaft als ein Spiel der Kräfte anzusehen ist, bei dem allenfalls Einigungen zwischen den beteiligten Individuen aushandelbar sind. Lockes Essay steht weit über solch extremen Vereinfachungen. Er verwendet verschiedene einander ergänzende Ansätze, um ein realistisches, vieldimensionales Bild der Wissenschaft zu entwerfen. Seine Metapher von der Wissenschaft, die im geschriebenen Wort ihren Ausdruck findet („Science as Writing“), ist wesentlich produktiver; es ist ihm gelungen, dieses Thema in seiner ganzen Tragweite abzuhandeln, ohne jemals die Tatsachen in sein Vorstellungsmuster zu zwingen.

Pierre Laszlo

Laboratoire de Chimie
École Polytechnique,
Palaiseau (Frankreich)

Metallothioneins. Synthesis, Structure and Properties of Metallothioneins, Phytochelatins and Metal-Thiolate Complexes.

Herausgegeben von M. J. Stillman, C. F. Shaw III und K. T. Suzuki. VCH Verlagsgesellschaft, Weinheim/VCH Publishers, New York, 1992. IX, 443 S., geb. 218,00 DM. – ISBN 3-527-28011-1/0-89 573-785-X

Sieben Jahre nach Erscheinen der zweibändigen Ausgabe „Metalloproteins“, die von P. Harrison herausgegeben wurde, ist den Metallothioneinen nun vom gleichen Verlag ein eigener Band gewidmet worden. Die Herausgeber versuchen anhand von Übersichtsartikeln namhafter Fachkollegen, der stürmischen Entwicklung auf diesem Gebiet Rechnung zu tragen. Das Buch besteht aus 16 Kapiteln und behandelt nach einer kurzen und präzisen Einführung (Kap. 1) in die Stoffklasse der Metallothioneine und verwandter Polypeptide (Cadystine, Phytochelatine) folgende Themen-schwerpunkte: Präparation, Isolierung und Detektion (Kap. 2), Röntgenstruktur (Kap. 3), Untersuchungen durch Circular dichroismus(CD)-, Magnetocircular dichroismus(MCD)- und Emissionsspektroskopie (Kap. 4 bzw. 5), kinetische Un-

tersuchungen: Cluster-Bildung, Metall-austauschreaktionen, Ligandensubstitution (Kap. 7), Phytochelatine, Cadystine: Synthese und Biosynthese, Untersuchungen zur Rolle im Cd^{2+} - und S^{2-} -Stoffwechsel (Kap. 9, 10, 11 bzw. 12) sowie Modellkomplexe: Metall-Thiolat-Komplexe und NMR-Untersuchungen an adamantanartig aufgebauten Komplexen (Kap. 13 bzw. 14). Außerdem werden noch Aurothioneine (Kap. 6), Quecksilberanalytik (Kap. 8), Cu^{II} -Protein-Modelle (Kap. 15) und Metallomedikamente (Kap. 16) behandelt.

Das Buch gibt umfassend Auskunft über den Kenntnisstand auf den genannten Gebieten. Herauszuheben ist die Abhandlung „Optical Spectroscopy of Metallothioneins“ (Kap. 4). Die Ergebnisse der optischen Untersuchungen an Metallothionein-Systemen wirken zwar auf den ersten Blick wegen ihres Umfangs verwirrend; für den interessierten Leser zeichnet der Autor jedoch ein klares Bild von der Dynamik der Clusterbildung und der strukturellen Vielfalt der resultierenden Metallothioneine, das durch den Abschnitt „Kinetic Reactivity of Metallothioneins“ (Kap. 7) abgerundet wird. Sehr gelungen ist hierbei der Versuch, über die Darstellung der Ergebnisse von Metallaustauschreaktionen und Ligandensubstitution einen Weg zum Verständnis der bis heute ungeklärten Funktion der Thioneine im Organismus zu finden. Vier weitere Kapitel behandeln Phytochelatine und Cadystine. Diese Peptide werden erst seit rund zehn Jahren untersucht. Darum bleiben Fragen z.B. nach dem Zusammenhang zwischen Sulfidstoffwechsel und Phytochelatinproduktion offen. Außerdem fehlen klare Vorstellungen vom Aufbau dieser cadmium- bzw. zinkhaltigen Peptide, weil es bisher keine Einkristalluntersuchungen gibt. Im Kapitel „Metal:Sulfide Quantum Crystallites in Yeast“ (Kap. 11) wird auf der Basis von Pulver-Röntgenbeugungsdiagrammen ein Vorschlag für den Aufbau der Metallzentren in diesen sulfidhaltigen cadmiumbindenden Proteinen gemacht. Der Abschnitt „Metal-Thiolate Compounds“ (Kap. 13) gibt einen aktuellen Überblick über Koordinationsprinzipien in synthetischen Metallthiolat- und Metallsulfid-thiolatkomplexen. Wer schnell und komfortabel über die neuesten Entwicklungen auf diesem Gebiet informiert werden will, macht sich die sehr übersichtliche tabellarische Zusammenfassung aller in den vergangenen sechs Jahren neu synthetisierten Komplexe zunutze. Zusammen mit einigen Anmerkungen über „Adamantane-Like Cages“ (Kap. 14) sorgt Kapitel 13 für den Brückenschlag

