

Grundkurs Chemie. Von A. Arni. VCH Verlagsgesellschaft, Weinheim, 1993. 354 S., Broschur 48.00 DM. – ISBN 3-527-29008-7

Besonders Chemiker müssen sich einen Großteil ihres Wissens autodidaktisch erarbeiten. Was liegt also näher, als schon dem angehenden Studenten der Chemie ein Buch in die Hand zu geben, das ihm hilft, sein Basiswissen zu überprüfen und gegebenenfalls Lücken zu schließen oder Versäumtes nachzuholen, das ihm als Tutorium dient und zugleich sogar noch die Technik des selbständigen Lernens schult?

„Chemie lernen“ ist ein Leitmotiv des vorliegenden Buches von A. Arni, dessen Ziel es ist, Schülern in der gymnasialen Oberstufe, Studenten mit Chemie als Nebenfach in propädeutischen Semestern, aber auch allen anderen, die chemisches Wissen und Verständnis brauchen, in einem Grundkurs die Grundlagen der Allgemeinen Chemie mit möglichst einfachen Modellvorstellungen zu vermitteln. Das Buch ist in 18 Kapitel gegliedert, in denen vorwiegend Themen der Anorganischen Chemie wie das Periodensystem der Elemente, Salze, Metalle und Moleküle, Stoffe und Phasen, Reaktionsverlauf und Gleichgewicht bis hin zu den Grundlagen der Elektrochemie behandelt werden. Der grundsätzliche Unterschied zu herkömmlichen Lehrbüchern der Chemie besteht nun darin, daß auf die den Anfänger verwirrende Wiedergabe von Detailinformationen vollständig verzichtet wurde. Der Autor präsentiert die Chemie vielmehr in logisch aufeinander aufbauenden Zusammenhängen, die vom Leser in insgesamt 100 Lernschritten erarbeitet und nachvollzogen werden müssen.

Jede dieser Lektionen besteht aus genau zwei Seiten Text: einer etwa einzeilenlangen Information sowie sechs Ver-



ständnisfragen zum Inhalt; dazu gehört eine auf gelbem Papier gedruckte Antwortseite im Lösungsteil des Buches. Da alle Lektionen auf vorangegangenen Lernschritten aufbauen, werden zur Bearbeitung lediglich das Periodensystem der Elemente sowie einige Tabellenseiten im Anhang benötigt. Größter Wert wird auf das richtige Lesen oder vielmehr Studieren des Buches gelegt: Der Bearbeiter bekommt eine didaktisch ausgefeilte Anleitung an die Hand, wie er die Basisinformation zu lesen, mit Fragen- und Antwortteil umzugehen und schließlich das Erlernte durch den sinnvollen Gebrauch von „Mogelzetteln“ und Kontroll- und Verständnisfragen im gelben Ergebnisteil zu festigen hat.

Wie der Autor schreibt, ist sein Buch das Ergebnis einer zwanzigjährigen Lehr Erfahrung, bei der Lerninhalte für die vorliegende komprimierte Form zwar gehörig abgespeckt, zugleich aber auch in eine für den Anfänger akzeptable Form transformiert werden mußten, ohne an sachlicher Kompetenz zu verlieren. In den wesentlichen Punkten ist dies auf eindrucksvolle Weise gelungen, aber natürlich ist es kaum möglich, komplizierte Sachverhalte auf eineinhalb Seiten so zu erklären, daß jede Kritik ausbleibt.

Die folgende Liste ist demnach auch eher als Anregung gedacht, die in einer dem Buch zu wünschenden folgenden Auflage Beachtung finden könnte: Die Definition der Elektronegativität bezieht sich weniger auf die Eigenschaften isolierter Atome (S. 18) als vielmehr auf ihr Verhalten in Bindungen. Zu der Formel HCNO (S. 37) existieren nicht nur zwei, sondern drei Isomere (Cyansäure, Isocyan säure und Knallsäure). Nicht ganz richtig ist auch die Definition der Flotation (S. 246), die bekanntlich nicht eine Trennmethode allein aufgrund von Dichteunterschieden ist. Die Erklärungen der Loschmidt-Zahl (S. 66) und des Leitfähigkeitswassers (S. 98) sind nur schwer verständlich, ebenso der Lernschritt 37, der die Definition des negativen Vorzeichens bei exothermen Reaktionen unnötig kompliziert erklärt. Ob Hydroxonium- oder besser Hydronium-Ion für H_3O^+ stehen sollte (S. 98), pondus hydrogenii (S. 103) oder potentia hydrogenii zu pH abgekürzt wurden, ist vielleicht Geschmackssache, ebenso wie die Frage, ob es nun Steinkohle- oder Steinkohlenteer, isoelektrisch (S. 117) oder richtiger isoelektronisch heißt, ob man Metalle mit dem für den Methylrest üblichen Kürzel Me oder doch besser nur durch den Buchstaben M symbolisiert, ob man ein Dezimalkomma oder den in der Wissenschaft gebräuchlicheren Dezimalpunkt verwendet und ob man

Milliliter durch mL oder eher durch ml abkürzt. Nicht immer glücklich sind schließlich die Versuche, das Wort Molekül durch Begriffe wie Stoffteilchen, Luftteilchen oder die gute alte Molarität durch das Wortungetüm Stoffteilchenmengenkonzentration zu ersetzen. Diese Beanstandungen mögen eher die Qualität von Druckfehlern haben, die übrigens in dem Buch so selten sind, daß die zwei gefundenen hier genannt werden sollen: S. 125 $H^2PO_4^-$, S. 321 als0 statt also.

Eine ernste Wertminderung des ansonsten vom Konzept und der Themenauswahl her vorzüglichen Werkes ist leider der Versuch, Elektronenkonfigurationen und sogar Mehrfachbindungen z. B. in Verbindungen des Kohlenstoffs und anderer Elemente allein über das Tetraedermode ll der Valenzschalen (S. 30) zu erklären. Jedoch macht der Autor den Leser bereits in der Einleitung auf seinen Verzicht auf quantenmechanischen Ballast aufmerksam, und natürlich werden auch z. B. die Geometrien von Ethylen und Acetylen richtig vorhergesagt, wenn man die Verbindungen aus Kohlenstoff-Tetraedern aufbaut, die über die Kanten oder die Flächen miteinander verbunden sind (S. 34). Da auf z. B. Photoisomerisierungen, konjugative Wechselwirkungen und Mesomerieeffekte in der Organischen Chemie nicht eingegangen wird, fallen die verheerenden Folgen dieser groben Vereinfachungen nur an wenigen Stellen auf: etwa bei der chaotisch falschen Formel des Ethylens oder Acetylens oder der Formulierung von Sauerstoff einmal als Singulett (S. 34) und dann wieder – ohne Erklärung – als Triplett (S. 121, Frage 6). Es mag noch angehen, nicht zwischen einzelnen Orbitalformen (s, p, d, f, spⁿ usw.) zu unterscheiden, sondern alle Orbitale konsequent als Kugeln darzustellen; der Versuch, Bindungszustände durch Überschneidung Bohrscher Radien zu erklären (S. 225), wirkt jedoch wie ein Fossil; darüber tröstet auch Lernschritt 57 (Grenzen des Tetraedermode lls) nicht hinweg. Schade, denn bei dem Geschick des Autors, Sachverhalte auf das Wesentliche zu komprimieren, hätte auch eine bessere Darstellung den Rahmen des Buches nicht gesprengt.

Trotz der zum Teil erheblichen Mängel kann das ansonsten mit didaktischer Einfühlung und großer Sorgfalt zusammengestellte Buch den angesprochenen Zielgruppen bedingt empfohlen werden, wenn es zunächst eher um ein Verständnis von Zusammenhängen und weniger um die korrekte Lösung von Detailfragen geht und vor allem das hier vermittelte Wissen nicht Endzustand bleibt, sondern lediglich als Starthilfe gedacht ist. Aktuelle Fragen,

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 den Buchredakteur Dr. Gerhard Karger, 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.

etwa den Umweltschutz oder die neuen Umgangsbestimmungen mit Chemikalien betreffend, werden im „Grundkurs Chemie“ übrigens nicht behandelt, wie natürlich auch andere Gebiete der eigentlichen Chemie (z. B. nahezu die gesamte Organische Chemie) ausgeklammert werden mußten. Nach dem Titel darf man aber vielleicht hoffen, daß dem Grundkurs noch weitere Themengruppen folgen werden, die diese Lücken ausfüllen.

Harimut Laatsch
Institut für Organische Chemie
der Universität Göttingen

Catalytic Chemistry. Von *B. C. Gates*. Wiley, Chichester, 1992. XXI, 458 S., Broschur 14.95 £. – ISBN 0-471-55914-8

Die Literatur über chemische Katalyse leidet bis heute unter der methodisch bedingten Trennung in Homogen- und Heterogenkatalyse. Berücksichtigt man, daß die chemische Katalyse wie kein anderes ein interdisziplinäres Gebiet der Natur- und Ingenieurwissenschaft ist, dann erscheint ein Lern- und Lehrbuch über „Catalytic Chemistry“ als Desiderat. Unlängst bei Wiley erschienen, unternimmt dieses handliche Werk den schwierigen Versuch, alle wichtigen Gebiete der Katalyse darzustellen und leistet sich damit zwangsläufig den Mut zur Lücke.

Didaktisch sinnvoll wurden die Kapitel im wesentlichen nach Katalysator- und Verfahrenstypen gegliedert: Katalyse in Lösung (Kap. 2, 128 Seiten), Katalyse mit Enzymen (Kap. 3, 47 Seiten), Katalyse durch Polymere (Kap. 4, 71 Seiten), Katalyse in Cavitäten molekularer Größe (Kap. 5, 55 Seiten) und Katalyse an Oberflächen (Kap. 6, 106 Seiten). Das erste kurze Kapitel von 14 Seiten befaßt sich mit einigen wichtigen Begriffen, die in einem Glossar am Ende des Buches die erforderliche Ergänzung finden, weist auf die in der Lehrbuchliteratur meist vernachlässigte Bedeutung der Massenbilanzen und kinetischen Zeitgesetze hin, demonstriert katalytische Cyclen am Beispiel der Ethylen-Butadien-Kupplung zu 1,4-Hexadien und regt den Leser anhand einer „Problems Section“ zur Mitarbeit an.

Aus Sicht des Rezensenten liegen die Vorzüge dieses Buchs darin, daß es einen raschen Überblick über die wichtigsten Spielarten der (industriell relevanten) Katalyse vermittelt, offene Probleme der Forschung anspricht und immer wieder den Bezug zwischen kinetischen Daten und mechanistischen Modellen sowie Hypothesen herstellt. Alle heutzutage wichti-

gen Katalyseprozesse sind abgehandelt und, soweit bekannt, im Kontext der kinetischen Zeitgesetze diskutiert. Dem Leser, der sich für die praktische Durchführung technischer Katalyseprozesse interessiert, mag die Wiedergabe übersichtlicher Flußschemata besonders gefallen. Am Beispiel der mechanistischen Darstellung der durch Osmiumtetroxid katalysierten *cis*-Hydroxylierung von Olefinen (S. 141 f.) beweist der Autor, daß die aktuelle Literatur eingearbeitet ist und daß er stets die Umsetzung in die Praxis sucht. Hier kommt ihm seine umfassende Expertise in vielen Bereichen der Katalysforschung, namentlich auf dem Gebiet der „Surface Organometallic Chemistry“ zugute.

Mut zur Lücke, in einem Lehrbuch einmal von Nöten, birgt aber auch die Gefahr des Defizits. Hierzu drei Beispiele: 1) Hydroformylierung (S. 91 ff.): Trotz der Wiedergabe des Halpern-Mechanismus durch Formeln wird dem Leserkreis, zu dem ja wohl fortgeschrittene Studenten der Chemie und Verfahrenstechnik gehören sollen, das Regioselektivitätsproblem nicht eröffnet. Folglich fehlen auch Hinweise auf Möglichkeiten der stereoselektiven Hydroformylierung prochiraler Olefine. Die Darstellung der aktuellen Zweiphasen-Hydroformylierung und des Aldox-Prozesses erscheint willkommen, doch vermißt man eine kurze Erörterung der Vor- und Nachteile praxisüblicher Katalysatoren (z. B. SHELL- und UCC-Systeme). 2) Olefin-Metathese: Abgesehen davon, daß Eleuterio (1960) nicht der Erfinder dieser Reaktion ist (sie entspringt nämlich schon früher als Seitenzweig der Olefin-Polymerisation), erfährt man nichts über die wirklich praxistauglichen Katalysatoren. Die reaktionsmechanistische Abhandlung ist aus komplexchemischer Sicht dürftig. Gänzlich unbefriedigend bleibt hier die Beschreibung technisch wichtiger Reaktionen (z. B. SHOP, Norsorex, Vestenamer etc.; vgl. *Kontakte* 1991 (3), 29 ff.), so daß besonders dieses Kapitel wenig überzeugen kann. 3) Propen-Oxidation (S. 403 ff.): Gut herausgearbeitet ist das Wesen der Bimetall-Katalyse, für die das SOHIO-Verfahren der Ammonoxidation von Propylen ein prominentes technisches Beispiel ist. Die Ausführungen zum Mechanismus entsprechen zwar dem Stand der (lückenhaften) Literatur, vermitteln aber keine Vorstellung von möglichen molekularen Schritten. Hier hätte man gut eine Brücke zwischen heterogenkatalytischen Prozessen und metallorganischen Modellsystemen schlagen können.

Das Buch von Gates mag dem fortgeschrittenen Chemiestudenten ein gutes Gefühl für die Breite der chemischen Ka-

talyse vermitteln, erliegt dafür aber an wichtigen Stellen der Oberflächlichkeit. Ich bin deshalb der Auffassung, daß eine gute Vorlesung mit gründlicher Systematik das Studium dieses Buches zu begleiten oder ihm besser voranzugehen hat. Dann wird es seinen Wert zeigen, denn auf viele Einzelheiten der Reaktionskinetik und Prozeßführung kann eine Vorlesung nicht gleichermaßen gründlich eingehen. Man wird dieses Buch deshalb jedem empfehlen, der sich für eine gewisse Zeit schwerpunktmäßig mit Katalysechemie befaßt und – ob als Chemiker oder Ingenieur in der Industrie – „Nachlesebedarf“ hat.

Wolfgang A. Herrmann
Anorganisch-chemisches Institut
der Technischen Universität München
Garching

A Semiempirical Life. (Reihe: Profiles, Pathways, and Dreams, Reihenherausgeber: *J. I. Seeman*.) Von *M. J. S. Dewar*. American Chemical Society, Washington, DC, 1992. XXIII, 215 S., geb. 24.95 \$. – ISBN 0-8412-1771-8

Der Titel dieser interessanten und lebendig erzählten Biographie des Wissenschaftlers und Menschen Michael J. S. Dewar spielt auf seine parametrische („semiempirische“) Methode zur Bestimmung von Reaktionsmechanismen an. Diese basiert – anders als der ab-initio-SCF (self-consistent-field)-Ansatz – auf einem All-Valenzelektron-SCF-MO (Molekülorbital)-Verfahren, einer Näherung nach der Hartree-Fock (HF)-SCF-MO-Methode mit Linearkombination von Atomorbitalen (LCAO). Dewars Interesse war von Anfang an rein praktischer Natur; seine Versuchsergebnisse hatten ihn gegenüber den in der Literatur zur Organischen Chemie so überzeugend dargestellten Reaktionsmechanismen äußerst skeptisch werden lassen. Seiner Ansicht nach sind Reaktionsmechanismen wegen des raschen Ablaufs von Reaktionen und aufgrund der Unschärferelation nicht direkt beobachtbar.

Ogleich sich Dewars Hypothese, daß die meisten ab-initio-Methoden keine verlässlichen Resultate ergeben, als zutreffend herausstellte, und obwohl – oder gerade weil – seine eigenen Methoden (PNDDO, die verschiedenen MINDO-Versionen und später MNDO und AM1) nur ein Tausendstel der für herkömmliche ab-initio-Methoden erforderlichen Rechenzeit beanspruchten, versuchte man seiner Aussage nach, mit allen Mitteln die Publikation von Artikeln zu verhindern, in denen über Rechenoperationen berich-