

Chemie – einfach alles

Chemie – einfach alles. Von P. W. Atkins und J. A. Beran. VCH Verlagsgesellschaft, Weinheim, 1996. 993 S., geb. 98.00 DM.—ISBN 3-527-29259-4

Mit *Chemie - einfach (und) alles* liegt wieder ein neues Werk von P. W. Atkins in deutsch vor. Um es gleich vorwegzunehmen: Der renommierte Autor und Co-Autor zahlreicher guter und bekannter Lehrbücher (unter anderem *Chemie des Wandels*, Spektrum Verlag; *Physikalische Chemie, Quanten*, zusammen mit Shriver und Langford; *Anorganische Chemie*, VCH) birgt auch diesmal für Qualität.

Das neue Buch – eine Übersetzung der zweiten englischen Auflage – versucht drei Lehrbücher in einem zusammenzufassen und will die Grundlagen der Physikalischen, Anorganischen und Organischen Chemie abdecken. In fünf großen Bereichen, die dann nochmal unterteilt sind, werden die physikalisch-chemischen Grundprinzipien und Grundlagen der Stoffchemie dargelegt. Teil I (Stoffe, Zustände und Reaktionen) behandelt Eigenschaften und Aufbau der Materie, Stöchiometrie und Thermodynamik chemischer Reaktionen; Teil II (Atome, Moleküle und Ionen) beschäftigt sich mit dem Atombau, Periodensystem, der chemischen Bindung, Flüssigkeiten, Festkörpern und Lösungen; Teil III (Geschwindigkeiten und Gleichgewichte) widmet sich der Kinetik von Reaktionen, Säuren, Basen und Salzen, der Thermodynamik von Gleichgewichtssystemen und der Elektrochemie. Damit umfaßt die Allgemeine und Physikalische Chemie mit 700 Seiten den Hauptteil des Buches. In Teil IV (Die Elemente) wird dann auf 160 Sei-

ten die Stoffchemie des Wasserstoffs, des p- und d-Blocks behandelt. Die Kernchemie ist hier ebenfalls untergebracht. Als letztes folgt mit Teil V und etwa 60 Seiten Umfang die Organische Chemie, noch aufgeteilt in Kohlenwasserstoffe und funktionelle Gruppen/Biomoleküle. Ein Anhang zu thermodynamischen Daten, Redoxpotentialen, und zur Nomenklatur sowie ein Glossar mit ca. 700 Begriffen und die Lösungen der Beispiele ergänzen die Textkapitel. *Chemie – einfach alles* brilliert mit einer Fülle farbiger Fotos und Abbildungen, wobei aber kritisch angemerkt werden muß, daß die Druckqualität zum Teil zu wünschen übrig läßt. Viele der farbigen Abbildungen im Randstreifen sind in der Beschriftung unscharf. Auch das Format des Buches ist mit einer Höhe von 30 cm vielleicht nicht ganz glücklich gewählt, zumindestens gewöhnungsbedürftig, läßt es das Buch doch unhandlich erscheinen.

Anspruch dieses ursprünglich klar für den amerikanischen Markt konzipierten Buches ist es, zu zeigen, daß wenige allgemeine Konzepte, die Daten und Beobachtungen in der Chemie strukturieren und erklären können. Außerdem soll vermittelt werden, daß die Eigenschaften einzelner Moleküle einen Einblick in das Verhalten der Materie geben können. Zielgruppe des Buches sind Chemiestudenten vor dem Vorexamen, Nebenfachstudenten und sicher auch Schüler! Während in den USA zahlreiche solcher einführenden und farbig hervorragend illustrierten Lehrbücher für die Vorlesung *General Chemistry* auf dem Markt sind, die von der Physikalischen über die Anorganische bis zur Organischen Chemie die fundamentalen Grundlagen behandeln, wurde dieser Bereich in Deutschland bisher vorwiegend von Schulbüchern abgedeckt und für den universitären Bereich liegen bisher nur wenige solcher Werke vor. (Mir fielen nur der *Mortimer*, der *Christen* und das Buch *Prinzipien der Chemie* ein.)

Wenn *Chemie - einfach alles* soeben in die Nähe eines Schulbuches gerückt wurde, so ist das auf keinen Fall abwertend gemeint, im Gegenteil! Es ist heute notwendiger denn je Schüler für das Fach Chemie zu begeistern und auch Neben-

fachstudenten ein Bild der Chemie als zentraler Wissenschaft zu vermitteln, das nicht nur in der für viele abschreckenden Formelsprache besteht. Und ich denke, das gelingt dem Buch. Ausgezeichnet sind in diesem Zusammenhang die Fotos der Experimente, die die Bedeutung der Chemie als Experimentalwissenschaft unterstreichen und am ehesten geeignet sind, Neugier für das Fach zu wecken. Obwohl ein Bild nur eine Momentaufnahme sein kann, sind viele Fotos so geschickt gestaltet, daß aus ihnen eine gewisse Dynamik spricht. Ganz wichtig ist auch, daß immer wieder eine Verbindung zwischen wissenschaftlichen Prinzipien und ihren Anwendungen in der Industrie oder im Alltag hergestellt wird. Ungewöhnlich für ein Lehrbuch ist es sicher, Wissenschaftler (mit Porträtfoto) selbst in kurzen ein- bis zweiseitigen persönlichen Stellungnahmen zu modernen Entwicklungen der Chemie zu Wort kommen zu lassen (Beispiel: *Chu*/Supraleiter, *Bartlett*/Edelgasverbindungen). Diese Einschübe vermitteln ein menschliches Antlitz der Wissenschaft und lassen die Begeisterung für die Forschung spüren.

Das Buch ist darüberhinaus didaktisch gut aufgebaut: Zentrale Begriffe eines Abschnittes sind durch Fettdruck hervorgehoben; Zusammenfassungen am Ende der Kapitel stellen noch einmal die wichtigsten Punkte kurz vor. Wie in angelsächsischen Lehrbüchern üblich, fordern Beispielaufgaben im Text und am Ende eines Kapitels zur Lernkontrolle auf. *Chemie - einfach alles* ist zum Selbststudium geeignet. Es führt langsam an die Sprache der Chemiker heran. Die Einführung in die chemischen Grundbegriffe ist sehr ausführlich. Physikalisch-chemische Grundlagen werden zunächst in Worten und nicht nur mit mathematischen Formeln erläutert, so daß ein wirkliches Verständnis erreicht werden kann.

Neben wohl unvermeidbaren Tippfehlern haben sich nur an wenigen Stellen (eventuell auch erst bei der Übersetzung) sachliche Fehler, Ungenauigkeiten und Merkwürdigkeiten eingeschlichen, z. B. S. 80/81 Hypochlorid (statt -it); auf S. 122 fehlt die Ladung des Dichromations; S. 367 zeigt ein nicht ganz korrektes MO-Diagramm für N_2 ($2p\sigma$ sollte oberhalb

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 die 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.

von 2π liegen); auf S. 395 muß es heißen, Phasengrenze zwischen Festkörper und Gas (nicht flüssigen Bereich) für die Sublimationskurve; auf S. 509 hätte bei der (industriellen) Essigsäure-Darstellung das Monsanto-Verfahren und nicht die Ethanol-Oxidation erwähnt werden müssen; Skizze 5 auf S. 564 zeigt die Phosphon- oder (ungenau „phosphorige Säure“) und nicht die Phosphorsäure; Tabelle 14.7: „phosphorige Säure“ ist H_3PO_3 und die korrekte Bezeichnung ist Phosphonsäure. Es ist mir unklar, wie man auf S. 777 für die in Lösung hypothetische schweflige Säure neben der Struktur $(\text{HO})_2\text{SO}$, eine Struktur $(\text{HO})\text{HSO}_2$ im Gleichgewicht formulieren kann und damit Glauben macht, daß die freie Säure in kondensierter Phase existent ist (die beiden Strukturen basieren ausschließlich auf Gasphasenexperimenten und theoretischen Rechnungen, ohne daß dies angegeben wird). Auf S. 826 in Abbildung 21.31 muß Fe^{2+} entweder sechs (statt fünf) d-Elektronen aufweisen oder es müßte Fe^{3+} in der Bildunterschrift heißen, außerdem ist die Wirkungsweise der Ziegler-Natta-Polymerisation bei weitem nicht so unklar, wie auf S. 882 behauptet. Die Definition und Angabe der Gleichgewichtskonstanten K_c , K_p und des Löslichkeitsproduktes K_s ausschließlich als dimensionslose Zahlen entspricht nicht der gängigen Praxis und ist meines Erachtens auch nicht sinnvoll, da sie, insbesondere beim Löslichkeitsprodukt eine Vergleichbarkeit suggeriert, die nicht gegeben ist. In Abschnitt 14 und 15 wäre für die pH-Wert-Berechnung schwacher Säuren und Basen (inklusive der Salze) zusätzlich die Erarbeitung und Angabe allgemeiner Formeln angebracht gewesen. Bei Fällungsreaktionen wäre die Verwendung des nach unten gerichteten Pfeils sicher illustrativer gewesen als der Zusatz (s) für solid. Alles in allem wurde aber auch mit Rücksicht auf weitergehende Erkenntnisse sehr sorgfältig formuliert.

Fazit: Insbesondere der physikalisch-beziehungsweise der allgemein-chemische Hauptteil des Buches ist für Chemiestudenten lesenswert und lehrreich, und bei der Vorbereitung und Durchführung von Lehrveranstaltungen der Art „Allgemeine und Anorganische Chemie“ für Chemiker und/oder Nebenfächler würde ich *Chemie - einfach alles* nicht mehr missen wollen. Letztendlich ist der Preis mit 98.00 DM für ein Buch dieses Umfangs mit mehrfarbigen Abbildungen außerordentlich günstig (und sicherlich nicht zufällig identisch mit dem des *Mortimer*).

Christoph Janiak
Institut für Anorganische
und Analytische Chemie
der Universität Freiburg

Episodes from the History of the Rare Earth Elements. Herausgegeben von C. H. Evans. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 1996. 240 S., geb. 89.00 £.—ISBN 0-7923-4101-5

„I am willing to venture the opinion that the history of the rare earths is more fascinating, and illuminates more areas of chemical progress, than the history of any other group of elements“. Der Herausgeber und Coautor C. H. Evans wird mit dieser Einschätzung nicht nur die Zustimmung aller Seltenerd(SE)-„Fanatiker“ zuzüglich Wissenschafts- und Technologie-Historiker finden. Dieser 15. Beitrag der historischen Reihe „Chemists and Chemistry“ ist gleichermaßen als Brückenschlag zu anderen Wissenschaften wie der Physik, Medizin, Biologie und Geologie anzusehen. Die Autoren, vortrefflich und glücklich ausgewählt, überzeugen in den elf Episoden aus der Entstehungsgeschichte der SE-Elemente vor allem durch Berücksichtigung von Originalliteratur und -schauplätzen. Der Herausgeber weist sowohl im Vorwort als auch in der Einleitung geschickt und prägnant auf die zwei behandelten Themenbereiche (Teil 1: Entdeckung; Teil 2: Anwendung) hin. Auslöser der Entdeckungsgeschichte der SE-Elemente ist 1787 der Fund des schwarzen Minerals Ytterbit (später Gadolinit) durch den Hobby-Mineralogen Leutnant C. A. Arrhenius. In dem 160 Jahre andauernden Entdeckungsprozeß spiegeln sich die technologischen Innovationen und theoretischen Fortschritte während dieser Zeitepoche wider.

Die Lektüre des ersten Teiles rief beim Rezensenten gleichermaßen Freude und Bewunderung hervor, als die Zähigkeit und Ungeduld des Experimentalchemikers schließlich belohnt werden. Die überwiegend skandinavischen Autoren schildern in den ersten fünf Kapiteln detailliert, einfühlsam und meisterlich die Element-Entdeckungen, welche sich ohne großartige Anleitung durch das Mendelejewsche Periodensystem vollziehen und 1926 von G. de Hevesy zurecht als „one of the most brilliant accomplishments that experimental chemistry has ever produced“ beschrieben werden. Wir erfahren über z. T. erbittert geführte Prioritätsansprüche sowohl im Zuge der faszinierenden Entdeckungsgeschichte des Cers als auch der des Elementes 71 (Lu). Die Beiträge sind reich an Auszügen aus Briefwechseln, Entdecker-Portraits und persönlichen Anekdoten, z. B. jener des „Pater Moses“, wie C. G. Mosander von seinen Freunden liebevoll genannt wurde, als nicht nur leidenschaftlichem Chemiker.

Die Einführung der Spektralanalyse 1859 gibt dem Entdeckungsprozeß nicht nur einen gehörigen Aufschwung, sondern sorgt auch für größere Verwirrungen, da die Proben selten die erforderliche Reinheit haben. Endlich Ordnung in das Chaos bezüglich Anzahl und Aufbau der SE bringt im Jahre 1922 N. Bohrs revolutionäre Atomtheorie und die darauf aufbauende Methode der Röntgenspektroskopie (H. G. J. Moseley). Obwohl zu diesem Zeitpunkt schon 16 der 17 SE entdeckt sind, ist die Skepsis der traditionellen Experimentalchemiker gegenüber der wachsenden Schar an aufstrebenden Atomphysikern so groß, daß weiterhin nach neuen SE-Elementen gesucht wird. Aber, „the new physic has changed the basis of rare earth research and stripped of its chemical romance“. Höhepunkt des ersten Teiles ist sicherlich die vom Entdecker J. A. Marinsky selbst lebhaft geschilderte Entdeckungsgeschichte des letzten und radioaktiven SE-Metalls Promethium im Jahre 1947 in den Clinton Laboratories, Oakridge, Tennessee. Die zur Trennung radioaktiver Spaltprodukte angewendeten neuen Ionen-Austausch-Verfahren ermöglichten die Isolierung von Promethium.

Der zweite Teil des Buches beginnt mit einer Homage an C. Auer von Welsbach, der mit der Erfindung des Th-Ce-Glühstrumpfes getreu seinem Lebensmotto „Plus Lucis“ vor dem Opern-Cafe in Wien die Geburtsstunde der Seltenerd-industrie „einleuchtete“. E. Baumgartner analysiert als ehemaliger Mitarbeiter der von Auer von Welsbach gegründeten Treibacher Chemischen Werke sozusagen vor Ort dessen Lebenswerk, das er untergliedert in die Entdeckung der Elemente Nd, Pr, Lu und die Erfindung des oxidischen Glühstrumpfes, der Metall(Osmium)-Glühfaden-Lampe sowie der pyrophoren Mischmetall-Legierungen. Zwei Mitarbeiter des Baotou Research Institute of Rare Earth berichten in Kapitel 8 über die Anstrengungen Chinas, 75% der Weltreserven an SE-Erzen (Baiyunebo-Mine, Innere Mongolei) industriell zu etablieren. Darüber hinaus werden Produktionsverfahren für die Rohmaterialien, die Trennung und Reinigung der Elemente über Solvent-Extraktions-Prozesse sowie potentielle Anwendungsgebiete erläutert. Die in tabellarischer Form zusammengestellten Produktions-, Verbrauchs- und Export-Daten reichen bis ins Jahr 1990. Leider erfahren wir nichts über den Sechsjahres-Plan, den die Regierung für den Zeitraum 1990–1995 entworfen hat. Für den Rezensenten, einem Laien auf den Gebieten der Geologie, Biologie und Medizin, war auch die Auseinandersetzung