



Angewandte homogene Katalyse



Von Arno Behr.
Wiley-VCH, Weinheim 2008. 837 S.,
Broschur,
99.00 €. — ISBN
978-3-527-31666-3

Arno Behr, Lehrstuhl A für Technische Chemie der Universität Dortmund, hat jetzt ein deutschsprachiges Lehrbuch der homogenen Katalyse vorgelegt, 837 Seiten umfangreich und ausgestattet mit knapp 150 Photos verdienstvoller homogener Forscher (einschließlich seines eigenen Bildes – und das sogar doppelt), mit denen die homogene Katalyse ein „Gesicht“ bekommt. Von Behr selbst als „einführendes Lehrbuch“ bezeichnet, ist das Buch damit nicht etwa das Gegenstück zum ebenfalls neu erschienenen *Handbook of Heterogeneous Catalysis* (von Ertl, Knözinger, Schüth und Weitkamp, das einen ganz anderen Leserkreis anspricht), sondern ist bestimmt für „Studierende und Praktiker“.

Diesem Ziel dienen verschiedene nützliche, organisatorisch-didaktische Maßnahmen, wie die Aufnahme vieler Abbildungen (sowohl Formeln, Reaktionsschemata als auch Tabellen umfassend), einem sehr informativen Textteil, an den sich dann eine Zusammenfassung (bei Behr „Take Home Messages“ genannt) anschließt, das jeweils zugehörige Literaturverzeichnis und sogenannte „Quickies“ mit Verständnisfragen (deren Auflösung dankenswerterweise im selben Buch angegeben wird). An manchen Stellen wird

ein „typischer Versuch“ geschildert, dessen konkrete Beschreibung den Leser mit der praktischen Durchführung neuer Reaktionen und neuen Techniken vertraut machen soll. Spezielle graphische Symbole weisen auf diese Versuche (wie auch auf andere wiederkehrende Schwerpunkte) hin. Jedes Einzelkapitel schließt mit einem „Fußballer-Zitat“ (wirklich wahr: von größtenteils noch lebenden Fußballern oder Trainern, soweit ich das beurteilen kann), das homogen-katalytisch weniger aufschlussreich ist, aber bereits während des Lesens die Spannung steigert und das Ende des Kapitels herbeisehnen lässt. Die didaktische Absicht ist also deutlich zu spüren und macht das Lesen angenehm. Das Stichwortverzeichnis ist umfangreich und treffsicher.

Nach dem Geleitwort von Altmeister Keim und einem Vorwort „anstelle eines Vorwortes“ gliedert sich das Lehrbuch in die vier Hauptteile 1. Chemische Grundlagen, 2. Verfahrenstechnische Grundlagen, 3. Homogenkatalytische Reaktionen und 4. Neue Trends. Jeder Hauptteil wiederum enthält eine unterschiedliche Zahl von Unterkapiteln – zwischen sieben (verfahrenstechnische Grundlagen) und 17 (homogenkatalytische Reaktionen); insgesamt 47 – was im Wesentlichen der Bedeutung und der Stofffülle der jeweils behandelten Themen entspricht. Einen Einblick in die Spannweite des Buches geben nach den grundlegenden einführenden Kapiteln – stichwortartig – Einzelkapitel wie „Bindungen, Elementarschritte und Katalysezyklen“, „Übergangsmetallkomplexe“, „Komplexliganden“, „Asymmetrische Katalyse“, „Thermodynamik“ und „Kinetik“ der homogenen Katalyse. In den „Verfahrenstechnischen Grundlagen“ werden Reaktortypen, Methoden des Katalysatorrecyclings, Membranverfahren und die Immobilisierung und Mehrphasensysteme behandelt. Der Hauptteil über homogenkatalytische Reaktionen behandelt die wesentlichen, mit Metallkomplexkatalysatoren katalysierten Umsetzungen von Hydrierungen und Oxidationen, Hydroformylierungen, Carbonylierungen, Polymerisationen und Aminierungen bis hin zu einer Reihe von Namensreaktionen. Dieser Hauptteil ist der umfangreichste und dennoch seltsam unbefriedigend, was

weiter unten diskutiert wird. Im letzten Hauptteil – Neue Trends – werden, etwas heterogen, neue Arbeitsgebiete der homogenen Katalyse behandelt, darunter Tandemreaktionen, Alkanaktivierungen, die Elektro-/Sono-/Photo- und Mikrowellenkatalyse und neue Liganden. Auch Modethemen, die es selbst in einem derart zeitlosen Gebiet wie der homogenen Katalyse gibt, werden angesprochen, so etwa „Green solvents“ oder die „Kombinatorische Chemie und Hochdurchsatz-Katalysator-Testung“. Zum Schluss werden auf 13 Seiten Entwicklungen behandelt, die Behr unter dem Titel „Die Zukunft der homogenen Katalyse“ zusammengefasst hat. Die genannten Schwerpunktthemen werden durch begleitende Angaben wie etwa zu Lösungsmitteln, spektroskopischen Methoden oder zur thermischen Abtrennung flüchtiger Reaktionsprodukte flankiert. Selbst die „Nanokatalyse“ wird expressis verbis genannt, obwohl sich die wissenschaftliche Katalyse seit fast 200 Jahren mit Stoffumsetzungen an Katalysatoren der Größenordnung vom molekularen Bereich über Cluster und Polymere bis hin zu Festkörpern beschäftigt, ohne den Begriff „nano“ nötig zu haben. An vielen Stellen des Buches wird verdienstvollerweise auf industrielle Anwendungen hingewiesen, und auch wirtschaftliche Betrachtungen begleiten den Text durchgängig.

Alle Einzelkapitel sind sorgfältig konzipiert, lassen keinen Aspekt aus und führen den Lesenden in der gelungenen Mischung aus Text- und Bildbeitrag problemlos in die Thematik ein. Reaktionsschemata sind übersichtlich formuliert und behandeln das Wesentliche. Auch dem Fachmann erschließt sich noch Neues, und man mag sich gut vorstellen, dass mancher Homogeniker das Hochartifizielle seiner Tätigkeit mit neuen Augen sieht. Die zum jeweiligen Thema gehörende Literatur folgt jedem Kapitel unmittelbar, sodass längeres Blättern vermieden wird; sie ist nach Unterthemen geordnet und umfasst wichtige und größtenteils aktuelle Referenzen (bis Ende 2006). Der Wert der „Quickies“ ist schwer abzuschätzen; er wird sich im täglichen Studium herausstellen und möglicherweise bei folgenden Auflagen an die Bedürfnisse angepasst werden.

Zum Layout ist zu erwähnen, dass „... Frau Ursula das Titelbild und die Graphiksymbole erstellt ...“ hat, was möglicherweise symptomatisch ist, wenn man weiß, dass beim ebenfalls neu erschienenen Buch *Catalysis* von G. Rothenberg dessen Schwester Ada das Titelbild gezeichnet hat: Im Zeitalter der Kleinfamilien offenbar eine Konzentration auf deren wesentliche Mitglieder.

Soweit dieser – zugegebenermaßen sehr kursorische – Überblick über den Inhalt des Buches, der keine wichtige und mit Metallkomplekatalysatoren beschleunigte Umsetzung vermissen lässt. Diese Definition lässt aber auch anklagen, was oben angedeutet wurde, und was der Autor bereits in seinem Vorwort lapidar und ohne Begründung anspricht: „... das Buch befasst sich nicht mit der Säuren/Basen-Katalyse, heterogenen Katalyse, Biokatalyse oder Organokatalyse“. Dies ist eine bedauerliche Beschränkung, nicht was die heterogene Katalyse oder die Biokatalyse angeht, die eigenständige Teilgebiete der Katalyse neben der homogenen Spielart darstellen, über die es gesonderte Lehrbücher gibt und die wirklich nicht unter dem Titel *Angewandte homogenen Katalyse* erwartet werden können. Dass allerdings die homogen geführte Säure/Base-Katalyse und die homogene Katalyse mit (metallfreien) Organokatalysatoren fehlen, empfinde ich als – eigentlich unnötigen – Mangel. Gerade die Säure/Base-Katalyse bietet derartig viele Beispiele für katalytische Anwendungen, Reaktionsführung und die für homogene Umsetzungen charakteristische Lösung verfahrenstechnischer Aufgaben (beispielsweise das sehr typische Katalysatorrecycling, das gerade für homogene Katalysatoren wesentlich ist), dass das Bild der homogenen Katalyse ohne sie unvollkommen bleibt. Auch hätte die einmalige Möglichkeit genutzt werden sollen, das ganz neue Gebiet der homogenen Organokatalysatoren erstmalig und systematisch im Kontext der anderen Spielarten darzustellen.

Unter Nachteilen muss auch erwähnt werden, dass das Buch nicht gleich in Englisch verfasst wurde: Es gibt keine vergleichsweise gründlich und umfassend konzipierte Einführung in die homogene Katalyse in englischer

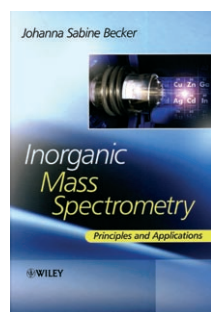
Sprache, sodass sowohl vom buchhändlerischen Erfolg als auch von der Sinnfülle her (nämlich den Studenten gleich das Rüstzeug für eine Durcharbeitung des Stoffes in Englisch und die Bekanntschaft mit den unumgänglichen fremdsprachigen Begriffen zu bieten) eine Chance vertan wurde. Ich prophezeie, dass das Buch alsbald in Englisch erscheinen wird: Das hätte man dann auch einfacher, kostengünstiger und müheloser haben können!

Zusammenfassend muss gesagt werden, dass Behr verdienstvollerweise eine große Aufgabe begonnen hat, die wohl weit über den bisher anvisierten Leser- und Sprachkreis hinaus wirken und zu fremdsprachigen Auflagen führen wird. Und wo schließt schon ein Vorwort mit dem Wunsch „Viel Spaß beim Schmökern!“? Man könnte die Rezension auch mit dem von Behr zitierten Ausspruch des Fußballers Andreas Möller enden lassen: „Ich hatte vom Feeling her ein gutes Gefühl“ – ich auch.

Boy Cornils
Hofheim/Taunus

DOI: 10.1002/ange.200885591

Inorganic Mass Spectrometry



Principles and Applications. Von Johanna Sabine Becker. John Wiley & Sons, Chichester 2007. 496 S., geb., 159.00 €.—ISBN 978-0-470-01200-0

Das Massenspektrometer ist zweifellos das vielseitigste und empfindlichste Analysegerät in den Naturwissenschaften. Heutzutage gehört die Massenspektrometrie in den verschiedensten Forschungsbereichen wie der organischen Chemie, der Elementaranalyse, der Proteom-Analytik, der Atomphysik, den Umweltwissenschaften und der Geochemie zu den elementaren Analy-

semethoden. Während ausgezeichnete Bücher auf dem Markt sind, die sich mit massenspektrometrischen Anwendungen speziell in diesen Bereichen beschäftigen, fehlt eine umfassende, aktuelle Monographie, die allgemein die Anwendung der Massenspektrometrie in der anorganischen Chemie behandelt. Zwar gibt es Beitragssammlungen und Übersichtsartikel, die das Thema unter verschiedenen Aspekten, meist unter dem der Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-MS), beleuchten, aber ein modernes Lehrbuch, das von den Grundlagen bis zu allgemeinen und speziellen Anwendungen alles abdeckt, ist bisher nicht verfügbar. Johanna Sabine Becker will mit ihrem Buch diese Lücke in der Fachliteratur füllen.

Die Autorin handelt das Thema vernünftigerweise traditionell ab, sodass zunächst die Grundlagen eingehend erläutert werden, bevor Anwendungen beschrieben werden. In einem einleitenden Kapitel wird unterhaltsam die historische Entwicklung der Massenspektrometrie von den Anfängen vor fast 100 Jahren bis heute geschildert. In den folgenden drei Kapiteln werden die fundamentalen Kenntnisse der Erzeugung, Trennung und Detektion von Ionen vermittelt. Aufbauend auf den in den ersten Kapiteln beschriebenen Grundlagen werden in Kapitel 5 alle wichtigen Geräteteile eines typischen, in der anorganischen Chemie verwendeten Massenspektrometers vorgestellt.

Auch in Kapitel 6 werden trotz der Überschrift „Analytical und practical considerations“ Grundlagen behandelt, indem wichtige Aspekte der analytischen Chemie im Allgemeinen und die Massenspektrometrie für die Elementaranalyse im Besonderen umfassend beschrieben werden. Dieses Kapitel ist gleichsam ein Bindeglied zwischen den theoretischen Ausführungen und den folgenden Beschreibungen der praktischen Anwendungen. Eine derart geschickte Verbindung zwischen Theorie und Praxis ist mir bisher in keinem vergleichbaren Lehrbuch aufgefallen. In Kapitel 7 steht die Probensammlung, -vorbereitung und -auftragung im Mittelpunkt. Der letzte Teil des Kapitels ebenso wie Kapitel 8 handeln von Bestimmungen von Isotopenverhältnissen.