

Encyclopedia of Applied Physics. Herausgegeben von *G. L. Trigg, E. M. Immergut*. VCH Verlagsgesellschaft, Weinheim, 1995. 612 S., geb., 450.00 DM. – ISBN 3-527-28134-7

Mittlerweile sind wir bei Band 12 (Nuclear Waste Management bis Optics, Underwater) dieses gewaltigen Unternehmens des VCH angelangt; Sponsoren sind The American Institute of Physics, die Deutsche Physikalische Gesellschaft, die Japan Society of Applied Physics und die Physical Society of Japan. Das Alphabet – begonnen 1991 mit Accelerators, Linear – ist nun schon mehr als zur Hälfte abgearbeitet; die bisher erschienenen Bände mit je ungefähr 600 Seiten enthalten ca. 300 Artikel, 200 weitere werden folgen. Als Berater des Herausgebers habe ich ein besonderes Interesse an diesem Projekt, doch habe ich so auch einen Einblick gewonnen, mit wieviel Sorgfalt und Qualitätsbewußtsein dieses enorme Werk entstanden ist. Jeder einzelne Artikel wurde einem Fachmann (oder einer kleinen Gruppe) in Auftrag gegeben; das Konzept wurde diskutiert und die Endfassung nochmals unter die Lupe genommen. Etwa jeder dritte Band enthält ein zusammenfassendes Schlagwortverzeichnis; das Gesamtregister wird im letzten Band erscheinen. Dieser Aufwand ist notwendig: In einer Enzyklopädie, die über so viele Jahre hinweg von so vielen geschaffen wurde, kann man es mitunter nicht vermeiden, ein Stichwort nachträglich umzubenen – und schon verschiebt sich seine Position im Alphabet.

Viele Artikel schließen mit einem sehr nützlichen Glossar, und alle enthalten eine Liste der zitierten Arbeiten sowie Hinweise auf weiterführende Literatur. Allerdings habe ich darunter einige schon in den frühen sechziger Jahren erschienene Bücher entdeckt – ein Anhaltspunkt dafür, daß das betreffende Forschungsgebiet (oder vielleicht der Verfasser?) nicht mehr ganz taufisch ist? Farbige Abbildungen sind selten. Einige Beiträge schließen mit einem Hinweis auf Forschungsmöglichkeiten und wichtige aktuelle Probleme (man kann allerdings nicht von jedem Autor erwarten, so freigiebig mit seinen Ideen umzugehen).

Einen Teil dieser Rezension möchte ich der Frage widmen, welche Abschnitte der Enzyklopädie einen Chemiker unmittelbar interessieren könnten. Die meisten Leser der *Angewandten Chemie* werden sich ohne Zweifel besorgt fragen, ob „Applied Physics“ einen Beitrag „Chemistry“ enthält und es dabei beläßt. Das ist nicht der Fall. Abgesehen davon, daß Band 3 (Calibration and Maintenance

bis Collective Phenomena in Solids) die Artikel „Chemical Analysis“, „Chemical Kinetics“ und „Chemical Reactions“ enthält, kommt die Chemie auch im Rest der bisher erhältlichen zwölf Bände nicht zu kurz. Von den 300 Artikeln dürften etwa 30 den Chemiker direkt ansprechen; viele andere enthalten wertvolle Hintergrundinformationen oder betreffen mittelbar die Chemie – beispielsweise Beiträge zur Luftverschmutzung, über Atome, zur Konformationsanalyse, Kristallographie, Diffraction, Elektrochemie, Laserphotochemie, zu Fullerenen, Molekülen und Nucleinsäuren.

Zugegeben: Ein guter Teil der Beiträge, besonders diejenigen, die Physiker zu eher „chemisch“ anmutenden Fragen verfaßt haben (viele Autoren waren aber auch Chemiker), geht eindeutig vom physikalischen Standpunkt aus. Warum sollte man dies aber nicht als Erweiterung des Horizonts betrachten: Der Chemiker erfährt, wie der Physiker die Dinge sieht, und ändert vielleicht seine Einstellung. Umgekehrt bauen die scheinbar physikalischen Artikel dem Chemiker eine Brücke zur Nachbardisziplin: Sie bieten Zusammenfassungen von weitgestreuten Begriffen der Physik, die oft für das Verständnis der Chemiker, etwa von Apparatechnik oder Materialeigenschaften, wesentlich sind. Der Chemiker sucht in dieser Enzyklopädie sicher weniger eine Erklärung von Grundbegriffen der Chemie, sondern vielmehr einen Zugang zur angewandten Physik. Dieser wird dem Leser nach Möglichkeit erleichtert: Die Beiträge sind auf dem neuesten Stand und behandeln Themen, die einen Chemiker zumindest oberflächlich interessieren dürften.

Einige kleinere Kritikpunkte möchte ich anmerken: In einem Werk, an dem weit über 500 Autoren mitgewirkt haben, finden sich selbstverständlich Unterschiede in der Klarheit der Darstellung. Mancher Autor hat sich von seinem Stichwort zu sehr einschränken lassen. Zu viel Information, manchmal auch zu viel reine Mathematik wurde aufgenommen, worunter das Verständnis leidet. Andererseits sind manche Beiträge erstklassig: Sie enthalten kompakte, aufschlußreiche Zusammenfassungen zum Stand der jeweiligen Forschung. Auch die Qualität der Illustrationen variiert deutlich – einige Bilder scheinen von Laien mit Schablonen gemacht worden zu sein, andere sind exzellente Computergraphiken; die Beschriftungsgröße ist sehr unterschiedlich.

Die Freude an einer guten Enzyklopädie stammt zur Hälfte daher, daß man zum gesuchten Stichwort informiert wird – die andere Hälfte jedoch schöpft man aus zufälligen Entdeckungen. Innerhalb

von vier Jahren haben sich die zwölf Bände langsam über mein Bücherregal verteilt, und es ist noch immer ein Vergnügen, etwas über Glocken und ihre Schwingungsmoden zu lesen, wenn man eigentlich Informationen zu Nanophasen-Materialien sucht (Band 11, Mössbauer Effect bis Nuclear Structure), oder über Sprengstoffe statt über Excitonen (Band 6, Electronic Circuits bis Fusion, Magnetic Confinement).

Sicherlich wird sich eine Einzelperson in der Regel nicht alle insgesamt etwa 20 erscheinenden Bände zulegen, andererseits wäre es frustrierend, sich mit einem oder zwei Bänden begnügen zu müssen. Hier gibt es nur eine Alternative – ganz oder gar nicht. Daher sei es den Bibliotheken ans Herz gelegt, ihren Lesern diese Sammlung leicht verständlichen, aktuellen Wissens nicht vorzuenthalten. Die Enzyklopädie bietet zumindest einen Einstieg in die weiterführende Literatur – im günstigsten Fall wird das Informationsbedürfnis schon durch die Beiträge selbst gestillt. Bibliotheken sollten dieses Werk also kaufen, und besonders Chemiebibliotheken werden ihr Geld gut angelegt finden.

Peter Atkins
Lincoln College
Oxford University

Kopplungstechniken zur Elementspeziesanalytik. Von *L. Dunemann* und *J. Begerow*. VCH, Weinheim, 1995. 222 S., geb. 128.00 DM. – ISBN 3-527-28719-1

Der Elementspeziesanalytik (ESA) wird wie kaum einer anderen Fragestellung in der modernen Analytik derzeit besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Bereits seit einigen Jahren ist es Aufgabe des Analytikers, nicht mehr nur Gesamtgehalte einzelner Analyten anzugeben, sondern als Zusatzinformation zu diesem Summenparameter die vorliegende Spezies zu charakterisieren. Dazu bedarf es der Feststellung der Oxidationsstufe des Zentralatoms, der anorganischen und besonders der organischen Bindungspartner und schließlich der physikalischen Bindung an die Matrix. Verwandte Wissenschaften wie die Medizin, die Biologie und die Bodenkunde sind auf diese weiterführenden Angaben angewiesen, um nicht nur den Effekt von Elementen sondern auch den Mechanismus der Wirkung von einzelnen Spezies zu ergründen.

Kopplungstechniken stellen durch die Verbindung von bereits etablierten Trenn- und Detektionsverfahren ein leistungsfä-

higes Werkzeug zur Lösung der beschriebenen Aufgaben dar. Dabei kommt dem Interface als Kopplungsstelle besondere Bedeutung zu, denn gerade dieser Punkt bestimmt, ob die Potentiale der Trennung und der Detektion voll ausgenutzt werden können. Noch weitaus vielfältiger als die Trenn- und Detektionsverfahren allein sind die aus ihnen resultierenden Kopplungstechniken. Der eingesetzte Ansturm und die starke Spezialisierung der daran arbeitenden Gruppen ließ jedoch bislang keine systematische Gliederung der angewandten Techniken zu.

Lothar Dunemann und Jutta Begerow gelingt in ihrem Buch eine erste Gesamtübersicht und Klassifizierung der verschiedenen Kopplungstechniken sowohl hinsichtlich der Methoden als auch der Analyten. Nach einer Einführung zur Definition der ESA und praktischen Ratschlägen über Analysenstrategien, Probennahme und Bewertung der Ergebnisse teilt sich das Buch in die allgemeine Beschreibung verschiedener Techniken und die nach Elementen getrennte Vorstellung konkreter Kopplungen, einschließlich der Bedeutung der jeweiligen Spezies und der individuellen Probenvorbereitung.

Die kurz gehaltene Einführung zur Elementspeziesanalytik gibt eine Klassifikation von Spezies hinsichtlich der Wertigkeit, Größe und physikalischen Bindungen entsprechend den modernen Anforderungen. Ausgehend von realen Proben und Fragestellungen werden die notwendigen Arbeitsweisen dieser speziellen Analytik von der Planung über die Probennahme und die Messung bis hin zur Bewertung der Genauigkeit angeführt. Leider fällt dieser Aspekt äußerst knapp aus, so daß nur Probleme aufgezeigt werden können, für eingehendere Überlegungen aber kein Raum zur Verfügung steht, obwohl gerade die Ergebnisse einer Speziesanalytik von extremer toxikologischer Bedeutung sind und sich Fehler deshalb besonders stark auswirken können.

Die Trennmodule werden sinnvollerweise in flüssigchromatographische (LC), gaschromatographische (GC, inklusive überkritische Fluide) und elektrophoretische (CZE) Techniken unterteilt. Zu jeder Technik werden eine Vielzahl von Kopplungen mit element-, spezies- und molekülselektiven Detektionsarten vorgestellt. Dazu zählen die AAS, ICP-AES, ICP-MS, IR, MS und NMR. Neben diesen weit verbreiteten Techniken werden auch Trennverfahren wie z.B. die Voltammetrie (ASV), Dünnschichtchromatographie (DC) und Feldflußfraktionierung (FFF) vorgestellt. Besonderes Augenmerk wird auf die jeweiligen Anforderungen der Kopplungspartner und die Realisierung der Interfaceregion gelegt. Anhand des analytischen Potentials von Verfahren, die für die Speziesanalytik weniger geeignet sind wie z.B. ET-AAS oder ETV-ICP-AES/-MS, werden die Voraussetzungen eines Kopplungspartners verdeutlicht und Grenzen aufgezeigt.

Ausgehend von diesem apparativen Überblick werden eingehend die verschiedenen Techniken erläutert, die für die ESA der derzeit besonders relevanten Elemente (Al, As, Cd, Cr, Cu, Fe, Hg, Ni, Pb, Se, Sn und Zn) verwendet werden. Zu einigen anderen Elementen (Sb, Ge, V, Mn und Tl) wird ein kurzer Abriß gegeben. Dabei wird sich auf tatsächlich durchgeführte Trennungen beschränkt und nicht der Einsatz einer jeglichen Kopplung für das aktuelle Problem diskutiert. Der Umfang der Darstellungen ist der derzeit bekannten ökotoxikologischen Relevanz angepaßt. Die Angaben zu den konkreten Fragestellungen sind insgesamt kurz gehalten, um auf engem Raum ein möglichst breites Spektrum der Methoden darzustellen.

Jede vorgestellte Kombination wird anhand von mehreren Literaturstellen hinsichtlich ihrer Eignung und ihrer Leistungsfähigkeit kritisch beleuchtet. Es sind hauptsächlich die über 400 sorgfältig ausgewählten und repräsentativen Litera-

turverweise, die den Nutzen des Buches über den explizit dargestellten Inhalt hinaus darstellen. So ist das Buch vor allem als Review zu verstehen, der erst nach weiterführendem Studium der Literaturzitate zur Erarbeitung einer konkreten Verfahrensvorschrift beiträgt. Bedingt durch die Systematik und die Vollständigkeit der aufgeführten Verfahren kann das Buch als Ausgangspunkt solcher Planungen dienen.

Wohl wissend, daß gerade dieses Arbeitsgebiet einer extremen Dynamik unterliegt, will und kann das Werk nicht allumfassend sein. Es verdeutlicht aber sehr genau den derzeitigen Stand der Forschung und Entwicklung. Einige vielversprechende Neuerungen wie z.B. der Einsatz der Isotopenverdünnungsanalyse (ID) für die Massenspektrometrie, des Direkt-Zerstäubers (DIN) für die Atom-spektrometrie oder neuester Interface-Konfigurationen für die HPLC/MIP-AES-Kopplung verdeutlichen den aktuellen Bezug des Buches. Durch die bei der chemischen Terminologie beginnende und auch hinsichtlich der Trenn- und Detektionsmethoden allgemein verständlich gehaltene Einführung ist das Buch sogar für Einsteiger mit geringen Vorkenntnissen verständlich. Der Fortgeschrittene kann sich anhand der zahlreichen Beispiele und Quellenverweise, die für ihn maßgeschneiderte Form der derzeit bekannten Kopplungstechniken erarbeiten. Der Experte schließlich wird seine Kopplungstechnik, auch wenn sie relativ exotisch ist, kritisch beleuchtet und in den Zusammenhang mit anderen Verfahren eingeordnet finden. Insgesamt ist dieses Buch ein gelungener Überblick über den sich schnell entwickelnden Bereich der Elementspeziesanalytik. Abhängig von der Dynamik der methodischen Entwicklung wird das Buch mehr oder minder lange als Einstieg in die Welt der Elementspeziesanalytik dienen können.

Heiko Wildner

Institut für Anorganische Chemie der
Universität Hannover