

des Schvorganges. Insbesondere diese Ausführungen gewährleisten, daß das Buch nicht auf der Stufe eines „trockenen Lehrbuches“ stehenbleibt, sondern den naturgemäß nur bedingt interessierten Nebenfachstudenten zum Weiterlesen anregt. Die Exkurse geben dem Leser eine Vorstellung von der Bedeutung und Relevanz des dargebotenen Grundlagenwissens und lassen gleichzeitig die ganze Weite des Faches Organische Chemie erahnen.

Insgesamt präsentiert *Harts* kurzes Lehrbuch alle für ein Studium der Organischen Chemie als Nebenfach bedeutsamen Grundlagen in anschaulicher, klarer, prägnanter und leicht nachvollziehbarer Form. Es bleibt dabei stets beim Wesentlichen und verliert sich nicht in Details. Das Buch kann für die Zielgruppe, Studenten mit Nebenfach Organische Chemie, uneingeschränkt empfohlen werden. Für Chemiestudenten vor dem Vordiplom ist es sicherlich eine interessante Ergänzung zu einem anspruchsvolleren und ausführlicheren Lehrbuch, es kann ein solches jedoch keinesfalls ersetzen.

Herbert Waldmann [NB 1042]  
Institut für Organische Chemie  
der Universität Mainz

**The Chemistry of Soils.** Von *G. Sposito*. Oxford University Press, Oxford 1989. 277 S., geb. £ 25.00. – ISBN 0-19-504615-3

Das erklärte Ziel des Buches ist es, die Bodenchemie von der rein qualitativen Beschreibung zu einer exakten Disziplin zu entwickeln, die alle verfügbaren Hilfsmittel von Spektrometern bis zu Rechenmodellen nutzt. Damit soll nicht nur den Anforderungen der modernen Landwirtschaft entsprochen werden, sondern es soll auch eine Grundlage für das Verständnis und die Lösung zahlreicher Umweltprobleme gegeben werden. Der Leser, der die vorausgesetzten Grundkenntnisse in Bodenkunde, Mineralogie und Chemie mitbringt, findet ein interessantes Lehrbuch vor, das in den ersten Kapiteln die chemische Zusammensetzung der Böden abhandelt, dann bodenchemische Prozesse beschreibt und schließlich auf Acidität, Versalzung und Fruchtbarkeit eingeht.

Aufbauend auf die Elementarzusammensetzung werden die mineralischen Anteile und Spurenelemente der Böden erörtert. Das Dreiphasensystem Festboden, Bodenluft und Bodenwasser leitet zu den Verwitterungsstufen über. Ionengitter, primäre Silicate und Tonminerale, Oxide und Hydroxide, Carbonate sowie Sulfate stehen naturgemäß bei den anorganischen Komponenten im Vordergrund. Bei den organischen Bodenbestandteilen gelang dem Autor eine knappe und dennoch instruktive Darstellung der Huminstoffprobleme. Die Wechselwirkung mit organischen Mikroverunreinigungen wird jedoch unzureichend behandelt, obwohl beispielsweise die Pestizidproblematik ein wichtiges und dankbares Thema gewesen wäre. Bei der Bodenlösung werden nach einer kurzen Erläuterung der Probenahme die gelösten Komplexe, die wichtigsten Gleichgewichte und ihre Berechnung beschrieben. Die Auflösung einiger Mineralien wird berechnet, und die entsprechenden Aktivitätsverteilungsdiagramme werden entwickelt. Bei den elektrochemischen Eigenschaften werden das pE-Konzept (einschließlich pE-pH-Diagramme), Redoxreaktionen, einschlägige Meßmethoden und die Situation in wassergesättigten Böden behandelt. Die Teilchenoberfläche wird durch die funktionellen Gruppen, durch Adsorptionsgleichgewichte, Oberflächenladung, den Ladungsneutralitätspunkt und das absorbierte Wasser charakterisiert. Die Abhandlung der Ad-

sorptionseffekte von Kationen, Anionen und Molekülen wird durch die Beschreibung von Batch- und Säulenversuchen sowie ihre thermodynamische und kinetische Modellierung vertieft. Ionenaustauschmechanismen und ihre Quantifizierung, kolloidchemische Aspekte und einschlägige Modelle runden das Spektrum der Funktionalität der Böden ab. Die anwendungsorientierten Kapitel enthalten die Versauerung der Böden mit den Schwerpunkten Protonencyklen, gelöste Aluminumspezies, Redoxeinflüsse und Neutralisierungsmaßnahmen ab. Es folgen die Versalzung mit Definitionen, Ionenverdrängung, Borchemie und Bewässerungsproblematik sowie die Bodenfruchtbarkeit mit der Untersuchung essentieller und toxischer Elemente, mit Beiträgen zur Bioverfügbarkeit, zur Kinetik der pflanzlichen Nährstoffaufnahme und zum Einfluß der pH- und pE-Werte.

Der didaktische Wert des umfassenden Werkes liegt in den klaren Diagrammen und Schemata, in den umfassenden Literaturangaben (einschließlich 1987) und den zahlreichen Übungsaufgaben zu den einzelnen Kapiteln. Unübersehbar ist die Betonung der rechnerischen und modellhaften Behandlung der Themenpalette. Dafür wird allerdings dem Leser der Einstieg in die experimentelle Erhebung bisher unzureichender oder nicht vorhandener Grunddatensätze vorenthalten.

Ein nützlicher Anhang vermittelt Einheiten und physikalische Konstanten der Bodenchemie. Leider fehlt eine Zusammenstellung der zahlreichen im Text verwendeten Symbole und Abkürzungen. Ein umfassender Index und sieben leere Notizblätter verstärken den Eindruck eines typischen Collegebuches amerikanischen Stils. Es ist allen zu empfehlen, die bodenkundlich interessiert sind. Für Universitäts- und Hochschullehrer wird das Buch eine willkommene Ergänzung des Lehrstoffs sein, und Studenten wird es einen schnellen Einstieg in eine zeitgerechte Behandlung der bodenfachlichen Probleme ermöglichen. Die Gestaltung und Ausführung des Buches sind vorbildlich.

Fritz H. Frimmel [NB 1038]  
Lehrstuhl für Wasserchemie  
der Universität Karlsruhe

**Introduction to Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectroscopy.** (Reihe: Analytical Spectroscopy Library, Vol. 3). Von *G. L. Moore*. Elsevier, Amsterdam 1989. 340 S., geb. Dfl. 190.00. – ISBN 0-444-43029-6.

Das vorliegende Buch behandelt in 15 Kapiteln die Grundlagen und die analytischen Möglichkeiten der optischen Emissionsspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Hochfrequenzplasma (ICP-OES). Das Werk ist praxisnahe und vermittelt dem Analytiker in einfacher Weise Einsichten, die für Optimierung, Erkennung von systematischen Fehlern sowie Durchführung von Analysen erforderlich sind. Zielgruppe des Buches sind damit vor allem Techniker im analytischen Labor. Dem Autor ist es gelungen, seine Arbeiten auf dem Gebiet der Emissionsspektrometrie lebendig und leicht verständlich, jedoch exakt vorzustellen.

In den ersten drei Kapiteln werden die Atomspektren, die klassische spektrometrische Analyse und insbesondere die Möglichkeiten aller heute verfügbaren Anregungsquellen behandelt, die für die Emissionsspektrometrie eingesetzt werden können (Bögen, Funken, Glimmentladungen, Laser, Mikrowellenplasmen). Die Entwicklungen des ICPs und die Anregungsmechanismen werden nur insoweit besprochen, wie sie zur Optimierung des ICPs und zur Durchführung von ICP-Analysen erforderlich sind. Im folgenden Kapitel wer-

den insbesondere der Aufbau von optischen Simultan- und Sequenzspektrometern sowie deren Güteziffern besprochen. Generatoren für die ICP-Spektrometrie werden nur knapp behandelt, die verschiedenen Spektrometeranordnungen in kommerziellen Geräten dagegen klar und ausführlich.

Im Kapitel über die analytischen Kenndaten der ICP-OES werden Vergleiche mit der Atomabsorptionsspektroskopie, der Röntgenfluoreszenzspektroskopie und der DCP-OES (DCP = Direct Current Plasma) gebracht. Auch die Möglichkeiten von ICPs mit niedrigem Gasverbrauch und das Arbeiten mit organischen Lösungen werden erörtert. Das Kapitel über Zerstäubung behandelt die Aerosolbildung mit pneumatischen und Ultraschallzerstäubern sowie das Arbeiten mit Mikroproben. Auf relevante und neuere Literatur wird hingewiesen.

Die folgenden Kapitel sind mehr praxisorientierten Themen gewidmet. Das Kapitel über Aufschlußverfahren befaßt sich mit der Problematik von Aufschlüssen und Auslaueverfahren für Multielementbestimmungen, der Zersetzung organischer Matrices und den gängigen Aufschlußprinzipien wie Säureaufschluß im offenen Gefäß und dem Druckaufschluß, aber auch Sinterverfahren, Schmelzaufschlüssen und Mikrowellenaufschlüssen. Insbesondere wird auf Aufschlüsse für geologische Proben eingegangen.

Das Kapitel über alternative Techniken der Probenzuführung gibt die Möglichkeiten der Hydridverfahren und der elektrothermischen Verdampfung, des direkten Einblasens von Pulvern, der Suspensionstechniken, der direkten Probeneinführung und der Funkenerosion wieder. Bei der Emissionsspektroanalyse werden die Eichung mit synthetischen Standards, mit zertifizierten Referenzmaterialien und mit der Eichzugabe behandelt. Auch die Begriffe Nachweisgrenze, Bestimmungsgrenze und Garantiegrenze werden diskutiert. Bei der Palette der analytischen Anwendungen der ICP-OES stehen die Anwendungen in der Umweltanalytik etwas im Hintergrund, dafür aber werden die Entwicklungstendenzen „on-line“ Analyse, Automatisierung der Probenbehandlung usw. ausführlich besprochen.

Die Diskussion über statistische und systematische Fehler ist einfach und anschaulich. Auf die gängigen statistischen Testverfahren wird hingewiesen, ebenso auf die Bedeutung des spektralen Untergrundes und die zu ihrer Erfassung erforderlichen Meßmethoden. Die Verwendung eines inneren Standards ist bei der ICP-OES zwar nicht in dem Maße erforderlich wie in der Bogen- und Funkenemissionsspektroskopie, mit der der Autor ebenfalls bestens vertraut ist. Insbesondere bei höheren Konzentrationen können jedoch in der ICP-OES durch einen inneren Standard Schwankungen in der Probenzuführung korrigiert werden.

Im Kapitel über die Optimierung der Betriebsparameter wird auf die verschiedenen Varianten der Simplex-Optimierung eingegangen. Hier bringt der Autor die Erfahrungen aus seiner Arbeit in sehr verständlicher Weise ein. Auch ist ein einfaches Programm zur Simplex-Optimierung angegeben.

Die Interferenzen und die Linienwahl sind für die Analyse realer Proben das komplexeste Problem. Zerstäubungsinterferenzen und vom Plasma herrührende Matrixeffekte werden kurz angedeutet. Im Hinblick auf Leistung und Beobachtungshöhe wird auf den Zusammenhang zwischen Interferenzen und Optimierungsgrößen eingegangen. Die aus Untergrund- und Linienstörungen resultierenden Analysefehler stehen in engem Zusammenhang mit der praktischen Auflösung des Spektrometers. Diese zwar bekannten, doch oft komplizierten Zusammenhänge werden nicht behandelt, statt dessen wird auf relevante Literatur verwiesen.

Das Kapitel über Kopplungen der ICP-OES mit verschiedenen Verfahren beschreibt insbesondere die Kopplung mit

der elektrothermischen Verdampfung und die ICP-Massenspektrometrie. Die Nachweisgrenze, die von Begleitelementen verursachten Signalbeeinflussungen und die bei der ICP-MS für die leichteren Elemente auftretenden spektralen Interferenzen werden kritisch diskutiert.

Das vorliegende Werk ist als Einleitung und Anleitung bei der praktischen ICP-Spektrometrie im Labor bestens geeignet und enthält genügend Hinweise auf relevante Literatur. Für die Praxis wäre vielleicht noch eine Angabe über die ICP-Linien nützlich gewesen. Die spektroskopischen Grundlagen sind in den Standardwerken von *Boumans* und *Montaser* zu finden. Das von *Moore* verfaßte Buch dürfte besonders Techniker und Geologie-Studenten interessieren. Diese sind im Vergleich zu Umweltanalytikern oder Anwendern aus dem Reinstoffbereich oder der Biologie stärker angesprochen, was wegen des Arbeitsbereiches des Autors erwartet werden kann. So fehlen unter anderem Beiträge über die Problematik der Spurenanalyse in bezug auf Reinheit und Reinigung von Reagentien, das Arbeiten in staubarmen Räumen, die Blindwerte und ihr Zusammenhang mit den Allgegenwartskonzentrationen. Das Buch ist gut zu lesen und hat ein angenehmes Layout. Es wird sicherlich gerne im Labor und unweit vom ICP-Spektrometer zur Hand genommen werden und manchem Neuling den Zugang zur optischen Emissionsspektroanalyse mit induktiv gekoppeltem Hochfrequenzplasma als moderner Multielementmethode für die Analytik erleichtern.

Jose A. C. Broekaert [NB 1036]  
Institut für Spektrochemie  
Dortmund

**Dictionary of Organophosphorus Compounds.** Herausgegeben von R. S. Edmundson. Chapman & Hall, London 1988. 1347 S., geb. £ 305.00. – ISBN 0-412-25790-4

Obwohl Organophosphor-Verbindungen in verschiedenen Buchserien behandelt werden, ist die Veröffentlichung eines „Dictionary of Organophosphorus Compounds“ ohne direkte Parallele. In Anbetracht der großen Bedeutung des Phosphors und seiner Verbindungen ist die neue Veröffentlichung daher von großem potentiellen Interesse. Wie hat der – alleinige – Autor sein Thema behandelt, wie ist seine Anstrengung gelungen?

Die erste Frage des potentiellen Benutzers eines derartigen Handbuches betrifft die Definition einer Organophosphor-Verbindung, wie sie der Autor seinem Handbuch zugrunde gelegt hat. Nach dem Klappentext werden über 20 000 Organophosphor-Verbindungen (auf fast 900 Seiten) behandelt. Was versteht der Autor unter einer Organophosphor-Verbindung? Die stichprobenartige Überprüfung ergibt, daß die Definition über Systeme mit P-C-Bindungen hinausgeht; z. B. finden sich zahlreiche Einträge von Phosphorverbindungen mit C-N-P-, C-O-P- oder C-S-P-Gruppierungen, um nur einige zu nennen. Dabei ist C Teil eines organischen Rests. Diese Festlegung ist vom Standpunkt des Benutzers sicherlich willkommen. Allerdings findet der Benutzer keine Metallkomplexe von Organophosphor(III)-Verbindungen, auch wenn diese organische Reste, sogar an Phosphor gebunden, enthalten. Es ist also nicht völlig klar, wie der Autor den Begriff der Organophosphor-Verbindung versteht.

Eine besonders wichtige Frage bei der Benutzung eines Handbuches ist die Auffindbarkeit einer interessierenden Verbindung. In vorliegendem Handbuch können Verbindungen in verschiedener Weise lokalisiert werden, z. B. nach dem Namen, anhand der Summenformel, nach der CAS-Registry-Nummer oder über den Verbindungstyp („Type of