

Zylinderpackungen (81 S.), Netze und unendliche Polyeder (92 S.), Anhang (64 S.), Buchliste (2 S.), Register (7 S.). Der Anhang und die Anmerkungen und Übungen am Schluß jedes Kapitels enthalten zusätzliches Lernmaterial. Das Buch deckt ein engeres Feld ab, als man dem Titel nach vermuten könnte. Es befaßt sich mit anorganischen Kristallstrukturen, die von großem Interesse für Festkörperchemiker sind.

In den letzten Jahren ist die Kristallographie sehr erfolgreich gewesen. Wenn man heute einige 100 000 DM aufbringen kann, kauft man sich eine „black box“ (ein automatisches Einkristalldiffraktometer). Auf Knopfdruck können die meisten Kristallstrukturen bestimmt werden, ohne daß man ein wesentliches Verständnis der dahinterstehenden wissenschaftlichen Grundlagen benötigt. Daraus resultiert eine Flut von publizierten Kristallstrukturdaten, die uns die Anordnung der Atome im Raum verrät. Unerträglich können diese Daten nicht verstanden werden, ohne daß man „... die Methoden lernt, die zur Beschreibung unendlich periodischer Objekte notwendig sind. In der Regel sind diese Methoden denen nicht vertraut, die nicht professionelle Kristallographen sind (eine Tatsache, die die Entwicklung der Festkörperchemie stark behindert). Eines der Ziele dieses Buches ist es, eine nützliche Einführung in diese Methoden zu geben.“ (aus dem Vorwort). Der Band wird von den Autoren „als ein Lehrbuch für Lehrveranstaltungen und als ein allgemeines Nachschlagewerk“ bezeichnet. Das notwendige, grundlegende Rüstzeug der Kristallographie wird in den ersten vier Kapiteln eingeführt. Die übrigen drei Kapitel beschäftigen sich mit den Mustern der anorganischen Kristallstrukturen, d. h. mit den Polyedern, den Parkettierungen, den Packungen und den Netzen. Diese enthalten einiges neue Material. Die kurze Buchliste ist gut annotiert, aber selbst zusammen mit den wenigen im Text eingeschreuten Referenzen ist sie als Hinweis für weitere Studien nicht ausreichend. Eine elektronische Datenbasis wird erwähnt (Inorganic Crystal Structure Data) und als ziemlich unvollständig aber immerhin als sehr preiswert bezeichnet. Die ebenso wichtige Datenbasis für Metalle, CRYSTMET, bleibt aber unerwähnt, was sehr schade ist, denn intermetallische Verbindungen spielen in diesem Band eine große Rolle. Die unvollständigen Register sind sehr inadäquat und werden leider den Nutzen des Buches als allgemeines Nachschlagewerk stark beeinträchtigen. So wird eine Schreibweise für „Koordinationszahlen“ eingeführt (S. vi) – der Be-

griff wird im Text verwendet (z. B. zwischen den S. 208 und 255), ist aber im Schlagwortverzeichnis nicht aufgeführt. Der verwandte Begriff des Auffüllens der atomaren Zwischenräume kommt im Text vor, kann aber im Register weder unter „Auffüllen“, noch unter „Ausstopfen“ oder „Zwischenraum“ gefunden werden. Der Ausdruck „Rutil“ hat im Register vier Verweise, kommt aber tatsächlich an mindestens noch vier weiteren Stellen vor (S. vi, 82, 220 und 321).

Der Versuch, viele Grundlagenaspekte der Kristallographie und das Rüstzeug der Kristallchemie innerhalb des Umfangs nur eines Buches darzustellen (die Autoren nennen dies die „gespaltene Persönlichkeit“ des Bandes) bedeutet, daß beide Ziele unter Raummangel leiden, weil eine eingehende Darstellung dadurch unmöglich wird. Als ein Lehrbuch zum Selbststudium für Anfänger scheint es zu konzentriert zu sein, aber als zusätzliches Lesematerial für Lehrveranstaltungen in Festkörperchemie (und Ähnlichem) wird es sicherlich dienen können. Die letzten drei Kapitel, die mehr als die Hälfte des Buches ausmachen, sind für erfahrene Wissenschaftler eine Freude. Hier wird das Buch anerkannt werden und ist sehr instruktiv. Kenntnisreiche Leser werden nach einiger Suche, die an sich schon unterhaltend sein kann, manche nützliche Information aus dem reichen Schatz der Autoren gewinnen können. Das Unterhaltsame an dem Buch liegt an seinem eigenwilligen Charakter und an seiner keineswegs gestelzten Sprache („warum, um Himmels Willen“ auf S. 270, wenn die populäre Ansicht für die Gründe für das Vorkommen von dicht gepackten Strukturen in Frage gestellt wird). Bei seinem moderaten Preis ist *Crystal Structures* sicherlich ein Schnäppchen.

Werner H. Baur

Institut für Kristallographie
der Johann-Wolfgang-Goethe Universität
Frankfurt

Analytische Chemie: Von der Ausbildung bis zur technischen Anwendung. Instrumentell-analytisches Praktikum. Von W. Gottwald. VCH Verlagsgesellschaft, Weinheim, 1996. 600 S., geb. 78.00 DM.—ISBN 3-527-28755-8
Analytische Chemie. Von G. Schwedt. Thieme Verlag, Stuttgart, 1995. 442 S., Broschur 98.00 DM.—ISBN 3-13-100661-7
Instrumentelle Analytik. Von D. A. Skoog und J. J. Leary. Springer Verlag, Berlin, 1996. 898 S., geb. 98.00 DM.—ISBN 3-540-60450-2

Während in den letzten Jahren einige gute Bücher zur theoretischen Ausbildung in Analytischer Chemie erschienen sind, sind adäquate Werke mit Versuchsbeschreibungen zum Einsatz in entsprechenden Praktika bisher nur für die klassischen naßchemischen Experimente verfügbar. Das Werk von W. Gottwald füllt diese Lücke für die Laborantenausbildung sowie für naturwissenschaftliche Berufsschulen und Fachhochschulen jedoch nur teilweise.

Beim Öffnen des Buches fällt zunächst das Inhaltsverzeichnis ins Auge, das mit elf Seiten (bei einem Gesamtvolume des Buches von 357 Seiten) wohl rekordverdächtig sein dürfte, dem dadurch aber jede Übersichtlichkeit fehlt. Ansonsten ist das Buch klar gegliedert und enthält einige gute methodische Ansätze. Leider ziehen sich diese aber nicht konsequent durch das Werk. Die Reihenfolge der Verfahren (Chromatographie vor Spektroskopie) ist etwas unglücklich gewählt, da beispielsweise Kenntnisse der UV/Vis-Spektroskopie bei der Besprechung der Detektion in der HPLC von Vorteil wären. Ein Kapitel über elektrochemische Analysenverfahren fehlt völlig. Nach einer kurzen Einleitung und der Einführung einiger Standardbegriffe folgt ein Abschnitt über die Probenvorbereitung. Der Autor gibt zunächst die potentiellen Fehlerquellen bei der gaschromatographischen Analyse eines Industrieproduktes an und stellt fest, daß gerade durch Probennahme und Probenvorbereitung die größten Abweichungen entstehen. Es schließt sich jedoch nur eine intensivere und auch gelungene Besprechung eines Anreicherungsverfahrens, der Festphasenextraktion an, während ansonsten nur die Lösungsmittlextraktion kurz erwähnt wird. Für die Zielgruppe des Buches wäre eine detailliertere Diskussion der Probenvorbereitung sehr wünschenswert, da bei der späteren Routinearbeit genau diese Tätigkeiten einen erheblichen zeitlichen Anteil einnehmen.

Im Kapitel über Methodenvalidierung wird anschließend, wie auch in nachfolgenden Kapiteln, die Berechnung der Parameter sehr konkret, teilweise sogar mit Tastenbelegung anhand eines handelsüblichen Tabellenkalkulationsprogramms dargestellt. Da inzwischen eine große Bandbreite verschiedener Programme existiert, deren Lebensdauer immer kürzer wird, wäre hier eine etwas allgemeinere Darstellung vorteilhafter. Im gleichen Abschnitt relativiert der Autor zwar die Aussagekraft des Korrelationskoeffizienten, gibt aber trotzdem einen solchen Koeffizienten von $r = 0.999999$ an. Hier wäre es sinnvoll, wenn dem Leser deutlich vor Au-

gen geführt würde, daß die aus dem Computer erhaltenen Nachkommastellen ebenfalls kritisch betrachtet werden sollten.

Im Übersichtsteil über die chromatographischen Verfahren werden der Dünn schichtchromatographie nur recht beschränkte Möglichkeiten zugebilligt (mäßige quantitative Anwendung und Reproduzierbarkeit, eingeschränkte Automation). Diese Aussage wird dann im folgenden DC-Kapitel berechtigterweise zurückgenommen. Im Abschnitt zur HPLC werden mehrfach Auswertungsparameter genannt, die nur an den Integratoren einiger Hersteller so bezeichnet werden. Der anschließende Verweis auf die Handbücher des jeweiligen Geräteherstellers ist hier sinnvoller. Leider fehlen in diesem Kapitel andere wichtige Daten, wie zum Beispiel die Durchmesser der HPLC-Säulen. Diese kann man nur anhand der aufgelisteten Flußraten erahnen.

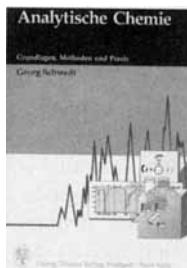
Begrüßenswert ist die Erwähnung der R- und S-Sätze für alle eingesetzten Chemikalien. Die Sätze jedoch in Klammern hinter jedem einzelnen Gefahrstoff aufzulisten, hemmt den Lesefluß und sorgt durch ständige Wiederholung derselben Verbindungen dafür, daß in der Summe mindestens zwei Buchseiten nur aus R- und S-Sätzen bestehen. Allen verständlichen Sorgen um die Gesundheit der Auszubildenden zum Trotz – hier wäre ein Index an jeder Substanz im Text und eine Chemikalienliste im Anhang mit den zugehörigen R- und S-Sätzen besser. Insgesamt könnte der Text durch mehr Grafiken noch anschaulicher werden. Die wenigen, technisch einfachen Abbildungen, darunter einige Originalplots von Chromatogrammen, Spektren und Bildschirm-Hardcopies sind für ein Praktikumsbuch für Auszubildende nicht ausreichend. Der 3D-Konturplot eines HPLC-Chromatogrammes mit Diodenarray-Detektion ist kaum zu erkennen. Auch die Wiederholung von Diagrammen (z. B. Umsetzung von Silanolgruppen mit Silanen) ist überflüssig. Viele der beschriebenen Experimente sind interessant und ihre Darstellung gibt auch für einführende instrumentell-analytische Praktika an Universitäten gute Anregungen. Für eine nächste Auflage des Buches würde ich mir allerdings eine deutliche Überarbeitung wünschen, besonders hinsichtlich der Übersichtlichkeit des Textes und der Qualität der grafischen Darstellungen. Viele der oben nur exemplarisch erwähnten kleineren Kritikpunkte könnten leicht ausgeschaltet werden. Insgesamt hat der Autor damit die Chance, mit seinem Buch in eine absolute Marktlücke vorzustoßen, nur teilweise genutzt. Trotzdem sollte das

Werk überall dort vorhanden sein, wo instrumentell-analytische Praxisausbildung stattfindet.

Analytische Chemie. Wie soll ein Lehrbuch mit einem so geringem Umfang einen repräsentativen Überblick über die gesamte Breite der Analytischen Chemie bieten? Mit einer gehörigen Portion Skepsis schlug ich daher G. Schwedts Werk auf. Bei näherer Betrachtung fällt jedoch sofort die sehr gute Übersichtlichkeit von Text, Tabellen und Abbildungen auf. Besonders positiv hervorzuheben ist die aufwendige mehrfarbige grafische Unterstützung des Textes. Die verschiedenen Farben wurden ausgesprochen geschickt zur bildlichen Beschreibung von Geräten und Verfahren eingesetzt. Wer allerdings mit den im Handel befindlichen Lehrbüchern der Analytischen Chemie vertraut ist, dem mögen viele dieser Abbildungen bekannt vorkommen. Der Autor hat den weitaus größten Teil der Grafiken aus seinem, seit 1992 erhältlichen, „Taschenatlas der Analytik“ entnommen. Auch eine große Zahl der Textpassagen besitzt den gleichen Ursprung. Um diesen Kern herum hat G. Schwedt beschreibenden Text, einleitende Abschnitte, eine ausführliche Literaturliste für jeden Absatz und eine Bewertung des Stellenwertes der verschiedenen Methoden hinzugefügt. Positiv fallen dabei die optisch hervorgehobenen Tabellen auf, die wesentliche Gleichungen, Definitionen und Klassifizierungen enthalten.

Im Gegensatz zu anderen aktuellen Lehrbüchern der Analytischen Chemie ist das Werk von Schwedt lobenswert ausgewogen. Sämtliche bedeutenden instrumentellen Analysenverfahren von der Neutronenaktivierung bis zur NMR-Spektroskopie und von Immunoassays bis hin zur überkritischen Fluidchromatographie sind – ihrer Bedeutung entsprechend – mit unterschiedlichem Umfang vertreten und auch grafisch hervorragend dargestellt. Dementsprechend nehmen chromatographische und spektroskopische Methoden den größten Raum ein, aber auch der Probenvorbereitung, den elektrochemischen Analysenmethoden und speziellen Kapiteln wird das adäquate Volumen zugebilligt. Natürlich erfordert der recht geringe Umfang dieses Werkes inhaltliche Kompromisse. Da die vollständige Breite der analytisch-chemischen Methoden, einige bioanalytische

Verfahren eingeschlossen, vorgestellt wird, mußte in vielen Bereichen an der Tiefe der Darstellung gespart werden. Beschreibungen der HPLC/MS-Kopplung mit Electrospray-Interface oder chemischer Ionisation bei Atmosphärendruck fielen sicherlich dieser Tatsache zum Opfer. Die grafische Darstellung einer modernen polarographischen Apparatur, der verschiedenen HPLC-Pumptypen oder des Ion Trap-Detektors fehlt ebenfalls. Auch die Beurteilung des Stellenwertes der einzelnen Verfahren würde durch einen stärkeren kritischen Vergleich aussagekräftiger. Die Diskussion der atom-spektrometrischen Methoden stellt hier eine erfreuliche Ausnahme dar.



Zusammenfassend läßt sich daher feststellen, daß meine anfänglichen Zweifel nach einem kritischen Durcharbeiten des Werkes ausgeräumt sind: Es ist G. Schwedt insgesamt gelungen, in dieses kompakte Lehrbuch erstaunlich viele Informationen einzuarbeiten. Damit ist der Anspruch des Autors, ein Buch für Studenten an Fachhochschulen und wissenschaftlichen Hochschulen auch im Hauptstudium zu verfassen, berechtigt. Fortgeschrittene werden allerdings auf ergänzende Literatur zurückgreifen müssen. Trotz der hausgemachten Konkurrenz zum nur halb so teuren Taschenatlas der Analytik kann ich die Anschaffung des besser strukturierten Lehrbuches den Lehrenden und Studenten an Universitäten selbst zu diesem recht hohen Preis für eine Paperback-Ausgabe empfehlen.

Instrumentelle Analytik. Mit diesem Werk ist nun ein echter US-amerikanischer Klassiker unter den Lehrbüchern der Instrumentellen

Analytik auch in deutscher Sprache verfügbar. Wer wissen möchte, woraus ein typisches Curriculum in den „graduate courses“ in den Vereinigten Staaten aufgebaut ist, der findet hier eine sowohl umfangreiche als auch repräsentative Zusammenstellung. Die dort übliche sehr stark technische Ausrichtung des Fachgebietes spiegelt sich bereits in den ersten Kapiteln (Operationsverstärker und Digitalelektronik) des Skoog/Leary wider. Und tatsächlich: Gelungene Beschreibungen von Aufbau und Funktionsweise moderner Analysegeräte bilden das Rückgrat des Werkes. Wer ein erhebliches Maß an Analytischer Chemie erwartet hat, mag jedoch etwas enttäuscht sein.



Beeindruckend ist die Breite und Vollständigkeit der gerätetechnischen Darstellung. Spektroskopie, Elektrochemie und Chromatographie beanspruchen besonders große Abschnitte des Werkes, aber auch weniger verbreitete Methoden sowie moderne Entwicklungen sind adäquat in diesem Lehrbuch vertreten. Unter Berücksichtigung der praktischen Bedeutung der Chromatographie könnten jedoch besonders die Abschnitte über Gaschromatographie und Hochleistungsflüssigkeitschromatographie ausführlicher sein. Der Grenzbereich zur Bioanalytik (Enzymsensorik, Immunosensorik, Immunoassays) bleibt leider unerwähnt. Allerdings lassen sich selbst bei einem Lehrbuch dieses Umfanges inhaltliche Kompromisse nicht vermeiden. Der in den letzten Jahren verstärkte Einsatz bioanalytischer Techniken für die Bestimmung kleinerer organischer und anorganischer Moleküle wird jedoch diese Abgrenzung in Zukunft immer mehr erschweren.

Der positive Gesamteindruck, den man aufgrund homogener und gut verständlicher Darstellungen bereits beim ersten Durchblättern erhält, verstärkt sich noch bei eingehenderer Beschäftigung. Hier zeigen sich die erfreulichen Eigenschaften eines über mehrere Auflagen gewachsenen Lehrbuches. Die grafische Aufmachung ist einfach, aber sehr übersichtlich und

aussagekräftig in schwarz-weiß auf grauem Hintergrund gehalten, und ergänzt den Text hervorragend. Einzige Ausnahme ist eine halbseitige Abbildung eines Operationsverstärker-Schaltkreises (S. 13), die zwar beeindruckt, wegen ihrer Komplexität aber allenfalls für Hobbyelektroniker einen ernsthaften Aussagewert besitzt. Ein großes Lob kann auch den Übersetzern ausgesprochen werden. Durch die sehr gut treffende Übersetzung der Fachtermini und den flüssigen Schreibstil fällt dem Leser der angelsächsische Ursprung des Lehrbuches nicht ins Auge. Für eine nächste Auflage in deutscher Sprache könnte man allerdings für den „Strahlzerhacker“ (engl.: chopper) eine sprachlich schönere Variante einführen. Nur wenige Druckfehler vervollständigen den positiven Gesamteindruck einer sehr sorgfältigen redaktionellen Bearbeitung des Buches. Besondere Erwähnung verdient auch die umfangreiche Fachwortliste (32 S.) Englisch-Deutsch, die alle in diesem Werk wichtigen Fachtermini beinhaltet.

Einige Schwäche dieses Lehrbuches ist die unzureichende kritische und vergleichende Bewertung der Einzelmethoden, die aber auch sämtliche Konkurrenzprodukte in englischer und deutscher Sprache aufweisen. Es bleibt sowohl offen, welches Verfahren für die Bestimmung welcher Analyte besonders gut geeignet ist, als

auch, welches Verfahren bei bestimmten Aufgabenstellungen problematisch sein kann. Hier sollten die Autoren einmal darüber nachdenken, ob nicht die Förderung des konstruktiv-kritischen Betrachtens instrumenteller Möglichkeiten ein entscheidendes Kriterium der analytisch-wissenschaftlichen Ausbildung sein sollte. Dazu gehört sicherlich mehr als ein solides technisches Grundwissen der instrumentell-analytischen Methoden.

Zusammenfassend ist festzustellen, daß dieses Buch eine bisher nicht durch deutschsprachige Literatur besetzte Nische füllt. Kein anderes derzeitig erhältliches Werk beschreibt so gut und so vollständig die technischen Aspekte der instrumentellen Analytik wie der Skoog/Leary. Der für ein knapp 900 Seiten starkes analytisches Lehrbuch erfreulich niedrige Preis ist ein zusätzliches Argument für dessen Anschaffung. Studenten im Hauptstudium und Lehrenden im Hochschulbereich wird hier ein gutes Basiswerk über die technischen Aspekte der Analytischen Chemie in die Hand gegeben. Aber auch jeder andere analytisch tätige Wissenschaftler erwirbt mit dem Skoog/Leary ein wertvolles und grundsolides Nachschlagewerk.

Uwe Karst

Anorganisch-Chemisches Institut
Westfälische Wilhelms-Universität
Münster