

lung solcher Kennbuchstaben, die um so mehr verwirrt, als diese in verschiedenen Spalten unterschiedliche Bedeutung haben. In der so erstellten Betriebsanweisung würde das Kürzelsystem für Sicherheitsvorkehrungen beim Umgang mit Toluol z.B. lauten: „ADLK BHK j TCWF N WVA LBD A“. Mit den auch von der TRGS 451 geforderten formalisierten Betriebsanweisungen nach TRGS 555 hat dies nichts mehr gemein. Der nach diesem Praktikumsbuch arbeitende Dozent wird also nicht umhin kommen, korrekte Betriebsanweisungen nach TRGS 555 zusätzlich bereitzuhalten, *welche die Gefahreneigenschaften und die Sicherheitsmaßnahmen im Wortlaut enthalten* und die der Student unbedingt kennenlernen soll, weil er sie in seiner späteren Berufspraxis verwenden muß. 2. Die Gefahrstoffdaten sind nicht versuchsbezogen, wenn sie als bloße Symbole oder Zahlenwerte nicht mit dem Experiment verzahnt sind. Unabhängig von der Methode besteht stets die Gefahr, daß das Ausfüllen von Formularen zur Routinearbeit verkommt, vor allem dann, wenn es sich um bloßes Abschreiben aus einer Tabelle handelt. Deshalb ist als versuchsbezogene Unterweisung zumindest durch Stichproben zu prüfen, ob ein Student auch in der Lage ist, die Informationen für seine praktische Arbeit anzuwenden. 3. Die oftmalige Ausführung einiger Gefahrstoffe (z.B. Ether) ist eine stereotype Wiederholung, die dazu führen wird, daß sie von den Studenten nicht mehr wahrgenommen wird. 4. Die Einstufung von Gefahrstoffen unterliegt einem ständigen Wandel. Neuauflagen des Praktikumsbuches allein aus diesem Grund sind sicher nicht praktikabel. Gerade dieses Phänomen hat die Autoren bereits eingeholt: Toluol ist nunmehr als fruchtschädigend, Gruppe B, nicht D, eingestuft; Benzylchlorid gilt nun als krebserzeugend, Gruppe III A2.

Statt der mindestens 70 Seiten Gefahrstoffdaten sollte man im Einleitungsteil eine Anleitung zur Zusammenstellung von relevanten Gefahrstoffdaten aus bereitgestellten, umfangreicheren Quellen und eine Anweisung zur Erstellung einer formalen Betriebsanweisung nach TRGS 555 einfügen. Darüber hinaus sollten besonders kontaminationsgefährliche Situationen allgemein diskutiert und im begründeten Einzelfall direkt in die Versuchsbeschreibung aufgenommen werden. Der Gefahrstoffteil ist auch mit einigen Fehlern und Kuriositäten behaftet, z.B. ist es wenig sinnvoll, die auf Seite 6 fälschlich als „maximale Richtkonzentrationen“ bezeichneten MAK-Werte mit bis zu sechs relevanten Ziffern anzugeben. Überdies findet sich an keiner Stelle des

Buches die Einheit dieser Größen, nämlich  $\text{mg m}^{-3}$ .

Daß es sich bei dem vorliegenden Praktikumsbuch noch um eine hausgemachte Saarbrücker Version handelt, kommt in hauseigenem Sprachgebrauch zum Ausdruck: Mit den Begriffen „Absaugbügel“ (für eine Vorrichtung zum Entfernen austretender Gase) oder „Benzin A“ (offensichtlich eine bestimmte Petroetherfraktion) konnte der Rezensent nichts anfangen. Um aus der vorliegenden Fassung eine allseits verwendbare Praktikumsvorlage zu machen, halte ich eine erhebliche formale und organisatorische Umarbeitung für erforderlich.

Die Autoren sind jedoch, so meine ich, bezüglich der Durchführung organisch-chemischer Grundpraktika unter Berücksichtigung der GefStoffV und des Umweltschutzes auf dem richtigen Weg, und sie sollten sich weder von dieser noch von anderweitiger Kritik entmutigen lassen. Es sollte sich lohnen, die Praktikabilität des Konzepts an mehreren Universitäten zu testen und den Autoren die Ergebnisse mitzuteilen. Der Überfrachtung des Praktikumsbuches mit nicht eindeutig versuchsbezogenen Daten sollte indes bei der Weiterentwicklung vermieden werden.

Andreas Merz

Institut für Organische Chemie  
der Universität Regensburg

**Applied Laser Spectroscopy. Techniques, Instrumentation, and Applications.** Herausgegeben von D. L. Andrews. VCH Verlagsgesellschaft, Weinheim/VCH Publishers, New York, 1992. IX, 471 S., geb. 198.00 DM. – ISBN 3-527-28027-3/1-56081-023-8

Spektroskopie im sichtbaren, ultravioletten und infraroten Spektralbereich wird heutzutage beinahe selbstverständlich mit Lasern betrieben: Vermutlich gibt es mehr Laser in den Labors als Monochromatoren und Spektrographen. Die vielzierten Eigenschaften dieser Lichtquellen wie beugungsbegrenzte räumliche Auflösung, geringe spektrale Bandbreite und kurze Pulsdauer mit hoher Spitzenintensität wurden in den vergangenen zehn Jahren leichter und kostengünstiger erzielbar. Darüber hinaus ist die Entwicklung von Detektoren (sei es für geladene Teilchen oder für Photonen) rasant fortgeschritten. Schließlich eröffnet die hohe elektrische Laserfeldstärke auch nichtlineare Prozesse in der untersuchten Probe. Die Kombination von Laser-Licht-

quellen, untersuchten Proben und ihren licht-induzierten Prozessen sowie geeigneter Detektion führt zu einer Mannigfaltigkeit an spektroskopischen Techniken mit entsprechendem Namenskürzel für die Eingeweihten. Der Anfänger benötigt aber eine einführende Übersicht über die faszinierenden Möglichkeiten der Laserspektroskopie.

An dieser Stelle setzt das obengenannte Buch an. In zehn Kapiteln berichten Autoren über den Stand ihres Arbeitsgebietes. Im Rahmen der Molekülspektroskopie ist dabei der Schwerpunkt deutlich bei den kleineren Molekülen in der Gasphase angesiedelt. Für jede spektroskopische Methode sind die Prinzipien – dem Ziel des Buches entsprechend – eher beschreibend als erklärend dargestellt, wobei auf eingehendere Literatur verwiesen wird. Darauf folgen zumeist eine Beschreibung der praktischen Anordnung und Instrumentation sowie spezielle Beispiele. Die entsprechende Literatur ist bis etwa Ende 1990 erfaßt; als Einsteiger in ein Teilgebiet kann man mit kritischer Vorwärtssuche durchaus die wesentliche, aktuelle Literatur schnell erschließen.

Zwei einleitende Kapitel geben eine Übersicht über Lasereigenschaften, erzielbare Photonendichten, die Wahrscheinlichkeit von Mehrphotonen-Prozessen sowie über die Lasertypen und meßtechnische Aspekte wie Wellenlängen-Kalibrierung. Es folgt die Behandlung elektronischer Spektroskopie in zwei umfangreicheren Kapiteln „Electronic Photoabsorption Spectroscopy“ (W. Demtröder) und „Laser-Induced Fluorescence Spectroscopy“ (J. Pfab), letzteres mit Schwerpunkt Photodissoziationsdynamik. „High-Resolution Infrared Spectroscopy“ (B. J. Howard, J. M. Brown) demonstriert den Einsatz von abstimmbaren IR-Lasern, z.B. in Hohlkathoden, kalten Düsenstrahlen, nach Photolyse usw. Es folgen die Kapitel „Modern Techniques in Raman Spectroscopy“ (M. D. Morris), „Nonlinear Raman Spectroscopy“ (H. Berger, B. Lavorel, G. Millot), „Multiphoton Absorption Spectroscopy“ (L. Goodman, J. Philis) und „Laser Mass Spectroscopy“ (K. W. D. Ledingham, R. P. Singhal). Besonders aktuell ist der Beitrag „Ultrafast Spectroscopic Methods“ (P. A. Anfimrud, C. K. Johnson, R. Sension, R. M. Hochstrasser).

Diese Darstellung bringt es mit sich, daß die Forschungsinteressen der jeweiligen Autoren in ihrem Beitrag besonders vertreten sind. Darüber hinaus wird die kondensierte Phase, wie schon gesagt, im wesentlichen nur in einigen Kapiteln betrachtet. Ein Kapitel über Lochbrenn-Spektroskopie wäre als aktuelle und kom-

plementäre Ergänzung wünschenswert gewesen.

Die Qualität der Abbildungen ist sehr uneinheitlich. Mit Abbildungen läßt sich auf einfachste Weise sehr viel Information vermitteln, deshalb ist eine verschwendete Gelegenheit doppelt schade. Zum Beispiel wird der dargestellte cw-Laser (Abb. 2.7) kein schönes Modenprofil haben; die dargestellten DFDL-Laser (Abb. 2.9 und 2.10) sind reine ASE-Schleudern; in Abbildung 6.3 gibt es für das Licht in der Tat eine „black box“. Jedoch ist diese Kritik eher nebensächlich hinsichtlich der breiten Behandlung von Methoden und Beispielen.

Fazit: Dieses Buch liefert eine lesenswerte Beschreibung spektroskopischer Ansätze, der entsprechenden Techniken und ihrer Anwendung im Bereich der Molekülspektroskopie vor allem kleinerer Moleküle in der Gasphase. Es ist geeignet, um sich eine schnelle Übersicht über alle Themen zu verschaffen, sowie in einzelnen Kapiteln zum Einstieg in detailliertere Abhandlungen.

Niko Ernsting  
Max-Planck-Institut  
für biophysikalische Chemie  
Göttingen

**Electron Paramagnetic Resonance of d Transition Metal Compounds.** (Reihe: Studies in Inorganic Chemistry, Vol. 16.) Von F. E. Mabbs und D. Collison. Elsevier, Amsterdam, 1992. XX, 1326 S., geb. 995.00 hfl, 622.00 \$. – ISBN 0-444-89852-2

Das vorliegende Buch vermittelt in 18 Kapiteln und 13 Anhängen eine sehr umfassende wie auch sehr detaillierte Darstellung der Continuous-Wave (CW)-EPR-Spektroskopie an Übergangsmetallkomplexen und hat als Adressaten vor allem Chemiestudenten und Doktoranden sowie Interessenten aus benachbarten Fachdisziplinen. Anfängern wird zunächst das Lesen der Kapitel 1, 2 und 4 empfohlen.

In je acht Kapiteln wird die EPR an Systemen mit einem Spin von  $S = 1/2$  sowie an Komplexmolekülen mit  $S > 1/2$  ausgewogen und mit ansteigendem Schwierigkeitsgrad beschrieben. Alle relevanten, die Spektren bestimmenden magnetischen ( $\mathbf{B}_0 \times \mathbf{S}$ ,  $\mathbf{S} \times \mathbf{I}$ ,  $\mathbf{S} \times \mathbf{S}$ ,  $\mathbf{B}_0 \times \mathbf{I}$ ) und elektrischen (Quadrupol-)Wechselwirkungen wie auch der Einfluß der Symmetrie (ligandenfeldtheoretische Betrachtungen) auf diese werden von den Autoren eingehend charakterisiert, bis zu nicht-zusammenfallenden Tensor-Hauptachsen

bei Liganden-Hyperfeinstruktur-Wechselwirkungen. Für letztere wie auch für die Mehrzahl kleiner Quadrupoleffekte ist die CW-EPR-Spektroskopie trotz der schönen Darstellung ihrer Auswirkungen allerdings nicht das Experiment der Wahl, und selbst Simulationen bringen nicht viel.

Anders als bei Darstellungen anderer Autoren werden im vorliegenden Buch die Ableitungen zum notwendigen „Formel-Apparat“ der EPR-Spektroskopie in mathematisch expliziter und ganz ausführlicher Form vorgenommen. In erster Instanz tut dies dem uneingeweihten Leser wahrscheinlich genauso „weh“ wie das Lesen dieser Sachverhalte in der sonst meist benutzten kompakten Formeldarstellung. In zweiter Instanz freilich wird der Leser die Nützlichkeit der gewählten Vorgehensweise schätzen lernen, denn die zum Ziel führenden Teilschritte sind angegeben und nachvollziehbar. Und: Es gibt so gut wie keine Fehler im Formelwerk! Überaus wertvoll sind die Ausführungen für den ausschließlichen Anwender fertiger EPR-Software (Kapitel 16), da er auf diese Weise lernt, was seiner Arbeit eigentlich zugrunde liegt. Genauso wertvoll sind die vielen im Buch dargestellten Spektrensimulationen (mehr als 500 Seiten über die Kapitel verteilt), welche die Auswirkungen der Varianz in den verschiedenen Spektrenparametern bei unterschiedlichen Symmetrien der paramagnetischen Teilchen sehr deutlich illustrieren. Damit kann selbst ein nur mit EPR-Basiskenntnissen bestückter Chemiker genauere Überlegungen zu seinem aktuellen Problem anstellen und dies einordnen.

Schade ist, daß bei der sehr ausführlichen Darstellungsweise der EPR-Spektroskopie an Übergangsmetallkomplexen kaum bzw. nicht auf Ligandenaustauschreaktionen an Komplexverbindungen inklusive Thermodynamik und Kinetik sowie auf kurzlebige Komplexe eingegangen wurde. Dynamische Effekte sind weitestgehend ausgespart, auch der Jahn-Teller-Effekt wird nur knapp erwähnt. Relaxationseffekte werden in Kapitel 18 kurz angesprochen. Allerdings beanspruchen die Autoren (Vorwort) keine Vollständigkeit.

In Summe: Das Buch offeriert eine sehr umfassende Beschreibung der CW-EPR-Spektroskopie, die detaillierteste in Hinblick auf Darstellung des Formelapparates und illustrierende Simulationen inklusive wertvoller Angaben in den Anhängen. EPR-Einsteiger müssen sich nicht abschrecken lassen, brauchen aber eine fundierte Mathematikausbildung; die den Anfängern empfohlenen Kapitel 1, 2 und 4 (ca. 85 Seiten) sind schnell

gelesen. Der Buchpreis ist freilich für Einsteiger sehr hoch. Für Institute, die die EPR-Spektroskopie installiert haben, sollte dieses Buch jedoch unverzichtbar sein.

Reinhard Kirmse  
Institut für Anorganische Chemie  
der Universität Leipzig

**Qualitative und quantitative Dünnschichtchromatographie.** Von H.-P. Frey und K. Zieloff. VCH Verlagsgesellschaft, Weinheim, 1993. XIV, 408 S., geb. 164.00 DM. – ISBN 3-527-28373-0

Die aktuelle Situation der Dünnschichtchromatographie (DC) als moderne Analysenmethode läßt sich durch einige zum Teil widersprüchliche Faktoren kennzeichnen: 1) Aufgrund der Etablierung der Methode seit ca. 30 Jahren existiert eine Vielzahl von meist qualitativen Trennproblem-Lösungen, in erster Linie unter Verwendung von Kieselgel als stationärer Phase. 2) Durch die Einführung von Fertigschichten mit hoher Trennleistung und Selektivität in Verbindung mit einer guten Reproduzierbarkeit sowie durch die Entwicklung von teiler oder vollautomatischen Geräten für die einzelnen Verfahrensschritte erfüllt die DC/HPTLC (HPTLC: high-performance thin layer chromatography) die Anforderungen an eine moderne qualitative und quantitative Analysenmethode in hohem Maß. 3) Wegen gestiegener Probenzahlen und wachsendem Kostendruck erlebt die DC mit ihrem schnellen Probendurchsatz und dem günstigen Preis-Leistungs-Verhältnis eine Renaissance und gewinnt auch im Vergleich mit anderen chromatographischen Techniken wieder an Bedeutung. 4) Die Zahl der im Rahmen ihrer Ausbildung mit der DC zumindest in ihren Grundlagen vertraut gemachten Chemikern hat stetig abgenommen.

Das vorliegende Buch hat es sich zur Aufgabe gemacht, einem breiten Leser- und Anwenderkreis die moderne DC in ihrer ganzen Vielgestaltigkeit näherzubringen. Dazu haben die Autoren die Fülle des Stoffes übersichtlich gegliedert und sowohl die theoretischen als auch die praktischen Aspekte in einem ausgewogenen Verhältnis gut verständlich dargestellt. Im qualitativen wie auch im quantitativen Teil des Buches werden alle wesentlichen Gesichtspunkte für eine leistungsfähige DC abgehandelt. Dabei sind klassische und moderne Techniken berücksichtigt, aber auch das Spektrum der heute für die DC zur Verfügung stehenden