

Beschreibung der chemischen Umsetzungen und der Reaktionsmechanismen hat der Autor bewusst verzichtet. Man kann sagen, dass es das Buch dem interessierten Leser leicht macht, sich in das vielschichtige, schwierige Thema einzuarbeiten.

Heinz Georg Wagner

Institut für Physikalische Chemie  
der Universität Göttingen

## **Handbook of Raman Spectroscopy.**

From the Research Laboratory to the Process Line. Herausgegeben von *Ian R. Lewis* und *Howell G. M. Edwards*. Marcel Dekker, New York 2001. 1090 geb. S., geb. 225.00 \$.— ISBN 0-8247-0557-2

Beinahe 75 Jahre nach seiner Entdeckung in Kalkutta (1928) zeigt der Raman-Effekt eine Vielseitigkeit, die C. V. Raman sicher nicht für möglich gehalten hätte. Etwa 40 Jahre lang galt die Technik der inelastischen Lichtstreuung als eine eher esoterische Kunst, die von wenigen hoch spezialisierten physikalischen oder physikochemischen Laboratorien auf der Welt in der Grundlagenforschung gepflegt wurde. Niemand konnte in jener Zeit diese spektroskopische Technik ernsthaft beispielsweise für Routineanalysen in der Produktionsüberwachung oder der Materialcharakterisierung in Erwägung ziehen. Quecksilber-Niederdrucklampen, schwerfällige Spektrometer und nach Geheimrezepten sensibilisierte Photoplatten, die dennoch stunden- oder tagelange Belichtungszeiten erforderten, beherrschten die Szene.

Weitere 35 Jahre rasanter instrumenteller, aber auch wissenschaftlicher Entwicklung haben diese Situation grundlegend verändert. Diese Revolution wurde eingeleitet durch das Aufkommen der ersten Laser, wobei insbesondere die Gas- und Ionenlaser sich rasch als die idealen, hervorragend monochromatischen Lichtquellen für Streuexperimente herausstellten. Heute werden Laser mit Emissionswellenlängen vom UV- bis in den nahen Infrarotbereich eingesetzt. Dabei lassen sich insbesondere die kompakten Halbleiterlaser und die Neodym-YAG-Laser für gezielte Anwendungen abstimmen. Auf der Nachweisseite wur-

den speziell an die neuen Anforderungen angepasste Spektrometer (lichtstarke Doppel- und Dreifach-Monochromatoren) entwickelt, die, mit hoch empfindlichen Photomultipliern ausgestattet, Belichtungszeiten von Minuten für ein hochauflöses Spektrum erlaubten.

Eine weitere Revolution hat vor etwa 15 Jahren mit dem Aufkommen von gekühlten, hochempfindlichen flächenhaften CCD-Detektoren („charge coupled devices“) stattgefunden, die statt einer sequenziellen Registrierung der einzelnen Spektralelemente wie beim Photomultiplier deren parallele Registrierung ermöglichen und damit einen weiteren wesentlichen Zeitgewinn bringen. Außerdem erreichen diese Detektoren nahezu die prinzipielle Nachweisempfindlichkeit bei extremer Rauschamplitude. Neben der idealen Lichtquelle steht damit auch der (nahezu) ideale Detektor zur Verfügung.

Der früher gegen die Raman-Spektroskopie vorgebrachte Einwand der niedrigen Nachweisempfindlichkeit ist inzwischen durch spezielle wissenschaftliche Fortschritte in der Resonanz-Raman-Spektroskopie und in den Abwandlungen der Raman-Spektroskopie durch Ausnutzen der verschiedensten nichtlinearen elektronischen Effekte entkräftet worden. Heute ist der Raman-spektroskopische Nachweis einzelner Moleküle unter günstigen Umständen möglich. Damit ist die Nachweisempfindlichkeit der häufig konkurrierenden IR-Spektroskopie weit übertrffen.

Als weitere wichtige neue Einsatzmöglichkeit der Raman-Spektroskopie ist die Raman-Mikroskopie zu nennen, die die Untersuchung kleinster Proben ermöglicht oder die flächenhafte Analyse einer ausgedehnten, inhomogenen Probe mittels konfokaler Mikroskopie für höchste räumliche Auflösung oder durch Scannen einer Oberfläche unter Einsatz von Glasfasern. Ferner spielen beispielsweise bei der Unterdrückung von störender Fluoreszenz speziell entwickelte Interferenzfilter und holographische Notchfilter eine Rolle, wobei letztere häufig auch für spezifische Anwendungen anstelle eines dispergierenden Spektrometers eingesetzt werden. Die interferometrisch arbeitenden Raman-Spektrometer, die durch Fourier-

Transformation ein Spektrum erzeugen, sind im nahen IR eine wichtige, eigenständige Entwicklung.

Im vorliegenden Buch werden alle diese Techniken von durchweg hervorragenden Experten beschrieben. Es gibt einen eindrucksvollen und breit angelegten Überblick über den gegenwärtigen Entwicklungsstand und wendet sich in erster Linie an den Nichtspezialisten, d.h. an Naturwissenschaftler mit geringer Vorbildung in den Grundlagen dieser spektroskopischen Technik, die beispielsweise für ein bestimmtes analytisches Problem ein Verfahren unter mehreren konkurrierenden Alternativen auswählen oder sich einen aktuellen Überblick über den Einsatz der Raman-Methode auf einem Nachbargebiet verschaffen wollen. Diesem rasch wachsenden und immer differenzierter werdenden Anwenderkreis gibt das Buch in insgesamt 26 Übersichtsartikeln wertvolle Informationen und eine nützliche Entscheidungshilfe. Die Entwicklungstendenzen der nahen Zukunft werden prognostiziert (z.B. die Entwicklung von Spektrometern und Detektoren für ganz besondere Anwendungen oder die Komplilation und softwaremäßige Erschließung von Spektren-Bibliotheken). Besonders hervorzuheben sind die ausführlichen Literaturzitate zu jedem Beitrag, die eine Vertiefung des dargestellten Stoffes sehr erleichtern.

Die Artikel lassen sich grob in folgende fünf Bereiche einordnen: 1) Theoretische und instrumentelle Grundlagen der Raman-Spektroskopie, 2) State-of-the-Art-Methoden der Raman-Spektroskopie, 3) Beispiele von Anwendungen der Raman-Methode in der aktuellen Forschung (Isolatoren, Mikrostrukturen aus II-VI-Halbleitern, Gläser, Biologie, Medizin, Chemische Analyse, Katalysatorforschung, Gase), 4) Anwendungen in der Prozesssteuerung und der Produktionskontrolle (z.B. Qualitätskontrolle von Diamant-ähnlichen Beschichtungen bei der Herstellung von Computerfestplatten und Schreib/Leseköpfen) und 5) Spezielle Anwendungen: Forensik, Archäologie, Kunstgeschichte und Restauration von Kunstwerken, akademische Lehre.

Gegenüber den zahlreichen Vorzügen fallen einzelne, meist subjektive Einwände des Rezessenten gegen einige Abschnitte und das Fehlen einiger nicht

behandelter Sachgebiete nicht ins Gewicht. Das Buch ist eine sehr lohnende Anschaffung.

Gerhard Schaack  
Physikalisches Institut  
der Universität Würzburg

**Taschenatlas der Biotechnologie und Gentechnik.** Von *Rolf D. Schmid*. Wiley-VCH, Weinheim 2002. 335 S., Broschur 29.90 €.— ISBN 3-527-30865-2

Die Biotechnologie und die Gentechnik gehören ohne Zweifel zu den Schlüsseltechnologien des neuen Jahrtausends. Innerhalb nur weniger Jahre haben sowohl die Erkenntnisse auf diesem Gebiet als auch die zugehörigen Methoden eine rasanten Entwicklung erfahren. Dies lässt sich nicht zuletzt an der Gründung zahlreicher Biotechnologiefirmen und der Etablierung neuer Studiengänge ablesen. Insbesondere für die Ausbildung im Bereich der Biotechnologie standen jedoch bislang nur wenige (meist englischsprachige) Lehrbücher zur Verfügung, die dieser Entwicklung Rechnung tragen. Zudem waren die meisten Werke bereits in den späten 70er und 80er Jahren erschienen und somit völlig veraltet. Zwar ermöglichen diese Bücher zumindest einen guten Einstieg in die klassische Biotechnologie, aber ein Einblick in neue Gebiete wie die Genomforschung, Proteomics, neue Wege zu Antibiotika, aktuelle molekularbiologische Methoden usw. kann meist nur durch das Studium der (englischen) Originalliteratur bzw. Übersichtsartikel erschlossen werden, oder es ist eine sehr umfangreiche Bibliothek notwendig, da in den meisten Büchern nur Teilespekte behandelt werden. Auch wenn der von Rolf Schmid vorgelegte Taschenatlas sicher kein echtes Lehrbuch ist und auch nicht sein kann, da eine tief greifende Darstellung der Biotechnologie auf gut 300 Seiten im Taschenbuchformat quasi unmöglich ist, ist es ihm in vorbildlicher



Weise gelungen, die Thematik prägnant, aktuell, anschaulich und in einer enormen Breite darzustellen.

Der Taschenatlas besticht durch einen sehr klaren Aufbau, da jedem Themengebiet eine Seite Text gewidmet ist, der knapp, aber inhaltsreich alle wichtigen Aspekte zusammenfasst. Auf der jeweils gegenüberliegenden Seite wird die zum Stichwort gehörige Thematik in anschaulicher Form hervorragend (von Ruth Hammelele) illustriert. Selbstverständlich wird ein historischer Überblick über die Entwicklung der Biotechnologie und ihre Bedeutung in der Lebensmittelproduktion, der Herstellung von Alkoholen, Säuren, Aminosäuren, Vitaminen, Biomaterialien usw. gegeben. Weiterhin wird auf die Nomenklatur, Herstellung und Anwendung von Enzymen und die Biotechnologie im Umweltschutz eingegangen, um nur einige Themen zu nennen.

Im Bereich der medizinischen Biotechnologie reichen die Themen von Insulinen (auch neueste Entwicklungen von maßgeschneiderten rekombinanten Insulinen sind berücksichtigt!) und Thrombolytika über rekombinante Vakzine bis hin zur Diagnostik (Biosensoren, Immunanalytik). Für Leser, die ohne große Vorkenntnisse diesen Taschenatlas nutzen möchten, ist sicherlich der Abschnitt „mikrobiologische Grundlagen“ sehr vorteilhaft, da hier eine Reihe von Grundbegriffen erläutert wird, was eine hilfreiche Stütze zum besseren Verständnis der behandelten Thematiken darstellt. Gleches gilt für den Abschnitt über molekulargenetische Methoden, in dem Aufbau, Funktion, Struktur und Sequenzierung von DNS und selbstverständlich die PCR-Methode behandelt werden. Hochaktuelle Trends der Biotechnologie (Genomprojekte, Wirkstoff-Screening, Proteomics, Bioinformatik, „Metabolic Engineering“) bleiben selbstverständlich nicht unberücksichtigt. Besonders lobenswert ist der letzte Abschnitt, der sich mit der Sicherheit, Ethik und auch der Ökonomie der Biotechnologie befasst. Das ausführliche Sachverzeichnis erlaubt das schnelle Auffinden des gesuchten Themas. Für jedes Gebiet gibt es zudem ein sehr umfangreiches Literaturverzeichnis.

Dieser Taschenatlas kann ohne Einschränkung Studierenden der Natur-

und Ingenieurwissenschaften und der Medizin empfohlen werden. Er ist aber sicherlich auch für jeden anderen interessant, der sich allgemein mit der Thematik der Biotechnologie und Gentechnik beschäftigen möchte.

Uwe Bornscheuer  
Universität Greifswald

**Handbook on Metalloproteins.** Herausgegeben von *Ivano Bertini, Astrid Sigel und Helmut Sigel*. Marcel Dekker, New York 2001. XXVII + 1182 S., geb. 265.00 \$.—ISBN 0-8247-0520-3

Seit es ihm vorliegt, hat der Rezensent das *Handbook on Metalloproteins* schon unzählige Male in die Hände genommen und zu Rate gezogen. Keine Frage, ein Werk, das die Entwicklungen in diesem boomenden Forschungsgebiet der Chemie übersichtlich zusammenfasst, war dringend erforderlich und sehnlichst erwartet. Dass fast zeitgleich ein weiteres Buch mit nahezu identischem Titel erschien, unterstreicht dies nachdrücklich. Das Wissen zur Rolle von Metallionen in biologischen Systemen hat mittlerweile eine Stufe erreicht, die ein tief gehendes Verständnis der Wirkungs- und Regulationsprozesse bioanorganischer Funktionseinheiten möglich macht. Detaillierte Einblicke in den Aufbau der Metalloproteinzentren bilden dafür die Grundlage, und den derzeitigen Stand genau dieser Kenntnisse bündelt das vorliegende Handbuch.

Das Buch ist systematisch nach den relevanten Elementen geordnet. Es umfasst eine kurze, von den Herausgebern verfasste Einleitung und 21 eigenständige Kapitel, in denen von ausgewiesenen Experten in kompetenter Weise alle wesentlichen, in Metalloproteinen vorkommenden Metalle abgehandelt werden (Na, K, Mg, Ca, V, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Mo, W, und zudem ein kurzer Abschnitt über Cr). Den besonders wichtigen Metallen Zink, Kupfer und Eisen sind jeweils drei bzw. vier Kapitel gewidmet. Das abschließende Kapitel 23 versucht eine Klammer zu setzen und zeigt auf, wohin die Entwicklung nun streben wird, nachdem die Bioanorganische Chemie im letzten halben Jahrhun-