

ziger Jahre auf dem NMR-Gebiet arbeiten. Sie haben für sechs thematisch abgegrenzte Gebiete je einen Spezialisten als Sektions-Herausgeber benannt, und zwar E. D. Becker (NIH, USA) für „Historical Perspectives“, J. W. Emsley (University of Southampton, UK) für die Sektion „Inorganic Applications; Polymer and Liquid Crystalline Solutions; Quadrupolar Nuclei; One- and Multidimensional Spectroscopy of Solutions“, B. C. Gerstein (Iowa State University, USA) für „Physics Applications; Solid Methods; Solid-State Applications“, S. I. Chan (California Institute of Technology, USA) für „Biological Applications“, T. C. Farrar (University of Wisconsin, USA) für „Instrumentation; Organic Applications; Relaxation Topics; Theory“ sowie I. R. Young (Hammersmith Hospital, UK) für „Biomedical Applications; Imaging Principles and Applications“. Die Titel der Sektionen belegen, daß mit „Nuclear Magnetic Resonance“ nicht nur die NMR-Spektroskopie und ihre Anwendungen in der Chemie abgedeckt sind, sondern daß auch Themen wie Bilderzeugung („Imaging“), NMR-Mikroskopie, in-vivo-Spektroskopie, Datenverarbeitung und neben der Chemie so diverse Anwendungsbereiche wie Biologie (z. B. Pflanzenphysiologie), Medizin (z. B. klinische Anwendungen), Physik, Werkstoffkunde, Geologie (NMR für die Erdöl-Prospektion) und Landwirtschaft angesprochen werden. Annähernd 630 Autoren haben die genannten Themenkreise mit etwa 520 Einzelbeiträgen über ihre Spezialgebiete abgedeckt. Die Artikel sind zwischen zwei und 30 Seiten lang und unterschiedlich anspruchsvoll, was nicht von Nachteil sein muß, da die Leserschaft ebenfalls nicht unbedingt homogen ist. Außerdem ist das Niveau der Artikel natürlich zum Teil durch ihren Inhalt bestimmt. In dieser Rezension auf einzelne Beiträge einzugehen, wäre bei deren Vielzahl ungerecht gegenüber den Autoren, die nicht erwähnt werden können.

Aufgrund der alphabetischen Anordnung stehen die zu einer Sektion gehörigen Beiträge nicht zusammen, sondern sind über die einzelnen Bände verteilt. In jedem der Teilbände 2–8 ist jedoch das Vorwort abgedruckt, das eine über sieben Seiten gehende Liste der Titel aller Artikel der ENMR enthält. Diese Liste ist nach Sektionen und Untersektionen geordnet, so daß man die thematische Verwandtschaft von Aufsätzen schnell erkennen kann. Außerdem enthält jeder Band eine komplette alphabetische Liste aller Beiträge. Des weiteren wird innerhalb der Einzelbeiträge konsequent auf verwandte Artikel verwiesen. Band 8 weist ein 205

Seiten umfassendes Stichwortregister auf, eine Liste der Autoren (33 S.) und ein Glossar medizinischer und beim Imaging benutzter Termini (11 S.). Dieses Glossar ist für den Laien sehr hilfreich. Woher sollte er sonst wissen, daß etwa MRV für „Magnetic Resonance Venography“ steht und sich hinter US nicht die Vereinigten Staaten sondern Ultraschalluntersuchungen („Ultrasongraphy“) verstecken? Die Liste der Autoren und der von ihnen bearbeiteten Themen liegt der ENMR in korrigierter Fassung noch einmal als separates Heft bei. Insgesamt wurde also beträchtlicher Aufwand betrieben, um dem Leser den Zugang zu gesuchten Informationen möglichst leicht zu machen.

Band 1 habe ich als einen Leckerbissen erster Güte genossen. Hier wird die Entwicklung der NMR dargestellt – von den Anfängen in den Händen weniger Physiker bis zu der Ausbildung einer eigenständigen Forschungsdisziplin und dem Heranreifen zu einer praktischen Methode mit vielfältigen Anwendungen in den unterschiedlichsten Wissenschaftszweigen. Der Band beginnt mit dem hochinteressanten ausführlichen Beitrag „The Development of NMR“ von E. D. Becker, C. L. Fisk und C. L. Khetrapal (158 Seiten und 1099 Literaturzitate), in dem unter anderem die beiden Kurzmitteilungen der Gruppen um Purcell und Bloch (*Phys. Rev.* 1946) abgedruckt sind, die letztlich zur Verleihung der Physik-Nobelpreise 1952 führten. Es folgen kurze Artikel von über 200 Autoren, in denen teilweise aus sehr persönlicher Sicht die Entwicklungen der NMR geschildert werden und in denen die Autoren ihre eigenen Beiträge dazu darstellen. Häufig ist auch anekdotisches Material eingeflossen, das andernfalls, da separat nicht publizierfähig, verloren gegangen wäre. Unter den Autoren befinden sich viele Pioniere aus der Frühzeit der NMR, aber auch Wissenschaftler, deren Namen erst in neuerer Zeit geläufig geworden sind. Diese persönlichen Erinnerungen sind faszinierende Lektüre. Allen Aufsätzen, auch den fachlichen Beiträgen in den Bänden 2–8, ist eine kurze Biographie der Verfasser beigelegt.

Die gemeinsame Arbeit der Herausgeber und der großen Zahl der Autoren hat die ENMR zu einem beeindruckenden Werk gemacht, dessen Wert sich vor allem beim Einarbeiten in neue Teilgebiete des weiten Feldes der Kernresonanz erweisen wird und ebenso beim Blick über die Grenzen des eigenen, meist relativ kleinen Arbeitsfeldes. Aufgrund des Preises wird, von Fanatikern abgesehen, eine Privatperson dieses begehrnswerte Werk wohl

kaum anschaffen. Bibliotheken aber, deren Etat trotz herrschenden Sparzwangs noch nicht erschöpft ist, sei der Kauf sehr empfohlen. Alle an der kernmagnetischen Resonanz interessierten Leser wären sicher dankbar, wenn ihnen dieses Nachschlagewerk zugänglich gemacht würde. Ein Gedanke zum Schluß: Könnte eine CD-ROM-Ausgabe – mit niedrigeren Herstellungskosten und an die Kunden weitergebenem Preisvorteil – nicht auch Privatleute zum Kauf anregen? Der Rezensent gibt allerdings zu, daß ihm die Vorstellung des „Schmökers“ am Bildschirm wenig attraktiv erscheint. Sehr reizvoll ist es dagegen, sich mit Band 1 der ENMR aufs Sofa zurückzuziehen.

Ludger Ernst

NMR-Laboratorium der Chemischen Institute der Technischen Universität Braunschweig

Multidimensional Solid-State NMR and Polymers. Von K. Schmidt-Rohr und H. W. Spiess. Academic Press, 1994, 478 S., geb. 65.00 DM – ISBN 0-12-626630-1

Kein Zweifel, die Monographie von Klaus Schmidt-Rohr und Hans Wolfgang Spiess ist beeindruckend. Obschon sie die Polymere immer im Hinterkopf haben, legen die Autoren den Schwerpunkt klar auf die Methode moderner Festkörper-NMR-Spektroskopie, deren Entwicklung im vergangenen Jahrzehnt stark von den Arbeiten von H. W. Spiess und seiner Gruppe geprägt wurde. So lautet die Überschrift von Kapitel zwei konsequenterweise Principles of NMR of organic solids, und nur ein kurzes, beschreibendes Kapitel ist der Struktur und der Dynamik fester Polymere direkt gewidmet.

Ebenso wie die Autoren könnte man danach fragen, für wen dieses Buch geschrieben wurde. Es wendet sich an eine breite Leserschaft: ebenso an die Anfänger auf dem Gebiet der Festkörper-NMR-Spektroskopie, Studenten etwa, die eine Diplomarbeit über dieses Gebiet schreiben, wie auch an Fortgeschrittene. Obwohl sich K. S.-R. und H. W. S. bemüht haben, den Text so abzufassen, daß man ihn ohne Nachschlagen in der zitierten Literatur verstehen kann – so wurde es im Vorwort formuliert – braucht ein Anfänger doch Anleitung, um diese Monographie lesen zu können, und ich beeile mich hinzuzufügen: Warum sollte nicht auch hier das Wechselspiel zwischen Lesen, Diskutieren und Experimentieren zum Fortschritt in der Wissenschaft führen.

Unter Anleitung wird der Anfänger herausfinden, daß er mit dieser Monographie alles lernen kann, was er zum Verständnis von Spin-Gymnastik, ein- und zweidimensionaler Fourier-Theorie und dem Magischen am Probendrehen im magischen Winkel braucht. Auch erfährt er, daß es gut ist, eine frustrierend große Zahl verschiedener Achsenmodelle und scheinbar komplizierter Funktionen einzuführen und daß DOR und DAS, so schön sie konzeptionell und technisch sind, nur begrenzte Anwendungen haben. Kein Wort wird allerdings über die Flouquet-Theorie verloren.

Für den erfahrenen Leser wird sich das Buch als Goldader erweisen, die zahllose Experimente für viele Zwecke im polymerwissenschaftlichen und anderen Bereichen enthält (Man beachte, daß das Wort Experiment in der NMR-Spektroskopie ganz anders als etwa in der Hochenergiephysik verwendet wird). Bei der NMR-Spektroskopie wird bereits eine neue Pulssequenz, die über die Tastatur des Spektrometers eingegeben wird, ein neues Experiment genannt.). Die Laborpraktiker werden die vielen hilfreichen Anmerkungen zu alltäglichen Problemen schätzen.

Der Experte wird die frische Art genießen, mit der die Autoren einige einfache Fragen angehen sowie die tiefgehenden Betrachtungen, die sie einigen klassischen Problemen widmen. Wer von uns weiß zum Beispiel, ob unser Puls die Kernmagnetisierung nach rechts oder nach links dreht? K. S.-R. und H. W. S. versuchen wichtige, trotzdem oft nachlässig verwendete Begriffe klar verständlich zu machen. Beispiele sind: homogene und inhomogene Linienvibrierung, homogene und inhomogene Hamiltonians und kohärente und stochastische Prozesse.

Viel Aufmerksamkeit wird der Frage nach der grundlegenden Information, die in verschiedenen mehrdimensionalen Spektren enthalten ist, gewidmet. In diesem Zusammenhang kann der Leser etwas über die Nützlichkeit der Begriffe *vereinigte* und *bedingte* Wahrscheinlichkeiten lernen und daß bestimmte mehrdimensionale Spektren diesen exakt entsprechen werden. Die engen Beziehungen zwischen Austausch-NMR-Spektroskopie und Korrelationsfunktionen in der Neutronenbeugung werden diskutiert. Ich glaube, daß jeder, der ein mehrdimensionales Festkörper-NMR-Experiment durchgeführt hat, gut beraten ist, in dieser Monographie nachzuschlagen, ob die in den Spektren enthaltenen Informationen vollständig erkannt und verstanden worden sind. Dieser Rat ist sicher auch für jene angemessen, die Fragen bezüglich eines bestimmten Materials haben, sei es ein Poly-

mer oder auch nicht, und sich fragen, welches NMR-Experiment bei der Klärung weiterhelfen könnte. Die Monographie leistet sogar noch mehr: Sie ist eine Anleitung, von vornherein die richtigen Fragen zu stellen.

Die Abschnitte und Kapitel über Spindiffusion und Anwendungen von Spindiffusion zur Charakterisierung von Polymeren und Polymermischungen sind besondere Leckerbissen. Es ist erfrischend, daß in dieser Monographie auch wissenschaftliche Kontroversen ausgetragen werden. An diesen Stellen kann man das persönliche Engagement von K. S.-R. förmlich spüren und auch, wie stark er sich diesem Thema verschrieben hat.

Ich bin sicher, daß diese Monographie in Kürze zu *dem* Standardwerk werden wird. Das Buch ist ein Muß für alle, die sich mit Festkörper-NMR-Spektroskopie beschäftigen.

Ulrich Haeberlen

Max-Planck-Institut für
Medizinische Forschung, Heidelberg

Unimolecular Reactions. 2. Aufl., Von K. A. Holbrook, M. J. Pilling und S. H. Robertson. Wiley, Chichester, 1996. 417 S., geb. 90.00 £. – ISBN 0-471-92268-4

Das Gebiet der unimolekularen Reaktionen hat sich in den letzten Jahrzehnten stark entwickelt. Eine Vielzahl neuer Experimente ermöglichte Einblicke, wie sie vor 30 Jahren kaum vorstellbar waren; Messungen von praktisch wichtigen Reaktionen konnten mit erstaunlicher Genauigkeit vorgenommen werden. Parallel dazu ließen sich die grundlegenden Prozesse mit theoretischen Methoden zunehmend quantitativ charakterisieren. Naturgemäß veralten Monographien und Übersichtsartikel über ein so lebendiges Gebiet daher schnell. Deshalb ist es sehr zu begrüßen, daß von K. A. Holbrook, M. J. Pilling und S. H. Robertson die 1972 erschienene Monographie von P. J. Robinson und K. A. Holbrook über „Unimolecular Reactions“ gründlich überarbeitet und in vielen Teilen ergänzt worden ist. Der „Robinson-Holbrook“ bot in seiner ersten Auflage eine vorzüliche Einführung in die Anwendung der RRKM-Theorie, also der statistischen Theorie unimolekularer Reaktionen von Hinshelwood, Rice, Ramsperger, Kassel und Marcus, und eine ausführliche Sammlung experimenteller Daten klassischer Reaktionen. Unter den seinerzeit verfügbaren Darstellungen war er die detaillierteste Anleitung zu einer RRKM-Analyse in der Praxis. Wegen seines frü-

hen Erscheinungsjahres fehlten ihm jedoch viele neuere Aspekte.

Thermische und nichtthermische unimolekulare Reaktionen werden sehr häufig unter Bedingungen studiert, unter denen zwischenmolekularer Energieaustausch in Stoßen die Geschwindigkeit der Reaktionen ausschließlich oder zumindest teilweise bestimmt. Rückblickend überrascht, daß diesem Prozeß so lange so wenig Aufmerksamkeit geschenkt wurde. Die Neuauflage des Buches beseitigt diesen Mangel, indem Beschreibungen mit Mastergleichungen aufgenommen werden. Trotzdem hätte der Prozeß der Energieübertragung zum besseren Verständnis eine noch ausführlichere Darstellung verdient.

Das Buch befaßt sich ausführlich mit neuen Zählalgorithmen für Zustandsdichten und Zustandszahlen, so daß sich die statistischen Analysen der RRKM-Theorie nachvollziehen lassen. Die Behandlung von Reaktionen mit starren aktivierte Komplexen, der sich die klassische RRKM-Theorie vor allem widmete, kann so auch vom Anfänger leicht erlernt werden. Die Neuauflage geht ausführlich auch auf Reaktionen mit lockeren aktivierte Komplexen ein. Die verschiedenen Variationsverfahren der Theorie des Übergangszustandes werden einander in gelungener Weise gegenübergestellt. Umso überraschender ist es, daß die Phasenraumtheorie, also der Grenzfall völlig lokaler Übergangszustände, für den man das Problem der Drehimpulserhaltung bei der Reaktion auf einfache Weise korrekt behandeln kann, praktisch vollständig übergangen wird. Bei Betrachtung auch dieses Grenzfalles könnte man das ausführlich dargestellte statistische Modell adiabatischer Reaktionskanäle leichter verstehen.

Das Buch bietet eine Fülle von Hinweisen auf die aktuellen Arbeiten des Gebietes, sowohl in der Theorie wie in Experimenten. Es belegt die heute möglichen Untersuchungen mit anschaulichen Beispielen und bietet damit eine vorzügliche Einführung für den Anfänger und viele Anregungen für den Fortgeschrittenen. Es bewahrt den Geist des alten „Robinson-Holbrook“ und bringt ihn gleichzeitig auf einen modernen Stand. Wenn das Buch ganz neu geschrieben worden wäre, hätte man vielleicht die Gewichte anders gesetzt. So hätte man den Zerfällen von Molekülen, den komplex-bildenden bimolekularen Reaktionen von neutralen oder auch von geladenen Teilchen, Trajektorienrechnungen oder den heute möglichen Berechnungen adiabatischer Reaktionskanäle, anharmonischen Zustandsdichten und – wie