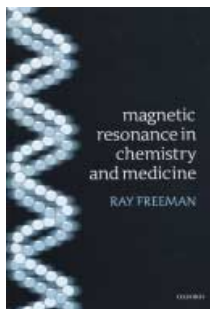


## Magnetic Resonance in Chemistry and Medicine



Von Ray Freeman.  
Oxford University  
Press, Oxford 2003.  
278 S., geb.,  
32,50 £.—ISBN  
0-19-926225-X

Was hat die Sättigung eines NMR-Signals mit einem Überziehungskredit gemein, oder die Puls-FT-NMR-Spektroskopie mit dem Sturz eines Konzertflügels auf einen harten Betonboden? Und wie kann man Giraffen platzsparend „falten“? Kenner des Gebietes ahnen nun bereits, dass es sich um das neue Buch von Ray Freeman handeln muss. Der Titel weist darauf hin, dass in diesem Buch die Grundlagen von NMR-Spektroskopie und -Bildgebung („... in chemistry and medicine“) parallel dargestellt werden. Anders als in seinem (alphabetisch aufgebauten) *Handbook of Nuclear Magnetic Resonance* (2. Auflage, 1997) wählt Freeman hier eine Darstellung nach Art eines Lehrbuches, d.h., die einzelnen Abschnitte folgen einer inhaltlichen Ordnung und lassen sich in der dargestellten Reihenfolge durcharbeiten.

Ziemlich genau die erste Hälfte des Buches umfasst allgemeine Kapitel, in denen fundamentale Eigenschaften und Begriffe der magnetischen Kernresonanz wie Anregung und Detektion von NMR-Signalen, Relaxation, Empfindlichkeit, Auflösungsvermögen, chemische Verschiebung, Spin-Spin-Kopplung und Spin-Echos behandelt werden. In diesen Kapiteln bemüht sich der Autor um ein grundlegendes Verständnis des Phänomens NMR, unter ausdrücklichem Verzicht auf komplizierte quantenmechanische oder mathematische Formulierungen. Mancher (entsprechend vorgebildete) Leser mag vielleicht hier und da eine klare mathematische Herleitung vorziehen, aber Ray Freemans anschauliche Erklä-

rungen, wie immer gewürzt mit einer Prise feinen Humors, sind fast immer eine gleichwertige Alternative.

In der zweiten Hälfte des Buches folgen speziellere Kapitel sowohl über mehr chemische Anwendungen (Festkörper-NMR- und zweidimensionale Spektroskopie) als auch über die medizinischen Einsatzmöglichkeiten wie NMR-Bildgebung („Magnetic Resonance Imaging“, MRI), In-vivo-Spektroskopie, NMR-Spektroskopie von Körperflüssigkeiten und fMRI. Auch in diesen durchaus anspruchsvollen Kapiteln setzt der Autor wieder ganz auf anschauliche Erklärungen, scheut aber nicht vor der Beschreibung schwieriger Details wie Pulssequenzen und „k-space“ zurück. Ein weiteres Kapitel widmet sich schließlich den Sicherheitsaspekten von MRI-Untersuchungen.

Insgesamt präsentiert Ray Freeman hier ein durchaus gelungenes Konzept: Die zahlreichen Querverweise zwischen den einzelnen Unterkapiteln führen zu einer sinnvollen Verflechtung der Grundlagenkapitel mit den Kapiteln über chemische und medizinische Anwendungen, sodass sich Wiederholungen im Text in Grenzen halten. Viele Abbildungen machen die Erklärungen anschaulich (leider wird, z.B. im Abschnitt „NMR in two frequency dimensions“, bisweilen versucht, ohne auszukommen); allerdings wäre hier und da eine ausführlichere Beschriftung der Graphiken wünschenswert. Durchweg gelungen sind die abgebildeten Beispielspektren und MRI-Bilder.

Einige kleinere Fehler lassen sich natürlich auch in diesem Buch finden. So liegt die natürliche Häufigkeit von Deuterium nicht bei 1,5 %, sondern bei 0,015 %. Bei der betont anschaulichen Vermittlung des Stoffes bleiben auch einige Ungenauigkeiten nicht aus. Beispielsweise sind Multiquantenübergänge nicht generell verboten – sie sind nur nicht direkt beobachtbar. Auch die „tanzenden  $^{13}\text{C}$ -Linien“ in Abbildung 8.5 sind eher irreführend, denn heteronucleare Entkopplung beruht lediglich auf einer schnellen Mittelung zwischen den Dublett-Signalen. Richtig ärgerlich erscheint dem Rezensenten jedoch der Abschnitt „Chemical Shift/Referencing“, in der eine von links

nach rechts laufende  $^1\text{H}$ -„Abschirmskala“ mit Tetramethylsilan bei  $\tau = 10$  ppm präsentiert wird. Auch das Schema der typischen  $^1\text{H}$ -Verschiebungen reicht von Aldehyden links bei 0 ppm bis zu Methylgruppen am rechten Rand bei ca. 9 ppm! Diese historische  $\tau$ -Skala trägt nur zur Verwirrung der Leser bei, zumal alle im gleichen Buch gezeigten Beispielspektren die seit langem gebräuchliche  $\delta$ -Skala (von rechts nach links, mit TMS bei 0 ppm) aufweisen!

Zusätzlich zu den Literaturstellen im Anhang folgt nach vielen Kapiteln eine kurze Liste mit weiteren Leseempfehlungen. Leider sind einige der – auch vom Rezensenten geschätzten! – empfohlenen Bücher wie *Fourier Transform Spectroscopy* von Shaw (1984) oder *Modern NMR Techniques for Chemistry Research* von Derome (letzte Auflage 1993, nicht 1987) seit Jahren nicht mehr lieferbar und dürften höchstens noch in Bibliotheken zu finden sein.

Wer kann dieses Buch mit Gewinn lesen? Zunächst sicher einmal Studierende, aber auch Naturwissenschaftler und Mediziner, die sich einen profunden Einblick sowohl in die Grundlagen als auch in die modernen Anwendungsmöglichkeiten der magnetischen Kernresonanz verschaffen möchten. Wer tiefer in die Thematik einsteigen und eventuell auch selbst experimentell tätig werden möchte, kommt um eine detailliertere (und in der Regel auch mathematischere) Darstellung des betreffenden Spezialgebietes nicht herum, profitiert aber sicher auch von dem anschaulich-intuitiven Zugang, den Ray Freeman hier anbietet. Nicht zuletzt liefert das Buch auch dem Dozenten, der mit der Ausbildung von Chemikern und Medizinern auf diesem Gebiet betraut ist, wertvolle Anregungen.

Gerd Gemmecker  
Institut für Organische Chemie und  
Biochemie II  
Technische Universität München  
Garching

DOI: 10.1002/ange.200385059