

akademische Intrigen und kühlen Undank abging. Auch davon kann J. S. Fruton ein Lied singen – und singt es.

J. S. Fruton beschreibt in dieser aus Tagebüchern und bewahrten Akten akribisch zusammenkomponierten, in begrenzter, vom Autor erhältlicher Auflage herausgebrachten Autobiographie die interessanten und prägenden Wege und Umwege, die ihn letztlich an die Yale University führten, wo er zwischen der Szylla der ablehnenden Organiker und der Charybdis der vereinnahmenden Molekularbiologen die Biochemie als Chemie-nahe Verbindungswissenschaft einrichten sollte, wollte und – im Gestrüpp der widerstrebenden Tagesziele und Gruppeninteressen, das es auch in USA gibt, hängen blieb. Er hat tapfer und aggressiv seinen Standpunkt vertreten, war aber den vielen divergenten politischen Kräften nicht gewachsen – und wer hierzulande Ähnliches erlebt hat, mag sich damit trösten, daß auch dort wichtige Lehrstühle jahrelang im Pfründenstreit der Parteien vakant bleiben und planlose, rein egoistische Prioritäten gesetzt werden.

J. S. Fruton, der noch im zarischen Rußland (in Tschentochau) geboren wurde und als Kind zweimal mit seinen Eltern den Atlantik überquerte, stammt aus einer Familie, die ihm aktive Liebe zum Buch und die nicht-ausübende zu den anderen Musen mitgab, aber auch eine heimatlose Jugend, die ihn vielsprachig machte – Russisch, Polnisch, Deutsch und Französisch sind ihm neben dem heute stilvoll beherrschten Englisch geläufig; so sehr, daß ihm das Reisen, vor allem in Länder Westeuropas, unheimliches Vergnügen macht, er sie kennerisch und künstlerisch genießen, aber auch ihre Archive mit Ziel und Verständnis auswerten kann, so daß seine historischen Werke auf außerordentlicher Quellen-, Material- und Situationskenntnis beruhen – immer kritisch und vergleichend, wie es sich für einen exakten Naturwissenschaftler gehört, der er von Ausgang und Ausbildung war: erste Anregungen durch den großen Physiologen Selig Hecht und Förderung durch den wachen Biochemiker Hans Thacher Clarke; Promotion bei Erwin Chargaff an der Columbia University; Postdoktorand bei Max Bergmann am Rockefeller Institute, wo er Peptidsynthese von Leonidas Zervas lernte – Grundlagen für seine späteren Forschungen als Eugene Higgins Professor of Biochemistry (nun emeritiert) und als Chairman des Departments an der Yale University über die Mechanismen und Spezifitäten der enzymatischen Katalyse von proteinspaltenden Enzymen, besonders des Pepsins, Thermolysins und Papains, auch der

Peptidyltransferasen, die, wenn auch nicht an der Peptidsynthese beteiligt, so doch für Austauschreaktionen interessant und verwertbar sind, wie sie beispielsweise die Umwandlung von Schweine- in Menscheninsulin technisch nutzt. An der Yale University hatte er hautnahe Gelegenheit zu sehen, wie eine große amerikanische Privatuniversität mit den Entwicklungen der Wissenschaft geht und umgeht – für jemanden, der eigene Vorstellungen hat, oft mühsame und konträre Wege, aber meist – wenn auch mit Opfern – zu einem sichtbaren und sich auszählenden Erfolg.

Bei allem Ernst der Darstellung bleibt doch viel Gemüt: Dankbarkeit für die Eltern und andere; achtende Liebe zu Sofia Simmonds, selbständige Forscherin im Hackhof der Männer; Freude an den gemeinsamen Genüssen für Auge, Ohr und Gaumen auf Kongreß- und Sabbatjahrsreisen; fokussierende Erinnerungen an interessante und herausragende Zeitgenossen als ausgleichende Wärme, die die Lektüre nicht nur dem Zeit-Genossen spannend beleben. Aus kleinen, fast immer zurückhaltend pointierenden Anekdoten lassen sich Situationen und Personen modellieren, und gerade die Aufrichtigkeit der Darstellung macht die Erlebnisse und Ereignisse, auch die stolze Resignation, nachvollziehbar.

Der Rückzug in die Historie als Tröstung war bereits angelegt vor den institutionellen Schwierigkeiten, die J. S. Fruton als bitter-undankbaren Unverstand der Cliquen ansehen mußte, an denen aber, durchaus eingestanden, auch sein Charakter mitrug. Als anerkannter Professor der Medizingeschichte hat er dann in mehreren Büchern – neben den zahlreichen biochemischen Publikationen – höchst eigenständige Gedanken formuliert. 1972 schrieb er über das Zusammenspiel von Chemie und Biologie „Molecules and Life“; 1990 in „Contrasts in Scientific Style“ über Forschungsgruppen und Gruppenforschung in den chemischen Wissenschaften am Beispiel der Entwicklungslinien aus Liebig, Hoppe-Seyler, Kühne, Fischer, Baeyer und Hofmeister – eine meisterliche Gedankenarbeit; 1992 den „Sceptical Biochemist“, einen Essay über die Frage, ob es eine einheitliche Wissenschaftsmethode für alle Forschungsrichtungen gibt; daneben zahlreiche biographische und geschichtliche Notizen über bekannte und in Erinnerung zu behaltende deutsche und nicht-deutsche Biochemiker und – nicht zu vergessen den „Fruton-Simmonds“ – die „General Biochemistry“ von 1953 und 1958 auf neuartigem Konzept, gewidmet Max Bergmann, Leonor Michaelis, Rudolf Schoenheimer und Gerty T. Cori – eine perspektivische Gedenktafel und ein anspruchsvolles, eingehaltenes Programm, im Grundsatz bewährt bis heute.

Es ist so aufschlußreich wie beunruhigend, in den Biographien der sich nun Erinnernden immer wieder zu sehen, wie sehr die bürokratisierende und geldflüssige Kriegs- und Kalkriegswirtschaft mit ihren Zwängen zu Talentnutzung und Jobbeschaffung auf die Generation der Depressionszeit fördernd und integrierend gewirkt hat – ironischerweise auch und gerade im – dem traditionellen Mythos nach – auf Eigenverantwortung und Unabhängigkeit strebenden Amerika. Ob es auch ohne diese makabren Zwänge geht? Es wäre sonst eine bittere Lehre.

Lothar Jaenicke
Institut für Biochemie
der Universität Köln

Chemical Generation and Reception of Radio- and Microwaves. Von A. L. Buchachenko und E. L. Frankevich. VCH Verlagsgesellschaft, Weinheim/VCH Publishers, New York, 1994. 180 S., geb. 135.00 DM/85.00 \$. – ISBN 3-527-89630-9/1-56081-630-9

Die „Spinchemie“, das heißt die Untersuchung und Anwendung von Magnetfeldeffekten und Spineffekten bei chemischen Reaktionen, erfreut sich wachsender Beliebtheit. Die Autoren des vorliegenden Buches möchten zwischen zwei Generationen der Spinchemie unterscheiden wissen. Die erste befaßte sich mit dem Einfluß statischer Magnetfelder, z.B. mit Magnetfeldeffekten (MFE) und chemisch induzierten dynamischen Kern- sowie Elektronenspinpolarisationen (CIDNP und CIDEP). In diesem Buch liegt das Schwergewicht auf der Spinchemie der zweiten Generation, die die Wechselwirkungen mit zusätzlichen oszillierenden Feldern einschließt. Diese rufen radiowelleninduzierte magnetische Isotopeneffekte (RIMIE), „stimulated nuclear polarization“ (SNP) sowie mikrowelleninduzierte „quantum beats“ hervor, und sie werden bei der „reaction yield detected magnetic resonance“ (RYDMR) ausgenutzt. Darüber hinaus behandeln die Autoren die Umkehrung solcher Vorgänge, die Emission kohärenter Mikrowellenstrahlung aus chemisch reagierenden Systemen.

Im ersten Kapitel, „Magnetic Scenario of Chemical Reaction“, werden zahlreiche Beispiele angegeben, um das Prinzip der Spinerhaltung bei chemischen Umwandlungen und damit die Spineselektivität chemischer Reaktionen darzulegen.

Das zweite Kapitel enthält eine Diskussion des Radikalpaarmechanismus, trotz des irreführenden Titels „Magnetic Interactions in Chemical Reactions“, das dritte „Magnetic Effects in Chemical Reactions“, befaßt sich mit Ausnahme einiger Sätze in der Einleitung nur mit der Spinchemie der ersten Generation. Auf „Chemically Induced Radio-Frequency Emission“ wird nur im kurzen (15 Seiten) vierten Kapitel eingegangen, obwohl man bei dem Titel des Buches erwartet, daß es sich hierbei um ein zentrales Thema handelt. Auf vier Kapitel über RYDMR („Reaction Yield Detected Magnetic Resonance – RYDMR“, „RYDMR in Solids“, „RYDMR in Liquid Solutions“, „RYDMR in Photosynthetic Systems“) folgen zwei („Radio-Induced Magnetic Isotope Effect“, „Microwave-Stimulated Nuclear Polarization“) über Spinchemie der zweiten Generation. Die Autoren konzentrieren sich mehr auf Beispiele und Anwendungen als auf detaillierte, quantitative Erklärungen der Theorie. In Kapitel 11 („Coherence in Spin Dynamics and Chemical Reactivity“) werden „quantum beats“ diskutiert, und das Buch schließt mit einem sehr kurzen Kapitel (3 Seiten) „On the Action of Electromagnetic Waves on Biological Processes“.

Beim ersten Durchsehen des Buches fällt auf, daß es in einem erschreckend schlechten Englisch geschrieben ist. Häufige Fehler bei Eigennamen – „Plank constant“ (S. 3), „Schrodinger equation“ (S. 18), „Gann-diode“ statt Gunn-diode (S. 76), „Abraham“ statt Abragam (S. 125, S. 127) – und chemischen Begriffen – „vinilene“ (S. 100), „acetonitryl“ (S. 125), „dinucleatide“ (S. 130) – gehören auch in diese Kategorie.

Oft werden aber nicht nur die Regeln der englischen Sprache, sondern auch die Gesetze der Logik verletzt, und der Leser wird dadurch aufgehalten, daß er nach dem wahrscheinlichen Sinn suchen muß: „The term $(1 - A)F$ takes into account the unfavorable chance that the pair, being transformed from triplet to singlet and being ready to react, avoids the reactions since $A < 1$ “ (S. 22). „If in the course of the reaction some products may be produced that have the same spin as that of the pair, then the reaction proceeds“ (S. 62). „The kinetic scheme gives a qualitatively good picture of a spectrum of resonant variations in the rate constants away from crossing of intermediate pair levels“ (S. 113). „The spin of ion radical D^+ at the moment of its recombination was conditioned by its evolution as the spin of the hole while it was in a state M^+ that was a precursor of D^+ “ (S. 120). Mindestens dem Referenten ist das dritte

Beispiel absolut unverständlich, sowohl für sich genommen als auch im Kontext.

Gelegentlich grenzen die Formulierungen ans Absurde: „Radical pair is a dynamic system from which the radicals can diffuse apart, traveling randomly in space and time, and then return and reencounter“ (S. 11). „A small internal size of a micelle where radicals can diffuse makes us believe that the prominent part of their lifetime will be spent suffering on exchange interaction“ (S. 126).

Schaut man genauer hin, entdeckt man eine ganze Menge Fehler in Abbildungen und Formeln. Wieder einige Beispiele: In den Abbildungen 1.1, 2.3 und 5.4 (unten) werden Vektordarstellungen für die Triplettzustände $|T_{+1}\rangle$ und $|T_{-1}\rangle$ angegeben, bei denen die Phasenverschiebung zwischen den beiden Vektoren 180° ist. Dagegen beträgt sie in den Vektormodellen der Abbildungen 2.2 und 5.4 (oben) 0° . Was soll der Leser denken, wenn ein und derselbe Zustand auf zwei offensichtlich ganz unterschiedliche Arten dargestellt wird? Aber noch schlimmer: Selbst im Rahmen der Gültigkeit von Vektormodellen sind *beide* Darstellungen falsch. Bei der ersten fällt der resultierende Spin mit der z-Achse zusammen, was die Unschärfeleration verletzt. Bei der zweiten ergibt die Kombination von zwei Vektoren, die Teilchen mit dem Spin $1/2$ repräsentieren, einen Gesamtvektor falscher Länge ($1/\sqrt{3}\hbar$ statt $1/\sqrt{2}\hbar$). Korrekterweise muß die Phasendifferenz in den Diagrammen für $|T_{+1}\rangle$ und $|T_{-1}\rangle$ 90° betragen. Für das magnetische Moment des Kernes findet wir $\mu_n = -g_n(\beta_n/\hbar)\mathbf{J}$, das heißt das falsche Vorzeichen (S. 4). Der gleiche Fehler tritt im Ausdruck für die z-Komponente von μ_n auf. Auf Seite 13 wird die Abhängigkeit des Vorzeichens der elektronischen Zeeman-Energien vom Spinzustand des Elektrons übersehen. Im Ausdruck für das Verhältnis der Gleichgewichtsbesetzungen benachbarter Energieniveaus (S. 42) müßte der Nenner des Boltzmann-Terms kT statt $2kT$ enthalten. Jeder, der auf dem Gebiet der magnetischen Resonanz arbeitet, wird diese und verwandte Fehler vermutlich sofort finden. Aber das Buch richtet sich nicht an den Spezialisten, sondern zum Beispiel an „chemical physicists and physical organic chemists“ (Klappentext). In der Gleichung für das Matrixelement der S- T_0 -Mischung (Gl. 2.12, S. 18) ist das Vorzeichen des zweiten Terms falsch. Im dritten Term des Ausdrucks für die spinunabhängige Wahrscheinlichkeit der geminten Rekombination (Gl. 2.27, S. 20) lies p^2 statt p . Und so weiter; es ist zu bezweifeln, daß einem Leser, der sich in das Gebiet der Spinchemie einarbeiten will, sol-

che Fehler gleich auffallen werden. Die hinteren Teile des Buches enthalten mehr als 50 Gleichungen, von denen viele sehr speziell sind und deren Herleitungen nicht angegeben werden. Die obigen Beispiele erwecken kein großes Vertrauen in ihre Richtigkeit. Bei einer Durchsicht der ungefähr 200 Literaturhinweise und nach Elimination von doppelten Einträgen sowie Tagungsbänden, die nicht allgemein zugänglich sind, fand der Referent nur etwa 30 Publikationen, die sich auf die Kernthemen des Buches beziehen und nach 1987 erschienen sind. Es fällt auf, daß die neueste Literaturstelle zu „Chemically Induced Radio-Frequency Emission“ von 1983 stammt und daß es sich dabei schon um einen Übersichtsartikel handelte, der von einem der Autoren dieses Buches geschrieben wurde. Offensichtlich hat sich auf jenem Gebiet in den letzten zehn Jahren nichts Wichtiges getan. Was soll dann eine neue Übersicht? Der Klappentext „...first critical overview in a decade...“ wirkt unter diesen Umständen beinahe ironisch.

Schließlich legt man das Buch mit dem Eindruck weg, daß den beiden Autoren die Koordination ihrer Arbeit nicht immer gelungen ist und daß ihre Behandlungsweise des Stoffes etwas unausgewogen ist. So werden Vektormodelle und Interkombination in Radikalpaaren beispielsweise am Anfang des zweiten Kapitels diskutiert und in Kapitel 5 ein zweites Mal mit derselben Ausführlichkeit erklärt. Viele Formeln erscheinen doppelt (Gl. 2.4 und 2.11, 2.5 und 2.12, 2.6 und 2.34, 2.7 und 2.35 etc.). Die Aussagen der Abbildungen 1.1, 2.2 (oben) und 5.4a) sind identisch, abgesehen von der oben erwähnten Inkonsistenz; das gleiche gilt für die Abbildungen 2.3 und 5.4b) usw. Grundlagen, die der Zielgruppe des Buches bekannt sein müßten, wie Singulett- und Triplettzustände oder Spinerhaltung bei chemischen Reaktionen, werden in aller Breite behandelt und häufig wiederholt. Im Gegensatz dazu werden durchweg nahezu alle Herleitungen zu teilweise ziemlich speziellen Formeln und Resultaten unterschlagen. Ist es nicht gerade eine der Aufgaben einer Monographie, Gräben zwischen den Grundlagen und den Endergebnissen zu überbrücken?

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß dieses Buch einem „chemical physicist, physical organic chemist, material scientist, radio- or biophysicist“ (Klappentext) ganz allgemein wahrscheinlich von geringem Nutzen ist. Vielleicht könnte der Spezialist auf dem Gebiet der Spinchemie von ihm in einigen Punkten profitieren.

Martin Goetz

Institut für Physikalische Chemie
der Universität Braunschweig