

Mitarbeiter, daß es in der Radiochemie nichts mehr zu entdecken gäbe.

Dies war freilich ein vorschnelles Urteil. Im Frühjahr 1934 berichten *Enrico Fermi* und Mitarbeiter, beim Bestrahlen von Uran mit Neutronen das erste Transuranelement, 93, gefunden zu haben. Dagegen gab es Einwände: könnte es sich nicht um Protactinium handeln? *Lise Meitner* und *Otto Hahn*, in Sachen Protactinium besonders kompetent, nehmen ihre gemeinsame Arbeit wieder auf und ziehen bald den jungen *Fritz Strassmann* zu. Die Ergebnisse werden immer verwickelter; zwei Zerfallsketten von Transuranelementen zeichnen sich ab, die bis zum Element 96 reichen. Auch beim Thorium werden mehrere isomere Zerfallsreihen gefunden, die jedoch bekannten Elementen, beginnend beim Radium, zugeordnet werden. Im Sommer 1938 wird es dramatisch: *Lise Meitner* muß fliehen, und *Irène Curie* und *Paul Savitch* in Paris finden ein Transuranelement mit chemischen Eigenschaften, die gar nicht in das Schema des Berliner Teams passen. *Hahn* und *Strassmann* identifizieren diese Aktivität zunächst als Radium, dann aber, als sie dieses verblüffende Ergebnis nochmals rigoros überprüfen, als Barium – die Uranspaltung ist entdeckt. Nach einer zögernden ersten Mitteilung bringt dann die zweite, hier abgedruckte Arbeit die Gewißheit durch eine ganze Reihe brillanter Indikatorexperimente: Bei der fraktionierenden Kristallisation von Bariumsalzen verteilt sich die aus Uran erzeugte Aktivität gleichmäßig auf alle Fraktionen, während gleichzeitig zugegebene, natürliches Radium sich in den Kopffraktionen anreichert. Die Fraktionierungen waren dieselben, die *Hahn* in *Ramseys* Labor in seiner Lehrzeit geübt hatte, und der wichtigste Indikator für Radium war seine Entdeckung, Mesothor-1. So kehrt der nahezu Sechzigjährige auf wundersame Weise wieder zu seinen Anfängen zurück.

Auf die weitere Entwicklung, soweit sie zur Atombombe führt, geht *Otto Hahn* nicht ein, weil dieses Gebiet nicht in den Arbeitskreis des Kaiser-Wilhelm-Instituts gehört habe. Auch über den deutschen „Uranverein“ erfährt man nichts. Die politischen Spannungen im Institut werden ebensowenig angesprochen. Daß *Hahn* damals unter außerordentlichem Druck stand, wird allenfalls zwischen den Zeilen deutlich: Das Anekdotische entfällt, der Ton wird ernster. Er faßt zusammen, wie das komplexe Gemisch der Spaltprodukte chemisch entwirrt wurde und was dabei gefunden wurde. Mit Genugtuung registriert er, mit primitiven Mitteln 100 Produkte gefunden zu haben, und spekuliert darüber, welche Spaltprodukte die „Transurane“ vorgetäuscht haben könnten. Aus den Vorkriegsarbeiten bleibt nur das Uran-239 übrig, als solches von *Hahn*, *Meitner* und *Strassmann* eindeutig identifiziert. Sein Folgeprodukt, das wirkliche Element 93, war in Berlin allerdings nur sehr schwierig zu finden. Das Schlußkapitel ist kurz: Wenige Sätze über die Internierung in England, den Nobel-Preis für Chemie 1944, die Präsidentschaft der Max-Planck-Gesellschaft.

Der Bildteil hat gegenüber der ersten Auflage gewonnen, weil *Dietrich Hahn* zeitgemäße Bilder gewählt hat. Manche Kostbarkeit ist darunter, so das „Sofabild“ von 1920 (S. 88): *Lise Meitner* und *Otto Hahn* in ihrem Kreis – *Herta Sponer*, *Einstein*, *Grotian*, *Westphal*, die *Francks*, *Otto von Baeyer*, *Peter Pringsheim*, *Haber*, *Hertz*. Welche Elite war hier versammelt und was ist damit geschehen! Manche Änderung bei der Bildauswahl wird man bedauern. So ist Kaiser *Wilhelm* des Zweiten „Einmarsch“ in Uniform, gefolgt von *Adolf von Harnack* und *Emil Fischer* zylindertragend, bei der Einweihung des Chemie-Instituts so bezeichnend für jene Zeit, daß man sich dieses Bild (1. Aufl., S. 61) auch jetzt noch wünschte.

Kurt Starke läßt die Atmosphäre in *Hahns* Institut aus der Sicht eines jungen Mitarbeiters lebendig werden. Man

erfährt von der denkbar einfachen Ausstattung, den strengen Vorsichtsmaßnahmen gegen radioaktive Verseuchung; man spürt die herzliche Atmosphäre, aber auch den Trennungsstrich zwischen dem Team des Chefs und seinen jüngeren Mitarbeitern. Von den folgenreichen Experimenten um die Jahreswende 1938/39 erfuhren die Mitarbeiter erst aus den Publikationen.

Otto Hahns Buch endet mit einem Rückblick, in dem er seinen wissenschaftlichen Werdegang als eine Kette von Glücksfällen darstellt. Dies entspricht wohl seinem rheinischen Naturell, die Dinge immer von der positiven Seite zu nehmen. Daß es auch Tiefen gab, etwa die jahrelang propagierten Transuranelemente, die sich in Nichts auflösten, wird nicht hier deutlich, sondern im Briefwechsel *Hahn*–*Meitner*. Freilich, *Hahn* und *Strassmann* konnten sich durch eine Entdeckung noch größeren Rangs selbst berichtigen. Natürlich bleiben viele Fragen offen: Was hat *Hahn* und *Strassmann* zu den scheinbar doch überflüssigen Fraktionierungsexperimenten getrieben; wie war die Arbeitsteilung und Wechselwirkung im Team *Hahn*–*Meitner*–*Strassmann* und vieles mehr. Indes, wie Wissenschaft vor sich geht, nicht als Folge logisch aufeinander aufbauender Schritte, sondern auf oftmals merkwürdigen Umwegen; wie die erfahrensten Arbeitsgruppen jahrelang an der Sache vorbei experimentieren und vorbeidenken; wie sie andererseits in einer glücklichen, intuitiven Eingebung das Richtige tun; und wie ein Forscher nach Jahrzehnten wieder auf das zurückkommt, was er als Anfänger getan hat – das alles kann man aus diesem Buch lernen, ohne daß man unbedingt tiefer in die radioaktiven Phänomene eindringen muß. So wünscht man sich, daß es vor allem von jungen Naturforschern gelesen werde. Mancher wird ein Wort zur Atomenergie suchen von ihm, der oft „Vater des Atomzeitalters“ genannt wird. Dieses Thema spricht *Otto Hahn* nur mit einem halben Satz im Vorwort an – als solcher hat er sich wohl nicht gesehen.

Günter Herrmann [NB 989]
Institut für Kernchemie
der Universität Mainz

Chemical Carcinogens. Activation Mechanisms, Structural and Electronic Factors, and Reactivity. Bioactive Molecules Series, Vol. 5. Herausgegeben von *P. Politzer* und *F. J. Martin Jr.*, Elsevier, Amsterdam 1988. XIV, 366 S., geb. Hfl 280.00. – ISBN 0-444-43008-3

Seit 1978 findet ein jährlicher „Interdisciplinary Cancer Research Workshop“ an der Universität von New Orleans statt. Nach dem zehnten Treffen entschloß man sich zu einer ausführlichen Publikation, die die erste Dekade dieser Veranstaltung markiert. Das vorliegende Buch ist das Ergebnis. In ihm werden die wichtigen Fragen der chemischen Carcinogenese in 15 Kapiteln abgehandelt: Metabolic and chemical activation of carcinogens: an overview – Reactive metabolites of carcinogens and their interactions with DNA – DNA adducts in vitro and in vivo – Carcinogenic halogenated aliphatic compounds – Chemistry, reactivity and carcinogenicity of chloro ethers – Carcinogenicity of ethylene and its derivatives: structural considerations – Reactions of vinyl chloride and its metabolites with bases in nucleic acids and the potential biological consequences – Computational studies of olefin and epoxide carcinogenicity – Irregularities of DNA structure and their effects on DNA replication – Nucleic acid alkylation by N-nitroso compounds related to organspecific carcinogenesis – Nitro-polycyclic aromatic hydrocarbons: structural features, genotoxicity, and risk evaluation – Methyl bay region diol epoxides: key intermediates

in the metabolic activation of carcinogenic methylated polynuclear aromatic hydrocarbons – Estrogen carcinogenicity: hormonal, morphologic and chemical interactions – Theoretical implications of the k_e carcinogen-screening test – a microspectrofluorometric study of the cell's multiorganelle detoxification complex and intracellular carcinogen interactions.

Das Buch vermittelt den neuesten Stand des Wissens, da sämtliche Kapitel von anerkannten Spezialisten verfaßt wurden. Für eine rasche Publikation sorgte die Direktreproduktion der Originalmanuskripte. Daß mit diesem Publikationsverfahren die Wahrscheinlichkeit sinkt, von einem ordentlichen Stichwortverzeichnis profitieren zu können, beobachtet man auch hier: es ist nicht einmal vier Seiten lang. So fehlt *Aflatoxin* genauso wie *2-Aminofluoren*, um nur zwei Beispiele zu wählen. Man muß also das ausführliche Inhaltsverzeichnis sorgfältig durchlesen, bis man das gefunden hat, was einen interessiert, und das hätte man besser machen können! Trotz dieses Nachteils legen die Herausgeber eine Zusammenfassung vor, die jeder Chemiker besitzen sollte, der an der chemischen Carcinogenese interessiert ist – und das sollten immer mehr sein. Vielleicht werden dann solche Bücher auch billiger!

Gernot Boche [NB 977]

Fachbereich Chemie
der Universität Marburg

Theory and Methods of Calculation of Molecular Spectra.

Von *L. A. Gribov* und *W. J. Orville-Thomas*. Wiley, Chichester 1988. XXVII, 636 S., geb. £ 85.00. – ISBN 0-471-91882-2

Es ist zur Zeit angebracht und wünschenswert, ein umfassendes Buch über die Theorie von und Berechnungsmethoden für Molekülspektren zu schreiben. Die gute Aufmachung des hier besprochenen Buches, sein allgemeiner Titel und sein Umfang (über 600 Seiten) wecken somit die Erwartungen des potentiellen Lesers. Eine kleine Enttäuschung stellt sich bei der Feststellung ein, daß das Buch sich im wesentlichen auf die Diskussion der traditionelleren Arten von Spektroskopien (IR, Raman und Schwingungsanregung bei elektronischen Übergängen) konzentriert.

Bezüglich der Vibration von Molekülen ist das Buch sehr ausführlich und spricht interessante Gebiete und Probleme an. So wird die kinetische Energie der Schwingungsbewegung – innere Rotationen eingeschlossen – im Detail und mit viel Einsatz behandelt. Die für Schwingungen mit großer Amplitude geeignete Form der kinetischen Energie wird je nach Problemstellung sukzessive durch die Einführung der relevanten Approximationen vereinfacht. Die Normalkoordinatenanalyse und die Behandlung der Anharmonizitäten inklusive Vorschläge für computergerechte numerische Verfahren und Beispiele nehmen einen angemessenen Teil des Buches ein. Je ein Kapitel ist der Theorie der Intensitäten der Infrarot- und Raman-Spektren gewidmet.

Von besonderem Interesse erscheint mir das oft im Buch angesprochene „inverse spektrale Problem“. Aus experimentellen Spektren soll Information über das Molekül und seine physikalischen Eigenschaften gewonnen werden. Die Autoren beschreiben Modelle, die sie stufenweise erweitern, um die gemessenen Spektren mit wachsender Genauigkeit simulieren zu können.

Einige Kapitel des Buches beschäftigen sich mit der Theorie von und den Rechenmethoden für elektronische Zustände. Diese Kapitel werden bei dem zentralen Thema der Mo-

lekülschwingungen kaum gebraucht und wirken im Buch wie ein Fremdkörper. Sie sind zu lang, um nur einen Überblick zu bieten, zugleich aber nicht ausführlich und konsequent genug geschrieben, um das Erlernen der Materie zu ermöglichen. Zu diesem Thema existieren bereits viele Bücher.

Obwohl in einigen Teilen sehr ausführlich, ist das vorliegende Buch für Studenten als Lehrbuch ungeeignet. Wesentliche Teile sind nur mit Hilfe von Ergänzungsliteratur nachvollziehbar, und viele Referenzen sind nur auf Russisch erhältlich. Es fällt auf, daß modernere Literatur westlicher Autoren selten zitiert wird, und ich stelle mit Befremden fest, daß exzessiv Eigenzitate benutzt werden (etwa 25%). Drei besonders auffällige Beispiele seien hier erwähnt: Kapitel 9, 12 und 15. Kapitel 9 „The potential function of a polyatomic molecule and its properties“ enthält, trotz der wesentlichen Fortschritte auf diesem Gebiet (die auch in Lehrbüchern dokumentiert sind), Zitate westlicher Autoren nur bis 1971. Kapitel 12 „Characteristic vibrations of polyatomic molecules“ beginnt mit einem Eigenzitat und enthält nur zwei Zitate. Die insgesamt nur drei Zitate des Kapitels 15 über das wichtige und oft diskutierte Thema der Raman-Intensitäten bestehen aus zwei Eigenzitaten und einem Zitat einer Arbeit von *W. Heitler* aus dem Jahr 1954.

Da das vorliegende Buch viele interessante und wichtige Probleme anspricht und den für eine präzise und trotzdem leicht lesbare Darstellung nötigen Umfang hat, möchte ich meine Enttäuschung über das Resultat zum Ausdruck bringen. Die Diskussionen und Herleitungen sind oft länglich und trotzdem nicht leicht verständlich, die Zitierweise ist ärgerlich, die Nomenklatur ist stellenweise etwas unglücklich ausgefallen (z. B. die üblichen Wilsons-G- und F-Matrizen wurden umbenannt), und gewisse moderne Konzepte, z. B. lokale Moden und Vibrations in kurzlebigen elektronischen Zuständen, werden nicht diskutiert. In ihrem Vorwort heißen die Autoren Kritik willkommen. Ich hoffe, die hier geäußerte Kritik wird als konstruktiv betrachtet.

Lorenz S. Cederbaum [NB 976]
Physikalisch-chemisches Institut
der Universität Heidelberg

Art in Organic Synthesis. 2. Aufl. Von *N. Anand, J. S. Bindra* und *S. Ranganathan*. Wiley, Chichester 1988. XIX, 427 S., geb. £ 34.50. – ISBN 0-471-88738-2

„There is excitement, adventure, and challenge, and there can be great art, in organic synthesis.“ Es war die erklärte Absicht der Autoren, dieses Woodward-Zitat in der 1970 erschienenen Erstauflage von „Art in Organic Synthesis“ anhand einer Auswahl bemerkenswerter Synthesen zu illustrieren. Die seit damals erfolgte rasante Entwicklung neuer Ziele, Methoden und Reagentien forderte eine Überarbeitung dieser Dokumentation des „State of the Art“.

Die nun vorliegende zweite Auflage vom selben Autorenteam in einem anderen Verlag präsentiert wiederum unter knapp 100 Titeln ein buntes Kaleidoskop der Leistungsfähigkeit der Organischen Synthese. In Form kommentierter Fließschemata finden sich Zusammenfassungen bedeutender Synthesen aus dem gesamten Spektrum der Disziplin in qualitativ ausgewogener Mischung: etwa zwei Drittel Naturstoffe, ein Drittel nicht-natürliche Verbindungen. Als Indiz für den Grad der Aktualisierung darf gelten, daß die Mehrzahl der Kapitel aus der ersten Auflage ausgetauscht wurde. Nur gut ein Drittel sind „klassische“ Lehrbeispiele, die nahezu unverändert übernommen wurden. Die Bandbreite reicht von so einfachen Strukturen wie Adamantan über diverse Steroide, Alkaloide und Antibiotica, spektakuläre Polycy-