

nigt wurden, dürfte hinlänglich bekannt sein, aber daß man beim chromatographischen Drogentest in den USA Schwierigkeiten bekommen kann, falls man Mohnbrötchen gegessen hat, zeigt nicht nur die Empfindlichkeit der chromatographischen Testverfahren, sondern sollte bei der Interpretation der Analysenergebnisse zur Vorsicht mahnen.

Unter dem Stichwort Filterpapier sind mehr als 60 Substanzen, vom einfachen Kohlenwasserstoff bis zu Steroiden, zusammengefaßt, die bei der Filtration eingeschleppt wurden. Viele praktische Hinweise, vom Umgang mit Spritzen bis zur Problematik der Bestimmung der Nitrosamine und der Verhinderung von falsch-positiven wie falsch-negativen Ergebnissen dabei, sowie auch Histörchen der falschen Analytik (*Napoleons* Vergiftung mit Arsen, Theorie der Vergiftung der „Legionäre“ in Philadelphia mit Tetracarbonylnickel wegen Nickelgehaltes der Proben vom Spatel) vervollständigen das Buch und machen die Lektüre spannend.

Neben allgemeinen Stichwörtern sind alle als Artefakte gefundenen Substanzen alphabetisch geordnet. Neben Summenformel, Molekulargewicht, Trivial- und systematischem Namen, CAS-Registriernummer und Merck-Index sind häufig auch die Massenspektren mitaufgeführt. Daneben ist ausführlich beschrieben, wie und wo die Substanz als Artefakt entdeckt wurde (mit Literaturzitaten) und welche Maßnahmen zur Vermeidung der Fehler getroffen wurden. Neben dem üblichen Substanzregister sind auch die massenspektrometrischen Daten (Basispeak, 2. und 3. Peak) so angeordnet, daß man schnell die entsprechende Substanz auffinden kann.

Trotz des relativ hohen Preises von Hfl 495.00 sollte dieses Buch zur Pflichtlektüre für jeden gemacht werden, der sich ernsthaft mit chromatographischer Spurenanalytik beschäftigt. Die Kosten für die Anschaffung sind gering, verglichen mit Mühe, Ärger und Kosten für falsche Analysen.

Heinz Engelhardt [NB 983]  
Institut für Physikalische Chemie  
der Universität Saarbrücken

**Vom Radiothor zur Uranspaltung. Eine wissenschaftliche Selbstbiographie.** (Nachdruck der 1. Auflage). Von *O. Hahn*. Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig/Wiesbaden 1988. XVI, 160 S., geb. DM 78.00.– ISBN 3-528-08413-8.

Unter den zahlreichen Büchern über *Otto Hahns* Leben und Wirken war dieses, 1962 in seinem 84. Lebensjahr erschienen, das erste und es ist wohl das einzige, das vollständig von ihm stammt. Deshalb ist es sehr zu begrüßen, daß der Verlag das Buch zum 50. Jahrestag der Entdeckung der Kernspaltung erneut herausgebracht hat. „Nachdruck“ ist hier buchstäblich zu nehmen, denn *Otto Hahns* Text ist unverändert geblieben. Nicht einmal die – wenigen – Druckfehler sind korrigiert worden. Unverändert sind auch die drei Anhänge, Faksimiles von Publikationen zur Kernspaltung: *Otto Hahn* und *Fritz Strassmanns* „zweite“ Arbeit in den Naturwissenschaften 1939 mit den berühmten Indikatorversuchen und zwei zusammenfassende Arbeiten aus den Abhandlungen der Preußischen Akademie der Wissenschaften von 1941 und 1944. Überarbeitet wurde der Bildteil; der Herausgeber, Enkel *Dietrich Hahn*, hat deren Zahl mit 40 etwa verdoppelt. Neu sind weiterhin ein Vorwort des Herausgebers und eine Einführung durch *Kurt Starke*, der 1935 bis 1940 als Doktorand und wissenschaftlicher Mitarbeiter bei *Hahn* gearbeitet hat.

Das Buch ist vor allem eine *wissenschaftliche* Selbstbiographie; Persönliches ist nur aus besonderem Anlaß aufgenommen. Dennoch ist es nicht im wissenschaftlichen Stil, mit der dabei üblichen Selbstverleugnung des Autors, geschrieben.

Im Gegenteil: *Hahns* Naturell und seine wissenschaftliche Arbeitsweise werden schon nach wenigen Seiten deutlich. Locker und unpräzise schildert er Jugend, Studienzeit und Lehrzeit mit viel Anekdoteschem – seine berühmten „cock tales“ –, selbst wenn die Story durchaus zu seinen Lasten geht. Ein glücklicher Zufall – und von Glück ist in dem Buch öfters die Rede – habe ihn von der fest geplanten Laufbahn als Organiker in der Industrie ab- zur Radioaktivität hingebracht. Nach London eigentlich zum Englischlernen gegangen, gelingt ihm 1904 bei *William Ramsey* sein erster wissenschaftlicher Wurf in einer für ihn typischen Art: Beim Anreichern von Radium aus Bariumsalzen durch fraktionierte Kristallisation blieben die Mutterlaugen wider Erwarten schwach aktiv. Dieser „Dreckeffekt“ führt ihn zu einem neuen Glied der natürlichen Zerfallsreihen, dem Radiothor (Thorium-228). Es verschafft ihm Zutritt zu *Ernest Rutherfords* Labor in Montreal und schließlich, 1906, auch zu *Emil Fischer* ins Chemische Institut der Berliner Universität. Dort macht er die nächste wichtige Entdeckung, das Mesothor-1 (Radium-228), das bald als Ersatz für das viel teurere Radium in der Strahlentherapie begehrt ist. Der ganz große Wurf entgeht ihm freilich: Obwohl er sicher mehr vergebliche Versuche als *Frederick Soddy* unternommen hatte, sehr ähnliche „Radioelemente“ chemisch voneinander zu trennen (S. 46), kommt diesem und nicht *Hahn* der erlösende Gedanke: die Isotope der chemischen Elemente,

1907 habilitiert er sich bei *Fischer*. Im selben Jahr beginnt die wissenschaftlich und menschlich beispielhafte Zusammenarbeit mit der Physikerin *Lise Meitner*. *Hahn* verfügte über fast alle bekannten Radioelemente, deren Strahlung nun gemeinsam systematisch untersucht wird. Wiederum einem „Dreckeffekt“ nachgehend, finden sie den radioaktiven Rückstoß. *Lise Meitner* setzt sich in dieser Frauen ablehnend gegenüberstehenden Umgebung langsam durch. Beide übersiedeln 1912 in das neue Kaiser-Wilhelm-Institut für Chemie, wieder einer der Glücksfälle, denn bei seinem Arbeitsgebiet gab es für *Otto Hahn* kaum Perspektiven für eine Hochschullaufbahn; für Chemiker galt er als Physiker, für Physiker war er ein Chemiker. *Hahn* wendet sich der Radioaktivität der Elemente Kalium und Rubidium zu; aus diesen Arbeiten geht dann zwanzig Jahre später die Rubidium-Strontium-Methode zur Altersbestimmung geologischer Proben hervor. Die Studien über die radioaktiven Zerfallsreihen finden in mühsamen, durch Kriegsdienst von *Hahn* und *Meitner* unterbrochenen Arbeiten 1918 ihren Höhepunkt in der Entdeckung des Elements 91, Protactinium. Erneut ist es ein „Dreckeffekt“, der *Hahn* 1922 beim Protactinium-234 den ersten Fall von Kernisomerie auffinden läßt, mit der man freilich viele Jahre nichts Rechtes anzufangen weiß.

Nun trennen sich die Wege von *Otto Hahn* und *Lise Meitner*. *Hahn* leistet zwar noch Hilfestellung für *Lise Meitners* detaillierte Studien radioaktiver Strahlungen, die schließlich *Wolfgang Pauli* zum Neutrino führen. Er selbst wendet sich mit den nun zahlreicheren Mitarbeitern der angewandten Radiochemie zu: Studien chemischer Probleme mit Hilfe radioaktiver Isotope, etwa über die Chemie geringster Substanzmengen oder – mit seiner „Emaniermethode“ – über die Änderung von Oberflächen und Struktur von Feststoffen und chemische Festkörperreaktionen. Darüber hält er 1933 an der Cornell University in Ithaca Vorlesungen, die dann als Buch erscheinen. Besorgt über die politische Entwicklung und das Schicksal jüdischer Freunde und Kollegen bricht er den Aufenthalt ab. Er hat den Mut, auf der denkwürdigen Gedächtnisfeier für *Fritz Haber* im Januar 1935 die Gedächtnisrede zu halten. Wissenschaftlich gesehen ist dies diejenige Periode in *Hahns* Leben, die am wenigsten nachwirkt. Schon damals meinten, wie *Kurt Starke* berichtet, die jüngeren

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 Indikator-experimente: Bei der fraktionierenden Kristallisation von Bariumsalzen verteilt sich die aus Uran erzeugte Aktivität gleichförmig auf alle Fraktionen, während gleichzeitig zugegebenes, natürliches Radium sich in den Kopffractionen 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 wunder-same 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 Anektodische 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 Spöner*, *Einstein*, *Grottrian*, *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 erfahren 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 rheinhesischen 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