



Cathedrals of Science

Der wissenschaftliche Inhalt des vorliegenden Buchs, der große Bereiche der modernen physikalischen Chemie umfasst, wird allen Studierenden der Chemie bekannt sein. Allerdings werden nur wenige wissen, wie aus den vielen Konzepten und Theorien eine von allen akzeptierte Lehrmeinung entstanden ist. Dieses Buch verknüpft Episoden in der Geschichte der physikalischen Chemie vom letzten Viertel des 19. Jahrhunderts bis zur Mitte des 20. Jahrhunderts. Äußerst detailliert werden die Entwicklungen beschrieben, die zum 1. und 2. Hauptsatz der Thermodynamik (ausgehend von den Studien an der Dampfmaschine), zum 3. Hauptsatz (Nernst-Theorem; Nernst bewies Lewis' Integrationskonstante), zur Elektrolyththeorie und zur Elektronentheorie führten. Nicht weniger ausführlich wird unter dem Aspekt historische Entwicklung auf Oberflächenvorgänge, die physikalischen Grundlagen des Phänomens Farbe, die Photochemie und die physikalische organische Chemie eingegangen.

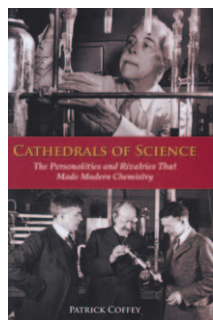
Coffey übernimmt die Rolle eines Biographen, der ausgewählte Persönlichkeiten, dreizehn Männer und eine Frau aus Europa und den Vereinigten Staaten, vorstellt. Er dokumentiert ihre Karrieren, Kontroversen mit Kollegen, Anfeindungen gegen ihre Person und Meinung sowie ihre Charaktere. Auch erwähnt er ihre Freundschaften, die die Physik und Chemie miteinander verschmelzen und ein neues Fachgebiet entstehen ließen, das die anderen naturwissenschaftlichen Bereiche nachhaltig veränderte. Diese biographische Darstellung ist Coffey großartig gelungen.

Die Vorstellung beginnt passenderweise in Schweden im Jahr 1884 mit der Doktorarbeit von Svante Arrhenius. Seine beiden Doktorväter drehten ihm buchstäblich den Rücken zu, aber seine Arbeit über die elektrolytische Dissoziation wurde zu einer Grundlage der physikalischen Chemie, wie auch Wilhelm Ostwald bald feststellte. Zu dieser Zeit lag der Schwerpunkt, besonders in Deutschland, auf der organischen Chemie, und die Pioniere der physikalischen Chemie hatten es nicht leicht. Aber aufgrund der Ausweitung der industriellen Produktion wuchs das Interesse am Verhalten und an den Reaktionen von Gasen, besonders hinsichtlich der Verwendung in elektrischen Lampen und der Fixierung von atmosphärischem Stickstoff. Im Jahr 1897 erfand Walther Nernst die nach ihm benannte Lampe als Gegenstück zu Edisons Glühbirne, und 1909 präsentierte Fritz Haber die Hochdrucksynthese von Ammoniak, die er zusammen mit Carl Bosch von der BASF zu dem bekannten Haber-Bosch-Verfahren weiterentwickelte. Am Institut von Nernst untersuchte der US-

Amerikaner Irving Langmuir die Zersetzung von Gasen an Glühfäden. Nach 1909 verbesserte er im Forschungslabor von General Electric die Glühlampe und entwickelte unter anderem eine Theorie der Gasadsorption und der heterogenen Katalyse.

Obleich einige – wie Nernst und Haber – nach Reichtum strebten, war für alle Wissenschaftler das Ansehen unter Kollegen die treibende Kraft ihrer Forschungen. Die Art und Weise, wie ihnen diese Anerkennung zuteil wurde – besonders durch die höchste Auszeichnung, den Nobel-Preis –, war nicht immer nachvollziehbar, wie die geschilderten, oft jahrelangen Behinderungen sowie nebulöse Entscheidungen beweisen. Das Verhalten der schwedischen Physikochemiker Arrhenius und Theodor Svedberg sowie des Elektrochemikers Wilhelm Palmaer als Schiedsrichter im Nobel-Komitee für Chemie war besonders aufschlussreich, die ihre Entscheidungen von persönlichen und wissenschaftlichen Kontroversen sowie von – gelegentlich wechselnden – Interessengemeinschaften abhängig machten. Lewis, der von Arrhenius abgelehnt wurde, ist das anschaulichste Beispiel. Zudem nimmt Coffey an, dass Lewis durch seinen verschlossenen Charakter Nachteile entstanden sind. So war Lewis' Abneigung gegen Nernst wohl ein wichtiger Grund für seine Ablehnung. (Lewis hatte sowohl bei Ostwald als auch bei Nernst studiert.) Nicht weniger gravierend war das nachlassende Interesse von Lewis an der Thermodynamik und der chemischen Bindung, nachdem er 1921 sein Konzept der Ionenstärke vorgestellt hatte. Dadurch ließ er die Möglichkeit aus, chemische Probleme auf der Basis der neu aufkommenden Quantenmechanik zu lösen, obgleich er später mit Arbeiten über Elektronenpaare und freie Radikale zur physikalischen Chemie zurückkehrte. Einige der herausragenden Leistungen von Lewis, darunter auch die Erklärung der Phosphoreszenz, wusste man erst nach seinem Tod zu schätzen. Lewis musste sich auch mit geistigem Diebstahl auseinandersetzen. Haber und Nernst wurden trotz der antideutschen Stimmung nach dem Ersten Weltkrieg in den Jahren 1918 bzw. 1920 mit dem Nobel-Preis bedacht, nachdem Arrhenius nahezu 15 Jahre lang die Auszeichnung von Nernst verhindert hatte. Haber arbeitete wie ein Besessener, ruinierte sein Familienleben und suchte oft Sanatorien auf.

Besonders die Beiträge von Linus Pauling, der die Forschungen von Lewis überarbeitete, das Konzept der Elektronegativität einführte, die Beziehungen zwischen ionischer und kovalenter Bindung eingehend beschrieb und der Theorie der Wasserstoffbrücke beipflichtete, beweisen die Vielfältigkeit der chemischen Bindung, die hier im Zusammenhang mit der Erforschung der Proteinstruktur aufgezeigt wird. Die Erschließung des neuen Interessengebiets Proteine war die größte Veränderung in Paulings Laufbahn. Stimuliert



Cathedrals of Science
The Personalities and Rivalries That Made Modern Chemistry. Herausgegeben von Patrick Coffey. Oxford University Press, Oxford 2008. 379 S., geb., 29.95 \$.—ISBN 978-019532134-0

wurde dieser Wechsel durch Forschungsgelder der Rockefeller-Stiftung, deren Mitglied Warren Weaver im Jahr 1936 den Begriff „Molekularbiologie“ prägte. Die Rockefeller-Stiftung unterstützte auch die Forschungen der englischen Mathematikerin Dorothy Wrinch über die Proteinstruktur. Sie stellte die so genannte Cyclol-Theorie auf, betrat damit aber fremdes Terrain. Dadurch zog sie sich den Zorn Paulings zu, wofür sie – trotz Unterstützung von Langmuir, Harold Urey und sogar Niels Bohr – teuer bezahlte. Coffey beschreibt weitere Fälle, in denen Physikochemiker auf ähnliche Probleme stießen: Beispielsweise versuchte Arrhenius – die Konzepte von Paul Ehrlich, der von Nernst unterstützt wurde, missachtend – das Massenwirkungsgesetz in der Immunchemie anzuwenden.

Coffeys eigene Forschungen betreffen hauptsächlich Lewis und Langmuir. Er behauptet, dass die Anerkennung, die Langmuir erhielt, größtenteils Lewis' Theorie der chemischen Bindung geschuldet war. Langmuirs Talent, Dinge geschickt zu präsentieren, und seine Kontaktfreudigkeit waren nicht nur hierbei, sondern auch für die Verleihung des Nobel-Preises 1932 für seine Forschungen in der Oberflächenchemie von Vorteil. Langmuir, der die Begriffe „kovalente Bindung“ und „Oktett-Regel“ einführte, erhielt den Nobel-Preis als zweiter Amerikaner und erster Wissenschaftler aus

einem Industrielabor. Coffey beschäftigt sich auch mit den Umständen, die 1946 zum Tod von Lewis führten. Lewis starb durch Cyanwasserstoff, der sich in seinem Labor ausgebreitet hatte. Unter Hinweis auf Lewis' Lebensstil schließt Coffey einen Selbstmord aus.

Über diese Erzählungen hinaus werden auch Begleitumstände erörtert, die zum Teil dramatische Auswirkungen hatten: der Gaskrieg und Habers Einstellung dazu, das Aufkommen der Nationalsozialisten, durch das Deutschland viele seiner führenden Chemiker verlor, sowie die Beteiligung von Glenn Seaborg und Urey am Manhattan-Projekt. Hierbei stützt sich Coffey auf zuverlässige Sekundärliteratur und persönliche Interviews. Wenn, wie in einigen Fällen, eine wissenschaftliche Biographie fehlte, musste sich Coffey unter Vorbehalt auf Erzählungen und Erinnerungen verlassen.

Fazit: Dieses Buch ist ein sehr lesenswerter Bericht über faszinierende Persönlichkeiten und ihr wissenschaftliches Werk.

Anthony S. Travis

Jacques Loeb Centre for the History and Philosophy of the Life Sciences, Ben-Gurion-Universität des Negev, Beerscheba (Israel)

DOI: 10.1002/ange.200903223