

Reduktionen vergleichend eruieren, findet man über das Stichwortverzeichnis hierzu nicht einen Seitenverweis. Selbst zur Gewinnung von „Alcohols“ via Reduktion finden sich nur sechs Verweise [unter „via carboxylic acids“, „via enantiomeric(!) reduction of carbonyl compounds“, „via epoxide reduction“, „via hydrogen transfer“, „via metal hydride reduction“ und „via reduction of hydroperoxides“]. Derlei Kritik läßt sich beliebig fortsetzen, so auch bezüglich der Möglichkeiten einer reduktiven Gewinnung von „Alkanes“ (nur drei Synthesemöglichkeiten laut Index, nämlich „via alcohols and amines“, „via alkyl halide reduction“ und „via enzyme reduction of alkenes“), wo man sogar auf ganze Kapitel, die dieses Problem betreffen, wie die heterogen oder homogen katalysierte Hydrierung von C,C-Mehrfachbindungen oder die Wolff-Kishner-Reduktion nicht verwiesen wird! Man muß sich in Anbetracht dieser Mängel erstens fragen, ob wirklich Chemiker an der Abfassung des Stichwortverzeichnisses beteiligt waren, und zweitens, ob man zum Kauf dieses an sich so exzellenten Werkes (!) nicht erst dann raten sollte, wenn der Verlag den gegenwärtigen Band „Cumulative Index“ durch einen neu verfaßten ersetzt hat.

Reinhard Brückner

Institut für Organische Chemie  
der Universität Göttingen

**Die Allianz von Wissenschaft und Industrie. August Wilhelm Hofmann (1818–1892).** Herausgegeben von C. Meinel und H. Scholz. VCH Verlagsgesellschaft, Weinheim, 1992. X, 375 S., geb. 148.00 DM. – ISBN 3-527-29009-5

Anläßlich des 100. Todestages August Wilhelm Hofmanns, der zugleich das 125. Gründungsjahr der von ihm initiierten Deutschen Chemischen Gesellschaft markiert, ist der vorliegende Sammelband erschienen, in dem ein internationales Autorenteam in einer lockeren Folge von 22 Aufsätzen unter den verschiedensten Aspekten das Wirken dieses großartigen Ahnherrn der modernen Organischen Chemie beleuchtet.

Im einleitenden Kapitel stellt Heindirk tom Dieck (Frankfurt/Main) kurz Entwicklung und Aufgaben der Gesellschaft Deutscher Chemiker vor, deren frühe Stadien ja entscheidend von der Persönlichkeit A. W. Hofmanns geprägt waren. Der hier schon anklingenden engen Zusammenarbeit von universitärer und industrieller Chemie wird dann im folgenden Aufsatz von Lothar Burchardt (Konstanz), der sich mit „Wissenschaft, Industrie und Kultur zur Zeit A. W. Hofmanns“ beschäftigt, ausführlicher Rechnung getragen. Man stellt hier ernüchtert fest, daß viele der Probleme, die die Universitätschemiker damals umtrieben, sich mit nur geringen Akzentverschiebungen, wenn auch in ganz anderen Dimensionen, bis auf den heutigen Tag erhalten haben: wachsende Studentenzahlen, Autonomie der Universitäten und des Professorenstandes, Wechselspiel zwischen Forschung und Lehre, Abgrenzung der Universitäten von den Technischen (heute Fach-) Hochschulen, Neugründung von Fakultäten etc. Selbst der gegenwärtig nicht nur bei vielen Intellektuellen, sondern auch bei einigen Politikern geradezu inbrünstig gepflegte und sich in wenig konkreter Technik-kritik äußernde Kulturpessimismus war durchaus auch in dieser Gründerzeit wissenschaftlicher Gesellschaften und zugleich der chemischen Großindustrie schon virulent. Dennoch haben weiterblickende Geister rechtzeitig den engen Zusammenhang von kultureller/zivilisatorischer Entwicklung und wissenschaftlichem/technischem Fortschritt erkannt und eine weltweit einmalige Förderung der Natur- und Kulturwissenschaften auf den Weg gebracht. Nur vor

diesem Hintergrund ist zu verstehen, wie sehr Hofmann unter anderem auch als Pionier neuer Formen der Kooperation von Universität und Industrie gelten darf.

Präziser noch geht Christoph Meinel (Regensburg) auf die gesellschaftlichen und politischen Rahmenbedingungen ein, in die die Karriere des „Regierenden Oberchemikers“ A. W. Hofmann, die ihn von Liebig's Laboratorium in Gießen über Bonn, London und wieder Bonn schließlich nach Berlin führte, eingebettet war. Bald schon erkannte man in Hofmann den Bannerträger der revolutionären Ideen Liebig's zu einer an experimenteller Forschung ausgerichteten Lehre, denen man auch in England große Beachtung schenkte. Es war daher nur folgerichtig, ihn bereits mit 27 Jahren 1845 zum Leiter und Gründungsprofessor des Royal College of Chemistry in London zu berufen, um dort eine wissenschaftsorientierte Ausbildungsstätte zu realisieren. Auch die chemische Forschung orientierte sich zu jener Zeit neu, von mehr analytischen Fragen hin zur Entwicklung gezielter Synthesen. Hofmann bediente sich dabei der Stoffklassenorientierten Substitutions- oder Typentheorie quasi als Schablone zum systematischen Erkennen neuer Strukturen. Mit seinen breitgestreuten Aktivitäten im Rahmen von Weltausstellungen, als zeitweiliger Präsident der Chemical Society und als Referent populärwissenschaftlicher Vorträge war er zudem eine herausragende Figur des öffentlichen Lebens. Nach seiner Rückkehr nach Berlin, 1865, konnte Hofmann dann mit dem ganzen Gewicht seines in England erworbenen wissenschaftlichen Renommées die Chemie an die Spitze der Universitätsmodernisierung setzen. Meinel vergißt aber auch nicht zu vermerken, daß Hofmanns wohl nur aus dem damaligen Zeitgeist heraus verständliche, pompös übersteigerte Selbstdarstellung und Beweihräucherung sogar bei seinen engeren Kollegen heftigste Kritik hervorriefen.

Die nächsten drei Kapitel beschäftigen sich aus englischer Sicht mit dem Einfluß A. W. Hofmanns und der Gießener akademischen Tradition auf die britische Wissenschaftskultur. Dabei betont Colin A. Russell (Milton Keynes, Großbritannien) vor allem den kosmopolitischen Wissenschaftler in seiner freundschaftlichen Verbundenheit mit Europas Spitzenchemikern und auch der Royal Family, dessen Sprachgewandtheit beispielsweise mit dazu beitrug, dem Journal of the Chemical Society Weltgeltung zu verschaffen und der später in seinem Heimatland die Deutsche Chemische Gesellschaft nach dem Vorbild der Londoner Chemical Society modellierte. Ein ärgerlicher Lapsus ist Russell insofern unterlaufen, als er Georg Wittig, der zur selben Zeit wie Karl Ziegler in Marburg bei Hofmanns Schüler K. von Auwers arbeitete, in der Nachfolgergalerie Hofmanns schlicht vergaß. William A. Brock (Leicester, Großbritannien) analysiert dann einige von Hofmanns Vorträgen zur Popularisierung der Chemie, in denen dieser mit metaphernreicher Sprachgewalt immer wieder die Bedeutung seines Faches für Kultur und Wohlstand propagierte und für mehr (staatliche) Unterstützung warb. Nach Gerrylynn K. Roberts (Milton Keynes, Großbritannien) spiegeln Hofmanns 20 englische Jahre eine „uneasy balance between pure and applied science“ wider, die Hofmann auch im Rahmen seiner Aufgaben an der Government School of Mines verspürte. Die dort geforderte praktisch-analytische Ausbildung versuchte er beharrlich durch stärker wissenschaftlich angelegte Chemiestudien zu ersetzen, wie sie allerdings erst zum Zeitpunkt seiner Rückkehr nach Berlin vom neugegründeten Royal College of Science in Dublin eingeführt wurden.

Im ersten reinen Sachkapitel beschäftigt sich Michael N. Keas (Norman, USA) mit Hofmanns Studien zur Naturorganischer Basen, die zur Entwicklung einer Theorie des Ammoniak-Typs führten. Darauf aufbauend propagierte Hofmann ab 1865 ein „truly natural chemical classification

system, a structurally-interpreted type theory consisting of the hydrochloric acid, water, ammonia, and methane types“.

Unter dem Titel „Science and Technology for an Empire“ setzt sich Anthony S. Travis (Jerusalem) mit Hofmanns Bedeutung für die Chemie der Teer- und Anilinfarbstoffe und ihre Kommerzialisierung auseinander, an der auch andere damals in England weilende deutsche Chemiker (Heinrich Caro, Carl Alexander Martius, Peter Griess) und natürlich der Mauvein-Entdecker und Hofmann-Schüler William H. Perkin gebührenden Anteil hatten. Gerade in den vielfältigen Wechselbeziehungen Hofmanns und Caros – der sich unter dem Einfluß des ersteren vom Coloristen zum Chemiker wandelte – mit britischen und deutschen Farbstoffunternehmen sieht der Autor den essentiellen Ausgangspunkt für das erstmalige Aufkommen einer wissenschaftsbegründeten Industrie.

Die nun folgenden Ausführungen von Hans-Werner Schütt (Berlin) zum Zustand der Chemie in Preußen vor A. W. Hofmann sollte man direkt im Anschluß an die Kapitel von Burchardt und Meinel lesen, da sie sich ebenfalls an dem gesellschafts- und bildungspolitischen Umfeld jener Zeiten orientieren. Im wesentlichen wird hier auf Liebig Kritik an der Auffassung der preußischen Kultusverwaltung abgehoben, die Chemie sei keine fundamentale Wissenschaft und infolgedessen auch keines eigenständigen Studiums wert. Immerhin scheinen Liebig's Belehrungen in Berlin soviel Eindruck gemacht zu haben, daß nach dem Tode seines Widerparts Eilhard Mitscherlich schließlich A. W. Hofmann dorthin berufen wurde, um auch in dieser Region die neuen Ideen eines forschenden Lehrens in die Realität umzusetzen. So gesehen gehört auch Regine Zotts (Berlin) Studie zu Liebig's und Hofmann's Gemeinsamkeiten und Besonderheiten eher in den Kontext der einleitenden Aufsätze. Kernthese ist hier, daß zwar beide Forscher gemeinsam und mit großem taktischem Geschick für die Selbständigkeit ihres Faches Chemie fochten, jedoch in ihrem theoretischen, philosophischen und politischen Engagement deutliche Unterschiede zeigten; obwohl jünger, erwies sich Hofmann als zeitgebundener und konventioneller denn sein ambitionierterer Lehrer und Freund Justus Liebig.

Ausgehend von den „fast mythischen Dimensionen“ bei der Einschätzung von A. W. Hofmann's Rolle bei der Entwicklung der Farbenindustrie durch seine Zeitgenossen und Biographen, erstellt Willem J. Hornix (Nijmegen) eine kritische Analyse von dessen wissenschaftlichen Beiträgen zur Farbstoffthematik, wobei zum wiederholten Male der weitgespannte soziale Kontext und die internationale Verwobenheit dieser Arbeiten zutage tritt. Bemerkenswert auch, daß Hofmann's Einfluß selbst dann dominierend blieb, wenn seine auf dem Ammoniak-Typ fußenden falschen strukturellen Vorstellungen von den Anilinfarbstoffen mit den richtigen Triphenylmethan-Strukturen Kekulé's in Konflikt gerieten.

Mit sehr aufschlußreichen Detailbetrachtungen – auch zu den politischen Hintergründen – vermittelt Jeffrey A. Johnson (Villanova, USA) eine weitere Außensicht auf „Hofmann's Role in Reshaping the Academic-Industrial Alliance in German Chemistry“. Mit viel Sympathie werden hier A. W. Hofmann's Bemühungen um moderne Ausbildungsstätten zum Betreiben zweckfreier Forschung, das deutsche Patentwesen und die Institutionalisierung der akademischen/industriellen Zusammenarbeit im Rahmen der wissenschaftlichen Gesellschaften gewürdigt. Daß hieraus entscheidende Vorteile für Deutschlands Chemiker und Industrie erwachsen, spricht für kausale Zusammenhänge, die man gerade heutzutage wieder in Erinnerung rufen muß.

Einem ganz andern Thema widmet sich Elisabeth Christine Vaupel (München) in ihrem Bericht zu „A. W. Hofmann und die Chemie auf den Weltausstellungen“. Man erfährt,

wie sich Hofmann hier durch brillante Berichterstattungen als Juror systematisch in eine führende Position hinaufarbeitete und somit ein weiteres Forum hatte, seine Vorstellungen zur Gleichgewichtigkeit von angewandter und reiner Forschung zu propagieren. Allerdings rief diese Umrteibigkeit auch deutliche Kritik bei vielen Kollegen hervor, die in Hofmann's „Prestigesucht, Ämterhäufung und Machtmißbrauch“ („schamlose“ Protektion z.B. bei Preisverleihungen) bedenkliche menschliche Schwächen sahen. Unter umweltpolitischen Gesichtspunkten ist von Interesse, daß man sich bereits seinerzeit (um 1855!) bemühte, die giftigen blei- und arsenhaltigen Farben zu ächten.

In welcher Weise Hofmann's Wirken auch in den Osten Europas ausstrahlte, dokumentiert Soná Strbánová (Prag) mit ihrer Sicht der Liebig- und Hofmann-Schulen an den Prager Universitäten und der Entwicklung der Chemie in Böhmen. Dort bezogen sich nämlich die tschechischen ebenso wie die unabhängig daneben wirkenden deutschen Technischen Universitäten bei der Gestaltung ihrer Chemieausbildung direkt oder indirekt auf Hofmann. Es versteht sich von selbst, daß Hofmann auch an den kontroversen Diskussionen zur Reform der Chemikerausbildung an den deutschen Hochschulen im letzten Drittel des vorigen Jahrhunderts einigen Anteil hatte, wie Hartmut Scholz (Berlin) belegt. Im Grunde waren hier ähnliche Statusfragen wie heute im Spiel, wenn um die relativen Wertigkeiten von Gymnasial- und Realschulbildung, Universitäten und technische Hochschulen, Staatsexamen und Dissertation oder um die Heraustrennung der Naturwissenschaften aus den philosophischen Fakultäten gestritten wurde.

Im Lichte der vielfältigen Verbundenheit A. W. Hofmann's mit der Farbstoffchemie und der Farbenindustrie markieren die beiden folgenden Kapitel sicherlich einen der Angelpunkte des vorliegenden Sammelbandes. „Farbstoffe zu Hofmann's Zeiten und heute“ ist der historische Abriß von Peter Suchanek (Leverkusen) überschrieben, in dem die wichtigsten Entdeckungen und Verfahren auf diesem Gebiet aus industrieller Sicht nachvollzogen werden. Man findet hier unter anderem Informationen über die neuesten Entwicklungen in der Druckfarben-, Laserfarbstoff-, Farbbildner- und Tintendruckertechnik sowie über die zunehmende Berücksichtigung ökologischer Belange bei der Produktforschung. Dem Buntten auf den theoretischen Grund geht dann Siegfried Dähne (Berlin-Adlershof) in seinem Beitrag „Struktur-Farbe-Beziehungen im Wandel der Zeit.“ Aufbauend auf der Feststellung, daß Hofmann wegen seines Beharrens auf der Typentheorie zeitlebens tiefere Erkenntnisse bezüglich des Zusammenhangs zwischen Struktur und Farbe verwehrt bleiben mußten, beschäftigt sich der Autor systematisch mit der Entwicklung der eigentlichen Farbstofftheorien von der Chromophortheorie über die Mesomerielehre und das Polymethinkonzept bis hin zu den modernen quantenchemischen Rechenverfahren. Dem gerade bei letzteren zu beklagenden Verlust an Anschaulichkeit wird dann mit dem heuristisch eindrucksvollen Triadenprinzip und seinen einfachen Farbbregeln begegnet.

Daß auch die eigentlichen Hofmann-Reaktionen in der modernen Synthesechemie noch verwendet werden, erläutert Hans-Georg Henning (Berlin) an einigen Beispielen, bei denen leider das Zusammenspiel von Text und Formeln etwas durcheinandergeraten ist. Aber erst, wenn man den Titel „Phosphorchemie bei A. W. Hofmann und heute“ vor Augen hat, wird man wieder gewahr, daß Hofmann neben seinen „großen“ Reaktionen und Arbeiten auch grundlegende Untersuchungen zur Phosphorchemie zum Fundus unseres heutigen chemischen Wissens beigetragen hat. Daran zu erinnern, ist die Absicht Herbert Teichmann's (Berlin Adlersdorf), der in seinem Rückblick unter anderem zeigt, daß

Hofmann sich in seinen diesbezüglichen Synthesestudien erstmals des Umpolungsprinzips bediente. Selbst aus dem Blickwinkel der medizinischen Chemie sieht man vielerlei faszinierende Bezüge zu Hofmanns Werk, wie Günther Wess (Frankfurt-Hoechst) seine Betrachtungen über „A. W. Hofmann, Arzneimittelsynthesen und Aspekte der medizinischen Chemie“ resümiert. Und dies nicht nur, weil schon einige der zu Hofmanns Zeiten bekannten Arzneimittel ein Anilingerüst hatten, sondern auch, weil einige der von ihm entdeckten Substanzen und Reaktionen bis in die heutige Zeit in der Arzneimittelchemie Verwendung finden. Im übrigen hat nach Ansicht des Autors Hofmann in seinen Ausführungen zur Organischen Chemie und Heilmittellehre wichtige Entwicklungen auf diesem Gebiet richtig vorhergesagt.

Als charakteristisch für die Entstehungsgeschichte vieler Unternehmen der heutigen Großchemie kann Gerd J. Wlasichs (Berlin) „Geschichte der Schering AG – Von der grünen Apotheke zum Chemiekonzern“ angesehen werden, deren Gründungsphase in Hofmanns Berliner Zeit fiel. Zentral und das Leitmotiv dieses Sammelbandes unterstreichend stehen auch hier wieder die engen Kontakte des Fabrikanten Ernst Schering zu den Chemikern der Berliner Universität und seine Mitbeteiligung an der Gründung der Deutschen Chemischen Gesellschaft 1867, deren erster Schatzmeister er bis 1880 blieb.

Der abschließende Aufsatz von Uwe Biethan (Marl) über „A. W. Hofmann und die moderne Polymerchemie“ könnte auch als „Kapitel der verpaßten Gelegenheiten“ überschrieben sein, zeigt er doch, in wie vielen Fällen Hofmann schon sehr nahe an der Polymerchemie dran war, daraus aber keine Erkenntniskette ableitete. So hat er als erster Polystyrol zwar nicht entdeckt, aber beschrieben sowie Formaldehyd hergestellt und oligomerisiert, dies aber nicht weiterverfolgt. Auch mit seinen Arbeiten zur (Iso)Cyanat-Chemie ist er haarscharf am Polymerkonzept vorbeigeschrammt, während die von seinen Lieblingsuntersuchungsobjekten abgeleiteten neueren Polyamin- und Polyanilin-Kunststoffe außerhalb seines Erfahrungshorizonts lagen.

Insgesamt halte ich diese umfassende Würdigung von Person und Werk des – wie es mehrfach zum Ausdruck kommt – „ersten Eurochemikers“ A. W. Hofmann für voll und ganz gelungen. Es ist gerade das Zusammenwirken der zahlreichen von den unterschiedlichsten Ansätzen ausgehenden Autoren aus Wissenschaft, Wissenschaftsgeschichte und Industrie, das uns ein so geschlossenes, durchaus auch kritisches Bild einer der frühen Leitpersönlichkeiten unserer Wissenschaft und ihrer Wechselwirkungen mit einem schon damals europaweiten wissenschafts-, wirtschafts- und gesellschaftspolitischen Gefüge vermittelt. Es wäre angebracht gewesen, hier noch einige Stimmen zur Ausstrahlung von Hofmanns Wirken in die romanischen und slawischen Kulturkreise hinzuzufügen. Des weiteren hätte es auch nicht geschadet, einige biographische Informationen über die beteiligten Autoren zu geben, zumal am Ende der jeweiligen Kapitel hierfür genügend Platz gewesen wäre. Ich kann dieses Werk jedem ernsthaft an der Chemie Interessierten wärmstens empfehlen. Den professionellen Chemikern, um für einige besinnliche Stunden der hektischen Betriebsamkeit des alltäglichen Wissenschaftsgeschäfts zu entinnen, den Studierenden zur Erholung in den „harten Phasen“ der Examensvorbereitungen, zumal sich je nach Interessens- und Stimmungslage auch die selektive Lektüre der Einzelkapitel lohnt. Dabei wird vielleicht manch einem, der nicht ganz unempfindlich gegen den besonderen Reiz hundertjähriger Anniversarien ist, in Erinnerung kommen, daß gerade ein Jahrhundert vor A. W. Hofmanns Wirken in England (1845–1865) ein anderer großer Deutscher, der Barockmeister Georg Friedrich Händel, dort seine Triumphe feierte, wäh-

rend ziemlich genau ein Jahrhundert nach Hofmanns Ankunft in Großbritannien ein weiterer großer Neuerer der Chemie, Otto Hahn, zusammen mit seinen Kollegen aus der deutschen Atomunft eher unfreiwillig die Gastfreundschaft dieser Nation in Anspruch nehmen und dort das Kriegsende erleben durfte.

Dieter Hellwinkel  
Organisch-chemisches Institut  
der Universität Heidelberg

**Homogeneous Catalysis. The Applications and Chemistry of Catalysis by Soluble Transition Metal Complexes.** 2. Auflage. Von G. W. Parshall und S. D. Ittel. Wiley, New York, 1992. XII, 342 S., geb. 39.95 £. – ISBN 0-471-53829-9

Gegliedert nach den klassischen Reaktionen der homogenen Übergangsmetallkatalyse beschreibt dieses nun in zweiter Auflage vorliegende Buch den aktuellen Stand dieses Arbeitsgebietes. Dabei liegt der Schwerpunkt weniger bei mechanistischen Fragen als vielmehr bei den vielfältigen Anwendungen dieser Chemie. Neben zahlreichen Hinweisen auf nützliche Methoden zur eleganten Synthese sonst schwierig herstellbarer organischer Verbindungen im Labormaßstab umfaßt dieses Buch eine umfassende Zusammenstellung aller industriellen Anwendungen der homogenen Katalyse.

Ein glücklicher Umstand ist die Erfahrung der Autoren aus langjähriger Tätigkeit an führender Stelle der zentralen Forschung der Firma Du Pont. Dies zeigt sich nicht nur in der Berücksichtigung der relevanten Patentliteratur, sondern auch in der nahezu encyclopädischen Erfassung und Wichtung der kommerziellen Anwendungen. Das Spektrum reicht hierbei von großtechnischen Prozessen wie dem SHOP-Verfahren der Shell (Ethenoligomerisierung, Methathese) und dem Adipodinitrilverfahren der Du Pont (Hydrocyanierung von Butadien, Isomerisierung) über Verfahren zur Herstellung von Zwischenprodukten wie 1,4-Butandiol (Hydroformylierung von Allylalkohol nach Kuraray) bis zu Spezialitäten und Pharmaprodukten wie Synthesen von Vitamin A (Hydroformylierung und Isomerisierung, BASF), L-Menthol (enantioselektive Isomerisierung, Takasago Perfumery) sowie einer neuen Synthese von S-Naproxen® (enantioselektive Hydrierung, Monsanto).

Die Autoren zeigen, wie sich die homogene Katalyse nach den spektakulären Erfolgen bei Großverfahren in den Siebzigern und Achtzigern nun zunehmend mit neuen Anwendungen in der Feinchemie durchsetzt. Dies wird durch industrielle Synthesen von Pharmaca, Pflanzenschutzmitteln, Riechstoffen und Chemikalien für die Elektronikindustrie belegt. Darüber hinaus wird das methodische Arsenal ständig verfeinert, so daß enantioselektive Synthesen vor allem bei Hydrierungen und Isomerisierungen heute ebenso als Standardverfahren zu werten sind wie homogenkatalytische Umsetzungen in zwei Flüssigphasen, bei denen der Katalysator durch Phasensecheidung abgetrennt wird.

Einen umfassenden Überblick dieser Entwicklung zu geben ist das besondere Verdienst dieses Buches. Sehr erfreulich und nützlich sind die den jeweiligen Kapiteln zugeordneten umfangreichen Literaturverzeichnisse, die nach Übersichtsarbeiten und spezifischen Referenzen geordnet sind. Zu loben ist hier neben der Vollständigkeit auch die Aktualität – erfaßt ist die Literatur bis Ende 1991. Gut gelöst ist auch der leichte Zugriff über das Stichwortverzeichnis, das ein rasches Auffinden einer Reaktion nach Edukt/Produkt, Katalysatormetall und Reaktionstyp ermöglicht.