

Mit Chemie ins dritte Jahrtausend!

Opportunities in Chemistry. Herausgeber: Committee to Survey Opportunities in the Chemical Sciences, National Research Council. National Academy Press, Washington, D.C. 1985. VII, 344 S., geb. \$ 24.75. – ISBN 0-309-03633-X

Das als „Pimentel-Report“ bekannt gewordene Buch ist eine Studie des US National Research Council. Ein von ihm eingesetztes 26köpfiges „Committee to Survey Opportunities in the Chemical Sciences“ erarbeitete unter der Leitung von *George C. Pimentel* und der Mithilfe von mehr als 350 Experten einen über 300 Seiten starken Bericht, in dem Chancen, die die chemische Forschung heute eröffnet, und Folgen, die sich für die Gesellschaft ergeben, beschrieben werden. Hauptziel der Untersuchung war die Beantwortung der Fragen:

- Welche Möglichkeiten bestehen in der Chemie?
- Wie können Chemiker die Möglichkeiten der Chemie zum Wohle der Gesellschaft einsetzen?
- Wie kann man der Öffentlichkeit die Bedeutung der Chemie für die Lösung von Problemen und die Befriedigung von Bedürfnissen der Gesellschaft bewußt machen?
- Wie kann man Politiker so informieren, daß sie bei der finanziellen Unterstützung von Forschungsprogrammen die richtige Entscheidung treffen?

Die Experten, die bei dieser Untersuchung mitgewirkt haben, kommen aus allen Bereichen der chemischen Forschung, aus akademischen, aus industriellen und aus staatlichen Institutionen. Der Bericht ist nicht in erster Linie für Chemiker gedacht, sondern richtet sich vor allem an die interessierte Öffentlichkeit und die politischen Entscheidungsträger.

Es werden die Gebiete genannt, in denen der Chemie künftig eine wachsende Bedeutung zukommen dürfte, und auf dieser Basis werden Prioritäten in der Forschungsförderung empfohlen. So wird erwartet, daß die Chemie für die Entwicklung neuer Verfahren und neuer Materialien, für die Energieversorgung, die Ernährung, die Gesundheitsvorsorge, die Biotechnologie, den Umweltschutz sowie für die Erhaltung der Wettbewerbsfähigkeit der US-amerikanischen chemischen Industrie und für die nationale Sicherheit der USA von großem Nutzen sein wird.

Für den Wissenschaftler besonders interessant ist die Beschreibung des aktuellen Standes und der zu erwartenden Entwicklungen in den Innovationszonen der Chemie. Hierzu werden insbesondere folgende Gebiete gerechnet: chemische Kinetik, theoretische Chemie, Katalyse, Synthesen, die chemischen Grundlagen des Lebens und analytische Methoden.

Aus ihrer Beschreibung des Standes und möglicher Entwicklungen der Chemie leiten die Autoren aus US-amerikanischer Sicht eine Anzahl wissenschaftlicher, industrieller und politischer Empfehlungen ab, von denen viele auch für andere Industrienationen und nicht zuletzt auch für die Bundesrepublik Deutschland zutreffend sein dürften. Hierbei wird die Wettbewerbssituation der US-Chemie sorgfältig herausgearbeitet und aufmerksam registriert, was andere Industriestaaten tun; so wird z. B. darauf hingewiesen, daß die Max-Planck-Gesellschaft in Mainz ein neues Polymerinstitut gegründet hat.

Das ausgezeichnete Werk ist zugleich ein Konzentrat unseres heutigen chemischen Wissens und als solches auch ein Bekenntnis zu Forschung und technischem Fortschritt: „Chemistry is a central science that responds to societal needs“ (S. 19). Der Pimentel-Report ist eine wissenschaftlich fundierte und kritische Argumentationshilfe für alle, die trotz der in unserer Gesellschaft vorherrschenden Skepsis an die Zukunft der Chemie glauben.

Jan Thesing [NB 758]
Merck, Darmstadt

Asymmetrische Synthese – wo stehen wir heute?

Die asymmetrische Synthese galt als akademische Kuriosität, bis in den fünfziger Jahren ein besseres Verständnis von Reaktionsmechanismen und Fortschritte bei der Konformationsanalyse das Interesse an ihr wieder belebten. In jener Zeit lag der Schwerpunkt auf der Interpretation und der Vorhersage der Stereochemie von Reaktionen (Cram-Regel, Prelog-Regel, Nomenklatur...). Bei diesen Untersuchungen wurden die Absolutkonfigurationen vieler Verbindungen sicher bestimmt. Gleichzeitig wurden zahlreiche asymmetrische Reaktionen durchgeführt, bei denen zwar optisch aktive Produkte entstanden, die jedoch keine präparative Bedeutung erlangten. Das inzwischen zum Klassiker avancierte Buch „Asymmetric Organic Reactions“ von *J. D. Morrison* und *H. S. Mosher*^[1] bietet einen vollständigen Überblick über dieses Gebiet bis etwa 1970. In ihm werden nur wenige asymmetrische Synthesen beschrieben, bei denen Produkte mit einem Enantiomerenüberschuß (*ee*) von über 90% gebildet werden. Von 1970 bis 1982 nahmen die Zahl und die Effizienz asymmetrischer Synthesen gewaltig zu. Viele stöchiometrische oder katalysierte Reaktionen mit *ee* > 90% wurden Standard-Synthesemethoden. Darüber hinaus wurden verlässliche Methoden (basierend auf der NMR-Spektroskopie oder der HPLC) zur Bestimmung des Enantiomerenüberschusses verfügbar. Es war deshalb an der Zeit, ein größeres Werk herauszugeben, das den Fortschritt in der asymmetrischen Synthese in den siebziger und frühen achtziger Jahren schildert, und es war erfreulich, daß *J. D. Morrison* die Herausgeberrolle übernahm. Das Werk

Asymmetric Synthesis. Herausgegeben von *James D. Morrison*. Academic Press, Orlando, FL, 1983–1985.

- Vol. 1, XIV, 201 S., geb. \$ 32.00. – ISBN 0-12-507701-7.
- Vol. 2, XIV, 278 S., geb. \$ 45.00. – ISBN 0-12-507702-5.
- Vol. 3, XIII, 578 S., geb. \$ 84.50. – ISBN 0-12-507703-3.
- Vol. 4, XII, 380 S., geb. \$ 85.00. – ISBN 0-12-507704-1.
- Vol. 5, XIV, 391 S., geb. \$ 85.00. – ISBN 0-12-507705-X

das von 60 Autoren, die selbst wesentliche Beiträge zu verschiedenen Aspekten der asymmetrischen Synthese geleistet haben, erarbeitet wurde, ist in fünf Bänden zwischen 1983 und Ende 1985 erschienen.

Band 1 beginnt mit einem kurzen, von *J. D. Morrison* verfaßten Kapitel über die unterschiedlichen Wege zu optisch aktiven Verbindungen. Dieser Band ist nicht nur für den Synthetiker, sondern für jeden nützlich, der mit optisch aktiven Verbindungen arbeitet, seien sie durch Racemspaltung, asymmetrische Synthese oder aus Naturstoffen erhalten. Er ist ausschließlich der direkten und indirekten

ten Bestimmung des Enantiomerenüberschusses gewidmet und befaßt sich nicht vorrangig mit der Analyse von Diastereomergemischen. Die beschriebenen analytischen Methoden erfassen das gesamte Spektrum der Techniken, und es werden viele nützliche Hinweise für den Praktiker gegeben. In Kapitel 2 stellen G. G. Lyle und R. E. Lyle die Polarimetrie vor und beschreiben die im Handel erhältlichen Geräte. Das Thema von Kapitel 3 (A. R. Schoofs und J. P. Guetté) ist die Bestimmung des maximalen spezifischen Drehwerts durch Konkurrenzreaktionen. In Kapitel 4 erklären K. K. Andersen, D. M. Gash und J. D. Robertson, wie *ee*-Werte mit Isotopenverdünnungsmethoden gemessen werden können. Die Anwendung der Gaschromatographie wird von V. Schurig in Kapitel 5 vorgestellt, während W. H. Pirkle und J. Finn in Kapitel 6 die Enantiomeren-trennung durch Flüssigkeitschromatographie besprechen. Der Band schließt mit drei Kapiteln über NMR-spektroskopische Methoden zur Untersuchung von Enantiomeren: Verwendung diastereomerer Derivate (S. Yamaguchi), chiraler Lösungsmittel (G. R. Weisman) und chiraler Verschiebungsreagentien (R. R. Fraser).

In den übrigen Bänden werden Reaktionen behandelt, bei denen durch externe (im Reagens oder Katalysator) oder interne Chiralitätszentren (im Substrat) gesteuert eines oder mehrere Asymmetriezentren enantio- oder diastereoselektiv entstehen. Diese Vielfalt macht die Schwierigkeit deutlich, den Begriff „asymmetrische Synthese“, der Titel dieses Werks ist, genau zu definieren. Einige Reaktionen haben eindeutig das Ziel, Asymmetriezentren zu erzeugen und chirale Verbindungen nach Entfernen des chiralen Hilfsstoffs zu isolieren. Auf sie paßt die klassische Definition der asymmetrischen Synthese (enantioselektive Synthese chiraler Verbindungen). Bei einer anderen Gruppe von Umsetzungen werden bereits im Substrat vorhandene Chiralitätszentren nach dem kontrollierten Einbau eines weiteren nicht abgespalten. Es handelt sich um diastereoselektive Reaktionen, die oft für die erfolgreiche Totalsynthese von Naturstoffen von höchster Wichtigkeit sind. Die meisten Verfahren können auf reine Enantiomere oder racemische Gemische angewendet werden, so daß auf sie die in ⁽¹⁾ vorgeschlagene erweiterte Definition der asymmetrischen Synthese (diastereoselektive Synthese chiraler Verbindungen) zutrifft. In einer dritten Gruppe von Reaktionen wird der „chirale Pool“ als Quelle chiraler Synthesebausteine verwendet: Komplizierte chirale Moleküle können durch Kombination kleiner chiraler Bausteine, die aus billigen Naturstoffen (Zucker, Aminosäuren...) erhalten werden, synthetisiert werden. Dabei entstehen nicht notwendigerweise neue Asymmetriezentren, es geht vielmehr um Schutzgruppentechniken und um die Entwicklung von Reaktionen, bei denen die essentiellen Chiralitätszentren erhalten bleiben.

Band 2 und 3 haben den gemeinsamen Titel „Stereodifferentiating addition reactions“. Dieser Titel, der für Neu-linge nicht noch einmal definiert wird, basiert auf einer von Izumi und Tai⁽²⁾ vorgeschlagenen Klassifizierung des sterischen Ablaufs einer Reaktion.

Band 2 beginnt mit einem Kapitel von H. C. Brown und P. K. Jadhav über asymmetrische Hydroborierungen. Die Autoren geben einen Überblick über die Synthesen chiraler Verbindungen durch Hydroborierung von Alkenen und Folgereaktionen, die zur asymmetrischen Bildung von C-H-, C-OH- oder C-C-Bindungen mit *ee*-Werten häufig nahe 100% führen. M. M. Midland stellt dann die asymmetrische Reduktion von Carbonylverbindungen mit chiralen Boranen oder modifizierten Borhydriden vor, worauf eine Übersicht von E. R. Grandbois, S. I. Howard und J. D. Morrison über asymmetrische Reduktionen mit modifizier-

ten Lithiumaluminiumhydriden folgt. Darunter sind Beispiele von großer präparativer Bedeutung. In Kapitel 4 (Y. Inouye, J. Oda und N. Baba) werden Reduktionen mit chiralen Dihydropyridinen geschildert, die als biomimetische Reaktionen betrachtet werden können. Kapitel 5 (E. L. Eliel) befaßt sich mit Additionen chiraler Nucleophile an chirale Substrate – Beispiele für die Anwendung der Cram-Regel. In Kapitel 6 stellt G. Solladié asymmetrische Synthesen vor, die auf der Addition chiraler Nucleophile an Aldehyde oder Ketone basieren. Die chiralen Nucleophile sind entweder Organometall-Verbindungen in chiraler Umgebung, Anionen chiraler Sulfoxide oder chirale Ester-enolate. Die 1,4-Addition an α,β -ungesättigte Carbonylverbindungen wird von K. Tomioka und K. Koga in Kapitel 7 für die Fälle besprochen, in denen die „chirale Unterstützung“ entweder von der Carbonylverbindung oder vom Nucleophil kommt. Mit der speziellen 1,4-Addition von Organometall-Verbindungen an Alkenylsulfoxide mit dem S-Atom als Chiralitätszentrum befaßt sich G. H. Posner in Kapitel 8. Band 2 schließt mit einem Überblick von D. E. Bergbreiter und M. E. Newcomb über die Alkylierung von Imin- und Enaminsalzen. Dabei handelt es sich um gute Methoden zur asymmetrischen α -Alkylierung von Aldehyden und Ketonen.

In dem aus zwei Teilbänden bestehenden Band 3 sind vier Kapitel der Erzeugung eines Chiralitätszentrums über Enolatchemie und verwandte Reaktionen gewidmet. D. A. Evans behandelt in Kapitel 1 die stereoselektive Alkylierung chiraler Metall-enolate. Asymmetrische Aldolreaktionen werden in all ihren Facetten von C. H. Heathcock in Kapitel 2 besprochen. Einen Überblick über die asymmetrische Synthese mit chiralen Oxazolinen geben K. A. Lutomski und A. I. Meyers in Kapitel 3, während D. Enders in Kapitel 4 die α -Alkylierung chiraler Hydrazone beschreibt. Ringschlußreaktionen von Alkenen (vorwiegend elektrophile Reaktionen) werden von P. A. Bartlett in Kapitel 5 (C-C-Bindungsbildung) und Kapitel 6 (C-Heteroatom-Bindungsbildung) behandelt. Mit diesen Methoden kann die relative Stereochemie mono- und polycyclischer Systeme gut gesteuert werden. In Kapitel 7 behandelt L. A. Paquette ausführlich asymmetrische Cycloadditionen, vor allem die Diels-Alder-Reaktion. Das letzte Kapitel dieses Bandes ist der Chiralitätsübertragung durch sigmatrope Umlagerungen gewidmet (R. K. Hill), wobei die Claisen-Umlagerung im Vordergrund steht.

Band 4 umfaßt verschiedenartige Themen: Die „chiral-pool-Chemie“ wird hier behandelt, ebenso die Verwendung von chiralen Verbindungen mit asymmetrischen S-, N-, P- und Si-Atomen. In Kapitel 1 (226 der 380 Seiten!) beschreibt J. W. Scott leicht zugängliche Synthesebausteine mit asymmetrischen C-Atomen und ihren Einsatz in der Synthese. Eine umfangreiche Tabelle ist besonders für die Syntheseplanung nützlich. Praktische Informationen wie der ungefähre Preis werden gegeben, und viele Totalsynthesen, bei denen Synthesebausteine aus dem Pool chiraler Naturstoffe verwendet werden, werden ausführlich vorgestellt. Darauf folgen vier kurze Kapitel über die Chemie chiraler Verbindungen mit Heteroatomen als Asymmetriezentren (Darstellung der Verbindungen und ihre Anwendung in der Synthese): Kapitel 2 von M. R. Barbachyn und C. R. Johnson ist eine Zusammenfassung zu asymmetrischen S-Zentren; die asymmetrischen P-Zentren (Kapitel 3, D. Valentine, Jr.) sind wegen der Verwendung von Phosphanen als Liganden in der Homogenkatalyse wichtig. Kapitel 4 von F. A. Davis und R. H. Jenkins, Jr. ist asymmetrischen N-Zentren gewidmet; das Schlußkapitel von C. A. Maryanoff und B. E. Maryanoff befaßt sich mit asymmetrischen Si-Zentren.

Der Band 5 über „chirale Katalyse“ ist erst vor einem halben Jahr erschienen und behandelt vorwiegend Organometall-Katalysatoren. Kapitel 1 von *H. B. Kagan* gibt einen Überblick über chirale Liganden für Komplexverbindungen. Sie werden zum einen als ein- oder mehrzählig klassifiziert, zum anderen nach der Art des Heteroatoms (P, S, N, O etc.) und der Position des Chiralitätszentrums. In Kapitel 2 bespricht *J. Halpern* den Mechanismus der mit Rhodiumkomplexen katalysierten asymmetrischen Hydrierung und legt dabei besonderes Gewicht auf Kinetikdaten, die es erlauben, den Ursprung der Enantioselektivität im Katalysezyklus zu erkennen. Die Anwendung der homogenkatalysierten, asymmetrischen Hydrierung ist das Thema des nächsten, von *K. E. Koenig* verfaßten Kapitels. Dazu gehört das Monsanto-Verfahren zur Synthese von (S)-Dopa. Effiziente asymmetrische Reduktionen vieler funktionalisierter Alkene werden aufgeführt und einige Anwendungen vorgeschlagen. In Kapitel 4 geben *I. Ojima* und *K. Hirai* einen Überblick über asymmetrische Hydrosilylierungen und Hydrocarbonylierungen. Die asymmetrische Hydrosilylierung verläuft bei aromatischen Ketonen mit hohen *ee*-Werten; die Enantioselektivität der Hydrocarbonylierung muß, soll sie technisch angewendet werden, noch verbessert werden. Kapitel 5 (*T. Hayashi* und *M. Kumada*) ist den asymmetrischen Kupplungsreaktionen gewidmet, von denen die meisten auf der Kupplung eines Grignard-Reagens mit einem Alkenylhalogenid oder der Alkylierung einer Allylposition in Gegenwart eines chiralen Organometall-Katalysators beruhen. In Kapitel 6 stellen *S. Otsuka* und *K. Tani* die katalysierte asymmetrische Isomerisierung funktionalisierter Alkene vor und beschreiben dabei ausführlich die Umwandlung achiraler Allylamine in Enamine mit einem Chiralitätszentrum in γ -Position zum N-Atom. Der wirksamste Katalysator ist ein Rhodium-Binap-Komplex; er wird seit kurzem zur industriellen Herstellung von Citronellal und Menthol genutzt. Die nächsten beiden Kapitel sind der effizientesten und verlässlichsten asymmetrischen Synthese der letzten Jahre gewidmet: Das Sharpless-Reagens zur asymmetrischen Epoxidierung allylischer Alkohole hat schnell breite Anwendung gefunden, und bereits Hunderte von Veröffentlichungen zeigen, wie nützlich diese in 95–98% *ee* zu funktionalisierten Verbindungen führende Reaktion ist. In Kapitel 7 beschreibt *B. E. Rossiter* präparative Aspekte und Anwendungen verschiedener Methoden zur asymmetrischen Epoxidierung und ausführlich Ergebnisse, die mit dem Sharpless-Reagens erzielt wurden. Anwendungen bei der Totalsynthese von Naturstoffen werden aufgeführt. In Kapitel 8 besprechen *M. G. Finn* und *K. B. Sharpless* den Mechanismus der Sharpless-Epoxidierung mit Titantratar-Katalysatoren. Dieses lange Kapitel (114 S.) enthält Informationen zur Struktur von Ti-Tartrat-Komplexen und Kinetikdaten, einen Mechanismusvorschlag und Überlegungen zur kinetischen Racematspaltung von Allylalkoholen. Bisher unveröffentlichte Ergebnisse mit anderen Liganden als Diethyltartrat sind in einer Tabelle zusammengefaßt. Mit keinem dieser 50 Liganden konnte eine deutliche Verbesserung erreicht werden, so daß die zuerst verwendeten Tartrate weiterhin die beste Wahl sind. Ein nützliches (andernorts nicht veröffentlichtes) Verfahren wird von den Autoren ausführlich beschrieben: der routinemäßige Einsatz katalytischer Mengen von Titantratar-Komplexen in Gegenwart von Molekularsieben. Es gilt als sicher, daß die Sharpless-Epoxidierung (die patentiert ist) kurz vor der industriellen Anwendung steht. Zwei kurze Kapitel schließen den letzten Band ab. *J. B. Jones* schreibt über Enzyme als chirale Katalysatoren; es ist eine kurze, aber ausgezeichnete Darstellung eines äußerst wichtigen Gebiets und

schließt eine Einführung in die Enzymologie (Klassifizierung, wichtige Reaktionen) sowie viele Beispiele für asymmetrische Synthesen und einige kinetische Racematspaltungen ein. Schließlich werden von *K. Harada* heterogenkatalysierte asymmetrische Hydrierungen besprochen – vor allem die Hydrierung chiraler Keto-, Imino- oder Enaminoester in Gegenwart von Metallkatalysatoren – und stereochemische Modelle, die auf Wechselwirkungen der Substrate mit der Katalysatoroberfläche basieren, vorgeschlagen.

Trotz der großen Zahl von Autoren und Themen erscheint das Werk ziemlich homogen. Zwar existierten zu einigen Themen bereits Zusammenfassungen, doch ist es für den erfahrenen Praktiker wie für den Anfänger sehr nützlich, die grundlegenden Informationen an einem Ort zu finden. Die meisten Beiträge sind gut geschrieben, sehr informativ und enthalten die wichtigsten Literaturzitate. Man findet nur wenige Fehler. Die Bände über stereodifferenzierende Additionsreaktionen behandeln ein weitgehend ausgereiftes Gebiet, das als Lehrbuchstoff betrachtet werden kann. Allein Band 5 („chirale Katalyse“) befriedigt nicht, da – vielleicht aus Platzgründen – einige Themen ausgespart sind. Dies ist bedauerlich, weil sich die asymmetrische Katalyse sehr rasch entwickelt und kurz vor der technischen Anwendung steht^[3]. Die Arbeiten von *Izumi* und *Tai* zur katalytischen Hydrierung mit Metalltartraten fehlen, obwohl sie zumindest in Kapitel 10 hätten diskutiert werden können. Es ist schade, daß kein Abschnitt der Katalyse durch chirale Amine, Aminosäuren oder kleine Peptide gewidmet ist, gibt es hier doch spektakuläre Ergebnisse, z. B. bei der Prolin-katalysierten Cyclisierung von Triketonen^[4,5], der alkaloid-katalysierten Ketenaddition^[6] und der asymmetrischen Alkylierung mit einem chiralen Phasentransferkatalysator^[7]. Auch die Behandlung enzymatischer Reaktionen auf nur 30 Seiten scheint unangemessen. Wie der Autor schreibt, ist dieses Kapitel aus Platzgründen eher als Einführung denn als umfassende Abhandlung gedacht.

Diesen kritischen Anmerkungen zum Trotz ist das Werk insgesamt ein wertvolles Hilfsmittel für den bereits auf diesem Gebiet tätigen Chemiker, und es sollte ein Nachschlagewerk für jeden werden, der an stereokontrollierten Synthesen organischer Verbindungen arbeitet. Die stereochemische Zielsetzung der Reihe wird in den Namen derer, denen die fünf Bände gewidmet sind, deutlich: *H. S. Mosher*, *A. Horeau*, *D. Cram*, *S. Yamada* und *V. Prelog*. Asymmetrische Synthesen werden weit verstreut in der Literatur beschrieben, und sie sind das Thema vieler internationaler Tagungen. Die hier besprochene Zusammenschau sollte den Fortschritt in der asymmetrischen Synthese stark fördern. Angesichts der anhaltenden Aktivitäten auf diesem Gebiet dürfte es schon in wenigen Jahren nötig sein, den dann erreichten Status quo erneut in einem ähnlichen Werk zusammenzufassen.

Henri B. Kagan [NB 759]
Université de Paris-Sud, Orsay

- [1] J. D. Morrison, H. S. Mosher: *Asymmetric Organic Reactions*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, USA 1971; Nachdruck: American Chemical Society, Washington 1976.
- [2] I. Izumi, A. Tai: *Stereo-differentiating Reactions*, Academic Press, New York 1977.
- [3] B. Bosnich: *Asymmetric Catalysis (NATO ASI Series)*, Martinus Nijhoff, Dordrecht 1986.
- [4] Z. G. Hajos, D. R. Parrish, *J. Org. Chem.* 39 (1974) 1615.
- [5] U. Eder, G. Sauer, R. Wiechert, *Angew. Chem.* 83 (1971) 492; *Angew. Chem. Int. Ed. Engl.* 10 (1971) 496.
- [6] H. Wynberg, E. G. J. Staring, *J. Am. Chem. Soc.* 104 (1982) 166.
- [7] U. H. Dolling, P. Davis, E. J. J. Grabowski, *J. Am. Chem. Soc.* 106 (1984) 446.

Justus von Liebig und August Wilhelm Hofmann in ihren Briefen (1841–1873). Herausgegeben von *W. H. Brock*. VCH Verlagsgesellschaft, Weinheim 1985. XI, 262 S., geb. DM 72.00. – ISBN 3-527-26107-9

Zu den „Großen“ der Chemie im 19. Jahrhundert zählen ohne jeden Zweifel *Justus von Liebig* und sein Schüler *August Wilhelm von Hofmann*. Leben und Werk dieser beiden Wegbereiter der Organischen Chemie sind in einer Reihe von Publikationen ausführlich dargestellt. Auch *Liebigs* Korrespondenz mit bedeutenden Zeitgenossen fand bereits ihre Herausgeber. Als sehr begrüßenswerte Ergänzung dieses Schrifttums legt nun *W. H. Brock* eine sorgfältig bearbeitete Edition des Briefwechsels zwischen *Liebig* und *Hofmann* aus den Jahren 1841–1873 vor. Die Faksimile-Wiedergabe einiger der 171 Briefe läßt – auch den der alten deutschen (gotischen) Schrift Kundigen (laut Herausgeber kann sie „heute nur noch von älteren Leuten und einigen Wissenschaftlern gelesen werden“) – erkennen, daß dieses Vorhaben sicherlich nicht ohne Schwierigkeiten zu verwirklichen war.

Bis etwa 1855 standen *Liebig* und *Hofmann* in sehr regem brieflichem Gedankenaustausch. In diesen Zeitraum fallen die letzten elf Jahre von *Liebigs* Lehr- und Forschungstätigkeit in Gießen sowie die Übersiedelung nach München 1852; *Hofmann* war von 1845 bis 1865 am „Royal College of Chemistry“ in London tätig. In den Jahren nach 1855 wurde die einst so lebhaft Korrespondenz nur noch mit längeren Unterbrechungen fortgeführt; eine schon früher eingetretene Trübung der persönlichen Beziehungen wird von *Liebig* im Oktober 1871 erwähnt.

Biographien können – bei objektiver Darstellung – sehr aufschlußreich sein. Daß diese Objektivität auch bei der Lebensbeschreibung von Wissenschaftlern nicht immer gewahrt zu werden scheint, mag man *Willstätters* Artikel^[1] zum hundertjährigen Jubiläum von *Justus Liebigs Annalen der Chemie* entnehmen. In ihren Briefen dagegen geben sich wohl die meisten Autoren – und ohne Zweifel auch *Liebig* und *Hofmann* – spontan und natürlich und erscheinen so dem Leser wesentlich lebendiger und weniger „retuschiert“. Häufig geht es in der hier edierten Korrespondenz nicht vornehmlich um neue wissenschaftliche Erkenntnisse, sondern um Fragen und Probleme des akademischen und häuslichen Alltags, um Berufsfragen und Publikationen, um die schon damals beklagten Anstrengungen des Vorlesungs- und Prüfungsbetriebs, um Familienangelegenheiten – und vor allem um Geld, etwa um die Möglichkeiten, solches mit wenig Aufwand, z. B. durch Gutachten, zu „verdienen“. Sehr deutlich wird aber, daß man schon damals – auch ohne amtliche Reglementierungen – durch „Nebeneinnahmen“ sehr viel Ärger bekom-

men konnte ... Zeitgeschichtlich interessant ist die Feststellung, daß die Entwicklung der englischen Industrie jener der Deutschen offenbar noch weit voraus war; in kaum einem Schreiben *Liebigs* fehlen Bitten, ihm die unterschiedlichsten Bedarfsgegenstände, und seien es nur Notizbücher oder Briefumschläge, in London zu besorgen. Insgesamt kann man wohl sagen, daß der Leser des Briefwechsels weniger die beiden großen Wissenschaftler, als vielmehr die Menschen *Liebig* und *Hofmann* kennenlernt – und das nicht selten auf recht vergnügliche Weise.

Da nicht alle Briefe erhalten sind, ist es oft nicht möglich, nur aus der vorliegenden Korrespondenz den Verlauf mancher Ereignisse und Streitfragen zu verfolgen. Es ist deshalb sehr zu begrüßen, daß der Herausgeber in der Einleitung auf etwa zwanzig Seiten nicht nur die wesentlichen Lebensdaten beider Autoren und ihre wichtigsten Arbeitsgebiete und Entdeckungen, sondern auch einige der „Hauptthemen“ des Briefwechsels, z. B. *Hofmanns* Stellung am Royal College und das Problem seiner Rückkehr nach Deutschland, die Entwicklung der Beziehungen zwischen *Liebig* und *Hofmann*, sowie, last but not least, die sogenannte „Chinidin-Verschörfung“, zusammenfassend darstellt. Knappe englische „Abstracts“ der Briefe und ein kurzer Bildteil runden das Werk ab.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß alle chemiegeschichtlich Interessierten den vorliegenden „Briefwechsel“ mit Vergnügen und Gewinn lesen werden. Allerdings ist zu befürchten, daß der recht ansehnliche Preis der Verbreitung des Werkes nicht gerade förderlich sein dürfte.

Rudolf Grashey [NB 717]
Institut für Organische Chemie
der Universität München

UV-VIS-Spektroskopie und ihre Anwendungen. (Reihe: Anleitungen für die chemische Laboratoriumspraxis, Band 21). Von *H.-H. Perkampus*. Springer, Berlin 1986. VIII, 208 S., geb. DM 148.00. – ISBN 3-540-15467-1

Economic Evaluation in the Chemical Process Industries. A Guide to Prudent Planning. Von *O. Axtell* und *J. M. Robertson*. John Wiley, Chichester 1986. XIV, 241 S., geb. £ 46.00. – ISBN 0-471-80464-9

Applications of NMR Spectroscopy to Problems in Stereochemistry and Conformational Analysis. Herausgegeben von *Y. Takeuchi* und *A. P. Marchand*. VCH Verlagsgesellschaft, Weinheim 1986. IX, 221 S., geb. DM 135.00. – ISBN 3-527-26145-1

Isolierung und Charakterisierung von Naturstoffen. Von *E. Stahl* und *W. Schild*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart 1986. X, 180 S., kartoniert, DM 39.80. – ISBN 3-437-3051-5

Polyvinyl Chloride Stabilization (Reihe: Polymer Science Library, Band 4). Von *J. Wypych*. Elsevier, Amsterdam 1986. X, 416 S., geb. Hfl. 280.00. – ISBN 0-444-42638-8

Spurenanalytik des Thalliums. Von *M. Sager*. Thieme, Stuttgart 1986. XII, 103 S., kartoniert, DM 48.00. – ISBN 3-13-674701-1

[*] *Angew. Chem.* 45 (1932) 217.

Angewandte Chemie, Fortsetzung der Zeitschrift „Die Chemie“

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen und dgl. in dieser Zeitschrift berechtigt nicht zu der Annahme, daß solche Namen ohne weiteres von jedermann benutzt werden dürfen. Vielmehr handelt es sich häufig um gesetzlich geschützte eingetragene Warenzeichen, auch wenn sie nicht eigens als solche gekennzeichnet sind.

Redaktion: Pappelallee 3, D-6940 Weinheim.
Telefon (06201) 60 23 15, Telex 465 516 vchw d, Telefax (06201) 602 328.

© VCH Verlagsgesellschaft mbH, D-6940 Weinheim, 1986

Printed in the Federal Republic of Germany.

Verantwortlich für den wissenschaftlichen Inhalt: Dr. Peter Göllitz, Weinheim.

VCH Verlagsgesellschaft mbH (Geschäftsführer: Prof. Dr. Helmut Grunewald und Hans Dirk Köhler), Pappelallee 3, D-6940 Weinheim, Telefon (06201) 602-0, Telex 465 516 vchw d, Telefax (06201) 602 328. – Anzeigenleitung: Rainer J. Roth, Weinheim.

Satz, Druck und Bindung: Zechnersche Buchdruckerei, Speyer/Rhein.



Die Auflage und die Verbreitung wird von der IVW kontrolliert.

Alle Rechte, insbesondere die der Übersetzung in fremde Sprachen, vorbehalten. Kein Teil dieser Zeitschrift darf ohne schriftliche Genehmigung des Verlages in irgendeiner Form –

durch Photokopie, Mikrofilm oder irgendein anderes Verfahren – reproduziert oder in eine von Maschinen, insbesondere von Datenverarbeitungsmaschinen verwendbare Sprache übertragen oder übersetzt werden. All rights reserved (including those of translation into foreign languages). No part of this issue may be reproduced in any form – by photoprint, microfilm, or any other means – nor transmitted or translated into a machine language without the permission in writing of the publishers. – Von einzelnen Beiträgen oder Teilen von ihnen dürfen nur einzelne Vervielfältigungsstücke für den persönlichen und sonstigen eigenen Gebrauch hergestellt werden. Die Weitergabe von Vervielfältigungen, gleichgültig zu welchem Zweck sie hergestellt werden, ist eine Urheberrechtsverletzung.

Valid for users in the USA: The appearance of the code at the bottom of the first page of an article in this journal (serial) indicates the copyright owner's consent that copies of the article may be made for personal or internal use, or for the personal or internal use of specific clients. This consent is given on the condition, however, that the copier pay the stated per-copy fee through the Copyright Clearance Center, Inc., for copying beyond that permitted by Sections 107 or 108 of the U.S. Copyright Law. This consent does not extend to other kinds of copying, such as copying for general distribution, for advertising or promotional purposes, for creating new collective works, or for resale. For copying from back volumes of this journal see 'Permissions to Photo-Copy: Publisher's Fee List' of the CCC.