

Diese Rubrik enthält Buchbesprechungen und Hinweise auf neue Bücher. Buchbesprechungen werden auf Einladung der Redaktion geschrieben. Vorschläge für zu besprechende Bücher und für Rezessenten sind willkommen. Verlage sollten Buchankündigungen oder (besser) Bücher an den Buchredakteur Dr. Gerhard Karger, Redaktion Angewandte Chemie, Postfach 101161, D-69451 Weinheim, Bundesrepublik Deutschland, senden. Die Redaktion behält sich bei der Besprechung von Büchern, die unverlangt zur Rezension eingehen, eine Auswahl vor. Nicht rezensierte Bücher werden nicht zurückgesandt.

## Buchbesprechungen

**Comprehensive Organic Synthesis. Selectivity, Strategy and Efficiency in Modern Organic Chemistry.** Vol. 1–9. (Reihenherausgeber: *B. M. Trost*). Pergamon Press, Oxford, 1991. CCVI, 10196 S., geb. 1950.00 £/3900.00 \$. – ISBN 0-08-035929-9. **Vol. 1: Additions to C-X π-Bonds, Part 1.** Herausgegeben von *S. L. Schreiber*. XXI, 989 S. – ISBN 0-08-040592-4. **Vol. 2: Additions to C-X π-Bonds, Part 2.** Herausgegeben von *C. H. Heathcock*. XXIII, 1233 S. – ISBN 0-08-040593-2. **Vol. 3: Carbon-Carbon σ-Bond Formation.** Herausgegeben von *G. Pattenden*. XXI, 1186 S. – ISBN 0-08-040594-0. **Vol. 4: Additions to and Substitutions at C-C π-Bonds.** Herausgegeben von *M. F. Semmelhack*. XXI, 1299 S. – ISBN 0-08-040595-9. **Vol. 5: Combining C-C π-Bonds.** Herausgegeben von *L. A. Paquette*. XXV, 1333 S. – ISBN 0-08-040596-7. **Vol. 6: Heteroatom Manipulation.** Herausgegeben von *E. Winterfeldt*. XXI, 1194 S. – ISBN 0-08-040597-5. **Vol. 7: Oxidation.** Herausgegeben von *S. V. Ley*. XXV, 1012 S. – ISBN 0-08-040598-3. **Vol. 8: Reduction.** Herausgegeben von *I. Fleming*. XXV, 1139 S. – ISBN 0-08-040599-1. **Vol. 9: Cumulative Indexes.** XV, 811 S. – ISBN 0-08-040600-9.

### Volume 1

Der erste Band der „Comprehensive Organic Synthesis“ befasst sich im wesentlichen mit der Chemie der Carbanionen. Dieser Band ist in drei Teile mit zahlreichen Kapiteln unterteilt. Die einzelnen Kapitel wurden in der Regel von weltweit führenden Experten erstellt.

Im ersten Teil, der in 13 Kapitel untergliedert ist, wird die Chemie nichtstabilisierter Carbanionen beschrieben. Nach einer kurzen Einführung zur Struktur von Organometallverbindungen gehen die Autoren detailliert auf jeweils etwa 30 Seiten auf die Synthese und Reaktionen von organischen Alkali-, Erdalkali-, Aluminium-, Kupfer-, Titan-, Zirconium-, Chrom-, Zink-, Cadmium-, Quecksilber- und Lanthanidverbindungen ein. Ein Schwerpunkt bildet dabei die Behandlung des chemo-, regio- und stereochemischen Verlaufes der Reaktionen, eine conditio sine qua non für ein zeitgemäßes Kompendium dieser Art. Im Kapitel zur Chemie kupferorganischer Verbindungen wird ausschließlich die 1,2-Addition von Organokupfer- an Carbonylverbindungen und deren Heteroanaloga beschrieben. Die 1,4-Addition die-

ser Kupferverbindungen findet man detailliert im vierten Band der Reihe. Die letzten vier Kapitel dieses ersten Teils beschreiben die Lewis-Säure-unterstützte Reaktion von Organometallverbindungen mit Carbonylverbindungen, Epoxiden und Acetalen sowie die Addition von Organometallverbindungen an Imine und Carbonsäurederivate. Besonders erwähnenswert sind in diesem Zusammenhang die in Kapitel 1.10 vorgestellten Arbeiten zur asymmetrischen Katalyse, einem brandaktuellen Arbeitsgebiet.

Im zweiten Teil, der in sechs Kapitel eingeteilt ist, wird die Chemie von heteroatomstabilisierten Carbanionen behandelt. Einen Schwerpunkt bilden dabei die Deprotonierung von Arenen, die durch Chelatbildner unterstützt wird, sowie die Deprotonierung von Verbindungen, deren CH-Acidität durch –I-Substituenten erhöht wird. Einen breiten Raum nehmen neben stickstoff-, bor-, schwefel- und siliciumstabilisierten Carbanionen die Benzoinreaktion und die Selenchemie ein.

Im dritten Teil, der 200 Seiten umfaßt und in nur drei Kapitel eingeteilt ist, werden die Transformation von Carbonylverbindungen in Olefine und Epoxide sowie die Ringerweiterung von Carbonylverbindungen behandelt. Wenngleich dieser Teil thematisch kaum mit den beiden ersten harmoniert, werden hier eminent wichtige Methoden, beispielsweise die Olefinierung von Carbonylverbindungen, vorgestellt. In diesem Kapitel, das alleine 80 Seiten umfaßt, werden neben den bereits klassischen Namensreaktionen wie Wittig-, Wittig-Horner-, Peterson-, Johnson-, Tebbe- und Julia-Olefinierung moderne Varianten wie modifizierte Tebbe-Reaktionen und samariuminduzierte Olefinierungen behandelt. Besonders hilfreich ist die Diskussion der Vor- und Nachteile der einzelnen Reaktionen, so daß sich der Anwender schnell ein Bild davon machen kann, welche Reaktion zur Lösung seines konkreten Problems am besten geeignet erscheint. Bei dem Begriff Epoxidierung von Olefinen mag man sofort an die Sharpless-Epoxidierung denken, doch die Abhandlung dieser überaus wichtigen und eleganten Methode ist dem siebten Band vorbehalten. Im kurzen zweiten Kapitel wird die Darstellung von Epoxiden durch Addition von heteroatomstabilisierten Carbanionen an Carbonylverbindungen beschrieben, denen sich eine intramolekulare  $S_N2$ -Cyclisierung anschließt. Im dritten Kapitel wird hauptsächlich die Ringerweiterung von Cycloalkanonen beschrieben. Neben der Arndt-Eistert-Methode kommt eine Vielzahl moderner Methoden zum Tragen, die nach unterschiedlichsten Mechanismen verlaufen.

Eine wahre Fundgrube sind die Literaturverzeichnisse, die jedem Kapitel folgen: Hier werden über 3400 Originalarbeiten zitiert, die bis Anfang 1990 erschienen sind. Ferner ermöglicht ein ausführliches Stichwort- und Autorenregister einen schnellen Zugang zu der Primärliteratur. In den meisten Kapiteln, leider nicht in allen, kann sich der Leser anhand von Tabellen, die sehr übersichtlich gestaltet wurden, einen raschen Überblick über die Leistungsfähigkeit der vorgestellten Methoden verschaffen. Die Anwendungsbreite vieler Methoden wird zudem noch durch Beispiele in zahlreichen ausgewählten Naturstoffsynthesen demonstriert.

*Ulrich Groth*

Institut für Organische Chemie  
der Universität Göttingen

### Volume 2

Der zweite Band ist in die vier Teile „Unkatalysierte Additionen von nucleophilen Alkenen an C=X“ (17 Kapitel, 526 Seiten), „Katalysierte Additionen von nucleophilen Al-

kenen an C=X“ (5 Kapitel, 134 Seiten), „Additions/Eliminierungsreaktionen (Acylierungen)“ (7 Kapitel, 158 Seiten) und „Additionen von nucleophilen Alkenen an C=NR und C=NR<sub>2</sub><sup>+</sup>“ (6 Kapitel, 219 Seiten) gegliedert. Das Autorenverzeichnis umfaßt 88, der Stichwortindex 61 Seiten.

Von kompetenten Fachleuten verfaßt, sind die allermeisten Kapitel sehr hilfreiche Übersichten über die aktuellen Entwicklungen der beschriebenen Gebiete. In den ersten beiden Teilen spannt sich der Bogen von „Allyl Organometallics“ (W. R. Roush) über „Propargyl and Allenyl Organometallics“ (H. Yamamoto) bis „Allylsilanes, Allylstannanes and Related Systems“ (I. Fleming), „Formation and Addition Reactions of Enol Ethers“ (T. H. Chan), „Asymmetric Synthesis with Enol Ethers“ (C. Gennari) und „Reactions of Activated Dienes with Aldehydes“ (M. D. Bednarski, J. P. Lyssikatos). Dazwischen werden Bildung und Reaktionen von Enolaten mit den verschiedensten Gegen-Ionen abgehandelt: Der gegenwärtige Altmeister der Aldol-Reaktion, Clayton Heathcock, kommt genauso zu Wort wie G. Rosini über die Nitroaldol(Henry)-Reaktion, L. F. Tietze und U. Beifuss über die Knoevenagel-Reaktion und T. Rosen über die Perkin-Reaktion. Die Darzens-Kondensation fehlt ebenso wenig wie ein Beitrag von I. Kuwajima und E. Nakamura über Metall-Homoenolate. Schließlich kommen auch Metalloenamine (S. F. Martin) und Hydrazon-Anionen (D. E. Bergbreiter und M. Momongan) sowie die Prins- und Carbonyl-En-Reaktionen (B. B. Snider) zur Sprache. In diesem Teil bleiben kaum Wünsche offen. Der Leser findet den Einstieg in modernste Entwicklungen der angesprochenen Reaktionen.

Nicht ganz erwartet, doch nach der verwendeten Gliederung durchaus logisch, folgen im dritten Teil Kapitel über die „Aliphatische Friedel-Crafts-Acylierung“ (S. C. Eyley), über „Aromatische Friedel-Crafts-Reaktionen“ (H. Heaney), die „Vilsmeier-Haack-Reaktion“ (O. Meth-Cohn, S. P. Stanforth), die „Acylierung von Estern, Ketonen und Nitrilen“ (W. R. Davies, P. J. Garratt) und die „Eschenmoser-Kupplungsreaktion“ (K. Shiosaki).

Nicht in allen Fällen ist einsichtig, warum dem betreffenden Punkt ein eigenes Kapitel gewidmet wird. Erstaunt ist man beispielsweise, über die Reimer-Tiemann-Reaktion ein eigenes Kapitel von nur sechs Seiten mit 29 Literaturhinweisen zu finden. Andere Reaktionen, die man jedenfalls bei dieser Gliederung nach mechanistischen Gemeinsamkeiten vom selben Teil des Buches erwarten würde, fehlen gänzlich oder stehen anderswo. Das „comprehensive“ im Titel der Reihe ist zumindest für diesen Band allenfalls mit „ausführlich“ zu übersetzen; komplett fehlgeleitet ist derjenige, der Vollständigkeit erwartet. Stichproben zeigen rasch, daß in mehreren Kapiteln ganz wichtige Entwicklungen fehlen, und andererseits sind weit weniger wichtige vorhanden. Nun tut das dem Ganzen noch keinen Abbruch, da man über die angeführten Übersichtsartikel den Zugang zu weiteren nützlichen Anwendungen findet. Tatsächlich störend wirkt dagegen, daß viele Beispiele – offenbar aus Gründen der Platzersparnis – ausschließlich im Text erwähnt und nicht durch rasch auffaßbare Formelschemata ergänzt sind. Wieviel schneller findet doch der Chemiker eine Information über ein Formelbild!

Wie die Herausgeber im Vorwort feststellen, ist die Zuordnung verschiedener Sachgebiete zu bestimmten Bänden teilweise willkürlich. Gleiches gilt sicherlich auch für die Zuordnung zu einzelnen Unterkapiteln in den Bänden. Immerhin kann es augenöffnend wirken, wenn altbekannte Reaktionen in ungewohnter Zusammensetzung präsentiert werden. Das gilt beispielsweise für die Eschenmoser-Kupplungsreaktion in Kapitel 3.7 und zum Teil auch für die drei Unterkapitel über die Mannich-Reaktion (bimolekular aliphatisch, E. F. Kleinman, bimolekular aromatisch, H. Heaney, und intramoleku-

lar, L. E. Overman, D. J. Ricca) in der Gegenüberstellung mit den Kapiteln „Reaktionen von Allyl- und Propargyl/Allenyl-Organometallverbindungen mit Iminen und Iminium-Ionen“ (E. F. Kleinman, A. Volkmann) und „Additionen an N-Acyliminium-Ionen“ (H. Hiemstra, W. N. Speckamp). Mehrere dieser Kapitel sind wahre Fundgruben für einen Leser, der Syntheseprobleme auf dem Gebiet der Heterocyclen zu lösen hat. Hier wie auch sonst in diesem Band kommen jeweils Regio-, Stereo- und Enantioselektivität detailliert zur Sprache. Sehr aufschlußreich ist in diesem Zusammenhang das Kapitel 4.6 über die „Passerini- und Ugi-Reaktion“ (I. Ugi, S. Lohberger, R. Karl).

Positiv ist die Gestaltung des Autorenverzeichnisses, in dem man nicht nur den Seitenhinweis für den vorliegenden Band, sondern gleich auch die Zitatnummern auf der betreffenden Seite findet. Völlig unzulänglich ist dagegen das Stichwortverzeichnis: Auf viele Dinge stößt man allenfalls zufällig, denn die Auswahl der Stichworte, unter denen bestimmte Sachverhalte registriert sind, erscheint willkürlich. Nimmt man beispielsweise das Stichwort „fenestranes“, so steht dort unter „Synthesis“ (ohne Seitenhinweis) schließlich „Dieckmann-Reaction, S. 829“. Unter dem Stichwort „Dieckmann-Reaction“ findet man den gleichen Seitenhinweis dagegen nicht. Die Beispiele ließen sich beliebig vermehren. Unter „Dialdehydes“ findet man genau drei Einträge, den ersten davon unter „Henry Reaction“, den zweiten unter „Intramolecular Aldol Reaction“ und den dritten unter „Knoevenagel Reaction“, mit insgesamt drei Seitenzahlen. Man mag kaum glauben, daß nur an drei Stellen dieses gewichtigen Bandes etwas über Dialdehyde zu finden ist.

Wer immer für die Erstellung des „Subject Index“ verantwortlich ist, mag damit einen Zweck verfolgt haben; er gibt ihn allerdings dem Leser nicht preis. Vielleicht soll ja das Sachverzeichnis überwiegend zum Denken anregen, und das ist niemals ein negatives Unterfangen.

Armin de Meijere  
Institut für Organische Chemie  
der Universität Göttingen

### Volume 3

Der dritte Band dieser Reihe behandelt in vier Teilen mit insgesamt 32 Kapiteln die Knüpfung von C-C- $\sigma$ -Bindungen. Thema des ersten Teils sind die Alkylierungen am Kohlenstoffatom. Im überaus lesenswerten Kapitel 1.1 befaßt sich D. Caine mit den Alkylierungen der Enole und Enolate von Carbonylverbindungen und ihren Stickstoffderivaten. Auf Kapitel 1.2 (R. E. Gawley, K. Rein), das Alkylierungen von N-stabilisierten Carbanionen behandelt, folgt A. Kriefs monumentale Übersicht über die Alkylierung von schwefel- und selenhaltigen Carbanionen (Kap. 1.3), die kaum einen Wunsch offenläßt. In aller Kürze werden in Kapitel 1.4 (D. R. Cheshire) Alkylierungen weiterer Heteroatom-stabilisierter Carbanionen vorgestellt, bevor es mit entsprechenden Reaktionen nichtstabilisierter Carbanionen weitergeht (J. M. Klunder, G. H. Posner, Kap. 1.5). Interessant sind auch die Kapitel 1.6 und 1.7, in denen D. W. Knight bzw. P. J. Garratt über Alkylierungen von Vinyl- bzw. Alkinyl-Anionen berichten. Mit Friedel-Crafts-Alkylierungen (G. A. Olah, R. Krishnamurti, G. K. S. Prakash) wird in Kapitel 1.8 ein anderer wichtiger Reaktionstyp angesprochen. Welche Vielfalt cyclischer Verbindungen durch Polyen-Cyclisierungen aufgebaut werden kann, zeigt J. K. Sutherland in Kapitel 1.9. Dabei ist der Titel nicht ganz treffend, da nicht nur Umsetzungen von Polyenen diskutiert werden. Den Schlußpunkt unter den ersten Teil setzen D. C. Harrowven und der Herausgeber G. Pattenden mit einem Überblick über transanulare elektrophile Cyclisierungen (Kap. 1.10).

Kupplungen sind Thema des zweiten Teils. Die ersten fünf Kapitel behandeln im wesentlichen übergangsmetallkatalysierte Synthesen. Im einleitenden Kapitel 2.1 werden die Verknüpfungen von zwei  $sp^3$ -Kohlenstoffatomen beschrieben (D. C. Billington). K. Tamao (Kap. 2.2) behandelt die Kupplungen zwischen  $sp^2$ - und  $sp^3$ -Kohlenstoffatomen und D. W. Knight (Kap. 2.3) die Umsetzungen zwischen zwei  $sp^2$ -Kohlenstoffatomen. Was über Kupplungen zwischen  $sp^2$ - und  $sp$ - sowie zwischen zwei  $sp$ -Kohlenstoffatomen zu sagen ist, hat K. Sonogashira in den Kapiteln 2.4 und 2.5 zusammengetragen. Anschließend geht es um reduktive C-C-Verknüpfungen: Kapitel 2.6 (G. M. Robertson) erörtert Reaktionen vom Pinacol-Typ, und Kapitel 2.7 (R. Brettle) faßt die Umsetzungen vom Acyloin-Typ zusammen. Wie wichtig elektrochemische Methoden heute sind, zeigt H. J. Schäfer eindrucksvoll in Kapitel 2.8 über Kolbe-Reaktionen. Abschließend folgt eine Bestandsaufnahme der nach wie vor aktuellen oxidativen Kupplung von Phenolen und Phenolethern (D. A. Whiting, Kap. 2.9).

Der dritte Teil, der für die Umlagerungen reserviert ist, beginnt mit J. R. Hansons Artikel zur Wagner-Meerwein-Umlagerung (Kap. 3.1). Anschließend berichtet B. Rickborn kurz über die Pinacol-Umlagerung (Kap. 3.2) sowie ausführlich über säurekatalysierte Umlagerungen von Epoxiden (Kap. 3.3). Darauf folgen Beiträge über die Semipinacol (D. J. Coveney, Kap. 3.4) und die Dienon-Phenol-Umlagerungen (D. A. Whiting, Kap. 3.5). Mit Umlagerungen, die unter basischen Bedingungen durchgeführt werden, geht es weiter. Dabei werden im einzelnen die Benzil-Benzilsäure-Umlagerungen (G. B. Gill, Kap. 3.6), die Favorski-Umlagerung (J. Mann, Kap. 3.7) und die Ramberg-Bäcklund-Umlagerung (J. M. Clough, Kap. 3.8) vorgestellt. Es folgen die Wolff-Umlagerung (G. B. Gill, Kap. 3.9) und die hervorragende Übersicht über Umlagerungen von Yliden (I. E. Markó, Kap. 3.10). Abgeschlossen wird dieser Teil mit der Wittig-Umlagerung (J. A. Marshall, Kap. 3.11). Sicherlich hätten einige der in diesem Teil behandelten Reaktionen auch im fünften Band unter dem Stichwort „sigmatrope Prozesse“ angeordnet werden können, und sicherlich fehlen auch einige Umlagerungen wie die Fritsch-Buttenberg-Wiechell-Umlagerung; alles in allem aber wird eine repräsentative Übersicht über die gegenwärtige Bedeutung der Umlagerungen für die organisch-chemische Synthese gegeben.

Der vierte Teil enthält trotz des wenig aussagekräftigen Titels „Other Carbon-Carbon-Bond-Forming Reactions“ zwei sehr interessante Beiträge. Im ersten werden Carbonylierungen und Decarbonylierungen (D. J. Thompson, Kap. 4.1) diskutiert, und im zweiten geht es um die Knüpfung von C-C-Bindungen durch C-H-Insertion (D. F. Taber, Kap. 4.2).

Es bleibt festzustellen, daß der Synthetiker in diesem Band alle für ihn wichtigen Aspekte über Alkylierungen am Kohlenstoffatom, Kupplungen und Umlagerungen findet. Wenn auch nicht alle interessanten Entwicklungen im Detail beschrieben werden konnten, so finden sich doch regelmäßig entsprechende Hinweise auf die Originalliteratur. Die Literaturzitate reichen fast durchweg bis 1989 und in einzelnen Fällen auch bis 1990. Die ältere Literatur wird, soweit nicht im Original zitiert, durch Verweise auf ältere Übersichten zugänglich gemacht. Daß ein Buch dieses Formats nicht fehlerfrei ist, versteht sich beinahe von selbst; mein Eindruck ist aber, daß dieser Band von den Autoren und vom Verlag mit der größten Sorgfalt hergestellt worden ist. Es soll noch darauf hingewiesen werden, daß der Band kein geschlossenes Lehrbuch, sondern eine Sammlung von ausgesprochen guten Übersichtsartikeln ist. Häufigere Querverweise auf Ausführungen in anderen Kapiteln hätten den Gebrauchswert noch erhöht. Als Fazit bleibt festzuhalten, daß das Buch in seiner Art konkurrenzlos ist und jedem an der organisch-

chemischen Synthese Interessierten uneingeschränkt empfohlen werden kann.

Uwe Beifuss  
Institut für Organische Chemie  
der Universität Göttingen

#### Volume 4

„Additions to and Substitutions at C-C  $\pi$  bonds“: Schon der sehr allgemein gehaltene Titel des vierten Bandes läßt ahnen, daß hier ein ganzes Potpourri von Reaktionen zwischen zwei Buchdeckeln seinen Platz finden muß. Drei von insgesamt vier umfangreichen Teilen, zu denen 31 renommierte AutorInnen beigetragen haben, sind den synthetisch so wertvollen Additions- und Substitutionsreaktionen von Olefinen, Allenen und Alkinen gewidmet. In diesem thematisch einheitlichen Block wirkt der zweite Teil, der sich mit der nucleophilen Substitution an Arenen beschäftigt, ein wenig fehl am Platze: Hier werden neben klassischen Methoden wie der  $S_NAr$ -Reaktion und der Addition von Nucleophilen an Arine sowohl die  $S_{RN}1$ -Reaktion als auch die Reaktionen von Nucleophilen mit Aren-Metall-Komplexen abgehandelt; dabei kommt weder der Leser, der etwas über die mechanistischen Grundlagen dieser Reaktionen erfahren möchte, zu kurz, noch der, der vor einem konkreten Syntheseproblem steht.

Das Hauptaugenmerk der ersten sechs Beiträge zum ersten Teil ist auf die Knüpfung von C-C-Bindungen durch die Addition von Kohlenstoff-Nucleophilen an elektronenarme Doppel- und Dreifachbindungen gerichtet. Nicht unerwartet steht hier die zwar bejahrte, trotzdem immer noch aktuelle Michael-Addition im Mittelpunkt des Interesses. Die Autoren lassen das ganze Spektrum der Nucleophile, angefangen bei den klassischen mesomeriestabilisierten Carbanionen über Lithiumverbindungen und Cuprate bis hin zu Boranen und Silanan vor dem Auge des Lesers Revue passieren. Als roter Faden zieht sich durch alle Beiträge die Frage nach der Selektivität der Umsetzungen; ein eigenes Kapitel beschäftigt sich sogar ausschließlich mit den Möglichkeiten der diastereo- und enantioselektiven Reaktionsführung. In drei weiteren Beiträgen, die allerdings nicht so recht unter das Motto dieses Teils („Polar Additions to Activated Alkenes and Alkynes“) passen wollen, werden sodann elektrophile Additionen an Mehrfachbindungs-Systeme beschrieben; hierbei rückt, in der Natur der Sache liegend, der Aufbau von Kohlenstoff-Heteroatom-Bindungen in den Vordergrund.

An den schon besprochenen Ausflug des zweiten Teils in die Arenchemie schließt sich der dritte Teil an, der mit „Polar Additions to Alkenes and Alkynes“ leider etwas irreführend betitelt ist. Denn mitnichten handelt es sich hier um „normale“ Olefine und Alkine; vielmehr ist allen fünf Kapiteln dieses Teils gemeinsam, daß das ungesättigte System durch Komplexierung mit Übergangsmetallen gegenüber dem Angriff polarer Reagentien sensibilisiert wird. In drei Kapiteln werden Palladium-vermittelte Additionen von Kohlenstoff- und Heteroatom-Nucleophilen an Alkene, Alkine und Allylsysteme beschrieben. Daß es nicht immer das edle Palladium sein muß, belegen zwei weitere Beiträge: Das Eisentricarbonyl-Fragment aktiviert auf der einen Seite Di- und Polyene durch Komplexierung gegenüber dem Angriff von Elektrophilen, eröffnet andererseits durch Reaktion seiner kationischen Pentadienyl-Komplexe mit Nucleophilen den Zugang zu zahlreichen substituierten Dienen.

Der vierte Teil wird mit zwei äußerst lesenswerten Beiträgen zur Addition von Radikalen an C-C- $\pi$ -Bindungen eingeläutet, die dem Leser neben dem präparativen Nutzen dieses Reaktionstyps auch viel grundsätzlich Wissenswertes über Radikale und deren Eigenschaften vermitteln. Die beiden

nächsten Kapitel, die sich mit der Palladium-katalysierten Substitution von vinylischen Sauerstoffatomen und der Addition von Organometallverbindungen an C-C-Mehrfachbindungen befassen, hätte man eigentlich nicht unter der Überschrift „Nonpolar Additions to Alkenes and Alkynes“ erwartet. Ein weiteres Kapitel ist der Hydroformylierung gewidmet, die nicht nur als industrieller Prozeß Bedeutung erlangt hat, ermöglicht sie doch die Knüpfung einer C-C-Bindung unter gleichzeitiger Einführung der Carbonylgruppe als vielseitig transformierbarer funktioneller Gruppe. In den letzten Beiträgen schließlich folgt der Einstieg in das weite Feld der Cycloadditionen: In zwei Kapiteln wird über die Erzeugung von Alkylen- und Ketocarbenen und deren Addition an C-C-Mehrfachbindungen berichtet. Ein dritter Beitrag beschäftigt sich mit der Generierung von Dihalogencarbenen und dem beeindruckenden synthetischen Potential der über sie zugänglichen geminalen Dihalogencyclopropane. Seinen Abschluß findet dieser Band mit zwei Aufsätzen zur inter- und intramolekularen 1,3-dipolaren Cycloaddition.

Alles in allem: Im vierten Band der Reihe „Comprehensive Organic Synthesis“ werden zahlreiche synthetisch wichtige Reaktionen von C-C- $\pi$ -Bindungen eingehend besprochen. Das Buch ist eine exzellente Informationsquelle für den ratsuchenden Synthesechemiker. Sieht man von den manchmal etwas in die Irre führenden Kapitelüberschriften ab, so ermöglicht die durchdachte Gliederung dieser großen Stofffülle im Verein mit einem ausführlichen Stichwortverzeichnis ein schnelles Aufspüren der relevanten Primärliteratur bis in das Jahr 1989 hinein. Aber auch ein Leser, der sich in ein neues Gebiet einarbeiten will, wird von diesem Werk nicht enttäuscht werden, geben doch die meisten Beiträge in einem einleitenden historischen Überblick zahlreiche Verweise auf weiterführende Sekundärliteratur.

Johannes Belzner  
Institut für Organische Chemie  
der Universität Göttingen

## Volume 5

Im fünften Band wird die Verknüpfung von C-C- $\pi$ -Bindungen über pericyclische und verwandte Reaktionen abgehandelt. Hierzu gehören die En-Reaktion, die thermischen und photochemischen [2 + 2]-Cycloadditionen von Alkenen und Carbonylverbindungen, die [3 + 2]- und die [4 + 2]-Cycloaddition sowie Cycloadditionen höherer Ordnung, elektrocyclische Prozesse und sigmatrope Umlagerungen. Schließlich werden Umlagerungen von kleinen Ringen und Reaktionen mit Übergangsmetallen diskutiert.

Im Kapitel En-Reaktionen beschreibt B. B. Snider die Umsetzungen mit Alkenen als Enophile (27 Seiten) und nachfolgend W. Oppolzer die Metallo-En-Reaktionen (32 Seiten). Die Carbonyl-En-Reaktion wird im zweiten Band diskutiert. Erfreulicherweise wird ein Querverweis in der Kapiteleinleitung gegeben; derartige Hinweise fehlen sonst häufig. Dies darf jedoch nicht zu kritisch gesehen werden, da das Gesamtwerk ein gutes, wenngleich nicht immer vollständiges Register hat.

Bei den [2 + 2]-Cycloadditionen beschreiben J. E. Baldwin die thermische Cyclobutan-Bildung (21 Seiten), L. Ghosez und J. Marchand-Brynaert die Herstellung von viergliedrigen Heterocyclen (37 Seiten), M. T. Crimmins die photochemische Cycloaddition von Alkenen (27 Seiten), J. A. Porco und S. L. Schreiber die Paterno-Büchi-Reaktion (41 Seiten) und O. De Lucchi, W. Adam sowie M. Demuth Di- $\pi$ -methan-Photoisomerisierungen (44 Seiten).

Die [3 + 2]-Cycloadditionen sind unterteilt in die thermischen Cycloadditionen (31 Seiten) und die Übergangsmetall-induzierten Cycloadditionen (43 Seiten), die von R. D. Little bzw. D. M. T. Chan bearbeitet wurden. Fast 300 Seiten sind der Diels-Alder-Reaktion gewidmet; dies unterstreicht wieder einmal die Bedeutung dieser 1928 in ihrer generellen Form publizierten Methode. In gesonderten Kapiteln werden hierbei die intermolekulare Diels-Alder-Reaktion, die Cycloaddition mit Heterodienophilen und Heterodienen, die intramolekulare sowie die Retro-Diels-Alder-Reaktion beschrieben. Autoren sind W. Oppolzer, S. M. Weinreb, D. L. Boger, W. R. Roush sowie R. W. Sweger und A. W. Czarnik.

Die Cycloadditionen höherer Ordnung, [4 + 3] (22 Seiten) sowie [4 + 4] und [6 + 4] (26 Seiten), und die interessanten photochemischen Additionen an Arene (28 Seiten) werden von A. Hosomi und Y. Tominaga, J. H. Rigby bzw. P. Wender, L. Sigel und J. M. Nuss abgehandelt. Auf die Cycloadditionen folgen elektrocyclische Prozesse zur Öffnung von Cyclobutenen zu 1,3-Dienen (22 Seiten, von T. Durst und L. Breau), die Bildung von 1,3-Cyclohexadienen (51 Seiten, von W. H. Okamura und A. R. de Lera) sowie die Nazarov-Reaktion (33 Seiten, von S. E. Denmark), bei der aus Divinylketonen stereokontrolliert unter Einfluß von Säuren Cyclopentenone entstehen. Den synthetisch breit anwendbaren sigmatropen Prozessen mit den Cope- und Oxy-Cope-Umlagerungen (R. K. Hill) und den Claisen-Umlagerungen (P. Wipf) sind 123 Seiten gewidmet. In diesem Kapitel werden auch von F. E. Ziegler die faszinierenden sequentiellen Transformationen behandelt, bei denen zwei oder mehr sigmatrope Prozesse aufeinanderfolgen.

Auf den letzten 300 Seiten des Bandes werden von T. Hudlicky und J. W. Reed, E. Piers sowie J. J. Bronson und R. L. Danheiser Umlagerungen von Vinyl- und Divinylcyclopropanen (71 bzw. 27 Seiten) sowie ladungskontrollierte Umlagerungen (37 Seiten) und von den Autoren N. E. Schore, W. D. Wulff, R. H. Grubbs und S. H. Pine, E. Negishi sowie T. Ohta und H. Takaya weitere Übergangsmetall-induzierte Reaktionen beschrieben. Hierbei werden die Pauson-Khand-Reaktion (Co-induzierte Cycloaddition von Alkinen mit Alkenen und CO zur Synthese von Cyclopentenonen), die Metall-Carben-Cyclisierung, die Alken-Metathese sowie die interessanten Co-induzierten [2 + 2 + 2]-Cycloadditionen von Alkinen zu Arenen, die Zr-induzierte Bicyclisierung von Enylenen und die metallkatalysierte Cycloaddition von kleinen Ringen diskutiert.

Alle Artikel sind von exzellenten Kennern der Materie geschrieben, wobei stets eine klare Gliederung vorangestellt und in fast allen Fällen eine griffige Zusammenfassung gegeben wird. Natürlich gibt es bei den Autoren Unterschiede im Stil und in der Sorgfalt der Darstellung, auch ist die Fehlerhäufigkeit in den einzelnen Kapiteln nicht gleich. Generell ist jedoch festzustellen, daß alle Artikel von hoher Qualität sind und in fast allen Fällen die Beispiele gut ausgewählt wurden; so werden von allen Autoren nicht nur die jeweiligen synthetischen Grundlagen, sondern auch Anwendungen in der Synthese komplexer Naturstoffe beschrieben. Als kleiner Kritikpunkt ist hierbei anzumerken, daß in einigen Kapiteln die theoretischen und mechanistischen Aspekte etwas zu stiefmütterlich behandelt werden und die Diskussion der Einzelschritte in den Synthesesequenzen etwas kurz geraten ist. Die Literatur wurde sorgfältig ausgewertet, wobei natürlich zu bedauern ist, daß zwischen Fertigstellung der Artikel und Erscheinen des Bandes über zwei Jahre verstrichen sind.

Zusammenfassend ist festzuhalten, daß der fünfte Band des Werkes dem Leser eine kompetente, klar gegliederte und gut gewichtete Übersicht über moderne Methoden der Verknüpfung von C-C- $\pi$ -Bindungen bietet und mit einer Fülle

von interessanten und aktuellen Beispielen eine Fundgrube für Hochschullehrer und Studenten ist.

Lutz F. Tietze  
Institut für Organische Chemie  
der Universität Göttingen

## Volume 6

Gegenstand des sechsten Bandes sind Heteroatom-Manipulationen. Unter diesem Überbegriff werden auf insgesamt 1194 Seiten Substitutionsreaktionen, Reaktionen vom Acylierungstyp, Schutzgruppen, die Umwandlung funktioneller Gruppen sowie Eliminierungen behandelt. Die Aufteilung der enormen Stofffülle in Einzelbeiträge mit einem Umfang von ca. 30 Druckseiten und ca. 100–200 Literaturstellen ist gut durchdacht, wenngleich hier die Zuordnung der einzelnen Kapitel zu Hauptteilen (und Bänden) weniger nach reaktionsmechanistischen Gesichtspunkten, sondern vielmehr nach formalen Kriterien und, soweit möglich, stoffklassenbezogen vorgenommen wurde. Dies kommt jedoch dem präparativ arbeitenden Organiker sehr entgegen und erleichtert den Zugriff auf die einzelnen Wissensgebiete. In jedem Fall hat es der Bandherausgeber E. Winterfeldt verstanden, für die einzelnen Beiträge erfahrene Autoren, vielfach sogar die Protagonisten der behandelten Gebiete zu gewinnen.

Der erste Teil umfaßt Übersichten über die Synthese folgender – formal durch Substitution zugänglicher – Stoffklassen: Alkohole und Ether (O. Mitsunobu), Glycoside nach allen gängigen Glycosidierungsmethoden (R. R. Schmidt), Amine und Ammoniumsalze (O. Mitsunobu), Nitro- und Nitrosoverbindungen, Hydroxylamine, Hydrazine sowie Diazoalkane, -ketone und -ester (R. Askani und D. F. Taber), Sulfide, Thioacetal, Sulfoxide und Sulfone (G. Solla-dié), Phosphonium-Ylide vom Alkylen- und Vinylidenphosphoran-Typ sowie Carbodiphosphorane (H. J. Bestmann und R. Zimmerman), Halide (R. Bohlmann) sowie Nitrile, Isonitrile, Cyanate und Azide (R. Grashey). Darüber hinaus werden inter- und intramolekulare Ritter-Reaktionen behandelt (R. Bishop).

Im zweiten Teil finden sich zusammenfassende Darstellungen über die Synthese von Verbindungsklassen, die durch Acylierung oder vergleichbare Reaktionen aufgebaut werden: Säurehalogenide, Anhydride und  $\alpha$ -Ketonitrile (R. Sustmann), Ester, aktivierte Ester und Lactone (R. Mulzer), Amide, Lactame und Imide (G. Benz), Thioamide und Thiolactame (E. Schaumann), Thioester und Thiolactone mit  $-(C=O)S$ -,  $-(C=S)O$ - und  $-(C=S)S$ -Verknüpfung (J. Voss), Selenoester mit  $-(C=O)Se$ - und  $-(C=Se)O$ -Verknüpfung sowie Selenoamide (A. Ogawa und N. Sonoda), Iminiumsalze, Orthoester und verwandte Verbindungen (W. Kantlehner, 115 Seiten mit 996 Literaturhinweisen) sowie Phosphat- und Phosphitabkömmlinge, die in der Nucleotidchemie gebräuchlich sind (Y. Hayakawa).

Der Teil über Schutzgruppen (70 Seiten, 409 Literaturhinweise) wurde vollständig von H. Kunz und H. Waldmann verfaßt. Neben allgemeinen Anforderungen bei der Blockierung funktioneller Gruppen werden Schutzgruppen für Hydroxy-, Amino-, Mercapto-, Carboxy- und Carbonylgruppen sowie für C-C-Mehrfachbindungen vorgestellt.

Bei den im vierten Teil zusammengestellten Methoden zur Umwandlung funktioneller Gruppen stehen die Carbonylverbindungen und deren Derivate an erster Stelle. Beschrieben werden die Überführung von Carbonylverbindungen in Enamine, Imine, Hydrazone, Oxime und davon abgeleitete Carbanionen (G. M. Whitesell), die Synthese von Heterocyclen aus Carbonylabkömmlingen durch nucleophile, elektrophile und radikalische Ringschlüßreaktionen sowie durch Hetero-Diels-Alder-Reaktionen (G. Bringmann, C. L. J.

Ewers und R. Walter) und schließlich die Transformation von Carbonylderivaten im Sinne von Beckmann-, Neber- und Amadori-Umlagerungen sowie Bamford-Stevens- und Shapiro-Reaktionen (K. Maruoka und H. Yamamoto). Zwei Beiträge sind den stereoselektiven Transformationen an Allylsystemen gewidmet, wobei Reaktionen vom  $S_N^+$ -,  $S_E^-$  und Claisen-Typ (H.-J. Altenbach) sowie vom Typ 2,3-sigmatroper Umlagerungen (R. Brückner) behandelt werden. Darüber hinaus umfaßt der vierte Teil den Abbau von Carbonsäurederivaten durch Hoffmann-, Curtius-, Schmidt- und Lossen-Umlagerungen (T. Shioiri) sowie Transformationen vom Typ der Polonovski-, Pummerer- und Nef-Reaktionen.

Der fünfte Teil beschreibt die Synthese von Alkenen, Alleen und Alkinen durch  $E_1$ -,  $E_1cB$ - und  $E_2$ -Eliminierungen (A. Krebs und J. Swiety-Busch), reduktive Eliminierungen, vicinale Deoxygenierungen und vicinale Desilylierungen (P. Kocienski), Cope-, Sulfoxid- und Selenoxid-Eliminierungen sowie verwandte Reaktionen (P. C. Astles, S. V. Mortlock und E. J. Thomas) und schließlich Fragmentierungen vom Grob- und Beckmann-Typ (P. Weyerstahl und H. Marschall). Ein brauchbares Autorenregister (73 Seiten) sowie ein weniger brauchbares Sachregister (49 Seiten) runden den Band ab.

Bei einem Vielautorenwerk wie dem vorliegenden bleibt es nicht aus, daß manche Reaktionen mehrfach beschrieben werden (Transformationen an Allylsystemen sind z.B. auch Gegenstand von Band 1, Kap. 1.1–1.3 sowie von Band 5, Kap. 7). Dies darf jedoch keineswegs als Kritik bewertet werden, da die unterschiedliche Sichtweise der Autoren eher zu einem besser abgerundeten Gesamtbild über das betrachtete Wissensgebiet führt. Weniger erfreulich ist hingegen, daß einigen Stoffklassen, die inhaltlich gut in Band 6 passen würden, geringe bzw. überhaupt keine Aufmerksamkeit geschenkt wird. So wären im zweiten Teil kurze Kapitel über die Synthese von Sulfaten, Sulfonaten, Sulfonamiden, Boraten, Boronaten, Borinaten und dergleichen vor dem Hintergrund der synthetischen Bedeutung dieser Verbindungen sicherlich nicht fehl am Platze. Dennoch wird dem Autorenkollektiv und dem Bandherausgeber bescheinigt, die Gravitationswanderung zwischen zu hoher Kompaktheit und zu großem Detailreichtum, zwischen zu hoher und zu geringer Redundanz, zwischen allgemein und speziell Bedeutsamem mit Bravour gemeistert zu haben. Wünschenswert wäre allerdings, wenn der Zugriff auf die behandelten Reaktionen sowie auf die damit verbundenen Literaturstellen durch elektronische Hilfsmittel erleichtert werden könnte. Eine Reaktionsdatenbank auf CD-ROM-Basis, die der Verlag als Addendum zum Gesamtwerk herausbringen könnte, wäre hier das geeignete Mittel. Ein periodisches „Update per CD“ könnte überdies der stürmischen Entwicklung auf vielen Gebieten Rechnung tragen und die Aktualität des Gesamtwerkes auf Jahre sichern. Ungeachtet dessen bleibt das Werk eine Basisreferenz erster Wahl, die in keiner Chemiebibliothek fehlen sollte und wegen des akzeptablen Preises auch für manche Privatbibliothek erschwinglich ist.

Günther von Kiedrowski  
Institut für Organische Chemie  
der Universität Göttingen

## Volume 7

Der siebte Band ist ganz den Oxidationsreaktionen gewidmet. In sieben Teilen, die wiederum in diverse Kapitel gegliedert sind, findet man nahezu jede bekannte Oxidationsmethode, die bis etwa 1989 veröffentlicht wurde. Dabei wurde Wert darauf gelegt, präparativ nutzbare Synthesen vorzustellen, und anhand zahlreicher Beispiele erhält man einen recht schnellen Überblick, welche Methoden für das eigene

Problem in Frage käme. Für die einzelnen Kapitel wurden durchweg namhafte Autoren gewonnen, zum Teil sogar die Altmeister einer Reaktionsmethodik persönlich, so daß man nicht zuletzt hierdurch den Eindruck gewinnt, daß die Thematik kompetent aufgearbeitet wurde.

Die Gliederung ist sicherlich etwas gewöhnungsbedürftig, dennoch ist angesichts der Vielzahl der als Oxidationen zu klassifizierenden Reaktionen eine recht logische Einteilung gelungen, die das Auffinden eines bestimmten Themas ermöglicht. Als sehr nützlich erweist sich hierbei der gut geratene Autorenindex, wenn man mit einer bestimmten Reaktion bereits einen Namen verbindet. Leider bietet das viel zu spärlich geratene Sachverzeichnis nicht genügend Hilfestellung für die Bewältigung der großen Materialfülle. Hier hätte sicherlich im Zeitalter der computergestützten Indexerstellung die Devise lauten müssen: Mehr wäre mehr!

Im ersten Teil (82 Seiten) werden Oxidationen von nichtaktivierten C-H-Bindungen abgehandelt. In vier Kapiteln wird vorgestellt, wie man, außer mit klassisch chemischen oder biochemischen Methoden, solche Oxidationen auch durch Nitren-Insertionen oder durch maßgeschneiderte intramolekulare Funktionalisierung erreichen kann.

Auf etwa 260 Seiten, aufgeteilt in elf Kapitel, befaßt sich der zweite Teil mit Oxidationen von aktivierten C-H-Bindungen. Eine klare Systematik erleichtert hier ein schnelles Aufspüren der gewünschten Methodik: Oxidationen benachbart zu C=C- und C=X-Bindungen finden ihren Gegenpol zu Oxidationen benachbart zu Schwefel, Stickstoff und Sauerstoff. Den Abschluß bilden Oxidationen von vinylischen und arylischen C-H-Bindungen sowie die Synthese von Chinonen.

Der dritte Teil (235 Seiten) behandelt die Oxidation von C=C-Bindungen. Besonderes Gewicht wird hier natürlich auf die asymmetrischen Methoden der Epoxidierung und Hydroxylierung gelegt. Der Versuch, die Vielzahl der auf diesem Gebiet entwickelten Methoden mit ihren Vor- und Nachteilen in eine logische Ordnung zu bringen, ist gut gelungen. Wie stürmisch sich allerdings gerade dieses Gebiet entwickelt, wird darin deutlich, daß die zum Teil bahnbrechenden Entwicklungen der letzten zwei Jahre in die hier vorliegenden Kapitel nicht mehr aufgenommen werden konnten. Außer der ausführlichen Abhandlung über Additionen unter Bildung von C-O-Bindungen findet man auch Methoden zur Funktionalisierung von C=O-Bindungen mit Stickstoff-, Schwefel-, Selen- oder Halogen-Übertragungsagentien. Last but not least wird die oxidative Spaltung von C=C-Bindungen diskutiert.

Weiter geht es im vierten Teil (77 Seiten) mit der Oxidation von C-Heteroatom-Bindungen. Besonders reichhaltig ist hier das Angebot an Oxidationen von C-Metall-Bindungen, insbesondere C-Zinn, C-Palladium und C-Quecksilber. Auch die Oxidation von C-Bor-, C-Silicium- und C-Halogen-Bindungen sind wichtige Transformationen, wie drei weitere Kapitel belegen.

Die Oxidation von C-C-Bindungen ist Thema des fünften Teils (63 Seiten). Die Baeyer-Villiger-, die Beckmann- und die Hunsdiecker-Reaktion sowie die Spaltung von Glycoolen werden als Ausgangspunkt genommen, um die Möglichkeiten auf diesem Gebiet zu veranschaulichen.

Daß auch die Oxidation von Heteroatomen interessant ist, belegt der sechste Teil (53 Seiten). Neben den klassischen Heteroatomen Stickstoff, Phosphor und Schwefel ist auch, ihrer zunehmenden Bedeutung gerecht werdend, den Heteroatomen Selen und Tellur ein gebührender Platz eingeräumt worden.

Wer jetzt immer noch nicht die geeignete Oxidationsvariante gefunden hat, mag vielleicht noch einen Blick in den siebten Teil (99 Seiten) werfen, der sich mit speziellen Methoden

beschäftigt. Außer elektrochemischen Varianten und Oxidationen mit Festphasen-Reagentien findet man hier noch oxidative Umlagerungen und Elektronentransfer-Reaktionen.

Bei all dieser Stofffülle ist das vorliegende Buch über Oxidationen mehr als nur ein Nachschlagwerk. Der Leser erhält anhand übersichtlicher Tabellen zuverlässige Informationen über die Art der Reaktionen, Ausbeuten und einen schnellen Zugang zur Sekundärliteratur. Es wurde auch an einigen Stellen der lobenswerte Versuch unternommen, in den Tabellen über die generellen Vor- und Nachteile einer Methode Auskunft zu geben. Dies hätte man sich sicherlich noch verstärkt gewünscht, sowie auch eine noch anwenderfreundlichere Gestaltung der Reaktionsmethoden: Z. B. wäre eine Aufstellung von kompatiblen und nicht-kompatiblen Funktionalitäten für die einzelnen Oxidationsmethoden sehr hilfreich. Trotz dieser Kritik kann zum Kauf dieses Buches (wie auch des Gesamtwerks) nur geraten werden; der günstige Preis angesichts des Umfangs und der Stoffkompetenz dieses Werkes läßt die zuvor beschriebenen Nachteile gering erscheinen.

Oliver Reiser

Institut für Organische Chemie  
der Universität Göttingen

## Volume 8

Der achte Band, „Reduction“, gliedert das Material in die vier Teile „Reduktion von C=X-Bindungen“ (14 Kapitel, 356 Seiten), „Reduktion von X=Y-Bindungen“ (3 Kapitel, 52 Seiten), „Reduktion von C=C- und C≡C-Bindungen“ (12 Kapitel, 369 Seiten) und „Reduktion von C-X zu C-H“ (8 Kapitel, 197 Seiten). Er enthält darüber hinaus – wie die übrigen Bände der Reihe – ein Autorenverzeichnis (79 Seiten) sowie ein Stichwortverzeichnis (61 Seiten).

Der erste Teil, „Reduktion von C=X-Bindungen“, umfaßt die Kapitel „Reduction of C=O to CH(OH) by Metal Hydrides“ (N. Greaves, 24 Seiten, 147 Literaturverweise), „Reduction of C=N to CH(NH) by Metal Hydrides“ (R. O. Hutchins, 54 Seiten, 251 Literaturverweise), „Reduction of C=X to CH(XH) by Hydride Delivery from Carbon“ (R. M. Kellogg, 28 Seiten, 131 Literaturverweise), „Reduction of C=X to CH(XH) by Dissolving Metals and Related Methods“ (J. W. Huffman, 21 Seiten, 95 Literaturverweise), „Reduction of C=X to CH(XH) Electrolytically“ (L. Moëns, 10 Seiten, 60 Literaturverweise), „Reduction of C=X to CH(XH) by Catalytic Hydrogenation“ (K. Harada, T. Munegumi, 20 Seiten, 203 Literaturverweise), „Reduction of C=X to CH(XH) by Chirally Modified Hydride Reagents“ (M. Nishizawa, R. Noyori, 24 Seiten, 137 Literaturverweise), „Reduction of C=X to CH(XH) Using Enzymes and Microorganisms“ (J. B. Jones, 27 Seiten, 173 Literaturverweise), „Reduction of Acetals, Azaacetals and Thioacetals to Ethers“ (J. H. Brewster, 24 Seiten, 148 Literaturverweise; hier bedauert man natürlich sehr, daß der Redaktionsschluß dieses Kapitels vor Nicolaous phantasievoller Nutzbarmachung der Reduktion von O,S-Acetalen auf dem Weg zu Brevetoxin fiel), „Reduction of Carboxylic Acid Derivatives to Alcohols, Ethers and Amines“ (A. G. M. Barrett, 23 Seiten, 127 Literaturverweise), „Reduction of Carboxylic Acids to Aldehydes by Metal Hydrides“ (R. A. W. Johnstone, 23 Seiten, 158 Literaturverweise), „Reduction of Carboxylic Acids to Aldehydes by Other Methods“ (A. P. Davis, 23 Seiten, 102 Literaturverweise; dieses und das vorige Kapitel behandeln übrigens anders, als ihre Überschriften es vermuten lassen, auch die Reduktion aller Säurederivate, und dafür sind sie vergleichsweise doch arg kurz geraten), „Reduction of C=X to CH<sub>2</sub> by Dissolving Metals and Related Methods“ (S. Yamamura, S. Nishiyama, 19 Seiten,

117 Literaturverweise) und „Reduction of C=X to CH<sub>2</sub> by Wolff-Kishner and Other Hydrazone Methods“ (R. O. Hutchins, 36 Seiten, 204 Literaturverweise).

Der zweite Teil, „Reduktion von X=Y-Bindungen“, wird abgedeckt von den Kapiteln „Reduction of Nitro and Nitroso Compounds“ (G. W. Kabalka, R. S. Varma, 17 Seiten, 168 Literaturverweise), „Reduction of N=N, N-N, N-O and O-O Bonds“ (T. L. Gilchrist, 22 Seiten, 148 Literaturverweise) und „Reduction of S=O und SO<sub>2</sub> to S, of P=O to P, and of S-X to S-H“ (I. W. J. Still, 13 Seiten, 135 Literaturverweise).

Die „Reduktionen von C=C- und C≡C-Bindungen“ im dritten Teil werden behandelt in den Kapiteln „Heterogeneous Catalytic Hydrogenation of C=C and C≡C“ (S. Siegel, 26 Seiten, 85 Literaturverweise), „Homogeneous Catalytic Hydrogenation of C=C and C≡C“ (H. Takaya, R. Noyori, 27 Seiten, 270 Literaturverweise), „Reduction of C=C and C≡C by Noncatalytic Chemical Methods“ (D. J. Pasto, 18 Seiten, 67 Literaturverweise; hier vermisst man bei den Reduktionen von C≡C-Bindungen zu Olefinen durch Metallhydride die Berücksichtigung von *cis*- versus *trans*-Selektivität und eine Diskussion von deren Substituenten- und Reduktionsmittel-Abhängigkeit), „Partial Reduction of Aromatic Rings by Dissolving Metals and Other Methods“ (verfaßt von L. N. Mander, dem Großmeister auf diesem Gebiet, 33 Seiten, 133 Literaturverweise), „Partial Reduction of Enones, Styrenes and Related Systems“ (E. Keinan, N. Greenspoon, 54 Seiten, 486 Literaturverweise), „Partial and Complete Reduction of Pyridines and their Benzo Analogs“ (J. G. Keay, 24 Seiten, 107 Literaturverweise), „Partial and Complete Reduction of Pyrrols, Furans, Thiophenes and their Benzo Analogs“ (G. W. Gribble, 31 Seiten, 188 Literaturverweise) und „Partial and Complete Reduction of Heterocycles Containing More Than One Heteroatom“ (M. Sainsbury, 32 Seiten, 123 Literaturverweise). Der Einschluß der Kapitel „Hydrozirconation of C=C and C≡C and Hydrometalation by Other Metals“ (J. A. Labinger, 36 Seiten, 150 Literaturverweise; bei „anderen Metallen“ wurden radikalische, Cuprat-vermittelte und Palladium-katalysierte Hydrostannylierungen nicht berücksichtigt), „Hydroboration of C=C and C≡C“ (K. Smith, A. Pelter, 29 Seiten, 199 Literaturverweise), „Hydroalumination of C=C and C≡C“ (J. J. Eisch, 29 Seiten, 171 Literaturverweise) sowie „Hydrosilylation of C=C and C≡C“ (T. Hiyama, T. Kusumoto, 30 Seiten, 123 Literaturverweise) an diesem Ort überrascht, faßt man diese Reaktionen doch eher als Additionen an C,C-Mehrfachbindungen auf und stellt erstaunt fest, daß die – eine Berücksichtigung in diesem Kontext rechtfertigende – *Protoneolyse* der jeweils resultierenden Organometallverbindungen nur in der absoluten Minderzahl der hierin vorgestellten Beispiele realisiert wurde.

Im vierten Teil, „Reduktion von C-X zu C-H“, finden Defunktionalisierungen ihren Niederschlag in den Kapiteln „Reduction of Saturated Alkyl Halides to Alkanes“ (T. Ima-moto, 17 Seiten, 129 Literaturverweise), „Reduction of Saturated Alcohols and Amines to Alkanes“ (S. W. McCombie, 23 Seiten, 92 Literaturverweise), „Reduction of Sulfur-Carbon Bonds and Other Heteroatoms Bonded to Tetrahedral Carbon“ (P. Caubère, P. Coutrot, 36 Seiten, 249 Literaturverweise), „Reduction of Epoxides“ (S. Murai, T. Murai, S. Kato, 19 Seiten, 149 Literaturverweise), „Reduction of Vinyl Halides to Alkenes, and of Aryl Halides and Related Compounds to Arenes“ (M. Hudlicky, 28 Seiten, 121 Literaturverweise), „Reduction of Ketones to Alkenes“ (A. R. Chamberlin, D. J. Sall, 32 Seiten, 177 Literaturverweise), „Hydrogenolysis of Allyl and Benzyl Halides and Related Compounds“ [I. D. Entwistle, W. W. Wood, 27 Seiten, 149 Literaturverweise; die Überschrift dieses Kapitels ist irrefüh-

rend, denn es behandelt außer Hydrogenolysen (Bindungsspaltungen mit Wasserstoff) C-X-Spaltungen mit komplexen Hydriden, unedlen Metallen in Ammoniak usw., und X ist erheblich häufiger O als Hal] und „Reduction of  $\alpha$ -Substituted Carbonyl Compounds -CX-C(=O)- to Carbonyl Compound -CH-C(=O)-“ (A. J. Fry, 15 Seiten, 72 Literaturverweise).

Der vorliegende Band enthält – wie das Gesamtwerk – eine Fülle von Informationen, auf die kein präparativ arbeitender Organiker verzichten kann. Die von den Autoren ausgewählten Reaktionsbeispiele wurden, offenbar wo immer dies möglich war, mit interessanten stereochemischen Aspekten und/oder bedenkenswerten Eigenheiten in punkto Chemoselektivität ausgestattet. Daß eine Reihe von Reaktionen letzten Endes in mehreren Kapiteln berücksichtigt wurde, liegt in der Natur der Komplexität und nicht eindeutigen Einteilbarkeit des Materials. Gleichermaßen unter unterschiedlichen Blickwinkeln mehrmals dargestellt zu finden, kann für den Suchenden ja durchaus eine Bereicherung sein anstatt störende Redundanz. Viel nachteiliger wogen „Unterlassungssünden“, das Nichteinschließen von hierhergehörigem Material. Daß in dieser Richtung kaum Tadel anzu bringen ist, ist ein großes Verdienst (auch) des Herausgeber-Teams! Gänzlich übersehen wurden allerdings Reduktionen von Glycoolen und deren Derivaten (Halogenhydrinen und davon abgeleiteten Ethern oder Estern, *vic*-Dihalogeniden) zu Olefinen, und den einen oder anderen Leser hätten vielleicht auch reduktive Ringöffnungen von Cyclopropanen interessiert. Übersehen wurden offenbar auch die in den letzten Jahren zunehmend häufig als Reduktionsmittel eingesetzten aromatischen Radikal-Anionen (Lithiumnaphthalid, Lithium-4,4'-di-*tert*-butylbiphenylid, Lithium-1-(dimethylamino)naphthalid). Schade ist überdies – wenn auch wegen des dafür erforderlichen Arbeitsaufwandes nachvollziehbar –, daß der Herausgeber keine Reaktivitäts/Selektivitäts-Tabellen für die Reduktionsmittel hat erarbeiten lassen: Welcher Anwender hätte sich nicht über tabellarische Zusammenstellungen darüber gefreut, welche Transformationen neben welcher weiteren Funktionalität durchgeführt werden können, ohne diese anzugreifen?

Bei jedem Werk dieses Umfangs und seiner niemals in jeder Hinsicht befriedigenden Gliederung ist es ein Muß, dem suchenden Leser anhand eines wohl durchdachten Stichwortverzeichnisses mit hoher Trefferwahrscheinlichkeit und unter möglichst vollständiger Erfassung des im Textteil Gebotenen zu einer Antwort zu verhelfen. Leider versagt das Stichwortverzeichnis auf seinen 61 Seiten in dieser Hinsicht vollständig! Man hat einerseits Reduktionsmittel aufgeführt unter Verweis auf reduzierbare Substrate. Andererseits findet man nach Substraten aufsuchbar Hinweise, wo deren Reaktionen mit den einzelnen Reduktionsmitteln zu finden ist. Übersichtlichkeit und Vollständigkeit werden hierbei allerdings keineswegs geboten, wie eine Recherche der Reduzierbarkeit z.B. von Lactonen demonstriert: Zwei Seitenverweise mit dem (sinnigen!) Unterstichwort „reduction“ bzw. mit „metal hydrides“ gibt es unter „Lactones“; zwei weitere Hinweise unter „electrochemical reduction“ bzw. „formation of aldoses“ findet man – falls man auf dieses Stichwort kommt – beim Weitersuchen unter „Aldonolactones“, und unter „ $\gamma$ -Butyrolactone“ gibt es einen weiteren Seitenverweis unter „hydrogenation“.

Die den Synthetiker auch interessierende Frage „wie erhalte ich mein Zielmolekül durch eine Reduktion?“ läßt sich anhand des Stichwortverzeichnisses in aller Regel kaum beantworten. Ein Beispiel möge dies illustrieren: Fragt man sich, wie man „Allyl Alcohols“ reduktiv gewinnt, und will man Herstellungsmöglichkeiten über Malonester-, Enon-, Propargylalkohol-, Vinylepoxyd- oder  $\alpha,\beta$ -Epoxyalkohol-

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 Technikkritik 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 Liebigs 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 Liebigs 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 Renommee 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 Spitzchemikern 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 insoffern 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 metaphorischer Sprachgewalt immer wieder die Bedeutung seines Faches für Kultur und Wohlstand propagierte und für mehr (staatliche) Unterstützung warb. Nach Gerry Lynn 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 Natur organischer Basen, die zur Entwicklung einer Theorie des Ammoniak-Typs führten. Darauf aufbauend propagierte Hofmann ab 1865 ein „truly natural chemical classification