

Destruction of Hazardous Chemicals in the Laboratory. 2. Auflage. Von G. Lunn und E. B. Sansone. Wiley, Chichester, 1994. 501 S., geb. 66.00 £. – ISBN 0-471-57399-X

Es gehört seit jeher zu den Aufgaben des Chemikers, Rückstände besonders toxischer, reaktiver oder umweltschädigender Stoffe vor Ort durch geeignete chemische Reaktionen in gefahrlos entsorgbare Produkte umzuwandeln. Durch die rigore Gesetzgebung zum Umgang mit Gefahrstoffen und zu deren sachgerechter und umweltneutraler Entsorgung gewinnt diese Maßnahme zunehmend an Bedeutung. Während inzwischen in vielen Bereichen, z.B. in der Grundausbildung im Fach Chemie, der Konsens herrscht, bestimmte Stoffe nicht mehr zu verwenden, kann man in der modernen Forschung auf die Verwendung auch sehr problematischer Reagentien nicht verzichten. Das vorliegende Buch enthält hierzu in über 60 Einzelabhandlungen detaillierte, experimentell überprüfte und kritisch vergleichende Vorschriften für Einzelstoffe oder Stoffgruppen, um ein Drittel mehr als die Erstauflage von 1990. Mit der Einbeziehung von cytotoxischen, antineoplastischen, enzyminhibitorischen und pharmakologischen Stoffen sowie histologischen Färbemitteln sind auch typische Probleme biochemischer, mikrobiologischer und medizinischer Laboratorien abgedeckt.

In der sehr informativen Einführung wird das Konzept einer vernünftigen Zerstörungsreaktion überzeugend dargelegt. Da auch die eingesetzten meist reduktiven oder oxidativen Abbaureagentien zum Teil Gefahrstoffe sind und manche der Reaktionen bei Unachtsamkeit stark exotherm ablaufen können, weisen die Autoren ausdrücklich darauf hin, daß die Arbeiten Personal mit der Ausbildung eines Chemikers oder Chemotechnikers und eine solide Laborausstattung voraussetzen. Jede Einzelabhandlung folgt einem einleuchtenden allgemeinen Einteilungsschema: a) Erläuterungen zum Gefahrenpotential, b) chemische Prinzipien bekannter und neuer Verfahren zur Umwandlung, c) detaillierte Vorschriften zu empfohlenen Umwandlungsreaktionen für größere und kleinere Mengen und für verschüttete Chemikalien, d) Angaben und Anleitungen zur analytischen Erfolgskontrolle mit Nachweisgrenze, e) Mutagenitätsassays der Endprodukte, wo es angebracht ist, f) Diskussion der Anwendbarkeit für verwandte, nicht einzeln aufgeführte Verbindungen und g) eine reichhaltige Bibliographie. Zusätzlich werden in vier Anhängen eine Tabelle für empfohlene Lösungsmittel zur Probenahme an kontaminierten Oberflächen, Methoden

zur Trocknung von Lösungsmitteln ohne Verwendung hochreaktiver Reagentien, Sicherheitsempfehlungen bei der Verwendung von Kaliumpermanganat und neuere Entwicklungen zur Technologie der Abfallbehandlung in biomedizinischen Forschungseinrichtungen geboten.

Die behandelten Stoffe sind im alphabetischen Index unter dem systematischen Namen, aber auch unter Synonymen, Acronymen und Handelsnamen sowie bei Farbstoffen und biochemischen Verbindungen auch unter entsprechenden alphanumerischen Codes zu finden. Darüber hinaus kann auch über die Summenformel oder die CAS-Nummer gesucht werden. Unter der Überschrift „Halogenated Compounds“ findet man z.B. eine Tabelle mit 35 getesteten typischen Alkylhalogeniden, Halogen-carbonsäuren, -alkoholen und -arenen mit toxikologischen Angaben, die durch Literaturhinweise belegt sind. Als Abbaureaktionen werden die reduktive Dehalogenierung mit Raney-Legierung in alkalischer Lösung und die substitutive Dehalogenierung in alkoholischer NaOH empfohlen. Die GC-bestimmte Erfolgsbilanz der jeweiligen Methode kann aus Tabellen entnommen werden. Mit dieser Information wird es einem Chemiker nicht schwerfallen, auch für nicht genannte Verbindungen das richtige Verfahren zu wählen.

Die Autoren arbeiten an einem National Cancer Institute, und das Buch ist aus der Erfahrung an amerikanischen Forschungsstätten heraus geschrieben. Dort ist es leichter als unter den EU-Regelungen, ein den jeweiligen Erfordernissen angepaßtes, fachlich untermauertes Sicherheitskonzept ohne allzu große Formalisierung und Bürokratisierung durchzusetzen. Die Einleitung enthält somit lediglich einen Hinweis auf innerbetriebliche Regelungen. So bedeutet etwa die häufig zu findende Anweisung „the decontaminated solution is discarded“ nicht unbedingt, daß man die Endprodukte dem Abwasser oder der Abfalltonne anvertrauen kann, sondern daß nach den hauseigenen Regeln zu verfahren ist. Im Bereich der Europäischen Union wird man für die Zerstörungsreaktionen formale Betriebsanweisungen erstellen und die dafür nötigen Daten anderweitig besorgen müssen, wie für alle anderen Handlungen in einem Laboratorium.

Das professionell geschriebene und äußerst informationsreiche Buch dürfte von großem Wert sowohl für biomedizinische als auch für chemische Laboratorien sein, wenn man auch in letzteren wegen des vergleichsweise hohen Endabfallvolumens in vielen Fällen eine direkte Entsorgung als verbrennbarer Sonderabfall vorziehen wird. Es sollte als Standardwerk in jeder

Bibliothek stehen und zusätzlich als Handexemplar in manchen Laboratorien – hierfür ist es nicht zuletzt aufgrund seiner robusten Ausstattung geeignet.

Andreas Merz

Institut für Organische Chemie
der Universität Regensburg

Free Atoms, Clusters, and Nanoscale Particles. Von K. J. Klabunde. Academic Press, San Diego, 1994. 311 S., geb. 177.00 DM. – ISBN 0-12-410760-5

14 Jahre nach Erscheinen der Monographie „Chemistry of Free Atoms and Particles“, in der erstmals die Grundlagen der Erzeugung und Anwendung solcher Spezies beschrieben wurden, ist vom selben Autor, einem der Pioniere auf diesem Gebiet, eine zweite Monographie zum Thema erschienen. Hierin wird der heutige, aktuelle Entwicklungsstand auf dem Gebiet der Chemie von und mit Hochtemperatur(HT)-Teilchen präsentiert. Nach der ersten stürmischen Entwicklungsphase dieser Chemie in den sechziger und siebziger Jahren, in der zunächst Matrix-isolationsstudien, später dann zunehmend die Molekülchemie solcher hochreaktiven Teilchen im Vordergrund standen, hat sich das Interesse der Forschungsgemeinschaft seit den achtziger Jahren neuen Themenbereichen zugewendet. Neben dem Einsatz und der Verwendung von freien Atomen als Synthesebausteine in der Komplex- und Organometallchemie beschreibt „Free Atoms, Clusters and Nanoscale Particles“ auch Untersuchungen von nackten sowie ligandstabilisierten (Metall)-Clustern und -Partikeln. Zusätzlich zu diesen Schwerpunkten legt der Autor besonderes Augenmerk auf die Synthese neuer Stoffe im Nanobereich durch Verwendung freier Atome und Teilchen sowie auf das Studium und die Charakterisierung der oftmals ungewöhnlichen Materialeigenschaften der so hergestellten Nanopartikel.

Der Verfasser hat den Stoff wie im Vorgängerwerk gegliedert. Nach einer kurzen Einführung in die Chemie der hochreaktiven Teilchen (erstes Kapitel) werden im zweiten Kapitel (dem einzig vollkommen neu konzipierten) die seit 1980 neu hinzugekommenen Techniken und Apparaturen zur Erzeugung von freien (Metall)-Atomen, (Metall)-Clustern und auch heterogenisierten Metallkatalysatoren vorgestellt. Im gesamten Kapitel finden sich präzise und detailgetreue Schemazeichnungen, die den Aufbau und die Funktionsweise der betreffenden Appara-

turen erläutern. Dabei wird z.B. detailliert auf die Methode der Solvated-Metal-Atom-Dispersion (SMAD)-Technik zur Herstellung von trägerfixierten Heterogenkatalysatoren eingegangen. Anschließend wird auf insgesamt 280 Seiten in acht Kapiteln, die in Anlehnung an das Periodensystem untergliedert sind (Gruppen 1 und 2, 3–7, 8–10, 11 und 12, 13, 14, 15 und 16 sowie Lanthaniden und Actiniden), die Chemie der einzelnen HT-Spezies der jeweiligen Elemente besprochen. An jedes Kapitel schließt sich eine Zusammenfassung der relevanten Literatur an. Innerhalb der einzelnen Kapitel werden nacheinander freie Atome, freie Cluster sowie Molekülspezies der betreffenden Elemente ausführlich behandelt. Meist wird auch noch kurz über die Erzeugung und Eigenschaften von dünnen Filmen der Elemente der betreffenden Gruppe berichtet. Besonders die Unterpunkte über freie Atome und freie Cluster sind systematisch weiter in a) die Synthese und das Vorkommen, b) die physikalischen Eigenschaften und c) die chemischen Reaktionen dieser Spezies untergliedert.

Angesichts der nahezu identischen Organisation des Inhaltes im Vergleich zum Erstwerk mag beim Leser die Frage aufkommen, ob das Buch möglicherweise nur oberflächlich aktualisiert wurde. Dem ist jedoch nicht so. Schon die nahezu 1300 zitierten Literaturstellen hauptsächlich aus dem Zeitraum 1980–1993, von denen nur ein verschwindend geringer Teil bereits im Erstwerk zu finden ist, widerlegt dies eindrucksvoll. Besonders der aktiv auf dem Gebiet der hochreaktiven Teilchen tätige Forscher findet in den detaillierten Literaturverweisen eine überaus wertvolle Quelle auch für eigene Arbeiten. Dem Einsteiger in das Gebiet der Chemie von HT-Teilchen ermöglichen die Literaturverweise, nahezu die gesamte Breite der Thematik im Berichtszeitraum 1980–1993 zu erschließen.

Leider wurden aber auch einige wichtige Arbeiten nicht erwähnt. Zwei Beispiele aus dem Bereich der Organometallchemie und der heterogenen Katalyse seien exem-

plarisch genannt. So fehlen in Kapitel 3 Hinweise auf Arbeiten zur Herstellung sterisch gehinderter Gruppe-II-Metallocene unter Verwendung atomarer Erdalkalimetalle wie Ca^0 , Sr^0 und Ba^0 (Erscheinungsjahr 1986 bzw. 1988) ebenso wie in Kapitel 10 Hinweise auf Untersuchungen zur Ethendimerisation an heterogenisierten Sm^0 - und Yb^0 -Katalysatoren, die nach der SMAD-Technik hergestellt wurden (Erscheinungsjahr 1989).

Inhaltlich werden in jedem Kapitel meist knapp, aber wann immer für das Verständnis oder den größeren Zusammenhang notwendig, auch durchaus detailliert die neuen Entwicklungen innerhalb der einzelnen Gebiete der Haupt- und Nebengruppen des Periodensystems kompetent beschrieben. Auch wenn manchmal auf bereits aus dem Erstlingswerk Bekanntes verwiesen wird, vermeidet der Autor aber, dabei allzusehr in die Tiefe zu gehen, und entgeht damit der Gefahr der intensiven Wiederholung.

Kapitel 8 (Kohlenstoffgruppe) zeichnet den größten Zuwachs verglichen zum Erstwerk, weil hier neu die Herstellung und die Chemie der Fullerene behandelt werden. Überaus positiv zu bewerten sind hierbei die kompakten Überblicke über die physikalischen und spektroskopischen Studien an Fullerenen, über die Herstellung von Fullerenen mit enkapsulierten Metallatomen (endohedrale Fullere, $\text{M}@\text{C}_n$ -Spezies) sowie die Zusammenstellung der Eigenschaften dünner Filme aus C_{60} - und C_{70} -Fullerenen, die in übersichtlicher Tabellenform wiederum mit einer Vielzahl von nützlichen Literaturangaben aufbereitet wurden. Nach dem rein persönlichen Eindruck des Rezensenten hätte jedoch durchaus auf die Beschreibung der Fullerenchemie, soweit sie nicht direkt HT-Verfahren betrifft, verzichtet werden können, ohne der Aktualität des Buches zu schaden. Der an der Fullerenchemie weitergehend interessierte Leser wird einschlägige Spezialmonographien zu Rate ziehen.

Die übrige Kritik beschränkt sich auf einige formale Punkte. So fällt auf, daß

das Inhaltsverzeichnis so kurz ist, daß spezielle Punkte nicht oder nur schwer zu finden sind. Etwas mehr Ausführlichkeit hätte dem Werk an dieser Stelle gut getan. Offensichtliche Vor-, aber auch Nachteile sind immer mit einer kapitelweisen Zusammenfassung der relevanten Literatur wie in diesem Buch verbunden. Querverweise können so aber nur mühsam verfolgt werden. In Hinblick auf die optische Präsentation des Inhaltes ist es schade, daß die meisten Moleküldarstellungen besonders der Komplexverbindungen keinen räumlichen Eindruck vermitteln. Dies fällt besonders in den Kapiteln 4 (Early Transition Metal Elements) und 5 (Late Transition Metal Elements) auf.

Trotz dieser Kritik bleibt ein überaus positives Fazit des Rezensenten über das Buch. Es ist eine wirklich gelungene Darstellung der Entwicklung der Chemie von HT-Spezies beginnend von 1980 bis in die jüngste Gegenwart. Zudem ist es die einzige derzeit erhältliche aktuelle Gesamtzusammenfassung des Themengebietes. In Kombination mit der ersten Monographie des Autors zu diesem Gebiet liegt damit ein Überblick sowohl über die Grundlagen als auch über die neuesten Entwicklungen der Chemie von HT-Spezies vor, der jedem, der sich für das Gebiet interessiert, nachdrücklich empfohlen werden kann.

Für den aktiv mit der Chemie von HT-Teilchen befaßten Forscher wird „Free Atoms, Clusters and Nanoscale Particles“ genauso wie schon sein Vorgänger sicherlich schnell zu einem wertvollen Kompendium werden. Für den Einsteiger, der sich einen kompakten Überblick über dieses spezielle Arbeitsgebiet verschaffen möchte, verhindert aber wohl leider der hohe Preis die persönliche Anschaffung, so daß für diesen Interessentenkreis die Monographie eher über eine gut ausgestattete Institutsbibliothek zugänglich sein wird.

Jörg J. Schneider

Institut für Anorganische Chemie
der Universität-Gesamthochschule
Essen