

mit klein gedrucktem Text. Die Lektüre ist dadurch manchmal ermüdend. Zwar sind viele Photographien von Apparaturen zu finden, aber alle sind in schwarz-weiß und zudem noch in schlechter Qualität. Die Verwendung von Farbe würde nicht nur diese Photographien, sondern auch die Abbildungen und Schemata aufwerten, die im Übrigen erscheinen, als ob sie direkt von der Vorlage des Wissenschaftlers ohne weitere Bildbearbeitung eingescannt worden wären. Alles in allem ist die Präsentation des Stoffes trist und wenig anregend. Erfreulich ist, dass am Ende jedes Kapitels eine umfangreiche Liste mit weiterführender Literatur und der Originalarbeiten angegeben ist.

Das vorliegende Buch bietet eine nützliche Einführung in die Grundlagen des Ultraschalls und eine Übersicht über seine Anwendungen in der Synthesechemie. Die auf dem Markt befindlichen Ultraschallapparaturen und deren Anwendungsmöglichkeiten werden ausführlich beschrieben. Fragen, die bei größeren Ansätzen auftauchen, werden eingehend erörtert. Obwohl die praktischen Beispiele meines Erachtens schlecht gewählt sind, kann ich dieses Buch für Universitätsbibliotheken empfehlen. Studierenden sollte es genügen, zu wissen, in welcher Bibliothek sie es finden.

Nicholas E. Leadbeater  
Department of Chemistry  
King's College London

wie die große Zahl an Veröffentlichungen zu diesem Gebiet zeigt. Die Erhitzung mit Mikrowellen ist zum einen energieeffizient, zum anderen können Reaktionen beschleunigt und Ausbeuten verbessert werden. *Microwaves in Organic Synthesis* enthält Beiträge internationaler Experten auf dem Gebiet der organischen Synthese mit Mikrowellen, die sowohl zur Entwicklung dieser Technik beigetragen als auch neue Ideen in diese spezielle Chemie rund um die Mikrowelle eingebracht haben. Dieses lesenswerte Buch ist eine hochwillkommene Bereicherung der Bibliothek eines jeden Synthesechemikers, sei er an einer Hochschule oder in der Industrie tätig.

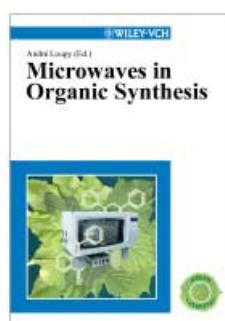
Im ersten Kapitel werden die physikalischen Grundlagen der Mikrowellentechnik, die der Chemiker kennen sollte, erläutert und moderne Mikrowellengeräte vorgestellt. Der Stoff wird leicht verständlich dargestellt, ideal für Synthesechemiker mit wenig oder „eingetrosteten“ Kenntnissen in Physikalischer Chemie. In der Vergangenheit wurden viele der Synthesen mit Mikrowellen mit modifizierten Haushaltsgeräten durchgeführt. Dabei traten allerdings Probleme auf: Besonders störend waren die schlechte Reproduzierbarkeit der Versuche und die mangelhafte Kontrolle der Reaktionsbedingungen. Mit dem Aufkommen spezieller Mikrowellengeräte für den wissenschaftlichen Gebrauch nahmen diese Probleme ab. Die gebräuchlichsten kommerziellen Mikrowellensysteme für Ansätze im Labor- und im Industriemaßstab werden kurz präsentiert. Meines Erachtens hätte diese technische Darstellung ruhig umfangreicher ausfallen können, denn gerade solche Informationen sind für Unerfahrene, die sich entschlossen haben, die Mikrowellentechnik zu nutzen, äußerst wertvoll.

In den folgenden Kapiteln berichten Arbeitsgruppen über ihre Synthesen mit Mikrowellen oder fassen Forschungsergebnisse zusammen. Themen wie Metall-vermittelte Katalyse, Einsatz der Mikrowelle in Radiochemie und Kombinatorischer Chemie, Autoklaven für die Mikrowellenbestrahlung, Synthesen heterocyclischer Verbindungen mit Mikrowellen, Cycloadditionen, Phasentransferkatalyse und organische Synthesen in homogenem Medium oder an

Trägern werden behandelt: Kurz gesagt, für jeden ist etwas dabei. Durchweg sind diese Beiträge gut zu lesen und bieten eine relativ umfassende Übersicht über die Anwendung der Mikrowelle in der organischen Synthese. Viele Beispiele werden diskutiert, die Einsteigern in dieses Gebiet die Möglichkeiten sehr gut veranschaulichen. Erfahrenen viele nützliche Informationen liefern und zu neuen Ideen anregen. Meine geringe Kritik gilt der Tatsache, dass einige der Beiträge leicht veränderte Übersichtsartikel sind, die von den Autoren bereits früher in Fachzeitschriften veröffentlicht worden sind. Dies ist etwas bedauerlich, aber man kann den Vorteil dagegen halten, dass die Informationen in diesem Buch konzentriert sind und der Leser nicht in verschiedenen Fachzeitschriften nach ihnen suchen muss, zumal manche Zeitschriften nicht jedem ohne großen Zeitaufwand zugänglich sind.

In einem Kapitel wird die etwas kontrovers diskutierte Streitfrage des nichtthermischen Effekts der Mikrowelle in der organischen Synthese aufgegriffen. Bei Reaktionen mit Mikrowellenerhitzung wurden stets kürzere Reaktionszeiten festgestellt als bei entsprechenden Reaktionen mit „konventionellem“ Erhitzen. Diese Beobachtung hat eine Debatte über die Art der Erhitzung durch Mikrowelle entfacht. Die Beschleunigung der Reaktionen könnte entweder einfach auf die Art, wie die durch Mikrowellen erzeugte thermische Energie auf die Moleküle einwirkt, oder aber auf einen spezifischen Effekt der Mikrowellenstrahlung zurückzuführen sein. In den meisten Fällen lassen sich die unterschiedlichen Reaktionsgeschwindigkeiten der unterschiedlich erhitzten Reaktionen durch einfache thermische Effekte erklären. Loupy und Perreux erörtern diese Streitfrage in ihrem Beitrag und geben eine auf Lösungsmittelleffekten und mechanistischen Überlegungen beruhende Erklärung des Mikrowellenefekts in der organischen Synthese. Sie nehmen an, dass bei einer Veränderung der Polarität eines Systems aus dem Grundzustand in den angeregten Zustand aufgrund der Zunahme der Material-Wellen-Wechselwirkungen eine Reaktionsbeschleunigung auftreten kann. Sie erörtern auch die Auffassung anderer Gruppen, wonach der

## *Microwaves in Organic Synthesis*



Herausgegeben von André Loupy.  
Wiley-VCH,  
Weinheim 2002.  
524 S., geb.  
159.00 €.—ISBN  
3-527-30514-9

Synthesen unter Mikrowellenbestrahlung nehmen in der Organischen Chemie immer mehr an Interesse zu,

Ursprung des Mikrowelleneffekts in der Störung von Termen in der Arrhenius-Gleichung liegt. Bei unseren Synthesen mit Mikrowellenerhitzung haben wir keine Effekte beobachtet, die nicht durch effizientes Erhitzen des Reaktionsgemischs erklärt werden können. Mithilfe der Mikrowelle ist ein Erhitzen der Probe möglich, ohne dass, wie bei konventionellen Heizsystemen wie Ölbädern, eine Wärmeleitung durch die Behälterwand stattfinden muss. Aufgrund dieses besonderen Wärmetransports sind Wandeffekte (thermische Grenzflächen) praktisch nicht vorhanden, und das Reaktionsgemisch kann schnell und sehr effizient auf hohe Temperaturen erhitzt werden. Doch die Frage nach dem Mikrowelleneffekt wird zweifellos ein heißes Diskussions-thema bleiben.

Die letzten beiden Kapitel sind den Anwendungen der Mikrowelle in der Radiochemie und der Photochemie gewidmet. Synthese, Reinigung und Anwendung radioaktiv markierter Verbindungen müssen aufgrund ihrer Zerfallszeiten rasch vorstatten gehen. Hier bieten schnelle Synthesen unter Mikrowellenbestrahlung große Vorteile. Trotzdem hat diese Technik nicht die von manchen Synthesechemikern erwartete Aufmerksamkeit gefunden. Jones und Lu berichten in ihrem Beitrag hauptsächlich über die Mikrowellen-unterstützte Herstellung von langlebigen Tritium-markierten und deuterierten Verbindungen. Außerdem behandeln sie kurz  $^{11}\text{C}$ - und  $^{18}\text{F}$ -markierte Verbindungen mit Halbwertszeiten von 20.4 min bzw. 110 min. Anschließend beschreiben Klán und Cirkva Anwendungen der Mikrowelle in der Photochemie. Es ist zu erwarten, dass in diesem Bereich, ebenso wie auf anderen Gebieten, in denen z.B. Kombinationen der Mikrowelle mit Ultraschall oder Zermahlen untersucht werden, die Forschungsaktivitäten zunehmen werden. Mit dem Blick in die Zukunft gerichtet, ist dieses Kapitel ein passender Abschluss für dieses gelungene Werk.

Alles in allem bietet das Buch einen umfassenden Überblick über das Gebiet der Mikrowellen-unterstützten organischen Synthese. Darüber hinaus ist es

eine wertvolle Hilfe für die Forschung in diesem Bereich. In den meisten Beiträgen ist die Mischung aus eingehender Diskussion des Stoffs und anschaulichen Beispielen angenehm ausgewogen. Literaturhinweise, die zur weiteren Beschäftigung mit den Themen anregen, sind in jedem Kapitel reichlich vorhanden. Mit Sicherheit werde ich die Lektüre meinen Diplomanden und Doktoranden empfehlen.

Nicholas E. Leadbeater  
Department of Chemistry  
King's College London

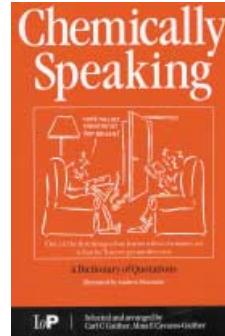
men 124 Seiten einnehmen. In diesem Bereich zeigen sich allerdings schon die ersten Schwächen. Zum einen fehlen die Lebensdaten der zitierten Personen, zum anderen wurde ausschließlich englischsprachige Literatur berücksichtigt, wobei zudem Hinweise auf „Standardwerke“ wie die von Isaac Asimov oder Alan Mackay nicht zu finden sind. Besonders auffallend ist jedoch der geringe Anteil von Zitaten, die von Chemikern selbst stammen. Vollständigkeit und Relevanz haben für die Herausgeber bei der Zusammenstellung dieser Zitatensammlung offensichtlich keine große Rolle gespielt. Das muss nicht unbedingt ein Nachteil sein, denn es ist auch interessant zu erfahren, wie die Chemie aus der Perspektive anderer Berufsbilder und Lebenserfahrungen gesehen wird.

In den Kapiteln werden die Zitate den alphabetisch aufgelisteten Autoren zugeordnet. Das hat zur Folge, dass Banalitäten neben bedeutenden Aussagen stehen, und der Leser immer wieder durch belanglose Bemerkungen aus dem Nachdenken über Gewichtiges herausgerissen wird. Wer eine derartige Abwechslung reizvoll findet, wird auf seine Kosten kommen. Außerdem ist das Buch durch seine großzügige Gestaltung lesefreundlich, und ein paar Cartoons, die wie üblich Geschmackssache sind, sorgen unaufdringlich für Auflockerung.

Insgesamt gesehen ist dieses Buch allen zu empfehlen, die sich für Zitate interessieren und Freude an originellen Formulierungen oder auch naturwissenschaftlich orientierten Gedichten haben. Eigentlich möchte man die Lektüre vielen Fachkollegen ans Herz legen, aber dazu müsste das Buch von einem erfahrenen Chemiker überarbeitet werden, und es sollten bedeutend mehr Zitate von Chemikern aufgenommen werden. Der Ansatz ist gut, die Ausbeute könnte besser sein. Sollte das Experiment reproduziert werden, würde es sich lohnen. Wir Chemiker sind mit diesem Phänomen vertraut.

Hans-Jürgen Quadbeck-Seeger  
Bad Dürkheim

### Chemically Speaking



Dictionary of Quotations. Herausgegeben von Carl C. Gaither und Alma E. Cavozos-Gaither. Institute of Physics Publishing Ltd., Bristol 2002. 583 S., Broschur 29.00 \$. – ISBN 0-7503-0682-3

Der Titel und die Angabe „... is the largest compilation of published chemistry quotations available“ im Umschlagtext lassen aufhorchen. Was steckt dahinter? Aufgrund der Seitenzahl auf jeden Fall Sammlerfleiß. Ein bibliophiles und naturwissenschaftlich interessiertes Ehepaar hat sich zum Ziel gesetzt, Zitatenschriften herauszubringen, und zwar in einem atemberaubenden Tempo. Folgende Bereiche wurden seit 1996 bereits abgehandelt: Statistik, Physik, Mathematik, Technik, Medizin, Wissenschaft, Life Science und nunmehr auch die Chemie (2002).

Die hierbei erworbene Routine bei der Erstellung solcher Zitatensammlungen ist auf den ersten Blick erkennbar. Das in 28 Kapitel unterteilte Buch umfasst 583 Seiten, von denen die Bibliographie und das Register zusam-