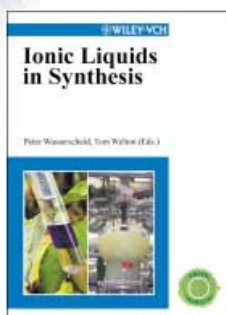




## Ionic Liquids in Synthesis



Herausgegeben von *Peter Wasserscheid* und *Tom Welton*. Wiley-VCH, Weinheim 2002. 364 S., geb. 139.00 €.— ISBN 3-527-30515-7

Brauchen wir ionische Flüssigkeiten? Wahrscheinlich schon. Brauchen wir ein Buch über ionische Flüssigkeiten? Unbedingt! Wie die Anzahl an Publikationen eindrücklich belegt, dümpelte das Arbeitsgebiet „ionische Flüssigkeiten“ seit den 60ern nahezu drei Jahrzehnte vor sich hin, um am Ende der 90er geradezu zu explodieren. An vielen Ecken spricht heute die Fachwelt – und nicht nur die – von ionischen Flüssigkeiten und man durfte daher dem Erscheinen der vorliegenden Monographie von Peter Wasserscheid und Tom Welton mit Spannung entgegensehen.

Ken Seddon, einer der Altmeister auf dem Gebiet, führt im Vorwort mit einigen sehr lesenswerten persönlichen Reflexionen ins Thema ein. Dort finden wir auch eine Abbildung, die die Zahl der Veröffentlichungen zu ionischen Flüssigkeiten im Verlauf der letzten Jahrzehnte veranschaulicht. Man hätte eine zweite Kurve hinzufügen können, nämlich diejenige, die nur die Anzahl an Patenten über der Zeit abbildet. Sie würde belegen, dass auch die Industrie mittlerweile Geschmack gefunden hat. Die Anwendung von ionischen Flüssigkeiten in technischen Prozessen, die sich Seddon im Vorwort herbeiwünscht, ist bereits Realität. Die BASF AG hat 2002

mit dem BASIL-Prozess das erste Verfahren in die Produktion übertragen, das gezielt Nutzen aus den speziellen Eigenschaften ionischer Flüssigkeiten zieht. Die Solvent Innovation GmbH, bei der Wasserscheid Mitbegründer ist, wurde erst kürzlich für ihr Engagement auf dem Gebiet der ionischen Flüssigkeiten mit dem Innovationspreis der deutschen Wirtschaft in der Kategorie „Start-up-Unternehmen“ ausgezeichnet. Ich bin mir sicher, dass 2003 eine ganze Reihe von Publikationen über weitere technische Umsetzungen berichten werden.

Etwas Besonderes muss also dran sein an den ionischen Flüssigkeiten, und das meiste davon wird in diesem Buch vermittelt. Es ist den Herausgebern gelungen, die herausragenden Köpfe der noch überschaubaren Gemeinde als Autoren zu gewinnen. Die Struktur des Buches ist übersichtlich und durchdacht.

Besonders neue, rasant wachsende Arbeitsgebiete lassen sich am besten durch einen historischen Abriss erschließen. Diesen Kniff wenden auch Wasserscheid und Welton an. Der Leser gewinnt sofort an Übersicht, denn er weiß, wie die „ionic liquid story“ begann und welch interessanten Lauf sie nahm. Auf recht knappen 27 Seiten lernen wir im folgenden Kapitel zunächst einmal, was ionische Flüssigkeiten denn eigentlich sind, wie man sie herstellen und, nicht unwichtig, wie man sie reinigen kann. Erfreulich ist, dass auch schon mal über die Synthese größerer Mengen berichtet wird und die Kosten fokussiert werden. Preis und Verfügbarkeit sind für das nachhaltige Etablieren dieses Arbeitsgebietes nämlich ebenso wichtig wie die Leistung.

Auf den folgenden 86 Seiten erhält das Buch „Nachschlagewerkcharakter“. Die physikochemischen Eigenschaften mit denen sich die ionischen Flüssigkeiten ja gerade gegenüber den klassischen Lösungsmitteln auszeichnen, werden in aller Vielfalt gewürdigt und großzügig mit tabelliertem Datenmaterial veranschaulicht. In diesem Zusammenhang ist auch das Register zu loben, das zielstrebig von den Schlagworten in die entsprechenden Textpassagen und Tabellen führt. Im Folgenden wird es etwas theoretisch, wenn es darum geht, was die ionische flüssige Welt „im

Innersten zusammenhält“. Die 47 Seiten zu „Molecular Structure and Dynamics“ verlangen dem Praktiker etwas Durchhaltevermögen ab. Die Belohnung folgt aber rasch: endlich die Beschreibung der organischen Synthese und Katalyse, die mit 115 Seiten Kernstück dieser Monographie ist. Zunächst werden die „stöchiometrischen“ Reaktionen, dann die katalysierten behandelt. Dass die gesamte Palette an organischen Reaktionen in ionischen Flüssigkeiten irgendwie auch funktionieren wird, erwartet der Leser ja fast. Was ihn aber brennend interessiert, sind Beispiele, bei denen die Dinge völlig anders laufen, bei denen sich Selektivitäten oder Aktivitäten umdrehen, und Beispiele, anhand derer im Sinne eines „benchmarking“ für den konkreten Fall die Vorteile von ionischen Flüssigkeiten gegenüber einem klassischen Lösungsmittel verdeutlicht werden. Das oft bemühte „recycle and reuse“ der ionischen Flüssigkeit alleine kann es nicht sein. Ein solches „benchmarking“ hätte vielleicht in der Aufbereitung des Literaturstoffes durch die Autoren etwas schärfer herausgearbeitet werden können. Dennoch fasst das Kapitel den Stand der Technik erfreulich übersichtlich und strukturiert zusammen. Klein, aber fein folgt eine Abhandlung über die anorganische Synthese. Über ein Gebiet mit ebenfalls großem Potenzial wird anschließend berichtet: 17 Seiten für Polymersynthesen in ionischen Flüssigkeiten. Abgerundet wird das ganze durch einen 12-seitigen Abschnitt, in dem die Verwendung ionischer Flüssigkeiten in der Biokatalyse im Mittelpunkt des Interesses steht.

Was ließt man bei einem Krimi – auch wenn man es nicht tun sollte – am liebsten zuerst? Das Ende. Hier kann man es tun, denn es macht Appetit, ohne schon alles zu verraten. In „FAQ-Manier“ beschreiben die Autoren im Ausblick ihre Vision davon, wo die Reise hingehen mag.

Leider nur am Rande gestreift oder gar nicht erwähnt werden insbesondere für den Anwender wichtige Aspekte wie Toxizität, Abbaubarkeit, Wassergefährdung, Korrosion, Energieinhalt und thermische Beständigkeit, Lebensdauer, Beständigkeit gegen reaktive Chemikalien, Neustoffproblematik usw. Vermutlich ist die Menge an verfügbaren ent-

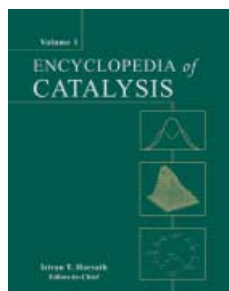
sprechenden Daten zum heutigen Zeitpunkt einfach noch zu gering. Das eröffnet die Chance, die sicher in nicht allzu ferner Zukunft erscheinende zweite, überarbeitete Auflage um einige Kapitel zu bereichern.

Was fehlt noch? Möglicherweise ein Kapitel zum „Green-Chemistry“-Aspekt der ionischen Flüssigkeiten, zumal sich diese auf dem Titelbild inmitten von grünem Laub präsentieren. Ist es aber wirklich so bedeutend, ob ionische Flüssigkeiten „green“ sind? Ionische Flüssigkeiten eröffnen eine derartige Vielfalt neuer Ansatzpunkte, sei es als neuartige Medien für die organische Synthese und Katalyse, sei es in der Stofftrennung oder in den Materialwissenschaften, dass der „Green-Chemistry“-Gedanke zwar auch hier sehr denkenswert ist, aber bei weitem nicht der einzige Gesichtspunkt ist, unter dem die Vorteile ionischer Flüssigkeiten zu sehen sind. Das Arbeitsgebiet täte gut daran, sich strategisch entsprechend breiter aufzustellen.

Ein Fazit: Wer mit ionischen Flüssigkeiten arbeitet oder arbeiten möchte, aber auch wer sich einfach einen Überblick über ein neues Arbeitsgebiet der modernen Chemie verschaffen will, sollte sich dieses gelungene Buch kaufen!

Matthias Maase  
BASF Aktiengesellschaft  
Ludwigshafen

## Encyclopedia of Catalysis



Band 1–6. Herausgegeben von Istvan T. Horvath. Wiley & Sons, Hoboken 2003. 4918 S., geb. 1922.00 €.— ISBN 0-471-24183-0

An 90 % aller Produkte und an 60 % aller Verfahren der chemischen und petrochemischen Industrie ist die Katalyse in irgendeiner Form beteiligt, so wird häufig zitiert. Wie präzise diese

Angaben auch sein mögen, die herausragende Bedeutung der Katalyse ist unstrittig. Weniger Einigkeit herrscht in der Antwort auf die Frage, wie und in welcher Form eine Abhandlung des Gesamtgebietes Katalyse sinnvoll und zweckmäßig ist: etwa als fortlaufend ergänzte Serie von Monographien (*Adv. Catal.*, Vol. 1 (1948) bis Vol. 47 (2003); *Catal. Sci. Technol.*, ab 1981), als abgeschlossenes Werk mit Beiträgen in entsprechendem Umfang (*Handbook of Heterogeneous Catalysis*, 5 Bände (Hrsg.: G. Ertl, H. Knözinger, J. Weitkamp), Wiley-VCH, Weinheim, 1997) oder als Lexikon-ähnliches Nachschlagewerk mit konzentrierten Einzelabschnitten (*Catalysis from A to Z* (Hrsg.: B. Cornils, W. A. Herrmann, R. Schlögl, C. H. Wong), Wiley-VCH, Weinheim, 2000). Der Herausgeber der *Encyclopedia of Catalysis* hat sich für die zweite Möglichkeit entschieden.

Die erklärte Absicht des Herausgebers ist es, die erste umfassende Sammlung von Beiträgen zur enzymatischen, homogenen und heterogenen Katalyse in vereinheitlichter Darstellung zur Verfügung zu stellen. Zielgruppen sind Wissenschaftler, Ingenieure, Studierende und Praktiker gleichermaßen, wenn sie sich denn für Gebiete der Katalyse interessieren, die außerhalb ihres bisherigen Kenntnisbereiches liegen. Soweit der Herausgeber im Vorwort, womit auch bereits ein Teil der Ansprüche an das Werk umrissen ist.

Die gedruckte Ausgabe umfasst 6 Bände mit zusammen 4918 Seiten und 151 Beiträgen von 234 Autoren (zweifelslos eine beachtliche logistische Leistung) und wiegt annähernd 10 kg. Dass damit jedoch noch keineswegs das Ende erreicht ist, kann man ebenfalls dem Vorwort entnehmen: „The Encyclopedia of Catalysis should become a living document that will provide the most comprehensive and up-to-date knowledge about all types of catalytic phenomena“. Ferner wird die Erwartung ausgedrückt, dass sich die Zahl der Beiträge bis Ende 2004 verdoppelt haben wird, was in der Online-Ausgabe stattfinden soll. Vor diesem Hintergrund wäre allerdings das „Verfallsdatum“ für das gedruckte Werk bereits in greifbare Nähe gerückt. Im vorliegenden Fall muss dies jedoch nicht unbedingt als nachteilig angesehen werden, denn

bereits beim ersten Durchblättern eines der Bände stößt man auf einige Schwächen, die den zitierten Ansprüchen teilweise entgegenstehen. So gibt es in der gedruckten Ausgabe beispielsweise kein Inhaltsverzeichnis. Nun mag man einwenden, dass bei der alphabetischen Anordnung nach Sachgebieten ein solches auch per se nicht erforderlich sei, doch dem ist nicht so. Einige Beiträge erstrecken sich über 100 und mehr Seiten, enthalten zahlreiche Haupt- und Unterabschnitte sowie allgemeine und spezielle Passagen. Falls sich der Leser nicht bereits in dem Sachgebiet auskennt oder mithilfe des Stichwortverzeichnisses (lediglich am Ende des 6. Bandes vorhanden und mit etlichen Lücken behaftet) nicht die interessierende Stelle aufsucht, bleibt ihm nur die Möglichkeit, sich solange durch den Beitrag zu hangeln, bis er fündig geworden ist. In der elektronischen Ausgabe hingegen erscheinen im Vorspann zu jedem Artikel die Namen der Autoren, eine Gliederung, ein Abstract sowie eine Auflistung von Stichwörtern, wodurch eine Suche oder eine Bewertung im Voraus sehr erleichtert werden. Im Hinblick auf Übersichtlichkeit und Handhabung ist die elektronische Ausgabe somit eindeutig leserfreundlicher als die gedruckte.

Die offenbar von dem Herausgeber vorgegebene rigide Einteilung in biologische, homogene und heterogene Reaktionen oder Verfahren führt des Öfteren zu Überschneidungen und Wiederholungen, die vermeidbar gewesen wären. Dies beginnt mit der Definition des Säure-Base-Begriffes im Abschnitt „Acid-Base Catalysis – Biological“, der in sehr ähnlicher Darstellung im folgenden „Acids and Acid Catalysis – Homogeneous“ und später unter „Base and Base Catalysis – Heterogeneous“ wiederkehrt. Die Ammoniaksynthese wird in vier Abschnitten unter den Aspekten homogen, biologisch, biomimetisch und heterogen abgehandelt, wobei durchaus zu überlegen gewesen wäre, die ersten drei Abschnitte zusammenzufassen. Vergleichbares lässt sich zur Kinetik katalysierter Reaktionen sagen, die auf die Untergebiete biologisch, homogen und heterogen aufgeteilt und jeweils geschlossen abgehandelt wurde, was einen etwas zwanghaften Eindruck hinterlässt. Hinzu kommt, dass in vielen