



### Liquid Phase Oxidation via Heterogeneous Catalysis

Selektive katalytische Oxidationen sind wichtige Reaktionen in der chemischen Industrie: Im letzten Jahrzehnt wurden viele neue Verfahren entwickelt, die für industrielle Prozesse geeignet sind. Zu den wichtigsten Fortschritten zählt die Einführung von Heterogenkatalysatoren für die Aktivierung von Wasserstoffperoxid als Alternative zu den zuweilen noch eingesetzten Homogenkatalysatoren. Das herausragendste Beispiel ist Titansilicalit, ein System, das bereits seit den 1980er Jahren bekannt ist, aber erst in den letzten Jahren für großindustrielle Prozesse verwendet wird. In den letzten Jahren wurden auch vielfältige heterogene Systeme für Flüssigphasenoxidationen, wie metallhaltige Molekularsiebe, trägergebundene Übergangsmetallkomplexe und Edelmetallnanopartikel, eingehend untersucht. Auch wenn der praktische Nutzen vieler dieser Systeme fraglich ist, beweist die rege Forschungsaktivität, wie wichtig dieses Gebiet ist. Die Flüssigphasenoxidation spielt eine besondere Rolle in der Veredelung biologischer Plattformmoleküle, die heutzutage die stärkste Kraft für Innovationen in der chemischen Industrie ist.

Für die weitere Entwicklung des Forschungsgebiets katalytische Flüssigphasenoxidationen, in dem bei weitem noch nicht alle Möglichkeiten ausgereizt sind, ist ein Buch sehr nützlich, das alle Aspekte des Designs, der Charakterisierung und der Anwendung von Katalysatoren für Flüssigphasenoxidationen umfassend abhandelt und zukünftige Forschungsschwerpunkte diskutiert. Mit der Veröffentlichung des vorliegenden Buchs wurde ein großer Schritt in diese Richtung unternommen. Zudem erhält der Leser einen Überblick über die verschiedenen Klassen von Heterogenkatalysatoren, indem jeder Katalysatortyp in einem separaten Kapitel von einem Experten (oder einem Expertenteam) vorgestellt wird. Die Herausgeber haben darauf geachtet, dass die Beiträge möglichst viele gemeinsame Merkmale und nur minimale Stilabweichungen aufweisen. Dies fällt besonders in den Beschreibungen der Beziehungen zwischen den Katalysatoreigenschaften und der Reaktivität positiv auf. In jedem Kapitel sind viele Hinweise auf weiterführende Publikationen vorhanden.

Nach einem einführenden Kapitel über die Bedeutung umweltverträglicher Oxidationsmittel folgen sieben monographische Kapitel, in denen jeweils eine Klasse von Heterogenkatalysatoren im Mittelpunkt steht: übergangsmetallbeladene Zeo-

lithe, geordnete nanoporöse Metalloalumophosphate, mesoporöse Metallsilicate, trägergebundene Metallkatalysatoren, trägergebundene Polyoxometallate, Metallkomplexe auf Trägern sowie Metall-organische Gerüststrukturen (MOFs). Die Kapitel über mesoporöse Metallsilicate und trägergebundene Polyoxometallate (POMs) sind besonders gut geordnet und vollständig. In letzterem wird auf die Heterogenisierung von Polyoxometallaten eingegangen, die für die Reaktivität dieser Materialien von Bedeutung ist. In einem Kapitel werden verschiedene Katalysatortypen für photokatalytische Oxidationen mit molekularem Sauerstoff beschrieben. Kürzlich entwickelte industrielle Anwendungen stehen in einem anderen Kapitel im Mittelpunkt. Obwohl Übersichtsartikel über alle erwähnten Katalysatortypen bereits existieren, ist es meines Erachtens nützlich, die katalytischen Reaktivitäten und Mechanismen ohne großen Aufwand in einem einzigen Buch vergleichen zu können. Sehr informativ ist auch das abschließende Kapitel über die industrielle Phenolhydroxylierung, Propenepoxidation und Caprolactamproduktion, in dem auch verfahrenstechnische Fragen erörtert werden. Diese Berichte stammen von direkt an den Entwicklungen dieser Prozesse beteiligten Forschern und enthalten spezielle Informationen, z. B. detaillierte Flussdiagramme von Prozessen der Propenepoxidation, die in frei zugänglichen Publikationen, komplizierten Patentschriften oder anderswo nur schwer zu eruieren sind. In Anbetracht der Bedeutung des Themas hätte die Umwandlung erneuerbarer Materialien mithilfe der katalytischen Flüssigphasenoxidation meiner Meinung nach in einem separaten Kapitel abgehandelt werden können. So jedoch sind Informationen über derartige Reaktionen in verschiedenen Kapiteln zu finden.

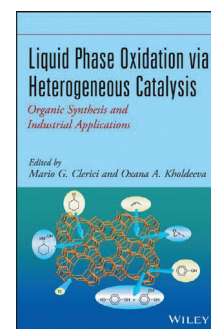
Diese Monographie bietet allen, die sich mit selektiven katalytischen Oxidationen beschäftigen, inspirierende Informationen. Beschreibungen aktueller Forschungsergebnisse und allgemeiner Konzepte werden in einem einzigen Buch geliefert. Doktoranden und Neulinge erhalten nützliche Informationen sowohl für die Herstellung neuartiger oder modifizierter Katalysatoren als auch für die selektive Oxyfunktionalisierung organischer Substrate. Für erfahrene Forscher auf dem Gebiet sind die wichtigsten Forschungsergebnisse in umfassender Weise vergleichend aufgearbeitet.

Fabrizio Cavani

Dipartimento di Chimica Industriale

„Toso Montanari“, Università di Bologna (Italien)

DOI: 10.1002/ange.201404813



**Liquid Phase Oxidation via Heterogeneous Catalysis**  
Organic Synthesis and Industrial Applications. Herausgegeben von Mario G. Clerici und Oxana A. Kholdeeva. John Wiley & Sons, Hoboken, 2013. 546 S., geb., 129.00 €, ISBN 978-0470915523