

Nanostructured Catalysts

Der nunmehr neunzehnte Band in der RSC-Reihe „Nanoscience & Nanotechnology“ widmet sich heterogenen Katalysatoren für Selektivoxifikationen und deren atomarer Struktur im Volumen und an der Oberfläche. Zunächst sollte angemerkt werden, dass nanostrukturierte Katalysatoren nicht ein neues Anwendungsgebiet erschließen, nur die Begrifflichkeit ist neu. Das Buch befasst sich mit Synthesen und strukturaufklärenden Charakterisierungen, Anwendungen und Reaktionsmechanismen sowie immer wieder mit Struktur-Wirkungs-Beziehungen verschiedenster Oberflächen mit Reaktanten, Intermediaten und Produkten. Hier liegt auch eine wesentliche Stärke des Buches, es ist immer anwendungsnah.

Die Katalyse gehört als Teilgebiet der Technischen Chemie mit all ihren Facetten ohne Zweifel zu den Schlüsseltechnologien des neuen Jahrtausends. Obwohl auf einer reifen Basis fußend, stehen in der Katalysatorforschung aktuelle Themenfelder wie Rohstoffwandel, Prozessintensivierung oder Selektivitätsverbesserung im Fokus. In diesen Forschungsfeldern rückt naturgemäß der Katalysator in den Mittelpunkt. Insofern ist das Buch eine gelungene Auswahl neuester Einblicke und Sichtweisen in den Ablauf chemischer Reaktionen am Beispiel von Selektivoxifikationen an nanostrukturierten Festkörperoberflächen.

Katalysatoren sind in allen Bereichen der chemischen Industrie anzutreffen, heterogene Festkörper nehmen hierbei den Spitzenrang ein, sie beschleunigen eine Vielzahl von verschiedenen Reaktionstypen. Das Buch fokussiert dabei auf Selektivoxifikationen. Dies ist eine lohnenswerte Aufgabe, da anders als für z.B. heterogenkatalytischen Hydrierungen für Selektivoxifikationen erst in den letzten 20–30 Jahren verstärkt Untersuchungen zu Reaktant-Struktur-Wechselwirkung durchgeführt wurden und so neue Erkenntnisse im Bereich der Oberflächenmorphologie in atomarer Auflösung zugänglich waren. Mit diesem Erkenntnisgewinn ist ein tieferes Verständnis dieser komplexen Abläufe einhergegangen.

Der Inhalt des Buchs erscheint zunächst etwas inhomogen, die ersten Kapitel sind noch thematisch zusammengefasst, während die letzten Beiträge etwas solitär stehen. Trotzdem erschließt sich der Buchinhalt relativ leicht über das Inhaltsverzeichnis; dabei hilft das kurze Vorwort, das Ordnungsprinzip und die gewählten Beispiele zu verstehen. Nach einer kurzen Einleitung wird intensiv

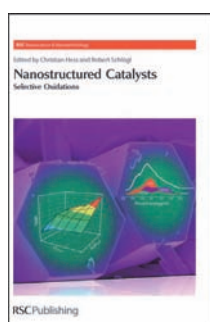
an verschiedenen Beispielen die Aktivierung und selektive Oxidation von Methan und Alkanen in Selektivoxifikationen zu Oxygenaten beleuchtet, z.B. die Selektivoxidation von Propan zu Acrylsäure. Neben diesen Reaktionen erhält auch die Synthese von Acrylnitril durch Selektivoxidation von Propylen bzw. Propan in Gegenwart von Ammoniak Raum. Beide Kapitel gehen intensiv auf Synthese und Struktur von Mo-V-Te-Nb-Oxidphasen und ihre katalytische Wirksamkeit ein. Im Weiteren widmen sich mehrere Buchkapitel milden Selektivoxifikationen an Goldnanopartikeln, Epoxidierungen von Olefinen an Gold- und Silberoberflächen sowie oxidativen Dehydrierungen. Im letzten Kapitel zu verfahrenstechnischen Betrachtungen im Zusammenhang mit den oben behandelten Oxidationsreaktionen kommen die neuen Entwicklungen etwas kurz, dagegen wird Lehrbuchstoff wiederholt. Hier hätte sich der Rezensent ein ausführlicheres Eingehen auf innovative Reaktorkonzepte wie Kurzzeit- und Wandreaktoren gewünscht, selbst die Diskussion der im Buch erwähnten Membran- und mikrostrukturierten Reaktoren erscheint erweiterbar. In dieses Kapitel gehörten auch erste Schritte einer industriellen Maßstabsvergrößerung, z.B. unter Nutzung von Propan in der Acrylnitrilsynthese. Neben den vielen Anwendungsbeispielen sind eine Reihe von Schemata, Tabellen, Spektren und weiteren Charakterisierungsergebnissen eingefügt, die die Beiträge auflockern. Allerdings muss hier festgestellt werden, dass die Bildqualität, z.B. bei den TEM-Aufnahmen, oft nicht genügt.

Das Buch ist weder eine allgemeine Einführung in heterogenkatalytische Selektivoxifikationen noch ein Lesebuch für einschlägig Interessierte und auch nicht für Einsteiger und Studierende geeignet, wendet sich aber an Doktoranden, Postdoktoranden und Wissenschaftler, deren Arbeiten einen Bezug zu heterogenkatalytischen Selektivoxifikationen haben, insbesondere an jene, die in den oben genannten Zukunftsfeldern forschen. *Nanostructured Catalysts: Selective Oxidations* stellt eine gute Zusammenfassung der aktuellen Forschung und ihrer gängigsten Methoden im Hinblick auf das vertiefte Verständnis von Elementarschritten von Selektivoxifikationen dar. Für jeden Wissenschaftler, dessen Forschung Bezug zu heterogenkatalytischen Selektivoxifikationen hat, kann das Buch nur wärmstens empfohlen werden.

Andreas Martin

Leibniz-Institut für Katalyse e.V. an der Universität Rostock

DOI: 10.1002/ange.201200132



Nanostructured Catalysts
Selective Oxidations. Herausgegeben von Christian Hess und Robert Schlögl. RSC Publishing, Cambridge, 2011. 452 S., geb., 144.99 £—ISBN 978-1854041862