



Model Systems in Catalysis

Aufgrund des steigenden Interesses an Katalysen, nicht zuletzt im Hinblick auf ihre Bedeutung für den weltweiten Energieverbrauch, erscheint das von Rioux herausgegebene Buch zeitgemäß und wichtig. Die Katalyse ist eine Schlüsseltechnologie für chemische Synthesen und für die Umsetzung von Kraftstoffen zur effizienteren Energienutzung. Die Entwicklung neuer Analyseverfahren und eine rege Grundlagenforschung haben in den vergangenen Jahren ein genaueres Bild von katalytischen Reaktionen gezeichnet und experimentelle Voraussetzungen für eine solche Steigerung der Effizienz geschaffen. Nach Fortschritten auf dem Gebiet komplexer Katalysephänomene stellt Rioux in seinem Buch nun eine Reihe herausragender Kurzübersichten zu einigen wichtigen Teilgebieten der Katalyse zusammen, wobei heterogene und homogene Systeme vertreten sind. Das Buch gibt vor allem Einsteigern einen sehr guten Überblick über das Gebiet.

Der Großteil des Buchs dreht sich um Heterogenkatalysatoren, und hierbei wiederum meist um einkristalline Modellsysteme. Thermische heterogenkatalytische Prozesse, Elektrokatalyse und Photokatalyse machen je ein oder mehrere Kapitel aus. Mehrere gute Beiträge illustrieren sowohl die Prinzipien von katalytischen Reaktionen als auch die experimentellen Ansätze zu deren Aufklärung. Die Übersichten stellen im Allgemeinen einen Zusammenhang zwischen den Modellstudien und komplizierteren Umgebungen her und verbinden dadurch Grundlagenforschung mit praktischer Anwendung. Ein Beispiel hierfür liefert eine Reihe von Kapiteln über verschiedene Metalle – einschließlich der reinen Metalle, Dimetalloberflächen sowie Metalcarbide und -phosphide –, in denen die thermische Reaktivität im Mittelpunkt steht. Diese Kapitel vermitteln wichtige Prinzipien wie die Mobilisierung und Restrukturierung von Metall- und Legierungsoberflächen in Gegenwart von Reaktanten. Einige Kapitel stellen auch klare, methodische Wege zu Struktur-Aktivitäts-Beziehungen für Modellkatalysatoren vor.

Wie der Titel des Buchs vermuten lässt, war Rioux bemüht, vielfältige Modellsysteme abzudecken; so sind auch Kapitel über Enzymkatalyse und poröse Materialien nach dem Abbild von Enzymfunktionen enthalten. Durch dieses Auffächern erhält man einen Eindruck von den Ansätzen, die zur Modellierung verschiedenartiger Katalysen

eingesetzt werden können, allerdings ist die Gewichtung nicht ausgeglichen, und einige Themen werden nur hier und da angesprochen. Beispielsweise spielen Theorien eine immer wichtigere Rolle bei der Modellierung von katalytischen Prozessen, das Buch enthält aber nur ein einziges Kapitel zu theoretischen Ansätzen. (In einigen Kapiteln werden zumindest Theorie und Experiment diskutiert.) Zur angesprochenen Enzymkatalyse findet man auch nur ein Kapitel, dem vierzehn über Festkörper und Einkristalle gegenüberstehen. Nicht viel besser ergeht es der homogenen Katalyse, die allerdings an anderer Stelle gründlich besprochen wird. Bei aller Konzentration auf heterogenkatalytische Modellsysteme ist es doch nützlich, Themen wie die Katalyse durch Enzyme mit einzuschließen, weil diese und andere organische Gerüste zusätzliche Perspektiven über einkristalline Festkörper hinaus eröffnen.

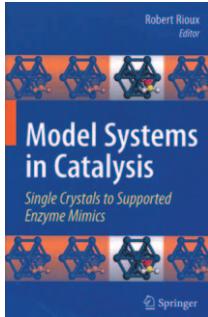
Etwas mehr Organisation hätte dem Buch gut getan. So wäre es vorteilhaft gewesen, hätte man die einzelnen Kapitel in Abschnitten mit gemeinsamen Übersichten gruppiert. Hierfür hätte sich beispielsweise die Reihe guter Kapitel über Metalloxide angeboten. Auf das Kapitel über die Reaktivität und Photochemie von Metalloxiden, bei dem Oxygenate von TiO_2 im Mittelpunkt stehen, folgt anknüpfend eines über starke Metall-Träger-Wechselwirkungen, das das Überwachsen von Metallpartikeln mit Metalloxiden (TiO_2) beschreibt. Das Buch enthält noch zwei weitere Kapitel über Metalloxide: einen Beitrag zu Nanopartikeln auf dünnen Metalloid-Filmen und eine Diskussion zur Katalyse auf dünnen Oxidfilmen und Oxidnanopartikeln. Das Zusammenziehen aller dieser Kapitel in einen Abschnitt hätte ein abgerundetes Bild von der komplexen Chemie der Metalloxide ergeben, das sich durch Hinzufügen eines Übersichtskapitels in einen allgemeinen Zusammenhang hätte setzen lassen.

Mit seinen im Allgemeinen gut geschriebenen und informativen Kapiteln liefert das Buch einen Überblick für Einsteiger auf dem Gebiet der Katalyse, und es könnte sich als Grundlage für einen entsprechenden Kurs eignen. Seit über zehn Jahren ist kein Buch erschienen, das die Grundlagen von Modellstudien zur Katalyse vergleichbar gut vermittelt.

Cynthia Friend

School of Engineering and Applied Sciences
Department of Chemistry and Chemical Biology
Harvard University (USA)

DOI: 10.1002/ange.201005956



Model Systems in Catalysis
Single Crystals to Supported Enzyme Mimics. Herausgegeben von Robert M. Rioux. Springer Verlag, Heidelberg 2010. 526 S., geb., 171.15 €.—ISBN 978-0387980416