



## Kupfer als Katalysator für die Partialoxidation von Methanol

Ingolf Böttger

### Abstract

Kupfer ist als Übergangsmetall in Verbindung mit Sauerstoff ein typischer Katalysator für die Partialoxidation von organischen Verbindungen. Gegenstand der vorliegenden Arbeit ist die Charakterisierung des für die Partialoxidation katalytisch aktiven Zustandes von Kupfer. Es wurde die Oberflächen- und die Volumenstruktur mit in situ- und ex situ-Methoden untersucht (in situ: EXAFS, Raman-Spektrometrie, Infrarot und visuelle Videoaufnahmen, Temperaturmessungen in Kombination mit Massenspektrometrie, ex situ-Methoden: SEM, ESCA). Die in situ-Messungen fanden unter realen katalytischen Bedingungen statt. Für die ESCA-Messungen (Kap. 2) wurde der katalytisch aktive Zustand durch voneinander getrennte Behandlungsschritte der Voroxidation und Methanolbehandlung simuliert. Ein großer Teil der in situ Messungen konzentrierte sich auf einen dynamischen, selbst oszillierenden Zustand des Reaktionssystems (Kap. 4). Unter diesen Bedingungen können in besonderer Weise die mit den ESCA-Messungen und EXAFS-Messungen (Kap.3) erhaltenen Erkenntnisse über die Katalysatorstruktur in Beziehung zum realen katalytischen Verhalten gebracht und ihre tatsächlichen Relevanz für die katalytische Aktivität überprüft werden.

Kupfer und das Kupfer-Sauerstoff-Methanol-System wurden als Untersuchungsgegenstand zur exemplarischen Charakterisierung ausgewählt, da das System einerseits relativ einfach erschien, andererseits langfristig die Übertragbarkeit und mögliche Verallgemeinerung von Erkenntnissen, die insbesondere mit Silber-Sauerstoffsystemen gewonnen wurden, geklärt werden sollte und da Kupfer als Katalysator sowohl in reiner Form als auch in Verbindungen von industrieller Bedeutung ist.

Als organische Verbindung für die Untersuchung der Kupferkatalysatoren wurde Methanol ausgewählt. Die Reaktionswege bei seiner Partialoxidation bzw. seiner Totaloxidation sind bekannt, es werden hohe Umsätze pro Zeiteinheit erreicht und Methanol ist ein wichtiges Ausgangsprodukt für die industrielle Erzeugung von Formaldehyd.



MAX-PLANCK-GESELLSCHAFT

*Dissertation Ingolf Böttger*  
20.6.2000

