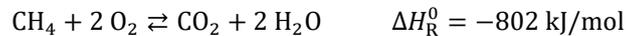


Kinetische Modellierung der simultanen Methanoxidation und SCR-Reaktion

Durch die wachsende Nachfrage nach einem verbesserten Umwelt- und Klimaschutz werden auch in der maritimen Industrie die Emissionen immer weiter beschränkt. Eine Möglichkeit, um den Ausstoß von umweltschädlichen Stoffen wie Kohlenstoffdioxid, Stickoxiden oder Feinstaubpartikeln zu reduzieren, ist der Wechsel von konventionellen Dieselmotoren zu Dual Fuel- oder Gasmotoren. Bei Betrieb der Motoren mit Erdgas treten jedoch neue Herausforderungen auf, darunter vor allem die unvollständige Verbrennung von Methan. Da Methan ein sehr starkes Treibhausgas mit einer vielfachen Treibhauswirkung von Kohlenstoffdioxid ist, sollen die Methanemissionen weitestgehend gesenkt werden. Dazu soll mithilfe eines Katalysators das unverbrannte Methan zu Kohlenstoffdioxid umgewandelt werden.



Bisher wurden für die vollständige Oxidation von Methan in der Regel Katalysatoren aus Platingruppenmetallen verwendet. Aufgrund ihrer hohen Kosten und ihrer geringen Stabilität gegenüber Wasser und Schwefel müssen neue, nicht edelmetallhaltige Katalysatoren mit hohen Aktivitäten und Stabilitäten entwickelt werden. Preiswerte und ungiftige eisenhaltige Beta-Zeolithe haben sich bereits für die selektive katalytische Reduktion (SCR) von NO_x in der Abgaskatalyse bewährt und sind daher vielversprechende Kandidaten für die Kopplung von SCR und Methanoxidation. Am Lehrstuhl wurden bereits Untersuchungen zur Kopplung von SCR-Reaktion und Methanoxidation durchgeführt. Dabei hat sich gezeigt, dass unter Anwesenheit von NO_x die Oxidation von Methan deutlich gesteigert und gleichzeitig NO_x über die SCR-Reaktion zu Stickstoff reduziert werden kann. Da in der Literatur bisher die Kopplung dieser zwei Reaktionen kaum betrachtet wurde, sollen die Eisen-Beta-Zeolithe nun auch kinetisch untersucht werden, um eine Beschreibung für die Methanoxidationsrate und NO_x -Reduktionsrate aufstellen zu können. In dieser Arbeit soll dafür ein empirisches kinetisches Modell nach dem Power-Law-Modell verwendet werden. Durch Fitten kinetischer Datensätze sollen benötigte Parameter wie die Aktivierungsenergie, Reaktionsordnungen und Arrhenius-Konstante mithilfe von MATLAB® regressiert und eine Modelldiskriminierung durchgeführt werden. Außerdem soll neben der Reaktionsgeschwindigkeit auch die Inhibierung durch Gasspezies, wie beispielsweise Wasser, berücksichtigt werden.

Vorkenntnisse und Anforderungen:

Selbstständiges Arbeiten

Interesse an Reaktionsmodellierung

Grundkenntnisse in MATLAB® empfehlenswert

Art und Umfang:

Masterarbeit, Semesterarbeit

Technische Universität München

TUM School of Natural Sciences

Lehrstuhl I für Technische Chemie

Anne Niederdränk, Suleyman Gafarli

Lichtenbergstraße 4, 85748 Garching

Tel. +49 89 289 13508

anne.niederdraenk@ch.tum.de

www.tc1.ch.tum.de