

Untersuchung hierarchischer Zeolithe mittels Chemisorptionsmessungen

Typ: Bachelor- oder Masterarbeit

Betreuer: Dipl.-Ing. Simon Wodarz

Aufgabensteller: Prof. Dr.-Ing. Jörg Sauer

Hierarchisch strukturierte H-ZSM-5-Zeolithe haben großes Potenzial als Heterogenkatalysatoren. Dies ist darin begründet, dass diese Materialien im Gegensatz zu konventionellen, rein mikroporösen Zeolithen eine komplementäre Mesoporen enthalten. Bei der Verwendung hierarchischer Zeolithe für die säurekatalysierte Umwandlung von Dimethylether (DME) zu Benzin im sog. DTG-Prozess, reduziert diese Eigenschaft Stofftransportlimitierungen, verbessert die Nutzung des Kristallvolumens und erhöht die Katalysatorstandzeit sowie Selektivität zu Kohlenwasserstoffen im Siedebereich von Benzin. Aus diesen Gründen können diese Materialien auch als potenziell verbesserte Katalysatoren für den DTG-Schritt des Karlsruher bioliq®-Prozesses eingesetzt werden. Dieses Verfahren wird am KIT momentan im Pilotmaßstab untersucht und wandelt Biomasse-stämmiges Synthesegas ($\text{CO} + \text{H}_2$) aus Reststroh über DME zu Benzin um.

Entscheidend für die Herstellung einer umfassenden Kenntnis der Zusammenhänge zwischen Syntheseparametern, Eigenschaften und der katalytischen Wirkung der hierarchischen Zeolithmaterialien ist die Untersuchung ihrer sauren Eigenschaften (Azidität). Hierfür wurde in Vorarbeiten am IKFT die neuartige Methode der Chemisorption und Temperatur-programmierten Desorption von Isopropylamin (IPA-TPD) erprobt. Dieses Verfahren hat im Gegensatz zur etablierten Technik der Ammoniak-Chemisorption (NH_3 -TPD) den Vorteil, spezifisch die katalytisch relevanten Brønsted-Säurezentren erfassen zu können.

Die ausgeschriebene Arbeit soll sich basierend darauf eingehend mit der Untersuchung der am Institut synthetisierten hierarchischen H-ZSM-5-Katalysatoren mittels vergleichender Anwendung beider Chemisorptionsverfahren beschäftigen.

Tätigkeiten:

- Literaturrecherche zum Stand der Technik der Charakterisierung von Festkörpersäuren mit Hilfe von Chemisorptionsmethoden
- Einarbeitung an den Chemisorptionsmessgeräten (Micromeritics AutoChem)
- Methodenimplementierung für die Aufnahme von TPD-Profilen mittels Massenspektrometrie (MS)
- Auswertung der TPD-Profilen mit diversen Modellen (z.B. Niwa)
- Diskussion der Ergebnisse im Vergleich mit dem Stand der Forschung
- Zusammenschrift der geleisteten Arbeit in deutscher Sprache

Persönliche Qualifikation: Chemiker / in , Physiker / in , Chemieingenieur / in

- Kenntnisse in chemischer Verfahrenstechnik, heterogener Katalyse und physikalischer Chemie sind erwünscht
- Idealerweise Erfahrung mit Sorptionsmessverfahren
- Sehr gute deutsche und englische Sprachkenntnisse in Wort und Schrift sind notwendig
- Strukturiertes und eigenständiges Arbeiten

Institut: Institut für Katalyseforschung und -technologie (IKFT), Campus Nord

Dauer: 3-6 Monate bzw. nach Studienordnung

Beginn: ab sofort