

Ausschreibung Bachelorarbeit

Bestimmung des elektrischen Widerstands mikrostrukturierter Katalysatorträger zum Einsatz in einem widerstandsgeheizten Reaktorkonzept

Hintergrund

Die Wärmebereitstellung aus fossilen Brennstoffen stellt einen Haupttreiber der direkten Treibhausgasemissionen der chemischen Industrie dar. Der große Wärmebedarf entfällt zu einem signifikanten Teil auf endotherme Prozesse wie Reformierungen, Pyrolysen und Crackprozesse, die auch zukünftig in neuen Technologien einer Kohlenstoff-Kreislaufwirtschaft oder Wasserstoffökonomie zum Wasserstofftransport in Form von Ammoniak oder Methanol benötigt werden.

Die direkte Nutzung regenerativer elektrischer Energie zur Beheizung endothermer chemischer Prozesse ist daher ein vielversprechender Ansatz zur Dekarbonisierung der chemischen Industrie. Um gezielt elektrische Energie in katalytische Prozesse einzukoppeln sind neue Reaktorkonzepte erforderlich. Am EBI ceb wird hierzu an einem Design gearbeitet, in dem der Katalysatorträger gleichzeitig das elektrisch beheizte Bauteil ist. Diese Heizkörper sind mikrostrukturierte Formkörper wie Schäume oder Waben aus Silicium-Carbiden (SiC).

Die genaue Erfassung des elektrischen Widerstands dieser Mikrostrukturen sowie des Übergangswiderstands sind zur Reaktorauslegung unerlässlich und sollen im Rahmen dieser Arbeit ermittelt werden.

Geplante Arbeiten

Um eine Einarbeitung in das Thema zu ermöglichen, soll zunächst mit einer Literaturrecherche begonnen werden. Der Fokus liegt hierbei auf Modellen zur analytischen Berechnung des elektrischen Widerstands von Mikrostrukturen, der temperaturabhängigen Leitfähigkeit von Silicium-Carbiden sowie Konzepten zur Quantifizierung des Übergangswiderstands bei der elektrischen Kontaktierung.

Experimentell sollen die Widerstände von verschiedenen Formkörpern bestimmt werden. Hierzu wird die 4-Leiter-Messung als Prinzip angewandt. Zur Reduzierung bis Eliminierung des Übergangswiderstands wird der zu messende Formkörper zwischen Kupfer-Elektroden und Graphit-Platten eingespannt und die Presskraft systematisch erhöht. Der Versuchsaufbau wird durch Vergleich mit bekannten Materialien validiert. Aus dem ermittelten Widerstands-Kraft-Verlauf sollen der Widerstand, die spezifische elektrische Leitfähigkeit des Katalysatorträgers sowie Korrelationen zur Beschreibung des Übergangswiderstands abgeleitet werden. Die Messung wird bei Raumtemperatur begonnen und schrittweise mit Temperierung fortgesetzt.

Voraussetzungen

- Interesse an experimenteller Arbeit
- Gründliche und sorgfältige Arbeitsweise

Beginn der Arbeit: ab 01.01.2026

Betreuung: Marius Weiser, marius.weiser@kit.edu, 0721 608 42564

Aufgabensteller: Prof. Dr.-Ing. Frederik Scheiff