



MASTERARBEIT – TECHNISCHE CHEMIE/VERFAHRENSTECHNIK

Kinetische Studie zur CO₂- und CO-Hydrierung an neuartigem Kupfer-Zink-Zirkonium-Cer-Trägerkatalysator

KURZBESCHREIBUNG

Die Synthese von Methanol auf Grundlage erneuerbarer Edukte ist ein vielerforschtes Thema. Ein potentieller Pfad der regenerativen Methanolsynthese ist die Nutzung von Kohlenstoffdioxid (CO₂) und Wasserstoff (H₂) statt Erdgas als Edukt des Syntheseprozesses. Diese Abwandlung des kommerziell verbreiteten Verfahrens bringt jedoch einige Hürden mit sich.

Vordergründig ist hier der Einsatz des richtigen Katalysators zu nennen.

Während kommerzielle Katalysatoren hohe Konversionsraten und Ausbeuten in den Kohlenstoffmonoxid (CO)-lastigen Synthesegasströmen erzielen, sind entsprechende Effizienzen mit CO₂-reichen Gasen nur schwer zu erreichen. Das FiW entwickelt deshalb mit Partnern Katalysatorprototypen, die einen hohen CO₂-Umsatz versprechen. Einer dieser Prototypen ist ein mit Zirkoniumoxid, Kalziumoxid und Ceroxid dotierter Trägerkatalysator. Er ist bereits physikalisch charakterisiert worden, erst Tests unterstreichen die Leistungsfähigkeit des Katalysators im Umsatz von CO₂ zu Methanol.

Um die ablaufenden Reaktionen besser verstehen zu können, sind kinetische Studien mit diesem Katalysator vorgesehen. Hier werden die katalytischen Reaktionen unter Versuchsparametervariation untersucht, um den Einfluss von Druck, Temperatur, Gaszusammensetzung und Gasgeschwindigkeit auf die die Reaktion beschreibenden Gleichungen zu bestimmen. Diese kinetischen Untersuchungen sind Inhalt der ausgeschriebenen Arbeit:

- Ergänzung bereits vorhandener Versuchsdaten, die für die kinetischen Studien notwendig sind, an Laboranlage
- Aufstellen der relevanten Ratengleichungen des Langmuir-Hinshelwood-Prozesses für die Methanolgewinnung und die Produktion von unerwünschten Nebenprodukten
- Bestimmung relevanter Fittingparameter für die mathematische Bestimmung der Ratengleichungen
- Berechnung der gewählten Parameter durch geeigneten Minimierungsalgorithmus
- Validierung der erzeugten Ratengleichungen an Referenzversuchen

Die Ausarbeitung der Arbeit erfolgt in Kooperation dem ITMC der RWTH Aachen und kann auf Deutsch oder Englisch verfasst werden.

BEARBEITUNGSZEITRAUM

Ca. 5 Monate – ab sofort

ANSPRECHPARTNER

Forschungsinstitut für Wasserwirtschaft und Klimazukunft an der RWTH Aachen (FiW) e.V.

Kackertstraße 15 – 17 / 52072 Aachen

Carl Fritsch, M.Sc. / bewerbungen@fiw.rwth-aachen.de / Fon +49 241 80 2 39 55