



Themenvorschlag für eine Masterarbeit (ggf. auch Bachelorarbeit)
für Studierende CiW, VT, WVET, UEPT, BSYT, CEE

CHEMISCHES INSTITUT
Lehrstuhl für Technische Chemie
INSTITUT FÜR VERFAHRENSTECHNIK
Lehrstuhl für Thermische
Verfahrenstechnik

gemeinsames Projekt der Lehrstühle

Technische Chemie (Betreuerin Dr. Alexandra Lieb) und
Thermische Verfahrenstechnik (Betreuer Dr.-Ing. Torsten Hoffmann)

Dr. Alexandra Lieb
Dr.-Ing.- Torsten Hoffmann

Thema: „Bindergestützte Agglomeration eines MOF-Materials in der Wirbelschicht mit stringenter Kontrolle der Prozessfeuchte“

Die Substanzklasse der Metall-organischen Gerüstverbindungen (sog. MOFs) steht momentan im Fokus vieler weltweiter Forschungsaktivitäten, z. B. im Hinblick auf Gasspeicherung und -separation, Katalyse, Wirkstofffreisetzung, Entfeuchtung und sorptive Kälteerzeugung und Wärmespeicherung.

Ein viel diskutiertes MOF-Material für den Einsatz z. B. in der sorptiven Kälteerzeugung ist CAU-10-H (ein Aluminium-isophthalat). Um dieses Material in die Anwendung zu bringen ist eine Formgebung unerlässlich. Eine Möglichkeit der Formgebung stellt die Agglomeration mit Hilfe der Wirbelschichttechnik dar.

Im Rahmen der Abschlussarbeit soll ein Verfahren etabliert werden mit dessen Hilfe das MOF-Material CAU-10-H zu Granalien (Durchmesser 1-5 mm) geformt wird. Es soll dabei ein bereits am LS für TC etabliertes wasserbasiertes Bindersystem zum Einsatz kommen. Eine Ausgangsmenge an CAU-10-H von 2-3 kg mit einer nahezu monomodalen Primärpartikelgröße von ca. 5 µm ist verfügbar. Ggf. soll neues Material synthetisiert werden.

Eine Besonderheit von CAU-10-H ist seine für Anwendungen interessante Wasseradsorptionsisotherme. Es erfolgt eine abrupte Wasseraufnahme von ca. 25 Gew.-% bei ungefähr 20 % RH (relative Feuchte; bei 25 °C). Dieser erwünschte Prozess stellt für eine Agglomeration mittels eines Bindersystems mit definierter Viskosität eine Herausforderung dar. Die Feuchtebelastung des MOF-Materials und somit des Gasstroms zur Fluidisierung des Wirbelbettes muss kontrolliert werden, um nicht-reproduzierbare Prozesse durch unterschiedliche Wasseraufnahmemengen des Wirbelbettes zu vermeiden.

Am LS für TVT existiert eine Versuchsanlage, die für die Einstellung geeigneter Bedingungen zur Agglomeration des CAU-10-H verwendet werden kann und mit kleinen Mengen arbeitet.

Im Rahmen der Abschlussarbeit soll die Agglomeration und Bildung von Granalien aus CAU-10-H systematisch untersucht und optimiert werden. Zunächst soll ein Gasstrom mit definierter Feuchte erzeugt und die MOF-Partikel als Wirbelschicht fluidisiert werden. Dann erfolgt eine Agglomeration mit Hilfe der eingedüsten Binderlösung. Die erhaltenen Granalien werden hinsichtlich ihrer Größe (Sieben, Auflichtmikroskopie), ihrer Mikrostruktur (REM), ihrer Porosität (Quecksilberporosimetrie und Stickstoffadsorption) und ihrer mechanischen Festigkeit charakterisiert und mit bereits vorhandenen Granalien, die durch bindergestützte Monolithbildung in kleinen Förmchen hergestellt worden sind, verglichen.

Ziel der Arbeit ist die Etablierung der Wirbelschichtagglomeration von CAU-10-H und die Charakterisierung der erhaltenen Granalien.

Möglicher Beginn der Arbeit: sofort

Bei Interesse melden Sie sich bitte unter alexandra.lieb@ovgu.de.