

Charakterisierung des Vermischungseinflusses bei der kontinuierlichen Co-Fällung von Cu/Zn-basierten Katalysator-Vorstufen in einem Mikromischer

Typ: Bachelor- oder Masterarbeit (experimentell)

Zeitaufwand: 3 – 6 Monate (entsprechend dem Abschluss)

Beginn der Arbeit: ab sofort

Betreuer: M.Sc. David Guse

Aufgabensteller: Prof. Dr.-Ing. Matthias Kind

Motivation und Zielsetzung:

Für die Synthese der essentiellen Grundchemikalie Methanol aus Synthesegas werden Katalysatoren, z.B. auf Cu-Zn-Basis, benötigt. Diese können u.a. durch Co-Fällungskristallisation aus Metallnitrat- und alkalischer Carbonat-Lösung hergestellt werden. Die nachgeschalteten Operationen, um aus den Fällungspartikeln geeignetes Katalysatormaterial zu erhalten, sind das Altern, Fest-Flüssig-Trennen, Kalzinieren, die Formgebung und das Reduzieren. In einer Kooperation des TVT mit dem Institut für Katalyseforschung und -technologie (IKFT) wird die Herstellung der Cu-Zn basierten Katalysatoren weiterentwickelt und die Korrelation zwischen Fällungs- sowie Alterungsparametern und den späteren Katalysatoreigenschaften erforscht.



Abbildung 1: Fällungsanlage mit dem Mikromischer im Vordergrund.

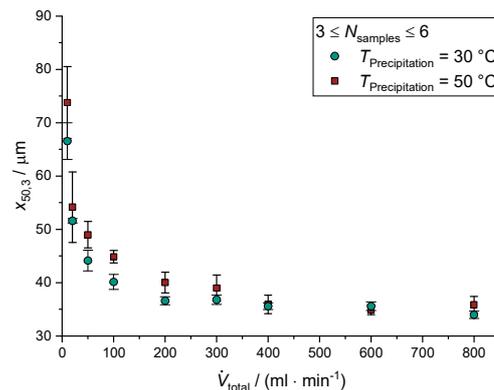


Abbildung 2: Zusammenhang zwischen Gesamtvolumenstrom \dot{V}_{total} und mittlerer Partikelgröße für eine Cu/Zn-Katalysatorvorstufe.

Neben Feststoffbildungskinetiken und -mechanismen, die das eigentliche Ziel der Forschung sind, beeinflusst auch Vermischung die Co-Fällung. Bei der sehr schnellen Feststoffbildung ist es relevant, wie schnell die beiden Eduktlösungen auf Mikroebene miteinander in Kontakt kommen, da erst dann die Reaktion zum Fällungsprodukt beginnt. Die Vermischungsintensität in einem Mikromischer korreliert mit dem Gesamtvolumenstrom \dot{V}_{total} . Ist \dot{V}_{total} ausreichend groß, ist die Vermischung so schnell abgeschlossen, dass sie keinen Einfluss auf die Feststoffbildung hat. Dieser Bereich zeigt sich in Abbildung 2 durch das Auftreten eines Grenzwerts, auf den die mittlere Partikelgröße $x_{50,3}$ zuläuft.

Im Rahmen der ausgeschriebenen Arbeit soll der vermischungslimierte Bereich für eine ternäre Katalysator-Vorstufe in Abhängigkeit von Konzentration und Temperatur bestimmt werden. Dafür sind das Ansetzen der Eduktlösungen, das Durchführen von Fällungsversuchen und das Charakterisieren des Fällungsprodukts hinsichtlich der Partikelgrößenverteilung und -morphologie notwendig.

Bei Interesse an der Arbeit, gerne jederzeit melden, um nähere Informationen zu erhalten oder um auf ein persönliches Gespräch vorbeizukommen. Je nach persönlichem Interesse und Studiengang können Zeitpunkt, Fokus und Umfang der Arbeit angepasst werden.

Kontakt:

M.Sc. David Guse

david.guse@kit.edu

Tel.: 0721-608-45643