

Implementierung eines Trocknungsmodells von Harnstoffgranulat zur numerischen Simulation der Wirbelschicht-Sprühgranulation

Typ: Bachelorarbeit (theoretisch), Zeitaufwand: 3 Monate

Beginn der Arbeit: ab Januar 2016

Betreuer: Dipl.-Ing. Philipp Lau

Aufgabensteller: Prof. Dr.-Ing. Matthias Kind

Motivation und Zielsetzung:

Der Prozess der Wirbelschicht-Sprühgranulation vereint die Schritte der Feststoffbildung und Produktformulierung in einem Apparat und wird verwendet um granuläre Produkte aus Lösungen, Suspensionen oder Schmelzen herzustellen.

Für die Herstellung des wichtigsten Stickstoffdüngers weltweit, wird über eine Zweistoffdüse eine hochkonzentrierte wässrige Harnstofflösung in eine Wirbelschicht, bestehend aus Harnstoffpartikeln, eingedüst. Die Flüssigkeit wird zerstäubt und die kleinen Tropfen werden an den Partikeln in der Wirbelschicht abgeschieden. Die Tropfen bilden einen Film und kristallisieren aufgrund der kühlen umgebenden Fluidisationsluft.

Die Feuchte der Harnstoffgranulate in der Wirbelschicht ist wichtig für die zu einstellenden kundenspezifischen Produkteigenschaften. Eine ausreichende Trocknung während des Prozesses führt zu einer besseren Festigkeit und zu geringerer Verbackungsneigung bei der Lagerung und beim Transport.

Während des Fluges des Schmelzetropfens (bestehend aus heißer, wässriger Harnstofflösung) verdampft ein Teil des Wassers in der trockenen und warmen Umgebungsluft bevor der Tropfen an der Partikeloberfläche in der Wirbelschicht abgeschieden wird. Unter Berücksichtigung vorgegebener Prozessparameter ist es Ziel dieser Arbeit ein numerisches Trocknungsmodell zu entwickeln, welches in ein schon vorhandenes CFD-Tool zur Berechnung der Wirbelschicht-Sprühgranulation implementiert werden kann.

Zielgrößen des implementierten Modells sind zum einen die mittlere Trocknungsdauer der Granulate und zum anderen die kritische Wirbelschichthöhe, welche benötigt wird, damit genügend Zeit und Energie für die Trocknungsaufgabe bereitgestellt werden kann. Für die Arbeit stehen Vorarbeiten und verschiedene Tools, wie z.B. ANSYS Fluent oder MATLAB zur Verfügung.

Genauer Umfang der Arbeit und Wünsche des Studenten können nach Absprache mit dem Betreuer berücksichtigt werden.

Kontakt:

Dipl.-Ing. Philipp Lau
Philipp.lau@kit.edu
Tel.: 0721-608-42619