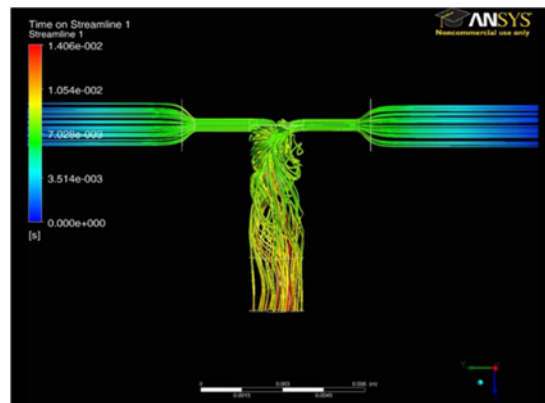
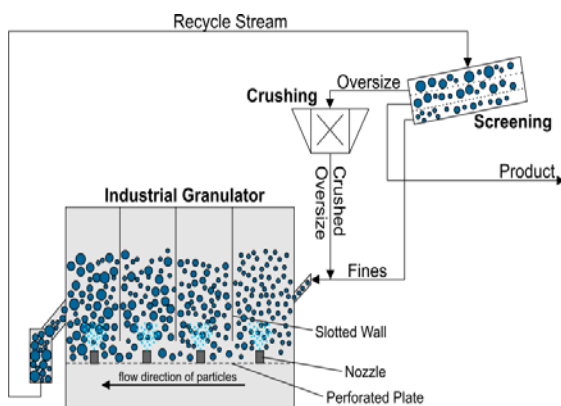




Simulation of Technical Particle Formation Processes

Prof. Dr.-Ing. Matthias Kind
Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
Institut für Thermische Verfahrenstechnik



Die Simulation von technischen Feststoffprozessen ist ein aktuelles und herausforderndes Forschungsfeld. Eine besondere Schwierigkeit liegt darin, die für die stattfindenden Mechanismen der Feststoffbildung entscheidenden Zustandsgrößen in den relevanten Zonen der eingesetzten Apparate zu ermitteln. In einer Wirbelschichtapparatur ist vor allem die Zone in der Nähe der Düse entscheidend. Bei der Fällung kommt den lokalen Konzentrationsverhältnissen eine hohe Bedeutung zu. Einen Zugang zu den gesuchten Zustandsgrößen bietet die numerische Strömungssimulation (CFD). Weil aber die Vorgänge, die für die Feststoffbildung verantwortlich sind, sowohl zeitlich wie räumlich viele Größenordnungen umfassen, sind geschlossene Simulationsrechnungen allerdings nicht möglich. Zielführend sind stattdessen hybride Vorgehensweisen (coarse graining). Dies wird am Beispiel der Wirbelschicht-Sprühgranulation und der Fällung demonstriert. Bei der Wirbelschicht-Sprühgranulation kommt das Partikelwachstum durch Tropfenabscheidung an den fluidisierten Granulatpartikeln zustande. Mit CFD wird diese Tropfenabscheiderate „gemessen“ und daraus die Entwicklung der Partikelgrößenverteilung mit populationsdynamischen Methoden berechnet. Bei der Fällung wird die lokale Verteilung der Übersättigung im Reaktor mit CFD „gemessen“ und räumlich gemittelt. Hieraus kann die für populationsdynamische Rechnungen benötigte Keimbildungsrate abgeleitet werden. In beiden Fällen gelingt es durch numerische „Messung“ experimentelle Daten über einen weiten Parameterbereich durch rechnerische Simulation gut abzubilden.