

Bachelorarbeit

Thema: Flammensynthese von Nanopartikeln und deren Überführung in stabile Suspensionen

Oxydische Nanopartikel weisen vom Einsatz als Pigmente über Füll- und Lebensmittelzusatzstoffe bis hin zu Katalysatoren und Halbleitern ein sehr breites Anwendungsspektrum auf und sind ein wichtiges Industrieprodukt. Großtechnisch werden diese Partikel oftmals in Gasphasenprozessen hergestellt und als Pulver in Filtern abgeschieden, wobei sie agglomerieren. In vielen Fällen müssen diese Pulver jedoch vor der Anwendung in Flüssigkeit dispergiert werden. Aufgrund der Haftkräfte zwischen den Partikeln wird es allerdings mit abnehmendem Durchmesser immer schwieriger, diese Partikel beim Dispergieren zu deagglomerieren. In manchen Fällen ist eine vollständige Deagglomeration sogar unmöglich.

Eine Partikelsuspension kann allerdings auch durch die direkte Abscheidung der Partikel aus dem Aerosol in eine Flüssigkeit hergestellt werden. Im Gegensatz zur Erzeugung aus einem Pulver bietet dies den Vorteil, dass die Partikel vor der Abscheidung nicht bis wenig agglomeriert vorliegen und somit keine zusätzliche Energie aufgewendet werden muss, um agglomerierte Partikel beim Dispergieren wieder voneinander zu trennen.

Im Rahmen des IP3-Kooperationsprojektes (BASF Joint Lab) wurde daher am Institut für Technische Thermodynamik und Kältetechnik (ITTK) eine Versuchsanlage zur Generierung und Überführung von gasgetragenen Nanopartikeln in eine Suspension aufgebaut. TiO_2 - und SiO_2 -Partikel-Aerosole werden in einem Flammenreaktor erzeugt und später in einem Nasselektrofilter (WESP: wet electrostatic precipitator) oder einer Wasserringpumpe in Flüssigkeit, bzw. in entsprechenden Filtern trocken abgeschieden.

Im Rahmen der Bachelorarbeit sollen bei verschiedenen Synthesebedingungen (Flammenleistung, Luftzahl, Precursorkonzentration) SiO_2 - (und TiO_2 -) Nanopartikel erzeugt und in Suspension überführt werden. Die Überführung in die Flüssigkeit soll einerseits direkt aus dem Gasstrom mittels des WESP geschehen und andererseits - auf klassischem Wege - durch Dispergieren der entsprechenden Nanopartikelpulver. Dabei sollen verschiedene Möglichkeiten der Stabilisierung der Suspension (pH-Wert, Salze, Tenside, Dendrimere) untersucht und verglichen werden. Dazu werden die Partikelgrößenverteilungen dabei in Gas (mittels SMPS) und Flüssigphase (mittels PCS) gemessen. Anhand dieser Daten soll die Stabilität der verschiedenen Suspensionen beurteilt und die beiden Herstellungsverfahren bewertet werden.

Aufgabensteller: Prof. Dr.-Ing. K. Schaber

Betreuer: Dipl.-Ing. Christopher Anderlohr