



Realisierung und Analyse der strahlbasierten direkten Mischaggregation in der Gasphase zur Bildung von Heteroaggregaten mit neuen Eigenschaften

Gesamtziel der vorgeschlagenen Forschungsarbeiten ist es, zur Entwicklung neuer partikulärer Produkte auf Basis von Heteroaggregaten beizutragen, die in der Gasphase gebildet werden. Um dieses Ziel zu erreichen, müssen zunächst gasphasenbasierte Prozesse etabliert werden, die die kontrollierte Bildung der genannten Aggregate in ausreichender Menge und Qualität ermöglichen.

Da die Verfahren hierfür eindeutig noch fehlen, wird im Rahmen der ersten Förderperiode, die hier von den Gruppen Kruggel-Emden an der Technischen Universität Berlin und Schmidt an der Bergischen Universität Wuppertal beantragt wird, ein strahlbasierter Prozess entwickelt, realisiert und simuliert. Der strahlbasierte Prozess umfasst drei Schritte. In einem ersten werden die verschiedenen Primärpartikel als Teil eines Trägergasstroms dispergiert und dosiert. In einem zweiten Schritt interagieren die Strahlen mit den verschiedenen Primärpartikeln miteinander, es kommt zum Kontakt, wodurch die Bildung von Heteroaggregaten ermöglicht wird. In einem dritten Schritt müssen die gebildeten Produkte kontrolliert aus der Aggregationszone entfernt werden. Die thermische Stabilisierung der Heteroaggregate wird dabei nicht als Teil der ersten Förderperiode des SPP 2289 betrachtet.

Derzeit sind die Prozessparameter des beschriebenen Prozesses sowie die drei Teilprozesse hinsichtlich der Optimierung des Durchsatzes und der Qualität der gebildeten Heteroaggregate unbekannt. Der Gesamtprozess einschließlich der drei Teilprozesse muss daher tiefergehend untersucht werden, was eine Prozessanalyse erfordert, die offline auf Grundlage der gebildeten Aggregate durchgeführt werden kann. Räumlich aufgelöste Einblicke in den Prozess werden durch Laserlichtbeugung und Charakterisierung des Strömungsfeldes erhalten. Zusätzlich sollte die Struktur der gebildeten Heteroaggregate durch offline durchgeführte Bildgebungstechniken (REM, EDX) bewertet werden, um die Struktur mit den Eigenschaften einzelner Aggregate zu verknüpfen.

Da die Zeit- und Längenskalen klein und daher herausfordernd sind, wird der gasphasenbasierte Prozess ebenfalls im Rahmen einer DEM/CFD abgebildet. Nach einer geeigneten Modellkalibrierung und Modellvalidierung, die durch detailliertes Benchmarking mit den experimentellen Untersuchungen erreicht wird, soll dabei auf Prozessdetails eingegangen werden, die im Rahmen der ersten Förderperiode experimentell nicht zugänglich sind. Die Modellierung zielt dabei darauf ab, alle notwendigen Voraussetzungen zu gewinnen, um in Zukunft ein Ab-initio-Prozessdesign durchzuführen, was wesentlich ist, um zum allgemeinen Ziel der Entwicklung neuer partikulärer Produkte auf Basis von Heteroaggregaten beizutragen. Die von Heteroaggregaten erreichten Schüttguteigenschaften und die zugrundeliegenden Eigenschaften der Heteroaggregate sowie die Optimierung solcher Eigenschaften sind nicht Teil der ersten Förderperiode des SPP 2289, sondern Teil der zweiten.