

# SIMULATION DES SPRÜHTROCKNENS KERAMISCHER SUSPENSIONEN

Dr. Torsten Kraft | Telefon +49 761 5142-248 | [torsten.kraft@iwm.fraunhofer.de](mailto:torsten.kraft@iwm.fraunhofer.de)

Die Sprühtrocknung ist ein Prozess, der vielfach zur Granulierung feiner keramischer Pulver eingesetzt wird, um deren Verarbeitbarkeit zu verbessern. In der industriellen Praxis sind sowohl die Entwicklung neuer Produkte (Granulate) als auch die Prozessoptimierung stark von Versuch-und-Irrtum-Methoden geprägt. Die Simulation als Werkzeug zur Prozessoptimierung ist hingegen nur wenig verbreitet.

Am Fraunhofer IWM wurde aus diesem Grund ein Simulationsmodell erarbeitet, mit dem die Granulenenstehung auf Tropfenebene simuliert werden kann. Dieses Modell dient zum einen der Erarbeitung von grundlegendem Prozessverständnis. Zum anderen sollen industrielle Anwender künftig auch direkt von der Simulation ihrer Prozesse bereits im Entwicklungsstadium profitieren, um damit ihre Entwicklungskosten zu senken und ihre Wirtschaftlichkeit zu erhöhen.

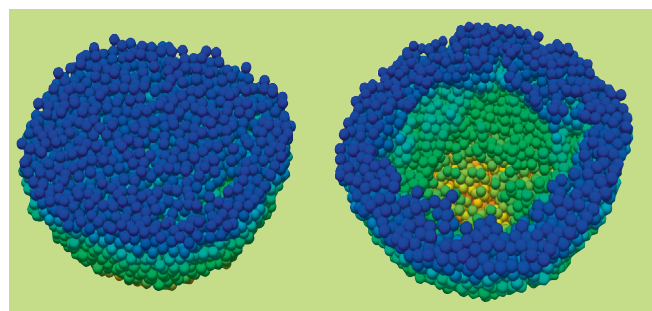
## Modellierung

Zur Simulation des Trocknens einzelner Granulen wurde am Fraunhofer IWM ein gekoppeltes Simulationsmodell entwickelt, das sowohl die keramischen Feststoffpartikel als auch die Flüssigkeit und das umgebende Gas beschreibt. Während die keramischen Partikel mithilfe der partikelbasierten Diskrete-Elemente-Methode (DEM) beschrieben werden, kommt für die Flüssigkeits- und Gasströmung die gitterbasierte Volume-Of-Fluid (VOF) zum Einsatz. Auf Basis des freieströmungsmechanischen Programmpakets OpenFOAM® wurde ein neuer Solver implementiert, der beide Methoden gleichzeitig simuliert und miteinander koppelt.

## Einflüsse auf Granulenmorphologie

Mithilfe des neu entwickelten Simulationstools wurden erste numerische Variationsstudien durchgeführt, in deren Rahmen verschiedene Prozess- und Suspensionsparameter systematisch untersucht wurden. So konnte unter anderem gezeigt werden, dass sowohl die Kohäsivität der keramischen Partikel als auch die auftretenden Kapillarkräfte einen entscheidenden Einfluss auf die Granulenmorphologie haben. Beide Größen stehen in Konkurrenz zueinander: Ihr Verhältnis entscheidet darüber, ob durch Umordnung der Teilchen dichte Granulen erzeugt werden können (Abbildung 1 links) oder die entstehende Schale stabil ist und es zur Entstehung häufig unerwünschter Hohlgranulen kommt (Abbildung 1 rechts).

Dr. Thomas Breinlinger



1 *Morphologie sprühgetrockneter Granulen: Je nach Wahl der Prozess- und Suspensionsparameter können dichte (links), poröse oder hohle (rechts) Granulen erzeugt werden.*