

ARBEITSGRUPPE FÜR MEHRPHASENSTRÖMUNG

Turbulente Strömungen mit nicht sphärischen Partikel

Förderkennzeichen

-

Projekttitle

Untersuchungen und Modellierung des Verhaltens nicht-sphärischer Partikel in turbulenten Strömungen

Projektleiter

> (mailto:martin.sommerfeld@ovgu.de) Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Sommerfeld

Bearbeiter

> (mailto:mathias.dietzel@iw.uni-halle.de) Dipl.-Ing. Mathias Dietzel

Schlagwörter

nicht-sphärische Partikel, Wandstöße, Modellierung, turbulente Strömung

Kurzbeschreibung des Projekts

Im Rahmen des vorgesehenen Forschungsvorhabens soll das Euler/Lagrange-Verfahren zur numerischen Berechnung partikelbeladener Strömungen auf die Berücksichtigung von nicht-sphärischen Partikeln erweitert werden. Dies beinhaltet, daß die Modelle zur Beschreibung der Partikelbewegung in der Turbulenz, der Berechnung von Wandkollisionen, als auch der Partikelkollisionen für nicht-sphärische Partikel modifiziert und erweitert werden müssen. Weiterhin gilt es zu prüfen, inwieweit die Strömung und besonders die Turbulenz durch die Partikelform modifiziert werden. Besonders bei bestimmten Partikelformen, wie z.B. Granulaten oder zylindrischen Partikeln, ist ein erheblicher Einfluß durch die Rotation zu erwarten. Partikelkollisionen sowie die Turbulenzbeeinflussung werden Gegenstand der zweiten Antragsperiode sein. Da in der Literatur nur wenige Informationen über das Verhalten nicht-sphärischer Partikel in turbulenten Strömungen vorliegen, ist im Rahmen des Vorhabens eine detailliertere experimentelle Analyse der relevanten Mikroprozesse (Partikelbewegung in der Turbulenz und Wandkollisionen) unerlässlich. Weiterhin sind experimentelle Daten zur Validierung der neuen Modelle erforderlich.

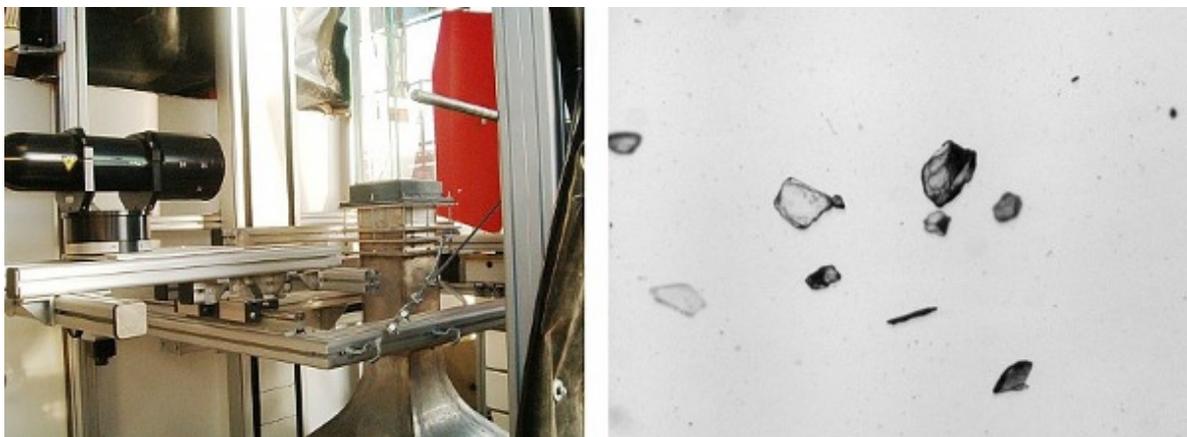


Bild: Experimenteller Aufbau und Partikel

Für die geplanten experimentellen Arbeiten stehen zwei Versuchsanlagen zur Verfügung. In einer vertikal aufwärts gerichteten Gitterturbulenz wird das Bewegungsverhalten verschiedener nicht-sphärischer Partikel in der Turbulenz untersucht. Die experimentellen Arbeiten in einem horizontalen Flachkanal sollen sich hauptsächlich auf die Analyse des Wandstoßvorgangs

mittels cinematographischer PIV beschränken. Bei der Modellierung der Bewegung nicht-sphärischer Partikel in turbulenten Strömungen sollen zwei Ansätze verfolgt werden. Einerseits wird ein, entsprechend der Partikelform geänderter Widerstandsbeiwert (z.B. auch in Abhängigkeit eines Formfaktors) verwendet, welcher durch eine stochastische Variation überlagert werden kann. Beim zweiten Fall, welcher sich besonders für Granulate und zylindrische Partikel eignet, soll eine weitere Bewegungsgleichung für die Partikelorientierung gelöst werden. Durch entsprechende Projektion der resultierenden Kräfte in die Hauptachsen des Grundkörpers werden Widerstands- und Querkraft erhalten. Die Berechnung des Wandkollisionsvorgangs basiert auf der Lösung der Impulsgleichungen in Verbindung mit dem Coulombschen Reibungsgesetz. Statistische Parameter für die Modellierung der Orientierung beim Aufprall werden durch kinematische Simulationen erhalten. Zur Validierung des Wandkollisionsmodells werden die Ergebnisse aus dem Flachkanal herangezogen.