OTTO VON GUERICKE UNIVERSITÄT MAGDEBURG

ARBEITSGRUPPE FÜR MEHRPHASENSTRÖMUNG

Staubsträhnen in geschlossenen Drallströmungen

Förderkennzeichen

-

Projektleiter

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

Bearbeiter

Dipl.-Ing. J. Lipowsky

Schlagwörter

Drallströmung, Staubsträhne, experimentelle Untersuchung, numerische Berechnung

Kurzbeschreibung des Projektes

Im Rahmen des vorgeschlagenen Forschungsvorhabens soll das Verhalten von Staubsträhnen bei Drallströmungen in Rohren analysiert werden. Dabei sind die Entstehung, Ausbreitung und der Zerfall der Strähne von Bedeutung. Insbesondere soll das instationäre Verhalten einer Strähne betrachtet werden. Die experimentellen Untersuchungen werden an einem einfachen Drallrohr mit axialer Durchströmung durchgeführt. Der Drall wird dabei durch einen Leitschaufelkranz erzeugt, und die Partikelzugabe erfolgt zentrisch. Das Verhalten der Strähne soll zunächst mit einfachen Visualisierungsverfahren analysiert werden. Hieraus ergeben sich dann Informationen über die Ausdehnung der Strähnen und deren zeitliche Schwankungen. Weiterhin sind detaillierte Geschwindigkeitsmessungen innerhalb der Strähne mittels Phasen-Doppler-Anemometrie geplant. Zu simultanen Messung beider Phasen soll das Verfahren von Qiu et al. (1991) eingesetzt werden. Um das zeitliche Verhalten der Strähnen zu erfassen, werden die Zeitreihen der Messungen weiter analysiert. Ebenso sollen die Messungen Informationen übe den Einfluss der Strähne auf die Gasströmung liefern.

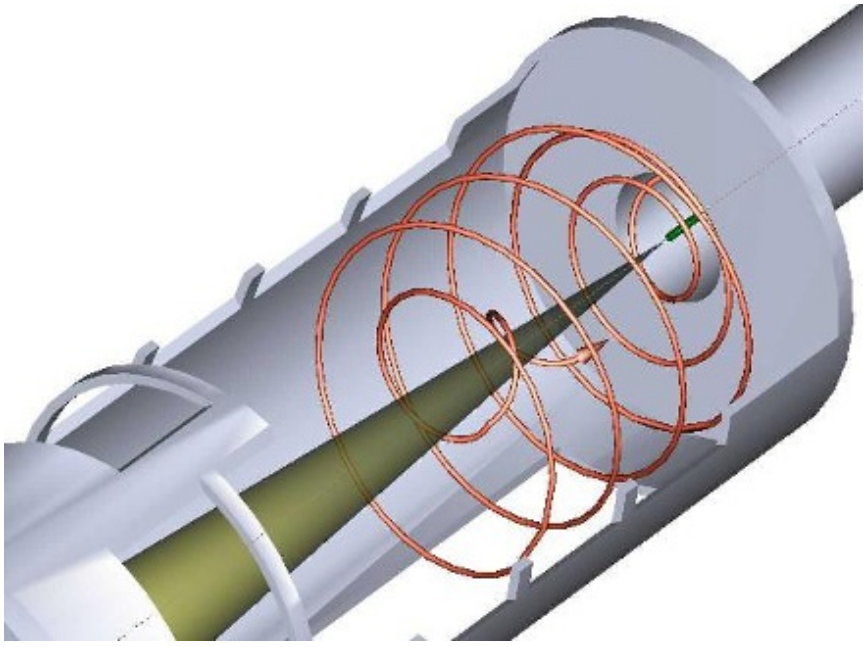

Bild: Drallströmungen

Die numerische Berechnung der Drallströmung soll mit einem dreidimensionalen Euler/Lagrange-Verfahren (z.B. Huber &

Sommerfeld 1998) durchgeführt werden. Ein vorhandenes Berechnungsprogramm muss entsprechend erweitert werden, um die speziellen Gegebenheiten in Drallströmungen zu berücksichtigen. Die Turbulenz wird mit einem Reynolds-Spannungs-Turbulenzmodell unter Berücksichtigung der Kopplung beider Phasen beschrieben (Kohnen & Sommerfeld 1997). Entwicklunge der anderen Arbeitsgruppen in der Turbulenzmodellierung werden hierbei natürlich miteinbezogen. Im einzelnen gehen folgende Aspekte in die erweiterte Modellierung der Partikelphase ein:

- Verbesserung der Modellierung der Partikeldispersion in Drallströmungen unter Berücksichtigung der Anisotropie der Turbulenz. Hierfür soll das sogenannte Langevin-Modell (Sommerfeld et al. 1993) entsprechend erweitert werden.
- Gekoppelte und zeitabhängige Berechnung von Strömung und Partikelphase.
- Berücksichtigung und Analyse von Stößen zwischen Partikeln bei der Strähnenausbreitung.

Die entwickelten Modelle und das Ergebnis der numerischen Berechnungen sollen anhand der parallel durchzuführenden Experimente validiert werden.