

Entwicklung eines Schallausbreitungsmodells zur Durchflussmessung unter Anwendung von CFD-Partikelströmungen

Manuel Haide¹, Wolfgang Schroer¹, Günter Gramlich¹, Michael Teufel²

¹Institut für Angewandte Forschung/HS Ulm, Prittwitzstraße 10, 89075 Ulm

²NIVUS GmbH, Im Täle 2, 75031 Eppingen

Durchflussmessungen in Gasen und Flüssigkeiten spielen heute in allen Teilen der Industrie sowie im Zu- und Abwassermanagement eine wichtige Rolle. Dabei führen Sedimentationen, Strömungsturbulenzen und eine mangelnde Raumauflösung oftmals zu einer ungenauen Erfassung des Volumenstroms. In Kombination mit speziellen Signalverarbeitungsverfahren, einer neuen phased-array Sensortechnik und mathematischen Korrekturmodellen soll ein verbesserter Durchflusssensor entwickelt werden.

Für die Entwicklung eines phased-array Durchflusssensors wurde zur Spezifizierung und Verifizierung der Auswertelgorithmen sowie eines Prototypens ein Schallausbreitungsmodell erstellt. Als Eingangsdaten für dieses Modell dienen Strömungspartikel, welche mithilfe des CFD-Softwarepakets Gambit[®]/FLUENT[®] generiert werden. Unter Nutzung von MATLAB[®] wird auf Basis dieser Partikelströmung die Signalflosskette zwischen Signalausendung, Partikelreflektion und Signalempfang in einem Schallausbreitungsmodell realisiert.

Näher vorgestellt werden in diesem Zusammenhang der Partikelverlauf in vollgefüllten, turbulenten Rohrströmungen, die Modellbildung eines phased-array Ultraschallsensors, dessen Richtcharakteristik, sowie ein Schalldämpfungs- und Partikelreflektionsmodell.

Ziel dieses Projektes ist es, mithilfe von neuen Verfahren zur Bestimmung von Partikelgeschwindigkeiten und einer stetigen Vermessung der Gerinnekontur, genauere Aussagen über den Volumenstrom zu treffen.