

# Numerische Berechnung des Innenschalldruckpegels von Innenströmungen auf Basis von CFD-Simulationen

Andreas Stein



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT

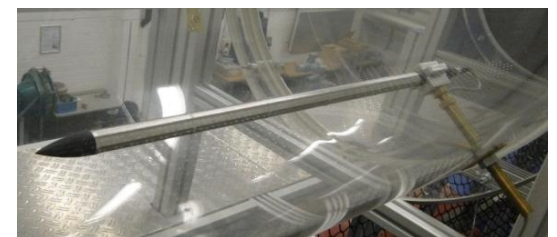
Gefördert durch das BMWI  
über die AiF

## Wissenschaftliche Fragestellung

- Vorhersage des turbulenzbedingten Schalls in Industriearmaturen erfolgt aktuell über empirische Gleichungen
- Die Lösung der Reynolds gemittelten Gleichungen (RANS) liefern wichtige Turbulenzinformationen
- Turbulenzbedingte Schallquellen können aus RANS Informationen in vielen Fällen zeitlich-räumlich geeignet modelliert werden
- Entwicklung einer effizienten Methode für die Schallvorhersage zur Industrieanwendung

## Lösungsmethodik

- RANS Simulation mittels CFD
- Stochastische Modellierung der zeitaufgelösten Turbulenz
- Berechnung der Schallausbreitung über die linearisierten Eulergleichungen (LEE) oder Acoustic Perturbation Equations (APE)
- Vergleich mit zeitaufgelöster Simulation (Lattice-Boltzmann)
- Experimentelle Untersuchungen, Vergleich von Simulation und Experiment



## Ergebnisse

- Zusammenhang zwischen Turbulenz und Akustik
- Entwurf und Optimierung lärmärmer Bauteile

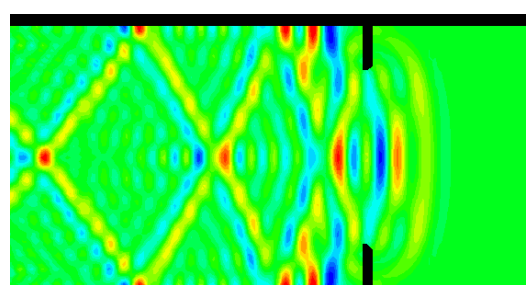
CFD-Simulation  
(RANS)



Stochastische  
Turbulenz



Berechnung der  
Schallausbreitung



Schallausbreitung durch eine Blendenöffnung