

Bachelorprojekt aus Strömungslehre und Wärmeübertragung

Direkte Numerische Simulation eines runden Freistrahles zu Ermittlung der Flächen konstanter Verweilzeit

Die so genannte Direkte Numerische Simulation (DNS) ist die genaueste Methode zur numerischen Berechnung turbulenter Strömungen, da sie das gesamte Größenspektrum der turbulenten Bewegung direkt, d.h. ohne Modell, erfasst. Ein zylindrischer turbulenter Freistrahler soll mittels DNS berechnet werden. Wie in der untenstehenden Abbildung skizziert, tritt der betrachtete Freistrahler durch eine kreisförmige Düse in ein ruhendes Umgebungsmedium ein, welches sich in weiterer Folge mit dem Freistrahlerstrom vermischt. Durch das Einbringen von passiven Marker-Partikeln am Strahleintritt sollen überdies Flächen konstanter Verweilzeit, Σ_t , identifiziert sowie ihre Bewegung im turbulenten Strömungsfeld numerisch verfolgt werden. Diese Flächen sind dadurch definiert, dass alle auf diesen gelegenen Massenpunkte zum selben Zeitpunkt durch die Strahldüse eingetreten sind und daher dieselbe Verweilzeit im Strömungsfeld aufweisen. Flächen gleicher Verweilzeit sind unter anderem von großer Bedeutung als statistisch homogene Flächen bezüglich des turbulenten Mischungsprozesses zwischen Freistrahler und Umgebungsmedium.

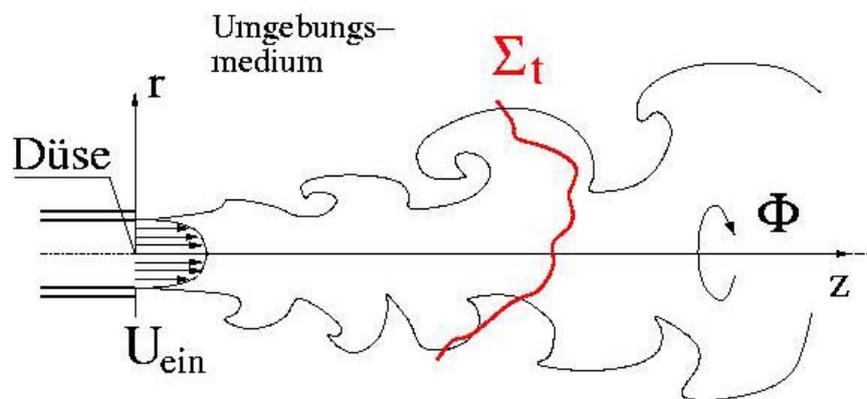


Abb.: Runder Freistrahler

Folgende Aufgabenstellung ist zu behandeln, wobei in der Programmierarbeit von einem bestehenden CFD-Code ausgegangen werden kann:

- Einbau der Transportgleichung für die Marker-Partikel
- Durchführen einer Simulation eines runden Freistrahlers
- Auswertung der DNS-Resultate hinsichtlich des momentanen Orts der Flächen konstanter Verweilzeit bzw. des Aufenthaltsorts im statistischen Mittel.