

Numerische Untersuchungen zur Identifizierung eines geeigneten RANS-Turbulenzmodells für die Durchströmung von periodischen, offenzelligen Strukturen

Bachelor-/Masterarbeit

Beginn: ab sofort

Chemieingenieurwesen/Verfahrenstechnik

Themenstellung:

Für mehr Nachhaltigkeit in der Luftfahrtindustrie wird derzeit an hybrid-elektrischen und voll-elektrischen Antriebstechnologien für den Einsatz in Flugzeugen geforscht. Eine der größten Herausforderungen hierbei ist die Reduzierung des Leistungsgewichts. Die Entwicklung neuartiger Kühlerkonzepte und deren Integration in das thermische Management kann einen wichtigen Beitrag dazu leisten. Im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojektes soll daher ein Wärmeübertrager entwickelt werden, in dem periodische, offenzellige Strukturen (POCS) eingesetzt werden. Diese Strukturen ermöglichen einen intensiven Wärmetransport und können neben der damit einhergehenden Gewichtsreduktion durch ihre additive Fertigung zur Bauraumoptimierung beitragen.

Zur Analyse des Wärmetransports in POCS bei niedrigeren Reynolds-Zahlen wurde bereits in Vorarbeiten ein numerisches Modell entwickelt. Zur Erweiterung des Reynolds-Zahl-Bereichs soll nun in OpenFOAM ein geeignetes RANS-Turbulenzmodell mit passenden Wandfunktionen gefunden werden.

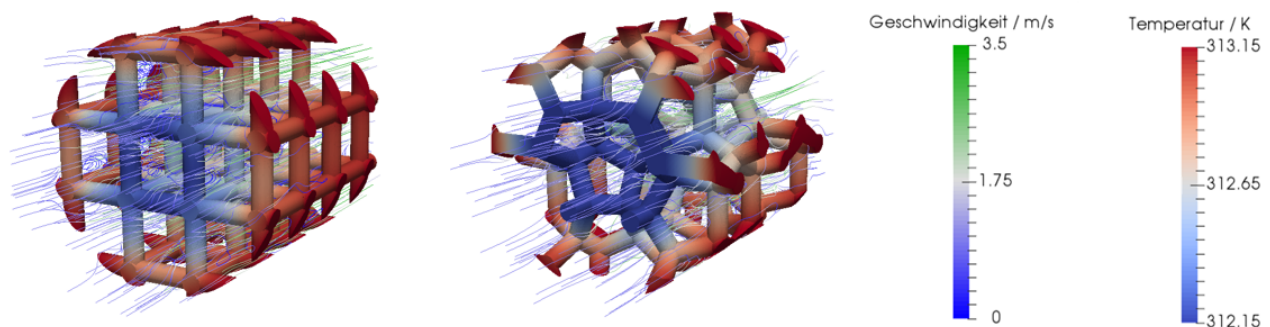


Abb. 1: Temperaturfeld und Stromlinien von einphasig durchströmten Strukturen (links: kubische Zelle; rechts: Weaire-Phelan-Struktur)

Zunächst sollen bei einer Recherche die verfügbaren Turbulenzmodelle in OpenFOAM zusammengetragen und miteinander verglichen werden. Anschließend sollen diese in das bestehende Set-Up implementiert und getestet werden. Um die Ergebnisse zu bewerten, werden diese mit experimentellen Daten aus der Literatur verglichen. Gegebenenfalls werden noch fortgeschrittenere Turbulenzmodelle (LES) mit in die Arbeit aufgenommen. Vorkenntnisse im Bereich CFD und Turbulenz sind nicht zwingend erforderlich. Der Umfang der Arbeit wird entsprechend angepasst.

Katharina Knapp

katharina.knapp@kit.edu

+49 721 608-46206