

Dissertationskonzept

Arbeitstitel: Experimentelle und Numerische Modellierung der Fragmentierung von Partikeln in Turbomaschinenströmungen

Hintergrund:

Der Verschleiß von Turbomaschinen aufgrund von Partikelerosion oder -fouling ist ein hochkomplexer Vorgang, der stark von der individuellen Bewegung der Partikel durch die Komponenten bestimmt wird. Für eine Vorhersage der Schädigung ist die reale Flugbahn der Partikel innerhalb der Turbomaschine essenziell. Während der Kollision mit Wänden zersplintern die Partikel, wodurch sich innerhalb der Komponenten die Größenverteilungen und radiale Konzentrationen der Partikel ändern. Diese Fragmentierung wurde bereits in Experimenten beobachtet, bisher ist jedoch keine modellhafte Beschreibung dieses Vorganges vorhanden. Da die Größe der Partikel ein entscheidender Einflussfaktor auf deren Bewegung ist, ist die korrekte Modellierung der Fragmentierung für die Berechnung der Schädigung der gesamten Turbomaschine essenziell.

Forschungsfrage:

Welche Größen sind die dominierenden Einflussfaktoren auf die Fragmentierung von Partikeln? Kann aus bereits durchgeführten Experimenten und neuen Experimenten ein Modell für die Fragmentierung von Partikeln hergeleitet werden? Wie kann ein solches Modell in einen numerischen Löser integriert werden?

Vorgehensweise:

- Vorhandene experimentelle Daten sowie die Literatur werden auf Fragmentierung gesichtet
- Es wird ein Experiment zur Bestimmung der Fragmentierung erarbeitet und durchgeführt
- Aus den Daten wird ein Modell für die Fragmentierung hergeleitet und in den numerischen Löser OpenFOAM implementiert.
- Der Einfluss der Fragmentierung wird in der Simulation von Verdichterschaukelreihen bestimmt