

Numerische Strömungssimulation von Rohren mit mikrostrukturierten Wänden zum ermitteln des Wärmeübergangs und Druckverlusts

Simon Kügele, Technische Hochschule Ulm, Ulm/Deutschland

Prof. Dr.-Ing. Peter Renze, Technische Hochschule Ulm, Ulm/Deutschland

Wärmeübertragung spielt eine wesentliche Rolle in jedem thermischen Energieprozess. Durch eine Verbesserung des Wärmeübergangs in Apparaten, welche zum Beispiel in Chemie-, Energie-, und Automobilbranche zu Einsatz kommen, kann deren Wirtschaftlichkeit erhöht und der Ressourcenverbrauch minimiert werden. Für die Optimierung des Wärmeübergangs werden Rohre mit mikrostrukturierten Wänden entwickelt. Bisher setzt die Produktentwicklung traditionell auf Erfahrungswissen und Experimente, wodurch lange Entwicklungszyklen notwendig sind und die Optimierung erschwert wird. Zukünftig sollen in den Optimierungsprozess numerische Berechnungsmethoden mit einbezogen werden. Hierfür sollen Large-Eddy-Simulationen durchgeführt werden, um den turbulenten Wärmetransport mit hoher Genauigkeit vorhersagen zu können. Dieser Rechenansatz benötigt im Vergleich zu den herkömmlichen Methoden eine feinere Gitterauflösung und dadurch auch mehr Rechenleistung. Dazu wird die Open-Source Software OpenFOAM verwendet, womit parallelisierte Rechnungen auf einem high-performance-computing Cluster möglich sind.

Das Ziel dieser Untersuchung ist es, den validierten Simulationsansatz bei der Entwicklung neuer Rohrgeometrien einzusetzen. Dadurch soll es in Zukunft möglich sein, mit Hilfe von Simulationen eine genaue Aussage über den Wärmetransport und den Druckverlust zu treffen und die Geometrien hinsichtlich dieser beiden Größen zu optimieren.

In der aktuellen Arbeit werden unterschiedlich strukturierte Wandgeometrien hinsichtlich des Wärmeübergangs analysiert und charakterisiert.