

Master Thesis

Institut für Thermische Energietechnik und Sicherheit (ITES)

Leiter/in: Prof. Dr. D. Banuti

Wiss. Betreuung:

Prof. Dr. D. Banuti

Hermann-von-Helmholtz-Platz 1
76344 Eggenstein-Leopoldshafen

Telefon: 0721 6082-3451

Fax: 0721 6082-4837

E-Mail: secretary-ites@kit.edu

Web: <https://ites.kit.edu>

Bearbeiter/in: Dr. D. Kuhn

Unser Zeichen:

Datum: 17.07.2024

Numerische Simulation eines Wärmeübertragers aus additiven Herstellungsverfahren

Additive Fertigung („3D-Druck“) ermöglicht Wärmetauscher mit völlig neuartigen Bauformen und immensem Optimierungspotential. Die dadurch ermöglichte kleinere Bauweise verringert wiederum den CO₂-Footprint in der Produktion und der Umsetzung, so dass die Dekarbonisierung in der Fläche beschleunigt wird.

Im Rahmen einer Masterarbeit soll ein derartiges Wärmetauschermodell eines namhaften Industriepartners mittels CFD gerechnet werden und die Vorteile gegenüber einem klassischen Design herausgearbeitet werden. Die Randbedingungen sind an einen konkreten Anwendungsfall angepasst, um den Wärmetauscher in einer zukünftigen Anlage auch einsetzen zu können.

Gerade bei der Nutzung von Niedertemperaturwärme werden besonders hohe Anforderungen an die Auslegung des Wärmetauschers gestellt. Zielsetzung ist zumeist ein guter Kompromiss zwischen geringem Druckverlust und geringer Grädigkeit, um die maximale Wärmemenge bei möglichst hoher Temperatur zu übertragen. Die Baugröße, der Preis und Fouling bzw. Scaling sind weitere Aspekte bei der Wahl der geeigneten Bauform.

Neue, additive Fertigungsverfahren bieten nun die Möglichkeit anstelle der klassischen Bauform mit strukturierten Rohren oder Platten auch komplexe dreidimensionale Strukturen zu fertigen (Printed Circuit Heat Exchangers, dreifach periodische Minimalstrukturen – TPMS).

Die Arbeit umfasst im Einzelnen:

- Literaturrecherche
- Einarbeitung in die CFD-Software STAR CCM
- Erstellung und Integration eines Wärmetauschermodells
- Durchführung von transienten oder stationären Rechnungen zu verschiedenen Betriebsfällen
- Zusammenfassung, Interpretation und Bewertung der Ergebnisse
- Dokumentation

Ansprechpartner: Dr. Dietmar Kuhn, ITES, Karlsruher Institut für Technologie KIT Campus Nord, Postfach 3640, 76021 Karlsruhe, email: dietmar.kuhn@kit.edu; Tel.: 0721-608 23483