

## Master- oder Diplomarbeit

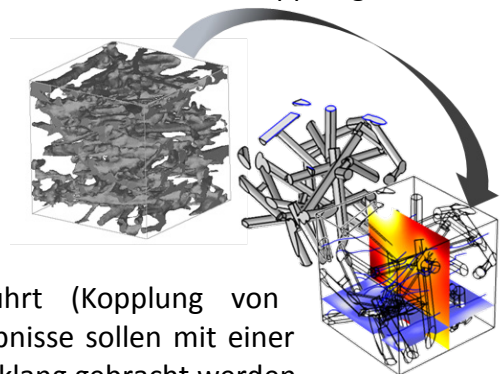
### *Numerische Wärmeübertragungsuntersuchung in kleinskaligen Faser-Strukturen*

#### Forschungsgruppe und Projekt

Zu dem Themenfeld der Forschungsgruppe Energie- und Gebäudetechnologie gehören Wärme- und Kälteversorgungssysteme für Gebäude unter Einbindung erneuerbarer Energien. Ein Forschungsbereich besteht in der Entwicklung einer neuartigen Adsorptionswärmepumpe zur dezentralen und klimaschonenden Beheizung von Wohngebäuden. Hierfür wird an einem leistungsfähigeren Wärmeübertrager geforscht, in welchem mikroskalige Faserstrukturen eine wesentliche Rolle spielen. In dem angebotenen Projekt sollen die thermischen Eigenschaften der offenporösen Komponente genauer untersucht werden.

#### Aufgabenstellung

Offenporöse Faserstrukturen bilden eine wesentliche Komponente einer leistungsfähigen Wärmeübertragerstruktur, welche für die gute thermische Ankopplung an das Wärmeübertragerfluid maßgebend ist. Diese speziellen Strukturen sind bislang noch wenig untersucht. Das Ziel der Arbeit besteht in der Entwicklung einer Modellbeschreibung des Wärmeüberganges in solchen Strukturen. Hierfür werden die Faserstrukturen auf einfachere, dreidimensionale CAD-Modelle abgebildet und mit deren Hilfe numerische Berechnungen durchgeführt (Kopplung von Strömung und Wärmetransport). Die Simulationsergebnisse sollen mit einer analytischen Beschreibung des Wärmeübergangs in Einklang gebracht werden.



#### Aufgaben im Detail (Modifikationen sind möglich)

- CAD-Modellanpassung für die numerischen Berechnungen
- Numerische Parameterstudie über gekoppelte Simulation von Strömung & Wärmetransport (COMSOL) anhand der Modellstrukturen
- Vergleich der numerischen Ergebnisse mit ausgewählten analytischen Modellen
- Vorhersage des Wärmeübergangs für reale Faserstrukturen und Abbildung auf ein analytisches Modell

#### Anforderungen

- Studium im Bereich Maschinenbau/ Verfahrenstechnik
- Numerische Erfahrung (wünschenswert)
- Kenntnisse der Fluidodynamik und Wärmeübertragung

**Betreuung:** Emmerich Tempfli

[emmerich.tempfli@kit.edu](mailto:emmerich.tempfli@kit.edu) / Tel.: 0721 608-45287 / Fritz-Erler-Str. 1-3 / 76131 Karlsruhe

## Master's Thesis

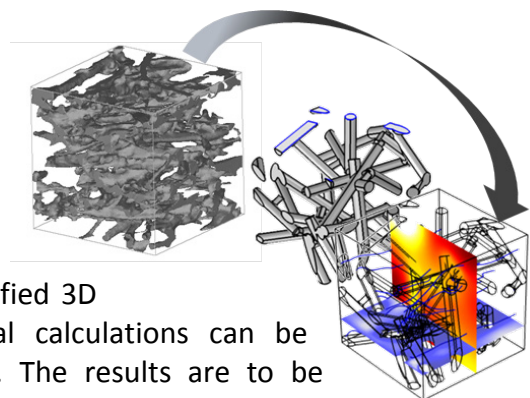
### *Numerical Investigation of Heat Transfer Characteristics of small-scale Fiber Structures*

#### Research Group and Project

The objects of research of the group "Energie- und Gebäudetechnologie" are systems for heat and cold supply in buildings comprising renewable energies. The group is in close contact to the Fraunhofer Institute for Solar Energy Systems ISE in Freiburg. One of the research topics is the development of a new adsorption heat pump for a decentralized and climate friendly heating of buildings. For this purpose we are developing an efficient heat exchanger, in which micro-scale heat exchanging parts (MHX) play an important role. In the offered project the thermal characteristics of open-porous components are to be investigated.

#### Topic

Open-porous fiber structures constitute an essential part in efficient heat-exchanging structures, which is crucial for a good thermal coupling to a heat transfer fluid. These special structures have been marginally studied so far. The aim of the offered work is the development of a model description for the heat transfer in such structures. For this purpose, the fiber structures are mapped on simplified 3D CAD-models. By means of the models numerical calculations can be performed (coupling of flow and heat transport). The results are to be brought in line with analytical approaches for the heat transfer in such structures.



#### Definition of the Project (modifications are possible)

- CAD-model adjustment for the numerical calculations
- Parameter study via coupled simulation of flow and heat transport (COMSOL) by means of the model structures
- Comparison of the numerical results with existing analytical models
- Prediction of the heat transfer in real fiber structures and mapping on an analytical model

#### Requirements

- Student in the field of mechanical engineering/ process engineering
- Numerical experience (preferable)
- Knowledge about fluid dynamics and heat transfer

#### Supervision

Emmerich Tempfli

[emmerich.tempfli@kit.edu](mailto:emmerich.tempfli@kit.edu) / Tel.: 0721 608-45287 / Fritz-Erler-Str. 1-3 / 76131 Karlsruhe