Universität Stuttgart
Institut für Gebäudeenergetik, Thermotechnik und Energiespeicherung

Lehrstuhl für Heiz- und Raumlufttechnik
Prüfer: Prof. Dr.-Ing. Konstantinos Stergiaropoulos

Ausschreibung

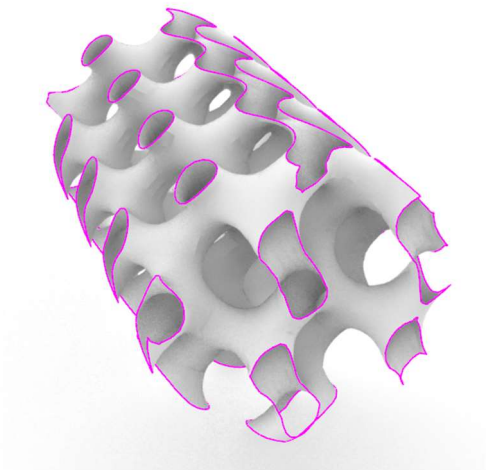
Bachelor-/ Studien-arbeit

Untersuchung mathematischer Funktionen zur parametrisierbaren Darstellung von Wärmeübertrageroberflächen

Wärmeübertrager werden in fast jeder thermotechnischen Anlage eingesetzt. Die Bauform und wärmeübertragenden Flächen werden hier meist durch die Fertigung festgelegt. So sind z. B. Platten- oder Rohrwärmeübertrager eine oft eingesetzte Bauform. Konventionelle Fertigungsverfahren (z.B. zerspanende Verfahren) unterliegen fertigungstechnischen Restriktionen. Dem gegenüber besteht bei der additiven Fertigung (3D-Druck) die Möglichkeit, Designs in beliebigen Freiformen umzusetzen. Mittels Laser-Sintern können selbst komplexe Strukturen aus Metall hergestellt werden. Zu Beginn wurde die additive Fertigung von Wärmeübertragern nur in Bereichen eingesetzt, in denen die Kosten eine sekundäre Rolle einnehmen (Medizintechnik, Luft- und Raumfahrt; mit kleinen Stückzahlen und hohen Anforderungen). Inzwischen ist das Fertigungsverfahren aber konkurrenzfähig und erlaubt neue Herangehensweisen in Konstruktion und Auslegung.

Komplexe Oberflächen in Wärmeübertragern ermöglichen es unter Einsatz von numerischen Verfahren anhand verschiedener Parameter eine Optimierung durchzuführen. So kann zum Beispiel die Füllmenge in Kältemittelkreisläufen reduziert und damit der Einsatz von Stoffen mit hohem Global Warming Potential minimiert werden. Um eine solche Optimierung durchführen zu können werden Funktionen benötigt, die Oberflächen oder Linien beschreiben und durch eine geringe Anzahl an Parametern definiert sind. Ein Beispiel sind Triple Periodic Minimal Surfaces (TPMS) wie im Bild dargestellt. Diese besitzen zusätzlich den Vorteil, dass zwei voneinander unabhängige Volumen gebildet werden, die von den zwei Massenströmen durchflossen werden können.

Im Rahmen dieser Arbeit sollen verschiedene Funktionen recherchiert werden, die den zuvor beschriebenen Anforderungen in Hinblick auf die Optimierung von Wärmeübertrageroberflächen genügen. Diese Funktionen sollen bezüglich verschiedener Kriterien eingeordnet und in einer 3D-Software parametrisierbar implementiert werden.



Beginn der Arbeit: ab sofort
Art der Arbeit: theoretisch

Joel Kimmich, M.Sc.
Pfaffenwaldring 6, Zimmer 2/16
Tel.: 0711 / 685-69443
Joel.Kimmich@igte.uni-stuttgart.de

Die folgenden Punkte sind zu bearbeiten:

- **Recherche zu parametrisierbarer Kurven, Formen und Strukturen**
- **Erstellung und Durchführung eines Evaluierungsverfahrens**
- **Darstellung der Kurven in einem CAD-System**
- **Zusammenfassung und Dokumentation der Ergebnisse**