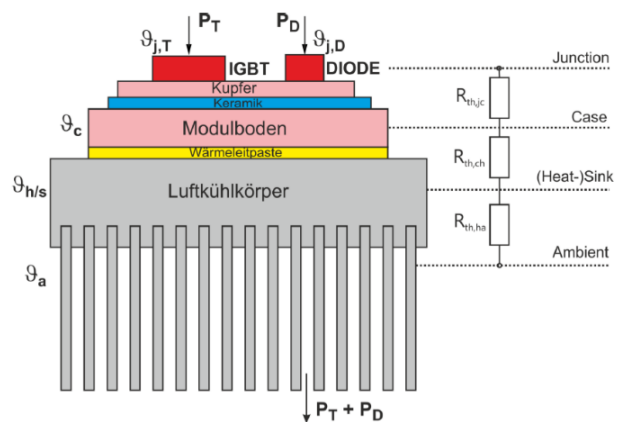


## Bachelorarbeit/ Masterarbeit

# Erstellung eines Frameworks zur automatischen Generierung von Differentialgleichungen aus thermischen Netzwerken

### Motivation

Thermische Netzwerke werden genutzt um die Temperaturentwicklung in verschiedenen Anwendungen zu simulieren. Gegenüber einer FEM-Simulation sind sie deutlich schneller zu berechnen und eignen sich unter Umständen auch als Modell in Echtzeitanwendungen. Die thermischen Netzwerke bestehen dabei aus Widerständen und Kapazitäten, analog zu elektrischen Netzwerken, mit dem Wärmestrom und der Temperaturdifferenz als Strom und Spannung. Die Herausforderung liegt in der richtigen Diskretisierung der Netzwerke, um bei minimalem Rechenaufwand eine maximale Genauigkeit zu erreichen. Hierfür müssen zur Validierung verschiedene Netzwerke simuliert und mit einer Referenz verglichen werden. Eine automatische Generierung der Differentialgleichungen beschleunigt gerade bei großen Netzwerken mit 10 oder mehr Zuständen den Prozess enorm.



### Aufgabenstellung

Ziel dieser Arbeit ist es, ausgehend von einer Netzwerkbeschreibung, die Zustandsraumdarstellung der Differentialgleichungen eines thermischen Netzwerkes zu erzeugen. Der Aufbau des gewünschten Netzwerkes kann entweder in Form einer Matrix zur Abbildung der Verbindungen oder als visualisiertes Netzwerkmodell vorgegeben werden. Die Wärmeübertragung im Netzwerk erfolgt dabei über Wärmeleitung in Festkörpern und Konvektion in einem strömenden Fluid.

### Anforderungen

Grundlegende Programmierkenntnisse sind vorausgesetzt. Erste Erfahrungen in der elektrisch-thermischen Modellbildung von Vorteil.

### Ansprechpartner

Markus Schumann, M.Sc.  
Lehrstuhl für Regelungstechnik  
markus.schumann@fau.de