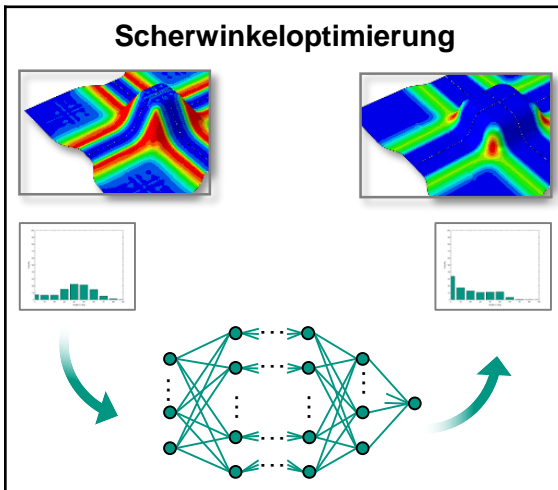


# Bachelor- oder Masterarbeit

## Optimierung der Fertigungsprozesse von Hochleistungs-Faserverbundwerkstoffen mit neuronalen Netzen



### Motivation

Endlosfaserverstärkte Kunststoffe (FVK) werden in zunehmendem Maße im Automobilbau zur Gewichtsreduktion tragender Bauteile eingesetzt. Durch die starke Richtungsabhängigkeit der mechanischen Eigenschaften ist die Faserorientierung während der Drapierung von besonderer Bedeutung.

Der Drapiervorgang kann mit der FEM realitätsnah simuliert werden, allerdings steigt bei zunehmender Modellkomplexität und insbesondere bei iterativen Optimierungsrechnungen die benötigte Rechenzeit rasch an. Daher werden derzeit Ansätze untersucht, die Rechenzeit von Drapiersimulationen zu verkürzen.

### Inhalt

Ziel dieser Arbeit ist es, mit Hilfe von *Deep-Learning*-Ansätzen ein Drapier-Ersatzmodell als *künstliches neuronales Netz (kNN)* zu trainieren, das Einflüsse von Prozessparametern auf die Bauteilqualität voraussagt. Für ein aussagekräftiges Ersatzmodell ist die Auswahl der Trainingsdaten (Sampling) entscheidend. Daher sollen in der Arbeit zunächst verschiedene Samplingmethoden für einen ausgewählten Drapierprozess bewertet werden. Mit den gewonnenen Daten wird ein *kNN* trainiert und dessen Prognosen mit FE-Drapiersimulationen validiert. Abschließend soll die erarbeitete Methodik auf ein tragendes Bauteil aus dem Automobilbereich angewandt werden.

Grundlage der Arbeit ist eine bestehende Methodik am Institut, wobei der Arbeitsumfang auf eine Bachelor- oder Masterarbeit angepasst werden kann. Die Aufgabe umfasst im Einzelnen:

1. Recherche zum Stand der Forschung im Bereich Umformsimulation und *Deep-Learning*
2. Automatisierung und Erweiterung bestehender Skripte in *Abaqus* und *Matlab*
3. Anwendung und Validierung der Methoden mit *Abaqus* an einem tragenden Fahrzeugbauteil
4. Schriftliche Ausarbeitung und Dokumentation der Ergebnisse

**Fachrichtung:** Maschinenbau, Wirtschaftsingenieurwesen oder vergleichbar

**Art der Arbeit:** Simulation, Optimierung

**Voraussetzung:** Interesse an Faserverbundtechnologien  
Ausgeprägte analytische Fähigkeiten  
Kenntnisse in *Abaqus* von Vorteil  
Programmiererfahrung in *Matlab* und/oder *Python* von Vorteil

**Beginn:** ab sofort / nach Absprache

**Kontakt:** **Dipl.-Ing. Clemens Zimmerling** KIT-FAST | Leichtbautechnologie  
0721 / 608 45409  
clemens.zimmerling@kit.edu