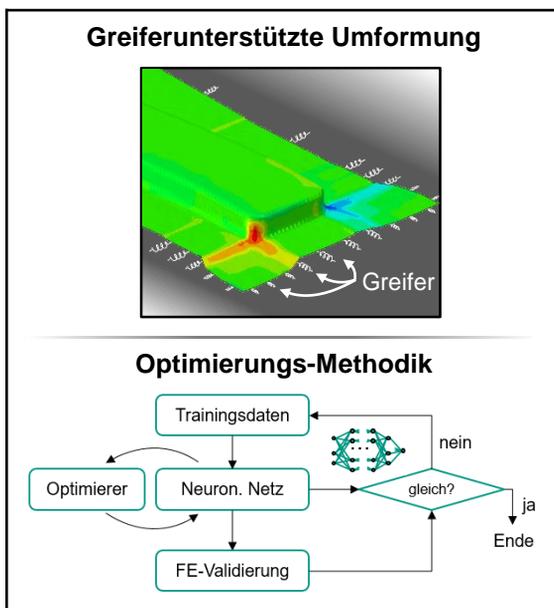


## Masterarbeit/HiWi-Stelle

### Effiziente Optimierung aufwendiger Finite-Element-Simulationsmodelle am Beispiel der Umformsimulation von Hochleistungs-Faserverbunden



**Motivation:** Endlosfaserverstärkte Kunststoffe (FVK) werden in zunehmendem Maße zur Gewichtsreduktion tragender Bauteile eingesetzt. Zur fehlerfreien Herstellung von FVK ist eine sorgfältige Abstimmung von Prozessparametern notwendig. So werden etwa in der 3D-Umformung („Drapierung“) flächiger textiler Ausgangsmaterialien lokal Greifer eingesetzt, deren Kräfte optimal abgestimmt werden müssen, um Falten und andere Defekte zu vermeiden.

Der Drapiervorgang kann mit aufwendigen FE-Simulationsmodellen realitätsnah simuliert werden, allerdings steigt bei iterativen Optimierungsrechnungen die benötigte Rechenzeit rasch an. Daher werden derzeit Ansätze zur Rechenzeitverkürzung untersucht. Ein aussichtsreicher Ansatz hierbei sind numerisch effiziente Surrogate-Modelle, die den Optimierer während der Suche im Parameterraum unterstützen.

#### Arbeitsinhalt:

Die Optimierung soll möglichst effizient unter Kombination von FE-Simulationen und Ersatzmodellen erfolgen, wobei die Ersatzmodelle die Drapierqualität vorab schätzen und die rechenintensiven FE-Simulationen auf die meistversprechenden Fälle konzentriert werden sollen. Das Ersatzmodell kann während der Iteration aktualisiert und die Prognosegüte lokal verfeinert werden. Offen ist gegenwärtig, welche Update-Vorschriften neue Daten aus Simulationen bestmöglich ausnutzen. Ziel der Untersuchung ist daher, verschiedene Strategien zur Modellaktualisierung zu bewerten. Grundlage der Arbeit sind bestehende Surrogate-Optimierungs-Algorithmen und Drapier-Datensätze.

1. Recherche zum Stand der Forschung im Bereich Optimierung und Surrogate-Modelling
2. Weiterentwicklung bestehender Skripte in *Python*
3. Anwendung und Validierung der Methoden mit *Abaqus*-Drapiersimulationen
4. Dokumentation der Ergebnisse

Die Arbeit wird in Kooperation zwischen dem IOR-KOP (<http://kop.ior.kit.edu>) und dem FAST-LBT (<http://fast.kit.edu/lbt>) angeboten.

**Fachrichtung:** (Wirtschafts-) Ingenieurwesen, Mathematik oder Informatik

**Voraussetzung:** Ausgeprägte analytische Fähigkeiten  
Programmiererfahrung in *Matlab* und/oder *Python* von Vorteil

**Beginn:** ab sofort / nach Absprache

**Kontakt:**

<b>Dipl.-Ing. Clemens Zimmerling</b>	<b>Prof. Dr. Oliver Stein</b>
KIT-FAST   Leichtbautechnologie	KIT-IOR   Kontinuierliche Optimierung
0721 / 608 45409	0721 / 608 46782
clemens.zimmerling@kit.edu	stein@kit.edu