

Studentische Arbeit

# Mikrostrukturbasierte Simulation von Duplexstählen unter zyklischen Belastungen

## Einflussanalyse von Mikrostruktur, Netzgrößen und Elementtypen auf lokale Effekte

### Institut

Das IDEeP entwickelt nachhaltige Lösungen für Industrie 4.0, optimiert Produktionsprozesse und schafft direkten Nutzen für Gesellschaft und Wirtschaft

### Motivation & Thema

Duplexstähle bieten eine Kombination aus Festigkeit und Korrosionsbeständigkeit, wodurch sie in zahlreichen Anwendungen von großem Interesse sind. Bei zyklischen Belastungen zeigen diese Werkstoffe Verformungsmechanismen wie den Bauschinger-Effekt. Zur detaillierten Analyse solcher Phänomene und zur Verknüpfung von mikrostrukturellen Eigenschaften mit dem makroskopischen Werkstoffverhalten sind simulationsbasierte Ansätze unerlässlich. Die gradientenbasierte Modellierung bietet hierbei ein leistungsstarkes Werkzeug zur Berechnung der geometrisch notwendigen Versetzungen. Die Kombination aus Finite-Elemente (FE) Simulationen und der Nutzung eines Kristallplastizitätsmodells in Abaqus eröffnet neue Möglichkeiten zur Untersuchung des zyklischen Materialverhaltens.

Im Rahmen dieser Seminararbeit sollen zyklische Beanspruchungen, basierend auf LCF-Versuchen, von Duplexstählen unter Berücksichtigung ihrer Mikrostruktur untersucht werden. Der Schwerpunkt liegt auf der Anwendung der Kristallplastizität mit mikrostruktursensitiven FE Modellen in Abaqus, um den Einfluss von Mikrostrukturparametern sowie Netzeigenschaften (Netzgröße, Elementtypen) auf die Simulationsergebnisse zu analysieren. Besonderes Augenmerk soll dabei auf die Beeinflussung des mikroskopischen Verhaltens der Modelle durch geometrisch notwendige Versetzungen im Zusammenspiel mit einem phänomenologischen Verfestigungsansatz liegen. Zudem sollen Ermüdungs-Indikator-Parameter (Fatigue Indicator Parameter, FIP) lokal ausgewertet werden, um die Abhängigkeit der Vernetzung, Mikrostruktur und der unterschiedlichen Verfestigungsmodelle (lokal und nicht-lokal) zu untersuchen.

### Dein Profil

- Studierende der Ingenieurwissenschaften oder verwandten Fachrichtungen
- Grundkenntnisse in der Finite-Elemente-Methode (idealerweise mit Abaqus)
- Interesse an numerischer Simulation und Werkstoffmodellierung
- Erste Programmierkenntnisse (z.B. Python) sind von Vorteil

### Arbeitspakete

- Einarbeitung & Recherche
- Simulationsstudien & Ergebnisanalyse
- Dokumentation & Auswertung

### Hast Du Interesse?

Du bringst Eigeninitiative, Selbständigkeit und Motivation mit?  
Dann melde dich direkt bei uns!

- René Zandomeni, M.Sc.  
Raum E 301, <rene.zandomeni@hs-offenburg.de>

