

Studentische Arbeit

# Mikrostrukturbasierte Simulation von Duplexstählen unter Wasserstoffeinfluss

## Untersuchung der Wasserstoffverteilung und deren beeinflussung durch lokale Effekte

### Institut

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

### Motivation & Thema

Wasserstoffinduzierte Schädigungsmechanismen stellen eine zentrale Herausforderung bei der Entwicklung von hochbelastbaren metallischen Werkstoffen dar. Duplexstähle, aufgrund ihrer Mikrostruktur aus Austenit- und Ferritphasen, bieten eine gute Kombination aus Festigkeit und Korrosionsbeständigkeit, sind jedoch ebenfalls anfällig für Wasserstoffversprödung. Insbesondere die lokale Verteilung von Wasserstoff in den einzelnen Phasen und deren Abhängigkeit von Mikrostrukturparametern und Umformgraden beeinflussen maßgeblich die Werkstoffeigenschaften und das Versagensverhalten. Simulationsbasierte Ansätze bieten hier eine wertvolle Möglichkeit, solche Phänomene auf Mikrostrukturebene zu analysieren und ein tiefgreifendes Verständnis für den Einfluss von Wasserstoff zu entwickeln.

Das Ziel dieser Arbeit ist die numerische Analyse des Einflusses von Wasserstoff auf das mikrostrukturelle Verhalten von Duplexstählen. Im Fokus steht die Simulation der initialen lokalen Wasserstoffverteilung in den Phasen Austenit und Ferrit, unter Berücksichtigung variierender Volumenanteile und Umformgrade. Ein zentraler Schwerpunkt der Untersuchung liegt auf der Anwendung eines lokalen sowie eines nicht-lokalen gradientenbasierten Kristallplastizitätsmodells. Diese beiden Modelle dienen der Beschreibung der isotropen und kinematischen Verfestigung sowie der Berechnung geometrisch notwendiger Versetzungen und Wechselwirkung mit dem Wasserstoff. Ergänzend sollen spezifische Ermüdungs-Indikator-Parameter (Fatigue Indicator Parameters, FIPs), die den Einfluss von Wasserstoff einbeziehen, auf der Mikrostrukturebene analysiert und bewertet werden.

### 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

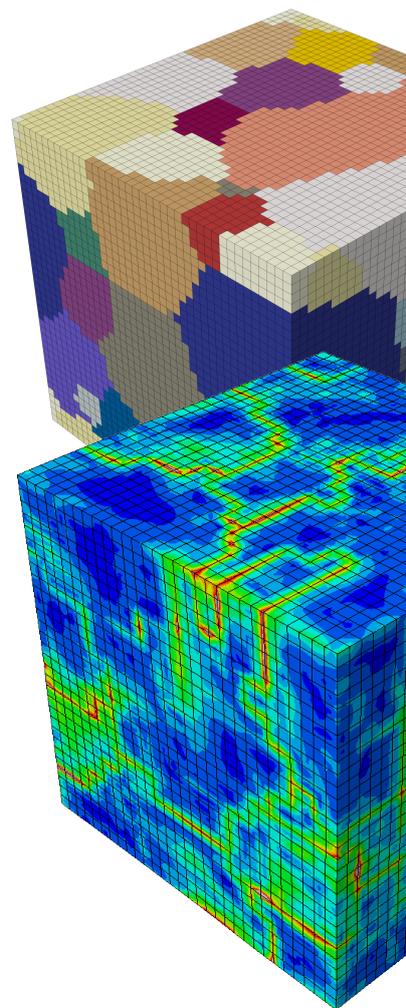
### Arbeitspakete

- 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>



Prof. Dr.-Ing. Thomas Seifert  
M.Sc. René Zandomeni