

HIWI | BACHELOR-THESIS | MASTER-THESIS

Datenfusion von Simulation und Experiment Analyse | Feature-Identifikation | Vorhersage

Hintergrund:

Mikro-Bauteile gewinnen im Zuge der Miniaturisierung zunehmend an Bedeutung. Dabei hängt insbesondere das mechanische Materialverhalten von der Mikrostruktur des Bauteils ab. Diese Mikrostruktur besteht bei Metallen aus einer Vielzahl von Gitterdefekten (Versetzungen). Während einer plastischen Verformung entwickelt sich diese Versetzungsmikrostruktur aus und bildet ein komplexes dreidimensionales Netzwerk. Um das Materialverhalten in der Kontinuumsmechanik physikalisch basierend charakterisieren zu können, ist es zielführend, Ergebnisse aus Simulation und Experiment zu analysieren und relevante Features zu identifizieren. Dafür stehen Daten aus Simulationen sowie zeitlich und örtlich verändernde 3D-Graphen sowie Daten aus Schallemissionsexperimenten zur Verfügung. Zudem soll versucht werden, die Daten mittels maschinellem Lernen vorherzusagen.

Ziele:

Im Rahmen dieser Tätigkeit sollen Daten aus Simulation und Experiment mittels statistischer Methoden sowie maschinellem Lernen analysiert sowie fusioniert werden. Klassifizierung, Feature-Identifikation oder Clusteranalyse sollen angewandt werden, um physikalisch basierte Materialmodelle weiterzuentwickeln, die in Versetzungssimulationen implementiert werden sollen. Zudem sollen mittels verschiedener ML-Methoden Vorhersagemodelle untersucht werden.

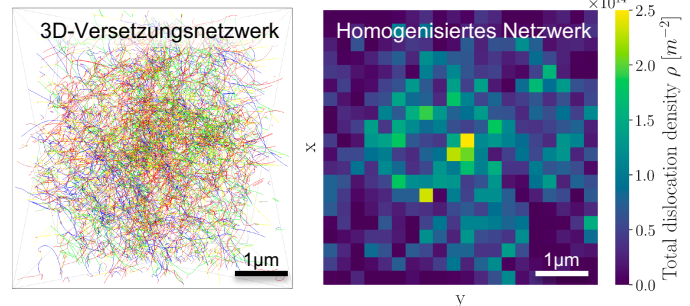
Voraussetzungen:

Für die Bearbeitung des Themas sind Grundlagen der Programmierung (z.B. Python, R, ...) notwendig. Interesse in der Materialwissenschaft, der Kontinuumsmechanik, sowie in numerischer Modellierung/Simulation sind von Vorteil, jedoch nicht notwendig.

Kontakt:

M.Sc. Balduin Katzer
Institut für Angewandte Materialien –
Zuverlässigkeit und Mikrostruktur (IAM-ZM)
Gebäude 30.48 Raum 107
Tel. 0721-60845869,
Email: balduin.katzer@kit.edu

Prof. PD. Dr.-Ing. Katrin Schulz
Institut für Angewandte Materialien –
Zuverlässigkeit und Mikrostruktur (IAM-ZM)
Gebäude 30.48 Raum 105
Tel. 0721-60845871,
Email: katrin.schulz@kit.edu



Datenfusion

Analyse | Feature-Identifikation | Vorhersage

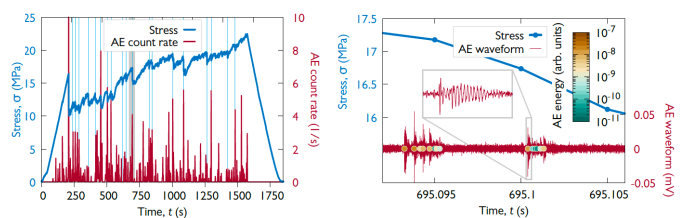


Abb. 1: Analyse, Identifikation sowie Datenfusion von Versetzungsmikrostrukturen (Katzer et al. *J. Mech. Phys. Solids* 2022) sowie von Schallemissionsdaten (Ispánovity et al. *Nat. Comm.* 2022)