

Projektarbeit / Abschlussarbeit

Modifikation einer Fortran-basierten Materialroutine zur Simulation thermomechanisch-diffusiver Vorgänge

Kontakt: Frau Gamze Coban <gamze.coban@uni-paderborn.de> (Raum P1.2.11.8, Tel. 05251 60-2286)

Umfang: Als Bachelor-/Projekt-/Masterarbeit nach Absprache, **Beginn:** Ab sofort bzw. nach Absprache

Ausgangssituation

Die Lösung von Mehrfeldproblemen und deren numerische Umsetzung mittels der Finite-Elemente-Methode stellen einen anspruchsvollen Bestandteil der modernen Werkstoff- und Strukturmechanik dar. Besonders bei gekoppelten Prozessen, in denen mechanische, thermische und chemische Felder miteinander interagieren, ist eine präzise Abbildung der Kopplungseffekte entscheidend für das Verständnis und die Prognose des Materialverhaltens. Aufgrund der mathematischen Ähnlichkeit zwischen der Wärmeleitungsgleichung und dem Fick'schen Gesetz kann das Temperaturfeld einer thermomechanischen Simulation zur Beschreibung eines Diffusionsfeldes genutzt werden. Dadurch besteht die Möglichkeit, einen bestehenden Fortran-Code, der ursprünglich für thermo-mechanische Kopplungen entwickelt wurde, so zu erweitern, dass er thermomechanisch-diffusive Prozesse abbildet. Ziel dieser Arbeit ist es, diese Erweiterung konzeptionell zu entwickeln, im Code umzusetzen und numerisch zu testen.

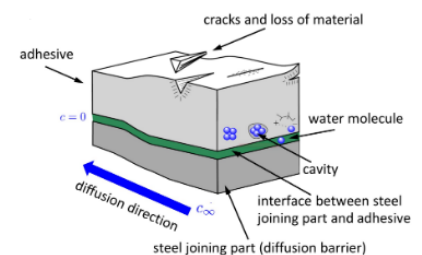


Abb. 1: Beispielhafter Diffusionsvorgang.

Aufgabenstellung

Dieses Thema beinhaltet folgende mögliche Teilaufgaben/Arbeitspakete:

- Einarbeitung in die theoretischen Grundlagen von Diffusionsprozessen und deren mathematische Analogie zur Wärmeleitung
- Analyse und Verständnis der bestehenden Fortran-Implementierung (UMAT/UMATHHT-Struktur)
- Anpassung der Gleichung an die diffusionsgesteuerte Formulierung unter Verwendung des Fick'schen Gesetzes
- Integration und Test der erweiterten Kopplung in Abaqus
- Validierung und Auswertung der Ergebnisse anhand einfacher Beispiele

Eine individuelle Anpassung der Aufgabenstellung und des Umfangs (Bachelor-/Projekt-/Masterarbeit) ist nach Absprache jederzeit möglich.

Voraussetzungen

- Interesse daran, in einem internationalen, jungen und motivierten Team im Bereich moderner Forschungsthemen zu arbeiten
- Eigenes Engagement und selbstständige Arbeitsweise
- Grundkenntnisse in der Programmierung
- Idealerweise im Bereich der Mechanik besuchte Vertiefungsvorlesungen

Das Team des Lehrstuhls für Struktur- und Werkstoffmechanik freut sich auf Ihre Kontaktaufnahme.

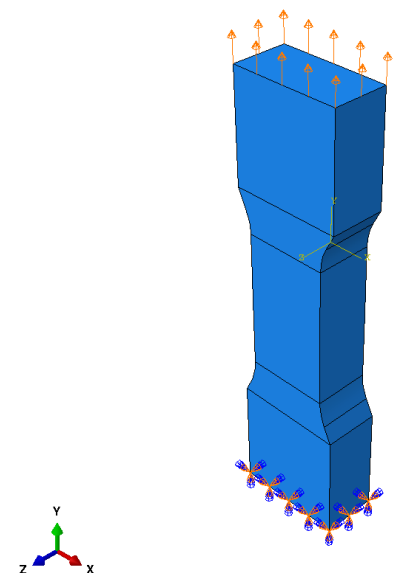


Abb. 2: Simulation einer Zugprobe.