

Ansprechpartner:  
Benjamin Schnabel, M.Sc.  
benjamin.schnabel@hlrs.de

HLRS • Nobelstraße 19 • 70569 Stuttgart

13. März 2023

Bachelorarbeit

Entwicklung eines  
elastisch-plastischen  
Materialmodells für  
sponiösen Knochen  
mit Hilfe rheologischer  
Modelle

## Hintergrund

Der menschliche Körper wird von innen durch ein Skelettsystems gestützt, das aus über 200 verschiedenen Knochen besteht. Diese ermöglichen es, die Form des Körpers im wesentlichen aufrechtzuerhalten, sie sind an sämtlichen Bewegungen des Körpers beteiligt, sie sollen die inneren Organe schützen und sind für die Produktion der Blutzellen verantwortlich.

## Zielsetzung

Das Ziel dieser Bachelorarbeit ist die Entwicklung eines Materialmodells zur Modellierung und Simulation des elastisch-plastischen Materialverhaltens von sponiösem Knochen mit Hilfe rheologischer Modelle [1].

## Aufgabe

- Literaturrecherche
- Einarbeitung in die Modellierung mit rheologischen Modellen
- Entwicklung eines eindimensionalen Materialmodells
- Überführung des entwickelten Materialmodells in ABAQUS
- Durchführen von Simulationen mit Hilfe der Finiten-Elemente-Methode
- Verifikation und Validierung des entwickelten Modells
- Schriftliche Ausarbeitung und Präsentation

## Literaturverzeichnis

- [1] D Garcia, PK Zysset, M Charlebois und A Currier. „A three-dimensional elastic plastic damage constitutive law for bone tissue“. In: *Biomechanics and Modeling in Mechanobiology* 8.2 (Apr. 2008), S. 149–165. ISSN: 1617-7940. DOI: 10.1007/s10237-008-0125-2.

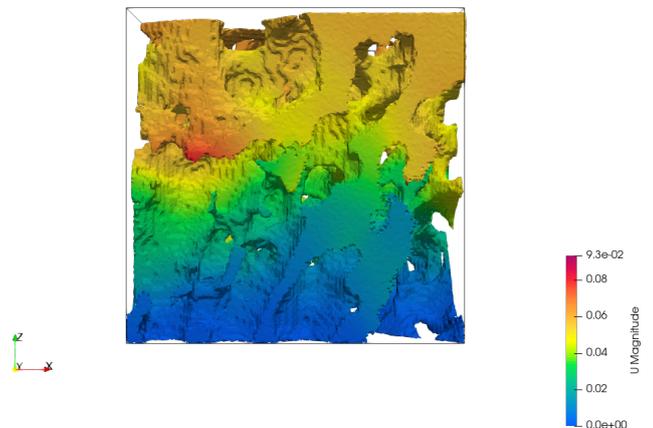


Abbildung: Volumenelement der Spongiosa unter Druckbelastung

## Anforderungen

- Ingenieurmäßiger Studiengang
- Kenntnisse der technischen Mechanik
- Programmierkenntnisse
- Eigenständige Arbeitsweise
- Gute Deutsch- oder Englischkenntnisse
- Grundkenntnisse in  $\text{\LaTeX}$  (optional)

## Kenntnisgewinn

- Wissenschaftliches Arbeiten
- Zeitmanagement und Selbstorganisation
- Methodisches Vorgehen zur Lösung einer gegebenen Aufgabenstellung
- Erfahrung im Bereich Modellierung und Simulation