

Aufgabenstellung für eine Studentische Arbeit (BA/SA/MA)

Thema: Design einer porösen Struktur für eine 3D gedruckte Hüftendoprothese zur Verbesserung der Osseointegration unter Berücksichtigung der mechanischen Stabilität des Schaftes: eine numerische Analyse

Sowohl die steigende Zahl der Primärimplantationen, insbesondere auch bei jüngeren Patienten, als auch die höhere Lebenserwartung führen zu einem Anstieg der Revisionsimplantationen im Bereich des Hüftgelenks. Eine Herausforderung bei der Revisionsimplantation stellt die dauerhaft stabile Verankerung des Hüftprothesenschafts im oftmals defekten proximalen Femur dar. Um eine ausreichend hohe Stabilität des Implantats zu gewährleisten, wird eine optimale Osseointegration sowie eine Reduktion des *Stress Shieldings* angestrebt. Für die Weiterentwicklung solcher Revisionsendoprothesen und unter Berücksichtigung der erforderlichen mechanischen Stabilität sind detaillierte biomechanische Untersuchungen notwendig

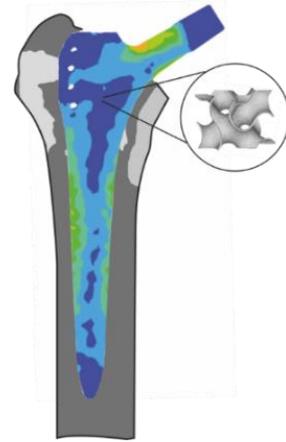


Abbildung 1: Schematische Darstellung einer porösen Hüftendoprothese

In dieser Arbeit sollen numerische Untersuchungen von porösen Hüftendoprothesen unter physiologischen Lastbedingungen und Ermüdungsversuche durchgeführt werden. Dazu sind zunächst die mechanischen Eigenschaften poröser Strukturen für unterschiedliche Porositäten zu ermitteln. Nach Auswahl geeigneter Porositätengruppen sind diese im Design des Hüftenschafts zu berücksichtigen und in Finite-Elemente-Analysen der im defektbehafteten proximalen Femur implantierten Endoprothesen zu betrachten. Es gilt sowohl die solide als auch die poröse Endoprothese zu untersuchen. Die Ergebnisse sollen bezüglich der resultierenden Beanspruchungen des Implantats und des Knochens insbesondere in den Übergängen von solider zu poröser Struktur diskutiert und kritisch bewertet werden.

Schwerpunkte der Arbeit:

- CAD der porösen Hüftendoprothese unter Ermittlung geeigneter Übergangskriterien zwischen solidem Teil und Gitterstruktur
- Numerische Simulation des Modells unter physiologischen Randbedingungen sowie im quasi-statischen und Ermüdungsversuch
- Ergebnisdarstellung und -bewertung unter Berücksichtigung vorhandener Literatur

Beginn der Arbeit: sofort

Betreuer: Prof. Dr.-Ing. habil. Ch. Woernle, Dr.-Ing. P. Mutschler

Kontakt: M.Sc. Yunis Knorre
0381/ 498-9345
yunis.knorre@uni-rostock.de
Lehrstuhl für Strukturmechanik