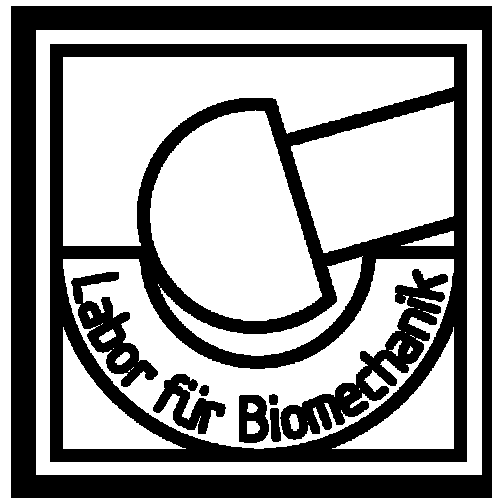


UNIVERSITÄT LEIPZIG

Medizinische Fakultät

Universitätsklinikum
Leipzig
Anstalt öffentlichen Rechts



Labor für Biomechanik

an der Orthopädischen Klinik und
Poliklinik der Universität Leipzig

(Ärztlicher Leiter: OA Dr. med. Roger Scholz,
Technischer Leiter: Dipl.-Ing.(FH) Christian Voigt)

Orthopädische Universitätsklinik Leipzig

Labor für Biomechanik

UNIVERSITÄT LEIPZIG

Medizinische Fakultät

Universitätsklinikum
Leipzig
Anstalt öffentlichen Rechts



Entwicklung und experimentelle Validierung eines FE-Modells
des menschlichen Beckenknochens für die Optimierung von
künstlichen Hüftgelenken – ein Verbundvorhaben der
Universität Leipzig und dem Fraunhofer Institut IWU



Fraunhofer
Institut
Werkzeugmaschinen
und Umformtechnik

Europa fördert Sachsen.

EFRE 
Europäischer Fonds für
regionale Entwicklung

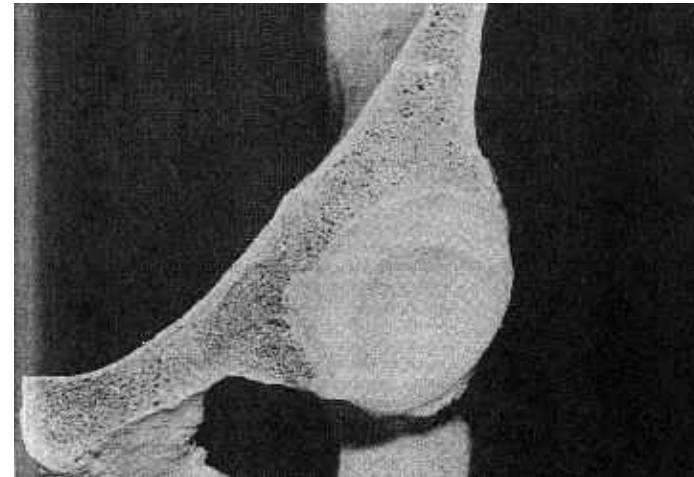
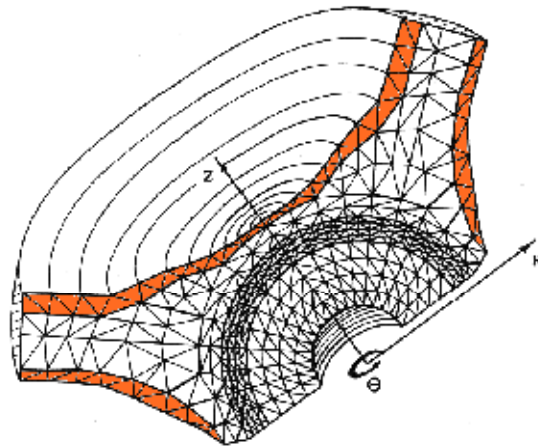
Orthopädische Universitätsklinik Leipzig
Labor für Biomechanik

Inhalt

- FE-Modellierung des Implantat-Knochen-Verbundes
- spezielle Probleme bei der Modellierung des menschlichen Beckenknochens
- Ablauf einer effektiven Modellierungsstrategie
- Validierung des resultierenden Beckenknochenmodells



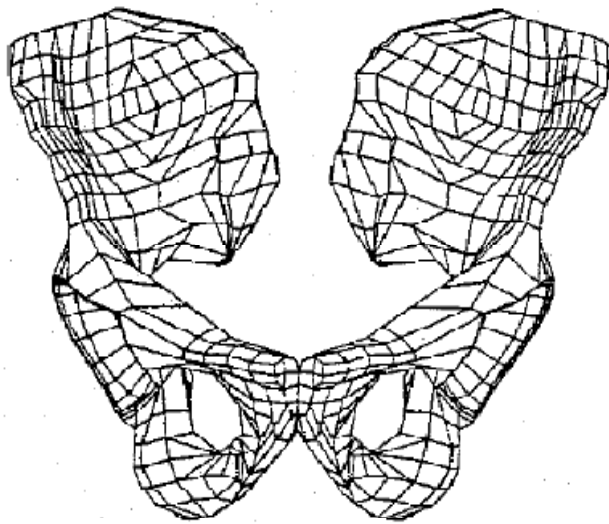
FE-Modellierung des Implantat- Knochen-Verbundes



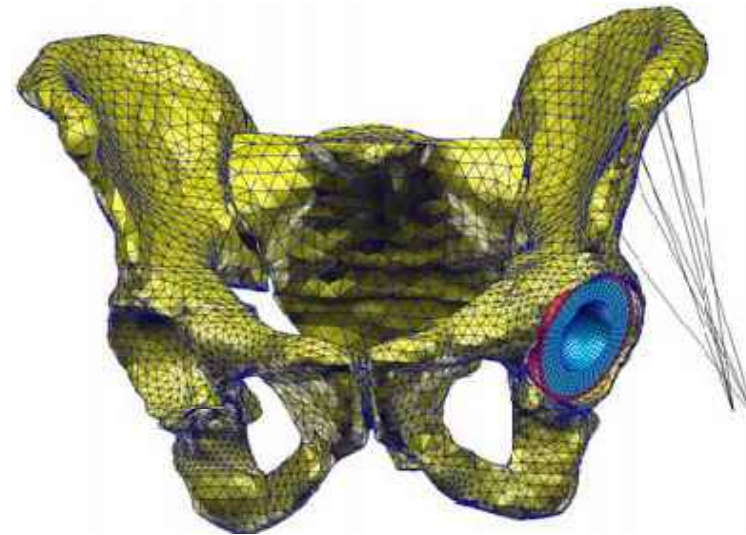
Pedersen et al. 1982



Realitätsnahe Modelle



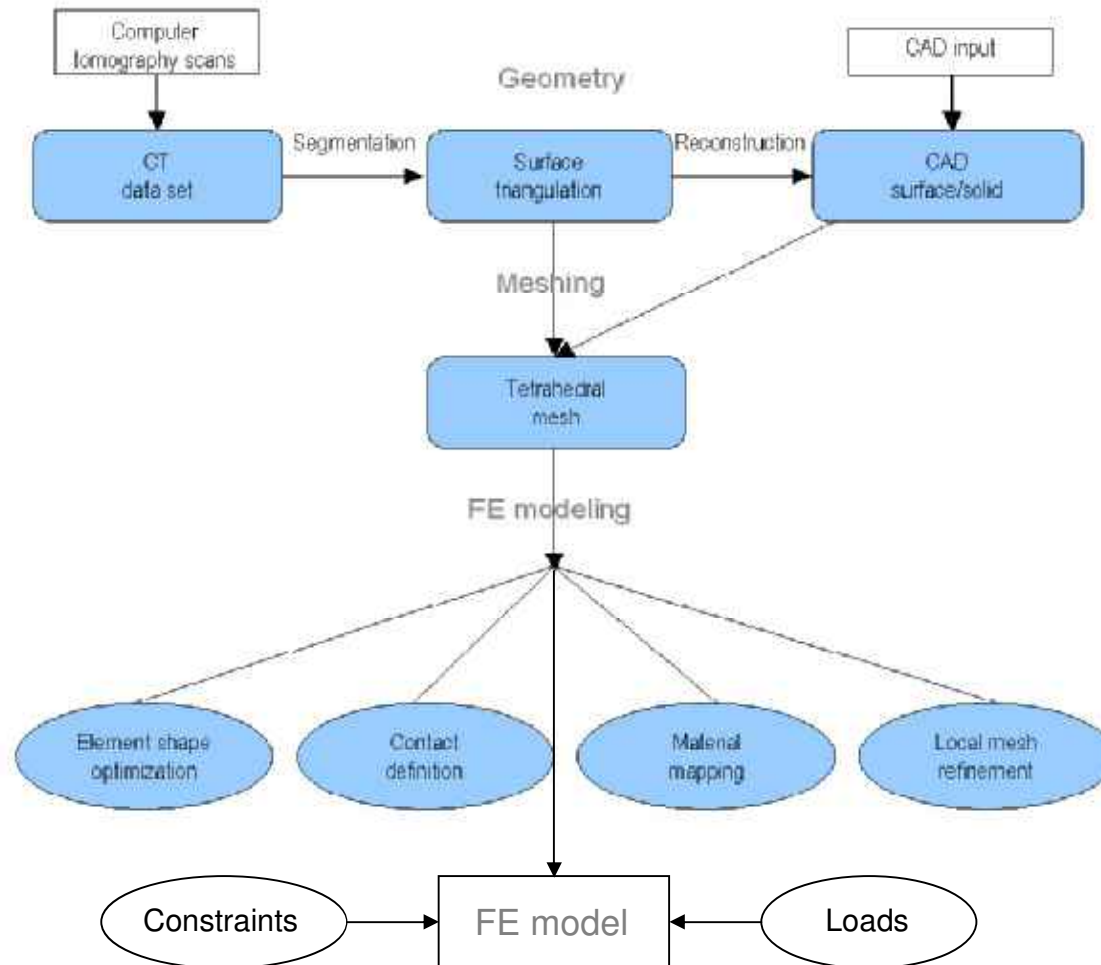
Dalstra & Huiskes 1993



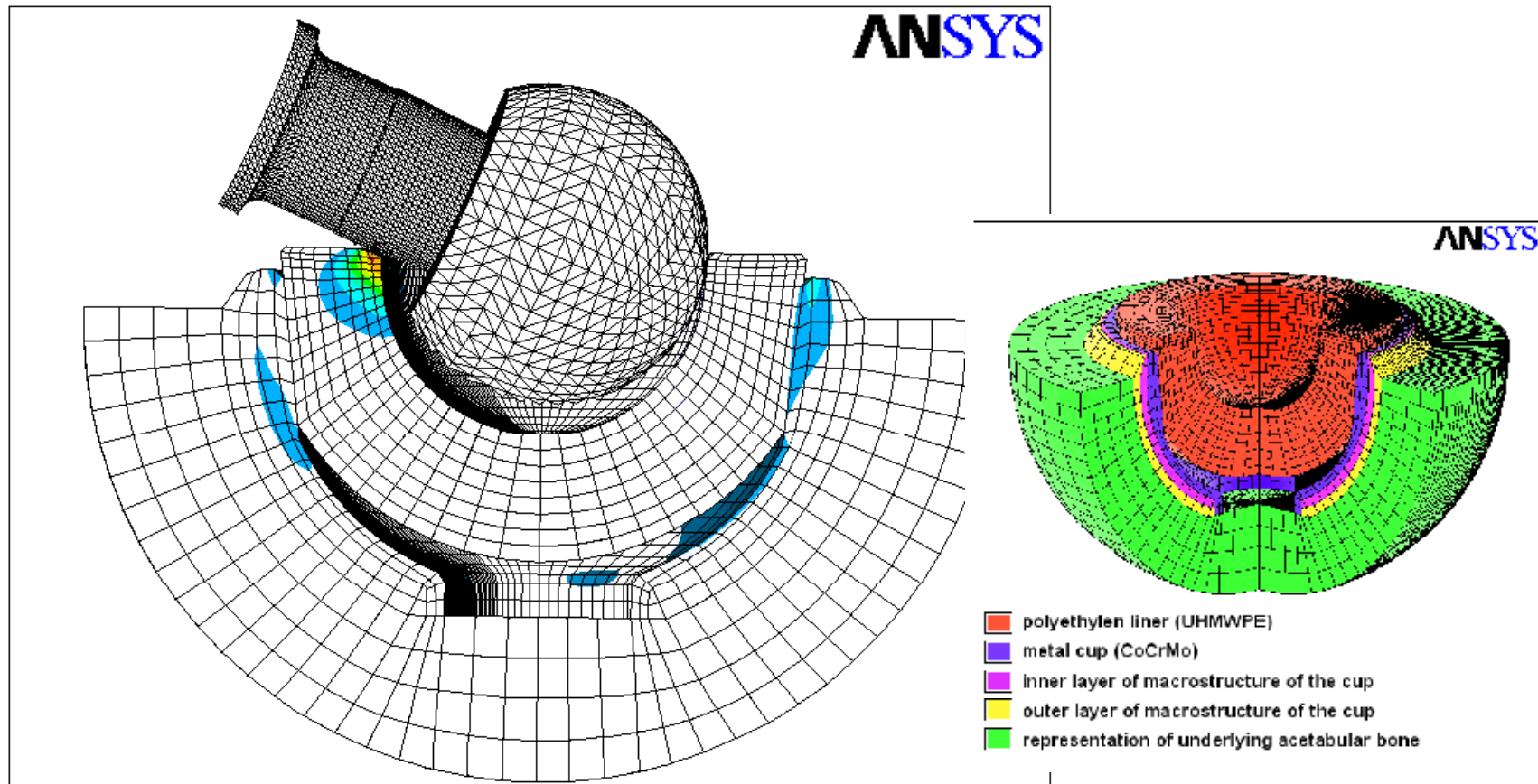
Siggelkow et al. 2005



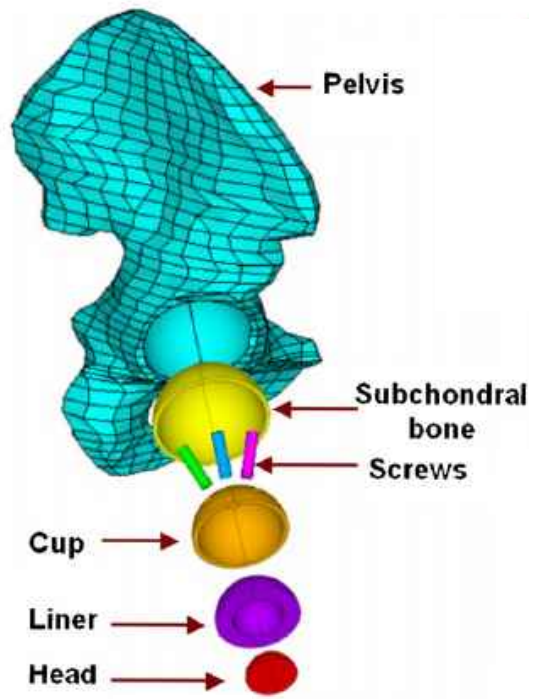
Flowchart der Finite-Elemente-Modellierung des Knochen-Implantat-Verbundes ausgehend von CT-Daten und CAD-Geometrien



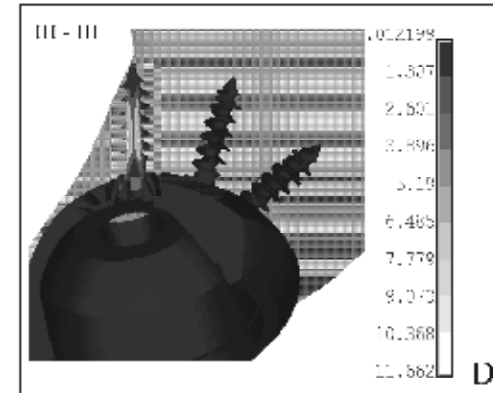
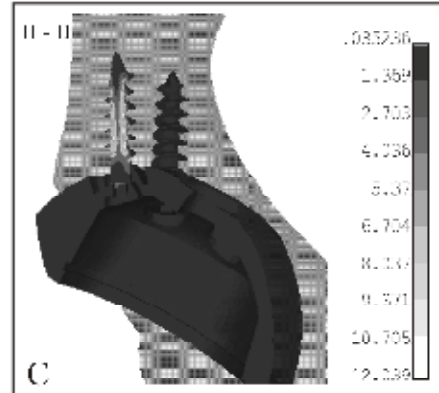
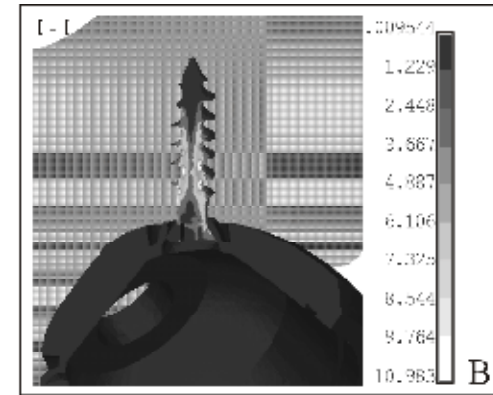
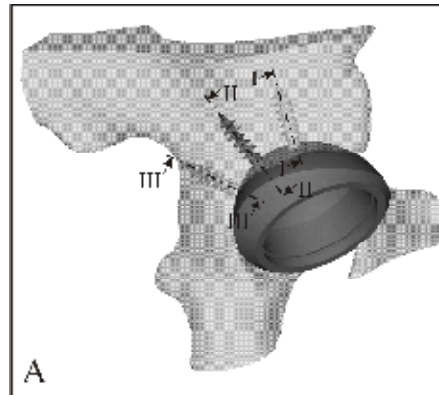
Implantatkomponenten



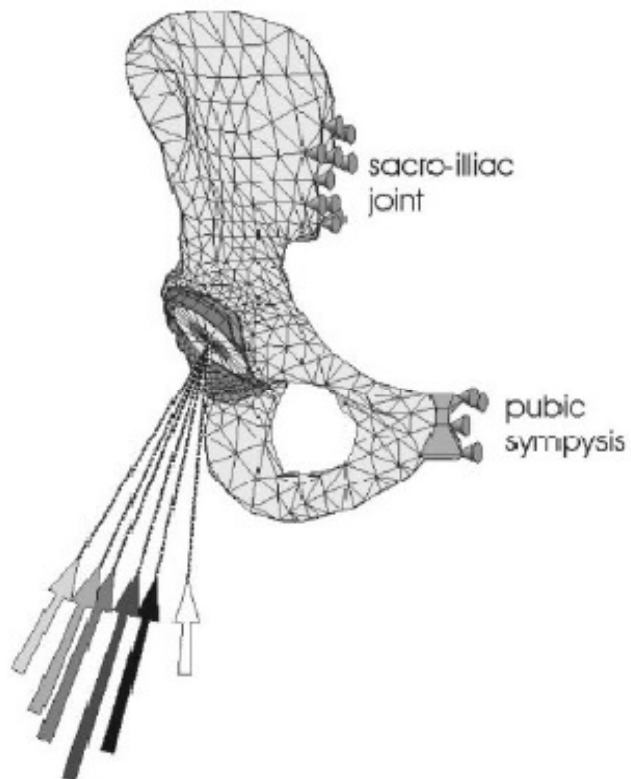
Implantatkomponenten



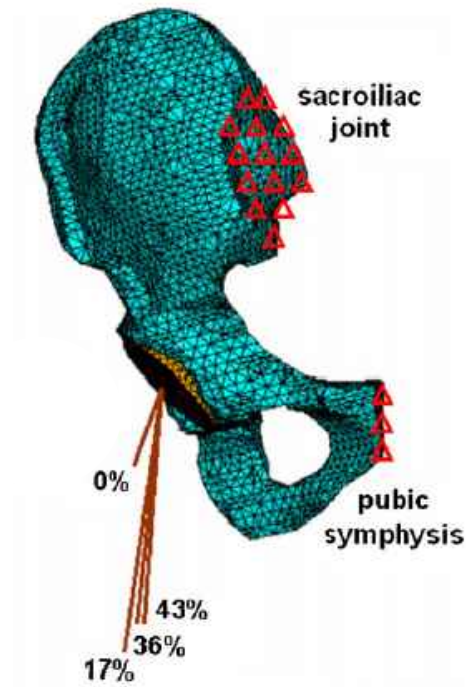
Hsu et al. 2007



Lagerung, starr



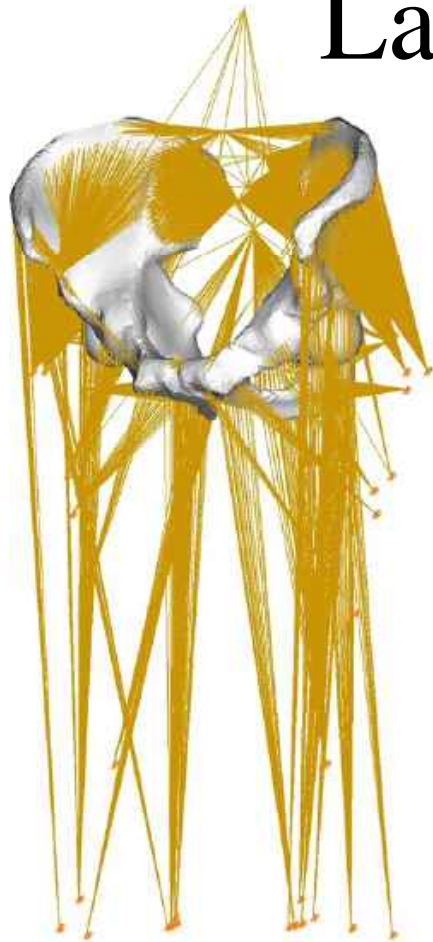
Spears et al. 2001



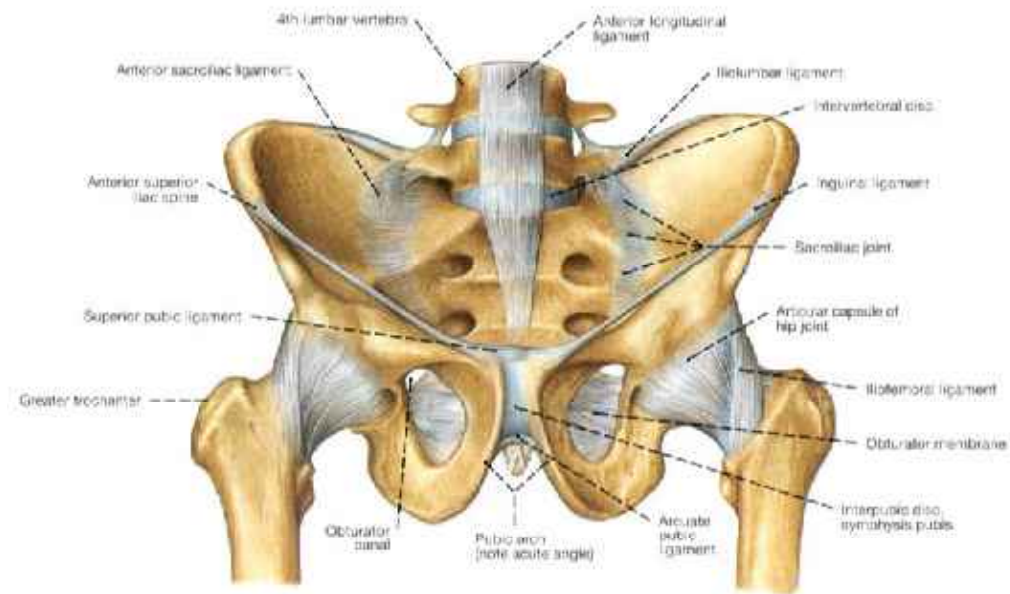
Hsu et al. 2007



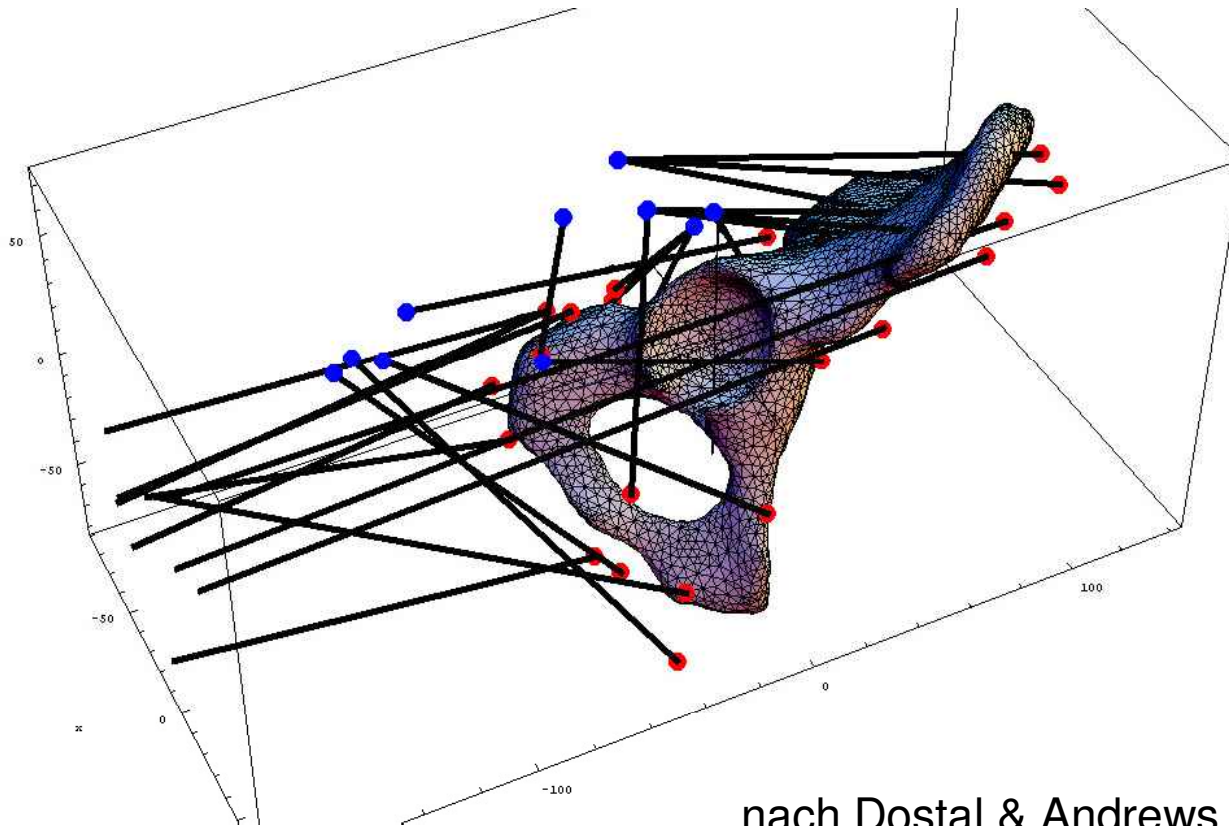
Lagerung, realistisch



Phillips et al. 2007



Muskelkräfte aus der Literatur



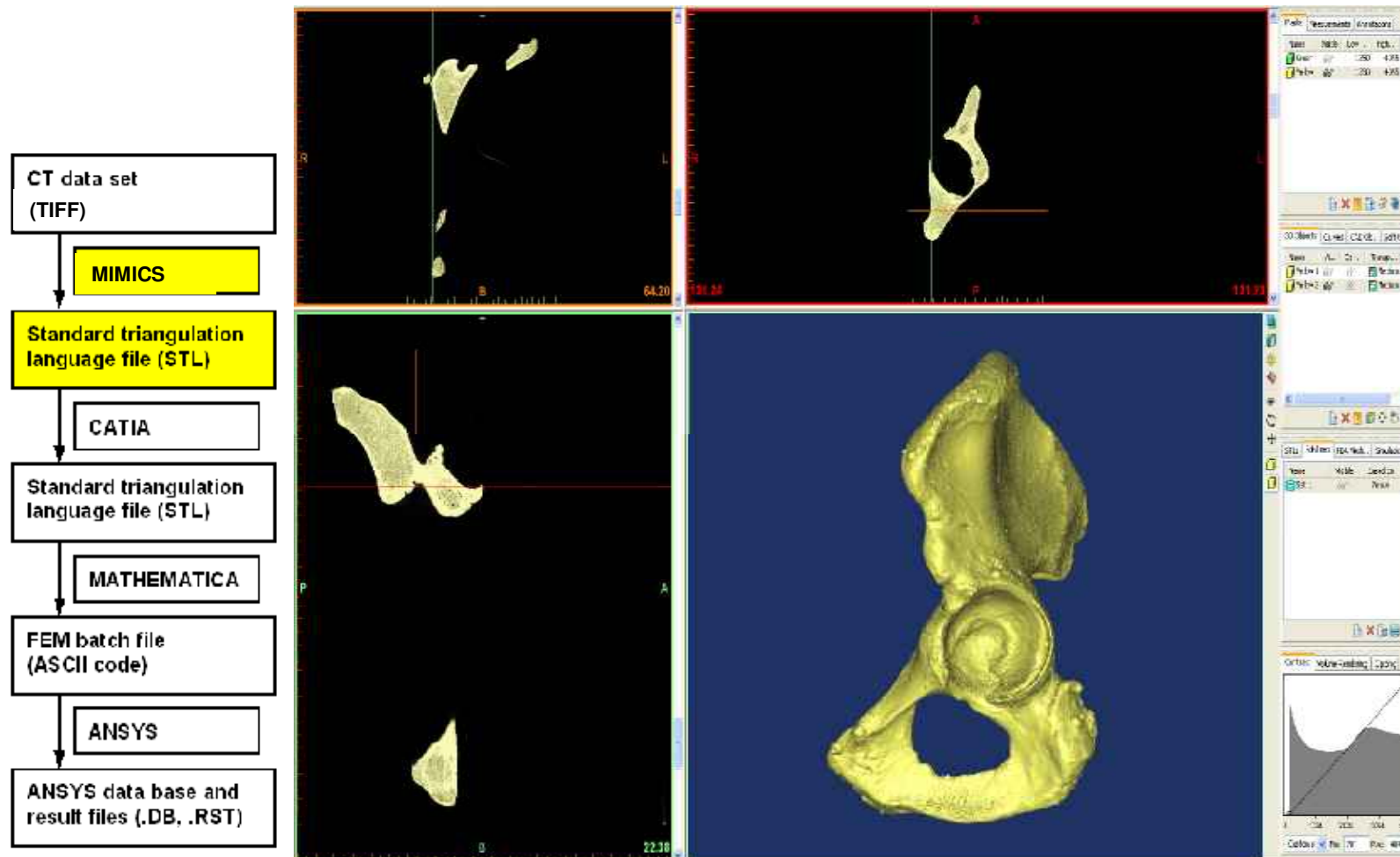
Automatische Modellierung

Automatische und manuelle Modellierungsschritte in der Literatur

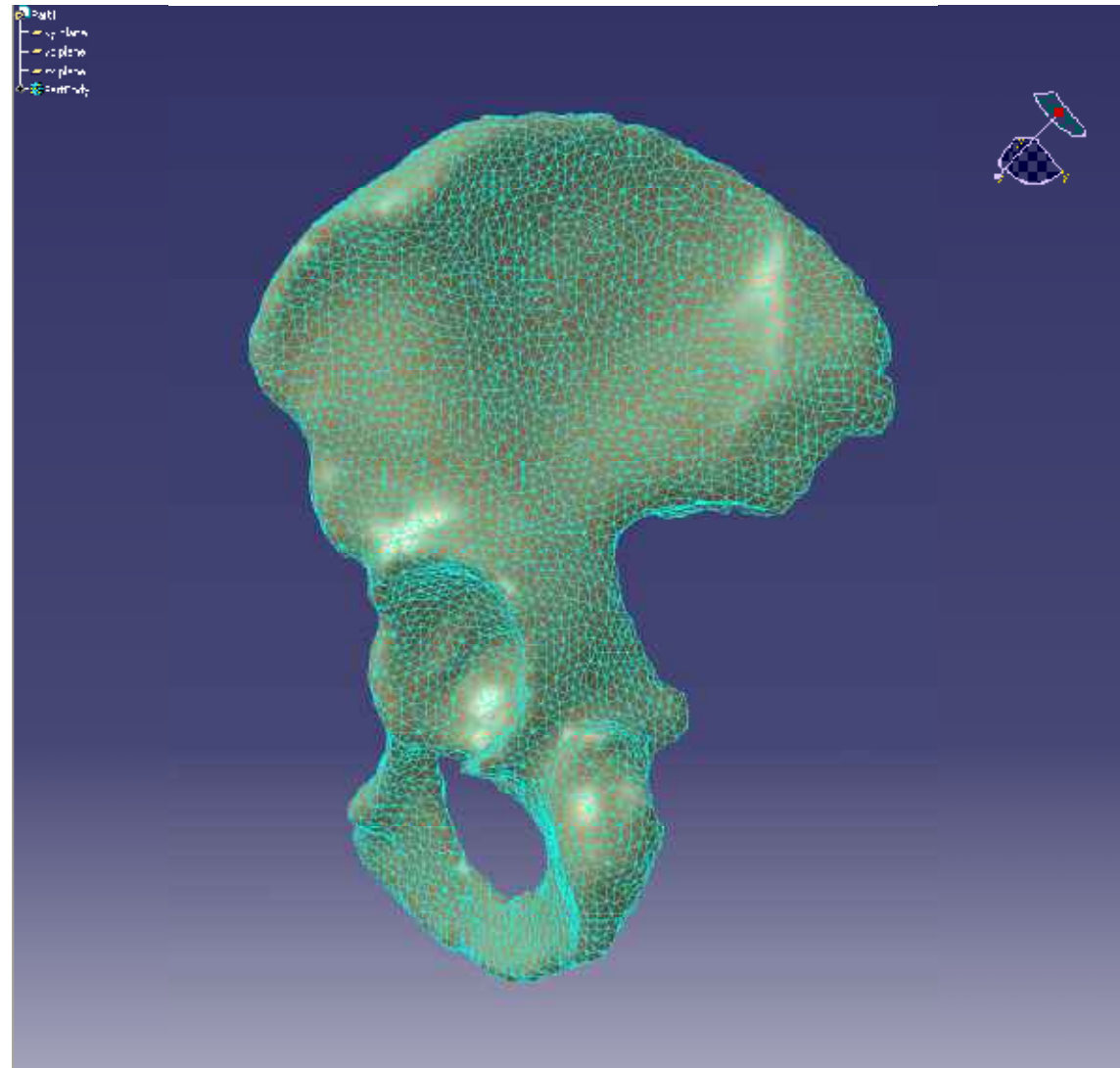
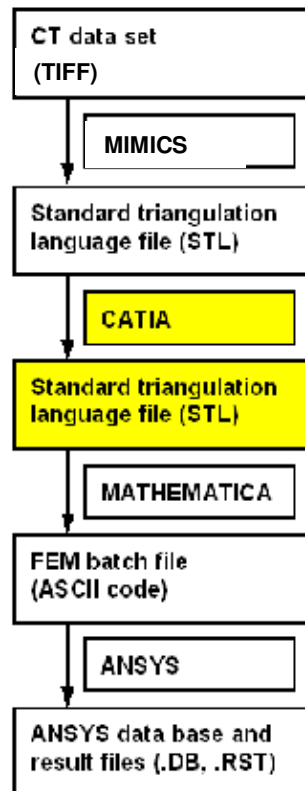
	Dalstra et al. (1995) (DH95)	Anderson et al. (2005) [APTW05]	Phillips et al. (2007) [PPHU07]
Segmentierung	manuell	manuell	automatisch
Vernetzung (Meshing)	manuell	automatisch	automatisch
Materialzuweisung	E-Modul konstant	E-Modul konstant	E-Modul konstant



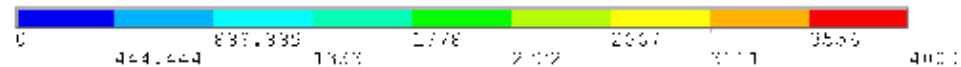
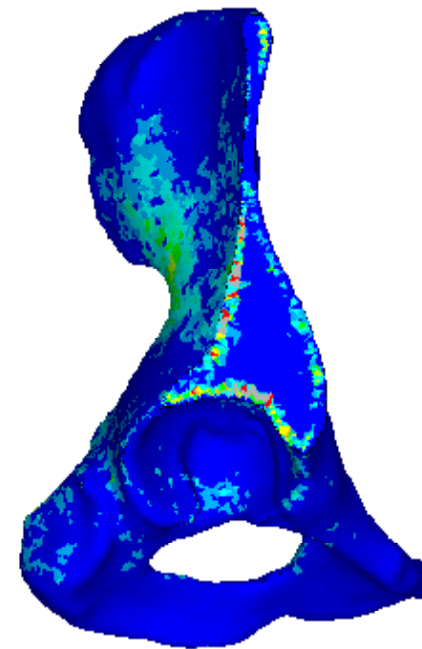
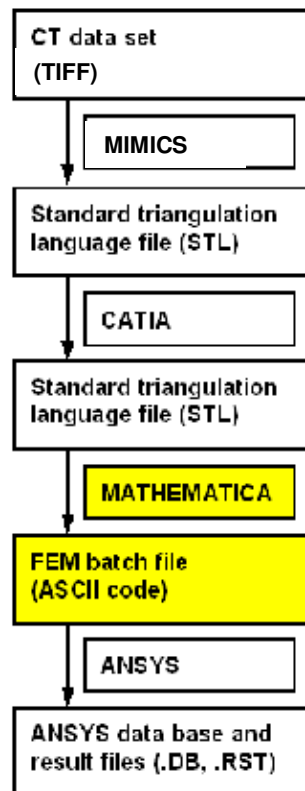
Geometric segmentation to STL file



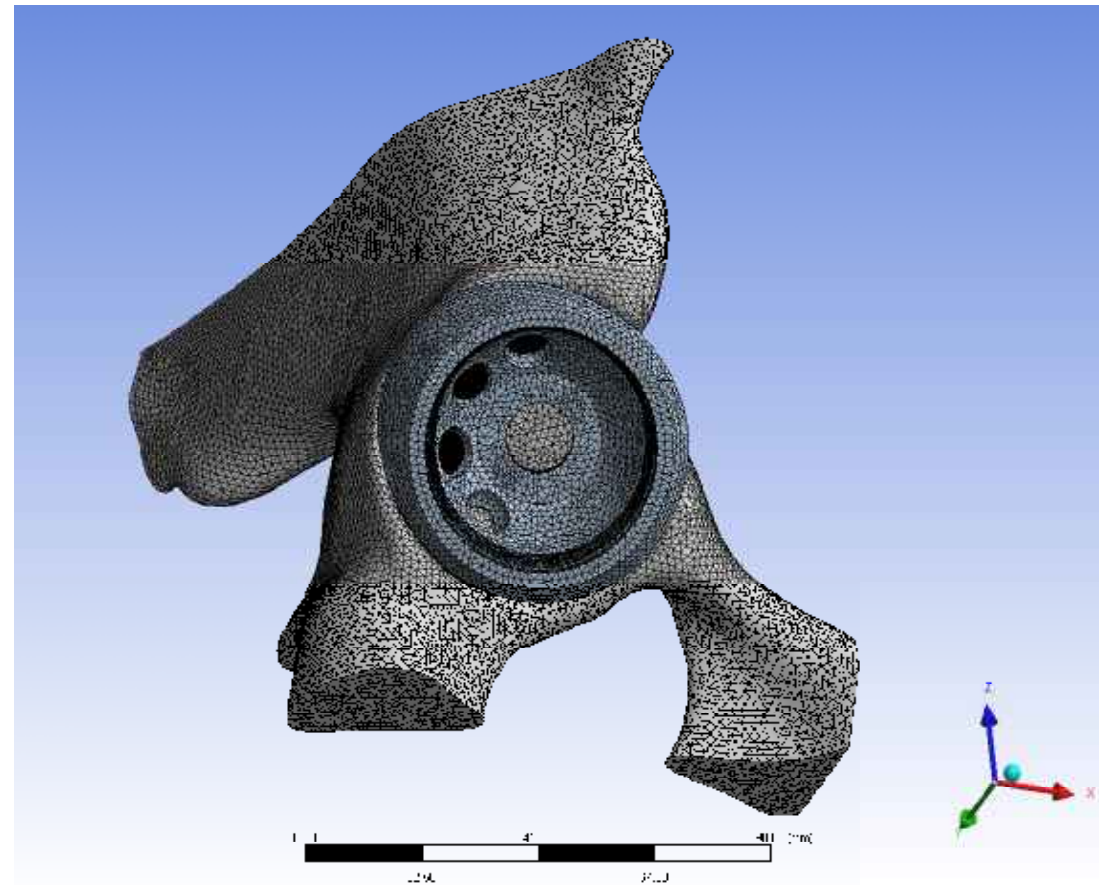
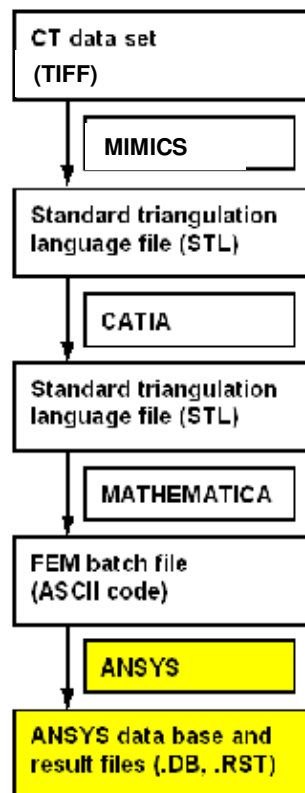
STL file



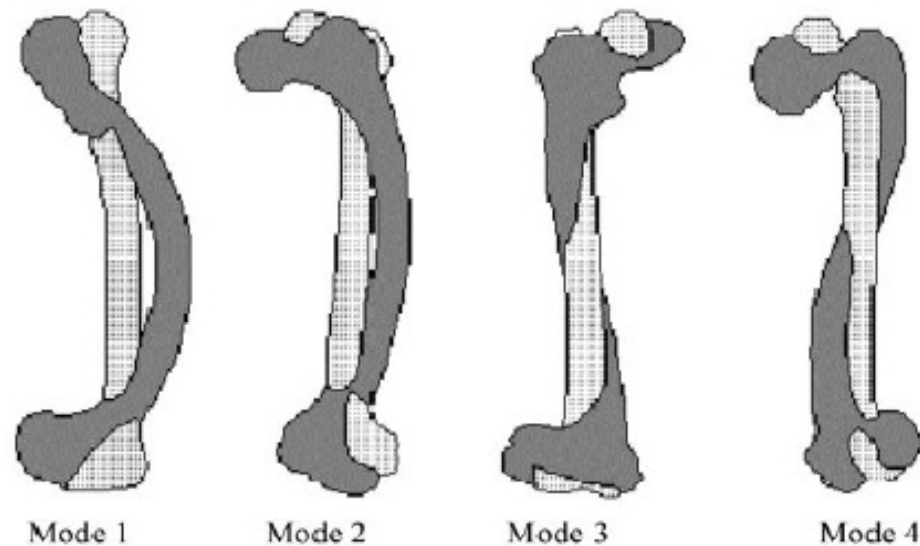
Material parameter assignment



Finite element model



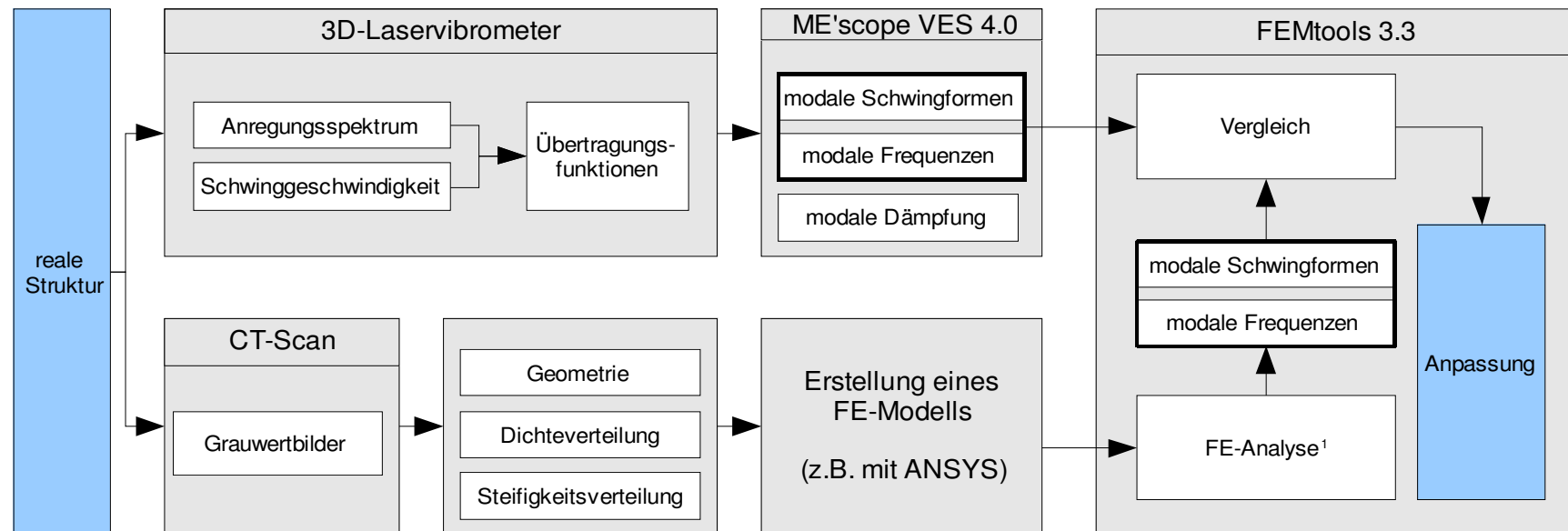
Validierung: Modalanalyse



Taylor et al. 2002



Validierung Beckenknochenmodell

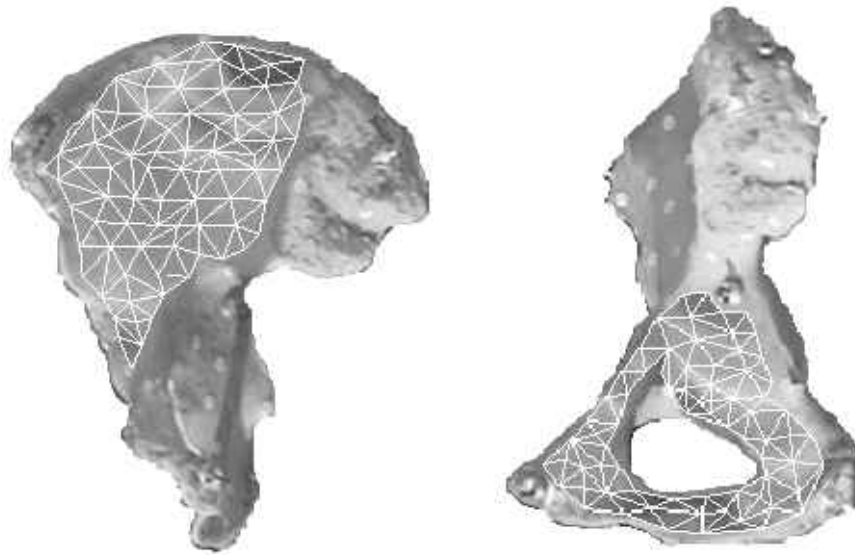


Versuchsaufbau

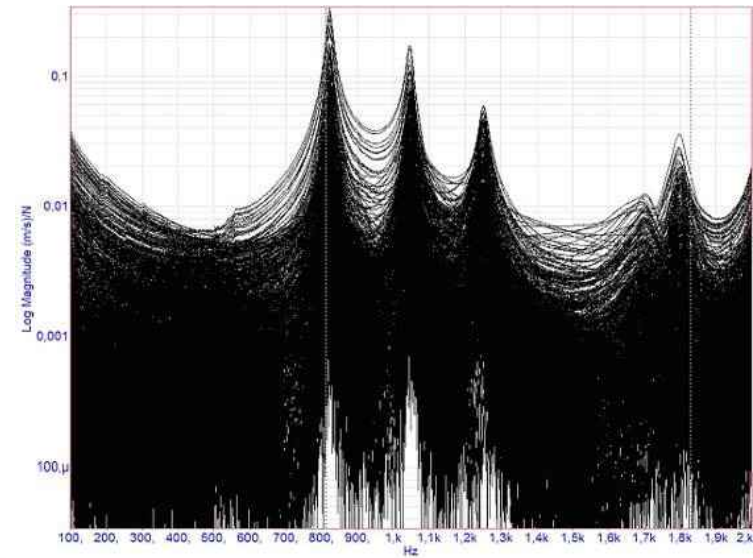


Messung mit Laservibrometer im Akustiklabor, Fraunhofer IWU, Dresden

Messergebnisse

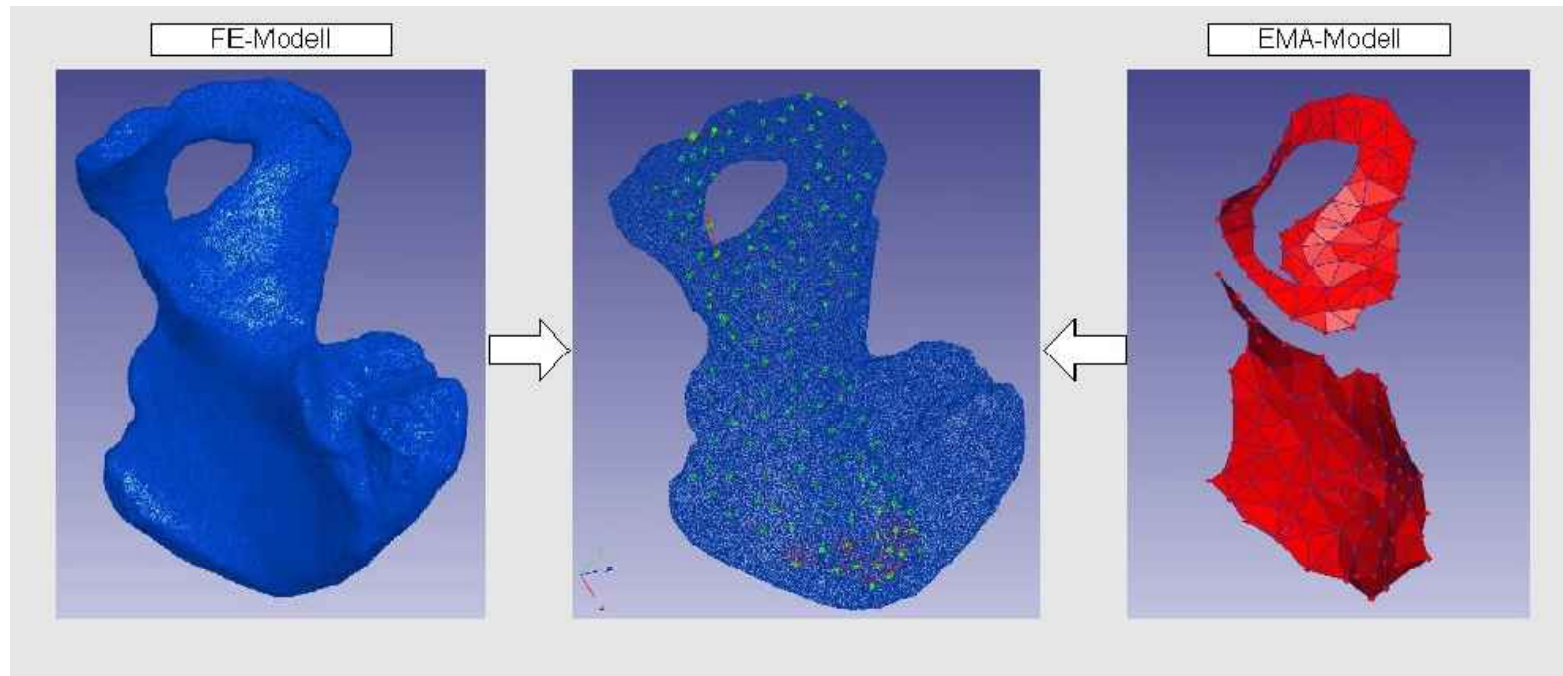


Messmodell



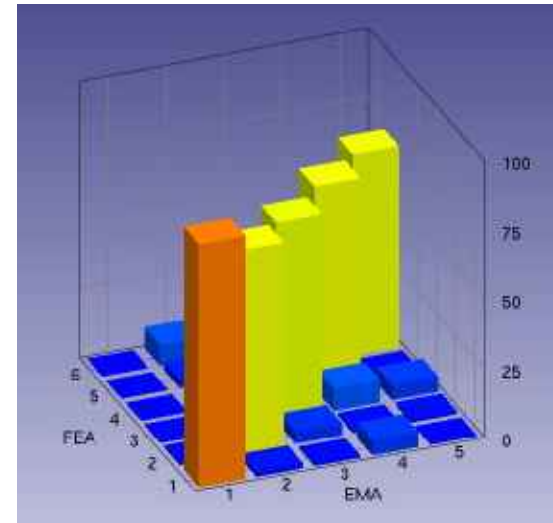
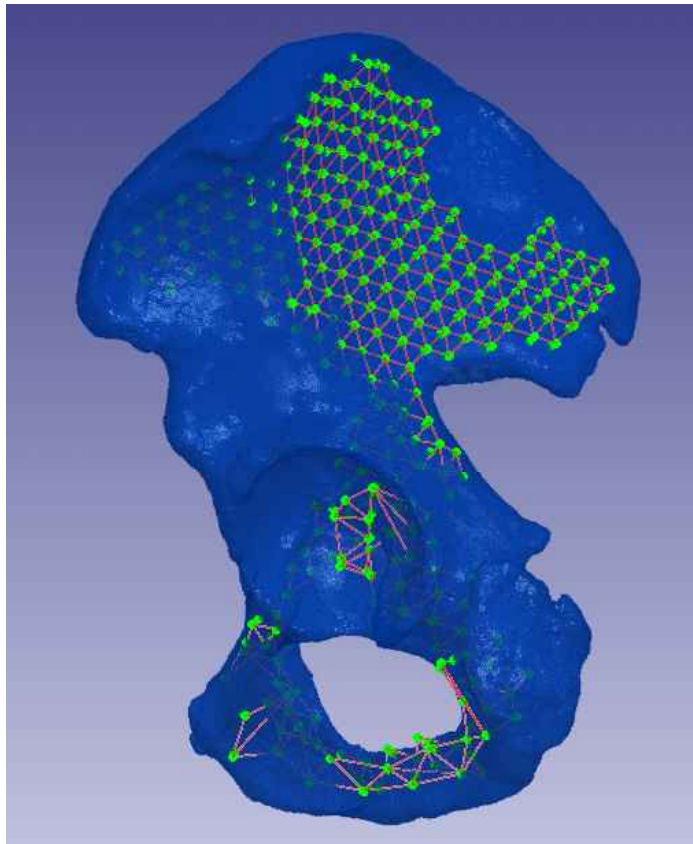
Überlagerte Übertragungsfunktionen

Abgleich



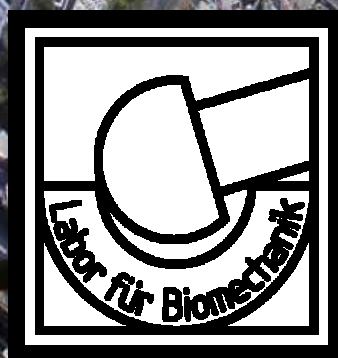
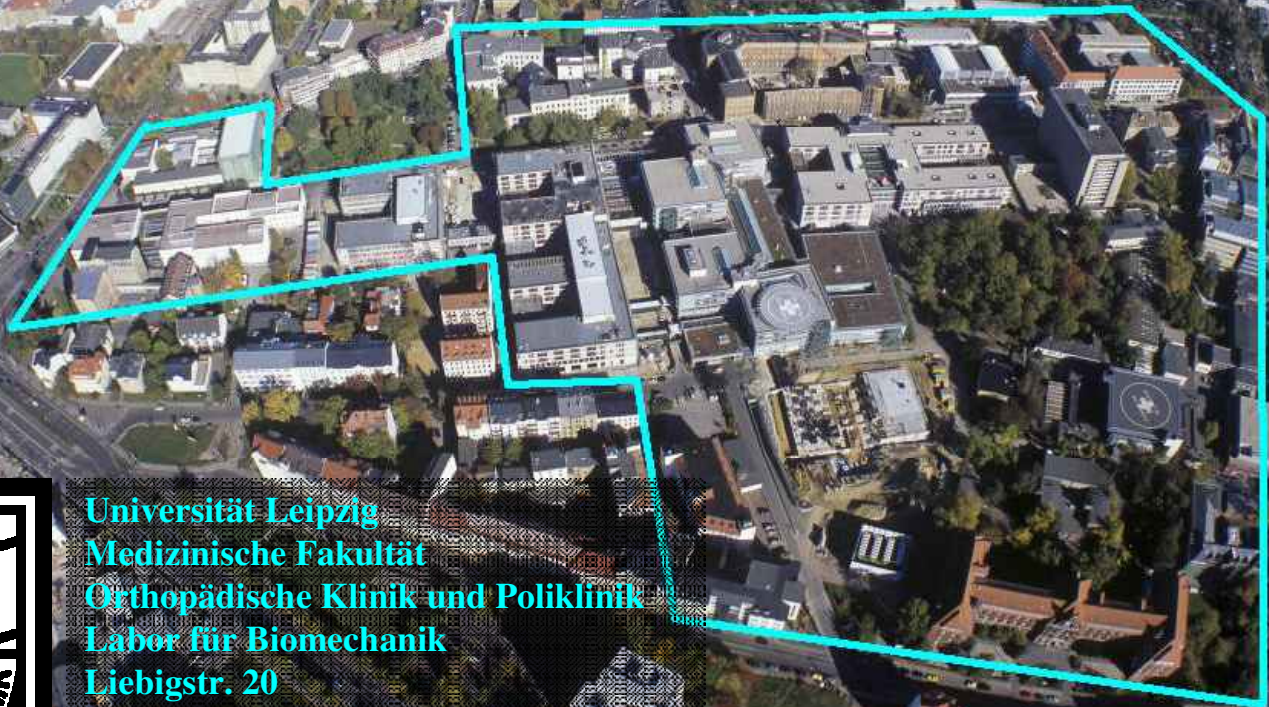
Modellzusammenführung in FEMtools

Ergebnis des Abgleichs



MAC-Kriterium für den Abgleich

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Universität Leipzig
Medizinische Fakultät
Orthopädische Klinik und Poliklinik
Labor für Biomechanik
Liebigstr. 20
04103 Leipzig
Tel.: 0341-97-23223
christian.voigt@medizin.uni-leipzig.de