

Inhaltsverzeichnis

1 Einflussgrößen in der Simulation von Knochenumbau.....	1
1.1 Vorteile und Nutzen kontinuumsmechanischer Simulationen von kraftinduzierten Knochenumbauvorgängen	1
1.2 Biomechanische Berechnungsmodelle der <i>Femora</i>	2
1.3 „Die Einheit“ von Knochen und Muskel.....	10
1.4 Modellbildung zur Berechnung individueller Muskelkräfte und der daraus resultierenden femoralen Beanspruchungen.....	13
2 Erstellung von individuellen Simulationsmodellen.....	17
2.1 Geometrische Rekonstruktion mittels radiologischer Aufnahmen.....	17
2.2 Anforderungen an die Materialparameterzuweisung	20
2.3 Entwicklung eines auf CAD-Daten basierenden Körpermodells	29
2.4 Implementierung von Positions- und Kraftmessdaten aus dem Ganglabor in das Mensch-Modell	31
3 Das biegemomentreduzierte Muskelmodell.....	35
3.1 Berücksichtigte Wirkmechanismen der Muskelkräfte	35
3.2 Erweiterung eines lineareren Optimierungsalgorithmus zur Berechnung von Muskelkräften	43
3.3 Berechnung von Muskelkräften und femoralen Beanspruchungen im Einbeinstand	50
3.4 Muskelkräfte und femorale Beanspruchungen im Gangzyklus	61
3.5 Bewertung von Muskel- und Gelenkkräfte mittels sEMG-Signalen und <i>In vivo</i> -Messungen.....	72
4 Einfluss individuell berechneter Muskelkräfte aus dem Gangzyklus auf mögliche Knochenumbauprozesse	79
4.1 Mechano-biologische Regulation von Knochenumbau	79
4.2 Dehnungsinduzierter Knochenumbau am gesunden <i>Femur</i>	87
4.3 Dehnungsinduzierter Knochenumbau am <i>Femur</i> mit Implantat.....	92
5 Diskussion der Ergebnisse und Ausblick	95
6 Literaturverzeichnis.....	103
Anhang.....	115
A Korrektur der Schwerpunktberechnung S_5	115
B Generierung von Segment-Koordinatensystemen.....	116