

Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung	I
Abstract	III
Inhaltsverzeichnis	V
Glossar	IX
Abkürzungs- und Symbolverzeichnis.....	XI
1 Einleitung	1
1.1 Klinische Motivation	1
1.2 Zielsetzung.....	5
1.3 Gliederung der Arbeit.....	7
2 Stand des Wissens	9
2.1 Knochenaufbau.....	9
2.1.1 Mechanische Eigenschaften	10
2.1.2 Viskoelastizität	11
2.2 Anatomie und Funktion des Hüftgelenks	13
2.3 Hüftendoprothetik.....	16
2.3.1 Verankerungsmethoden	16
2.3.2 Modularität	18
2.3.3 Biomechanische Anforderungen	20
2.3.4 Klinische Ergebnisse.....	21

2.4	Initiale Verankerungsfestigkeit zementfreier Hüftpfannen	21
2.4.1	Kavitätspräparation	22
2.4.2	Implantationsvorgang	23
2.4.3	Deformation der Hüftpfanne	25
2.4.4	Aseptische Lockerung	27
2.4.5	In-vitro und in-situ Modelle zur Bewertung der initialen Verankerungsfestigkeit	28
3	Kavitätspräparation und Dynamik der Pfannenimplantation	31
3.1	Motivation	31
3.2	Material und Methode	33
3.2.1	Untersuchte Komponenten	33
3.2.2	Probenpräparation und Fräsen der Kavität	35
3.2.3	Bestimmung der Fräsergeometrie	36
3.2.4	Bestimmung der Kavitätsgeometrie	37
3.2.5	Pfannenimplantation und Analyse der Kraftkurven	39
3.2.6	Charakterisierung der Kontaktsituation und Effektives Übermaß	41
3.2.7	Bestimmung der Pfannendeformation	43
3.2.8	Bestimmung der initialen Verankerungsfestigkeit	44
3.2.9	Statistische Datenanalyse	45
3.3	Ergebnisse: Vorversuche mit PU-Schaum	45
3.3.1	Zusammenhang zwischen Pfannendeformation und initialer Verankerungsfestigkeit	45
3.4	Ergebnisse: Versuche mit porcinem Knochen	47
3.4.1	Kavitätsgeometrie und effektives Übermaß	47
3.4.2	Analyse der Kraftkurven	48
3.4.3	Zusammenhang zwischen dynamischer Fügung und dem Setzen der Pfanne	50

3.4.4	Sitz der Pfanne und Kontaktsituation	52
3.5	Diskussion.....	54
3.5.1	Limitationen	59
3.5.2	Fazit	60
4	Pfannendeformation	63
4.1	Motivation.....	63
4.2	Material und Methode.....	64
4.2.1	Untersuchte Komponenten	64
4.2.2	Versuchsablauf.....	65
4.2.3	Fügen der Komponenten.....	66
4.2.4	Bestimmung der Komponentendeformation	67
4.2.5	Bestimmung der Wandstärke und des effektiven Übermaßes	68
4.2.6	Bestimmung der initialen Verankerungsfestigkeit.....	68
4.2.7	Statistische Datenanalyse	68
4.2.8	Numerische Analyse der Pfannendeformation und Implantationskraft.....	69
4.3	Ergebnisse.....	73
4.3.1	Wandstärke und effektives Übermaß	73
4.3.2	Pfannendeformation und Einfluss gefügter Inlays	73
4.3.3	Initiale Verankerungsfestigkeit.....	75
4.3.4	Numerische Analyse der Pfannendeformation und Implantationskraft.....	76
4.4	Diskussion.....	78
4.4.1	Limitationen	82
4.4.2	Fazit	82
5	Knochenrelaxation	85

5.1	Motivation.....	85
5.2	Material und Methode.....	86
5.2.1	Untersuchte Komponenten	86
5.2.2	Messaufbau zur Bestimmung der zeitabhängigen Pfannendeformation.....	86
5.2.3	Statistische Datenanalyse	88
5.3	Ergebnisse.....	88
5.3.1	Durch Spannungsrelaxation im Knochen induzierter Dehnungsabfall.....	88
5.3.2	Zusammenhang der Dehnungen mit der Pfannendeformation.....	89
5.4	Diskussion.....	90
5.4.1	Limitationen	92
5.4.2	Fazit	93
6	Schlussfolgerung.....	95
6.1	Danksagung.....	99
	Literaturverzeichnis	101
A	Anhang.....	121