

Inhaltsverzeichnis

Danksagung.....	I
Kurzfassung.....	III
Abstract.....	V
Inhaltsverzeichnis.....	VII
Formel- und Abkürzungsverzeichnis.....	X
1 Einleitung.....	1
1.1 Ziel der Arbeit.....	7
1.2 Struktur dieser Arbeit	10
2 Untersuchte Prothesensysteme	11
2.1 Biomechanische Anforderungen.....	11
2.2 Begriffsdefinition und Designvarianten.....	14
2.3 Geometrische Charakterisierung.....	19
2.3.1 Vermessung der Konusgeometrie	19
2.3.2 Analyse der Konusoberfläche.....	20
2.3.3 Anpassungen für die in-vitro Testung.....	22
2.4 Werkstoffe	23
2.4.1 Keramische Endoprothesenwerkstoffe	23
2.4.2 Metallische Endoprothesenwerkstoffe	24
2.5 Zusammenfassung und Übersicht der untersuchten Prothesen	25
2.5.1 Kopfkonus	25
2.5.2 Pfannenkonus	27
3 Experimentelle Analyse der Risikofaktoren.....	30
3.1 Einleitung.....	30
3.2 In-vitro Testmethoden.....	30
3.2.1 Komponentenfügung	30
3.2.2 Festigkeit der Konusverbindung.....	38
3.2.3 Berstlasttestung.....	39
3.2.4 Statistische Datenanalyse	43
3.3 Studiendesign zur experimentellen Risikofaktoranalyse	45
3.3.1 Fehlpaarung.....	45
3.3.2 Wiederverwendung.....	46
3.3.3 Flüssigkeit	48

3.3.4	Niedrige Fügekraft.....	49
3.3.5	Verkipptes Einsetzen.....	50
3.4	Ergebnisse der experimentellen Risikofaktoranalyse.....	51
3.4.1	Fehlpaarung.....	51
3.4.2	Wiederverwendung.....	52
3.4.3	Flüssigkeit.....	57
3.4.4	Niedrige Fügekraft.....	58
3.4.5	Verkipptes Einsetzen.....	62
3.5	Diskussion der experimentellen Risikofaktoranalyse.....	65
3.5.1	Fehlpaarung.....	65
3.5.2	Wiederverwendung.....	66
3.5.3	Flüssigkeit.....	67
3.5.4	Niedrige Fügekraft.....	68
3.5.5	Verkipptes Einsetzen.....	72
3.5.6	Limitationen der experimentellen Risikofaktoranalyse.....	72
3.6	Schlussfolgerungen aus den experimentellen Untersuchungen.....	76
4	Numerische Betrachtung der keramischen Konusverbindung.....	79
4.1	Einleitung.....	79
4.2	Modellbildung.....	81
4.2.1	Numerische Methodik.....	81
4.2.2	Werkstoffmodellierung.....	83
4.2.3	Vernetzung und Randbedingungen.....	85
4.2.4	Validierungsplan.....	88
4.2.5	Parametrisierung.....	89
4.3	Ergebnisse.....	92
4.3.1	Validierung.....	92
4.3.2	Kopfkonus.....	94
4.3.3	Pfannenkonus.....	95
4.4	Diskussion.....	97
4.4.1	Kopfkonus.....	97
4.4.2	Pfannenkonus.....	97
4.4.3	Limitationen der numerischen Analyse.....	98
4.5	Schlussfolgerungen aus den numerischen Untersuchungen.....	99
4.5.1	Widerstandsfähigkeit des Kopfkonus gegen Fraktur.....	99

4.5.2	Festigkeit der Klemmung des Pfannenkonus.....	99
5	Schlussfolgerungen	101
6	Literatur.....	103
A.	Anhang	111
A.1	Designvarianten der Kopfkonusverbindung.....	111
A.2	Trennverfahren der Pfannenkonusverbindung.....	115
A.3	Konvergenzanalyse zur numerischen Simulation des Kopfkonus.....	118
A.4	Konvergenzanalyse zur numerischen Simulation des Pfannenkonus	119
A.5	Adhäsionskräfte in der Gelenkpaarung.....	120
A.6	Zugehörige Publikationen	123
A.7	Lebenslauf.....	124