

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