

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	1
1.1 Medizinische Ausgangslage.....	2
1.1.1 Entstehung von Magengeschwüren (peptischen Ulzera).....	3
1.1.2 Zusammenhang zwischen peptischem Ulkus und Blutung.....	4
1.2 Derzeitige Behandlungsmethoden.....	6
1.2.1 Medikamentöse Therapie.....	6
1.2.2 Chirurgische Therapie.....	7
1.2.3 Endoskopische Therapie.....	7
2. Aufgabenstellung	11
3. Konzeptstudie der Möglichkeiten zur Blutstillung	12
3.1 Technische Anforderungen an den Mechanismus.....	12
3.2 Darstellung möglicher Konzepte.....	13
3.3 Nutzwertanalyse.....	18
3.4 Auswertung der Analyse.....	20
4. Entwicklung der selbstschließenden Klammer aus NiTi (Nickel-Titan)	21
4.1 Eigenschaften der Formgedächtnislegierung NiTi.....	21
4.2 „ver the scope“ Klammersystem	25
4.3 Herstellung der Klammer.....	26
4.3.1 Strukturierung.....	28
4.3.2 Abschätzung der zu erwartenden Dehnungen.....	29
4.3.3 Formgebung.....	31
4.4 Erste Versuche und Ergebnisse anhand eines Phantoms.....	32
4.4.1 Simulation eines Ulkusmodells am Tiermagen.....	32
4.4.2 Evaluierung erster Klammern.....	34
4.5 Computergestützte Gestaltoptimierung (CAO) basierend auf der Grundlage der Finite Elemente Rechnung ABAQUS (aba 5.7).....	36
4.5.1 Erster Simulationsschritt.....	39
4.5.2 Zweiter Simulationsschritt.....	41
4.5.3 Endgültiges Klammerdesign Modell C.....	47
4.6 Ermittlung der technischen Daten der NiTi-Klammer.....	51
4.6.1 Schließkraft der Klammer über einen Zeitraum von 24 Stunden.....	52
4.6.2 Schließkraft der Klammer in Abhängigkeit der Öffnungsbreite.....	53
4.7 Ergebnisse der optimierten NiTi-Klammer.....	54

5. Entwicklung eines Abschlussmechanismus.....	56
5.1 Direktvorschub der Klammer.....	57
5.1.1 Mechanisch.....	57
5.1.2 Hydraulisch / Pneumatisch.....	58
5.1.3 Elektrisch.....	59
5.2 Vorgespannte Feder als Schiebevorrichtung.....	61
5.2.1 Haltedraht.....	62
5.2.2 Bajonettverschluss/ Auslösering.....	62
5.2.3 Ringfeder.....	63
5.3 Ergebnisse und Realisierung.....	64
5.3.1 Prinzip der Ringfeder.....	64
5.3.2 Prinzip des pneumatischen Direktvorschubs.....	66
6. Tierexperimentelle Studie.....	68
6.1 Aufbau eines endoskopischen Implantationsverfahrens.....	68
6.2 Überlebensstudie.....	69
6.2.1 Material und Methoden.....	70
6.2.2 Versuchsaufbau und Vorbereitung.....	71
6.2.3 Versuchsdurchführung.....	71
6.2.4 Ergebnisse der Überlebensstudie.....	72
6.2.4.1 OTS-NiTi-Klammern.....	72
6.2.4.2 OTS-Stahlklammer-System.....	74
6.2.4.3 TTS-Hemoclip (Olympus).....	75
6.2.5 Auswertung der Tierexperimente.....	76
6.2.5.1 OTS-NiTi-Klammersystem.....	76
6.2.5.2 OTS-Stahlklammer-System.....	76
6.2.5.3 TTS-Hemoclip (Olympus).....	77
6.2.5.4 Beurteilung des Heilungsverlaufes.....	77
6.2.5.5 Zusammenfassung der Ergebnisse der Überlebensstudie.....	77
7. Greifmechanismus in Form eines NiTi-Ankers.....	78
7.1 Anforderungen an den Anker.....	78
7.2 Ankerkonzepte.....	79
7.2.1 Anzahl der Haken.....	79
7.2.2 NiTi Drahtkonzept.....	80
7.2.3 NiTi Hülsenkonzept.....	81
7.3 Anker-Aktorik.....	81
7.4 Realisierung.....	83
7.4.1 Entwicklung eines Ankers aus NiTi Rohmaterial.....	83

7.4.2 Entwicklung eines Ankers aus NiTi Drahtmaterial.....	85
7.4.2.1 Verbindungstechnik.....	87
7.4.2.2 Gestaltung einer flexiblen Außenhülse.....	89
7.5 Experimentelle Studie zur Funktion des Ankers.....	90
8. Zusammenfassung und Ausblick.....	93
8.1 Zusammenfassung.....	93
8.2 Ausblick hinsichtlich anderer Anwendungsgebiete.....	94
9. Literaturverzeichnis.....	96
10. Anhang.....	101
10.1 Konzeptstudie über Einwegmechanismen.....	101
10.2 Bedienungshinweise zum Ankermechanismus.....	103
10.3 Konstruktionszeichnung des pneumatischen Abschussmechanismus.....	104