

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	V
Tabellenverzeichnis.....	VIII
Abkürzungsverzeichnis	IX
1 Einleitung.....	1
1.1 Hypothesen.....	3
1.2 Fragestellung und Zielsetzung der Dissertation.....	4
2 Literatur.....	7
2.1 Aufbau Schädelknochen und Knochenheilung	7
2.2 Osteosynthese	8
2.2.1 Titan.....	9
2.2.2 Resorbierbare Osteosynthesematerialien	11
2.2.2.1 Polymerbasierte Osteosynthesesysteme	11
2.2.2.2 Magnesium im biologischen Organismus und in der Osteosynthese.....	12
2.3 Magnesiumlegierungen.....	14
2.3.1 Mechanische Eigenschaften.....	16
2.3.2 Biologische Verträglichkeit und Degradation	18
2.3.3 Bioaktivität	20
2.4 PEO-Oberflächenmodifikation	22
3 Material und Methoden	25
3.1 Studiendesign	25
3.1.1 Implantate	25
3.1.2 Versuchstiere.....	26
3.1.3 Haltung und Fütterung	26
3.1.4 Operation	27
3.1.5 Postoperatives Regime.....	30
3.1.6 Euthanasie.....	31
3.1.7 Entnahme der Knochenproben.....	32

Inhaltsverzeichnis

3.1.8 Radiologische Auswertung	32
3.1.8.1 Erstellung der Micro-CTs.....	32
3.1.8.2 Vorbereitung für die Analyse der Micro-CTs	33
3.1.8.2.1 Erstellung der VOI zur Analyse des Residualvolumens	33
3.1.8.2.2 Erstellen der VOIs zur Analyse des umliegenden Knochens	36
3.1.8.2.3 Ermittlung der Thresholds für die Analyse der Micro-CT-Scans	39
3.1.8.2.4 Radiologische Referenzmessungen.....	42
3.1.8.2.5 Darstellung der VOIs als 3D-Projektion.....	43
3.1.9 Histomorphometrische Untersuchung	45
3.1.9.1 Vorbereitung der Proben	45
3.1.9.2 Fixierung, Entwässerung und Entfettung.....	45
3.1.9.3 Präinfiltration, Infiltration und Einbettung.....	46
3.1.9.4 Herstellung der Schritte	48
3.1.9.5 Histomorphometrische Analyse.....	50
3.1.9.5.1 Vorbereitungen für die Analyse	50
3.1.9.5.1.1 Erstellung der ROI zur Quantifizierung des Knochenanteils.....	50
3.1.9.5.1.2 Erstellung der ROI zur Ermittlung der Residualfläche	52
3.1.9.5.1.3 Erfassung der unterschiedlichen Gewebe	52
3.1.9.5.2 Ermittlung des Referenzwertes für die Berechnung.....	53
3.1.9.5.3 Referenzmessung von Nativproben	53
3.2 Ausschluss von Proben	54
3.3 Statistik	56
4 Ergebnisteil.....	57
4.1 Untersuchung der Implantatresorption	57
4.1.1 Vergleich des Residualvolumens (SV/TV).....	57
4.1.2 Vergleich der Residualfläche (SA/TA)	59
4.1.3 Untersuchung des Residualvolumens (SV/TV) der Implantate zwischen den Untersuchungszeitpunkten	61

4.2 Untersuchung des dem Implantat anliegenden Knochens	63
4.2.1 Vergleich des Volumenanteils an mineralisiertem Knochen (BV/TV) in 2 Regionen um das Implantat zu jedem Untersuchungszeitpunkt.....	63
4.2.1.1 Vergleich des Volumenanteils an mineralisiertem Knochen (BV/TV) zwischen ursprünglicher Implantatgrenze und 0,5 mm Abstand	64
4.2.1.2 Vergleich des Volumenanteils an mineralisiertem Knochen (BV/TV) zwischen ursprünglicher Implantatgrenze und 1,5 mm Abstand	66
4.2.2 Vergleich des Flächenanteils an mineralisiertem Knochen (BA/TA) in 2 Regionen um das Implantat zu jedem Untersuchungszeitpunkt.....	68
4.2.2.1 Vergleich des Flächenanteils an mineralisiertem Knochen (BA/TA 0,5) zwischen ursprünglicher Implantatgrenze und 0,5 mm Abstand	69
4.2.2.2 Vergleich des Flächenanteils an mineralisiertem Knochen (BA/TA 1,5) zwischen ursprünglicher Implantatgrenze und 1,5 mm Abstand	71
4.2.3 Untersuchung des Volumenanteils an mineralisiertem Knochen (BV/TV) in 2 Regionen um das Implantat zwischen den Untersuchungszeitpunkten....	73
4.2.3.1 Vergleich des Volumenanteils an mineralisiertem Knochen (BV/TV 0,5) zwischen den Entnahmepunkten nach 6 Monaten und 18 Monaten für beide Schrauben	73
4.2.3.2 Vergleich des Volumenanteils an mineralisiertem Knochen (BV/TV 1,5) zwischen den Entnahmepunkten nach 6 Monaten und 18 Monaten für beide Schrauben	75
5 Diskussion	77
5.1 Versuchsdurchführung.....	77
5.2 Untersuchung der Degradation.....	79
5.3 Untersuchung des Anteils an mineralisiertem Knochen um die Implantate	82
5.4 Schlussfolgerung und Ausblick	87
6 Zusammenfassung	89
7 Summary.....	91
8 Literaturverzeichnis	93
Publikationsverzeichnis	XI
Danksagung	XII

Inhaltsverzeichnis

Finanzierungsquellen	XIII
Interessenskonflikte.....	XIII
Selbstständigkeitserklärung	XIV