

Abkürzungsverzeichnis .....	6
1. Einleitung .....	7
1.1. Zu untersuchende Hypothesen .....	8
2. Stand des Wissens.....	9
2.1. Knochen .....	9
2.2. Knochenbestandteile.....	9
2.2.1.Osteoblasten .....	9
2.2.2.Osteozyten.....	10
2.2.3.Osteoklasten.....	11
2.2.4. Interzelluläre Knochenmatrix.....	12
2.3. Anatomischer Knochenaufbau.....	12
2.3.1. Knochenarten .....	14
2.4.1. Geflechtknochen.....	14
2.4.2. Lamellenknochen .....	15
2.5. Frakturentstehung.....	16
2.6. Frakturheilung.....	16
2.6.1. Primäre Knochenheilung.....	17
2.6.2. Sekundäre Knochenheilung.....	18
2.6.3. Kallusgewebe .....	21
2.7. Osteosynthese mittels Fixateur externe.....	23
2.7.1. Biomechanik der Fixateur externe Osteosynthese .....	25
2.8. Störungen der Knochenheilung .....	26
3. Material und Methoden.....	30
3.1. Versuchsaufbau .....	30
3.2. Tierhaltung .....	30
3.3. Fixateur externe .....	31
3.4. Operationsvorbereitung .....	32
3.5. Operation.....	33
3.6. Nachbetreuung der Tiere.....	36
3.6.1. Pinpflege .....	36
3.6.2. Pinpflegescore .....	37
3.7. Probengewinnung.....	37
3.7.1.Tötung der Tiere .....	37
3.7.2. Biomechanische Testung.....	38
3.7.3. Radiologische Auswertung der Biomechanik.....	39

3.7.4. Sägen der Knochenproben .....	40
3.8. Präparataufbereitung.....	41
3.8.1. Entwässerungsschema.....	42
3.8.2. Kunststoffeinfettung.....	42
3.8.3. Schneiden am Mikrotom.....	43
3.9. Histologische Färbungen.....	43
3.9.1. Safranin-von-Kossa-Färbung .....	44
3.9.2. Azan-Färbung nach Heidenhain .....	45
3.9.3. Movat-Pentachrom-Färbung.....	46
3.10. Deskriptive Auswertung der histologischen Präparate.....	47
3.11. Statistische Auswertung der Daten .....	49
4. Ergebnisse .....	50
4.1. Allgemein.....	50
4.2. Radiologische Befunde.....	50
4.3. Biomechanische Testung .....	51
4.3.1. Torsionstestergebnisse.....	52
4.3.2. Auswertung der radiologischen Befunde.....	55
4.4. Ergebnisse der deskriptiven histologischen Auswertung .....	56
4.4.1. Allgemeine Präparatbeschreibung .....	57
4.4.2. Zwei Wochen post operationem.....	57
4.4.3. Drei Wochen post operationem.....	64
4.4.4. Sechs Wochen post operationem .....	71
4.4.5. Neun Wochen post operationem .....	77
5. Diskussion.....	86
5.1. Allgemeine Überlegungen .....	86
5.2. Tiermodellwahl .....	86
5.3. Versuchsaufbau .....	88
5.4. Probenentnahme- und Aufbereitung .....	90
5.5. Diskussion der Ergebnisse.....	92
5.5.1. Pinpflegebeobachtungen.....	92
5.5.2. Biomechanische Ergebnisse .....	93
5.5.3. Ergebnisse der deskriptiven histologischen Analyse.....	95
5.5.4. Vergleich mit anderen Studien .....	103
5.5. Schlussfolgerung .....	108

6. Zusammenfassung.....	110
7. Summary.....	112
8. Literatur .....	114
Danksagung .....	125
Eidesstattliche Erklärung.....	126