

Inhaltsverzeichnis

INHALTSVERZEICHNIS	I
1 EINLEITUNG	1
2 STAND DES WISSENS	3
2.1 Knochen	3
2.1.1 Osteoblasten	3
2.1.2 Osteozyten	4
2.1.3 Osteoklasten	5
2.1.4 Nicht zelluläre Knochenmatrix	5
2.2 Aufbau langer Röhrenknochen	6
2.3 Knochenformen	7
2.3.1 Geflechtknochen	7
2.3.2 Lamellenknochen	8
2.3.3 Blutversorgung	9
2.4 Knochenbruch	10
2.5 Knochenheilung	11
2.5.1 Direkte Frakturheilung	11
2.5.2 Indirekte Frakturheilung	12
2.5.2.1 Entzündungsphase	13
2.5.2.2 Phase des weichen Kallus	14
2.5.2.3 Phase des harten Kallus	15
2.5.2.4 Remodeling-Phase	15
2.6 Biomechanik der Knochenbruchheilung	16
2.6.1 Interfragmentäre Dehnung	18
2.7 Fixateur externe	19
2.8 Tiermodell	21
3 MATERIAL & METHODEN	22
3.1 Versuchstiere	22
3.2 Ankaufuntersuchung	22
3.3 Unterbringung und Ernährung der Tiere	23
3.4 Fixateur externe	23
3.5 Operation	24
3.5.1 Vorbereitung	24
3.5.2 Operation medialer Fixateur externe	25

3.6 Postoperative Wundversorgung.....	28
3.7 Euthanasie.....	28
3.8 Sägen.....	29
3.9 Histologische Aufarbeitung	30
3.9.1 Entkalkung, Entwässerung und Einbettung	30
3.9.2 Schneiden der Paraffinpräparate	31
3.9.3 ABC-Methode	31
3.9.4 Immunhistochemische Färbungen.....	32
3.9.5 Histologische Färbungen.....	37
3.9.5.1 Alcian Blau-Färbung	37
3.9.5.2 Movat Pentachrom-Färbung.....	38
3.10 Auswertung der Immunhistochemie und Histologie.....	40
3.10.1 Digitales Einlesen der Präparate	40
3.10.2 Definition der Region of Interest (ROI).....	40
3.10.3 Deskriptive Analyse der histologischen Präparate	41
3.10.4 Histomorphometrische Auswertung der Präparate	41
3.10.5 Gefäßzählung	44
3.10.6 Statistische Auswertung	44
4 ERGEBNISSE	46
4.1 Allgemeines	46
4.2 Deskriptive Histologie Movat Pentachrom Färbung	46
4.3 Ergebnisse der histomorphometrischen Analyse	60
4.4 Ergebnisse der histologischen Analyse der Gefäßdichte im Kallus.....	62
4.5 Deskriptive Histologie CYR61-Färbung	64
5 DISKUSSION	67
5.1 Diskussion von Material und Methoden	68
5.1.1 Tiermodell	68
5.1.2 Versuchsaufbau	70
5.1.3 Operation.....	71
5.1.4 Präparatentnahme und histologische Aufarbeitung.....	72
5.1.5 Gefäßzählung	73
5.1.6 Deskriptive Histologie.....	73
5.1.7 Histomorphometrie.....	74
5.2 Diskussion der Ergebnisse	75
5.2.1 Histologie und Histomorphometrie	75
5.3 Vergleich mit anderen Studien.....	78
5.4 Schlussfolgerung.....	88

6 ZUSAMMENFASSUNG	90
7 SUMMARY.....	92
8 LITERATURVERZEICHNIS	94
DANKSAGUNG	105
SELBSTÄNDIGKEITSERKLÄRUNG	106