

## **3 Eigene Untersuchungen**

### **3.1 Material und Methode**

In der vorliegenden Studie wurden 48 Hunde und 70 Katzen untersucht, die im Zeitraum von 1996 bis 1999 an der Klinik und Poliklinik für kleine Haustiere der Freien Universität Berlin mit einem Fixateur externe versorgt wurden.

Acht der 70 Katzen wurden mit je zwei perkutanen Transfixationen versorgt, deswegen wird zwischen der Anzahl der Katzen und der Anzahl der Fälle unterschieden.

Ziel der Studie ist, die Tiere im Hinblick auf Signalement, Verletzungsursache und -ausmaße, Ursache und Art der Versorgung sowie den Heilungsverlauf einschließlich Ergebnis mit eventuellen Komplikationen zu erfassen und zu beurteilen.

Zur besseren Übersicht werden Hunde und Katzen getrennt von einander betrachtet.

#### **3.1.1 Patienten**

Bei zwei Hunden und vier Katzen wurden eine Humerus-, bei neun Hunden und einer Katze eine Radius-/Ulna-, bei drei Hunden und neun Katzen eine Os femoris- und bei neun Hunden sowie 31 Katzen eine Tibiafraktur mit einem Fixateur externe versorgt. Bei einem Hund wurde der Carpus, bei 14 Hunden und 29 Katzen der Tarsus und bei fünf Hunden sowie zwei Katzen das Kniegelenk mit einem Fixateur externe ruhig gestellt. Weiterhin wurde bei zwei Hunden und einer Katze der Fixateur externe zur Behandlung einer Mandibulaastfraktur eingesetzt und bei zwei Hunden und einer Katze zur Behandlung von Metatarsaliafrakturen.

#### **3.1.2 Voruntersuchung**

Nach Erhebung der Anamnese erfolgte eine klinische Allgemeinuntersuchung sowie die Bestimmung des Blutbildes mit blutchemischen Parametern zur Feststellung der Narkosefähigkeit. Die nachfolgende Lahmheitsuntersuchung diente der Lokalisation und der Bestimmung der Ausmaße der Läsion sowie dem Ausschluss zusätzlicher Verletzungen des Bewegungsapparates. Eine neurologische Untersuchung der Gliedmaße und der Wirbelsäule sollte neurogene Lahmheitsursachen oder begleitende neurologische Störungen ausschließen.

#### **3.1.3 Röntgenaufnahmen**

Bis auf wenige Ausnahmen wurden die Tiere präoperativ im unsediertem Zustand in zwei Ebenen geröntgt. Stressaufnahmen der Gelenke wurden unter Narkose durchgeführt. Postoperativ erfolgte eine erneute Röntgenaufnahme zwei Ebenen.

Die unterschiedliche Anzahl der Kontrollaufnahmen bis zum Zeitpunkt der Implantatentfernung ergeben sich aus dem Heilungsverlauf und den aufgetretenen Komplikationen. Die Röntgenkontrollen wurden ausnahmslos ohne Sedation durchgeführt.

### **3.1.4 Operationsvorbereitung und Operation**

Alle Tiere erhielten eine intravenöse Injektionsnarkose, welche nach orotrachealer Intubation mit einem Gasgemisch aus Isofluran, Stickstoff und Sauerstoff vertieft und aufrechterhalten wurde.

Die Injektionsnarkose richtete sich nach dem Alter des Tieres, dem Allgemeinbefinden und insbesondere nach dem kardiologischen Status . Während des Eingriffes wurden die Tiere mit einer Vollelektrolytlösung (Sterofundin ®) infundiert.

Das Operationsfeld wurde geschoren, mit Alkohol und Braunol ® gereinigt und desinfiziert.

Das Setzen der Bohrdrähte und der Acrylbrücken erfolgte wie im Literaturteil beschrieben.

Als Fixationsstangen wurden am häufigsten Kirschner Bohrdrähte eingesetzt, nur in wenigen Fällen Nägel mit Gewinde. Als Acrylverbindung wurde Technovit ® verwendet. Die Brücken wurden von Hand modelliert.

### **3.1.5 Postoperative Versorgung**

Bis auf eine ambulant behandelte Katze verblieben alle Tiere für mindestens zwei Tage in stationärer Behandlung. Für diesen Zeitraum erhielten die Tieren Temgesic ® als Schmerzmedikament, und für mindestens zehn Tage ein Antibiotikum.

Verbände wurden nur bei offenen Verletzungen bzw. bei einer hgr. Weichteilschwellung post operationem angelegt und täglich gewechselt.

Den Besitzern wurde empfohlen, das Gestänge täglich zu kontrollieren und zu reinigen. Hunde waren strikt an der Leine zu führen, Katzen in der Wohnung zu halten und am Springen zu hindern.

### **3.1.6 Implantatentfernung**

Nahezu ausnahmslos ließen die Tiere eine Entfernung der Montage ohne Sedation zu. Bei sehr wehrhaften Tieren bzw. bei Verwendung von Bohrdrähten mit Gewinde wurden die Patienten sediert.

Die Austrittsstellen wurden mit Braunol ® gereinigt und desinfiziert. Ein Verband wurde lediglich in Form eines Stützverbandes bei den Verletzungen angelegt, die noch einer weiteren Ruhephase bedurften.

### 3.1.7 Einteilung der Verletzungen

Die Frakturen der langen Röhrenknochen sind nach UNGER et al. (1990) klassifiziert. Zwei Frakturen konnten nicht eingeteilt werden, es handelte sich um alte, außerhalb der Klinik vorbehandelte Frakturen.

Die Fraktüreinteilung nach UNGER et al. (1990) stellt ein für die elektronische Datenverarbeitung geeignetes Modell in Anlehnung an die AO/ASIF Fraktüreinteilung in der Humanmedizin dar. Jede Frakturform wird durch einen vierstelligen alpha-numerischen Code erfasst. Die ersten zwei Symbole geben die Lokalisation an und die letzten zwei- die Morphologie der Fraktur (Abb. 8-11).

Das erste Symbol definiert den frakturierten Knochen (1=Humerus, 2=Radius/Ulna, 3=Os femoris und 4=Tibia/Fibula). Das Zweite Symbol beschreibt die Lokalisation am Knochen (1=proximal, 2=diaphysär, 3=distal). Das dritte Symbol charakterisiert den Frakturtyp. Bei den diaphysären Frakturen unterscheidet man A= einfache Fraktur, B= Splitterfraktur, die Splitter zeigen nach der Reponierung Kontakt zueinander, C= Trümmerfrakturen, bei denen die Komponenten nach der Reponierung wenig oder gar keinen Kontakt zueinander haben. Bei den proximalen und distalen Frakturen unterscheidet man A= extraartikulär, B= partiell artikulär und C= vollständig artikulär. Ausnahmen bilden die proximalen Frakturen von Humerus, Radius-/Ulna und Os femoris. Das vierte Symbol unterteilt die Frakturtypen anhand der Frakturlinie oder der Anzahl und Größe der Fragmente. Bei den proximalen und distalen Frakturen bezieht sich das vierte Symbol auf den Schweregrad der metaphysären Fraktur (einfache-, Splitter-, Trümmer-), die Lokalisation (medial oder lateral) oder die Art der artikulären Fraktur (einfach, multifragmentär).

Die Gelenkverletzungen wurden in Instabilitäten, Luxationen, Luxationsfrakturen Gelenkfrakturen sowie in Abrasionsverletzungen eingeteilt. Außerdem wurde der Fixateur externe zur zusätzlichen Stabilisierung einer Patellafraktur, einer Ruptur des Lig. rectum patelleae mit Tuberositas Tibiafraktur und einmal zur Arthrodesese eingesetzt.

Die Kieferfrakturen bezogen sich auf den Mandibulaast.

Bei den Metacarpalia bzw. –tarsaliafrakturen handelt es sich entweder um Serien- oder Splitterfrakturen.

Abb. 8: Frakturreinteilung Humerus nach Unger (1990)

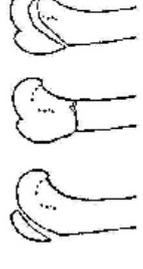
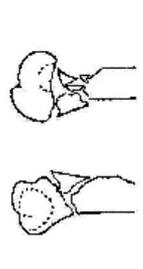
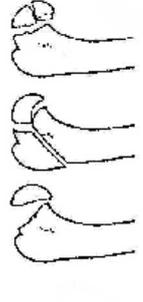
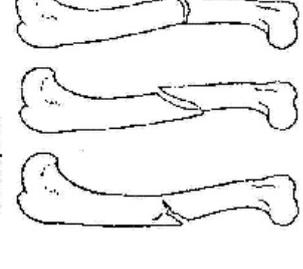
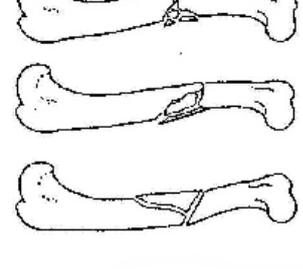
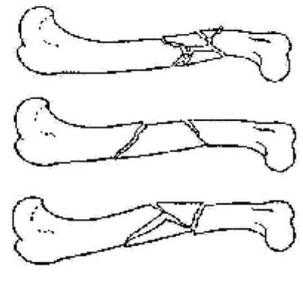
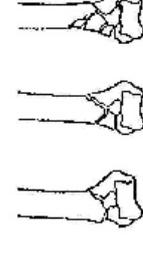
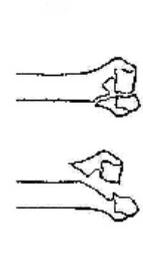
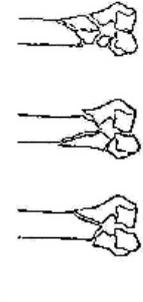
<p>11-A proximal, extra-articular simple</p>	<p>11-B proximal, extra-articular multifragmentary</p>	<p>11-C proximal, articular</p>
 <p>A1 involving tuberosity A2 impacted metaphyseal A3 non-impacted metaphyseal</p>	 <p>B1 metaphyseal wedge B2 metaphyseal complex</p>	 <p>C1 simple C2 simple and metaphyseal C3 multifragmentary</p>
<p>12-A diaphyseal, simple or incomplete</p>	<p>12-B diaphyseal, wedge</p>	<p>12-C diaphyseal, complex</p>
 <p>A1 incomplete A2 oblique A3 transverse</p>	 <p>B1 one reducible wedge B2 several reducible wedges B3 non-reducible wedge</p>	 <p>C1 reducible wedges C2 segmental C3 non-reducible wedges</p>
<p>13-A distal, extra-articular</p>	<p>13-B distal, partial articular</p>	<p>13-C distal, complete articular</p>
 <p>A1 simple A2 wedge A3 complex</p>	 <p>B1 lateral B2 medial</p>	 <p>C1 simple, metaphyseal simple C2 simple, metaphyseal wedge C3 simple, metaphyseal complex</p>

Abb. 9: Frakturreinteilung Radius/Ulna nach Unger (1990)

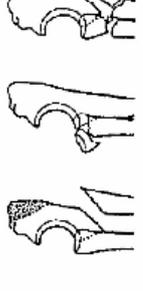
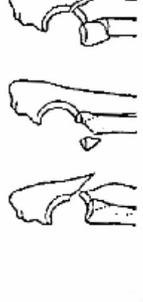
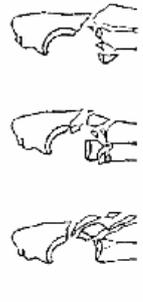
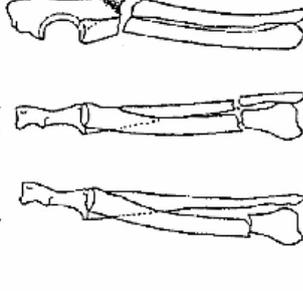
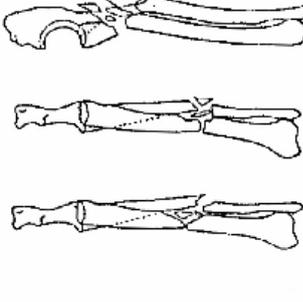
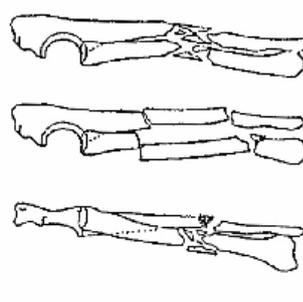
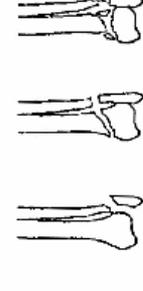
<p>21-A proximal, extra-articular</p>	<p>21-B proximal, simple articular</p>	<p>21-C proximal, multifragmentary articular</p>
 <p>A1 ulnar A2 radial A3 of both bones</p>	 <p>B1 ulnar B2 radial B3 of one bone, the other extra-articular</p>	 <p>C1 one bone remains intact C2 of one bone, the other extra-articular C3 of both bones</p>
<p>22-A diaphyseal, radial incomplete or simple</p>	<p>22-B diaphyseal, radial wedge</p>	<p>22-C diaphyseal, radial complex</p>
 <p>A1 incomplete or of one bone only A2 simple, distal zone A3 simple, proximal zone</p>	 <p>B1 with simple ulnar fracture B2 distal zone, multifragmentary ulnar B3 proximal zone, multifragmentary ulnar</p>	 <p>C1 with ulnar simple or wedge fracture C2 segmental radial, complex ulnar C3 complex ulnar</p>
<p>23-A distal, extra-articular</p>	<p>23-B distal, partial articular</p>	<p>23-C distal, complete articular</p>
 <p>A1 ulnar A2 simple radial A3 multifragmentary radial</p>	 <p>B1 sagittal radial B2 frontal radial</p>	 <p>C1 simple, metaphyseal simple C2 simple, metaphyseal multifragmentary C3 multifragmentary</p>

Abb. 10: Frakturreinteilung Os femoris nach Unger (1990)

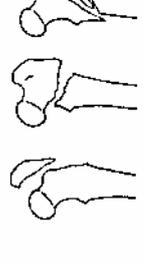
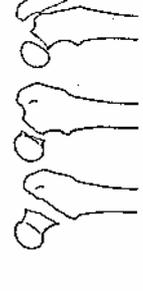
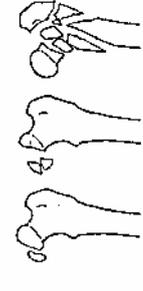
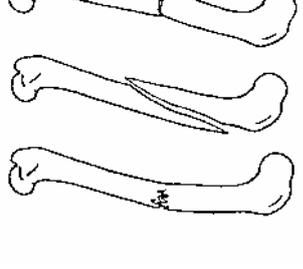
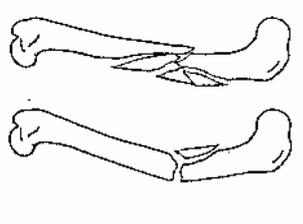
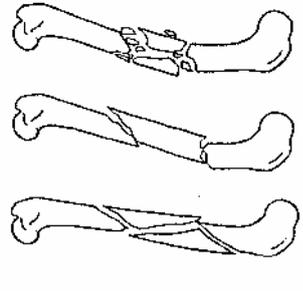
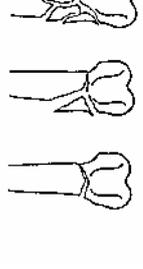
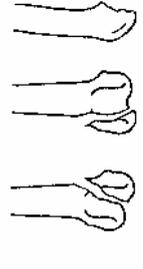
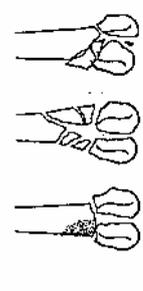
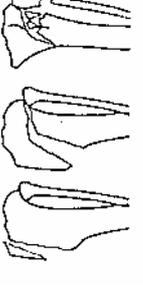
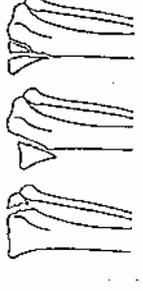
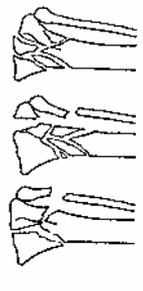
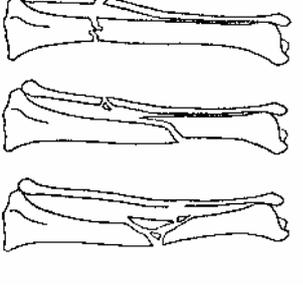
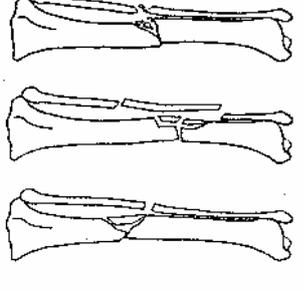
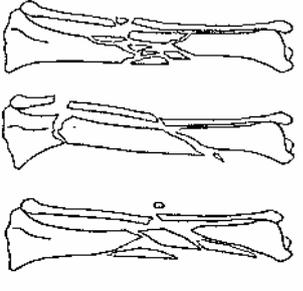
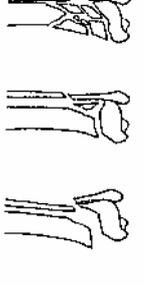
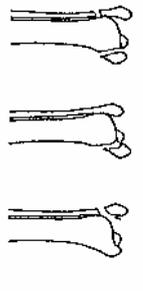
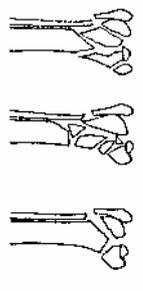
31-A proximal, trochanteric		A1 avulsion A2 intra-trochanteric simple A3 multifragmentary	31-B proximal, simple cervical		B1 basicervical B2 transcervical B3 with trochanteric avulsion	31-C proximal, capital or multifragmentary cervical		C1 articular simple C2 articular multifragmentary C3 multifragmentary cervical and trochanteric
32-A diaphyseal, simple or incomplete		A1 incomplete A2 oblique A3 transverse	32-B diaphyseal wedge		B1 one reducible wedge B2 several reducible wedges B3 non-reducible wedge	32-C diaphyseal, complex		C1 reducible wedges C2 segmental C3 non-reducible wedges
33-A distal, extra-articular		A1 simple A2 wedge A3 complex	33-B distal, partial articular		B1 lateral condyle, sagittal B2 medial condyle, sagittal B3 frontal, unicoronylar	33-C distal, complete articular		C1 simple, metaphyseal simple or wedge C2 simple, metaphyseal complex C3 multifragmentary

Abb. 11: Frakturreinteilung Tibia/Fibula nach Unger (1990)

41-A proximal, extra-articular		A1 avulsion A2 simple A3 multifragmentary	41-B proximal, partial articular		B1 lateral simple B2 medial simple B3 unicoronylar multifragmentary	41-C proximal, complete articular		C1 simple, metaphyseal simple C2 simple, metaphyseal multifragmentary C3 multifragmentary
42-A diaphyseal, simple or incomplete		A1 incomplete tibial or fibula intact A2 simple oblique tibial A3 simple transverse tibial	42-B diaphyseal, tibial wedge		B1 one reducible wedge B2 several reducible wedges B3 non-reducible wedge	42-C diaphyseal, tibial complex		C1 reducible wedges C2 segmental C3 non-reducible wedges
43-A distal tibia, extraarticular		A1 simple A2 wedge A3 complex	43-B distal, partial articular		B1 lateral malleolar B2 medial malleolar B3 multimalleolar	43-C distal, complete articular		C1 simple, metaphyseal simple C2 simple, metaphyseal multifragmentary C3 multifragmentary

### 3.1.8 Auswertung

Zur Auswertung der Behandlungsergebnisse wurden die Tiere in drei Gruppen unterteilt.

- Gruppe A: Bei den Patienten konnte keine Langzeitstudie durchgeführt werden. Hier waren anhand der Klinikunterlagen lediglich die Therapiemaßnahmen sowie die dabei auftretenden Komplikationen bis zur Implantatentfernung ersichtlich.
- Gruppe B: Die Langzeitstudie der Patienten beschränkt sich auf die telefonische Befragung der Tierbesitzer.
- Gruppe C: Die Langzeitstudie umfasst zusätzlich eine klinische und röntgenologische Kontrolluntersuchung.

Von 48 Hunden verstarben zwei vor der Implantatentfernung. Neun Tiere wurden in der Klinik zu einer Nachkontrolle vorgestellt, bei 17 Tieren konnten die Besitzer Auskunft geben und bei 20 Tieren dienten die Klinikunterlagen zur Beurteilung. Bei vier Hunden wurden die Implantate vom Haustierarzt entfernt.

Bei 70 Katzen mit 78 perkutanen Fixationen kamen 13 Tiere zur Nachkontrolle in die Klinik. Bei 29 gaben die Besitzer telefonisch Auskunft, 20 Tiere wurden anhand der Klinikunterlagen beurteilt. Bei vier Katzen erfolgte die Implantatentfernung durch den Haustierarzt. Vier Tiere verstarben vor der Implantatentfernung.

Bei der Bewertung der Telefonate der Gruppe B dienten folgende Fragen als Grundlage:

- Benutzt das Tier die geschädigte Gliedmaße (Stand, Gehen, Laufen)?
- Zeigt das Tier eine Lahmheit (ständig, nach starker Belastung, nach langer Ruhephase,...)?
- Zeigt das Tier Schmerzen (bei Berührung, Laufen,...)?
- Erhält das Tier noch Medikamente?
- Erfolgte eine zusätzliche Behandlung außerhalb der Klinik?
- Kam es zu einer erneuten Verletzung derselben Gliedmaße?
- Zufriedenheit der Besitzer mit dem Operationsergebnis?
- Sonstige Anmerkungen.

Die Bewertung der telefonischen Auskünfte wurde wie folgt vorgenommen:

Gut	lahmheits- und schmerzfrei Zustand wie vor der Verletzung
Befriedigend	lahmheitsfrei oder ggr. lahm nach starker Belastung oder langer Ruhephase präoperativer Zustand nahezu wieder hergestellt
Unbefriedigend	dauerhaft lahm und schmerzhaft

Die Bewertung der röntgenologischen Ergebnisse der Tiere der Gruppe C wurde wie folgt vorgenommen:

Gut	Frakturspalt vollständig durchbaut, bzw. Luxation ohne Achsenabweichung reponiert, keine Arthrosen-, Synostosen- und Ankylosenbildung, keine Achsenabweichung
Befriedigend	Frakturspalt noch ggr. sichtbar, Luxation mit ggr. Achsenabweichung reponiert oder partielle Ankylosen, ggr. Arthrosen- oder Synostosenbildung
Unbefriedigend	Frakturspalt nicht durchbaut, Luxation mit deutlicher Achsenabweichung reponiert, deutliche Arthrosen-, Ankylosen- oder Synostosenbildung

Die Bewertung der klinischen Nachuntersuchung der Tiere der Gruppe C wurde wie folgt vorgenommen:

Gut	lahmheits- und schmerzfrei Zustand wie vor der Verletzung
Befriedigend	lahmheitsfrei oder ggr. lahm nach starker Belastung oder langer Ruhephase präoperativer Zustand nahezu wieder hergestellt
Unbefriedigend	dauerhaft lahm und schmerzhaft

## 3.2 Ergebnisse der Hunde

### 3.2.1 Rassenverteilung

Es wurden 48 Hunde 17 verschiedener Rassen mit einem Fixateur externe versorgt. Diese Technik wurde am häufigsten bei Mischlingen, vor Yorkshire-Terriern und Dalmatinern angewandt, wie aus Tabelle 2 zu ersehen ist.

Tab.2: Rassenverteilung und prozentualer Anteil der Hunde, die mit einem Fixateur externe versorgt wurden

Rasse	Häufigkeit der Patienten n	Prozentangaben %
Mischlinge	22	45,8
Yorkshire-Terrier	4	8,3
Dalmatiner	3	6,3
Boxer	2	4,2
Teckel	2	4,2
Deutscher Schäferhund	2	4,2
Golden Retriever	2	4,2
Staffordshire-Terrier	2	4,2
Pudel	1	2,1
Rottweiler	1	
American Staffordshire-Terrier	1	
Bearded-Collie	1	
Chihuahua	1	
Jagdhund	1	
Kleinpudel	1	
Sloughi	1	
Westhighland White Terrier	1	
Gesamt	48	

### 3.2.2 Gewichtsverteilung

Das Körpergewicht der Hunde zum Zeitpunkt der Operation betrug im Durchschnitt 17,8 kg. Der schwerste Hund wog 38 kg, der leichteste 1,8 kg.

Tab. 3: Gewichtsverteilung der Hunde, die mit einem Fixateur externe versorgt wurden

Gewicht kg	Häufigkeit n	Prozentangaben %
0-10	15	31,3
10-20	13	27,1
20-30	13	27,1
>30	7	14,6
Gesamt	48	

### 3.2.3 Geschlechtsverteilung

Unter den 48 Hunden waren 27 Rüden (56,3%) und 21 Hündinnen (43,8 %).

Tab. 4: Geschlechtsverteilung der Hunde, die mit einem Fixateur externe versorgt wurden

Rasse	Geschlecht der Patienten		Gesamtanzahl der Patienten n
	Männlich n	Weiblich n	
Mischling	12	10	22
Yorkshire-Terrier	3	1	4
Dalmatiner	1	2	3
Boxer	2	0	2
Teckel	2	0	2
Deutscher Schäferhund	1	1	2
Golden Retriever	0	2	2
Staffordshire-Terrier	2	0	2
Pudel	0	1	1
Rottweiler	0	1	1
American Staffordshire-Terrier	0	1	1
Bearded Collie	0	1	1
Chihuahua	1	0	1
Jagdhund	1	0	1
Kleinpudel	1	0	1
Sloughi	0	1	1
Westhighland-White-Terrier	1	0	1
Gesamt	27	21	48

### 3.2.4 Altersverteilung

Das Alter der Hunde zum Zeitpunkt der Operation lag im Durchschnitt bei 4,6 Jahren. Der jüngste Hund war drei Monate und der älteste 17 Jahre alt. Von zwei Findlingstieren fehlen die Altersangaben. Sie waren älter als ein Jahr.

Tab. 5: Vorstellungsalter der Hunde, die mit einem Fixateur externe versorgt wurden

Alter in Jahren	Häufigkeit n	Prozentangaben %
0-1	4	8,3
1-5	26	54,2
5-10	9	18,8
>10	7	14,6
Ohne Angabe (Findlinge)	2	4,2
Gesamt	48	

### 3.2.5 Gliedmaßenverteilung

Bei den Hunden waren insgesamt 14 mal die Vorder-, 38 mal die Hintergliedmaße und 2 mal der Kiefer betroffen. Bei den Kieferfrakturen handelte es sich um Mandibulaastfrakturen. Am häufigsten wurden Tibia-, Tarsalgelenk- und Radius-/Ulnaverletzungen versorgt. Ob dies rechts- oder linksseitig erfolgte, ist der Tabelle 6 zu entnehmen.

Tab. 6: Gliedmaßenverteilung der Hunde, die mit einem Fixateur externe versorgt wurden

Knochen / Gelenk	Rechts n	Links n	Gesamt n
Humerus	1	1	2
Radius / Ulna	6	3	9
Carpalgelenk	0	1	1
Metacarpalia	0	1	1
Os femoris	2	1	3
Kniegelenk	3	2	5
Tibia	7	2	9
Tarsalgelenk	9	5	14
Metatarsalia	1	1	2
Kiefer			2
Gesamt	29	17	48

### 3.2.6 Fraktureinteilung der langen Röhrenknochen

Die Frakturen der langen Röhrenknochen sind nach Unger (1990) klassifiziert. Zwei Frakturen konnten nicht eingeteilt werden, da es sich um alte Frakturen handelte, die außerhalb der Klinik vorbehandelt waren. Kriterien zur Beurteilung fehlten.

Tab. 7: Fraktureinteilung der langen Röhrenknochen nach Unger (1990)

Knochen	Frakturtypisierung nach Unger	Anzahl n	Gesamt n
Humerus	13 A1	1	2
	13 C1	1	
Radius/Ulna	21 A1	1	9
	22 A1	3	
	22 A2	1	
	22 B1	2	
	22 B3	1	
	nicht beurteilbar	1	
Os femoris	32 B2	1	3
	32 C2	1	
	nicht beurteilbar	1	
Tibia	42 A1	2	9
	42 A2	2	
	42 B1	1	
	42 B2	2	
	42 B3	1	
	42 C3	1	

### 3.2.7 Verletzungen der Gelenke, des Kiefers und der Metatarsalia und -carpalia

Zur Ruhigstellung eines Gelenkes wurde der Fixateur externe am Carpal- (n=1), am Tarsal- (n=14) und am Kniegelenk (n=5) eingesetzt.

Die Indikationen waren viermal nicht näher bezeichnete Instabilitäten, zwei Luxationen, zwei Luxationsfrakturen, acht Abrasionsverletzungen, eine Patellafraktur, eine Ruptur des Lig. rectum patelleae, eine Tuberositas tibiae Fraktur mit Ruptur des Lig. rectum patelleae sowie einmal zur Arthrodese des Tarsalgelenkes.

Details unter Berücksichtigung der Lokalisation, sind aus Tabelle 8 zu ersehen.

Tab. 8: Gelenkverletzungen der Hunde, die mit einem Fixateur externe versorgt wurden

Gelenk	Verletzung	Anzahl n	Gesamt n
Carpalgelenk	Instabilität	1	1
Tarsalgelenk	Instabilität	2	14
	Luxation	2	
	Luxationsfraktur	2	
	Abrasionsverletzung	7	
	Arthrodese	1	
Kniegelenk	Patellafraktur	1	5
	Abrasionsverletzung	1	
	Ruptur Lig. Rectum Patelleae	1	
	Kombination	1	
	Instabilität	1	

Bei den zwei Hunden mit Kieferfraktur war jeweils die Mandibula im Bereich des Ramus betroffen.

Bei der Metacarpaliafraktur, die mit einem Fixateur externe versorgt wurde, waren MC IV und V in Form einer offenen Splitterfraktur durch Biss entstanden.

In beiden Fällen der Metatarsaliafrakturen handelt es sich um Serienfrakturen, eine entstand durch einen Schuss und eine bei einem Autounfall.

### 3.2.8 Ursachen der Verletzungen

Die Läsionen waren in 37,5 % der Fälle durch einen Autounfall und in 16,7 % durch einen Biss entstanden. Selten ereigneten sich Fenster-, Arm- oder Treppenstürze, Kollisionen mit einem Skateboard und der Einsatz zur Ruhigstellung eines instabilen Kniegelenkes nach vorangegangener Kreuzbandoperation. Bei 18,8 % waren die Unfallursachen nicht bekannt. In weiteren fünf Fällen wurde der Fixateur externe zur Zweitversorgung im Rahmen einer Frakturbehandlung eingesetzt, da es nach Plattenosteosynthese zu Komplikationen wie Infektionen, Plattenausrisen bzw. zu einer Refraktur nach Implantatentfernung kam. Zusätzlich wurde der Fixateur externe zur Arthrodese eingesetzt.

Tab. 9: Lokalisation und Ursachen der Verletzungen bei Hunden, die mit einem Fixateur externe versorgt wurden

Knochen / Gelenk	Ursache der Läsion	Begründung für einen Fixateur externe	Anzahl N
Humerus	Biss	Offene infizierte Frakturen	2
Radius-/Ulna	Unbekannt	Schnelle Knochenheilung	1
	Biss	Offene infizierte Frakturen	3
	Autounfall	Verletzungen teils offen mit größerem Weichteilschaden	2
	Fenstersturz	Offene Fraktur	1
	Kollision mit Skateboard	finanzielle Gründe	1
	Wundheilungsstörungen nach Plattenosteosynthese	Infektion	1
Carpalgelenk	Unbekannt	Instabilität	1
Metacarpus	Biss	Offene infizierte Fraktur	1
Os femoris	Sturz	Stückfraktur mit geringen Knochenanteil	1
		Jungtier / schnelle Knochenheilung	1
		Infektion	1
Kniegelenk	Unbekannt	Ruhigstellung	1
	Autounfall	Verletzungen teils offen mit größerem Weichteilschaden	3
	Wundheilungsstörungen nach KBR-OP	Instabilität	1
Tibia	Unbekannt	Offene Fraktur	1
	Autounfall	Verletzungen teils offen mit größerem Weichteilschaden	3
	Refraktur nach Plattenosteosynthese Plattenausriss	Geringer intakter Knochenanteil	1
		Geringer intakter Knochenanteil	1
	Schuss	Offene Fraktur	1
	Spielen	Finanzielle Gründe	1
Sturz	Finanzielle Gründe	1	
Tarsalgelenk	Unbekannt	Ruhigstellung	2
	Arthrose	finanzielle Gründe	1
	Spielen	Ruhigstellung	1
	Biss	Offene infizierte Fraktur	2
	Autounfall	Verletzungen teils offen mit größerem Weichteilschaden	8
Metatarsus	Schuss	Offene Fraktur	1
	Autounfall	Offene Fraktur	1
Kiefer	Unbekannt	Geringer intakter Knochenanteil	1
	Refraktur nach Plattenosteosynthese	Geringer intakter Knochenanteil	1

### 3.2.9 Fixateur externe Konfigurationen

Als Fixateur externe Konfiguration wurden am Humerus und am Os femoris der Fixateur externe Typ I eingesetzt. Die weitere Verteilung der Rahmenkonfigurationen mit gegebenenfalls erforderlichen zusätzlichen Fixierungen, ist aus der Tabelle 10 zu entnehmen.

Tab. 10: Rahmenkonfigurationen und zusätzliche Fixierungen bei Hunden, die mit einem Fixateur externe versorgt wurden

Verletzungslokalisation	Fixateur externe Konfiguration	Anzahl n	Ergänzende Fixation	Anzahl n
Humerus	Typ I	2	Kreuzspickung	1
			Schraube, Kirschnerbohrdraht, Cerclage	1
Radius / Ulna	Typ II	8	Zugschraube	1
	Typ III	1	Intramedullärer Pin Cerclage und 2 Intramedulläre Pins	1
Carpalgelenk	Typ II	1	Schrauben und Drahtzugurtung	1
Metacarpalia	Typ III	1		
Os femoris	Typ I	3	Intramedullärer Pin der in Fixateur externe integriert ist	1
Kniegelenk	Typ I	3	Drahtzugurtung	1
	Typ II	2	Cerclage Cerclage und Drahtzugurtung Zugurtung	1
Tibia	Typ II	9	Intramedullärer Pin der in Fixateur externe integriert ist	1
Tarsalgelenk	Typ I	1	Zugschraube und Kirschner Bohrdraht	1
	Typ I	13	Zugschraube und Kirschner Bohrdraht	1
			Schraube und Cerclage Drahtzugurtung	1
Metatarsalia	Typ II	2		
Kiefer	Typ II	2		

### 3.2.10 Gewindetyp

Bei 12 der 27 Hunde mit einem Gewicht über 20kg wurden Steinmann Nägel mit aufgesetztem Gewinde bzw. Schanz'sche Schrauben mit eingeschnittenem Gewinde eingesetzt. Dabei handelte es sich in zwei Fällen um ein Endgewinde und in zehn Fällen um

ein Mittelgewinde. Weiterhin wurden in einem weiteren Fall eine Kombination aus Steinmann Nägeln mit und ohne Gewinde verwendet.

Tab. 11: Verteilung der Bohrdrahtarten bei Hunden, die mit einem Fixateur externe versorgt wurden

Gewindetyp	Knochen / Gelenk	Fixateur externe Konfiguration	Anzahl n	Gewicht des Tieres kg
Endgewinde	Os femoris	Typ I	1	23
	Tarsalgelenk	Typ I	1	25
Mittelgewinde	Radius / Ulna	Typ II	1	33
	Tibia	Typ II	5	8,2; 2x 21; 35; 38
	Tarsalgelenk	Typ II	4	22; 23,5; 30; 32
Kombination	Tibia	Typ II	1	9,3
Gewindeloses	Humerus	Typ I	2	3,2; 5
	Radius-/Ulna	Typ II	7	2; 5; 6; 11; 12; 2x30
	Carpalgelenk	Typ II	1	19,5
	Metacarpalia	Typ III	1	35
	Os femoris	Typ I	2	2; 7,5
	Kniegelenk	Typ I	6	16; 21; 24
		Typ II		5; 14; 20
	Tibia	Typ II	4	4; 19; 23; 30
	Tarsalgelenk	Typ II	10	4; 7; 8,5; 10; 10,5; 13; 18; 20; 23; 35
	Metatarsalia	Typ II	2	18; 34
Kiefer	Typ I	2	1,8; 2,5	

### 3.2.11 Vorbehandlung

Abgesehen von sechs Patienten, bei denen vor Einsatz des Fixateur externe die Fraktur mit einer Plattenosteosynthese versorgt wurde, waren zuvor sieben weitere Hunde medikamentös, osteosynthetisch oder mit Verband behandelt worden.

Eine Humerusfraktur wurde mit einer Kreuzspickung, zwei Tibiafrakturen mit einem intramedullären Pin, je eine Kniegelenk-, eine Tibia- und zwei Tarsalgelenkverletzungen mit

einem Verband und eine Carpalgelenksverletzung medikamentös vorbehandelt. Die Vorbehandlungsdauer betrug zwischen 11 und 60 Tagen.

### 3.2.12 Komplikationen

#### 3.2.12.1 Nageltraktinfektionen

Die lokal antiseptische Behandlung bestand in einer täglichen Pflege des Gestänges und der Austrittsstellen der Bohrdrähte entweder mit Braunol® oder Lavasept®. Bei einer purulenten Infektion sowie bei dem Verdacht einer Osteomyelitis wurde als Antibiotikum Cefaseptin® appliziert.

Ein Hund mit Osteomyelitis wurde wegen Verschlechterung des Allgemeinzustandes euthanasiert.

Tab. 12: Komplikationen und Behandlung des Nageltraktes

Knochen / Gelenk	Art der Infektion	Osteomyelitis	Behandlung	Behandlungsergebnis
Humerus	2x leicht		lokal antiseptisch	abgeheilt
Radius-/Ulna	4x keine 5x leicht		lokal antiseptisch	abgeheilt
Carpalgelenk	keine			
Metacarpalia	keine			
Os femoris	2x keine 1x leicht		lokal antiseptisch	abgeheilt
Kniegelenk	3x keine 1x leicht 1x purulent		lokal antiseptisch lokal antiseptisch & syst. antibiotisch	abgeheilt abgeheilt
Tibia	3x keine 5x leicht 1x purulent	1x	lokal antiseptisch lokal antiseptisch & syst. antibiotisch	abgeheilt abgeheilt
Tarsalgelenk	4x keine 10x leicht		lokal antiseptisch	abgeheilt
Metatarsalia	2x leicht		lokal antiseptisch	abgeheilt
Kiefer	1x keine 1x leicht		lokal antiseptisch	abgeheilt

### 3.2.12.2 Komplikationen des Fixateur externe

In neun Fällen kam es zur Montagelockerung, nachdem die Fraktur bereits verheilt war bzw. die Gelenkstabilität vorhanden war. Der Fixateur externe konnte entfernt werden. Bei einem Kniegelenk wurde eine Umfixierung durchgeführt. Beide Fälle mit Radius-/Ulnafraktur wurden mit einem Schienenverband entlassen.

Lag eine Lockerung der Technovitbrücke am Bohrdraht vor bzw. ein Bruch des Kunststoffes, wurde das Polymerisat mantelartig mit Technovit ® verstärkt.

Bei den Bohrdrahtbrüchen wurde zweimal eine Umfixierung vorgenommen, zweimal konnte der Fixateur externe entfernt werden.

Tab. 13: Komplikationen des Fixateur externe

Knochen / Gelenk	Montagelockerung	Technovitbrücken-Lockerung / Bruch	Bohrdrahtbruch
Humerus	1x		
Radius-/Ulna	2x		
Carpalgelenk			
Metacarpalia			
Os femoris	1x	1x	
Kniegelenk	2x		
Tibia	2x		
Tarsalgelenk	4x	4x	3x
Metatarsalia		1x	1x
Kiefer			

### 3.2.12.3 Komplikationen des Knochens und des Weichteilgewebes

Eine Blutung am Radius kam ohne weitere Behandlung zum Stillstand, während die Blutung am Tarsalgelenk zur Entfernung des verursachenden Bohrdrahts führte.

Bei einer Radius-/Ulnafraktur mit verzögerter Knochenheilung wurde zum schnelleren Durchbau autologe Spongiosa transplantiert, bei einer Tibiafraktur blieb der Fixateur externe länger liegen. Bei dem Hund mit Metatarsaliafraktur musste wegen fehlender Knochenheilung die fünfte Zehe amputiert werden.

Eine Wundrevision war bei einer Tibiafraktur mit Hautnekrose erforderlich.

Die Hunde, die nach der Behandlung einer Humerus- bzw. einer Tarsalgelenksfraktur eine Ankylosierung oder eine Arthrosenbildung aufwiesen, wurden physiotherapeutisch im Anschluss an die Implantatentfernung behandelt.

Tab. 14: Komplikationen des Knochens und Weichteilgewebes

Knochen / Gelenk	Langsame Fraktur- heilung	Ankylosierung Gelenk	Arthrosen- bildung	Blutungen aus Bohrdraht	Nekrose der Haut
Humerus		1x			
Radius-/Ulna	1x			1x	
Carpalgelenk					
Metacarpalia					
Os femoris					
Kniegelenk					
Tibia	1x				1x
Tarsalgelenk			1x	1x	
Metatarsalia	1x				
Kiefer					

### 3.2.12.4 Sonstige Komplikationen

Die Frakturversorgung einer Mandibula führte zu einer Refraktur nach Implantatentfernung. Einige Tage nach der Refixierung mit Drahtzugurtung starb das Tier. Ein Yorkshire Terrier mit einer Os femoris Fraktur entwickelte eine Patellaluxation, die Ursache war jedoch nicht der Versorgung mit dem Fixateur externe zu zuschreiben.

Bei einem weiteren Yorkshire Terrier mit einer Radius-/Ulnafraktur, die schon zwei jahrelang vorbehandelt wurde, kam es mit dem Fixateur externe zu einer Lyse der Ulna und zu einer Hyperextension im Carpalgelenk. Es wurde eine Umfixierung mit einer Platte vorgenommen und eine Arthrodesse durchgeführt.

### **3.2.13 Behandlung und Ergebnisse der Hunde der Gruppe A**

Von den 48 Hunden, bei denen zur Ruhigstellung eines Gliedmaßenabschnittes bzw. der Mandibula ein Fixateur externe eingesetzt wurde, verstarb ein Hund. Ein Tier wurde vor der Implantatentfernung euthanasiert:

Nr. 1 offene Tibiasplinterfraktur: Verschlechterung des Allgemeinzustandes mit Osteomyelitis.

Nr. 2 Arthrodese Tarsus: akutes Herzversagen mit Todesfolge.

Von den verbleibenden 46 Hunden liegen bei 20 Hunden Daten bis zur Implantatentfernung vor (Gruppe A, Tabelle 15). Bei vier dieser Patienten (Nr. 3, 4, 5 und 6) wurde die Montage vom Haustierarzt entfernt. Zum Heilungsverlauf und zum Funktionsergebnis konnten in der Klinik keine Daten erhoben werden. Es handelte sich um eine offene Radius/Ulna Fraktur, eine Ruhigstellung des Kniegelenkes auf Grund einer Ruptur des Lig. rectum patellae, eine infizierte offene Fraktur der Metacarpalia und eine offene Metatarsaliafraktur. Bei der Metatarsaliafraktur lockerte sich die Technovitbrücke fünf Tage später mit Bruch des proximalen Bohrdrahtes. Nach Umfixierung wurde das Tier zum Haustierarzt überwiesen.

Bei den restlichen 16 Hunden der Gruppe A wurde der Fixateur externe in der Klinik entfernt und die Tiere bis zur Implantatentfernung kontrolliert.

Wegen der Komplexität sind im Folgenden die jeweiligen Frakturen in Form eines Fallberichtes dargestellt, die Angaben zur Rasse sind aus Tab. 15, 16 und 17 zu ersehen.

#### **3.2.13.1 Gruppe A**

Nr. 7 Instabilität Carpus: Fixateur externe und laterale Zugurtung; Liegezeit 60 Tage; Komplikationen: Montagelockerung nach 23 Tagen, Drahriss nach 74 Tagen; Therapie: Umfixierung und Entfernung der internen Fixierung; Instabilität weiter vorhanden, Arthrodese angeraten.

Nr. 8 Knorpelläsion im Tarsalgelenk und Tendinitis: Fixateur externe Typ I, Bohrdraht und Zugschraube; Liegezeit 15 Tage; Komplikationen: 3x Technovitbrückenbruch; Therapie: 3x mantelartige Verstärkung, Light Cast Verband für drei Wochen nach Implantatentfernung; geheilt.

Nr. 9 offene Y-Humerusfraktur: intercondyläre Zugschraube, Bohrdraht und Cerclage; Fixateur externe Typ I als zusätzliche Stabilisierung; Liegezeit 77 Tage; Verbleib der internen

Fixierung; Komplikationen: partielle Ankylosierung und ggr. Lahmheit auch nach Entfernung der internen Implantate; Therapie: Physiotherapie.

Nr. 10 Os femoris Fraktur, deuce etage mit langem Mittelstück: Fixateur externe Typ I mit intramedullärem in die externe Schiene integriertem Nagel; Liegezeit 48 Tage; Komplikationen: Patellaluxation, Fixateur externe unabhängig; Therapie: keine.

Nr. 11 Os femoris Fraktur mit Osteolyse nach Plattenosteosynthese: Fixateur externe Typ I; Liegezeit 52 Tage; Komplikationen: 2x Technovitbrückenbruch; Therapie: 2x mantelartig verstärkt; geheilt.

Nr. 12 Os femoris Splitterfraktur: Fixateur externe Typ I; Liegezeit 12 Tage; Komplikationen: keine; geheilt.

Nr. 13 Offene Radius-/Ulna Schrägfraktur: Zugschraube und Fixateur externe Typ II; Liegezeit 45 Tage; Komplikationen: geringfügige Blutungen aus den proximalen Bohrdrahtaustrittstellen; Therapie: Druckverband und Ruhighaltung; geheilt.

Nr. 14 Radius-/Ulna Querfraktur: Fixateur externe Typ II; Liegezeit 70 Tage; Komplikationen: keine; geheilt.

Nr. 15 Luxation Tibotarsalgelenk: Fixateur externe Typ II; Liegezeit 28 Tage; Komplikationen: hgr. Nageltraktinfektion; Therapie: systemische Antibiose, lokal Wundantiseptik (Lavasept®); geheilt.

Nr. 16 Abrasionsverletzung Tarsus mit mittelgradigem Weichteilschaden: Fixateur externe Typ II; Liegezeit 17 Tage; Komplikationen: Montagelockerung; Therapie: Implantatentfernung; geheilt.

Nr. 17 Luxationsfraktur des Tibotarsalgelenkes mit distaler Fibulafraktur: Fixateur externe Typ II und Zugschraube; Liegezeit 25 Tage; Komplikationen: keine; geheilt.

Nr. 18 Offene Tibiasplitterfraktur: Fixateur externe Typ II; Liegezeit 67 Tage; Komplikationen: keine; geheilt.

Nr. 19 Tibiasplinterfraktur: Fixateur externe Typ II; Liegezeit 37 Tage; Komplikationen: mgr. Nageltraktinfektion; Therapie: lokale Behandlung; geheilt.

Nr. 20 Offene Tibiafraktur mit mehreren Fissuren: Fixateur externe Typ II; Liegezeit 23 Tage; Komplikationen: Nekrose des Weichteilgewebes, Wundrevision; geheilt.

Nr. 21 Ruptur des Lig. patellae und Fraktur der Tuberositas tibiae: Drahtzugurtung der Tuberositas und Fixateur externe Typ I; Liegezeit 45 Tage; Verbleib der internen Fixierung; Komplikationen: Montagelockerung; Therapie: Implantatentfernung; geheilt.

Nr. 22 Offene Metatarsaliafraktur: Fixateur externe Typ II; Liegezeit 41 Tage; Komplikationen: ausbleibende Knochenheilung der fünften Phalange; Therapie: Amputation; geheilt.

Tab. 15: Behandlung und Ergebnisse der Hunde der Gruppe A

Patienten-Nr.	Rasse	Gliedmaßenbereich	Diagnose (Frakturtyp nach Unger)	Therapie (Fixateur-konfiguration)	Komplikationen	Ergebnis
1	Staff. Terrier	Tibia	Splitterfraktur (42 C3)	Typ II	Nach 4 Tagen Umfixierung wegen Instabilität	Tötung wegen Polytrauma
2	Deutscher Schäferhund	Tarsalgelenk	Arthrose	Typ II	Blutung aus Bohrloch	Vor Implantat Entfernung verstorben
3	Mischling	Radius-/Ulna	Butterflyfraktur Radius distale Ulnafraktur (22 A1)	Typ II		Implantatentfernung vom Haustierarzt
4	Bearded Collie	Kniegelenk	Ruptur Lig. rectum patellae	Typ II		Implantatentfernung vom Haustierarzt
5	Mischling	Metacarpus	Fraktur IV und V Zehe	Typ III		Implantatentfernung vom Haustierarzt
6	Mischling	Metatarsus	Offene Fraktur	Typ II	Bohrdrahtbruch Technovitbrücke gelockert	Implantatentfernung vom Haustierarzt
7	Sloughi	Carpalgelenk	Chron. Synovialitis	Typ II (60 Tage) laterale Drahtzugurtung	Montagelockerung nach Implantatentfernung instabil	Instabil (Rat Arthrose)
8	Golden Retriever	Tarsalgelenk	Knorpelläsion Tendinitis	Typ I (15 Tage) Zugschraube und Kirschner Bohrdraht	Bruch der Technovitbrücke (3x)	Light Cast

Tab. 15: Behandlung und Ergebnisse der Hunde der Gruppe A

Patienten-Nr.	Rasse	Gliedmaßenbereich	Diagnose (Frakturtyp nach Unger)	Therapie (Fixateur-konfiguration)	Komplikationen	Ergebnis
9	Pudel	Humerus	Y-förmige Fraktur (13 C1)	Typ I (77 Tage) Schraube, Kirschnerbohrdraht, Cerclage	Lahmheit bei Implantatentfernung partiell ankyloisiertes Ellenbogengelenk	Physiotherapieempfehlung
10	Yorkshire Terrier	Os femoris	Stückfraktur (32 C2)	Typ I (48 Tage) integrierter intramedullärer Pin	Montageunabhängige Patellaluxation	geheilt
11	Boxer	Os femoris	Osteolyse nach Plattenosteosynthese	Typ I (52 Tage)	Bruch Technovitbrücke Bohrdrahtlockerung	geheilt
12	Jagdhund	Os femoris	Splitterfraktur (32 B2)	Typ I (12 Tage)		geheilt
13	Mischling	Radius / Ulna	Schrägfraktur (22 A1)	Typ II (45 Tage) Zugschraube	Blutung aus Bohrloch	geheilt
14	Mischling	Radius / Ulna	Querfraktur (22 A2)	Typ II (70 Tage)		geheilt
15	Staff. Terrier	Tarsalgelenk	Luxation	Typ II (28 Tage)		geheilt
16	Mischling	Tarsalgelenk	Abrasionsverletzung	Typ II (17 Tage)	Montagelockerung	geheilt
17	Dalmatiner	Tarsalgelenk	Luxationsfraktur, Fibulafaktur	Typ II (25 Tage) Zugschraube		geheilt

Tab. 15: Behandlung und Ergebnisse der Hunde der Gruppe A

Patienten Nr.	Rasse	Gliedmaßenbereich	Diagnose (Frakturtyp nach Unger)	Therapie (Fixateur-konfiguration)	Komplikationen	Ergebnis
18	Mischling	Tibia	Splitterfraktur (42 C3)	Typ II (67 Tage)		geheilt
19	Pitbull Terrier	Tibia	Splitterfraktur (42 B2)	Typ II (37 Tage)		geheilt
20	Deutscher Schäferhund	Tibia	Offene Fraktur (42 A1)	Typ II (23 Tage)	Weichteilgewebekrose	geheilt
21	Mischling	Kniegelenk	Ruptur Lig. patellae, Fraktur Tuberositas tibiae (41 A1)	Typ I (45 Tage) Zugurtung Tibiaplateau	Montagelockerung Lahmheit	geheilt
22	Staff. Terrier	Metatarsus	Offene Splitterfraktur	Typ II (41 Tage)	Amputation der fünften Zehe	geheilt

### **3.2.14 Behandlung und Ergebnisse der Hunde der Gruppe B und C**

26 weitere Hunde wurden auch über die Implantatentfernung hinaus kontrolliert. Zu 17 Tieren konnte telefonisch das Ergebnis erfragt werden (Gruppe B). Weitere neun Hunde wurden zwischen neun Monaten und 4,2 Jahren in der Klinik zur klinischen und röntgenologischen Kontrolle (Gruppe C) vorgestellt.

#### **3.2.14.1 Gruppe B**

Eine Zusammenfassung der Patienten der Gruppe B ist der Tab. 16 zu entnehmen

Nr. 23 Radiusfraktur: Fixateur externe Typ II; Liegezeit: 20 Tage; Entfernung vom Haustierarzt; Komplikationen: keine; Kontrolle nach drei Jahren: gut.

Nr. 24 Offene supracondyläre Humerusfraktur: Kreuzspickung und Fixateur externe Typ I; Liegezeit 64 Tage, Verbleib der internen Fixierung; Komplikationen: keine; Kontrolle nach drei Jahren: gut.

Nr. 25 Radius-/Ulnafraktur mit Wundheilungsstörung nach Plattenosteosynthese: Fixateur externe Typ II; Liegezeit 73 Tage; Komplikationen: Ulnaosteolyse; Therapie: Umfixierung mit Platte; Kontrolle nach einem Jahr und fünf Monaten: befriedigend.

Nr. 26 Offene Radius-/Ulnafraktur: Fixateur externe Typ II; Liegezeit 66 Tage; Komplikationen: 1x Montagelockerung medial und 1x Montagelockerung komplett; Therapie: Umfixierung, Entfernung und Light Cast Verband für drei Wochen; Kontrolle nach zwei Jahren und acht Monaten: gut.

Nr. 27 Radiusfraktur: Fixateur externe Typ II und intramedullärer Nagel Ulna; Liegezeit 40 Tage, intramedullärer Nagel 56 Tage; Komplikationen: Montagelockerung; Therapie: Entfernung und Light Cast Verband für 16 Tage bis zur Entfernung des intramedullären Nagels; Kontrolle nach einem Jahr und fünf Monaten: gut.

Nr. 28 Refraktur Tibiasplitterfraktur nach NCP-Platte: Fixateur externe Typ II; Liegezeit 72 Tage; Komplikationen: ggr. Lahmheit nach Implantatentfernung; Kontrolle nach einem Jahr: befriedigend.

Nr. 29 Offene Tibiaspiralfraktur: Fixateur externe Typ II; Liegezeit 60 Tage; Komplikationen: Montagelockerung mit hgr. Lahmheit; Therapie: Implantatentfernung und Stützverband; Kontrolle nach einem Jahr und neun Monaten: gut.

Nr. 30 Tibiaschaftfraktur mit ausbleibender Knochenheilung nach intramedullärer Pinnung andernorts: Fixateur externe Typ I; Liegezeit 71 Tage; Komplikationen: Montagelockerung mit ggr. Lahmheit; Therapie: Implantatentfernung und Stützverband; Kontrolle nach vier Jahren und sieben Monaten: gut.

Nr. 31 Versteifung Kniegelenk nach Kreuzbandrissoperation andernorts: Cerclage und Fixateur externe Typ I; Liegezeit 23 Tage; Verbleib der internen Fixierung; Komplikationen: Schmerzhaftigkeit und Lahmheit auch nach Implantatentfernung; Therapie: Physiotherapie; Kontrolle: Euthanasie wegen eines malignen Tumors bis dahin: unbefriedigend.

Nr. 32 Abrasion der medialen Tarsalgelenkstrukturen, des Malleolus medialis sowie Absplitterungen des Talus: Fixateur externe Typ II; Liegezeit 47 Tage; Komplikationen: keine; Kontrolle nach einem Jahr und zwei Monaten: gut.

Nr. 33 Abrasion der medialen Tarsalgelenkstrukturen: Fixateur externe Typ II; Liegezeit 14 Tage; Komplikationen: Montagelockerung; Therapie: Implantatentfernung; Kontrolle nach einem Jahr und einem Monat: gut.

Nr. 34 Abrasion der lateralen Tarsalgelenksstrukturen: Fixateur externe Typ II; Liegezeit 25 Tage; Komplikationen: Montagelockerung; Therapie: Implantatentfernung und Stützverband; Kontrolle nach drei Jahren: gut.

Nr. 35 Instabilität Tarsus nach Versorgung mit einem Verband einer Abrasionsverletzung und Instabilität andernorts: Fixateur externe Typ II; Liegezeit 26 Tage; Komplikationen: ggr. Arthrosenbildung; Therapie: Physiotherapie; Kontrolle nach vier Jahren und vier Monaten: gut.

Nr. 36 Abrasionsverletzung der dorsalen Strukturen des Tarsalgelenkes: Fixateur externe Typ II; Liegezeit 18 Tage; Komplikationen: Lockerung der Technovitbrücke, Bruch mittlerer

Bohrdraht; Therapie: mantelartige Verstärkung, Implantatentfernung; Kontrolle nach vier Jahren und sechs Monaten: gut.

Nr. 37 Luxationsfraktur Tarsus: Fixateur externe Typ II und Bohrdrahtspickung; Liegezeit 37 Tage; Verbleib der internen Fixierung; Komplikationen: Lockerung des proximalen Bohrdrahtes mit vermehrter Sekretion; Therapie Implantatentfernung; Kontrolle nach vier Jahren und sieben Monaten: befriedigend.

Nr. 38 Mandibulaastfraktur: Fixateur externe Typ II; Liegezeit 21 Tage, Entfernung vom Haustierarzt; Komplikationen: keine; Kontrolle: Tod bei Autounfall nach einem Jahr und sechs Monaten, bis dahin befriedigend.

Nr. 39 Mandibulaastfraktur nach Korrekturosteotomie mit Platte: Fixateur externe Typ II; Liegezeit 83 Tage; Komplikationen: erneute Fraktur nach Implantatentfernung; Therapie: Drahtzugurtung; Kontrolle: Tod post operationem, unbefriedigend.

Tab. 16: Behandlung und Ergebnisse der Hunde der Gruppe B

Patienten Nr.	Rasse	Alter (Jahre)	Gliedmaße	Diagnose	Therapie	Komplikationen	Ergebnis bei Entlassung	Telefonische Kontrolle nach X Jahren	Ergebnis der Kontrolle
23	Mischling	0,25	Radius/Ulna	Radiusfraktur (22 A1)	Typ II (20 Tage)		Implantatentfernung beim Haustierarzt	3	gut
24	Teckel	2	Humerus	Supracondyläre Fraktur (13 A1)	Typ I (64 Tage) Kreuzspickung	Verstärkte Sekretion	geheilt	3	gut
25	Yorkshire	6	Radius/Ulna	Wundheilungsstörungen nach Plattenosteosynthese	Typ II (73 Tage)	Osteolyse	Ruhighaltung	1,4	befriedigend
26	Mischling	8	Radius/Ulna	Offene Fraktur (22 B1)	Typ II (66 Tage)	Lockerung med. Fixateur	Lightcast	2,7	gut
27	Rottweiler	0,5	Radius/Ulna	Schaftfraktur (22 B1)	Typ II (40 Tage) IMP Ulna	Montagelockerung	Lightcast	1,4	gut
28	Dalmatiner	2	Tibia	Splitterfraktur (42 C3)	Typ II (72 Tage)	Schmerzen vor Implantatentfernung	geheilt	1	befriedigend
29	Teckel	17	Tibia	Spiralfraktur (42 B2)	Typ II (60 Tage)	Lahmheit vor Implantatentfernung	Verband	1,8	gut
30	Boxer	2	Tibia	Schaftfraktur (42 B3)	Typ II (55 Tage)		geheilt	4,2	gut
31	Mischling	14	Kniegelenk	Versteifung nach KBR	Typ I (23 Tage) Zerklage	Schlechte Belastung	Physiotherapie	1,8	unbefriedigend

Tab. 16: Behandlung und Ergebnisse der Hunde der Gruppe B

Patienten Nr.	Rasse	Alter (Jahre)	Gliedmaße	Diagnose	Therapie	Komplikationen	Ergebnis bei Entlassung	Telefonische Kontrolle nach X Jahren	Ergebnis der Kontrolle
32	Mischling	5	Tarsalgelenk	Abrasion	Typ II (47 Tage)		geheilt	1,2	gut
33	Mischling	2	Tarsalgelenk	Abrasion	Typ II (14 Tage)	Montage-lockerung	geheilt	1,1	gut
34	Mischling	3	Tarsalgelenk	Abrasion	Typ II (25 Tage)	Montage-lockerung	Verband	3	gut
35	Mischling	7	Tarsalgelenk	Instabilität	Typ II (26 Tage)	Ggr. Arthrosenbildung	Ruhhaltung	4,3	gut
36	Mischling	1	Tarsalgelenk	Abrasion	Typ II (28 Tage)	Montage-lockerung, Bohrdrahtbruch	Ruhhaltung	4,5	gut
37	Mischling	2	Tarsalgelenk	Luxations-fraktur	Typ II (37 Tage) Zugschraube Bohrdraht	Lockerung prox. Bohrdraht	geheilt	4,6	befriedigend
38	Yorkshire Terrier	5	Mandibula	Astfraktur	Typ II (21 Tage)		weiches Futter	1,8	befriedigend
39	Yorkshire Terrier	2	Mandibula	Astfraktur	Typ II (83 Tage)	Refraktur	weiches Futter	0,3	unbefriedigend

### 3.2.14.2 Gruppe C.

Eine Zusammenfassung der Patienten der Gruppe C ist aus Tab. 17 zu ersehen

Nr. 40 Ulnafraktur: Fixateur externe Typ II; Liegezeit 18 Tage; Komplikationen: Montagelockerung nach 18 Tagen; Therapie: Umfixierung mit Drahtzugurtung für 65 Tage; Kontrolle nach einem Jahr und vier Monaten klinisch und röntgenologisch: gut.

Nr. 41 Offene Radius-/Ulnasplinterfraktur: Cerclage, zwei intramedulläre Nägel und Fixateur externe Typ II; Liegezeit 42 Tage; Komplikationen: verzögerte Knochenheilung; Therapie: Spongiosaverpflanzung und Umfixierung mit Platte für 72 Tage; Kontrolle nach vier Monaten: Klinisch befriedigend, Frakturspalt röntgenologisch angedeutet, Synostosenbildung proximal zwischen Ulna und Radius, befriedigend.

Nr. 42 Tibiaschaftfraktur: Fixateur externe Typ II; Liegezeit 81 Tage; Komplikationen keine; Kontrolle nach einem Jahr und zwei Monaten: klinisch gut, röntgenologisch ggr. Achsenknick, befriedigend.

Nr. 43 Tibiafraktur Osteosynthese mit Platte zweimal ausgerissen: Fixateur externe Typ II mit intramedullären in die externe Schiene integriertem Nagel; Liegezeit 62 Tage; Komplikationen: keine; Kontrolle nach einem Jahr: röntgenologisch gut; Kontrolle nach vier Jahren und zwei Monaten: klinisch befriedigend.

Nr. 44 Patellafraktur: Drahtzugurtung und Fixateur externe Typ I; Liegezeit 3 Tage; Verbleib der internen Fixierung; Komplikationen: Montagelockerung nach 10 Tagen; Therapie: Umfixierung; Kontrolle nach vier Jahren und zwei Monaten: klinisch und röntgenologisch: gut.

Nr. 45 Abrasion des graden Kniescheibenbandes und der Christa Tibia: Drahtzugurtung und Fixateur externe Typ I; Liegezeit 38 Tage; Komplikationen: Lockerung der Drahtzugurtung mit Lahmheit; Therapie: Implantatentfernung; Kontrolle nach fünf Monaten röntgenologisch: gut, klinisch nach zwei Jahren: gut.

Nr. 46 Abrasion der medialen Tarsalgelenkstrukturen: Fixateur externe Typ II; Liegezeit 47 Tage; Komplikationen: 12 Tage p. op. Bruch des mittleren Bohrdrahtes im Gewindeteil und

des unteren Bohrdrahtes am Übergang Gewinde/glatte Schaft; Therapie: Umfixierung proximaler und mittlerer Bohrdraht, Entfernung des distalen; Kontrolle nach einem Jahr und zwei Monaten: röntgenologisch mittelgradige Arthrosenbildungen, befriedigend und klinisch befriedigend.

Nr. 47 Luxatio intertarsalis dorsolateralis: seitliche Zugurtung und Fixateur externe Typ II; Liegezeit 28 Tage; Verbleib der internen Fixierung; Komplikationen: Bruch des mittleren Bohrdrahtes; Therapie: Implantatentfernung; Kontrolle nach zwei Jahren und neun Monaten klinisch und röntgenologisch: gut.

Nr. 48 Abrasionsverletzung Tarsus: Fixateur externe Typ II; Liegezeit 31 Tage; Komplikationen: Lockerung Technovitbrücke; Therapie: mantelartige Verstärkung; Kontrolle nach neun Monaten röntgenologisch: Arthrosenbildung, befriedigend, klinisch: unbefriedigend.

Tab. 17: Behandlung und Ergebnisse der Hunde der Gruppe C

Patienten Nr.	40	41	42	43
Rasse	Westhighland	Mischling	Mischling	Chihuahua
Alter in Jahren	8	1	15	6
Gliedmaße	Radius/Ulna	Radius/Ulna	Tibia	Tibia
Diagnose	proximale Fraktur (21 A1)	Splitterfraktur (22 B3)	Schaftfraktur (42 B2)	Schaftfraktur Plattenausriss (42 B1)
Therapie	Typ II	Typ II Cercilage 2 x IMP	Typ II	Typ II integrierter IMP
Dauer der externen Fixierung	18 Tage	42 Tage	81 Tage	62 Tage
Komplikationen		Verzögerte Frakturheilung	Langsam beginnende Belastung	keine
Entlassung	geheilt	Physiotherapie	Verband	geheilt
Telefonische Kontrolle nach X Jahren	1,3	2	1,2	4,2
Ergebnis	befriedigend	befriedigend	gut	befriedigend
Röntgenologische Kontrolle nach X Jahren	1,3	0,3	1,2	4,2
Bewertung Röntgen	gut	befriedigend	befriedigend	gut
Bewertung Klinische Untersuchung	gut	befriedigend	gut	befriedigend

Tab. 17: Behandlung und Ergebnisse der Hunde der Gruppe C

Patienten Nr.	44	45	46	47	48
Rasse	Mischling	Mischling	Golden Retriever	Kleinpudel	Dalmatiner
Alter in Jahren	1	5	0,75	12	5
Gliedmaße	Kniegelenk	Kniegelenk	Tarsalgelenk	Tarsalgelenk	Tarsalgelenk
Diagnose	Patellafraktur	Abrasion	Abrasion	Luxation	Abrasion
Therapie	Typ I Zugurtung	Typ I Zugurtung	Typ II	Typ II Schrauben Cercelage	Typ II
Dauer der externen Fixierung	33 Tage	38 Tage	47 Tage	28 Tage	31 Tage
Komplikationen	Montaglockerung	Lahmheit Auf Grund der Restimplantate	Bohrdrahtbruch	Bohrdrahtbruch	Technovit Brücke geloockert Arthrosenbildung
Entlassung	Ruhighaltung	geheilt	Physiotherapie	geheilt	Physiotherapie
Telefonische Kontrolle	4,2	2	1,2	2,8	0,8
Ergebnis	gut	gut	befriedigend	gut	unbefriedigend
Röntgenologische Kontrolle nach X Jahren	4,2	0,4	1,2	2,8	0,5
Bewertung Röntgen	gut	gut	befriedigend	gut	befriedigend
Bewertung Klinische Untersuchung	gut	gut	befriedigend	gut	unbefriedigend

### 3.3 Ergebnisse der Katzen

#### 3.3.1 Rassenverteilung

Es wurden 70 Katzen sechs verschiedener Rassen mit einem Fixateur externe versorgt. Häufigste Rasse war die Europäische Kurzhaar Katze (EKH).

Tab. 18: Rassenverteilung und prozentualer Anteil der Katzen, die mit einem Fixateur externe versorgt wurden

Rasse	Häufigkeit der Patienten n	Prozentangaben %
EKH	63	90
Mischling	2	2,9
Perser	2	2,9
Siam	1	1,4
Türkisch Angora	1	
Main Coon	1	
Gesamt	70	

#### 3.3.2 Gewichtsverteilung

Das Körpergewicht der Katzen, zum Zeitpunkt der Operation betrug im Durchschnitt 4,4 kg. Die schwerste Katze wog 8,5 kg, die leichteste 1,1 kg.

Tab. 19: Gewichtsverteilung der Katzen, die mit einem Fixateur externe versorgt wurden

Gewicht kg	Häufigkeit n	Prozentangaben %
1-3	11	15,7
3-6	54	77,1
>6	5	7,1
Gesamt	70	

#### 3.3.3 Geschlechtsverteilung

Es wurden 42 männliche (60%) und 28 weibliche (40%) Katzen mit einem Fixateur externe versorgt.

Tab. 20: Geschlechtsverteilung der Katzen, die mit einem Fixateur externe versorgt wurden

Rasse	Geschlecht der Patienten		Gesamtanzahl der Patienten n
	Männlich n	Weiblich n	
EKH	36	27	63
Mischling	2	0	2
Perser	2	0	2
Siam	1	0	1
Türkisch Angora	1	0	1
Main Coon	0	1	1
Gesamt	42	28	70

### 3.3.4 Altersverteilung

Das Durchschnittsalter der Katzen zum Zeitpunkt der Operation betrug 3,9 Jahre. Die jüngste Katze war drei Monate und die älteste 14 Jahre alt. Vier der Tiere waren ausgewachsene Findlinge, von denen Altersangaben fehlten.

Tab. 21: Vorstellungsalter der Katzen, die mit einem Fixateur externe versorgt wurden

Alter in Jahren	Häufigkeit n	Prozentangaben %
0-1	6	8,6
1-5	40	57,1
5-10	14	20
10-15	6	8,6
Ohne Angabe (Findlinge)	4	5,7
Gesamt	70	

### 3.3.5 Gliedmaßenverteilung

Von den 70 Katzen wurden acht mit je zwei externen Fixationen versorgt. Aus diesem Grund wird im weiteren auch von 78 Fällen gesprochen.

Insgesamt waren 5x die Vordergliedmaße, 72x die Hintergliedmaße und 1x der Kiefer betroffen. Bei der Kieferfraktur handelte es sich um eine Mandibulaastfraktur. Aus Tabelle 22 sind die Gliedmaßen, ob rechts- oder linksseitig sowie die Lokalisation der Frakturen zu entnehmen.

Tab. 22: Gliedmaßenverteilung der Katzen, die mit einem Fixateur externe versorgt wurden

Knochen / Gelenk	Rechts n	Links n	Gesamt n
Humerus	4	0	4
Radius-/Ulna	0	1	1
Os femoris	6	3	9
Kniegelenk	2	0	2
Tibia	16	15	31
Tarsalgelenk	13	16	29
Metatarsus	1	0	1
Kiefer			1
Gesamt	42	35	78

### 3.3.6 Fraktureinteilung der langen Röhrenknochen

Die Frakturen der langen Röhrenknochen sind nach Unger (1990) klassifiziert (Kapitel 3.1.7).

Tab.23: Fraktureinteilung der langen Röhrenknochen nach Unger ( 1990 )

Knochen	Frakturtyp Unger	Anzahl ( n )	Gesamt ( n )
Humerus	12 B2	1	4
	13 A3	1	
	13 C2	1	
	12 A2	1	
Radius-/Ulna	22 A1	1	1
Os femoris	32 A2	1	9
	32 B2	3	
	32 C1	1	
	32 C2	1	
	32 C3	1	
	33 A3	1	
	33 C3	1	
Tibia	42 A1	3	31
	42 A2	2	
	42 A3	2	
	42 B1	2	
	42 B2	6	
	42 B3	4	
	42 C1	4	
	42 C2	4	
	42 C3	4	

### 3.3.7 Verletzungen der Gelenke, der Mandibula- und Metatarsaliafrakturen

Das Tarsalgelenk wurde in 29- und das Kniegelenk in zwei Fällen mit einem Fixateur externe ruhiggestellt.

Tarsalgelenk: Indikationen:

- 13 Luxationsfrakturen,
- 7 Gelenkfrakturen,
- 4 Luxationen,
- 3 Abrasionsverletzungen,
- 1 Bandverletzung,
- 1 Instabilität nach Biopotentnahme einer tumorverdächtigen Struktur im Calcaneus.

Kniegelenk: Indikationen:

- 1 Instabilität nach einer Kreuzbandoperation,
- 1 zusätzliche Stabilisierung nach einer Patellaluxationsoperation.

Tab.24: Gelenkverletzungen der Katzen, die mit einem Fixateur externe versorgt wurden

Gelenk	Verletzung	Anzahl n	Gesamt n
Tarsalgelenk	Gelenkfraktur	7	30
	Luxationsfraktur	13	
	Luxation	4	
	Abrasionsverletzung	3	
	Bandverletzung	1	
	Instabilität	1	
Kniegelenk	Instabilität	2	2

Bei der Kieferfraktur war der Mandibulaast im Bereich des Ramus frakturiert.

Bei der Metatarsaliafraktur handelt es sich um eine offene Serienfraktur mit zusätzlicher Luxation, die Unfallursache war nicht bekannt.

### 3.3.8 Ursachen der Verletzungen

Häufigste Unfallursache war der Fenstersturz (68,6%), vor dem Autounfall (7,1%). Unter Sonstiges ist eine Fraktur aufgeführt, die nach Bioplatentnahme entstand. In vier Fällen wurde der Fixateur externe zur Zweitversorgung eingesetzt, da es nach Plattenosteosynthese zu Komplikationen im Rahmen einer Infektion bzw. eines Plattenbruchs oder einer Refraktur nach Implantatentfernung kam.

Die Verletzungsursachen sind unter Berücksichtigung des Gliedmaßenabschnitts, der Tabelle 25 zu entnehmen.

Tab. 25: Lokalisation und Ursachen der Verletzungen bei Katzen, die mit einem Fixateur externe versorgt wurden

Knochen / Gelenk	Ursache der Läsion	Begründung für einen Fixateur externe	Anzahl n
Humerus	Biss Fenstersturz	Offen infizierte Fraktur	1
		Offene Fraktur Geringer intakter Knochenanteil	2
	Unbekannt	Finanzielle Gründe	1
Radius / Ulna	Sonstiges	Verdacht Tumor / Infektion	1
Os femoris	Autounfall Fenstersturz	Fissuren	1
		Offene Fraktur	3
		Finanzielle Gründe	1
	Unbekannt	Geringer intakter Knochenanteil	2
		Finanzielle Gründe	1
		Geringer intakter Knochenanteil	1

Tab. 25: Lokalisation und Ursachen der Verletzungen bei Katzen, die mit einem Fixateur externe versorgt wurden

Knochen / Gelenk	Ursache der Läsion	Begründung für einen Fixateur externe	Anzahl n
Kniegelenk	Unbekannt	Zusätzliche Stabilisierung	2
Tibia	Biss Fenstersturz	Offen infizierte Fraktur	1
		Geringer intakter Knochenanteil	8
	Unbekannt	Offene Fraktur	6
		Finanzielle Gründe	3
		Junges Tier	1
		Beidseitige Verletzung	4
		Nachversorgung nach Verriegelungsnagel	1
Plattenbruch Wundheilungsstörungen nach Plattenosteosynthese	Finanzeille Gründe	2	
	Geringer intakter Knochenanteil	1	
Tarsalgelenk	Autounfall Biss	Allgemeine Gelenkruhigstellung	4
			1
	Fenstersturz		17
	Kippfenster		2
	Unbekannt		5
Kiefer	Unbekannt	Geringer intakter Knochenanteil	1
Metatarsus	Unbekannt	Offene Fraktur	1

### 3.3.9 Vorbehandlung

Zwei der 78 Fälle waren chirurgisch vorbehandelt.

Eine Humerusfraktur mit einer Zugschraube (zehn Tage) und eine Radiusfraktur, die nach Biopatentnahme entstand, war ebenfalls zuvor mit einer Schraube behandelt (sechs Tage) worden.

Nicht aufgeführt sind die Tiere, denen vor der Anwendung des Fixateur externe eine Platte appliziert wurde, da nicht die Fraktur Indikation für die Implantation des Fixateur externe war, sondern die Wundheilungsstörungen bzw. der Plattenbruch.

### 3.3.10 Gewindetyp

Bei einer 3,8kg schweren Katze mit Tibiafraktur, wurden Bohrdrähte mit Endgewinde in einer Rahmenkonfiguration Typ I eingesetzt.

Bei einer 2,7kg schweren Katze mit einer Tibiafraktur, die mit einem Typ II Fixateur externe

versorgt wurde, wurden von insgesamt sechs Nägeln der zweite und der sechste mit einem Gewinde eingesetzt.

### 3.3.11 Fixateur externe Konfigurationen

Als Rahmenkonfiguration wurden am Humerus und am Os femoris der Fixateur externe Typ I implantiert. Die weiteren Rahmenkonfigurationen mit zusätzlichen Fixierungen sind der Tabelle 26 zu entnehmen.

Bei einem intramedullärem Nagel als zusätzliche Fixierung handelt es sich um einen Verriegelungsnagel ohne Schrauben.

Tab. 26: Rahmenkonfigurationen und zusätzliche Fixierungen bei den Katzen

Knochen / Gelenk	Rahmenkonfiguration	Anzahl n	Zusätzliche Fixierung	Anzahl n
Humerus	Typ I	4	Schrauben	1
			IMP	2
			Cerclage und BD- spickung	1
Radius-/Ulna	Typ II	1	Platte	1
Os femoris	Typ I	9	Exfix IMP	2
			Exfix und IMP	2
			Cerclage und nicht exfix IMP	1
			Cerclage und exfix IMP	3
			Schrauben und nicht exfix IMP	1
Kniegelenk	Typ I	1		0
	Typ II	1		0
Tibia	Typ I	3	Nicht exfix IMP	2
			Typ II	28
		Nicht exfix IMP	6	
			Exfix IMP	6
Tarsus	Typ I	3	Bohrdrahtspickung	1
			Typ II	26
		Zugschraube	4	
		Zugschraube und Bohrdraht	1	
				Malleolusosteotomie
MT	Typ II	1		0
Kiefer	Typ I	1		0
Gesamt		78		50

### 3.3.12 Komplikationen

#### 3.3.12.1 Nageltraktinfektionen

Die lokal antiseptische Behandlung bestand aus einer täglichen Pflege des Gestänges und der Austrittsstellen der Bohrdrähte mit Braunol ® oder Lavasept ®. Bei einer purulenten Infektion sowie dem Verdacht einer Osteomyelitis wurde als Antibiotikum Cefaseptin rezeptiert. Nur bei einer Osteomyelitis (am Tarsalgelenk) wurde eine zusätzliche chirurgische Behandlung in Form einer Curettage gewählt.

Tab. 27: Komplikationen und Behandlung des Nageltraktes

Knochen / Gelenk	Art der Infektion	Osteomyelitis	Behandlung	Ergebnis
Humerus	1x keine 3x leicht		lokal antiseptisch	abgeheilt
Radius-/Ulna	keine			
Os femoris	5x keine 3x leicht 1x purulent		lokal antiseptisch lokal antiseptisch & syst. antibiotisch	abgeheilt abgeheilt
Kniegelenk	1x keine 1x leicht		lokal antiseptisch	abgeheilt
Tibia	9x keine 20x leicht 2x purulent	1x	lokal antiseptisch lokal antiseptisch & syst. antibiotisch	abgeheilt abgeheilt
Tarsalgelenk	13x keine 13x leicht 3x purulent	2x	lokal antiseptisch lokal antiseptisch & syst. antibiotisch	abgeheilt abgeheilt
Metatarsalia	1x leicht		lokal antiseptisch	abgeheilt
Kiefer	Keine			

#### 3.3.12.2 Komplikationen des Fixateur externe

Zwölf Montagelockerungen traten zu einem Zeitpunkt auf, als die Fraktur bzw. die Gelenkläsion bereits in Abheilung war, der Fixateur externe konnte entfernt werden. Bei zwei Fixierungen am Tarsalgelenk kam es zu einer frühzeitigen Lockerung. Einmal sprang die Katze vom Tisch, das Tier wurde weitere zehn Tage ruhig gehalten und der Fixateur externe anschließend entfernt. Im zweiten Fall verhedderte sich der Fixateur externe mit einem Gegenstand, es wurde eine Umfixierung vorgenommen.

Auf Grund einer Montagelockerung bei der Versorgung einer Tibiafraktur mit verzögerter Frakturheilung wurde einer Umfixierung mit Spongiosatransplantation vorgenommen.

Bei dem Bohrdrahtbruch handelt es sich um die Spitze des medialen Bohrdrahtes, sie wurde bei der Implantatentfernung belassen.

Tab 28. Komplikationen des Fixateur externe

Knochen / Gelenk	Montagelockerung	Technovitbrücken-Lockerung / Bruch	Bohrdrahtbruch
Humerus	2x		
Radius-/Ulna			
Os femoris	2x		
Kniegelenk			
Tibia	4x		
Tarsalgelenk	6x		1x
Metatarsalia			
Kiefer	1x		

### 3.3.12.3 Komplikationen des Knochens und des Weichteilgewebes

Eine distale Humerussplitterfraktur heilte verzögert. Zusätzlich entwickelte sich im Ellenbogengelenk nach Implantatentfernung eine Streckhemmung.

Drei Tibiafrakturen heilten verzögert und erforderten eine Spongiosatransplantation.

Bei einer Tibiafraktur wurde der Fixateur externe Typ II in einen Fixateur externe Typ I dynamisiert.

Bei einer Katze mit beidseitiger Tibiafraktur wurde eine beidseitige Umfixierung mit einem intramedullären Bohrdraht vorgenommen.

In den anderen Fällen mit verzögerter Frakturheilung waren keine speziellen Maßnahmen notwendig.

An einem fixiertem Tarsalgelenk musste eine venöse Blutung nach Implantatentfernung mit einem Druckverband gestillt werden.

Die Katzen mit Gelenkversteifung erhielten nach der Implantatentfernung eine physiotherapeutische Behandlung.

Tab. 29: Komplikationen des Knochens und Weichteilgewebes

Knochen / Gelenk	Verzögerte Frakturheilung	Ankylosierung Gelenk Versteifung / Muskelkontraktur	Arthrosenbildung	Blutungen aus Bohrdrabt	Nekrose der Haut
Humerus	1x	2x			
Radius-/Ulna					
Karpalgelenk					
Metacarpalia					
Os femoris					
Kniegelenk					
Tibia	7x				
Tarsalgelenk		4x		1x	
Metatarsalia					
Kiefer					

### 3.3.12.4 Sonstige Komplikationen

Vier Katzen bzw. fünf Fälle sind vor der Implantatentfernung verstorben. Zwei Tiere waren polytraumatisiert. Ein Tier verstarb intra operationem bei Versorgung einer Beckenfraktur, je eine Katze wurde wegen kontinuierlich reduziertem Allgemeinzustand, wegen eines Pericardergusses und eine wegen einer Fip-infektion getötet.

Eine Katze erlitt eine Fraktur im Bohrdraktkanal, es wurde eine Umfixierung vorgenommen. Auf Grund einer Reluxation sieben Tage nach Versorgung eines luxierten Tibiotarsalgelenkes musste der Fixateur externe erneuert werden.

Bei einem Tier entstand vier Wochen nach Implantatentfernung eine Fissur der Tibia; sie wurde erneut mit einem Fixateur externe versorgt.

Eine andere Tibiafraktur zog einen Monat nach Implantatentfernung eine Refraktur nach sich, ein intramedullärer Pin wurde implantiert.

In einem Fall entwickelte sich nach Tibiafraktur eine hypertrophe Pseudarthrose. Sie war jedoch stabil und machte keine weitere Behandlung erforderlich.

### **3.3.13 Behandlung und Ergebnisse der Katzen der Gruppe A**

Von den 70 Katzen verstarben vier Tiere/fünf Fälle vor Implantatentfernung (Nr. 3, 9, 13, 28, 29).

Von den verbleibenden 66 Katzen (73 Fällen) wurden die Implantate einer supracondylären Stauchungsfraktur des Os femoris, einer Tibiaschaftfraktur, einer Tibiasplinterfraktur sowie einer offenen Luxationsfraktur des Tarsalgelenkes vom Haustierarzt entfernt (Nr. 2, 8, 16 und 26).

Nr. 16 entwickelte zwei Tage nach der Operation eine Drucknekrose der Haut unterhalb der Technovitschiene. Weitere Angaben zum Heilungsverlauf sowie zum Funktionsergebnis dieser vier Patienten konnten nicht eruiert werden.

Die Fälle der Gruppen A, B und C werden wegen der Komplexität in Form eines Fallberichtes dargestellt. Die Angaben zur Rasse sind den Tab. 30, 31 und 32 zu entnehmen.

#### **3.3.13.1 Gruppe A**

Bei den Tieren der Gruppe A (20 Katzen, 22 Fälle) wurde der Fixateur externe in der Klinik entfernt und die Tiere bis zur Implantatentfernung kontrolliert.

Nr. 1 Offene Y-Humerusfraktur: Zugschrauben und Fixateur externe Typ I; Liegezeit 47 Tage; Verbleib der internen Fixierung; Komplikationen: ggr. Streckhemmung im Ellenbogengelenk nach Implantatentfernung; Therapie: Physiotherapie.

Nr. 4 Os femoris Splitterfraktur: Cerclagen, Fixateur externe Typ I mit intramedullärem in die externe Schiene integriertem Nagel; Liegezeit 31 Tage; Verbleib der Cerclagen; Komplikationen: keine; geheilt.

Nr. 5 Tibiaquerfraktur: Fixateur externe Typ II; Liegezeit 38 Tage; Komplikationen: hypertrophische Pseudarthrose; Therapie: keine, da Gliedmaße stabil nach Implantatentfernung; Ruhighaltung.

Nr. 6 Tibiafraktur: Zugschrauben und Fixateur externe Typ II; Liegezeit 65 Tage; Verbleib der Zugschrauben; Komplikationen: keine; geheilt.

Nr. 7 Offene Tibiafraktur: intramedullärer Nagel und Fixateur externe Typ II; Liegezeit Fixateur externe 34 Tage, intramedullärer Nagel 56 Tage; Komplikationen: keine; geheilt.

Nr. 10/22 selbes Tier: Tibiasplitterfraktur/Calcaneusfraktur: Fixateur externe mit intramedullärem in die externe Schiene integriertem Nagel/Bohrdrahtspickung und Fixateur externe Typ II; Liegezeit 59 Tage / 87 Tage, Verbleib der internen Fixierung Komplikationen: keine; geheilt.

Nr. 11 Tibiafraktur mit Wundheilungsstörungen nach Plattenosteosynthese: Fixateur externe Typ II; Liegezeit 130 Tage; Komplikationen: keine; geheilt.

Nr. 12 Tibiasplitterfraktur: Fixateur externe Typ II; Liegezeit 77 Tage; Komplikationen: keine; geheilt.

Nr. 14 Tibiafraktur: Fixateur externe Typ II; Liegezeit 18 Tage; Komplikationen: keine; geheilt.

Nr. 15 Offene Tibiaschaftfraktur: Fixateur externe mit intramedullärem in die externe Schiene integriertem Nagel; Liegezeit 34 Tage; Komplikationen: eitrige Sekretion mit 40° Fieber; Therapie: lokal antiseptisch (Braunol®) und systemisch antibiotisch, Umfixierung mit Platte; Liegezeit 104 Tage; geheilt.

Nr. 17 Calcaneusfraktur: Fixateur externe Typ II; Liegezeit 59 Tage; Komplikationen: Bruch der Spitze des mittleren Bohrdrathes; Therapie: keine; geheilt.

Nr. 18 Offene Luxationsfraktur Tarsus; Fixateur externe Typ II; Liegezeit 69 Tage; Komplikationen: Ankylosierung des Gelenkes; Therapie: Physiotherapie.

Nr. 19 Calcaneusfraktur: Fixateur externe Typ II; Liegezeit 30 Tage; Komplikationen: Versteifung nach Implantatentfernung; Therapie: Physiotherapie.

Nr. 20 Luxationsfraktur Tarsus: Fixateur externe Typ I; Liegezeit 37 Tage; Komplikationen: keine; geheilt.

Nr. 21 Offene Luxation Tarsus: Fixateur externe Typ II; Liegezeit 34 Tage; Komplikationen: keine; geheilt.

Nr. 23/24 selbes Tier; Luxationsfraktur beider Tarsalgelenke: Je Fixateur externe Typ II; Liegezeit: je 49 Tage; Komplikationen: keine; geheilt.

Nr. 25 Offene Luxation Tarsus: Fixateur externe Typ II; Liegezeit 77 Tage; Komplikationen: keine; geheilt.

Nr. 27 Luxationsfraktur Tarsus: Fixateur externe Typ II; Liegezeit 100 Tage; Komplikationen: 30 Tage p. op. Montagelockerung, Osteomyelitisverdacht; Reluxation nach weiteren 24 Tagen; Therapie: systemisch antibiotisch und jeweils eine Umfixierung; geheilt.

Nr. 30 Luxationsfraktur Tarsus: Fixateur externe Typ II; Liegezeit 40 Tage; Komplikationen: Reluxation; Therapie: Umfixierung und Bohrdrahtspickung; geheilt.

Nr. 31 Luxationsfraktur Metatarsalia: Fixateur externe Typ II; Liegezeit 15 Tage; Komplikation: keine optimale Reponierung; Therapie: Umfixierung und Bohrdrahtspickung; geheilt.

Tab. 30: Behandlungen und Ergebnisse bei den Katzen der Gruppe A

Patienten-Nr.	Rasse	Gliedmaße	Diagnose	Therapie	Komplikationen	Ergebnis
3	EKH	Os femoris	Splitterfraktur (32 C2)	Typ I IMP und Cerclagen	Bei Re OP einer zusätzlichen Beckenfraktur verstorben	Tod vor Implantatentfernung
13	EKH	Tibia	Splitterfraktur (42 B3)	Typ II	Wegen Perikarderguss Eutha	Tod vor Implantatentfernung
28	EKH	Tarsalgelenk	Abrasion	Typ II	Verschlechterung des Allgemeinzustandes Euthanasie	Tod vor Implantatentfernung
29	EKH	Tarsalgelenk	Abrasion	Typ II	Verschlechterung des Allgemeinzustandes Euthanasie	Tod vor Implantatentfernung
9	EKH	Tibia	Splitterfraktur (42 B3)	Typ II IMP		Tod vor Implantatentfernung
2	EKH	Os femoris	Y-förmige distale Fraktur (33 C3)	Typ I IMP und Schrauben		Implantatentfernung vom Haustierarzt
8	EKH	Tibia	Schaftfraktur (42 C3)	Typ II IMP		Implantatentfernung vom Haustierarzt
16	EKH	Tibia	Splitterfraktur (42 B2)	Typ I Verriegelungsnagel ohne Schrauben	Drucknekrose	Implantatentfernung vom Haustierarzt
26	Perser	Tarsalgelenk	Offene Luxationsfraktur	Fixateur Typ II		Implantatentfernung vom Haustierarzt
1	EKH	Humerus	Offene Y - Condylus Fraktur (13 C2)	Typ I (47 Tage) Schrauben	Ggr. Streckhemmung im Ellenbogengelenk nach Implantatentfernung	Physiotherapie

Tab. 30: Behandlungen und Ergebnisse bei den Katzen der Gruppe A

Patienten-Nr.	Rasse	Gliedmaße	Diagnose	Therapie	Komplikationen	Ergebnis
4.	EKH	Os femoris	Splitterfraktur (32 C3)	Typ I (31 Tage) IMP und Cerclage		geheilt
5.	EKH	Tibia	Querfraktur (42 A1)	Typ II (38 Tage)	Hypertrophische Pseudarthrose	Ruhhaltung
6.	EKH	Tibia	Deux etage Fraktur (42 C3)	Typ II (65 Tage) Zugschrauben		geheilt
7.	Perser	Tibia	Schafffraktur (42 B1)	Typ II (34 Tage) IMP		geheilt
10.	EKH	Tibia	Splitterfraktur (42 C3)	Typ II (59 Tage) IMP		geheilt
11.	EKH	Tibia	Schafffraktur (42 B2)	Typ II (130 Tage)		geheilt
12.	EKH	Tibia	Splitterfraktur (42 C3)	Typ II (77 Tage)		geheilt
14.	EKH	Tibia	Querfraktur (42 A1)	Typ II (18 Tage)		geheilt
15.	EKH	Tibia	Schafffraktur (42 C2)	Typ II (34 Tage) IMP	Fieber und eitrige Sekretion	geheilt
17.	EKH	Tarsalgelenk	Calcaneusfraktur	Typ II (59 Tage)	Bohrdrahtbruch	geheilt
18.	EKH	Tarsalgelenk	Offene Luxationsfraktur	Typ II (69 Tage)	Gelenk mgr. ankylosiert	Physiotherapie

Tab. 30: Behandlungen und Ergebnisse bei den Katzen der Gruppe A

Patienten-Nr.	Rasse	Gliedmaße	Diagnose	Therapie	Komplikationen	Ergebnis
19.	Mischling	Tarsalgelenk	Verdacht Tumor Calcaneus	Typ II (30 Tage)	Gelenk nach Implantatentfernung ggr. versteift	Physiotherapie
20.	EKH	Tarsalgelenk	Luxationsfraktur	Typ I (37 Tage) Bohrdrahtspickung		geheilt
21.	EKH	Tarsalgelenk	Offene Luxation	Typ II (34 Tage)		geheilt
22.	EKH	Tarsalgelenk	Calcaneusfraktur	Typ II (87 Tage) Bohrdrahtspickung		geheilt
23.	Türkisch Angora	Tarsalgelenk	Luxationsfraktur	Typ II (49 Tage)		geheilt
24.	Türkisch Angora	Tarsalgelenk	Luxationsfraktur	Typ II (49 Tage)		geheilt
25.	EKH	Tarsalgelenk	Offene Luxation	Typ II (77 Tage)		geheilt
27.	EKH	Tarsalgelenk	Luxationsfraktur	Typ II (100 Tage)	Verdacht auf Osteomyelitis	geheilt
30.	EKH	Tarsalgelenk	Luxationsfraktur	Typ II (40 Tage) Bohrdrahtspickung	Reluxation	geheilt
31.	EKH	Metatarsalia	Luxationsfraktur	Typ II (15 Tage)	Fraktur disloziert	geheilt

### **3.3.14 Behandlung und Ergebnisse der Katzen der Gruppe B und C**

42 weitere Katzen bzw. 47 Fälle wurden nach Implantatentfernung kontrolliert. Bei 29 Tieren (32 Fälle) ist die Kontrolle auf eine telefonische Nachfrage beschränkt (Gruppe B). 13 Katzen (15 Fällen) wurden sowohl klinisch als auch röntgenologisch nachkontrolliert (Gruppe C).

Die Fragestellung am Telefon sowie die Auswertung der Ergebnisse sind dem Material und Methodikteil zu entnehmen.

#### **3.3.14.1 Gruppe B**

Nr. 32 Os femoris Fraktur: Fixateur externe Typ I mit intramedullärem, in die externe Schiene integriertem Nagel; Liegezeit 41 Tage; Komplikationen: Montagelockerung; Therapie: Implantatentfernung; Kontrolle nach einem Jahr und drei Monaten: gut.

Nr. 33 Offene Os femoris Fraktur: Cerclagen, Fixateur externe Typ I mit intramedullärem, in die externe Schiene integriertem Nagel; Liegezeit 57 Tage; Verbleib der Cerclagen; Komplikationen: keine; Kontrolle nach zwei Jahren und drei Monaten: gut.

Nr. 34 Os femoris Fraktur: Fixateur externe Typ I mit intramedullärem, in die externe Schiene integriertem Nagel; Liegezeit 58 Tage; Komplikationen: keine; Kontrolle nach einem Jahr und acht Monaten: gut.

Nr. 35 Os femoris Fraktur mit Fissuren: Cerclagen, Fixateur externe Typ I mit intramedullärem, in die externe Schiene integriertem Nagel; Liegezeit 44 Tage; Verbleib der Cerclagen; Komplikationen: keine; Kontrolle nach zwei Jahren und neun Monaten: gut.

Nr. 36 Os femoris Trümmerfraktur: Cerclage, Fixateur externe Typ I und intramedullärer Nagel; Liegezeit 27 Tage; Verbleib internen Fixierung; Komplikationen: keine; Kontrolle nach drei Jahren und zwei Monaten: befriedigend.

Nr. 37 Patellaluxation: Fixateur externe Typ II; Liegezeit 34 Tage; Komplikationen: keine; Kontrolle nach zwei Jahren und vier Monaten: gut.

Nr. 38 Offene Tibiasplinterfraktur: Fixateur externe Typ II; Liegezeit 66 Tagen; Komplikationen: Fistelbildung nach 13 Tagen, röntgenologischer Verdacht einer

Osteomyelitis nach 33 Tagen, Montagelockerung; Therapie: systemisch antibiotisch, Implantatentfernung; Kontrolle nach zwei Jahren: gut.

Nr. 39 Offene Tibiasplinterfraktur: Fixateur externe Typ II mit intramedullärem, in die externe Schiene integriertem Nagel; Liegezeit Fixateur externe 52 Tage und intramedullärer Nagel 82 Tage; Komplikationen: keine; Kontrolle nach zwei Jahren: gut.

Nr. 40 Tibiafraktur mit Plattenbruch: Fixateur externe; Liegezeit 344 Tage; Komplikationen: verzögerte Frakturheilung; Therapie: keine; Kontrolle nach zwei Jahren: gut.

Nr. 41/54 selbes Tier selbe Gliedmaße: Offene Tibiafraktur/offene Tarsusfraktur: je Fixateur externe Typ II; Liegezeit je 81 Tage; Komplikationen: keine; Kontrolle nach zwei Jahren und drei Monaten: gut.

Nr. 42 Tibiafraktur mit Plattenausriß: Fixateur externe Typ II; Liegezeit 90 Tage; Komplikationen: Montagelockerung, Refraktur nach Implantatentfernung; Therapie: Implantatentfernung, Euthanasie durch Haustierarzt

Nr. 43 Offene Tibiafraktur: Fixateur externe Typ II; Liegezeit 132 Tage; Komplikationen: verzögerte Frakturheilung, Fissur nach Implantatentfernung; Therapie: autologe Spongiosaverpflanzung, Stützverband und Ruhighaltung; Kontrolle nach drei Jahren und zwei Monaten: gut.

Nr. 44 Tibiasplinterfraktur: Fixateur externe Typ II mit intramedullärem in die externe Schiene integriertem Nagel; Liegezeit 33 Tage; Komplikationen: Montagelockerung; Therapie: Implantatentfernung; Kontrolle nach zwei Jahren und drei Monaten: gut.

Nr. 45 Tibiafraktur: Fixateur externe Typ II; Liegezeit 78 Tage; Komplikationen: keine; Kontrolle nach drei Jahren und neun Monaten: gut.

Nr. 46 Offene Tibiafraktur: Fixateur externe Typ I mit Gewinde; Liegezeit 80 Tage; Komplikationen: keine; Kontrolle nach drei Jahren und drei Monaten: gut.

Nr. 47 Infektion nach Plattenosteosynthese einer Tibiafraktur: Fixateur externe Typ II; Liegezeit 109 Tage; Komplikationen: verzögerte Frakturheilung; Therapie: autologe Spongiosaverpflanzung; Kontrolle nach drei Jahren und drei Monaten: gut.

Nr. 48/49 selbes Tier; beidseitige Tibiafraktur: je Fixateur externe Typ II; Liegezeit 88 Tage; Komplikationen: verzögerte Frakturheilung; Therapie: keine; Kontrolle nach zwei Jahren und drei Monaten: befriedigend.

Nr. 50 Seitenbandabriss Tarsus: Fixateur externe Typ II; Liegezeit 88 Tage; Komplikationen: Montagelockerung; Therapie: Implantatentfernung; Kontrolle nach einem Jahr und vier Monaten: befriedigend.

Nr. 51 Polytraumatisierter Tarsus mit Lazerationsverletzung und Gelenkinstabilität: Fixateur externe Typ II; Liegezeit 56 Tage; Komplikationen: keine; Kontrolle nach einem Jahr und sieben Monaten: gut.

Nr. 52 Offene Luxationsfraktur Tarsus: Zugschraube und Fixateur externe Typ II; Liegezeit 45 Tage; Komplikationen: keine; Kontrolle nach zwei Jahren: gut.

Nr. 53 Luxationsfraktur Tarsus: Fixateur externe Typ II; Liegezeit 37 Tage; Komplikationen: keine; Kontrolle nach zwei Jahren und zwei Monaten: gut.

Nr. 54 Fraktur Tarsus: Fixateur externe Typ II; Liegezeit 81 Tage; Komplikationen: keine; Kontrolle nach zwei Jahren und vier Monaten: gut

Nr. 55 Fraktur Tarsus: Fixateur externe Typ I; Liegezeit 18 Tage; Komplikationen: Lockerung proximaler Bohrdraht mit ggr. Blutung; Therapie: Implantatentfernung und Stützverband; Kontrolle nach zwei Jahren und vier Monaten: gut.

Nr. 56 Offene Luxationsfraktur Tarsus: Zugschraube und Fixateur externe Typ II; Liegezeit 51 Tage; Komplikationen: Ankylosierung; Therapie: Physiotherapie; Kontrolle nach zwei Jahren und fünf Monaten: befriedigend.

Nr. 57 Calcaneusfraktur: Zugschraube und Fixateur externe Typ II; Liegezeit 53 Tage; Komplikationen: keine; Kontrolle nach zwei Jahren und sieben Monaten: gut.

Nr. 58 Luxation Tarsus: Fixateur externe Typ II; Liegezeit 21 Tage; Komplikationen: Montagelockerung; Therapie: Implantatentfernung; Kontrollen nach zwei Jahren und fünf Monaten: gut.

Nr. 59 Splitterfraktur Trochlea Tali: Fixateur externe Typ II; Liegezeit 46 Tage; Komplikationen: partielle Ankylosierung; Therapie: Physiotherapie; Kontrolle nach zwei Jahren und neun Monaten: befriedigend.

Nr. 60 Luxationsfraktur Tarsus: Fixateur externe Typ I; Liegezeit 66 Tage; Komplikationen: Montagelockerung; Therapie: Implantatentfernung; Kontrolle nach zwei Jahren und sechs Monaten: gut.

Nr. 62/63 selbes Tier; beidseitig Luxationsfraktur Tarsus: je Fixateur externe Typ II; Liegezeit 42 Tage; Komplikationen: keine; Kontrolle nach einem Jahr und drei Monaten: befriedigend.

Tab. 31: Behandlungen und Ergebnisse der Katzen der Gruppe B

Patienten Nr.	Rasse	Alter (Jahre)	Gliedmaße	Diagnose	Therapie	Komplikationen	Ergebnis	Tel. Nachkontrolle Nach x-Jahren	Ergebnis
32	EKH	3	Os femoris	Schaftfraktur (32 C1)	Typ I (41 Tage) Exfix. IMP	Bohrdraht-lockerung	Ruhhaltung	1,3	gut
33	EKH	3	Os femoris	Schrägfraktur (32 B2)	Typ I (57 Tage) 3 Cerclagen exfix IMP 41 Tage		geheilt	2,3	gut
34	EKH	1	Os femoris	Schrägfraktur (32 B2)	Typ I (58 Tage) Exfix. IMP		geheilt	1,7	gut
35	EKH	1	Os femoris	Schaftfraktur mit Fissuren (32 A2)	Typ I (44 Tage) Exfix IMP Cerclage		geheilt	2,8	gut
36	Mix	0,5	Os femoris	Trümmerfraktur (33 A3)	Typ I IMP Cerclage		geheilt	3,2	befriedigend
37	EKH	5	Kniegelenk	Patella Luxation	Typ II (34 Tage)		geheilt	2,3	gut
38	EKH	4	Tibia	Splitterfraktur (42 C1)	Typ II (66 Tage)	Fistelbildung Montage-lockerung	Ruhhaltung	2	gut
39	EKH	1	Tibia	Splitterfraktur (42 C3)	Typ II (52 Tage) exfix IMP (82 Tage)		geheilt	2	gut
40	EKH	8	Tibia	Schrägfraktur (42 A2)	Typ II (344 Tage)	Schlechte Frakturheilung	geheilt	2	gut

Tab. 31: Behandlungen und Ergebnisse der Katzen der Gruppe B

Patienten-Nr.	Rasse	Alter (Jahre)	Gliedmaße	Diagnose	Therapie	Komplikationen	Ergebnis	Tel. Nachkontrolle Nach x-Jahren	Ergebnis
41	EKH	5	Tibia	Stückfraktur (42 C2)	Typ II (81 Tage)		Ruhhighaltung	2,3	gut
42	Siam	11	Tibia	Schaftfraktur (42 B2)	Typ II (90 Tage)	Montage-lockerung Nach Implant ex Refraktur und Eutha	Ruhhighaltung	3	unbefriedigend
43	EKH	2	Tibia	Offene Schaftfraktur (42 B2)	Typ II (132 Tage)	Fissur nach Implantatentfernung	Verband	3,2	gut
44	EKH	5	Tibia	Splitterfraktur (42 C3)	Typ II extfix IMP (33 Tage)	Montage-lockerung	Geheilt	2	gut
45	EKH	14	Tibia	Butterfly Fraktur (42 B2)	Typ II (78 Tage)		geheilt	3,8	gut
46	EKH	3	Tibia	Offene Querfraktur (42 A3)	Typ I mit Gewinde (80 Tage)		geheilt	3,3	gut
47	EKH	0,75	Tibia	Schaftfraktur (42 A1)	Typ II (109 Tage)	Langsame Frakturheilung	Ruhhighaltung	3,3	gut
48	EKH	0,75	Tibia	Spiralfraktur (42 A2)	Typ II (88 Tage)	Langsame Frakturheilung	Ruhhighaltung	2,3	befriedigend
49	EKH	0,75	Tibia	Querfraktur (42 A3)	Typ II (88 Tage)	Langsame Frakturheilung	Ruhhighaltung	2,3	befriedigend
50	EKH	Findling	Tarsalgelenk	Seitenbandabriss	Typ II (88 Tage)	Montage-lockerung	geheilt	1,3	befriedigend

Tab. 31: Behandlungen und Ergebnisse der Katzen der Gruppe B

Patienten-Nr.	Rasse	Alter (Jahre)	Gliedmaße	Diagnose	Therapie	Komplikationen	Ergebnis	Tel. Nachkontrolle Nach x-Jahren	Ergebnis
51	EKH	2	Tarsalgelenk	Poly-traumatisiert	Typ II (56 Tage)		geheilt	1,6	gut
52	EKH	2	Tarsalgelenk	Offene Luxationsfraktur	Typ II (45 Tage) Zugschraube		geheilt	2	gut
53	EKH	3	Tarsalgelenk	Luxationsfraktur	Typ II (37 Tage)		geheilt	2,2	gut
54	EKH	5	Tarsalgelenk	Fraktur	Typ II (81 Tage)		Ruhighaltung	2,3	gut
55	EKH	0,25	Tarsalgelenk	Fraktur	Typ I (18 Tage)	Lockerung und ggr. Blutung aus Bohrloch	Verband	2,3	gut
56	EKH	4	Tarsalgelenk	Luxationsfraktur	Typ II (51 Tage) Zugschraube	Ankylosierung	Physiotherapie	2,4	befriedigend
57	EKH	6	Tarsalgelenk	Calcaneusfraktur	Typ II (53 Tage) Zugschraube		geheilt	2,6	gut
58	EKH	13	Tarsalgelenk	Luxation	Typ II (21 Tage)	Lockerung	geheilt	2,4	gut
59	EKH	2	Tarsalgelenk	Trochlea Tali Splitterfraktur	Typ II (46 Tage)	Partiell ankylosiert	Physiotherapie	2,8	befriedigend
60	EKH	11	Tarsalgelenk	Luxationsfraktur	Typ I (66 Tage)	Lockerung	Ruhighaltung	2,5	gut
61	EKH	7	Tarsalgelenk	Luxationsfraktur	Typ II (23 Tage) Zugschraube	Lockerung Osteomyelitisverdacht	Ruhighaltung	1,5	gut

### 3.3.14.3 Gruppe C

Nr. 64 Humerussplitterfraktur: Cerclage, Bohrdrahtspickung und Fixateur externe Typ I; Liegezeit 44 Tage; Verbleib der internen Fixierung; Komplikationen: Montagelockerung, ggr. Streckhemmung im Ellenbogengelenk; Therapie: Implantatentfernung und Physiotherapie; Kontrollen nach zwei Jahren und einem Monat: klinisch: befriedigend, röntgenologisch: Achsenknick, befriedigend.

Nr. 65 Humerusfraktur: Fixateur externe Typ I und intramedullärer Nagel; Liegezeit 57 Tage; Komplikationen: keine; Kontrolle nach einem Jahr: klinisch und röntgenologisch: gut.

Nr. 66 offene Humerusfraktur: Fixateur externe Typ I und intramedullärer Nagel; Liegezeit 69 Tage; Komplikationen: Montagelockerung; Therapie: Implantatentfernung; Kontrolle nach zwei Jahren und drei Monaten: klinisch und röntgenologisch: gut.

Nr. 67 Radiusfraktur: Fixateur externe Typ II; Liegezeit 76 Tage; Komplikationen: keine; Kontrolle nach sechs Monaten: klinisch und röntgenologisch: gut.

Nr. 68 Os femoris Splitterfraktur: Fixateur externe Typ I und zwei intramedulläre Nägel; Liegezeit 38 Tage; Komplikationen: Montagelockerung; Therapie: Implantatentfernung; Kontrollen nach drei Jahren und zwei Monaten: klinisch und röntgenologisch: gut.

Nr. 69 Refraktur nach Plattenosteosynthese Tibia: Zugschrauben und Fixateur externe Typ II; Liegezeit 120 Tage; Verbleib der internen Fixierung; Komplikationen: verzögerte Frakturheilung, Montagelockerung; Therapie: autologe Spongiosaverpflanzung, Implantatentfernung und 2 Wochen Light Cast Verband; Kontrolle nach drei Jahren und fünf Monaten: klinisch: gut, röntgenologisch Synostose Tibia/Fibula, befriedigend.

Nr. 70 Tibiasplitterfraktur: Fixateur externe Typ II; Liegezeit 102 Tage; Komplikationen: vermehrte Sekretion; Therapie: lokal antiseptisch; Kontrolle nach vier Jahren und zwei Monaten: klinisch: gut, röntgenologisch: Synostose Tibia / Fibula, befriedigend.

Nr. 71 Offene Tibiasplitterfraktur: Fixateur externe Typ II und intramedullärer Nagel; Liegezeit: 93 Tage; Komplikationen: Refraktur nach Implantatentfernung; Therapie:

intramedullärer Nagel für 200 Tage; Kontrolle nach acht Monaten: klinisch und röntgenologisch: gut.

Nr. 72 Tibiafraktur: Fixateur externe Typ II; Liegezeit: 70 Tage; Komplikationen: keine; Kontrolle nach acht Monaten: klinisch und röntgenologisch: gut.

Nr. 73/61 selbes Tier: Tibiasplitterfraktur / Luxationsfraktur Tarsus: Fixateur externe Typ II und intramedullärer Nagel / Zugschraube und Fixateur externe Typ II; Liegezeit 65/23 Tage; Komplikationen Tarsus: Verdacht einer Osteomyelitis; Therapie systemisch antibiotisch; Kontrolle nach einem Jahr und sechs Monaten: klinisch und röntgenologisch: gut.

Nr. 74/75 gleiches Tier: beidseitige Tibiafraktur: je Fixateur externe Typ II und intramedullärer Nagel; Liegezeit: 56/86 Tage; Verbleib der internen Fixierung; Komplikationen: keine; Kontrolle nach einem Jahr und fünf Monaten: klinisch und röntgenologisch: gut.

Nr. 76 Instabilität Kniegelenk nach Kreuzbandoperation: Fixateur externe Typ I; Liegezeit 20 Tage; Komplikationen: Fraktur Bohrkanal; Therapie: Umfixierung mit Platte; Kontrolle nach einem Jahr: klinisch und röntgenologisch: gut.

Nr. 77 Luxation Tarsus: Fixateur externe Typ II; Liegezeit 41 Tage; Komplikationen: keine; Kontrolle nach drei Jahren und drei Monaten: klinisch: befriedigend, röntgenologisch: ggr. Ankylosierung, befriedigend.

Nr. 78 Mandibulaastfraktur: Fixateur externe Typ I; Liegezeit 67 Tage; Komplikationen: Montagelockerung, ggr. Instabilität nach Implantatentfernung; Therapie: Implantatentfernung; Kontrolle nach einem Jahr: klinisch: befriedigend, röntgenologisch: gut.

Tab. 32: Behandlungen und Ergebnisse der Katzen der Gruppe C

Patienten Nr.	64	65	66	67	68
Rasse	EKH	Main Coon	EKH	EKH	EKH
Alter in x-Jahren	4	4	8	12	1
Gliedmaße	Humerus	Humerus	Humerus	Radius/Ulna	Os femoris
Diagnose	Splitterfraktur (13 A3)	Schaftfraktur	Offene Schaftfraktur (12 B2)	Fraktur	Offene Splitterfraktur (32 B2)
Therapie	Typ I Cerclage Bohrdrahtspickung	Typ I IMP	Typ I IMP	Typ II	Typ I 2 IMP
Dauer der externen Fixierung	44 Tage	57 Tage	69 Tage	76 Tage	38 Tage
Komplikationen	Lockerung Streckhemmung am Ellenbogen		Montagelockerung		Lahmheit prä Implantatentfernung
Entlassung	Ruhighaltung	Ruhighaltung	geheilt	Ruhighaltung	geheilt
Telefonische Kontrolle Nach x-Jahren	2,1	1	2,3	0,5	3,2
Ergebnis	befriedigend	gut	gut	gut	gut
Röntgenologische Kontrolle nach x-Jahren	2,1	1	2,3	0,5	3,2
Bewertung Röntgen	befriedigend	gut	gut	gut	gut
Bewertung Klinische Untersuchung	befriedigend	gut	gut	gut	gut

Tab. 32: Behandlungen und Ergebnisse der Katzen der Gruppe C

Patienten Nr.	69	70	71	72	73
Rasse	EKH	EKH	EKH	EKH	EKH
Alter	4	4	4	3	7
Gliedmaße	Tibia	Tibia	Tibia	Tibia	Tibia
Diagnose	Schaftfraktur (42 B1)	Splinterfraktur (42 C1)	Splinterfraktur (42 C2)	Schaftfraktur (42 A1)	Splinterfraktur (42 C1)
Therapie	Typ II Zugschrauben	Typ II	Typ II IMP	Typ II	Typ II IMP
Dauer der externen Fixierung	120 Tage	102 Tage	93 Tage	70 Tage	65 Tage
Komplikationen	Montagelockerung Langsame Frakturheilung	Vermehrte Sekretion	Refraktur nach Implantatentfernung	verzögerte Frakturheilung	
Entlassung	Lightcast	geheilt	geheilt	Ruhighaltung	Ruhighaltung
Telefonische Kontrolle Nach x-Jahren	3,4	4,2	0,7	0,7	1,5
Ergebnis	gut	gut	gut	gut	gut
Röntgenologische Kontrolle Nach x-Jahren	3,4	4,2	0,7	0,2	0,3
Bewertung Röntgen	befriedigend	befriedigend	gut	gut	gut
Bewertung Klinische Untersuchung	gut	gut	gut	gut	gut

Tab. 32: Behandlungen und Ergebnisse der Katzen der Gruppe C

Patienten Nr.	74	75	76	77	78
Rasse	EKH	EKH	EKH	EKH	EKH
Alter in x-Jahren	4	4	3	Findling	11
Gliedmaße	Tibia	Tibia	Knie	Tarsus	Kiefer
Diagnose	Schaftfraktur (42 B2)	Schaftfraktur (42 B3)	Instabilität nach KBR OP	Luxation	Mandibulaastfraktur
Therapie	Typ II IMP	Typ II IMP	Typ I	Typ II	Typ I
Dauer der externen Fixierung	86 Tage	56 Tage	22 Tage	41 Tage	67 Tage
Komplikationen			Fraktur Bohrdrahtkanal		Lockerung instabil nach Implantatentfernung
Entlassung	geheilt	geheilt	Ruhhaltung	Ruhhaltung	Weichfutter füttern
Telefonische Kontrolle Nach x-Jahren	1,4	1,4	1	3,3	1
Ergebnis	gut	gut	gut	befriedigend	befriedigend
Röntgenologische Kontrolle	1,4	1,4	1	3,3	1
Nach x-Jahren					
Bewertung Röntgen	gut	gut	gut	befriedigend	gut
Bewertung Klinische Untersuchung	gut	gut	gut	befriedigend	befriedigend