

### **III Eigene Untersuchungen**

#### **A Patientengut und Methodik**

##### **1 Ziel der vorliegenden Untersuchung**

Ziel dieser Arbeit war es, mögliche Ursachen von Zahn- und Kiefererkrankungen, inclusive Kieferabszessen, beim Heimtierkaninchen zu untersuchen, um darauf basierend eventuell Präventivmaßnahmen erarbeiten zu können.

Schwerpunktmäßig wurden folgende Aspekte untersucht:

- Die Möglichkeit einer Rassedisposition bei kleinwüchsigen Kaninchen wurde anhand von Schädelvermessungen überprüft
- Die Möglichkeit einer fütterungsbedingten Praedisposition für Zahn- und Kiefererkrankungen wurde anhand von Fütterungsanamnesebögen sowie der Bestimmung der Calcium- und Phosphorspiegel im Blutserum untersucht
- Ein möglicher Zusammenhang zwischen Zahn- und Kiefererkrankungen und durch Hefeüberwucherung der Darmflora hervorgerufenen Durchfällen wurde anhand von Nativpräparaten des Kotes untersucht
- Bei Abszeßpatienten wurde der Erreger im Institut für Mikrobiologie der Veterinärmedizin der Freien Universität Berlin bestimmt

##### **2 Patientengut**

Es wurden 80 als Heimtiere gehaltene Kaninchen untersucht, die zwischen Mai 1998 und Dezember 1999 in der "Heimtiersprechstunde" der Klinik und Poliklinik für kleine Haustiere des Fachbereichs Veterinärmedizin der Freien Universität Berlin vor allem wegen mangelhafter Futteraufnahme oder Inappetenz, aber auch Asymmetrien im Kopfbereich oder Zahnüberwachstum vorgestellt wurden.

Es handelte sich dabei um Tiere verschiedener Rassen und unterschiedlichsten Alters. Je nach Befund wurden die Tiere in drei Gruppen eingeteilt: Abszeßpatienten, Patienten zur Zahnkorrektur und zahngesunde Tiere.

### **3 Untersuchung der Patienten**

#### **3.1 Anamnese**

Zur Anamneseerhebung wurden die Patientenbesitzer zum einen ausführlich zu Art und Dauer der Symptome (Schwellungen im Kopfbereich, Änderung der Freßgewohnheiten bis hin zur Inappetenz, Durchfälle) befragt, zum anderen um das Ausfüllen eines Fragebogens zur Fütterung und zu den täglichen Freßgewohnheiten ihres Tieres gebeten (Fragebogen siehe Anhang).

#### **3.2 Klinische Allgemeinuntersuchung**

Im Rahmen einer klinischen Allgemeinuntersuchung wurden

- Verhalten und Ernährungszustand des Tieres beurteilt
- Augen, Ohren, Nase und insbesondere die Maulhöhle gründlich adspektorisch untersucht
- vor allem der Schädel und das Abdomen bei der Palpation beurteilt
- Herz und Lunge auskultiert.

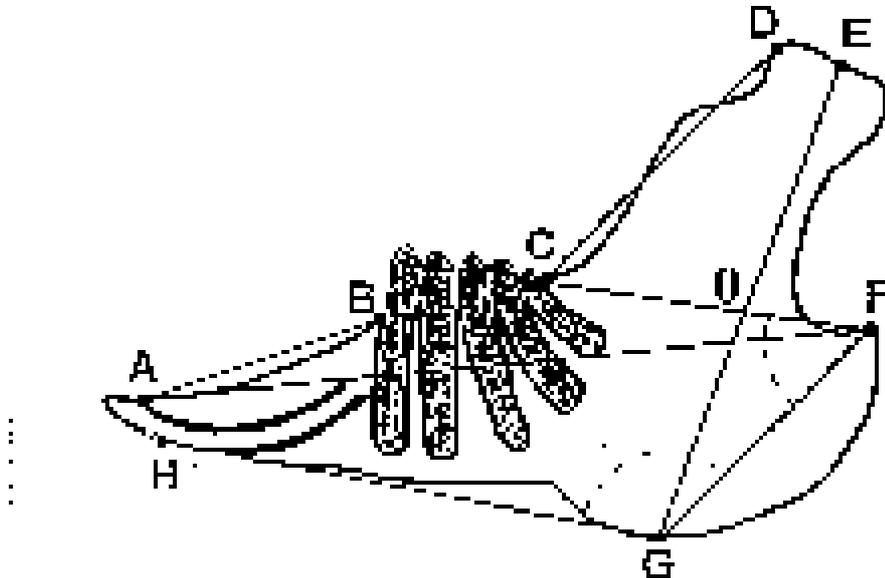
#### **3.3 Spezielle Untersuchungen**

##### **3.3.1 Röntgen**

Von allen Patienten wurden Röntgenaufnahmen des Schädels im latero-lateralen sowie im dorso-ventralen Strahlengang angefertigt.

Anhand der latero-lateralen Aufnahme wurden Vermessungen der Mandibula nach HOLTGRAVE und MÜLLER (1993) durchgeführt. Die zusätzliche dorso-ventrale Aufnahme diente vor allem bei den Abszeßpatienten dazu, Asymmetrien und auch die Dichte der Knochenstruktur genauer beurteilen zu können. Sie war für die Prognose wichtig, spielte jedoch für die Messungen keine Rolle.

Nach HOLTGRAVE und MÜLLER (1993) wurden acht Strecken und zwei Winkel an der Mandibula ausgemessen.



**Abb. 1: Meßstrecken am Unterkiefer des Kaninchens (nach HOLTGRAVE und MÜLLER, 1993)**

Strecken:

**AB** = vordere Kieferlänge

**CD** = Länge des aufsteigenden Unterkieferastes

**CF** = basale Breite des aufsteigenden Unterkieferastes

**EG** = Abstand Scheitelpunkt/Kondylus zum Unterkieferrand

**EO** = Höhe des Processus condylaris

**HG** = Unterkieferbasislänge

**OG** = Höhe des dorsalen Corpus mandibulae

**AF** = diagonal gemessene Unterkieferlänge

Winkel:

**CFG** = Winkel zwischen der Basis des Processus condylaris und dem Mandibularplanum

**HGF** = Winkel zwischen dem Processus condylaris und dem Mandibularplanum

### **3.3.2 Blutuntersuchung**

#### **3.3.2.1 *Blutentnahme***

Zur Blutentnahme wurden die Kaninchen -wie 1994 von HOLTZMANN beschrieben- in Brust-Seitenlage von einer Hilfsperson fixiert. Nach Rasur und Desinfektion der Haut mittels Alkoholtupfer wurde die Vena saphena lateralis mit einer Kanüle der Stärke 20 G (0,9 mm x 40 mm) punktiert.

Das gewonnene Blut wurde zum einen in einem EDTA-Röhrchen zur Untersuchung hämatologischer Parameter, zum anderen in einem Serum-Röhrchen zur Untersuchung blutchemischer Werte aufgefangen. Für die vorliegende Arbeit war dabei insbesondere der Calcium- und Phosphor-Blutspiegel von Interesse.

#### **3.3.2.2 *Ermittlung der blutchemischen Parameter***

Die Serumspiegel von Calcium und anorganischem Phosphor wurden mit Hilfe des absorptionsphotometrisch arbeitenden Analysegerätes Cobas Mira plus der Firma Roche ermittelt.

### **3.3.3 Mikrobiologische Untersuchung**

Bei allen Patienten mit Kieferabszessen und/oder retrobulbären Abszessen wurden vor Einleitung einer Antibiose durch Punktion bzw. intra operationem durch Tupferprobe Eiter und nach Möglichkeit Abszeßkapselanteile entnommen.

Diese Proben wurden dann im Institut für Mikrobiologie des Fachbereichs Veterinärmedizin der FU Berlin bakteriologisch und mykologisch untersucht; gegebenfalls wurden Antibiogramme angefertigt.

### **3.3.4 Kotuntersuchung**

Der Kot von 75 Kaninchen-Patienten wurde bei 100- bzw. 400facher Vergrößerung mikroskopisch untersucht. Hierzu wurden jeweils einige Kotkugeln mit Natriumchlorid-Lösung aufgeschwemmt und ein ungefärbter Ausstrich angefertigt, der unter dem Mikroskop beurteilt wurde.

Ziel war es, zumindest tendenziell festzustellen, ob Kaninchen mit Zahn-erkrankungen bzw. Fehlstellungen häufiger als zahngesunde Tiere unter einer Hefe-überwucherung der Darmflora leiden.

Wurde eine übermäßige Besiedlung mit Hefen (es handelte sich hier um *Candida* sp.) festgestellt, erfolgte eine 10 tägige Behandlung der betroffenen Tiere mit Nystatin (Nystatin-Lederle-Tropfen ®) in einer Dosierung von 20 mg/kg 2 x tgl. oral.

## 4 Behandlung der Zahnkorrekturpatienten

Die Kaninchen, die eine Zahnkorrektur benötigten, wurden zunächst von einer Hilfsperson fixiert. Bei entsprechender Fehlstellung erfolgte zunächst die Korrektur der Incisivi. Sie wurden mit Hilfe einer Diamantscheibe gekürzt und angeschliffen, um die physiologischen Gegebenheiten annähernd wiederherzustellen.

Die Maulhöhle wurde mit Kiefer- und Wangenspreizer in entsprechender Größe geöffnet und mit einer starken Lichtquelle ausgeleuchtet. Spitzen und Kanten der Backenzähne wurden mittels einer speziellen Korrekturzange sowie Zahnraspeln und -feilen gekürzt und geglättet.

Die Behandlung von z.T. vorhandenen Schleimhautverletzungen von Backe oder Zunge erfolgte durch Auftragen von Chlorhexidingluconat (Frubilurgyl®-Spray) drei bis fünfmal täglich. Bei eitrig veränderten Verletzungen wurde zusätzlich eine systemische Antibiose eingeleitet.

## 5 Therapie der Abszeßpatienten

Neun Abszeßpatienten mußten aufgrund hochgradiger Veränderungen der Knochenstruktur und schlechtem Allgemeinbefinden euthanasiert werden.

Die übrigen 28 Abszeßpatienten wurden zunächst mit einer systemischen Antibiose versorgt und operativ behandelt.

Circa eine Stunde vor Einleitung der Narkose wurden inappetente Tiere noch einmal zwangsgefüttert. Den Kaninchen, die eigenständig Futter aufnahmen, standen bis unmittelbar vor der Operationsvorbereitung Grünfutter und Heu zur freien Verfügung.

### 5.1 Narkose

Als Narkose-Praemedikation erhielten alle 28 betroffenen Tiere 10 mg/kg Prednisolon (Solu-Decortin®), 0,05 mg/kg Atropin (Atropin-Braun®) und 20-30 ml/kg einer Elektrolytlösung (Sterofundin®) subcutan.

Ebenfalls unter die Haut wurde dann eine Kombination aus Ketamin (Ketamin-Gräub 10%®) in einer Dosis von 50 mg/kg und 5 mg/kg Xylazin (Rompun®) zur Narkose injiziert.

Zusätzlich wurde bei Kaninchen, deren Bulbus aufgrund eines retrobulbären Abszesses extirpiert werden mußte, die Narkose durch Isofluraninhalation mittels einer Maske nach Bedarf vertieft.

Während der gesamten Operationsdauer lagen die Kaninchen auf einer Wärmematte, um ein Auskühlen zu verhindern.

## 5.2 Chirurgische Versorgung der Abszesse

Ziel der Operation von Ober- und Unterkieferabszessen war es, diese jeweils in toto zu entfernen. In Fällen, in denen dies nicht möglich war, wurde der Abszeß eröffnet, ausgeräumt, gespült und die Abszeßkapsel möglichst weitgehend entfernt. Zum Teil vorhandene Exostosen wurden mit Hilfe einer Hohlmeißelzange nach Luer-Friedmann geglättet.

Bei Patienten mit retrobulbärem Abszeß wurde eine Bulbusexstirpation durchgeführt.

Sämtliche Zahnschmelzspitzen durch fehlgestellte Zähne wurden geglättet und korrigiert; die den Abszeß verursachenden Zähne wurden lokalisiert und extrahiert.

In den meisten Fällen konnte die Zahnextraktion von oral erfolgen; in einigen Fällen jedoch mußte der betroffene Zahn, der bereits durch den Ventralrand der Mandibula durchgebrochen und stark verformt war, von der Maulhöhle nach außen durchgestempelt werden.

Der Wundverschluß erfolgte sowohl bei Unterkiefer-, Oberkiefer- und auch retrobulbären Abszessen mit Vicryl® der Stärke 3/0 in Form von Einzelheften. Stets wurde im kranio-ventralen Wundwinkel eine Öffnung belassen, um die Wundhöhle postoperativ spülen zu können.

## 5.3 Postoperative Versorgung

Post operationem wurde außer einer ausführlichen, täglichen Wundversorgung über mindestens zehn Tage (Drainage, Abszeßspülung, Einlegen von Leukase-Kegeln®) die systemische Antibiose weitergeführt. Zunächst wurde hier das Breitband-Antibiotikum Enrofloxacin (Baytril®) in einer Dosis von 10 mg/kg 1 x tgl. subcutan oder oral eingesetzt; je nach Ergebnis der mikrobiologischen Untersuchung und des Antibiogrammes wurde diese Therapie beibehalten oder das Antibiotikum entsprechend umgestellt.

Zum Einsatz kamen hierbei Amikacin (Biklin 100®) in einer Dosis von 5 mg/kg 2 x tgl. s.c., Chloramphenicol (Paraxin® bzw. Chloromycetin Palmitat®) in einer Dosis von 40 mg/kg 2 x tgl. s.c. bzw. oral und Clindamycin (Sobelin solubile 300®) in einer Dosis von 7,5 mg/kg 2 x tgl. bei subcutaner Verabreichung.

Zusätzlich wurden die Tiere in den ersten vier Tagen post operationem mit Carprofen (Rimadyl®) in der Dosierung von 5 mg/kg 1 x tgl. s.c. zur Schmerzstillung versorgt.

Bei Inappetenz wurden die Kaninchen mehrmals täglich mit einer Breimischung zwangsgefüttert, bis sie wieder mit der selbständigen Futteraufnahme begannen.

## 6 Statistische Auswertung

Für die Zeitabstände der Zahnkorrekturen, den Zeitpunkt der Zahnerstkorrektur, die an der Mandibula gemessenen Strecken und Winkel und die Blutspiegel von Calcium und Phosphor wurde jeweils für die einzelnen Untersuchungsgruppen der minimale und maximale Wert, der Mittelwert, der Median und die Standardabweichung bestimmt.

Zudem wurden die gemessenen Strecken und Winkel sowie die Blutwerte der einzelnen Tiergruppen einander jeweils graphisch gegenübergestellt.

Hierzu wurde eine Darstellung in Form von "Box & Whiskers-Plots" gewählt. Der Bereich der "Box" umfaßt dabei 50 % der Werte, und zwar alle, die zwischen dem 25 % und dem 75 % Quartil liegen.

Innerhalb der "Box" wird zudem der Medianwert als horizontale Linie dargestellt.

Die Intervalle (= "Whiskers") schließen sich oben und unten in Länge der "Box" an; sie werden jedoch verkürzt, wenn die auszuwertenden Daten nicht den gesamten Bereich einnehmen. Die obere "Whiskers"-Grenze zeigt den größten Wert an, der nicht weiter als 1,5 mal der Interquartilsbreite vom 75 %-Punkt entfernt ist. Entsprechendes gilt für die untere "Whiskers"-Grenze und den 25 %-Punkt.

Werte, die außerhalb der "Whiskers"-Grenzen liegen, werden als einzelne Punkte dargestellt.

Die Erstellung der "Box & Whiskers-Plots" sowie die Errechnung der statistischen Werte (Median, Standardabweichung) wurden mit der Version 6.1 des Programmes SPSS for Windows durchgeführt.

Aufgrund der geringen Größen der einzelnen Untersuchungsgruppen wurden keine weiteren statistischen Prüfverfahren angewandt.

Die Stab- und Kreisdiagramme wurden mit Hilfe der Software Microsoft Excel '97 erstellt.

## B Ergebnisse

### 1 Einteilung in Untersuchungsgruppen

Im Rahmen dieser Studie wurden 80 Kaninchen untersucht. Je nach Befund der klinischen Allgemeinuntersuchung erfolgte die Zuteilung in die drei Gruppen "Abszeßpatienten" (n=37), "Patienten zur Zahnkorrektur" (n=21) und "zahngesunde Tiere" (n=22).

Jedes Tier wurde dabei nur genau einmal berücksichtigt. Trat der Fall ein, daß ein Abszeßpatient auch Zahnschmerzen aufwies, so wurde er aufgrund der Gewichtung der Befunde der Gruppe der "Abszeßpatienten" zugeordnet.

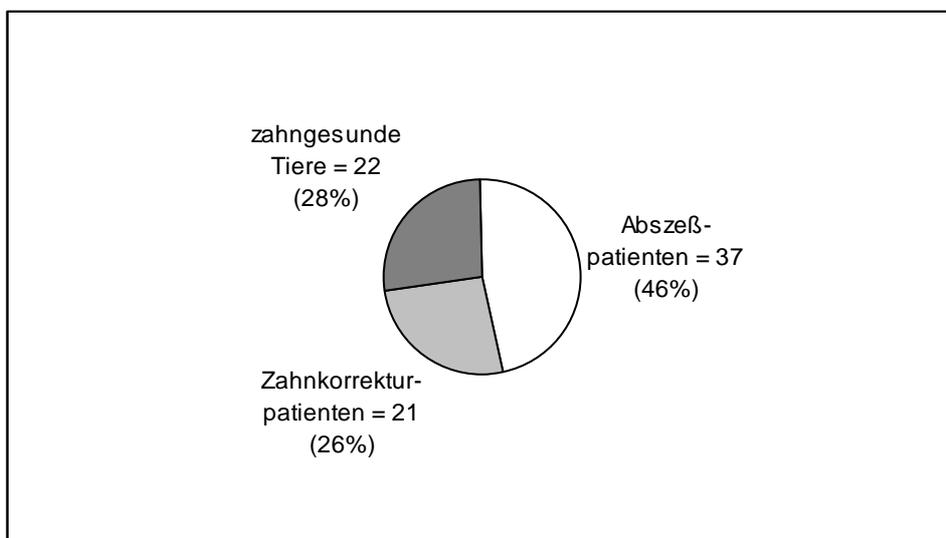


Abb. 2: Anzahl der Patienten in den einzelnen Untersuchungsgruppen

### 2 Alter

Das Alter der Kaninchenpatienten in der vorliegenden Untersuchung lag zwischen sechs Monaten und zehn Jahren; der Mittelwert betrug 4,5 Jahre.

Die Altersstruktur innerhalb der einzelnen Behandlungsgruppen wird zur besseren Übersicht nachfolgend tabellarisch aufgeschlüsselt.

**Tabelle 1:**

**Altersstruktur der Kaninchenpatienten innerhalb der einzelnen Behandlungsgruppen**

	<u>Abszeßpatienten</u>	<u>Korrekturpatienten</u>	<u>zahngesunde Tiere</u>
<b>&lt; 1 Jahr</b>	./.	1	2
<b>1 – &lt; 2 Jahre</b>	3	1	1
<b>2 – &lt; 3 Jahre</b>	3	1	3
<b>3 – &lt; 4 Jahre</b>	8	2	2
<b>4 – &lt; 5 Jahre</b>	11	6	3
<b>5 – &lt; 6 Jahre</b>	4	3	2
<b>6 – &lt; 7 Jahre</b>	3	2	3
<b>7 – &lt; 8 Jahre</b>	2	3	2
<b>8 – &lt; 9 Jahre</b>	2	1	3
<b>9 – 10 Jahre</b>	1	1	1

Das jüngste mit einem Abszeß vorgestellte Tier war ein Jahr alt, der älteste Abszeßpatient 10 Jahre. Hier lag der Mittelwert bei 4,2 Jahren.

Das Alter der zur Zahnkorrektur vorgestellten Kaninchen lag zwischen neun Monaten und neun Jahren. Der Mittelwert betrug 4,7 Jahre.

In der Gruppe der zahngesunden Kaninchen war das jüngste Tier sechs Monate und das älteste Tier 10 Jahre alt. Hier lag der Mittelwert ebenfalls bei 4,7 Jahren.

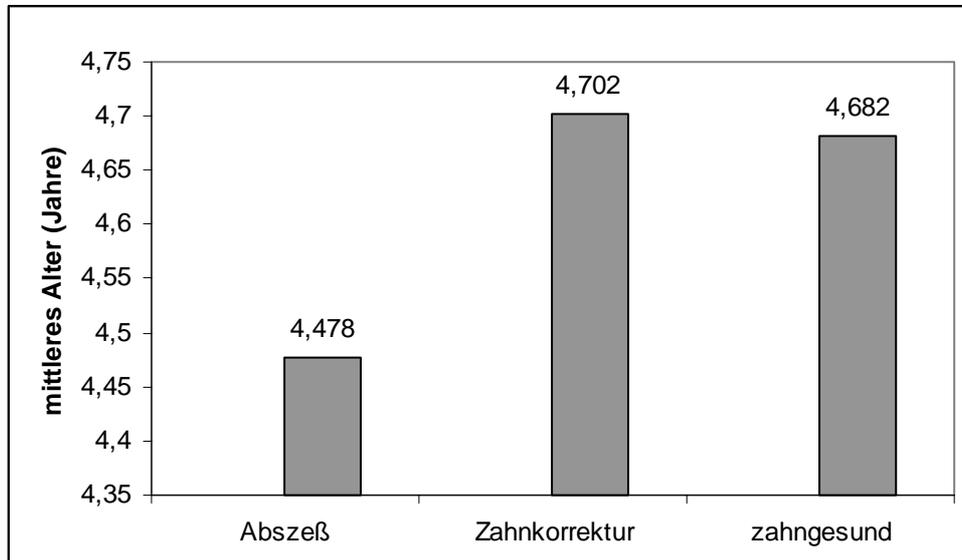


Abb. 3: Mittleres Alter der Tiere in den einzelnen Behandlungsgruppen in Jahren

### 3 Geschlecht

Es wurden insgesamt 80 Kaninchenpatienten untersucht, von denen 27 (33,8 %) männlich, 16 (20,0 %) männlich kastriert, 36 (45,0 %) weiblich und eines (1,3 %) weiblich kastriert waren.

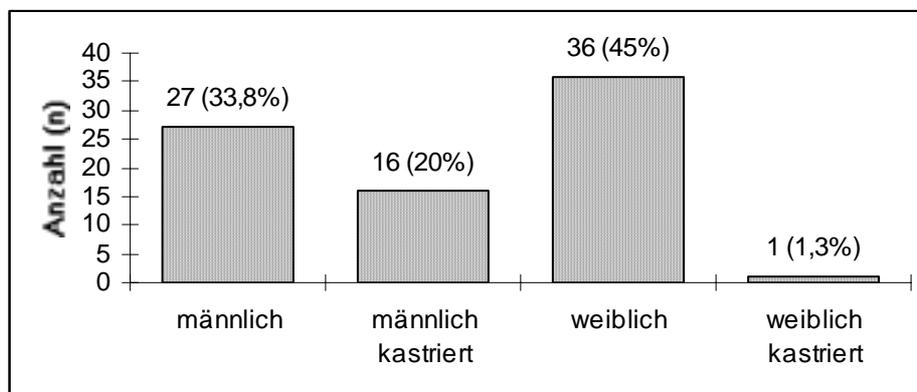
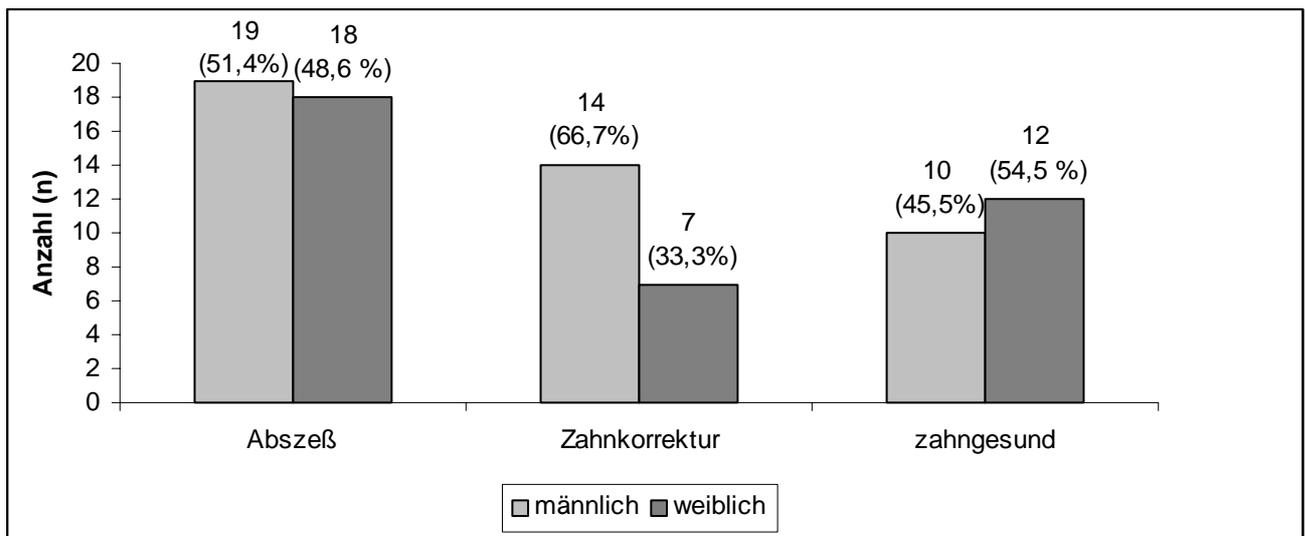


Abb. 4: Geschlechtsverteilung der untersuchten Kaninchen

Von 37 untersuchten Abszeßpatienten waren 14 männlich (37,8 %), fünf männlich kastriert (13,5 %) und 18 weiblichen Geschlechts (48,6 %).

Unter den Patienten zur Zahnkorrektur befanden sich 11 männliche (52,4 %), drei männlich kastrierte (14,3 %) und sieben weibliche Tiere (33,3 %).

Zwei zahngesunde Kaninchen waren männlich (9,1 %), acht männlich kastriert (36,4 %), 11 Tiere waren weiblich (50,0 %) und eines weiblich kastriert (4,5%).



**Abb. 5: Anteil der männlichen und weiblichen Tiere in den einzelnen Untersuchungsgruppen**

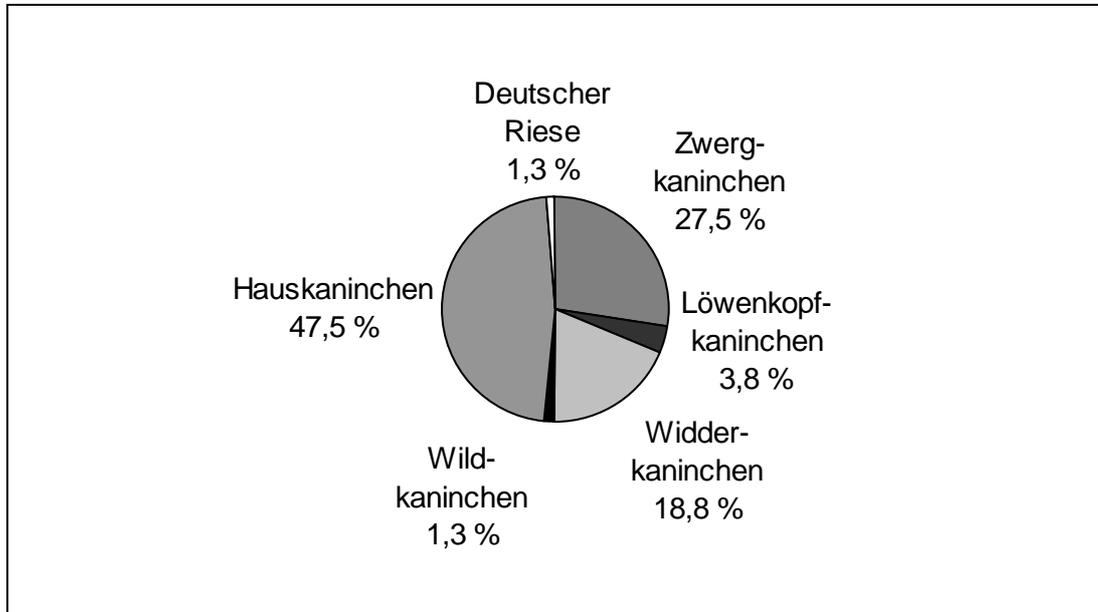
In dieser Untersuchung litten mehr männliche Kaninchen an Zahn- und Kiefererkrankungen ( $33/43 = 76,7\%$ ) als weibliche Kaninchen ( $25/37 = 67,6\%$ ).

## 4 Rassen

Innerhalb der Gruppen "Abszeßpatient", "Patient zur Zahnkorrektur" und "zahngesundes Tier" wurden die Kaninchen für die Schädelvermessungen anhand ihrer Rassenzugehörigkeit nochmals eingeteilt.

Ziel war es hierbei festzustellen, ob bestimmte Rassen aufgrund ihrer Unterkiefermeßwerte eine Disposition für Zahn- oder Kiefererkrankungen aufzuweisen scheinen.

Insgesamt befanden sich unter den 80 untersuchten Tieren 22 (27,5 %) Zwergkaninchen, 38 (47,5 %) Hauskaninchen, 15 (18,8 %) Widderkaninchen, drei (3,8%) Löwenkopfkäinchen, ein (1,3%) Deutscher Riese sowie ein (1,3 %) Wildkaninchen.



**Abb. 6: Verteilung der Rassen der untersuchten Kaninchen**

Die Bezeichnung "Zwergkaninchen" wurde nach den Rassestandards für adulte Kaninchen mit einem Gewicht zwischen 0,7 kg und 1,5 kg und Ohren von einer Länge zwischen 4,5 cm und maximal 5,5 cm gewählt.

Als "Hauskaninchen" wurden alle stehohrigen, langohrigeren Mischlingskaninchen mit einem Gewicht über 1,5 kg bezeichnet.

Eine Ausnahme bilden hier die Löwenkopfkäinchen. Diese Rasse ist noch nicht überall offiziell anerkannt, obwohl sie immer beliebter wird und in den Zoohandlungen schon fast zum "Standardangebot" gehört.

Es handelt sich hierbei um Kaninchen mit einem Gewicht zwischen 1,5 und 2,5 kg, die sich durch Stehohren und überwiegend kurzes, glattes Fell mit einer Art langhaarigen "Mähne" im Hals-/Schulterbereich auszeichnen.

Zu den "Widderkaninchen" wurden in dieser Studie sämtliche Schlappohrkaninchen gezählt, da häufig nicht nachzuvollziehen ist, ob es sich um reinrassige Zwergwidder oder um Mischlingsformen mit größeren Widderkaninchen handelt.

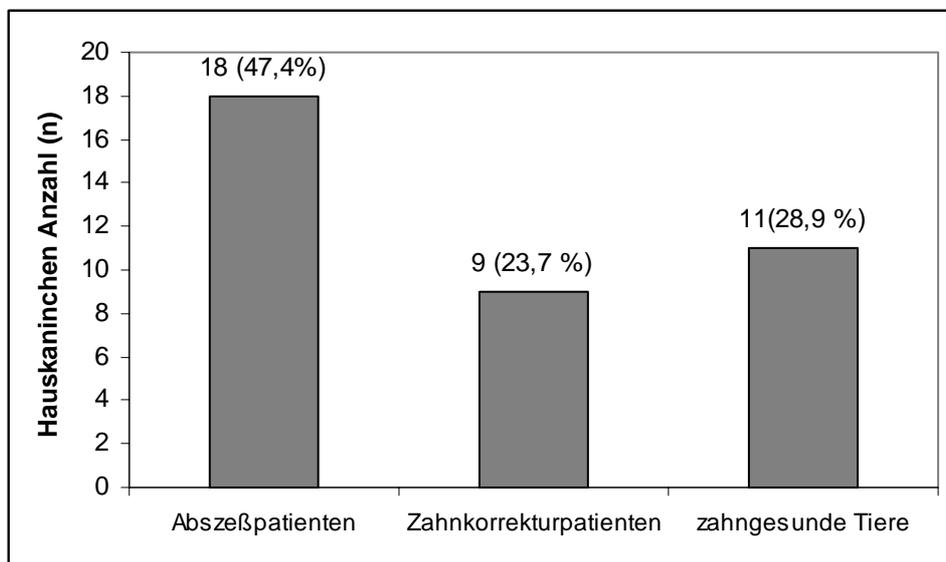
Wildkaninchen bzw. Deutscher Riese waren jeweils nur einmal vertreten.

Innerhalb der Rassen verteilte sich die Gruppenzugehörigkeit der Tiere wie im folgenden tabellarisch und graphisch zusammengefaßt:

**Tabelle 2:**

**Anzahl der Hauskaninchen in den unterschiedlichen Untersuchungsgruppen**

<u>Hauskaninchen</u>	<u>Anzahl (n = 38)</u>	<u>Prozent (%)</u>
Abszeßpatienten	18	47,4
Zahnkorrekturpatienten	9	23,7
zahngesunde Tiere	11	28,9

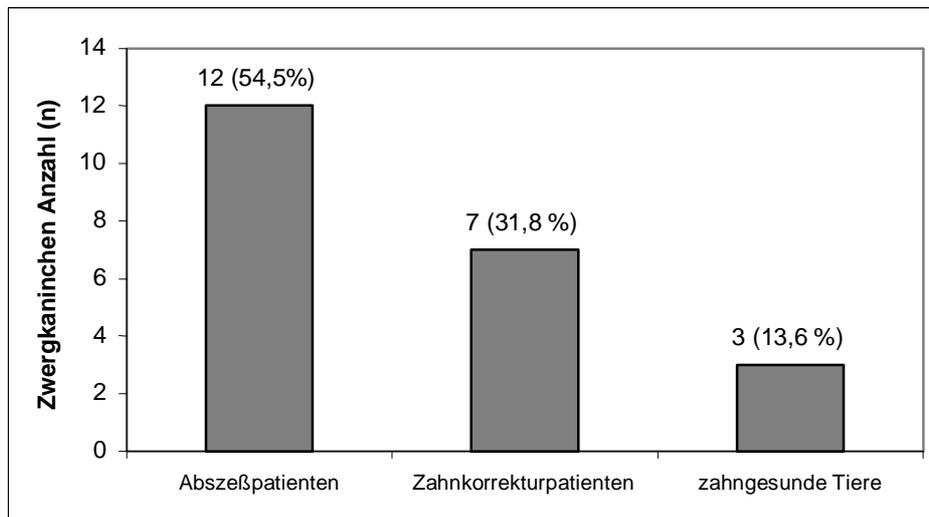


**Abb. 7: Verteilung der Hauskaninchen in die unterschiedlichen Untersuchungsgruppen**

**Tabelle 3:**

**Anzahl der Zwergkaninchen in den unterschiedlichen Untersuchungsgruppen**

<u>Zwergkaninchen</u>	<u>Anzahl (n = 22)</u>	<u>Prozent (%)</u>
Abszeßpatienten	12	54,5
Zahnkorrekturpatienten	7	31,8
zahngesunde Tiere	3	13,6

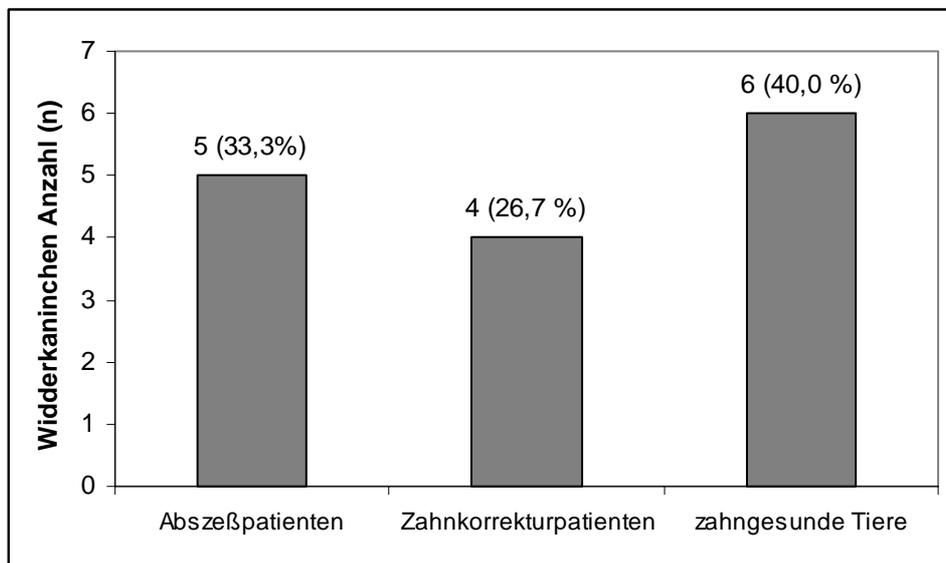


**Abb. 8: Verteilung der Zwergkaninchen in die unterschiedlichen Untersuchungsgruppen**

**Tabelle 4:**

**Anzahl der Widderkaninchen in den unterschiedlichen Untersuchungsgruppen**

<u>Widderkaninchen</u>	<u>Anzahl (n = 15)</u>	<u>Prozent (%)</u>
Abszeßpatienten	5	33,3
Zahnkorrekturpatienten	4	26,7
zahngesunde Tiere	6	40,0

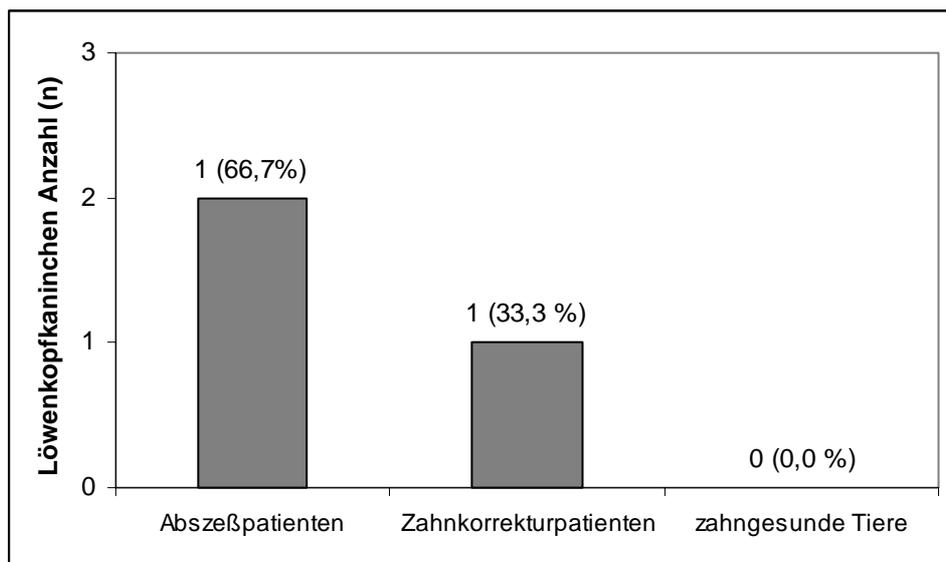


**Abb. 9: Verteilung der Widderkaninchen in die unterschiedlichen Untersuchungsgruppen**

**Tabelle 5:**

**Anzahl der Löwenkopfkäaninchen in den unterschiedlichen Untersuchungsgruppen**

<u>Löwenkopfkäaninchen</u>	<u>Anzahl (n = 3)</u>	<u>Prozent (%)</u>
Abszeßpatienten	2	66,7
Zahnkorrekturpatienten	1	33,3
Zahngesunde Tiere	0	0



**Abb. 10: Verteilung der Löwenkopfkäaninchen in die unterschiedlichen Untersuchungsgruppen**

**Dt. Riese ( 1 Fall ) = zahngesund**

**Wildkäaninchen ( 1 Fall ) = zahngesund**

## **5 Anamnese**

37 der vorgestellten Tiere wiesen Abszesse im Kopfbereich auf.

22 (59,5 %) von ihnen waren vorberichtlich bei ungestörtem Allgemeinbefinden und gutem Appetit; den Besitzern war lediglich eine Umfangsvermehrung im Kieferbereich aufgefallen. Zehn (27 %) Abszeßpatienten wurden aufgrund von Inappetenz vorgestellt, wobei in sieben Fällen die Patientenbesitzer bereits eine Veränderung am Kiefer bemerkt hatten.

Drei (8,1 %) der Kaninchen wiesen einen Exophthalmus auf.

Ein Patient (2,7 %) wurde mit einem akuten Anfallsgeschehen im Rahmen einer Encephalitozoonose in die Poliklinik überwiesen, ein Kaninchen (2,7 %) zeigte eitrigen Augen- und Nasenausfluß. Bei beiden Tieren war den Besitzern der Kieferabszeß bis zum Zeitpunkt der Vorstellung nicht aufgefallen, obwohl beide Kaninchen auf Nachfrage bereits seit einigen Tagen nur noch weiche Nahrung (Banane, Haferflocken u.ä.) aufnahmen.

21 Kaninchen wurden der Untersuchungsgruppe der Zahnkorrekturpatienten zugeordnet. Zehn (47,6 %) dieser Tiere wurden aufgrund von Anorexie vorgestellt, die bei sechs Kaninchen plötzlich und bei vier Kaninchen nach einer Phase der selektiven Futterraufnahme über mehrere Tage aufgetreten war.

Neun (42,9 %) der vorgestellten Tiere verschmähten harte Nahrungsbestandteile und zwei (9,5 %) Patienten wiesen einen deutlich verstärkten Speichelfluß auf.

Die Gruppe der zahngesund befundeten Tiere umfaßte 22 Patienten. Alle diese Kaninchen waren inappetent und wiesen weitere Symptome wie purulenten Augenausfluß (n=5), Torticollis (n=3), Apathie (n=3), purulenten Nasenausfluß (n=3), Lahmheit (n=3), schmerzhaftes Abdomen (n=3), eine Wunde im Halsbereich (n=1) und Schmerzhaftigkeit im Unterkieferbereich (n=1) auf.

## **6 Klinische Allgemeinuntersuchung**

### **6.1 Befunde in der Maulhöhle**

Alle Kaninchenpatienten wurden einer gründlichen Untersuchung der Maulhöhle unterzogen. Mit Hilfe eines in die Incisivi eingehakten Maulspreizers wurde das Maul geöffnet. Die Wangen wurden mit einem der Größe des Tieres angepaßten Wangenspreizer beiseite gehalten, um die gut ausgeleuchtete Maulhöhle optimal beurteilen zu können.

Bei 21 (56,8 %) der 37 untersuchten Abszeßpatienten fand sich Eiter in der Maulhöhle. 13 (35,1 %) Tiere wiesen ein sogenanntes Stufengebiß, bei dem nahezu jeder Backenzahn eine unterschiedliche Länge hat, auf. Diese Zahnanomalie war unterschiedlich stark ausgeprägt. Bei einigen Patienten war sie deshalb vor dieser Untersuchung unbemerkt geblieben, während andere bereits über einen längeren Zeitraum regelmäßiger Zahnkorrekturen bedurften (siehe "Zahnkorrekturen").

Bei 24 (64,9 %) der Abszeßpatienten zeigten sich bei der Maulhöhlenuntersuchung für die vorliegende Studie ausschließlich Unterkieferbackenzähne verändert, d.h. fehlgestellt oder gelockert. 11 (29,7 %) der Tiere wiesen sowohl im Unter- als auch im Oberkiefer und zwei (5,4 %) Kaninchen nur im Oberkiefer Veränderungen der Backenzähne auf.

Im Unterkiefer waren am häufigsten beidseits Zahnanomalien zu beobachten (bei 18 Tieren = 48,6 %). Elfmal (29,7 %) waren lediglich Zähne auf der rechten und sechsmal (16,2 %) Zähne auf der linken Seite betroffen.

Im Oberkiefer wiesen acht Kaninchen (21,6 %) beidseits Veränderungen auf. Viermal (10,8 %) beschränkten sich die krankhaften Befunde auf die rechte und einmal (2,7 %) auf die linke Oberkieferhälfte.

Sofern lediglich einzelne Zähne (bis zu drei) locker, sichtbar vereitert oder fehlgestellt waren, wurde dies ebenfalls notiert: Im Unterkiefer waren danach zehnmal der erste Prämolare und sechsmal der zweite Prämolare betroffen. Zweimal fielen dort aufgrund ihrer besonderen Veränderungen der erste Molare und je einmal der zweite Molare sowie ein Incisivus auf. Bei 20 (54,1 %) der Kaninchenpatienten waren eine größere Anzahl als lediglich maximal drei Zähne beteiligt.

Bei sieben (33,3 %) der Zahnkorrekturpatienten (n=21) fiel Eiter in der Maulhöhle auf.

Ein Stufengebiß zeigten sechs (28,6 %) der Kaninchen. Ausschließlich auf den Unterkiefer beschränkten sich die Veränderungen bei neun Tieren (42,9 %), bei 12 (57,1 %) Patienten waren sowohl Unter- als auch Oberkiefer betroffen. Bei keinem Tier waren bei der Maulhöhlenuntersuchung ausschließlich Veränderungen an den Zähnen des Oberkiefers festzustellen.

Auch in dieser Untersuchungsgruppe wiesen die meisten Tiere Anomalien im Unterkiefer beidseits auf (17 Kaninchen = 81 %). Zweimal (9,5 %) war nur der linke und einmal (4,8 %) nur der rechte Unterkieferast von Zahnveränderungen betroffen. Im Oberkiefer überwogen ebenfalls Fehlstellungen o.ä. der Zähne auf beiden Seiten (10 Patienten = 47,6 %). Ein Kaninchen (4,8 %) wies lediglich Veränderungen an Zähnen der rechten Oberkieferseite auf. Alleinige Fehlstellungen im linken Oberkiefer waren nicht zu beobachten.

Auch Fehlstellungen oder andere Veränderungen von einzelnen Zähnen in einem ansonsten adspektorisch unauffälligen Gebiß betrafen ausschließlich den Unterkiefer: Je zweimal fielen der erste Prämolare und ein Incisivus auf diese Weise auf. Jeweils einmal waren der zweite Prämolare sowie der erste und zweite Molare betroffen. 17 (81 %) der Kaninchen zeigten Veränderungen von mehr als drei Zähnen.

Die klinische Untersuchung insbesondere der Maulhöhle erbrachte bei 22 Kaninchen keinen auffälligen Befund. Diese Tiere wurden der Gruppe "zahngesunde Patienten" zugeordnet.

Die Befunde der Maulhöhlenuntersuchung sind im Anhang in Tabellenform noch einmal für jeden einzelnen Patienten zusammengefaßt.

## 6.2 Weitere Befunde

Auffallend häufig waren Veränderungen der Kotkonsistenz zu beobachten:

18 Kaninchen zeigten Diarrhoe, 13 Patienten hatten noch geformten, aber sehr weichen Kot und 14 Tiere wiesen eine sehr wechselhafte Kotkonsistenz auf. Der Kot aller 45 betroffenen Kaninchen fiel durch einen deutlich intensivierten Geruch auf.

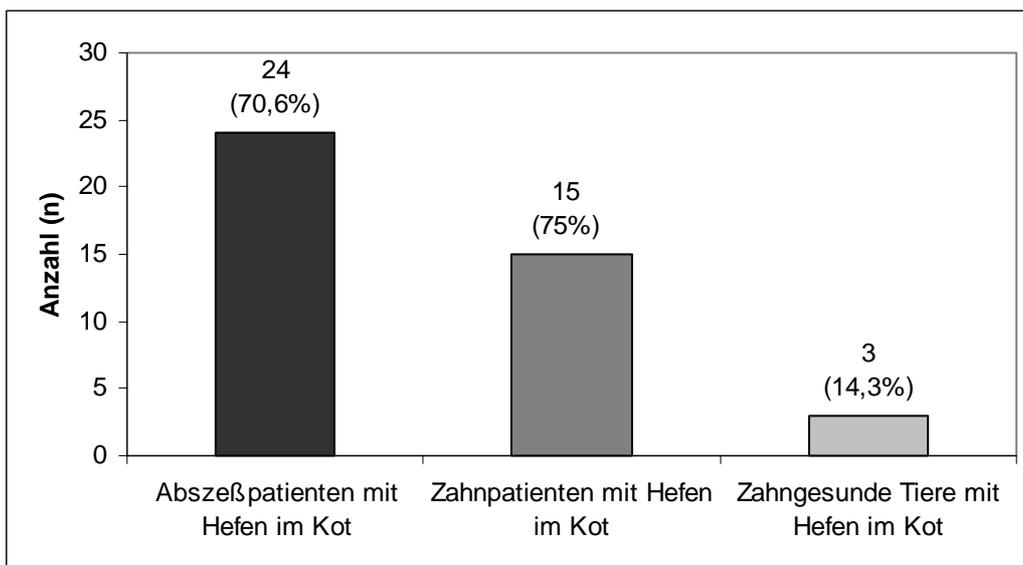
Der Kot von 75 Kaninchen-Patienten wurde mikroskopisch im Nativausstrich untersucht.

In 33 Fällen (44 %) ergab sich kein positiver Befund, in 42 Kotproben (56 %) wurden Hefepilze (Candida-Arten) nachgewiesen.

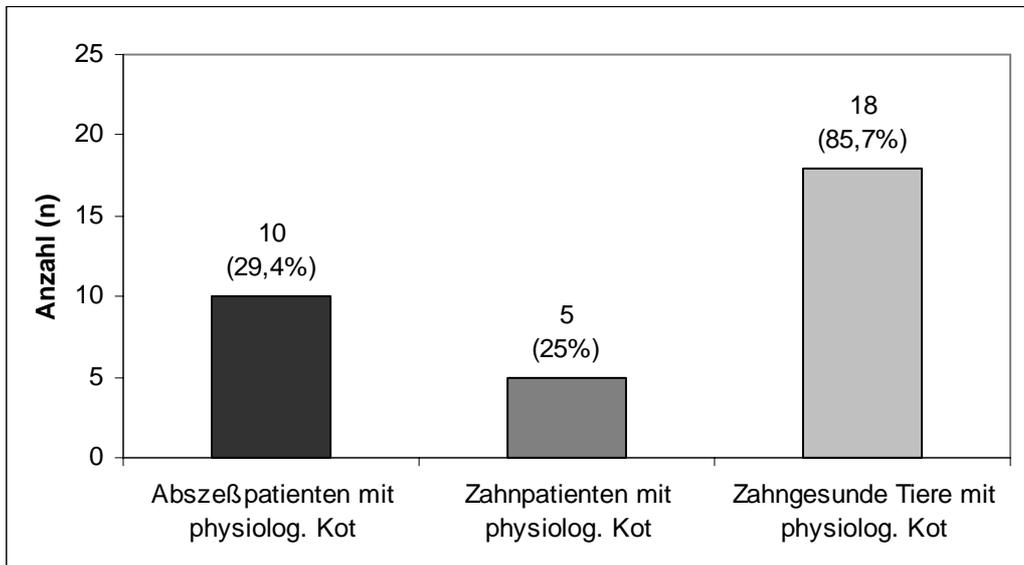
Dabei waren bei den Abszeßpatienten (n=34) 24 Proben (70,6 %) positiv, und zehn Proben (29,4 %) enthielten keine Hefen.

Im Kot der Zahnpatienten (n=20) fanden sich in 15 Fällen (75,0 %) Hefepilze, fünf Proben (25,0 %) waren negativ.

Bei den zahngesunden Kaninchen (n=21) war das Verhältnis umgekehrt: in drei Fällen wurden Hefen nachgewiesen, 18 Kotproben ergaben einen negativen Befund.

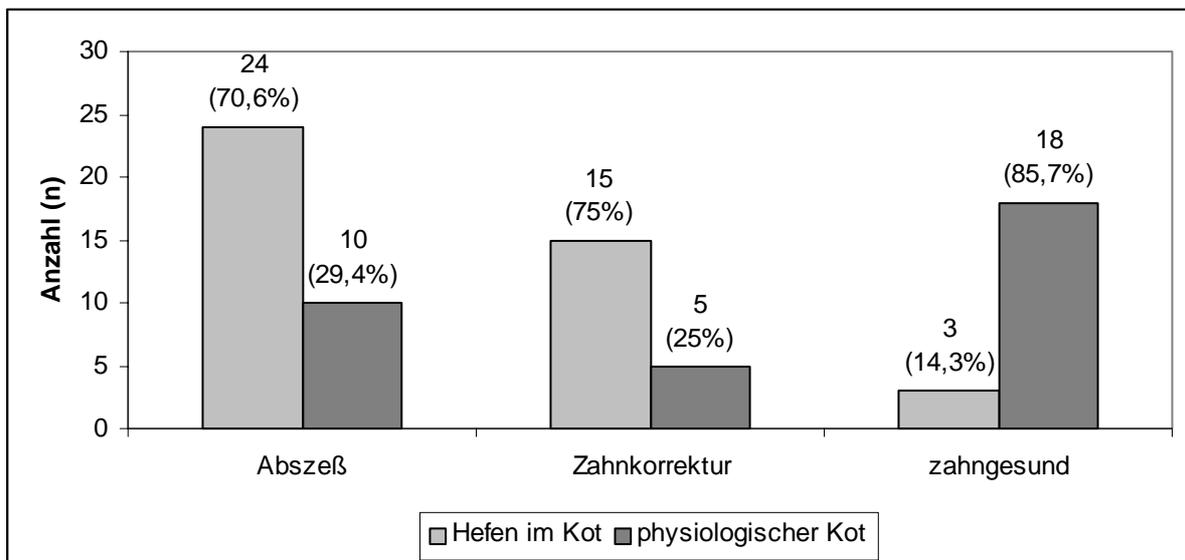


**Abb. 11: Verteilung der Kaninchen in den einzelnen Untersuchungsgruppen, die Hefepilze im Kot aufwiesen**



**Abb. 12: Verteilung der Kaninchen in den einzelnen Untersuchungsgruppen mit physiologischem Kot**

Im direkten Vergleich wird diese gegenläufige Verteilung noch deutlicher:



**Abb. 13: Vergleich der Kaninchen mit und ohne Hefeüberwucherung der Darmflora in den einzelnen Untersuchungsgruppen**

Diejenigen Kaninchen, bei denen eine Hefeüberwucherung der Darmflora nachgewiesen werden konnte, erhielten über 10 Tage Nystatin (Nystatin-Lederle-Tropfen®) in einer Dosierung von 20 mg/kg 2 x täglich oral.

Nach Therapieende wurde eine Kotkontrolle durchgeführt, die in allen Fällen ein negatives Ergebnis aufwies.

Lag bereits eine deutliche Diarrhoe vor, wurde den Tieren mit gutem Erfolg zusätzlich ein Lactobacillus-Präparat (Bird Bene Bac®) oral verabreicht.

Da stets innerhalb von ein bis zwei Tagen bereits eine deutliche klinische Besserung festzustellen war, wurde darauf verzichtet, die Kotproben zusätzlich mikrobiologisch untersuchen zu lassen.

Ebenfalls häufig fiel als Nebenbefund meist weißlich-trüber Augenausfluß auf. Aus der Gruppe der Abszeßpatienten (n=37) waren 11 Tiere (29,7 %), aus der Gruppe der Zahnkorrekturpatienten (n=21) neun Kaninchen (42,9 %) und aus der Gruppe der zahngesunden Kaninchen (n=22) fünf Tiere (22,7 %) betroffen.

Die Behandlung erfolgte durch regelmäßige Spülungen des Tränennasenkanals bis zu dessen Durchgängigkeit und fünfmal täglicher Applikation antibiotischer Augentropfen (Floxal®).

Insbesondere die zahngesunden Kaninchen wiesen eine größere Anzahl weiterer Symptome auf, auf die deren Inappetenz zurückzuführen war. Im folgenden werden die Symptome tabellarisch den zugrunde liegenden Erkrankungen zugeordnet:

**Tabelle 6: Grunderkrankungen der zahngesunden Kaninchen ( n = 22 )**

<b><u>Symptome bei Vorstellung</u></b>	<b><u>Diagnose</u></b>
weißlicher Augenausfluß ( n = 5 )	Dacryocystitis, bei vier Kaninchen im Rahmen eines chronischen Kaninchen-schnupfens
Torticollis ( n = 3 )	Encephalitozoonose ( n = 1 ) Otitis media bzw. interna ( n = 1 ) Astrozytom ( n = 1 )
Apathie ( n = 3 )	Nierenbeckensteine ( n = 1 ) Blasenstein ( n = 1 ) Aortenstenose ( n = 1 )
weißlich-gelblicher Nasenausfluß ( n = 3 )	Kaninchenschnupfen ( n = 3 )
Lahmheit ( n = 3 )	Zehenfraktur ( n = 1 ) Patellaluxation ( n = 1 ) Encephalitozoonose ( n = 1 )
Schmerzhaftigkeit im Abdomen ( n = 3 )	Adenokarzinom des Uterus ( n = 2 ) Obstipation ( n = 1 )
Wunde im Halsbereich ( n = 1 )	Bißverletzung
Schmerzhaftigkeit im Unterkieferbereich ( n = 1 )	Unterkieferfissur

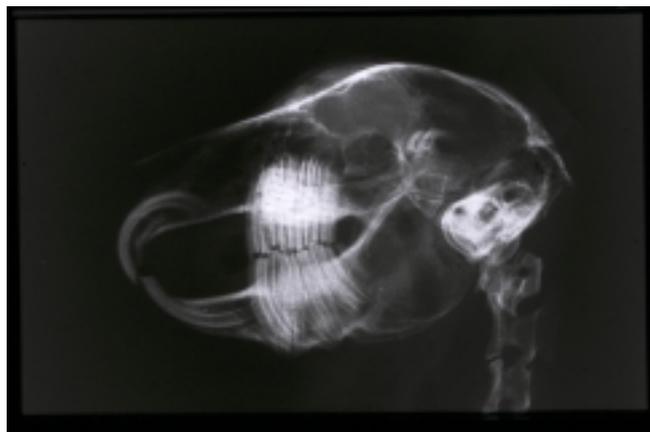
## 7 Röntgenologische Untersuchungen

### 7.1 Röntgenologische Befunde

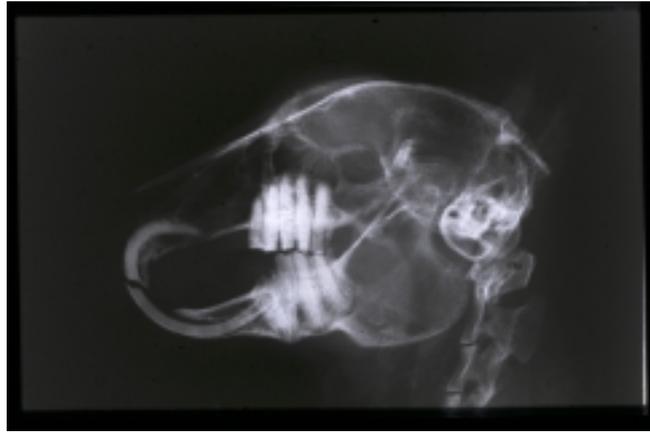
Von allen Kaninchen dieser Studie wurden Röntgenaufnahmen in latero-lateralem und dorso-ventralem Strahlengang angefertigt und ausgewertet, wobei der seitlichen Projektion in dieser Studie das Hauptaugenmerk gilt.



**Abb. 14: zahngesundes Kaninchen**



**Abb. 15: Kaninchen zur Zahnkorrektur mit Stufengebiss**



**Abb. 16: Kaninchen zur Zahnkorrektur mit Brachygnathia superior**



**Abb. 17: Kaninchen mit Unterkieferabszeß**



**Abb. 18: Kaninchen mit multiplen Abszessen und Zahnfehlstellungen**

Der häufigste Befund, der anhand der Röntgenbilder der Abszeßpatienten (n=37) erhoben werden konnte, waren Granulome der apikalen Zahnspitzen. Diese konnten bei 22 (59,5 %) dieser Kaninchen festgestellt werden. Anzeichen einer Osteomyelitis wiesen neun (24,3 %) Tiere auf, Exostosen traten bei sechs (16,2 %) Kaninchen auf. Ein Patient zeigte röntgenologisch zystische Veränderungen des Kieferknochens. Sofern einzelne (bis zu drei) Zähne von Veränderungen betroffen waren, wurde dies gesondert registriert, überwiegend waren jedoch mehr Zähne betroffen. Im Unterkiefer war besonders häufig -bei 13 Tieren- der erste Prämolare auffällig, jeweils fünfmal zeigten nur der zweite Prämolare oder ein Incisivus Anomalien. Je zweimal fiel der erste Molare durch Veränderungen auf. In vier der genannten Fälle kollidierte die apikale Spitze eines Incisivus mit der des ersten Prämolaren. Im Oberkiefer war der zweite Prämolare fünfmal besonders verändert, je zweimal waren der erste bzw. dritte Prämolare und einmal der zweite Molare betroffen.

Apikale Granulome bildeten auch bei den Zahnkorrekturpatienten die auffälligste Veränderung, von der 11 (52,4 %) der 21 Tiere dieser Untersuchungsgruppe betroffen waren. Veränderungen im Sinne einer Osteomyelitis waren nur bei vier (10,8 %) Kaninchen festzustellen. Ebenfalls bei vier Kaninchen fiel eine Kollision der apikalen Spitze eines Incisivus mit dem ersten Prämolaren im Unterkiefer auf. Ein Patient wies lediglich eine Anomalie des ersten Prämolaren im Unterkiefer bei ansonsten röntgenologisch unauffälligem Zahn- und Kieferbefund auf. Im Oberkiefer waren je einmal der erste und zweite Prämolare gesondert auffällig.

In der Gruppe der als "zahngesund" eingestuften Patienten (n=22) waren 13 Tiere (59,1 %) auch röntgenologisch ohne besonderen Befund. Bei sechs Kaninchen (27,3 %) fielen apikale Granulome auf, die bei drei Tieren nur den Unterkiefer, bei zwei Tieren nur den Oberkiefer und bei einem Tier sowohl Ober- als auch Unterkiefer betrafen. Ein Kaninchen (4,5 %) zeigte eine Fehlstellung der apikalen Spitzen der Backenzähne im Oberkiefer, eines (4,5%) eine aufgelockerte Knochenstruktur im Unterkiefer und bei einem weiteren Patienten (4,5 %) waren die apikalen Spitzen der Molaren im Oberkiefer einseitig nicht klar abgrenzbar.

Im Anhang sind die Befunde, die anhand der Röntgenaufnahmen erhoben werden konnten, noch einmal einzeln für jedes Kaninchen tabellarisch aufgeführt.

## 7.2 Schädelvermessungen

Die latero-lateralen Röntgenaufnahmen der Kaninchenschädel wurden zusätzlich zur Gewinnung weiterer Daten herangezogen.

Die Vermessung der Mandibula anhand der Röntgenbilder erfolgte nach HOLTGRAVE und MÜLLER (1993). Es wurden acht Strecken und zwei Winkel ausgemessen.

### Strecken:

**AB** = vordere Kieferlänge

**CD** = Länge des aufsteigenden Unterkieferastes

**CF** = basale Breite des aufsteigenden Unterkieferastes

**EG** = Abstand Scheitelpunkt/Kondylus zum Unterkieferrand

**EO** = Höhe des Processus condylaris

**HG** = Unterkieferbasislänge

**OG** = Höhe des dorsalen Corpus mandibulae

**AF** = diagonal gemessene Unterkieferlänge

### Winkel:

**CFG** = Winkel zwischen der Basis des Processus condylaris und dem Mandibularplanum

**HGF** = Winkel zwischen dem Processus condylaris und dem Mandibularplanum

Die einzelnen Meßwerte, die -soweit nicht anders vermerkt- in Millimetern angegeben werden, werden jeweils für die verschiedenen Rassen der Kaninchen, und innerhalb dieser Rassen für die verschiedenen Gruppen (Abszeßpatient, Patient zur Zahnkorrektur, zahngesundes Tier) ausgewertet.

Die Löwenkopfkkaninchen mit nur drei untersuchten Tieren, das Wildkaninchen sowie der Deutsche Riese, die jeweils nur einmal vertreten waren, wurden hier nicht berücksichtigt.

Zusammengefaßt ergibt sich folgende Aufstellung:

**Tabelle 7:**

**Kieferstrecken und -winkel bei Zwergkaninchen mit Abszessen (n = 12)**

	<u>Minimum</u>	<u>Maximum</u>	<u>Mittelwert</u>	<u>Median</u>	<u>Standardabw.</u>
<b>AB (mm)</b>	12,0	17,0	14,25	13,5	1,865
<b>AF (mm)</b>	43,0	57,0	49,17	48,5	4,970
<b>CD (mm)</b>	17,0	30,0	23,75	24,0	4,159
<b>CF (mm)</b>	15,0	29,0	20,17	19,0	3,996
<b>CFG (°)</b>	29,0	51,0	40,92	42,0	6,171
<b>EG (mm)</b>	29,0	40,0	33,92	33,5	4,078
<b>EO (mm)</b>	13,0	25,0	18,83	18,5	3,563
<b>HG (mm)</b>	26,0	32,0	29,33	30,0	2,103
<b>HGF (°)</b>	124,0	153,0	138,42	137,0	8,733
<b>OG (mm)</b>	12,0	18,0	15,08	15,0	1,730

**Tabelle 8:**

**Kieferstrecken und -winkel bei Zwergkaninchen zur Zahnkorrektur (n = 7)**

	<u>Minimum</u>	<u>Maximum</u>	<u>Mittelwert</u>	<u>Median</u>	<u>Standardabw.</u>
<b>AB (mm)</b>	11,0	16,0	13,86	14,0	1,952
<b>AF (mm)</b>	43,0	52,0	46,86	47,0	3,338
<b>CD (mm)</b>	20,0	25,0	22,86	23,0	2,116
<b>CF (mm)</b>	15,0	22,0	19,43	20,0	2,370
<b>CFG (°)</b>	36,0	52,0	44,71	44,0	5,992
<b>EG (mm)</b>	30,0	36,0	33,27	34,0	2,289
<b>EO (mm)</b>	13,0	20,0	17,86	18,0	2,160
<b>HG (mm)</b>	25,0	34,0	28,57	28,0	3,552
<b>HGF (°)</b>	117,0	152,0	137,43	137,0	11,253
<b>OG (mm)</b>	12,0	22,0	15,27	15,0	3,352

**Tabelle 9:**

**Kieferstrecken und -winkel bei zahngesunden Zwergkaninchen (n = 3)**

	<u>Minimum</u>	<u>Maximum</u>	<u>Mittelwert</u>	<u>Median</u>	<u>Standardabw.</u>
<b>AB (mm)</b>	10,0	15,0	13,33	15,0	2,887
<b>AF (mm)</b>	45,0	53,0	49,67	51,0	4,163
<b>CD (mm)</b>	20,0	23,0	21,33	21,0	1,528
<b>CF (mm)</b>	18,0	25,0	22,00	23,0	3,606
<b>CFG (°)</b>	37,0	58,0	45,0	40,0	11,358
<b>EG (mm)</b>	29,0	37,0	33,33	34,0	4,041
<b>EO (mm)</b>	17,0	20,0	18,00	17,0	1,732
<b>HG (mm)</b>	28,0	34,0	31,33	32,0	3,055
<b>HGF (°)</b>	130,0	145,0	138,33	140,0	7,638
<b>OG (mm)</b>	12,0	17,0	15,33	17,0	2,887

Im Vergleich der arithmetischen Mittelwerte der hier gemessenen Strecken und Winkel für Zwergkaninchen stellt sich heraus, daß nur geringe Schwankungen zwischen den einzelnen Untersuchungsgruppen auftreten:

Der höchste Mittelwert für die Strecke AB wurde in der Gruppe der Abszeßpatienten gemessen (14,25 mm), der geringste bei den zahngesunden Zwergkaninchen (13,33 mm). Die Differenz beträgt hier also 0,92 mm.

Die Strecke AF ist zwischen 49,67 mm -bei zahngesunden Tieren- und 46,86 mm -bei Zahnkorrekturpatienten- lang. Die Differenz beträgt 2,81 mm.

Für die Strecke CD wurden Werte zwischen 23,75 mm für Abszeßpatienten und 21,33 mm für zahngesunde Tiere ermittelt. Die Mittelwerte differieren also um 2,42 mm.

Die Mittelwerte für die Strecke CF schwanken zwischen 22 mm bei zahngesunden Tieren und 19,43 mm bei Zahnkorrekturpatienten, was einer Differenz von 2,57 mm entspricht.

Der spitze Winkel CFG spannt sich zwischen 45° bei zahngesunden Tieren und 40,92° bei Abszeßpatienten auf; die Differenz beträgt 4,08°.

Für die Strecke EG wurden Mittelwerte zwischen 33,92 mm für Abszeßpatienten und 33,27 mm für Zahnkorrekturpatienten errechnet, was einer Differenz von lediglich 0,65 mm entspricht.

Die Strecke EO war im Mittel zwischen 18,83 mm bei Abszeß- und 17,86 mm bei Zahnkorrekturpatienten lang. Die Werte differieren um 0,97 mm.

Das arithmetische Mittel für die Strecke HG liegt zwischen 31,33 mm bei den zahngesunden Tieren und 28,57 mm bei den Patienten zur Zahnkorrektur. Die Differenz liegt bei 2,76 mm.

Der stumpfe Winkel HGF wies eine Größe zwischen 138,42° bei Abszeßpatienten und 137,43° bei Zahnkorrekturpatienten auf. Die Differenz beträgt 0,99°.

Die Strecke OG schließlich schwankt in der Länge zwischen 15,33 mm bei zahngesunden Tieren und 15,08 mm bei Abszeßpatienten. Hier liegt die Differenz bei 0,25 mm.

Innerhalb der Gruppe der Zwergkaninchen ist nicht deutlich erkennbar, daß Kaninchen, die bisher keine Zahn- und Kiefererkrankungen aufweisen, einen insgesamt längeren Unterkieferknochen besitzen. Zwar weisen zahngesunde Kaninchen z.B. die im Mittel längste Unterkieferbasislänge (HG) auf, die Abszeßpatienten besitzen jedoch beispielsweise einen im Mittel längeren vorderen Kieferanteil (AB).

Insgesamt weist die Gruppe der zahngesunden Tiere für lediglich fünf Parameter die höchsten Meßwerte auf. Die mittleren Werte der restlichen fünf Parameter liegen bei den Abszeßpatienten höher als bei den Zahnkorrekturpatienten und den zahngesunden Tieren.

**Tabelle 10:**

**Kieferstrecken und -winkel bei Hauskaninchen mit Abszessen (n = 18)**

	<u>Minimum</u>	<u>Maximum</u>	<u>Mittelwert</u>	<u>Median</u>	<u>Standardabw.</u>
<b>AB (mm)</b>	12,0	24,0	16,94	16,5	3,077
<b>AF (mm)</b>	48,0	75,0	56,61	55,0	6,634
<b>CD (mm)</b>	19,0	40,0	26,28	26,0	4,548
<b>CF (mm)</b>	20,0	30,0	23,89	23,5	2,805
<b>CFG (°)</b>	35,0	50,0	40,56	40,5	4,119
<b>EG (mm)</b>	29,0	58,0	38,67	38,0	6,010
<b>EO (mm)</b>	11,0	31,0	21,83	22,0	4,274
<b>HG (mm)</b>	28,0	43,0	33,0	32,0	4,102
<b>HGF (°)</b>	127,0	156,0	142,28	141,0	7,902
<b>OG (mm)</b>	13,0	27,0	16,89	16,0	3,216

**Tabelle 11:**

**Kieferstrecken und -winkel bei Hauskaninchen zur Zahnkorrektur (n = 9)**

	<u>Minimum</u>	<u>Maximum</u>	<u>Mittelwert</u>	<u>Median</u>	<u>Standardabw.</u>
<b>AB (mm)</b>	15,0	22,0	17,11	17,0	2,147
<b>AF (mm)</b>	51,0	66,0	54,22	52,0	5,019
<b>CD (mm)</b>	23,0	30,0	25,00	25,0	2,179
<b>CF (mm)</b>	20,0	25,0	22,11	22,0	1,965
<b>CFG (°)</b>	38,0	51,0	41,56	40,0	4,667
<b>EG (mm)</b>	34,0	43,0	38,67	38,0	2,958
<b>EO (mm)</b>	20,0	26,0	22,89	22,0	2,261
<b>HG (mm)</b>	26,0	36,0	30,78	30,0	3,492
<b>HGF (°)</b>	104,0	152,0	138,89	144,0	14,573
<b>OG (mm)</b>	12,0	21,0	15,78	17,0	3,114

**Tabelle 12:**

**Kieferstrecken und -winkel bei zahngesunden Hauskaninchen (n = 11)**

	<u>Minimum</u>	<u>Maximum</u>	<u>Mittelwert</u>	<u>Median</u>	<u>Standardabw.</u>
<b>AB (mm)</b>	12,0	29,0	17,27	16,0	4,474
<b>AF (mm)</b>	50,0	78,0	56,27	53,0	8,076
<b>CD (mm)</b>	20,0	38,0	26,09	26,0	4,867
<b>CF (mm)</b>	20,0	29,0	23,55	23,0	2,622
<b>CFG (°)</b>	34,0	60,0	42,73	42,0	6,710
<b>EG (mm)</b>	32,0	48,0	37,00	35,0	4,837
<b>EO (mm)</b>	13,0	25,0	18,73	20,0	3,467
<b>HG (mm)</b>	28,0	45,0	32,91	32,0	4,805
<b>HGF (°)</b>	130,0	148,0	139,27	137,0	6,084
<b>OG (mm)</b>	15,0	23,0	18,27	18,0	2,453

Die arithmetischen Mittelwerte der hier gemessenen Strecken und Winkel für sogenannte Hauskaninchen differieren ebenfalls zwischen den einzelnen Untersuchungsgruppen nur in geringem Maße:

Die Strecke AB war im Mittel maximal 17,27 mm -in der Gruppe der zahngesunden Tiere- und minimal 16,94 mm -in der Gruppe der Abszeßpatienten- lang. Die Differenz beträgt hier 0,33 mm.

Die Strecke AF schwankt in der mittleren Länge zwischen 56,61 mm bei den Abszeßpatienten und 54,22 mm bei den Zahnkorrekturpatienten. Die Differenz liegt bei 2,39 mm.

Für die Strecke CD wurden Werte zwischen 26,28 mm für Abszeßpatienten und 25 mm für Zahnkorrekturpatienten ermittelt. Die Mittelwerte differieren also um 1,28 mm.

Die Mittelwerte für die Strecke CF liegen zwischen 23,89 mm bei Abszeßpatienten und 22,11 mm bei Zahnkorrekturpatienten, was einer Differenz von 1,78 mm entspricht.

Der spitze Winkel CFG weist eine mittlere Größe zwischen  $42,73^\circ$  bei zahngesunden Tieren und  $40,56^\circ$  bei Abszeßpatienten auf; die Differenz beträgt  $2,17^\circ$ .

Für die Strecke EG wurden Mittelwerte zwischen 38,67 mm für Abszeß- und Zahnkorrekturpatienten und 37 mm für zahngesunde Tiere errechnet, was einer Differenz von 1,67 mm entspricht.

Die mittlere Länge der Strecke EO schwankt zwischen 22,89 mm bei Zahnkorrekturpatienten und 18,73 mm bei zahngesunden Tieren. Die Werte differieren um 4,16 mm.

Die Mittelwerte für die Strecke HG liegen zwischen 33 mm bei Abszeßpatienten und 30,78 mm bei den Patienten zur Zahnkorrektur. Die Differenz beträgt 2,22 mm.

Der stumpfe Winkel HGF wies eine Größe zwischen  $142,28^\circ$  bei Abszeßpatienten und  $138,89^\circ$  bei Zahnkorrekturpatienten auf. Die Differenz liegt bei  $3,39^\circ$ .

Die Strecke OG bewegt sich in der mittleren Länge zwischen 18,27 mm bei zahngesunden Tieren und 15,78 mm bei Zahnkorrekturpatienten. Hier beträgt die Differenz 2,49 mm.

Innerhalb der Gruppe der Hauskaninchen weisen die zahngesunden Tiere nur für drei Parameter (zwei Strecken, ein Winkel), die höchsten mittleren Meßwerte auf, die Abszeßpatienten jedoch für sechs Parameter.

**Tabelle 13:**

**Kieferstrecken und -winkel bei Widderkaninchen mit Abszessen (n = 5)**

	<u>Minimum</u>	<u>Maximum</u>	<u>Mittelwert</u>	<u>Median</u>	<u>Standardabw.</u>
<b>AB (mm)</b>	15,0	21,0	18,00	18,0	2,121
<b>AF (mm)</b>	46,0	64,0	58,20	60,0	7,014
<b>CD (mm)</b>	23,0	36,0	29,40	30,0	4,669
<b>CF (mm)</b>	19,0	29,0	24,20	25,0	3,834
<b>CFG (°)</b>	36,0	46,0	40,40	39,0	4,037
<b>EG (mm)</b>	30,0	44,0	39,20	40,0	5,404
<b>EO (mm)</b>	18,0	44,0	27,60	25,0	9,864
<b>HG (mm)</b>	30,0	36,0	33,60	35,0	2,510
<b>HGF (°)</b>	134,0	152,0	143,20	142,0	6,573
<b>OG (mm)</b>	12,0	22,0	16,00	15,0	3,808

**Tabelle 14:**

**Kieferstrecken und -winkel bei Widderkaninchen zur Zahnkorrektur (n = 4)**

	<u>Minimum</u>	<u>Maximum</u>	<u>Mittelwert</u>	<u>Median</u>	<u>Standardabw.</u>
<b>AB (mm)</b>	11,0	20,0	17,00	18,5	4,082
<b>AF (mm)</b>	50,0	69,0	59,75	60,0	7,932
<b>CD (mm)</b>	22,0	32,0	27,00	27,0	4,163
<b>CF (mm)</b>	16,0	28,0	22,50	23,0	5,000
<b>CFG (°)</b>	38,0	56,0	44,75	42,5	7,890
<b>EG (mm)</b>	35,0	46,0	41,00	41,5	4,690
<b>EO (mm)</b>	20,0	24,0	21,50	21,0	1,915
<b>HG (mm)</b>	29,0	38,0	33,50	33,5	4,203
<b>HGF (°)</b>	130,0	143,0	136,00	135,5	5,715
<b>OG (mm)</b>	15,0	22,0	19,50	20,5	3,109

**Tabelle 15:**

**Kieferstrecken und -winkel bei zahngesunden Widderkaninchen (n = 6)**

	<u>Minimum</u>	<u>Maximum</u>	<u>Mittelwert</u>	<u>Median</u>	<u>Standardabw.</u>
<b>AB (mm)</b>	17,0	19,0	18,67	19,0	0,816
<b>AF (mm)</b>	56,0	62,0	59,00	59,5	2,530
<b>CD (mm)</b>	27,0	33,0	29,00	28,0	2,191
<b>CF (mm)</b>	23,0	27,0	24,67	25,0	1,506
<b>CFG (°)</b>	35,0	68,0	43,17	39,0	12,352
<b>EG (mm)</b>	39,0	44,0	40,83	40,0	1,835
<b>EO (mm)</b>	20,0	26,0	22,50	22,0	2,168
<b>HG (mm)</b>	30,0	50,0	35,17	32,0	7,441
<b>HGF (°)</b>	113,0	143,0	134,17	137,5	11,089
<b>OG (mm)</b>	13,0	20,0	18,33	19,5	2,733

Im Vergleich der arithmetischen Mittelwerte der hier gemessenen Strecken und Winkel für Widderkaninchen fallen im Gegensatz zu den Zwerg- und Hauskaninchen geringgradig höhere Differenzen zwischen den Werten eines Parameters für die einzelnen Untersuchungsgruppen auf:

Der höchste Mittelwert für die Strecke AB wurde in der Gruppe der zahngesunden Kaninchen gemessen und betrug 18,67 mm, der geringste Mittelwert trat bei den Zahnkorrekturpatienten mit einer Länge von 17 mm auf. Die Differenz liegt hier bei 1,67 mm.

Die Strecke AF ist zwischen 59,75 mm bei Zahnkorrekturpatienten und 58,20 mm bei Abszeßpatienten lang. Die Differenz beträgt 1,55 mm.

Für die Strecke CD wurden Werte zwischen 29,4 mm für Abszeßpatienten und 27 mm für Zahnkorrekturpatienten ermittelt. Die Mittelwerte differieren also um 2,4 mm.

Für die Strecke CF schwanken die Mittelwerte zwischen 24,67 mm bei zahngesunden Tieren und 22,5 mm bei Zahnkorrekturpatienten. Dies entspricht einer Differenz von 2,17 mm.

Die mittlere Größe des spitzen Winkels CFG liegt zwischen 44,75° bei Zahnkorrekturpatienten und 40,40° bei Abszeßpatienten; die Differenz beträgt 4,35°.

Für die Strecke EG wurden Mittelwerte zwischen 41 mm für Zahnkorrekturpatienten und 39,20 mm für Abszeßpatienten errechnet. Die Differenz liegt hier bei 1,8 mm.

Die Strecke EO war im Mittel zwischen 27,6 mm bei Abszeß- und 21,5 mm bei Zahnkorrekturpatienten lang. Die Werte differieren um 6,1 mm.

Das arithmetische Mittel für die Strecke HG liegt zwischen 35,17 mm bei zahngesunden Tieren und 33,5 mm bei den Patienten zur Zahnkorrektur. Die Differenz liegt bei 1,67 mm.

Der stumpfe Winkel HGF wies eine Größe zwischen 143,2° bei Abszeßpatienten und 134,17° bei Zahnkorrekturpatienten auf. Die Differenz beträgt 9,03°.

Die Länge der Strecke OG schwankt zwischen 19,5 mm bei Zahnkorrekturpatienten und 16 mm bei Abszeßpatienten. Hier liegt die Differenz bei 3,5 mm.

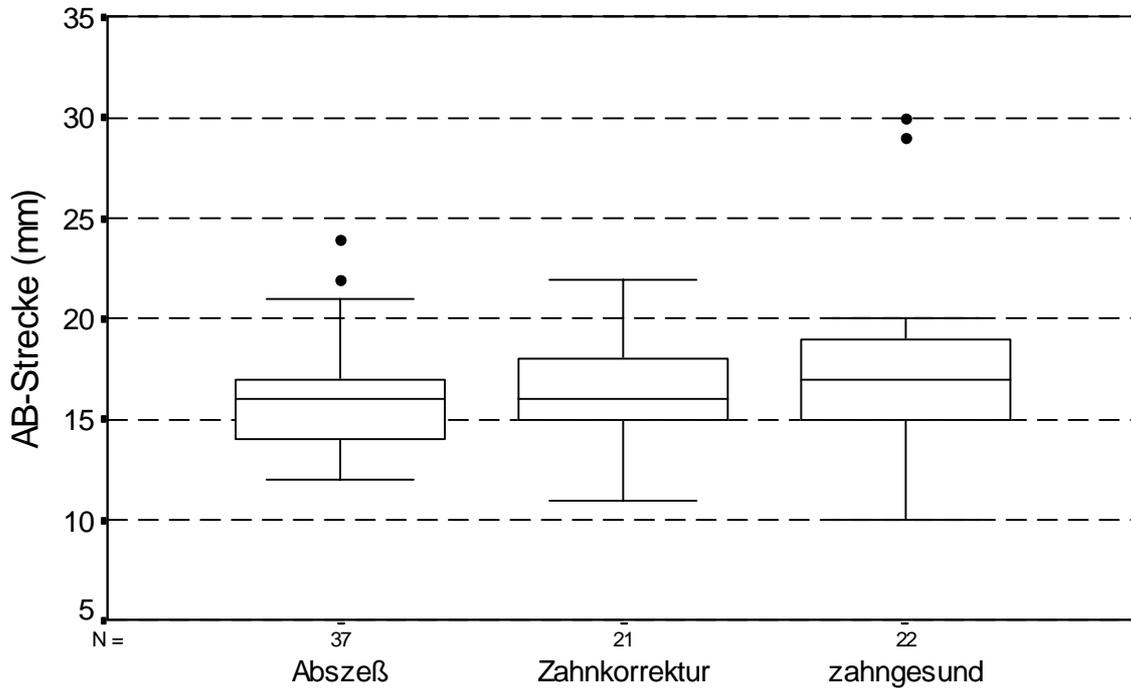
Innerhalb der Gruppe der Widderkaninchen weisen die zahngesunden Tiere nur für drei Parameter die höchsten Meßwerte auf. Bei vier Parametern lagen die Werte der Zahnkorrekturpatienten vor denen der anderen untersuchten Widderkaninchen.

Wie auch bei den untersuchten Zwerg- und Hauskaninchen kann hier anhand der Unterkiefermeßwerte keine Aussage über eventuelle Praedispositionen für Zahn- und Kiefererkrankungen gemacht werden.

Für die einzelnen Kaninchenrassen lassen sich keine Tendenzen aufzeigen, daß die Unterkieferlänge und die weiteren gemessenen Parameter in einem direkten Zusammenhang mit Zahn- und Kiefererkrankungen stehen.

Da durch die Unterteilung in Rassen aber sehr kleine Untersuchungsgruppen entstanden sind, wurden die Meßwerte noch einmal für alle untersuchten Kaninchenrassen, nur unterteilt in Abszeßpatienten, Zahnkorrekturpatienten und zahngesunde Tiere, verglichen.

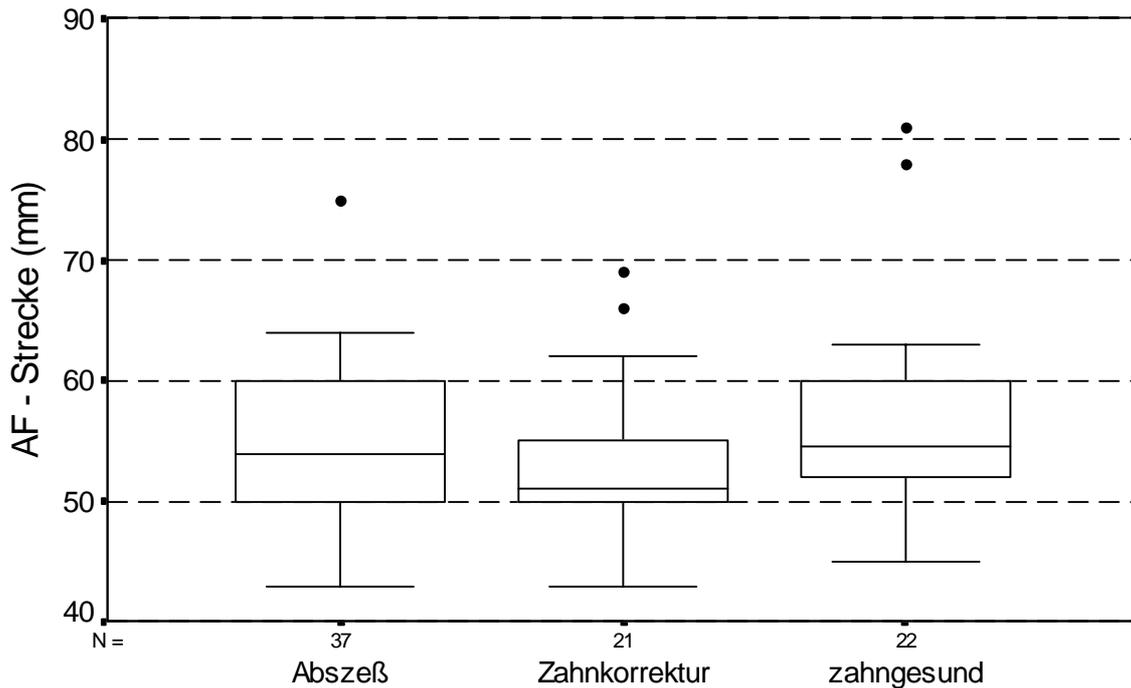
Zur besseren Übersicht wurden die Werte der einzelnen Strecken und Winkel graphisch in Form von "Box & Whiskers-Plots" dargestellt und darunter die Minimal-, Maximal, Mittel- und Medianwerte sowie die Standardabweichung tabellarisch aufgeführt. Die Meßwerte der Strecken sind dabei in Millimetern angegeben, die Werte für die Winkel CFG und HGF dagegen in Grad.



**Abb. 19: Vergleich der vorderen Kieferlänge (AB-Strecke) bei den verschiedenen Untersuchungsgruppen**

Die vordere Kieferlänge der Patienten in den einzelnen Untersuchungsgruppen schwankt im Mittelwert zwischen 16 mm und 17,7 mm. Auch die Medianwerte liegen mit 16 mm und 17 mm sehr eng beieinander. Daraus läßt sich schließen, daß der Abstand zwischen Incisivus und erstem Praemolaren der Mandibula sich unabhängig von einer Erkrankung in einem sehr ähnlichen, engen Rahmen bewegt.

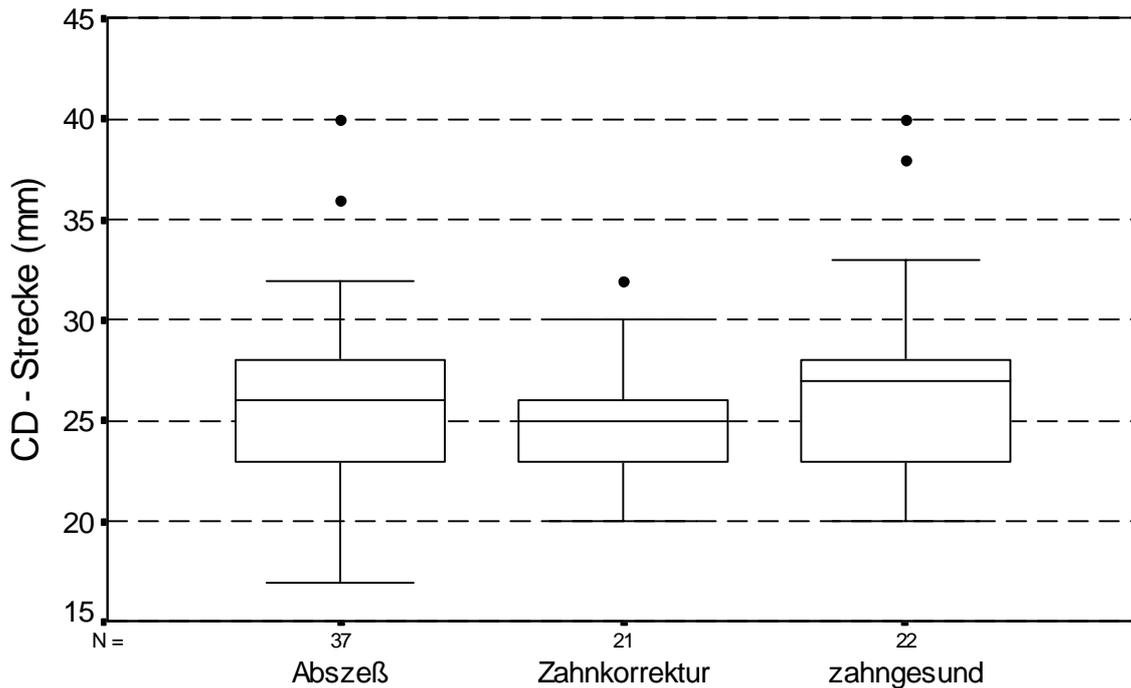
	<b>Abszeßpatienten</b>	<b>Zahnkorrekturpatienten</b>	<b>zahngesunde Tiere</b>
<b>Minimum</b>	12	11	10
<b>Maximum</b>	24	22	30
<b>Mittelwert</b>	16,1	16	17,7
<b>Median</b>	16	16	17
<b>Standardabweichung</b>	2,9	2,8	4,6



**Abb. 20: Vergleich der diagonal gemessenen Unterkieferlänge (AF-Strecke) bei den verschiedenen Untersuchungsgruppen**

Der Mittelwert der diagonal gemessenen Unterkieferlänge liegt zwischen 52,9 mm und 57,1 mm, der Median zwischen 51 mm und 54,5 mm. Die "Whiskers"-Grenzen aller drei Untersuchungsgruppen sind nahezu identisch, die Werte zwischen dem 25 %- und 75 %-Quartil liegen jedoch für die Gruppe der Zahnkorrekturpatienten in einem engeren Rahmen als für die beiden anderen Untersuchungsgruppen.

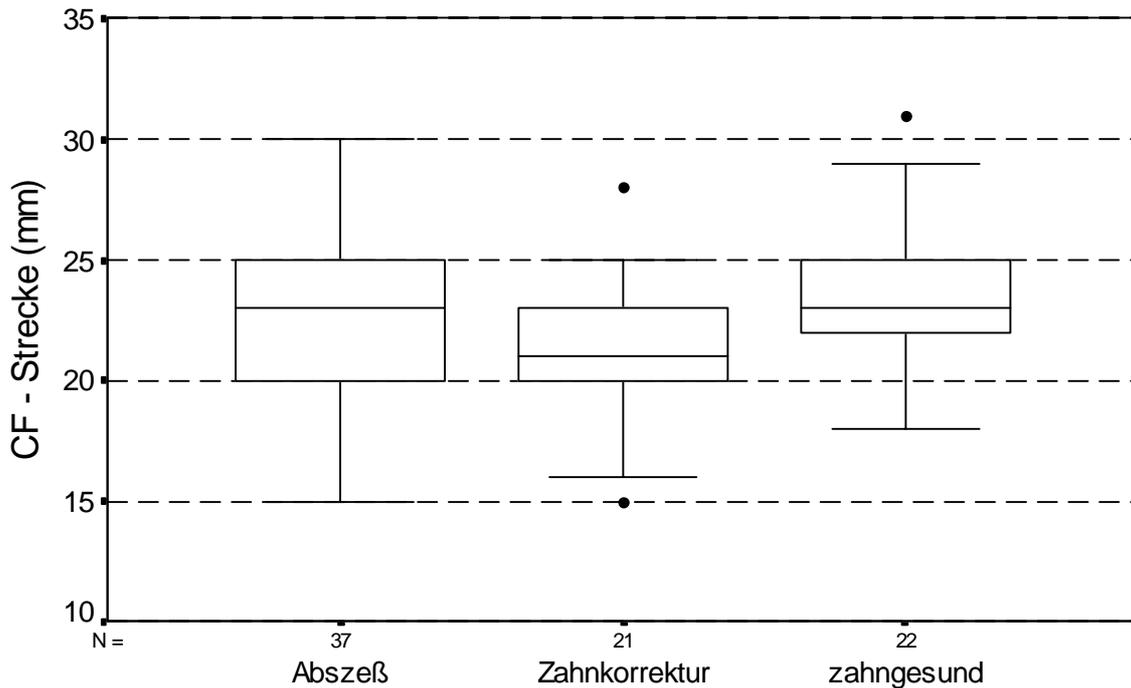
	<b>Abszeßpatienten</b>	<b>Zahnkorrekturpatienten</b>	<b>zahngesunde Tiere</b>
<b>Minimum</b>	43	43	45
<b>Maximum</b>	75	69	81
<b>Mittelwert</b>	54	52,9	57,1
<b>Median</b>	54	51	54,5
<b>Standardabweichung</b>	7,0	6,8	8,4



**Abb. 21: Vergleich der Länge des aufsteigenden Unterkieferastes (CD-Strecke) bei den verschiedenen Untersuchungsgruppen**

Die Mittelwerte für die Länge des aufsteigenden Unterkieferastes bewegen sich zwischen 24,8 mm und 26,9 mm, die Medianwerte liegen zwischen 23 mm und 27 mm. Während sich die Grenzen der "Box" für zahngesunde Tiere und Abszeßpatienten nahezu gleich darstellen, liegen jedoch auch hier wiederum die Meßwerte der Zahnkorrekturpatienten dichter gepackt, so daß das 75 %-Quartil dort etwa bei 26 mm statt bei 28 mm endet.

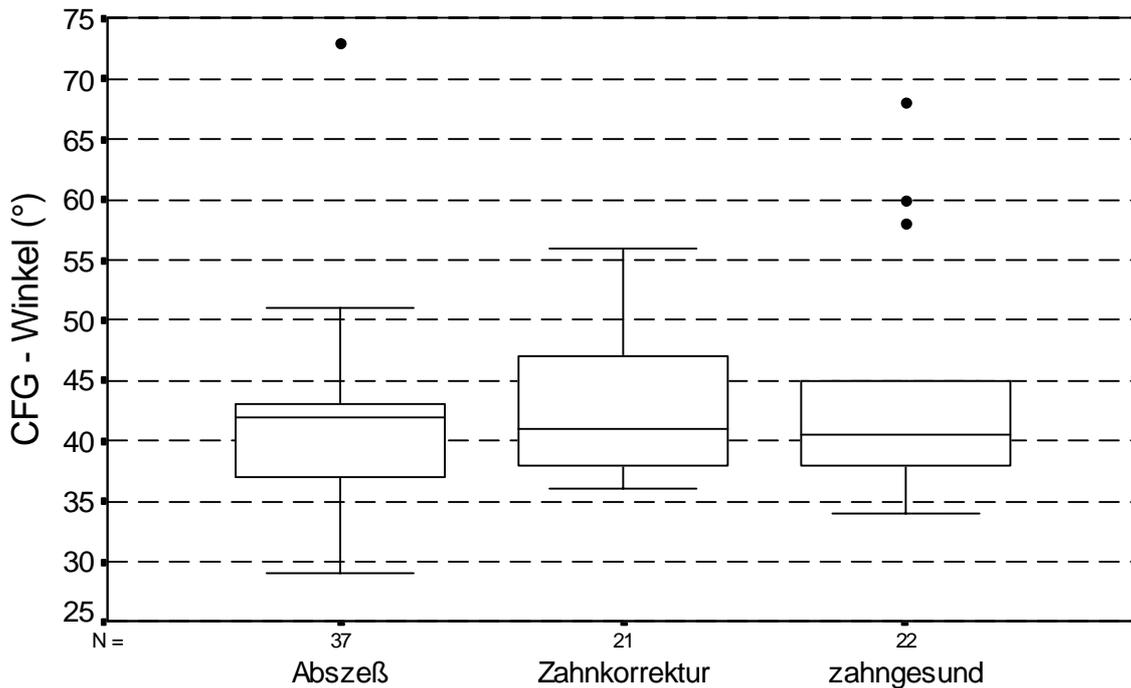
	<b>Abszeßpatienten</b>	<b>Zahnkorrekturpatienten</b>	<b>zahngesunde Tiere</b>
<b>Minimum</b>	17	20	20
<b>Maximum</b>	40	32	40
<b>Mittelwert</b>	25,7	24,8	26,9
<b>Median</b>	23	25	27
<b>Standardabweichung</b>	3,7	3,0	5,2



**Abb. 22: Vergleich der basalen Breite des aufsteigenden Unterkieferastes (CF-Strecke) bei den verschiedenen Untersuchungsgruppen**

Die basale Breite des aufsteigenden Unterkieferastes mißt im Mittel zwischen 21,3 mm und 23,9 mm. Der Median liegt zwischen 21 mm und 23 mm. Die Meßwerte der Gruppe der Abszeßpatienten im Bereich der "Box" bewegen sich zwischen 20 mm und 25 mm; die 25 %- bis 75 %-Werte der beiden anderen Untersuchungsgruppen stellen sich als Teilmenge dieser "Box" dar.

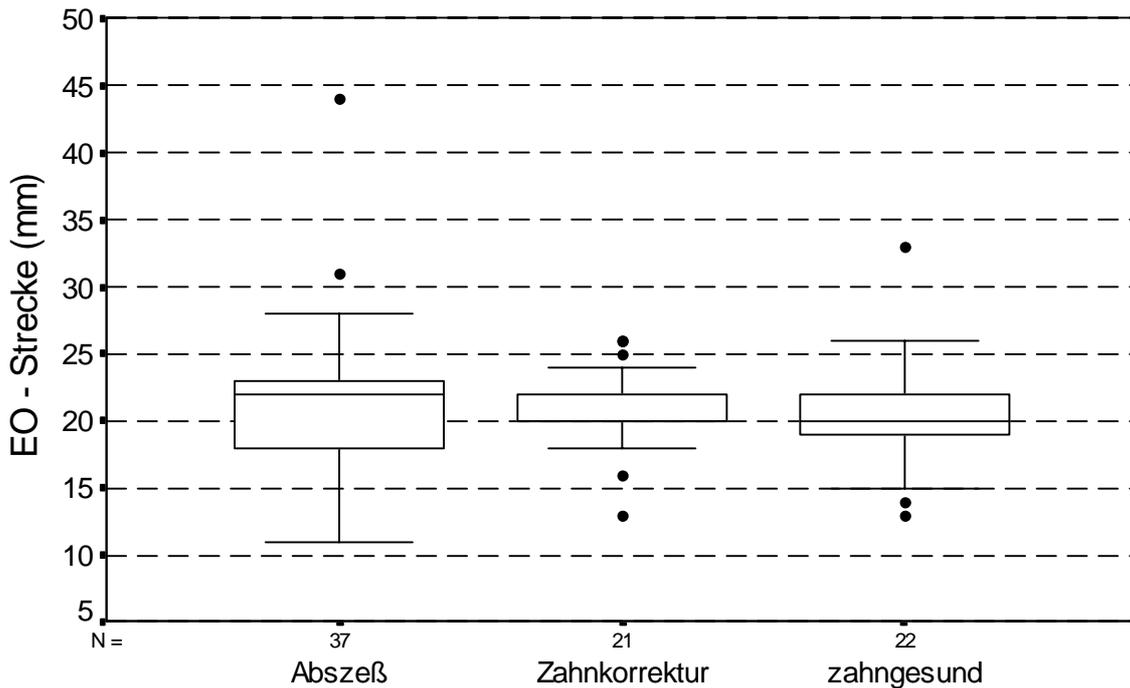
	<b>Abszeßpatienten</b>	<b>Zahnkorrekturpatienten</b>	<b>zahngesunde Tiere</b>
<b>Minimum</b>	15	15	18
<b>Maximum</b>	30	28	31
<b>Mittelwert</b>	22,6	21,3	23,9
<b>Median</b>	23	21	23
<b>Standardabweichung</b>	3,7	3,0	2,9



**Abb. 23: Vergleich des Winkels zwischen der Basis des Proc. condylaris und dem Mandibularplanum (CFG-Winkel) bei den verschiedenen Untersuchungsgruppen**

Im Vergleich zu den vorher dargestellten Strecken weichen die Werte für den Winkel zwischen der Basis des Proc. condylaris und dem Mandibularplanum zwischen den Untersuchungsgruppen etwas stärker voneinander ab. Die Mittelwerte (41,6 mm bis 43,1 mm) und der Median (40,5 mm bis 42 mm) liegen dagegen wiederum sehr eng beisammen.

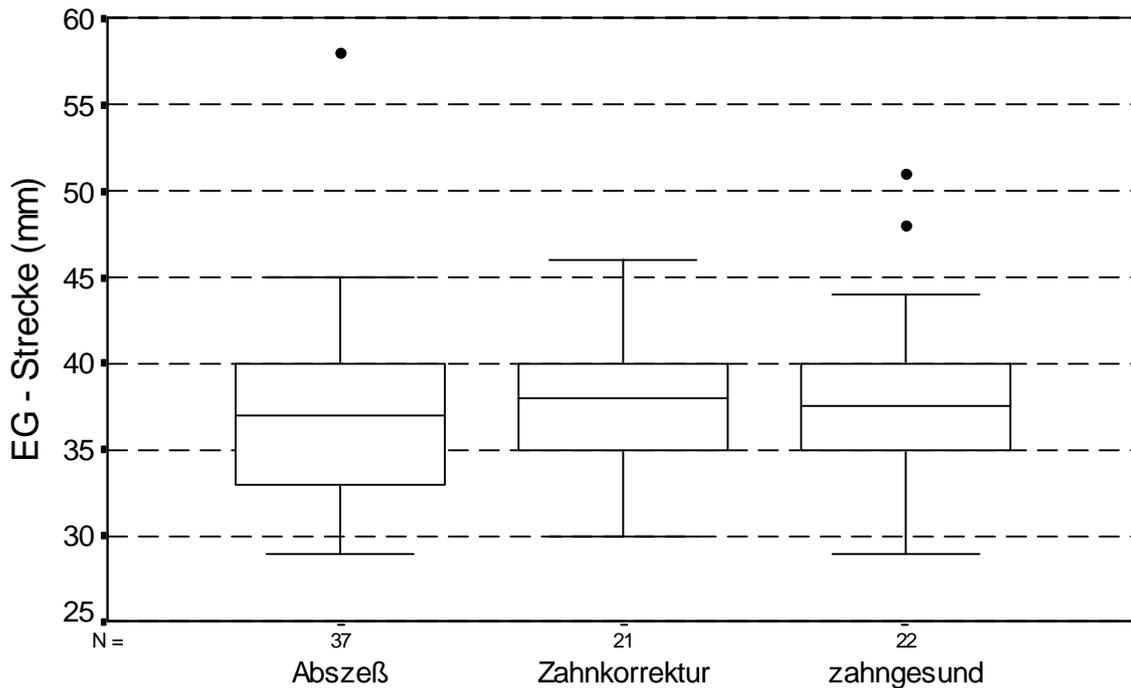
	<b>Abszeßpatienten</b>	<b>Zahnkorrekturpatienten</b>	<b>zahngesunde Tiere</b>
<b>Minimum</b>	29	36	34
<b>Maximum</b>	73	56	68
<b>Mittelwert</b>	41,6	43,1	43,1
<b>Median</b>	42	41	40,5
<b>Standardabweichung</b>	7,1	5,7	8,5



**Abb. 24: Vergleich der Höhe des Proc. condylaris (EO-Strecke) bei den verschiedenen Untersuchungsgruppen**

Vor allem in den Gruppen der zahngesunden Tiere und der Zahnkorrekturpatienten liegen die mittleren 50 % der Werte für die Höhe des Proc. condylaris sehr eng zusammen. Die Mittelwerte schwanken zwischen 20,4 mm und 21,2 mm; die Median-Werte liegen bei 20 mm bzw. 22 mm.

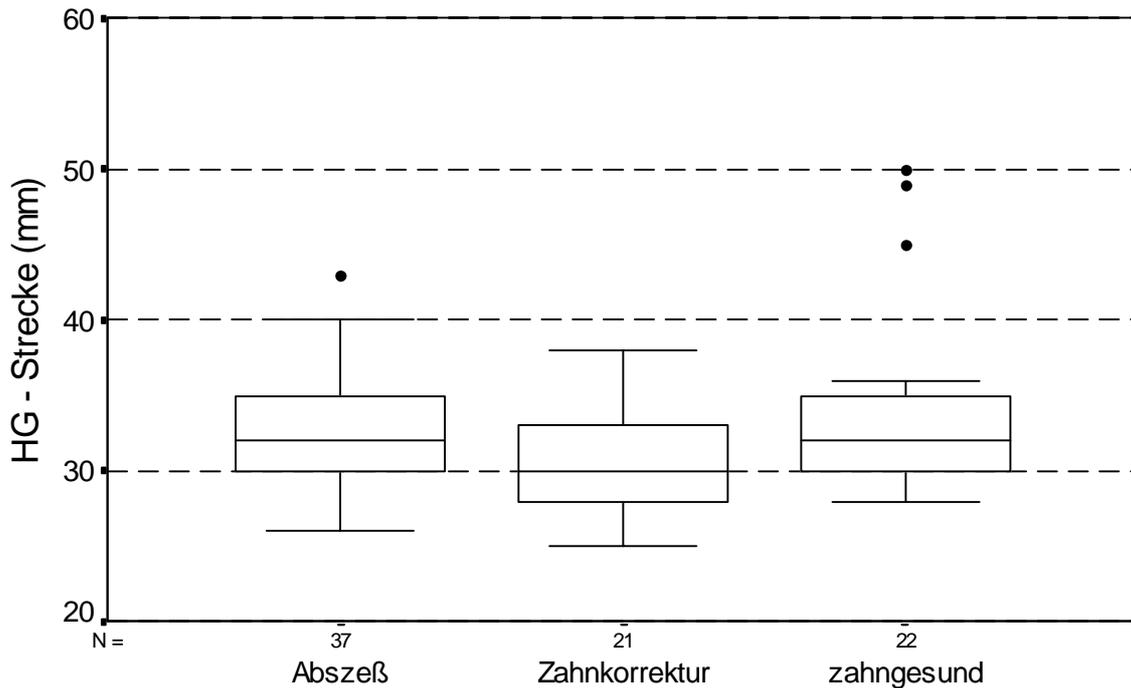
	<b>Abszeßpatienten</b>	<b>Zahnkorrekturpatienten</b>	<b>zahngesunde Tiere</b>
<b>Minimum</b>	11	13	13
<b>Maximum</b>	44	26	33
<b>Mittelwert</b>	21,2	20,8	20,4
<b>Median</b>	22	20	20
<b>Standardabweichung</b>	5,9	3,1	4,3



**Abb. 25: Vergleich des Abstandes Scheitelpunkt / Kondylus zum Unterkieferrand (EG-Strecke) bei den verschiedenen Untersuchungsgruppen**

Hier fällt zunächst auf, daß die "Boxen" für die Zahnkorrekturpatienten und die zahngesunden Tiere genau deckungsgleich sind. Die 75 %-Quartilsgrenze stimmt zudem auch mit derjenigen der "Box" für die Abszeßpatienten überein. Die Mittelwerte liegen hier für den Abstand von Scheitelpunkt/Kondylus zum Unterkieferrand zwischen 36,8 mm und 38,1 mm, der Median findet sich zwischen 37 mm und 38 mm.

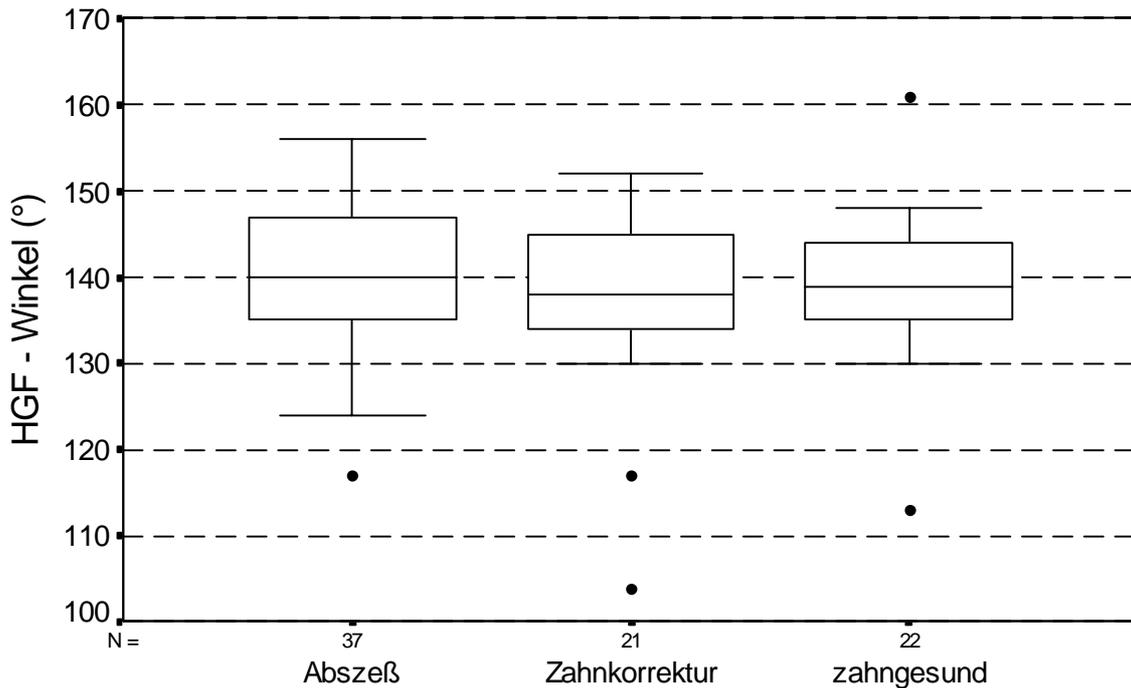
	<b>Abszeßpatienten</b>	<b>Zahnkorrekturpatienten</b>	<b>zahngesunde Tiere</b>
<b>Minimum</b>	29	30	29
<b>Maximum</b>	58	46	51
<b>Mittelwert</b>	36,8	37,3	38,1
<b>Median</b>	37	38	37,5
<b>Standardabweichung</b>	5,7	4,2	5,3



**Abb. 26: Vergleich der Unterkieferbasislänge (HG-Strecke) bei den verschiedenen Untersuchungsgruppen**

Für die Unterkieferbasislänge stimmen die "Boxen" von Abszeßpatienten und zahngesunden Tieren überein. Die mittleren 50 % der Werte für die Zahnkorrekturpatienten liegen insgesamt ca. 2 mm darunter. Der Mittelwert schwankt zwischen 30,5 mm und 34 mm, der Medianwert lautet 30 mm bzw. 32 mm.

	<b>Abszeßpatienten</b>	<b>Zahnkorrekturpatienten</b>	<b>zahngesunde Tiere</b>
<b>Minimum</b>	26	25	28
<b>Maximum</b>	43	38	50
<b>Mittelwert</b>	32,2	30,5	34
<b>Median</b>	32	30	32
<b>Standardabweichung</b>	4,0	3,8	6,2

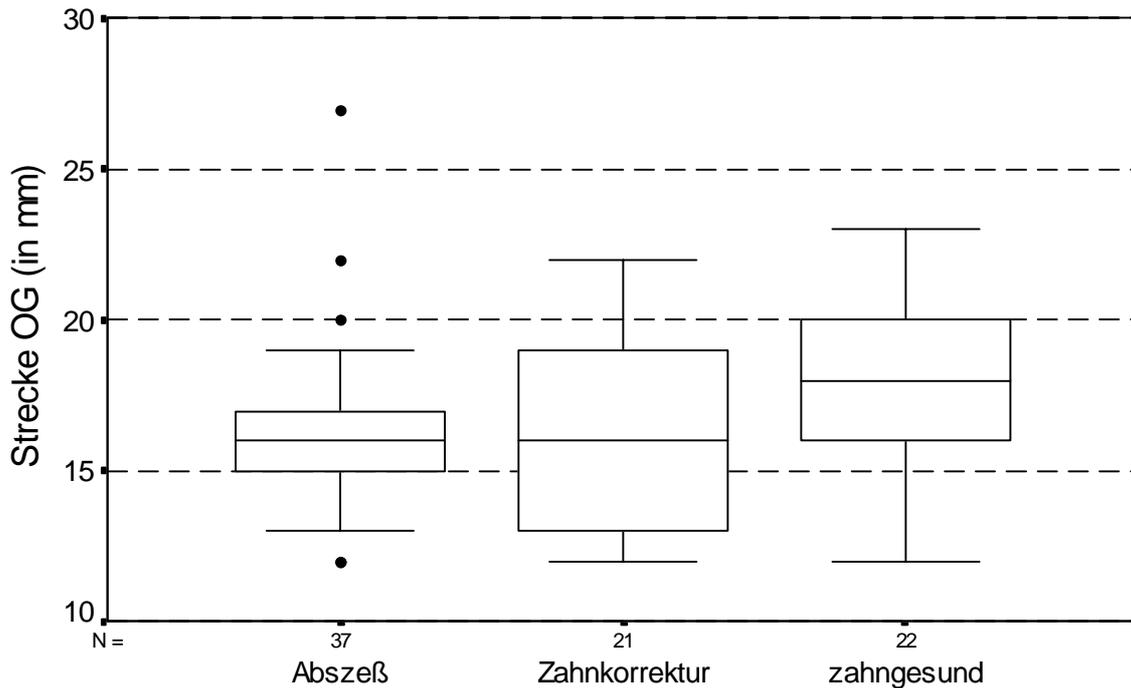


**Abb. 27: Vergleich des Winkels zwischen dem Proc. condylaris und dem Mandibularplanum (HGF-Winkel) bei den verschiedenen Untersuchungsgruppen**

Der stumpfe Winkel zwischen dem Proc. condylaris und dem Mandibularplanum ist insgesamt für alle Untersuchungsgruppen von ähnlicher Größe, wobei die Streuung der mittleren 50 % der Werte für die zahngesunden Tiere etwas geringer ist als für die beiden anderen Gruppen.

Die mittlere Winkelgröße bewegt sich zwischen 138,8° und 140,1°; der Median liegt zwischen 138° und 140°.

	<b>Abszeßpatienten</b>	<b>Zahnkorrekturpatienten</b>	<b>zahngesunde Tiere</b>
<b>Minimum</b>	117	104	113
<b>Maximum</b>	156	152	161
<b>Mittelwert</b>	140,3	138,8	139
<b>Median</b>	140	138	139
<b>Standardabweichung</b>	8,8	11,6	9,1



**Abb. 28: Vergleich der Höhe des dorsalen Corpus mandibulae (OG-Strecke) bei den verschiedenen Untersuchungsgruppen**

Die Streuung der Werte zwischen dem 25 %- und 75 %-Quartil weicht für die Höhe des dorsalen Corpus mandibulae deutlich voneinander ab; besonders eng beieinander liegen hier die Meßwerte für die Gruppe der Abszeßpatienten, besonders weit gestreut liegen diejenigen für die Zahnkorrekturpatienten. Die Mittelwerte befinden sich zwischen 16,2 mm und 17,7 mm. Der Median liegt bei 16 mm bzw. 18 mm.

	<b>Abszeßpatienten</b>	<b>Zahnkorrektur-Patienten</b>	<b>zahngesunde Tiere</b>
<b>Minimum</b>	12	12	12
<b>Maximum</b>	27	22	23
<b>Mittelwert</b>	16,2	16,5	17,7
<b>Median</b>	16	16	18
<b>Standard-Abweichung</b>	2,9	3,4	2,6

## 8 Zahnkorrekturen

Bei 46 (57,5 %) der insgesamt 80 untersuchten Tiere waren Korrekturen der Zähne nötig, 25 (54,3 %) dieser Tiere wurden wegen eines Kieferabszesses vorgestellt. Für die 46 erstgenannten Tiere wurde notiert, ob Korrekturen der Incisivi, der Backenzähne oder der Incisivi *und* der Backenzähne zum Zeitpunkt der Vorstellung nötig waren; weiterhin wurde der Zeitpunkt der Erstkorrektur ebenso erfragt wie der zeitliche Abstand, in dem die Korrekturen bisher vorgenommen werden mußten.

Die erhobenen Daten werden hier zusammengefaßt dargestellt:

**Tabelle 16:**

**Vergleich des Alters bei Zahnerstkorrektur, angegeben in Jahren**

	<u>Minimum</u>	<u>Maximum</u>	<u>Mittelwert</u>	<u>Median</u>	<u>Standard- abweichung</u>
<b>Zahn- und Abszeßpatienten, n = 46 (25+21)</b>	0,25	7,00	3,00	3,00	1,754
<b>Abszeßpatienten, n = 25</b>	0,50	7,00	3,02	3,00	1,838
<b>Zahnpatienten, n = 21</b>	0,25	6,00	2,46	2,50	1,640

Im Durchschnitt sind die Patienten, die im Laufe dieser Untersuchung zur Zahnkorrektur vorgestellt wurden, bei der ersten Zahnbehandlung etwa ein halbes Jahr jünger gewesen als die Kieferabszeßpatienten.

Insgesamt benötigten nur 25 der 37 Abszeßpatienten eine regelmäßige Zahnbehandlung; die restlichen 12 Tiere litten vor Auftreten des Kieferabszesses nicht unter Zahnerkrankungen oder -fehlstellungen.

Nach der Behandlung des Kieferabszesses, in deren Zuge im Regelfall auch Zähne extrahiert werden mußten, wurde jedoch die Maulhöhle der betroffenen Kaninchen regelmäßig kontrolliert.

**Tabelle 17:**

**Vergleich des Abstandes zwischen den Zahnkorrekturen in Wochen**

	<u>Minimum</u>	<u>Maximum</u>	<u>Mittelwert</u>	<u>Median</u>	<u>Standard- abweichung</u>
<b>Zahn- u. Abszeßpatienten , n = 46 (25+21)</b>	2,0	26,00	8,239	6,00	6,269
<b>Abszeßpatienten, n = 25</b>	2,0	26,00	11,160	12,00	7,209
<b>Zahnpatienten, n = 21</b>	2,0	8,00	4,762	4,00	1,640

Die Abstände zwischen den einzelnen Zahnkorrekturen differierten von Tier zu Tier sehr stark.

Zwar betrug der minimale Abstand sowohl bei den Zahnkorrektur- als auch bei den Abszeßpatienten zwei Wochen, der maximale Abstand wich jedoch erheblich auseinander. Während Zahnkorrekturpatienten in dieser Studie in Abständen von maximal acht Wochen vorgestellt wurden, dehnte sich dieser Zeitraum bei Patienten, die primär unter einem Kieferabszeß litten, auf bis zu 26 Wochen aus.

Im arithmetischen Mittel wurden die hier untersuchten Zahnkorrekturpatienten gerundet alle 4,8 Wochen, Kieferabszeßpatienten mit Zahnfehlstellungen alle 11,2 Wochen zur Behandlung vorgestellt.

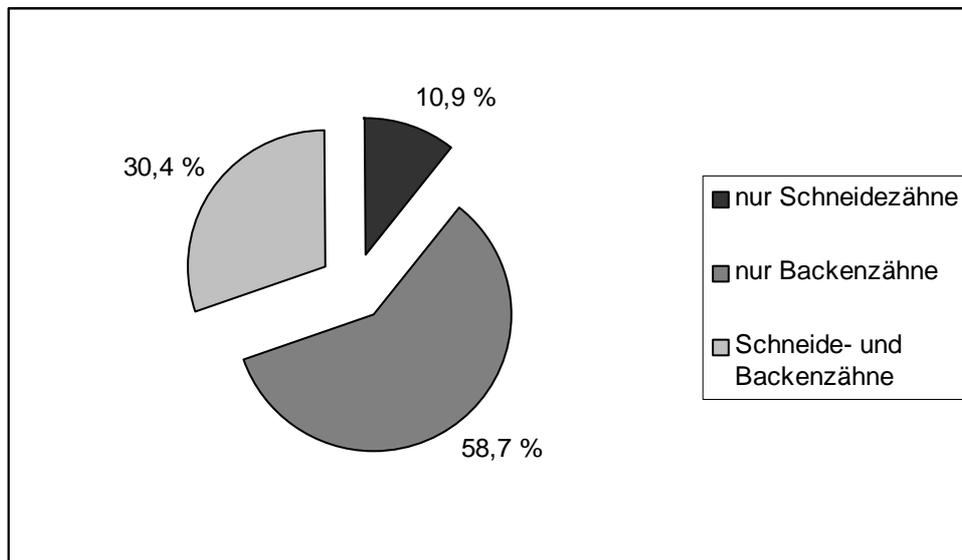
Die Korrektur der Incisivi erfolgte in dieser Studie, wie bereits beschrieben, mit einer Diamantscheibe; die Backenzähne wurden nach Öffnung der Maulhöhle mittels Kiefer- und Wangenspreizer mit Hilfe einer speziellen Korrekturzange sowie Zahnraspeln und -feilen geglättet.

**Tabelle 18:**

**Von Fehlstellungen betroffene Zähne**

<u>betroffene Zähne</u>	<u>Anzahl der Tiere (n = 46)</u>	<u>Prozent (%)</u>
nur Schneidezähne	5	10,9
nur Backenzähne	27	58,7
Schneide- und Backenzähne	14	30,4

Aus Tabelle 18 wie auch aus der nachstehenden Grafik wird deutlich, daß bei den insgesamt von Zahnkorrekturen betroffenen Kaninchen am häufigsten nur die Backenzähne betroffen waren, während eine alleinige behandlungsbedürftige Fehlstellung der Incisivi vergleichsweise selten vorkam.



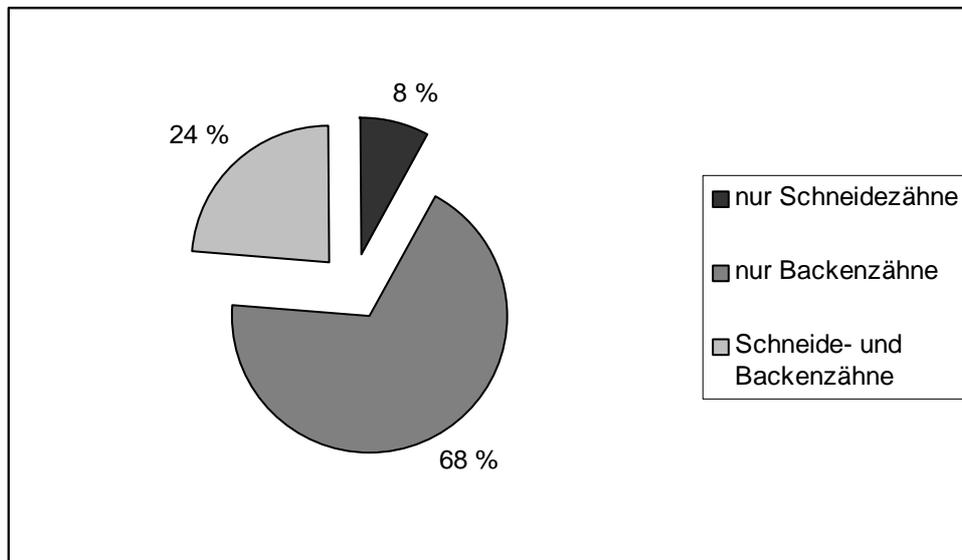
**Abb. 29: Regelmäßig korrigierte Zähne bei insges. 46 betroffenen Tieren**

**Tabelle 19:**

**Von Korrekturmaßnahmen betroffene Zähne bei Abszeßpatienten**

<u>betroffene Zähne bei Abszeßpatienten</u>	<u>Anzahl der Tiere (n = 25)</u>	<u>Prozent (%)</u>
nur Schneidezähne	2	8,0
nur Backenzähne	17	68,0
Schneide- und Backenzähne	6	24,0

Bei einer Aufgliederung der Angaben zu den behandlungsbedürftigen Zähnen wird deutlich, daß der überwiegende Teil der ausschließlich betroffenen Backenzähne aus der Gruppe der Abszeßpatienten stammt. Zudem fällt auf, daß eine alleinige Behandlungsbedürftigkeit der Incisivi bei Abszeßpatienten vergleichsweise selten vorgefunden wird.



**Abb. 30: Regelmäßig korrigierte Zähne bei 25 betroffenen Abszeßpatienten**

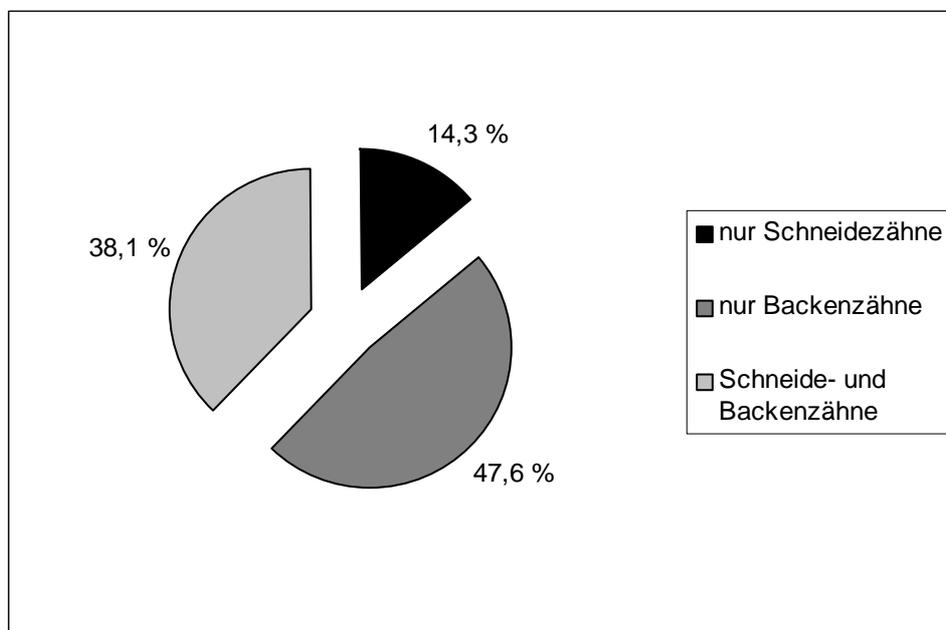
**Tabelle 20:**

**Von Korrekturmaßnahmen betroffene Zähne bei Zahnpatienten**

<u>betroffene Zähne bei Zahnpatienten</u>	<u>Anzahl der Tiere (n = 21)</u>	<u>Prozent (%)</u>
nur Schneidezähne	3	14,3
nur Backenzähne	10	47,6
Schneide- und Backenzähne	8	38,1

Auch bei den Kaninchen, die regelmäßig “nur“ zur Zahnkorrektur vorgestellt werden, überwiegt eine Spitzenbildung an den Backenzähnen, jedoch sind ähnlich häufig Backen- *und* Schneidezähne betroffen.

Lediglich drei Tiere wurden ausschließlich wegen einer Brachygnathia superior ohne bisherige weitere korrekturbedürftige Beeinträchtigungen in der Maulhöhle vorgestellt.



**Abb. 31: Regelmäßig korrigierte Zähne bei 21 betroffenen Zahnkorrekturpatienten**

## 9 Untersuchung und Therapie der Abszeßpatienten

37 Kaninchen wiesen Abszesse im Kopfbereich auf.

Bei diesen Abszessen handelte es sich in 29 Fällen um Unterkieferabszesse (78,4 %), in drei Fällen um Oberkieferabszesse (8,1 %), in drei Fällen um retrobulbäre Abszesse (8,1 %), in einem Fall um einen retrobulbären und einen Unterkieferabszeß (2,7 %) und in einem Fall um einen Ober- und Unterkieferabszeß (2,7 %).

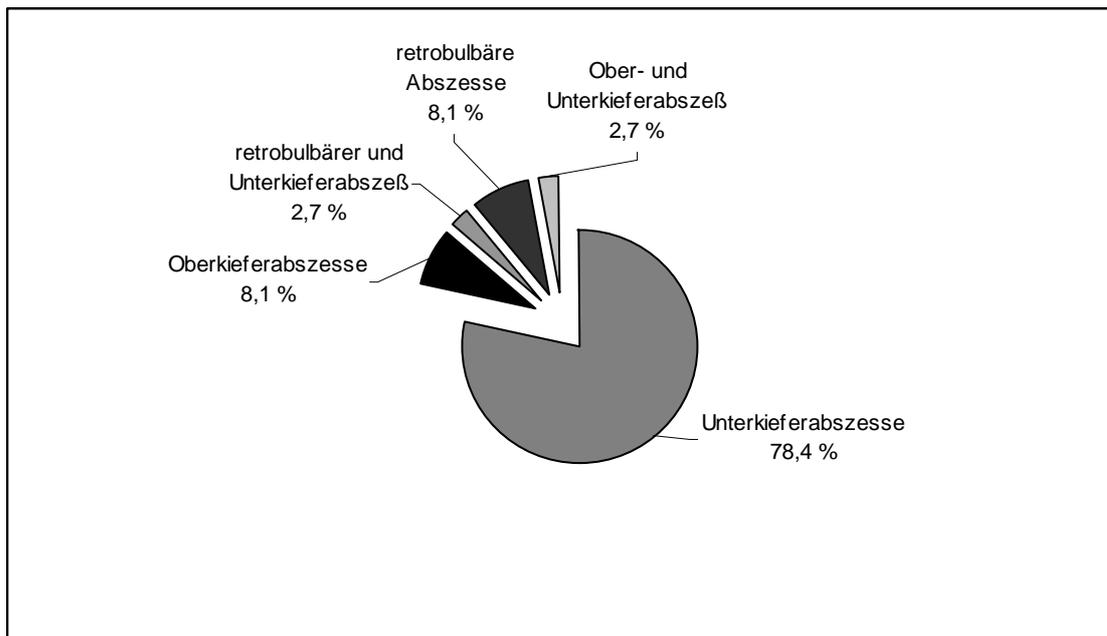


Abb. 32: Verteilung der Abszesse auf Oberkiefer, Unterkiefer und Orbita

### 9.1 Praeoperative Untersuchungen

Nach gründlicher Allgemeinuntersuchung und spezieller Untersuchung der Maulhöhle wurden Röntgenaufnahmen in zwei Ebenen (latero-lateral und dorso-ventral) angefertigt, um eine Aussage über den Zustand der Knochensubstanz und die Anzahl der mit dem Abszeß in Zusammenhang stehenden Zähne machen zu können.

Neun (24,3 %) Tiere wurden daraufhin aufgrund infauster Prognose sofort bzw. innerhalb der ersten beiden Behandlungstage euthanasiert; bei ihnen war es bereits zu osteolytischen Prozessen bzw. hochgradiger Osteomyelitis gekommen.

28 (75,7 %) Patienten wurden zur Behandlung stationär aufgenommen.

Bei allen Abzeßpatienten wurde eine Tupferprobe des Eiters genommen bzw. ein Anteil der Abszeßkapsel entnommen und im Institut für Mikrobiologie des Fachbereichs Veterinärmedizin der Freien Universität Berlin untersucht. Dort wurde je nach Untersuchungsergebnis ein Antibiogramm erstellt, auf dessen Grundlage behandelt wurde (s. Kapitel 10: "Mikrobiologie").

### **9.2 Narkose**

Inappetente Tiere wurden circa eine Stunde vor Einleitung der Narkose noch einmal zwangsgefüttert. Den Kaninchen, die eigenständig Futter aufnahmen, standen bis unmittelbar vor der Operationsvorbereitung Grünfutter und Heu zur freien Verfügung.

Nach einer subcutan verabreichten Praemedikation von 10 mg/kg Prednisolon (Solu-Decortin®), 0,05 mg/kg Atropin (Atropin-Braun®) und 20-30 ml/kg einer Elektrolytlösung (Sterofundin®) wurden die Kaninchen mit einer Kombination aus Ketamin (Ketamin 10%®) in einer Dosis von 50 mg/kg und 5 mg/kg Xylazin (Rompun®) narkotisiert.

Diese Narkose wurde bei Bulbusexstirpationen aufgrund der Schmerzhaftigkeit der Operation mit Inhalation von Isofluran in einer bedarfsausgerichteten Menge weiter vertieft.

Während der gesamten Narkosedauer lagen die Kaninchen auf einer Wärmematte, um ein Auskühlen zu verhindern.

### **9.3 Chirurgische Versorgung der Abszesse**

Bei Patienten mit Unter- oder Oberkieferabszeß wurde versucht, den Prozeß in toto zu entfernen oder, falls dies nicht möglich war, den Abszeß auszuräumen, zu spülen und die Abszeßkapsel möglichst weitgehend zu entfernen.

Bei Patienten mit retrobulbärem Abszeß wurde eine Bulbusexstirpation durchgeführt.

Spitzen und Kanten fehlgestellter Zähne wurden gekürzt und geglättet. Die den Abszeß verursachenden Zähne wurden -sofern sie klar zu bestimmen waren- extrahiert.

In der überwiegenden Zahl der Fälle konnte die Zahnextraktion von oral erfolgen; in sechs Fällen jedoch war der betroffene Zahn nicht nur bereits durch den Ventralrand der Mandibula durchgebrochen, sondern auch soweit verformt, daß er nur noch von der Maulhöhle nach außen durchgestempelt werden konnte.

Der Wundverschluß erfolgte sowohl bei Unterkiefer-, Oberkiefer- und auch retrobulbären Abszessen mit Vicryl® der Stärke 3/0 in Form von Einzelheften. Stets wurde im kranio-ventralen Wundwinkel eine Öffnung belassen, um eine postoperative Wundspülung zu ermöglichen.

In 16 Fällen wurde eine Jodophorm-Drainage eingelegt, die mit einem Einzelheft fixiert wurde; bei einem Kaninchen mit einem Unterkieferabszeß wurde die Wundhöhle mit Calciumhydroxidpaste aufgefüllt und vollständig offen gelassen.

### **9.4 Postoperative Therapie**

Bis zum vollständigen Erwachen aus der Narkose verblieben die Kaninchen in einem Käfig mit Rotlicht oder Wärmematte, um ihre Körpertemperatur weiterhin zu stabilisieren.

Neben der systemischen Antibiose, die über mindestens zehn Tage fortgeführt wurde, erhielten die Kaninchen zur Analgesie in den ersten vier bis fünf Tagen post operationem das nichtsteroidale Antiphlogistikum Carprofen (Rimadyl®) in einer Dosierung von 5 mg/kg 1 x tgl. bei subcutaner Verabreichung.

Bei Inappetenz wurden die Patienten mit Obst- oder Gemüsebrei (z.B. Hipp®) vermischt mit einem rohfaserhaltigen Beifutter (Equistro®) zwangsgefüttert, bis sie wieder mit der selbständigen Futteraufnahme begannen.

Die Operationswunde wurde täglich kontrolliert, die Drainage gegebenenfalls gewechselt und die Wunde gespült.

In 19 Fällen wurde die Wundhöhle zusätzlich lokal mit Framycetin (Leukasekegel®) versorgt; in den restlichen Fällen waren die Höhle bzw. die Fistelkanäle zu eng, um die Kegel einzulegen.

Die Wundhöhlenfüllung mit Calciumhydroxid wurde bei dem betroffenen Kaninchen nach zehn Tagen entfernt. Die Wundhöhle sah zu diesem Zeitpunkt sauber und trocken aus. Das Kaninchen war bei gutem Allgemeinbefinden.

Nachfolgend werden einige der verschiedenen postoperativen Maßnahmen (Wundspülung, Drainage, lokale Antibiose) zur besseren Übersicht tabellarisch zusammengefaßt:

**Tabelle 21:**  
**postoperative Behandlung der Abszeßpatienten**

	<b><u>Anzahl der Tiere</u></b> <b><u>(n = 28)</u></b>	<b><u>Prozent (%)</u></b>
<b><u>Wundspülung</u></b>		
<b>Braunol</b>	18	64,3
<b>Lavasept</b>	8	28,5
<b>Chloramphenicol</b>	1	3,6
<b>Enrofloxacin</b>	1	3,6
<b><u>Drainage</u></b>		
<b>keine Drainage</b>	11	39,3
<b>Drainage eingelegt</b>	16	57,1
<b>Calciumhydroxidpaste angewandt</b>	1	3,6
<b><u>lokale antibiotische Behandlung</u></b>		
<b>Leukasekegel® eingelegt</b>	19	67,9
<b>keine zusätzl. lokale Antibiose</b>	9	32,1

Die Behandlungsdauer der 28 behandelten Abszeßpatienten schwankte zwischen einem Minimum von zehn Tagen und einem Maximum von 80 Tagen. Der Mittelwert betrug 25,6 Tage, der Median 21 Tage und die Standardabweichung 14,589.

18 Tiere (64,3 % von 28 Abszeßpatienten) blieben im Untersuchungszeitraum rezidivfrei, bei zehn Tieren (35,7 % von 28 Abszeßpatienten) traten Rezidive auf. Hierbei handelte es sich grundsätzlich um Unterkieferabszesse, die erneut antibiotisch und chirurgisch versorgt wurden.

Das mit Calciumhydroxidpaste behandelte Kaninchen gehörte ebenfalls zu den Patienten mit Rezidiv; der Abszeß trat jedoch erst fünf Monate nach der Erstbehandlung erneut auf.

## 10 Mikrobiologie

Bei allen Abszeßpatienten wurden Eiterproben und nach Möglichkeit zusätzlich Teile des Abszeßkapselgewebes entnommen und an das Institut für Mikrobiologie des Fachbereichs Veterinärmedizin der Freien Universität Berlin gesandt.

Dort wurden nach Keimnachweis und -differenzierung Antibiogramme für die aeroben Bakterien angefertigt. Für die nachgewiesenen Anaerobier wurde dort aufgrund des hohen Aufwandes auf die Erstellung von Antibigrammen verzichtet.

In sechs Fällen war der untersuchte Eiter steril, in allen anderen Proben waren Mischkulturen nachzuweisen.

Danach waren 15 x Streptokokken verschiedener Lancefield-Gruppen, 6 x *Escherichia coli*, 5 x *Fusobacterium* sp., 5 x *Actinomyces* sp., 5 x *Pasteurella* sp., 4 x *Bacteroides* sp., 4 x *Prevotella* sp. der Oralis-Gruppe, 2 x *Staphylococcus* sp., 2 x *Pseudomonas aeruginosa*, 1 x *Acinetobacter* sp., 1 x *Candida* sp. und 1 x *Actinobacillus* sp. am Krankheitsgeschehen beteiligt.

Eine ausführliche Tabelle mit den Isolaten aus den Eiterproben und den dazugehörigen nach Resistenztest wirksamen Antibiotika für jeden einzelnen Abszeßpatienten findet sich im Anhang.

Bereits am ersten Tag der Untersuchung und Behandlung der Abszeßpatienten wurde eine systemische Antibiose eingeleitet. Als Antibiotikum für diese Erstversorgung wurde Enrofloxacin (Baytril®) ausgewählt, da es aufgrund eines breiten

Wirkungsspektrums im grampositiven und -negativen Bereich, wobei sowohl Aerobier als auch Anaerobier erfaßt werden, und guter Anreicherung im Knochengewebe geeignet erscheint.

Wie bereits ausgeführt, konnten für die anaeroben Keime leider keine Antibio-gramme erstellt werden, jedoch wurde vom Institut für Mikrobiologie des Fachbereichs Veterinärmedizin der Freien Universität Berlin der Einsatz von Enrofloxacin, Amoxicillin oder Clindamycin zur Eliminierung dieser Keime empfohlen.

Für die aerob wachsenden Bakterien wurden insgesamt 32 Antibio-gramme angefertigt.

Dabei wies Enrofloxacin die günstigste Resistenzlage auf: in 28 von 32 Tests (87,5 %) reagierte der entsprechende Keim sensibel auf den Wirkstoff.

Für die restlichen getesteten Antibiotika ergab sich folgende Wirksamkeit:

16 x war die Kombination aus Sulfonamid und Trimethoprim nach Antibiogramm wirksam (50 %), 13 x Chloramphenicol (40,6 %) und sechsmal Florphenicol (18,8 %). Auf Doxycyclin reagierten im Resistenztest acht Keime (25 %) sensibel, auf Gentamicin und Polymyxin B je sieben Keime (je 21,9 %). Fünfmal war nach Antibiogramm Lincomycin einsetzbar (15,6 %), je dreimal Amoxicillin und Amikacin (je 9,4 %), zweimal Neomycin (6,3 %) und jeweils einmal Cefalexin, Clindamycin, Tobramycin und Ampicillin (je 3,1 %)

Die Auswahl der nach diesen Tests eingesetzten Antibiotika erfolgte unter den Gesichtspunkten der Wirksamkeit im Knochengewebe und der Verträglichkeit für Kaninchen, so daß die in nachfolgender Tabelle aufgeführten Wirkstoffe verabreicht wurden:

**Tabelle 22:**

**Verteilung der nach Antibiogramm eingesetzten Wirkstoffe**

<u>Antibiotikum</u>	<u>Anzahl der Tiere (n = 30)</u>	<u>Prozent (%)</u>
<b>Enrofloxacin</b>	18	60,0
<b>Clindamycin</b>	7	23,3
<b>Amikacin</b>	1	3,3
<b>Enrofloxacin und nachf. Clindamycin</b>	3	10,0
<b>Chloramphenicol</b>	1	3,3

Enrofloxacin (Baytril®) wurde in einer Dosierung von 10 mg/kg 1 x tgl. subcutan oder oral eingesetzt, Clindamycin (Sobelin solubile 300®) in der Dosis 7,5 mg/kg 2 x tgl. subcutan, Chloramphenicol (Paraxin® oder Chloromycetin Palmitat®) in einer Dosis von 40 mg/kg 2 x tgl. subcutan oder oral sowie Amikacin (Biklin®) in der Dosis 5 mg/kg 2 x tgl. subcutan verabreicht.

Der Einsatz von Clindamycin erfolgte bei ausschließlich anaeroben Kulturen, wenn Enrofloxacin bei Erhalt des Antibiogrammes nach fünf Tagen noch nicht zu einer sichtbaren Besserung geführt hatte, bzw. bei überwiegend anaeroben Mischkulturen im Anschluß an eine zweiwöchige Enrofloxacin-Therapie, wenn noch keine vollständige Ausheilung erfolgt war.

## 11 Blutchemische Untersuchung

Bei Tieren aller Gruppen wurden der Blutcalcium- sowie der Blutphosphor-Wert im Serum bestimmt. Aus diesen beiden Werten wurde dann jeweils das Calcium-Phosphor-Verhältnis errechnet.

Nachfolgend wird zunächst für die drei Untersuchungsgruppen das Minimum, das Maximum, der Mittelwert, der Median und die Standardabweichung der Parameter tabellarisch aufgelistet, danach folgt jeweils eine graphische Darstellung in Form von "Box & Whiskers"-Plots.

Es fällt auf, daß der höchste mittlere Calcium-Blutspiegel in der Gruppe der Abszeßpatienten mit einem Wert von 3,4 mmol/l erreicht wird. In der Gruppe der Zahnkorrekturpatienten beträgt der Mittelwert für den Calcium-Blutspiegel "nur" 3,15 mmol/l, während für die zahngesunden Tiere ein arithmetisches Mittel von 3,21 mmol/l errechnet wurde.

Der höchste mittlere Serumspiegel für anorganisches Phosphor wird wiederum von den Abszeßpatienten mit einem Wert von 1,07 mmol/l erreicht. Der entsprechende Mittelwert für die Zahnkorrekturpatienten lautet 0,99 mmol/l; die zahngesunden Tiere erreichen einen mittleren Serumspiegel von 0,92 mmol anorg. Phosphor/l.

Der Calcium-Phosphor-Quotient liegt bei den hier untersuchten Abszeßpatienten im Mittel bei 3,44; der entsprechende mittlere Quotient beträgt für Zahnkorrekturpatienten 3,43 und weist für die zahngesunden Tiere mit 3,93 den höchsten Wert auf.

Insgesamt besteht kein Hinweis darauf, daß die hier untersuchten Kaninchen, die unter Abszessen leiden oder regelmäßige Zahnkorrekturen benötigen, unter Calcium-Mangelerscheinungen leiden. Auch die Phosphor-Spiegel im Serum und die sich ergebende Calcium-Phosphor-Quotienten liegen in dieser Untersuchung für die Tiere aller Gruppen eng zusammen.

Tabelle 23:

Vergleich des Blutcalciumspiegels der einzelnen Untersuchungsgruppen

	<u>Minimum</u>	<u>Maximum</u>	<u>Mittelwert</u>	<u>Median</u>	<u>Standard- abweichung</u>
<b>Ca (mmol/l), alle Gruppen, n = 48</b>	2,7	3,8	3,295	3,3	0,280
<b>Ca (mmol/l), Abszeßpat., n = 25</b>	2,9	3,8	3,400	3,4	0,261
<b>Ca (mmol/l), Zahnpatienten, n = 12</b>	2,7	3,6	3,150	3,1	0,275
<b>Ca (mmol/l), Zahngesunde, n = 11</b>	2,75	3,8	3,214	3,2	0,276

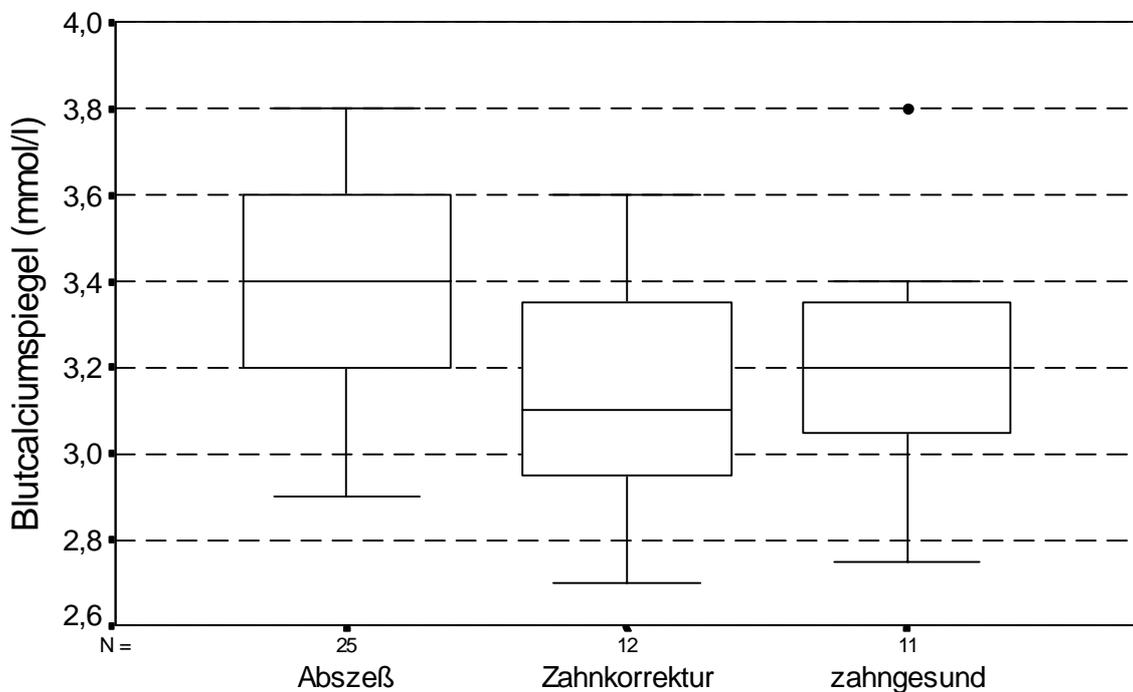


Abb. 33: Vergleich des Blutcalciumspiegels der verschiedenen Untersuchungsgruppen

Tabelle 24:

Vergleich des Blutphosphorspiegels der einzelnen Untersuchungsgruppen

	<u>Minimum</u>	<u>Maximum</u>	<u>Mittelwert</u>	<u>Median</u>	<u>Standard- abweichung</u>
<b>P (mmol/l), alle Gruppen, n = 48</b>	0,39	1,86	1,017	1,08	0,287
<b>P (mmol/l), Abszeßpat., n = 25</b>	0,43	1,86	1,074	1,08	0,290
<b>P (mmol/l), Zahnpatienten, n = 12</b>	0,63	1,60	0,985	1,06	0,282
<b>P (mmol/l), Zahngesunde, n = 11</b>	0,39	1,35	0,923	0,93	0,281

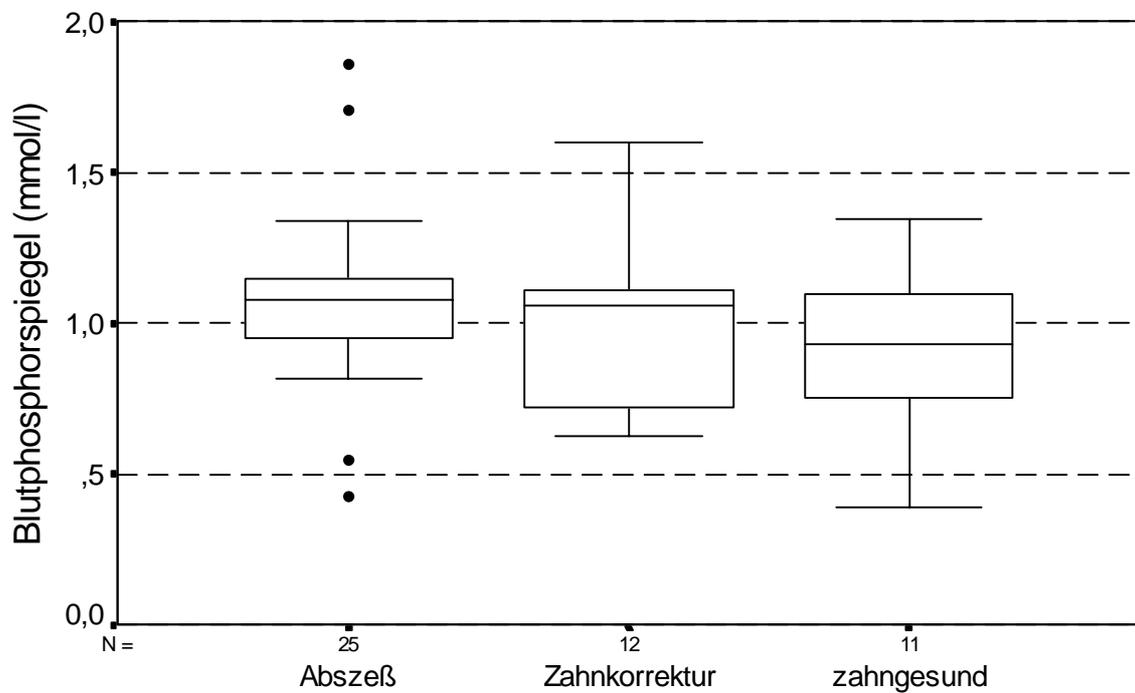


Abb. 34: Vergleich des Blutphosphorspiegels der verschiedenen Untersuchungsgruppen

Tabelle 25:

Vergleich des Calcium-Phosphor-Verhältnisses der einzelnen Untersuchungsgruppen

	<u>Minimum</u>	<u>Maximum</u>	<u>Mittelwert</u>	<u>Median</u>	<u>Standard- abweichung</u>
<b>Ca/P, alle Gruppen, n = 48</b>	2,04	8,60	3,550	3,125	1,338
<b>Ca/P, Abszeßpat., n = 25</b>	2,04	8,60	3,440	3,000	1,326
<b>Ca/P, Zahnpatienten, n = 12</b>	2,06	5,45	3,427	3,125	0,969
<b>Ca/P, Zahngesunde, n = 11</b>	2,22	7,95	3,927	3,190	1,719

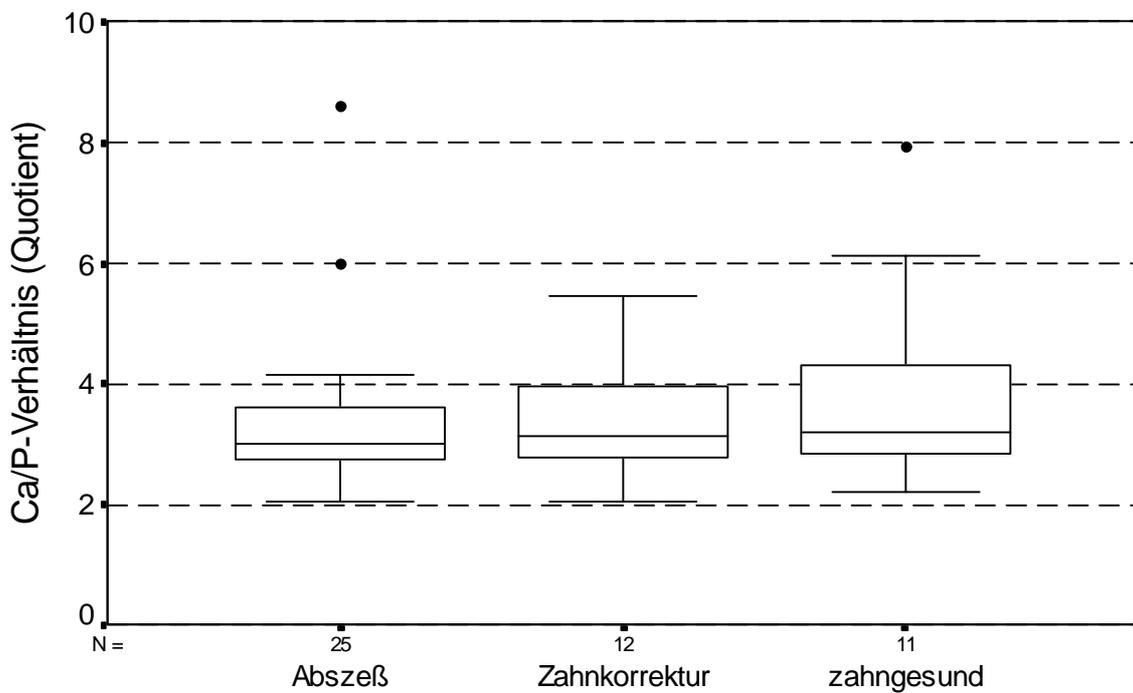


Abb. 35: Vergleich des Calcium-Phosphor-Verhältnisses der verschiedenen Untersuchungsgruppen

## 12 Fütterung der Patienten

Anhand eines Fragebogens (siehe Anhang), der den Besitzern vorgelegt wurde, konnten Daten über die unterschiedliche Art der Ernährung der Patienten dieser Untersuchung erhoben werden.

Die einzelnen Rationsbestandteile wurden der Übersichtlichkeit halber in den Kategorien "Trockenfutter" (=handelsübliches Misch- bzw. Buntfutter), "Heu", "Obst", "Gemüse" (incl. Salat), "Kräuter" und "Leckerli" (=handelsübliche Belohnungen wie z.B. Knabberstangen oder Joghurtdrops) zusammengefaßt.

Außer den einzelnen Komponenten der Ration wurden zudem die jeweiligen Futterreste aus der Trockenfuttermischung erfragt, die täglich von den Besitzern weggeworfen wurden.

Die Ergebnisse dieser Befragung wurden für die einzelnen Untersuchungsgruppen wiederum in Tabellenform zusammengestellt.

Tabelle 26: Vergleich der angebotenen Fütterungskomponenten in den Gruppen

Fütterungsmöglichkeiten ↓	Abszeßpatienten (n = 31)		Zahnkorrekturpatienten (n = 20)		zahngesunde Kaninchen (n = 15)	
	<u>Anzahl n</u>	<u>%</u>	<u>Anzahl n</u>	<u>%</u>	<u>Anzahl n</u>	<u>%</u>
alle Komponenten	13	41,9	12	60,0	11	73,3
keine Leckerli	6	19,4	3	15,0	1	6,7
keine Kräuter u. Leckerli	2	6,5	1	5,0	2	13,3
kein Heu	2	6,5	0	0	0	0
kein Obst	3	9,7	0	0	0	0
kein Heu, Kräuter u. Leckerli	1	3,2	0	0	0	0
kein Obst u. Leckerli	1	3,2	0	0	0	0
keine Kräuter	1	3,2	2	10,0	0	0
kein Gemüse	0	0	1	5,0	0	0
nur Trockenfutter u. Gemüse	1	3,2	0	0	0	0
nur Trockenfutter u. Heu	1	3,2	1	5,0	1	6,7

Der überwiegende Teil der Kaninchen dieser Studie wurde sehr ausgewogen ernährt: 46 der 66 Besitzer, die den Fragebogen ausgefüllt zurückreichten, gaben an, daß ihr Tier alle aufgeführten Komponenten (Trockenfutter, Heu, Obst, Gemüse und Salat, Kräuter und Leckerli) bzw. alle Komponenten außer handelsüblichen Belohnungen erhalten würde. Zur erstgenannten Gruppe gehörten 36 Tiere, zehn Kaninchen zählten zur letztgenannten.

80 % aller zahngesunden Tiere fällt in diese beiden Kategorien, jedoch nur 75 % der Zahnkorrekturpatienten und lediglich 61,3 % der Abszeßpatienten.

Auch die Kaninchen, die alle Futterkomponenten außer frischen Kräutern angeboten bekamen, zählen noch zu den sehr ausgewogen und abwechslungsreich ernährten Tieren. In diese Gruppe gehören ein Abszeßpatient (3,2 % der Abszeßpatienten) und zwei Zahnkorrekturpatienten (10 % der Kaninchen zur Zahnkorrektur).

Ebenfalls sehr gut ernährt wurden 6,5 % der Abszeßpatienten (zwei Tiere), 5 % der Zahnkorrekturpatienten (ein Tier) und 13,3 % der zahngesunden Kaninchen (zwei Tiere), die alle Futterkomponenten außer Leckerli und Kräutern erhielten.

In Addition ergibt sich, daß 93,3 % der zahngesunden Tiere, 90 % der Zahnkorrekturpatienten und 71 % der Abszeßpatienten eine abwechslungsreiche und ausgewogene Kost erhielten.

Insgesamt vier Tiere, alle aus der Untersuchungsgruppe der Abszeßpatienten, erhielten kein Heu (2 x alle Komponenten außer Heu, 1 x kein Heu, keine Kräuter und Leckerli, 1 x nur Trockenfutter und Gemüse).

Ein Kaninchen aus jeder Gruppe wurde lediglich mit Trockenfutter und Heu ernährt. Alle drei Tiere waren adipös, da ihnen das Trockenfutter jeweils ad libitum angeboten und auch in entsprechenden Mengen verzehrt wurde.

Tabelle 27:

## Futterreste in den einzelnen Behandlungsgruppen

Futterreste ↓	Abszeßpatienten ( n = 31 )		Zahnkorrektur- patienten ( n = 20 )		zahngesunde Kaninchen ( n = 15 )	
	<u>Anzahl n</u>	<u>%</u>	<u>Anzahl n</u>	<u>%</u>	<u>Anzahl n</u>	<u>%</u>
<b>keine Reste</b>	6	19,4	7	35,0	6	40,0
<b>nur Pellets</b>	12	38,7	4	20,0	2	13,3
<b>nur Getreide- Körner</b>	5	16,1	4	20,0	0	0
<b>Mais u. Getreide</b>	4	12,9	1	5,0	2	13,3
<b>Pellets u. Getreide</b>	1	3,2	0	0	2	13,3
<b>nur Mais</b>	2	6,5	1	5,0	2	13,3
<b>Pellets, Mais u. Getreide</b>	1	3,2	2	10,0	1	6,7
<b>Pellets u. Mais</b>	0	0	1	5,0	0	0

Lediglich 19 Tiere (19,4 % der Abszeßpatienten, 35 % der Zahnkorrekturpatienten und 40 % der zahngesunden Tiere) nahmen die angebotenen Mischfuttermittel restlos auf; alle anderen Kaninchen betrieben eine mehr oder weniger ausgeprägte Selektion.

Aus der Tabelle ergibt sich, daß die Pellets den am häufigsten verschmähten Anteil der Buntfutter darstellten:

Insgesamt 26 Tiere ließen nur die Pellets oder Pellets zusammen mit anderen Futterbestandteilen übrig. 14 Tiere davon waren Abszeßpatienten (45,1 % der Kaninchen dieser Untersuchungsgruppe), sieben Zahnkorrekturpatienten (35 % der entsprechenden Gruppe) und fünf Tiere waren zahngesund (33,3 % der Untersuchungsgruppe).

Ebenfalls unbeliebt bei den Kaninchen in dieser Studie waren Mais und Getreidekörner.

In der Gruppe der zahngesunden Tiere wurden diese beiden Komponenten in gleicher Häufigkeit wie die Pellets übriggelassen (jeweils von fünf Tieren). Bei den Abszeßpatienten verschmähten 11 Tiere die Getreidekörner und sieben Tiere den Mais, während bei den Kaninchen zur Zahnkorrektur nur 7 x die Getreide- und 5 x die Maiskörner übrig blieben.

Andere Nahrungskomponenten sind in dieser Studie nicht als unbeliebt oder als übrigbleibend genannt worden: Extrudate, Johannisbrot u.ä. wurden demnach meist vollständig aufgefressen.