

5. Diskussion

5.1. Anmerkungen zu Material und Methode

Die Ergänzung der herkömmlichen Adspektion durch Zuhilfenahme der *Intraoral-Kamera* führte zu einer *Vielzahl von Befunden*. Eine ähnliche Befundvielfalt kann in der Regel in Untersuchungen an Gebissen toter Pferde verzeichnet werden. Mithilfe des gewählten Untersuchungsverfahrens ist die/der Untersuchende folglich in der Lage bereits am lebenden Pferd Befunde zu erheben, die mit herkömmlichen Untersuchungsverfahren bislang in dieser Gesamtheit nicht diagnostiziert werden konnten.

Der Vergleich mit Arbeiten, die mit einfacheren adspektorischen Mitteln am lebenden Pferd durchgeführt wurden, oder bei denen die Art der Untersuchungsmethode nicht bekannt war, war hingegen erschwert.

Die durchgeführte Untersuchung entspricht in etwa einer *konventionellen Reihenuntersuchung* und kann somit mit solchen verglichen werden. Die Patienten der Gruppe 2 sind zwar klinisch auffällig, aber nicht per se Zahnpatienten (Pferde, bei denen der Nachweis von Veränderungen der Zähne bereits geführt wurde). In der Klinik zur Untersuchung eingestellte Pferde wurden den meisten teils wegen anderer Grundleiden als Zahnerkrankungen vorgestellt, ferner waren ein Viertel der untersuchten Pferde keine Klinikpatienten.

Die Zuhilfenahme der Intraoral-Kamera zur *Optimierung der Befunderhebung* an den *Backenzähnen* des Pferdes bedeutet nur einen relativ geringen Mehraufwand an apparativer Technik gegenüber herkömmlichen Untersuchungsverfahren. Die Größe des Gerätes unterscheidet sich nicht wesentlich von z.B. einem transportablen Röntgengerät, so dass selbst der Einsatz in der Pferde-Fahrpraxis möglich erscheint. Der Verzicht auf einen Untersuchungsständer erwies sich als unproblematisch. Wesentlich für die Untersuchung war hingegen eine gute Sedation, Hilfskräfte und ein geeignetes Maulgatter.

Es stellte sich heraus, dass das Untersuchungsverfahren wegen seiner *hohen Transparenz* und seines anschaulichen Bildmaterials bei den Pferdebesitzern und Studierenden großen Anklang findet.

Nur in Einzelfällen war die *Durchführung der Untersuchung* schwierig und die Befunderhebung lückenhaft. Im Einzelnen konnten 86,1 % der Pferde lückenlos untersucht werden. In 13,9 % der Untersuchungen war dies nur eingeschränkt möglich (Unruhe: 5,4 %, Zeitmangel: 1,8 %, Verschmutzung: 3 %, Narkose (lagerungsbedingt): 3 %, störende Zunge: 0,6 %). Die schwer zugängliche Bereiche waren linguale und bukkale Abschnitte des Unterkiefers und bukkale

Abschnitte des Oberkiefers im Bereich der Molaren, da die straffe gespannte Maulhöhlenwand, bzw. die Zunge die Sicht zum Teil behinderten.

Ferner stellt sich heraus, dass Gebissveränderungen, die die Beurteilung der gesamten Kauleiste erforderten (Wellengebiss, Treppengebiss) mittels herkömmlicher Ausdekspektion und Palpation besser zu beurteilen waren als mit Hilfe der Intraoral-Kamera.

Als erschwerend für die Festlegung von Rasse- und Altersdispositionen stellte sich im Verlauf der Auswertungen neben der relativ geringen Anzahl der insgesamt untersuchten Pferde (n=166) die Inhomogenität des Patientengutes in Bezug auf Rasse und Alter heraus. Für Vollblüter und Kaltblüter konnten keine Rassedispositionen und für 16-jährige und ältere Pferde keine Altersdispositionen beschrieben werden, da die Gruppengröße 20 Patienten unterschritt.

Bei der Auswertung der Ergebnisse wurde ganz bewusst auf den Vierfelder-Test verzichtet, da zur Verfügung stehende Gruppenstärken eine signifikante Aussage über das Vorliegen von Dispositionen und die Verteilungen von Zahnerkrankungen nicht erlaubten. Anstatt dessen wird das in Kapitel 4.1. Fragestellungen und Hinweise zu den Ergebnissen gewählte Auswertungsverfahren angewendet.

Zusammenfassend sei gesagt, dass die beschriebenen Ergebnisse dem Leser/der Leserin einen Hinweis auf Art und Verteilung der Veränderungen im Bereich der Backenzähne des Pferdes geben können; als repräsentative Studie kann die vorliegende Arbeit hingegen nicht dienen.

5.2. Vorkommen von Zahnerkrankungen

In der vorliegenden Arbeit können bei 94 % der insgesamt untersuchten Pferde Veränderungen der Backenzähne nachgewiesen werden. Ein ähnlich hoher Anteil wurde mit mindestens 93,7 % bei BECKER (1945) und mit 100 % bei BRIGHAM et al. (2000) beschrieben. Bezüglich der Bandbreite der untersuchten Zahnerkrankungen und der zu Hilfe genommenen Technik, ähneln sich die drei Arbeiten. In erheblichem Umfang (58,7 %) hat auch RUPPRECHT (1936) Zahnerkrankungen bei frischtoten Pferden diagnostiziert. UHLINGER (1987), die eine ähnliche Arbeit wie die vorliegende konzipierte, hat mit 38,6 % einen deutlich geringeren Anteil an Erkrankungen beschrieben. Dies könnte auch auf die geringere Anzahl der zugrunde gelegten Zahnerkrankungen zurückgehen. In vergleichbarem Umfang wie UHLINGER (1987) hat auch KLINGEMANN (1929) Zahnerkrankungen (25,7 %) beobachtet, allerdings verzichtete auch er auf die Untersuchung einer Reihe von Zahnveränderungen. Bei den oben erwähnten Studien handelt es sich unisono um Reihenuntersuchungen.

Erwartungsgemäß wurden in den (weiteren) Untersuchungen von FRÖHNER et al. (1910-17), BARBEN (1953), SCHEBITZ et al. (1955) und GORN (1992) deutlich weniger Zahnerkrankungen ($\leq 11,5\%$) bei Pferden beschrieben, da in diesen Untersuchungen nur Zahnerkrankungen registriert wurden, wenn auch klinische Symptome vorlagen. Klinisch unauffällige Pferde wurden in diesen Arbeiten keiner Maulhöhlenuntersuchung unterzogen.

5.3. Zahnerkrankungen je Pferd

In der vorliegenden Arbeit können, bei Betrachtung der insgesamt untersuchten Patienten, durchschnittlich ca. drei verschiedenartige Zahnerkrankungen (Median 3,5) je Gebiss festgestellt werden. Da nur ein unwesentlicher Anteil der Pferde gar keine Veränderungen zeigt, unterscheidet sich der Median für Zahnpatienten kaum. Die der Literatur entnommenen durchschnittlichen Werte für Arbeiten ähnlichen Aufbaus (Reihenuntersuchungen) lagen größtenteils deutlich darunter und betragen bei OTHMANN et al. (1991) eine, bei RUPPRECHT (1936) 1,7, bei BRIGHAM et al. 2000 1,8, bei BECKER (1945) 1,9 und bei UHLINGER (1987) 2,2 je Gebiss festgestellte verschiedenartige Zahnerkrankungen. Die Autoren/-innen sind sich aber dahingehend einig, dass bei der Untersuchung von Zahnpatienten je Gebiss meistens eine Veränderung zu finden ist. In weiteren Untersuchungen ermittelte Werte lagen in der gleichen Größenordnung (GÖBEL et al. 1954, SCHEBITZ et al. 1955, GORN 1992).

Die in der vorliegenden Arbeit ermittelten hohen Befundraten lassen sich auf die weniger stringent gefassten Definitionen und den, unter Zuhilfenahme der Intraoral-Kamera durchgeführten, Untersuchungsgang zurückführen.

5.4. Gebiss- und Backenzahnerkrankungen im Literaturvergleich

Der Vergleich der eigens erhobenen Ergebnisse mit denen aus der Literatur wird durch nachfolgende Einflussfaktoren erschwert. Im Einzelnen handelte es sich um: konzeptionellen Ansatz der Arbeit, Stringenz der Definitionen, eingesetztes Tiermaterial, aufgewandte Technik, im Vorfeld durchgeführte Routinezahnbehandlungen, Haltung- und Fütterungsfaktoren und genetische Einflüsse.

Da im Verlauf des Literaturvergleichs nicht immer alle einflussnehmenden Faktoren genannt werden können, wird in den Textteilen exemplarisch der Begriff Einflussfaktoren gewählt.

5.4.1. Scharfe Zahnschmelzspitzen

Scharfe Zahnschmelzspitzen werden in der vorliegenden Arbeit bei 64,5% der Pferde festgestellt. Ähnlich hohe Anteile wurden bei den Reihenuntersuchungen von BECKER (1945) und BRIGHAM et al. (2000) mit 93,7% bzw. 72% betroffener lebender/frisch toter Pferde beschrieben. In anderen Reihenuntersuchungen wurden hingegen erheblich geringere Anteile ermittelt (KLINGEMANN (1929) stellte 7,8% betroffene und RUPPRECHT (1936) stellte 1,7% betroffene Pferde fest).

Eingangs genannte Einflussfaktoren erschweren den Vergleich des Vorkommens von scharfen Zahnschmelzspitzen in den einzelnen Untersuchungen. Einen großen Stellenwert nehmen die durchgeführten Routinezahnbehandlungen ein; ferner zählen suboptimale - aber weit verbreitete - Fütterungspraktiken (wenig langstämmiges Rauhfutter; viel weiches Energiemehl) zu den Auslösern der Heranbildung scharfer Zahnschmelzspitzen, da sie das Pferd dazu veranlassen die Kauschläge nicht mehr in ihrer vollen seitlichen Ausdehnung auszuführen (LEUE 1941, BECKER 1970, EASLEY 1996).

Dennoch kann gesagt werden, dass scharfe Zahnschmelzspitzen - selbst im Zeitalter der Routinezahnbehandlung - zu den Gebisskrankungen mit hoher Frequenz (>50% Betroffene) gehören.

Uneinigkeit herrscht indes bezüglich der Frage, welche Veränderungen als scharfe Zahnschmelzspitzen angesprochen werden sollten. UHLINGER (1987) sieht scharfe Zahnschmelzspitzen in gewissem Umfang als physiologisch an, RUPPRECHT (1936) hingegen hat noch dort scharfe Zahnschmelzspitzen diagnostiziert, wo andere Autoren bereits von einem Scherengebiss sprechen. An dieser Stelle fehlte ein System mit dessen Hilfe - objektiv und reproduzierbar - quantifiziert werden kann, ob und in welchem Ausmaß scharfe Zahnschmelzspitzen vorliegen.

In der zugrundeliegenden Arbeit ergibt sich ein deutliches Überwiegen geringgradiger - insbesondere bei Trabern ausgeprägt - ein mittlerer Anteil mittelgradiger und ein verschwindend kleiner Anteil hochgradig ausgeprägter scharfer Zahnschmelzspitzen. Das Verhältnis geringgradiger zu mittelgradiger zu hochgradiger Veränderungen beträgt 6,7:3,1:0,2. Gemessen an der Gesamtzahl der untersuchten Pferde zeigt jedes fünfte Pferd *mittelgradig* scharfe Zahnschmelzspitzen. Im Gegensatz dazu hat BECKER (1945) Veränderungen im Verhältnis 6,7:8:3,7 diagnostiziert. Jedes fünfte Pferd war bei BECKER von *hochgradig* scharfen Zahnschmelzspitzen betroffen.

Es ist anzunehmen, dass die heutzutage regelmäßig durchgeführten Zahnbehandlungen der Grund sind für den deutlich reduzierten Anteil mittelgradiger und hochgradiger scharfer Zahnschmelzspitzen. Dass hierbei Rennpferde einer besonders guten Pflege unterliegen, und daher überwiegend geringgradig ausgeprägte scharfe Zahnschmelzspitzen zeigen, ist auch laut JAESCHKE (2000) naheliegend.

Scharfe Zahnspitzen und Dispositionen

Für Traber wird eine vermehrte *Rassedisposition* zur Ausprägung von scharfen Zahnspitzen gefunden. Dies ist zumindest für im Sport stehende Traber laut JAES CHKE (2000) nicht erklärlich, da diese häufig untersucht und behandelt würden.

Eine *Altersdisposition* kann nicht festgestellt werden. Scharfe Zahnspitzen treten in allen Altersgruppen auf. Pferde der Altersklasse 0-5 Jahre zeigen hierbei weniger und Pferde zwischen dem elften und fünfzehnten Lebensjahr zeigen mehr Veränderungen als der Durchschnitt. Ältere Pferde zeigen kein vermehrtes, sondern widererwartend ein vermindertes bis durchschnittliches Aufkommen (entgegen BECKER 1945). Zusammenfassend kann gesagt werden, dass bis zu einem Lebensalter von 15 Jahren um so mehr scharfe Zahnspitzen auftreten, je älter die Pferde sind. Ein nicht unerheblicher Anteil junger Pferde zeigt allerdings bereits scharfe Zahnspitzen. Die Annahme, bereits junge Pferde wiesen in nicht unwesentlichem Umfang scharfe Zahnspitzen auf, wird von BAKER et al. (1999) gestützt. Er geht soweit zu behaupten, dass sich bei jungen Pferden auch Rezidive scharfer Zahnspitzen schneller einstellen würden. Seine Behauptung leitet er aus den Untersuchungen von KIRKLAND (1994) ab, der bei Pferden geringen Alters sehr hohe Abriebraten an den Backenzähnen festgestellt hat. Je mehr Substanz abgerieben würde, desto mehr würden bei inkompletten Kauschlägen der Bildung scharfer Zahnspitzen zur Verfügung (BAKER et al. 1999). Der geringe Anteil an Veränderungen bei über 15-jährigen Pferden lässt sich anhand der Beobachtungen von KIRKLAND (1994) erklären. Dieser betont, dass geringe Abriebraten im Alter zu weniger Rezidiven führten.

Die weit verbreitete Besitzermeinung, nur ältere Pferde sollten routinemäßig einer Zahnbehandlung unterzogen werden, sei hiermit widerlegt.

5.4.2. Wellengebiss

Wellengebisse werden in der vorliegenden Arbeit bei 22,9% der Pferde beobachtet.

In anderen Reihenuntersuchungen erhobene Werte lagen lediglich bei UHLIN GER (1987) und BRIGHAM et al. (2000) mit einem Anteil von 7,7 % bzw. 8 % über denen der vergleichbaren Arbeiten von KLINGEMANN (1929), RUPPRECHT (1936) und BECKER (1945). Die von ihnen beschriebenen Prozentsätze betragen 0,6% bzw. 1,3% bzw. 3,3%.

Der Vergleich des Vorkommens von Wellengebissen in den einzelnen Untersuchungen wird durch die am Kapitelanfang genannten Einflussfaktoren erschwert. Insbesondere war den Quellen in der Regel nicht zu entnehmen, wie stark die Veränderungen sein mussten, um als Wellengebiss zu gelten.

Abweichend zu den Ergebnissen der übrigen Autoren/-innen bleibt festzuhalten, dass Wellengebisse zu den Gebisserkrankungen mit mittlerer Frequenz (20-50 % Betroffene) gehören. Der in der vorliegenden Arbeit beobachtete hohe Anteil an Wellengebissen geht mit Sicherheit darauf zurück, dass bereits als geringgradige eingestufte Veränderungen registriert wurden.

Die Untersuchung der Wellengebisse hinsichtlich ihrer Ausprägungsgrade ergibt für die insgesamt untersuchten Pferde ein Verhältnis geringgradiger zu mittelgradiger zu hochgradiger Veränderungen von 6:2:1. KLINGEMANN (1929) hingegen hat ausschließlich geringgradige Ausprägungsgrade diagnostiziert. Kleinpferde zeigen in der vorliegenden Arbeit hingegen vergleichsweise mehr mittel- und hochgradige Veränderungen. Es wird angenommen, dass die größeren Ausprägungsgrade bei Kleinpferden durch die oft wesentlich längeren Intervalle zwischen den einzelnen Zahnbehandlungen begründet sind. Die Art der herkömmlichen zur Zahnbehandlung eingesetzten Schleifgeräte, die aufgrund ihrer Größe im hinteren Molarenbereich bei Kleinpferden kaum einzusetzen sind, erschweren fernere eine solide Behandlung deutlich (STELZER 1998), und machen damit das Fortbestehen von Wellengebissen naheliegend.

Eine Gebisskorrektur sollte immer zu einer vollständig planen Kaufläche führen, da sich Unebenheiten äußerst ungünstig auf die Kaumechanik und die Beanspruchung von Nachbarzähnen und Gegenkiefer (LOWDER et al. 1998, STELZER 1998) auswirken.

Wellengebiss und Dispositionen

Eine *Rassedisposition* kann nicht festgestellt werden, Warmblüter zeigen allerdings selektiver und Kleinpferde häufiger die Ausprägung von Wellengebissen. Vergleichbare Ergebnisse hat GORN (1992) formuliert.

0-5-jährige Pferde zeigen eine *Altersdisposition* zur verminderten Ausprägung von Wellengebissen. Wellengebisse treten allerdings in geringem Umfang bereits auch in dieser Altersklasse auf. Mit zunehmendem Alter finden sich vermehrt Wellengebisse, bei über 21-jährigen Pferden in erheblichem Umfang (entsprechend BECKER 1945). GORN (1992) hingegen sah Pferde erst ab einem Alter von 13 Jahren betroffen.

BECKER (1970) und DIXON et al. (2000) haben einen ursächlichen Zusammenhang zu Festigkeitsunterschieden der Zahnhartgewebe und irregulärem Zahndurchbruch formuliert. Letztgenannter legt schon in jungen Jahren durch geringgradige Stufenbildungen den Grundstein für fehlerhafte Okklusion im Alter. EASLEY (1998b) nannte als Grund ferner erhöhte Abriebraten bei Zähnen mit Infundibularnekrosen.

5.4.3. Treppengebiss

Treppengebisse werden bei 1,8 % der Pferde diagnostiziert, und treten somit von den bislang genannten Gebissveränderungen am seltensten in Erscheinung.

In den Reihenuntersuchungen von KLINGEMANN (1929), RUPPRECHT (1936) und BECKER (1945) fanden sich vergleichbare Anteile (0,6 % bzw. 0,3 % bzw. 1,6 %). UHLINGER (1987) hingegen hat mit 5,6 % einen deutlich höheren Anteil an Treppengebissen ermittelt, obwohl die Treppengebissdefinition relativ stringent gefasst war (*Höhendifferenz zweier benachbarter Zähne mindestens 10mm*).

Auch der Vergleich des Vorkommens von Treppengebissen in den einzelnen Untersuchungen unterliegt den eingangs genannten Einflussfaktoren.

Dergängigen Auffassung aller genannten Autoren/-innen, dass Treppengebisse zu den Erkrankungen mit geringer Frequenz (<20% Betroffene) gehören, kann zugestimmt werden.

Treppengebiss und Dispositionen

Wegen des geringen Auftretens können keine Rasse- und Altersdispositionen ermittelt werden.

An Treppengebissen erkrankten in der vorliegenden Untersuchung allerdings lediglich Pferde der Altersgruppe 21 Jahre und älter, dies entspricht der gängigen Lehrmeinung über das Vorliegen einer typischen Alterserkrankung. Abgesehen von der hohen Treppengebiss-Inzidenz im Alter, sind derartige Gebissveränderungen bei BECKER (1945) in geringem Umfang bereits in den Altersklassen ab 4 Jahren aufgetreten.

Es ist anzunehmen, dass heutzutage routinemäßig und regelmäßig durchgeführte Gebisskontrollen die seinerzeit von BECKER bereits gefordert wurden - derartig gravierende Veränderungen im Vorfeld bereits verhindern.

5.4.4. Scherengebiss

Es kann kein Scherengebiss festgestellt werden.

In den Reihenuntersuchungen von BECKER (1945) und BRIGHAM et al. (2000) sind ähnlich niedrige Anteile (0,8 % bzw. 0 %) beschrieben worden. Der mit 6 % bei UHLINGER (1987) als relativ hoch angesprochene Anteil an Scherengebissen dürfte darauf zurückgehen, dass höhergradig ausgeprägte scharfe Zahnspitzen als Scherengebisse angesehen wurden.

Die am Kapitelanfang genannten Einflussfaktoren gelten auch für den Vergleich des Vorkommens von Scherengebissen in den einzelnen Untersuchungen. Keine Beeinflussung ist hingegen von Routinezahnbehandlungen zu erwarten.

Der gängigen Auffassung der genannten Autoren/-innen, Scherengebisse gehörten zu den Erkrankungen mit niedriger Frequenz (<20% Betroffene), kann zugestimmt werden. Die Aussagen von UHLINGER (1987) widersprechend in Teilen.

Scherengebiss und Dispositionen

Für Scherengebisse können *keine Dispositionen* ermittelt werden. Das Scherengebiss gehört zu den Erkrankungen, die nach gängiger Lehrmeinung im Alter zunehmen. BECKER (1945) hat Scherengebisse in geringem Umfang bereits bei 4-7-jährigen Pferden beobachtet. GORN (1992) hat im Zeitraum 1960-1990 ebenfalls einige Scherengebisse bei deutlich unter 10-jährigen Pferden ermittelt. JAESCHKE (2000) weist auch auf die Ausprägung von Scherengebissen aufgrund angeborener Disposition (Engstand Unterkiefer) hin.

Es ist anzunehmen, dass, vor dem Hintergrund der verbesserten Routinekontrollen, der Anteil an jungen Pferden mit Scherengebissen heute deutlich geringer sein dürfte.

5.4.5. Seniles Gebiss

Senile Gebisse und *beginnende senile Gebisse* werden in der vorliegenden Arbeit bei 7,3 % der Pferde beobachtet. Von den Pferden, die ein seniles Gebissen aufweisen, zeigt ein Viertel Veränderungen im Sinne eines *beginnenden senilen Gebisses*.

Ein annähernd vergleichbar hoher Anteil an Gebissen mit glatten Kauflächen wurde nur in der Reihenuntersuchung von WAFA (1988) mit 4,7% beschrieben. BECKER (1945) hat mit 0,8% einen deutlich geringeren Anteil an senilen Gebissen beobachtet.

Die Divergenz der Ergebnisse dürfte sich ableiten aus: (1) Den am Anfang des Kapitels dargestellten Einflussfaktoren. (2) Es ist nicht anzunehmen, dass die dezenten Veränderungen des beginnenden senilen Gebisses, die mit Hilfe endoskopischer Technik identifizierbar waren, in anderen Untersuchungen Beachtung fanden. (3) Es herrschte zum Teil Unklarheit über das tatsächliche Alter der Pferde, da glaubhafte Besitzerangaben lückenhaft waren, bzw. die Zahnalterschätzung im fortgeschrittenen Alter recht ungenau ist.

Seniles Gebiss und Dispositionen

Es kann keine *Rassedisposition* festgestellt werden. Die in der vorliegenden Untersuchung errechneten höheren Anteile für Kleinpferde und geringeren für Warmblüter gehen auf ungleiche Altersverteilungen zurück.

Bei den senilen Gebissen handelt es sich um eine typische „Alterserkrankung“; insofern entfällt das Formulieren einer *Altersdisposition*.

Lediglich die Hälfte der Patienten, mit einem Lebensalter von mindestens 16 Jahren, zeigen Anzeichen eines senilen oder eines beginnenden senilen Gebisses. WAFAR (1988) hat das Vorliegen glatter Kauflächen bei zumindest 35 % der über 20-jährigen Pferde beschrieben. BECKER (1945) hingegen sah 75,2% der 16-19-jährigen Pferde betroffen. Fortgeschrittenes Alter ist dem vorliegenden Untersuchungsergebnis nicht zwangsläufig mit dem Auftreten von altersbedingten Veränderungen im Sinne eines senilen Gebisses verbunden. Sinngemäß gilt, dass der Zeitpunkt des Einsetzens seniler Veränderungen am Schmelzbecher relativ variabel ist, beziehungsweise der Wissensstand über das Aussehen der Veränderungen des Schmelzbechers im Alter lückenhaft.

Über den Zeitpunkt, ab dem mit senilen Veränderungen gerechnet werden kann, lässt sich folgendes sagen: Pferde mit einem *beginnenden senilen Gebiss* sind erwartungsgemäß jünger (Median: 21 Jahre) als Pferde mit einem *vollständigen senilen Gebiss* (Median: 28 Jahre). In beiden Fällen werden Veränderungen erst ab einem Lebensalter von 20 Jahren beobachtet. In einigen Veröffentlichungen ist das Einsetzen seniler Veränderungen zu einem früheren Zeitpunkt beschrieben worden. So sah BECKER (1945) 12-15-jährige bereits betroffen, BOLZ et al. (1968) beobachteten senile Veränderungen ab 15 und NIEBERLE et al. (1962) ab 18 Jahren.

Es bleibt festzuhalten, dass senile Veränderungen in älteren Untersuchungen relativ früher angetroffen wurden als neuere Untersuchungen dies beschreiben. Die heutzutage gängige Fütterungspraxis (hohe Krippenfuttermengen; geringe Anteile langstämmiges Rauhfutters) könnte hierfür ausschlaggebend sein.

Randbemerkung zur Zahnalterschätzung

Wie sich herausstellte, zeigen Pferde ab einem Lebensalter von 20 Jahren (und ohne Vorliegen eines beginnenden oder vollständigen senilen Gebisses) ausnahmslos und an mehreren Backenzähnen des Oberkiefers (in der Regel des M1, z.T. auch des P2), eine *charakteristische Ausformung ihrer Schmelzbecher*. Es erscheint möglich diese Merkmale für eine ergänzende Zahnalterschätzung im ansonsten schwer bestimmbar Alter zu nutzen. Im Verlauf der Alterungsvorgänge der Schmelzbecher wird aus der langgestreckten weiten, eine kurze halbmondformige Form, bis nur mehr der Schmelzbecherboden zu sehen ist. Dieser fragmentiert abschließend. Ähnliche Beobachtungen hat seinerzeit BÜHLER (1936) beschrieben. Pferde mit Pro- oder Brachygnathien, deren Zahnalterschätzung an den Schneidezähnen leicht fehlerhaft ist, zeigen gleichlautende Veränderungen der Backenzähne.

5.4.6. Brachygnathia inferior-Brachygnathia superior

Eine Brachygnathie im Schneidezahnbereich wird bei 22,9 % der Pferde beobachtet. Der überwiegende Anteil der betroffenen Pferde (19,3 %; n=32) zeigt eine *Brachygnathia inferior*. Eine *Brachygnathia superior* tritt bei 3,6% (n=6) der Pferde auf.

Die Reihenuntersuchungen von RUPPRECHT (1936) und UHLINGER (1987) führten zu Ergebnissen vergleichbarer Größenordnung (11% bzw. 24,1%), obwohl bei UHLINGER Abweichungen von *mindestens 10 mm* vorliegen mussten um als Brachygnathien zu gelten. Bezüglich des deutlich vermehrten Auftretens von inferioren (80%) gegenüber superioren (20%) Brachygnathien gleichensich die eigenen erhobenen und die Werte von UHLINGER (1987).

Die am Beginn des Kapitels genannten Einflussfaktoren erschweren den Vergleich des Vorkommens von Brachygnathien in den einzelnen Untersuchungen. Nicht verfälschend wirken sich dagegen Zahnbehandlungen aus, da eine Pro- bzw. Brachygnathie nur durch eine aufwendige chirurgische Intervention behoben werden kann.

Die in der vorliegenden Arbeit in großem Umfang diagnostizierten Brachygnathien ergaben sich aus der feinen Untersuchungsmethode und entsprechen somit nicht der gängigen Autorenmeinung. In Anbetracht der Tatsache, dass der weitaus größte Teil der diagnostizierten Malokklusionen nur auf eine geringe Längendifferenz zurückgeht, und selbst hochgradige Veränderungen nicht zwangsläufig zu klinischen Erkrankungszeichen führen, ist bei der Brachygnathie, trotz Auftretens in mittlerer Frequenz (20-50 % Betroffene), generell nur von einer untergeordneten klinischen Relevanz auszugehen.

Das Ausmaß der Brachygnathia inferior reicht von 1-25 mm und das der Brachygnathia superior von 1-3 mm. Der Hauptteil der Pferde mit einer Brachygnathia inferior zeigt jedoch nur geringgradige Längendifferenzen, lediglich in zwei Fällen kam es zu Differenzen von 10 mm bzw. 25 mm.

Brachygnathie und Zusammenhang mit Exsuperantien am P2 und/oder M3

Lediglich jedes dritte Pferd zeigt trotz Vorliegen einer Brachygnathie Exsuperantien am P2 und/oder M3. Brachygnathien im Schneidezahnbereich verursachen folglich nicht zwangsläufig Deckungsungleichheit der Backenzahnarkade (BECKER 1970, DIXON et al. 1999). Ohne Vorliegen einer Brachygnathie kann hingegen nicht zwangsläufig vom Fehlen von Exsuperantien am P2 und/oder M3 ausgegangen werden, da solche Veränderungen auch ausschließlich den Backenzahnbereich betreffen können. DIXON et al. (1999) haben darauf hingewiesen, dass für die Entstehung von Exsuperantien am P2/M3 ferner nicht ausschließlich die Lage der Backenzahnarkade zueinander maßgeblich sein muss. Unterscheiden sich die Backenzahnarkaden im Ober- und Unterkiefer in ihrer Länge, so tritt

rostraloderkaudalDeckungsungleichheitauf.

Beim Vorliegen einer Brachygnathie kommt es in der Hälfte der Fälle zu Veränderungen, dies sowohl den P2 als auch den M3 betreffen (entsprechend DIXON et al. 1999); sind nicht alle diese Zähne betroffen, so handelt es sich in der Regel um den P2 (entsprechend BRIGHAM et al. 2000), seltener findet sich die Veränderung allein am M3. DIXON et al. (1999) haben gelegentliche Beobachtungen gemacht.

Sind Schneidezahnbereich und Backenzahnbereich von der Malokklusion betroffen, so erfolgt die Verschiebung in der Regel in gleichsinniger Richtung. Die Höhendifferenz der Exsuperantien am P2 und/oder M3 zur Backenzahnarkade ist in der Mehrzahl der Fälle gering. Je nach Autorenmeinung ist von einem Bestehen der Veränderungen über einen Zeitraum von 0,3-2 Jahren auszugehen. BECKER (1970) geht von einem jährlichen Reibungsverlust von 3-4 mm aus; KIRKLAND (1994) hingegen formuliert je nach Alter des Pferdes einen jährlichen Reibungsverlust von bis zu 10 mm.

Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass insbesondere Angaben zum M3 lückenhaft blieben (DIXON et al. 1999), da die am M3 physiologisch ansteigende Backenzahnarkade individuell ausgeprägt ist und somit die Feststellung der Exsuperantien in diesem Bereich erschwert.

Abgesehen von Rittigkeitsproblemen, die durch die Zerstörung der Strukturen, die den Exsuperantien gegenüberliegen, verursacht sind, können solche Rittigkeitsprobleme auch durch die mechanische Einschränkung der physiologischen rostro-kaudalen Kieferbewegung verursacht sein (RUCKER 1996, DIXON et al. 1999).

Brachygnathie und Dispositionen

Traber zeigen eine *Rassedisposition* zum verringerten Auftreten einer Brachygnathia inferior. Dies gilt nur für Längendifferenzen ≥ 1 mm. Warmblüter sind allerdings vergleichsweise häufig und Kleinpferde vergleichsweise selten betroffen.

Eine Brachygnathia superior wird laut BAKER et al. (1999) nur bei kleinen Pferderassen, Ponies und Miniaturpferden gesehen. Einheitlicher Auffassung sind viele Autoren/-innen dahingehend, dass Pro- und Brachygnathien vererbt werden (BECKER 1970, BAKER 1982a, MÜLLER 1986). Autoren neuerer Arbeiten ziehen dies zum Teil in Zweifel (BAKER et al. 1999, DeBOWE et al. 1998).

Bezüglich der Verteilung der Veränderungen auf die Altersgruppen stellte sich entgegen erster Annahmen keine Regelmäßigkeit ein: Während 11-15-jährige laut eigenen Untersuchungen eine *Altersdisposition* zum vermehrten Auftreten inferiorer Brachygnathien zeigen, und 0-5-jährige Pferde und Pferde ≥ 21 selten betroffen sind, nimmt der Anteil von Pferden mit einer Brachygnathia inferior ≥ 1 mm bei Pferden bis zum Alter von 20 Jahren stetig zu.

Laut BAKER (1982a) kann die ungleiche Verteilung innerhalb der Altersgruppen auf die Fähigkeit des Körpers zurückgehen Pro- und Brachygnathien (innerhalb der ersten fünf Jahre) in gewissem

Umfang zu korrigieren. BECKER (1970) führt dahingegen an, dass die geringgradige Deckungsungleichheit der Kiefer auch noch später im Zuge der Streckung des Gesichtsschädels ausgeglichen werden kann. DeBOWES et al. (1998) haben bei ausgewachsene n Quarterhorses Brachygnathien festgestellt, obwohl die entsprechenden Pferde zum Zeitpunkt der Geburt unauffällig waren.

5.4.7. Polyodontie und Oligodontie

In der vorliegenden Arbeit kann eine Polyodontie bei einem Anteil von 4,8% und eine Oligodontie bei einem Anteil von 3,6% der Pferde festgestellt werden.

Während Reihenuntersuchungen von RUPPRECHT (1936), BECKER (1945) und COLYER (1906) vergleichbar niedrige Anteile für die Polyodontie beschrieben haben (4,3% bzw. 0,5% bzw. 2,5%), haben BRIGHAM et al. (2000) bei 20% der frisch toten Pferde eine Oligodontie diagnostiziert. In der Regel waren Polyodontie doppelt so häufig vertreten wie Oligodontien. Eine Ausnahme hiervon bilden die Ergebnisse von OTHMANN et al. (1991), die bei Zahnpatienten 1,5% Polyodontien und 3,0% Oligodontien (nur Schneidezähne) feststellten.

Die am Beginn des Kapitels genannten Einflussfaktoren erschweren den Vergleich des Vorkommens von Veränderungen der Zahnzahl in den verschiedenen Untersuchungen. Aus der Literatur ist ferner oft nicht ersichtlich, ob es sich um Abweichungen in der Zahl der Schneidezähne und/oder der Backenzähne handelt.

Insgesamt kann gesagt werden, dass die Polyodontie und die Oligodontie zu den Erkrankungen mit niedriger Frequenz (<20% Betroffene) zählen.

Anhand von Form und Lage der überzähligen Zähne konnte die Art der Polyodontie nicht abschließend geklärt werden. Die Lage der Zähne spricht für eine atypische (echte Missbildung) und die einfache Form für eine typische Polyodontie (Atavismus).

Entsprechend der Beobachtungen von BECKER (1970) stehen die überzähligen Backenzähne in der Zahnreihe oder im Zwischenzahnbereich. In keinem Fall konnte ein regelrecht ausgebildeter Prämolare vor dem P2 oder hinter dem M3 beobachtet werden. Laut BECKER (1970) ist dies die am meisten verbreitete Form der atypischen Polyodontie. DIXON et al. (1999) haben schwerpunktmäßig eine derartige Polyodontie mit Vorliegen einer oder mehrerer, zumeist vergrößerter, Backenzähne kaudal des M3 diagnostiziert. In der vorliegenden Untersuchung liegen alle überzähligen Zähne im Oberkiefer, sind im weitesten Sinne stiftförmig und ragten weniger als 1 cm über die Gingiva hinaus. Überwiegend befinden sich die zusätzlichen Zähne am Übergang vom P4

zum M1. Ein deutliches Überwiegen polyodonter Zähne im Oberkiefer ist auch bei MILES et al. (1990) und bei COOK (1965) beschrieben worden.

Pferde der vorliegenden Untersuchung zeigen beim Vorliegen einer Oligodontie ausnahmslos eine iatrogene Oligodontie oder senilen Zahnausfall. Die iatrogene erzeugt eine Oligodontie betraf stets den P4 im Oberkiefer, der jeweils aufgrund chronischer Zahnwurzelveränderungen und begleitendem Oberkieferhöhlenempyem entfernt werden musste.

Polyodontie, Oligodontie und Dispositionen

Der geringe Umfang des Patientenmaterials macht eine Aussage zu *Dispositionen* bei der Polyodontie und der Oligodontie nicht möglich. In der vorliegenden Arbeit wurden Traber jedoch vergleichsweise häufig mit überzähligen Zähnen angetroffen. Pferde mit ausgestempelten Zähnen finden sich lediglich unter den Warmblütern und seniler Zahnausfall wird nur bei Kleinpferden beobachtet.

5.4.8. Diastemadentium

Das Auftreten eines oder mehrerer Diastemender Backenzahnarkade wird in der vorliegenden Arbeit bei 21,6% der Pferde festgestellt. Es ergibt sich ein Anteil von 19,1% (n=31) für *angeborene* und 2,5% (n=4) für *altersbedingterworbene Diastemen*.

In Reihenuntersuchungen von RUPPRECHT (1936), BECKER (1945) und WAFÄ (1988) wurde ein Anteil an Diastemen von maximal fünf Prozent (4,7% bzw. 1,1% bzw. 3,7%) beschrieben. Eine Ausnahme hiervon bildet die Arbeit von BRIGHAM et al. (2000), in der bei 20% der frisch toten Pferde Diastemen diagnostiziert worden sind. OTHMANN et al. (1991) haben ein Vorkommen von 1,5% Diastemen bei *Zahnpatienten* beobachtet.

Die am Kapiteleingang genannten Einflussfaktoren erschweren den Vergleich des Vorkommens von Diastemen in den einzelnen Untersuchungen. Insbesondere in Arbeiten, die mit einfacheren adspektorischen Mitteln durchgeführt wurden, dürften fälschlicherweise weniger Diastemen gefunden worden sein.

Zusammenfassend, und im Gegensatz zu den meisten Autoren, kann gesagt werden, dass das Diastemadentium zu den Erkrankungen mit mittlerer Frequenz (20-50% Betroffene) gehört. Die erhöhten Befundraten dürften in der feinen Untersuchungsmethode begründet sein, denn die Zwischenzahnflächen können mit der Intraoral-Kamera deutlich besser untersucht werden als dies bei der herkömmlichen Adspektion bislang möglich war.

Pferde mit *angeborenem Diastema* weisen in der Mehrzahl der Fälle lediglich eines, bei einer Bandbreite von 1-4 Diastemen, auf. Pferde mit *altersbedingt erworbenen Diastemen* zeigen mindestens sechs bis zu über zwölf Diastemen. Die Größe der Lückenbildung ist insgesamt als gering zu bewerten (0,5-3 mm). Drei Viertel der festgestellten Diastemen bemessen 1,5 mm oder weniger. *Angeborene Diastemen* werden häufiger im Unterkiefer angetroffen. Sie treten deutlich bevorzugt im Bereich P2/P3 und selten im Bereich P4/M1 auf. OTHMANN et al. (1991) haben ebenfalls eine auffällige Häufung der Diastemen im Bereich P2/P3 im Unterkiefer beschrieben. In der Untersuchung von GÖBEL et al. (1954) hingegen war ausschließlich der Zahnrückenraum M1/M2 betroffen. LITTLE (1913) hat Diastemen bevorzugt am Unterkiefer im Bereich M1/M2 und M2/M3 diagnostiziert, Wafa (1988) und DIXON et al. (1999) hingegen sahen Ober- und Unterkiefer gleichmäßig betroffen. Wafa hat Veränderungen vor allem im rostralen und DIXON im kaudalen Bereich gesehen.

In der großen Mehrzahl der Fälle werden, trotz sorgfältiger Maulspülung, Futtereinkeilungen in den *angeborenen Diastemen* festgestellt. Bei Pferden mit *altersbedingt erworbenen Diastemen* sind weniger Futtereinkeilungen zu beobachten. Dies dürfte durch die kürzere Zahnkrone älterer Pferde begründet sein. Die Konsequenzen für den Zahnhalteapparat, die sich aus dem Einkauen von Futterbestandteilen ergeben, sind innerhalb der Backenzahnarkade wesentlich schwerwiegender als im Schneidezahnbereich (BAKER et al. 1999) und münden oftmals in tiefgreifenden Zahnhalteapparatkrankungen (LITTLE 1913, VOSS 1937, BECKER 1960 u. 1970, Wafa 1988, DIXON et al. 1999).

Diastemadentium und Dispositionen

Dispositionen können nicht festgestellt werden. Bei Trabern zeigen sich hingegen weniger und bei Kleinpferden mehr *angeborene Diastemen*. Kleinpferde fallen zusätzlich durch eine hohe Präsenz *altersbedingt erworbener Diastemen* auf. Pferde mit *altersbedingt erworbenen Diastemen* sind mindestens 24 Jahre alt und werden ausschließlich bei Kleinpferden registriert.

Für Schneidezähne ist eine *altersbedingte Diastemenbildung* ab einem Alter von 20 Jahren (BAKER et al. 1999) beschrieben. BECKER (1970) spricht vom *häufigen Auftreten* an Diastemen der Backenzahnarkade bei alten Pferden.

Angaben zur Verteilung von Diastemen auf die Altersgruppen finden sich bei VOSS (1937) und BECKER (1945). Abgesehen von der Tatsache, dass VOSS (1937) im Rahmen seiner Untersuchung an frisch toten Pferden Diastemen wesentlich häufiger als BECKER diagnostiziert hat, sind sich die Autoren/-innen dahingehend einig, dass Diastemen mit dem Alter häufiger auftreten. Sofern *angeborene* und *erworbene Diastemen* gemeinsam betrachtet werden, erscheint dies plausibel.

5.4.9. Exsuperantiadentium

Exsuperantien werden in der vorliegenden Arbeit bei 21,7% der Pferde festgestellt. Zwei Drittel der diagnostizierten Exsuperantien befinden sich am P2 oder M3, ein Drittel der Exsuperantien betrifft die übrigen Backenzähne.

Vergleichbar hohe Anteile für Exsuperantien finden sich in *Reihenuntersuchungen* an frisch toten Pferden (RUPPRECHT 1936, BRIGHAM et al. 2000). RUPPRECHT ermittelte 17,7 % und BRIGHAM et al. 18% (exkl. P2/M3) bzw. 26% (nur P2/M3) Betroffene. BUCKNER (1945) sah 13,8 % verändert (Lebenduntersuchung). Ergebnisse aus Reihenuntersuchungen von KLINGEMANN (1929) und OTHMANN et al. (1991) bewegen sich zwischen vier und neun Prozent. Die Werte von UHLINGER (1987) entsprechend dagegen mit einem Gesamtanteil ermittelter Exsuperantien von 22,7 % den eigens erhobenen Ergebnissen, obwohl UHLINGER *lediglich Exsuperantien ab 5 mm Höhe registriert* hat. Die Verteilung der Exsuperantien den P2/M3 und die übrigen Backenzähne betreffend, gleichensich beide Untersuchungen.

Die am Kapitelanfang genannten Einflussfaktoren erschweren den Vergleich des Vorkommens von Exsuperantien in den einzelnen Untersuchungen.

Es lässt sich dennoch sagen, dass Exsuperantien in mittlerer Frequenz (20-50 % Betroffene) auftreten. Mit Exsuperantien, die klinische Symptome hervorrufen muss allerdings nur in geringem Maß gerechnet werden.

Ausgeprägte Exsuperantien verursachen neben Schäden in der Umgebung vor allem Probleme am Periodontium des betroffenen Zahnes, da die Kaukraftbeanspruchung eines hervorstehenden Zahnes wesentlich erhöht ist (BECKER 1970). Dies gilt gleichermaßen für Wellen- und Treppengebisse. In der Mehrzahl der Fälle ist je Gebiss nur eine Exsuperanz auszumachen, es sei denn es handelt sich um den P2 oder den M3. Veränderungen an diesen Zähnen sind in der Regel durch eine Brachygnathie ausgelöst und treten somit symmetrisch auf. Da jeder Zahn einen Haupt- und einen Nebenantagonisten hat, sind in der Regel zwei Zähne an der Bildung einer Exsuperanz beteiligt. Exsuperantien stellen sich häufiger im Unterkiefer dar; GORN (1992) hingegen sah die Veränderungen meist im Oberkiefer (Exsuperantien inkl. P2/M3). In der vorliegenden Untersuchung (exkl. P2/M3) dominieren Veränderungen am M1; am seltensten war der P3 betroffen. GORN (1992) hat Veränderungen im Oberkiefer am häufigsten am P2 (78,2%) und im Unterkiefer am M3 (68,8%) gesehen. Je nachdem, ob der P2 und der M3 in die Auswertung miteingingen, waren ein Drittel bis die Hälfte der Exsuperantien maximal 2 mm, 30-35% 4-5 mm und 15-25% 10 mm und höher. Die Ergebnisse stehen im Widerspruch zu GORN (1992; Exsuperantien inkl. P2/M3), die bei 71,2 %

ihrer (vorselektierten) Patienten eine Exsuperantienhöhe von mindestens 5 mm ausmachte. Die Zeitdauer, über welche sich die Exsuperantien der vorliegenden Untersuchung gebildet hatten, ließ sich ohne Einbeziehung des Lebensalters nicht mit Bestimmtheit sagen und müsste für den jeweiligen Fall berechnet werden (KIRKLAND 1994).

Exsuperantiadentium und Dispositionen

Entsprechend der Aufzeichnungen von GORN (1992) kann keine *Rassedisposition* festgestellt werden. Traber zeigen aufgrund des geringeren durchschnittlichen Lebensalters weniger Exsuperantien.

Eine verringerte *Altersdisposition* wird bei 0-5-jährigen festgestellt. Abgesehen davon sind jedoch alle Altersklassen von Exsuperantien betroffen. Zusammenfassend bleibt festzuhalten, dass Exsuperantien mit zunehmendem Alter vermehrt beobachtet werden. Diese Aussage entspricht der Auffassung von BECKER (1945), und widerspricht der Annahme von GORN (1992), die Exsuperantien in allen Altersklassen gleichhäufig vorfand.

Die Zunahme von Exsuperantien im Verlauf des Pferdelebens erscheint plausibel, da sich folgende Ursachen summieren: (1) Irregulärer Wechsel der Milchbackenzähne produziert schon bei jungen Pferden Exsuperantien (BECKER 1970). (2) Das Auftreten von Pro- und Brachygnathien verursacht in den meisten Fällen Deckungsungleichheiten der Backenzahnarkade, die zwangsläufig Exsuperantien an P2/M3 entstehen lassen. (3) Das Fehlen eines Zahnes bzw. die angeborene oder im Laufe der Zeit erworbene Strukturschwäche eines Backenzahnes (Zahnfraktur, Zahnkaries, Infundibularnekrose) lassenden Antagonisten in Form einer Exsuperanz in die Vertiefung einwirken lassen.

Die Tatsache, dass bei Pferden sehr hohen Alters relativ weniger Exsuperantien festzustellen waren, ist mit Sicherheit darauf zurückzuführen, dass mehrere hintereinander gereihte Exsuperantien als Wellen- oder Treppengebiss aufgefasst wurden.

5.4.10. Backenzahnrotation und -deviation

Die Rotation oder Deviation eines oder mehrerer Backenzähne wird bei insgesamt 5,4% der Pferde festgestellt. Eine Rotation wird bei 4,2% (n=7) und eine Deviation bei 1,8% (n=3) der Pferde beobachtet. Ein Patient zeigte sowohl eine Rotation als auch eine Deviation.

Ergebnisse aus Reihenuntersuchungen entsprechen den eigens erhobenen und liegen für Stellungsanomalien der Zähne bei 3% bzw. 6% (RUPPRECHT 1936, OTHMANN et al. 1991, Zahnpatienten (nur Schneidezähne)).

Ausführliche Angaben zu Stellungsanomalien der Zähne des Pferdes finden sich bei BECKER (1970) mit Hinweisen auf Autoren, die sich beim Rind (HABMA 1934, SCHELER 1953) und Hund

(HINZ 1919, MÜLLER 1934) hierüber auseinandersetzen. Keine Angaben hat BECKER (1970) zur realen Häufigkeit des Auftretens von Stellungsanomalien beim Pferd gemacht. Er sagt lediglich, Rotationen kämen *selten* (vermehrte Schneidezähne) und Deviationen *verhältnismäßig häufig* vor. Hiermit steht seine Aussage der eigenen entgegen.

Die am Anfang des Kapitels genannten Einflussfaktoren erschweren auch hier den Vergleich der Untersuchungsergebnisse.

Insgesamt kann gesagt werden, dass Stellungsanomalien der Backenzähne zu den Erkrankungen mit niedriger Frequenz (<20% Betroffene) gehören.

In der vorliegenden Untersuchung kann eine Rotation in der Regel nur bei einem Backenzahn je Gebiss diagnostiziert werden. Deviationen treten definitiv jeweils nur einmal je Gebiss auf. Ein Drittel der Rotationen bemisst weniger als 10° , zwei Drittel der Backenzähne zeigen eine Rotation von mehr als 10° . Alle vorgefundenen Deviationen sind $< 10^\circ$. Die Rotationsrichtung erfolgt annähernd gleichmäßig im und gegen den Uhrzeigersinn. Deviationen werden nach lingual oder bukkal beobachtet. Rotationen treten häufiger im Unterkiefer auf. Bezüglich der Verteilung der Rotationen auf die Backenzähne gibt es keine Auffälligkeiten.

Als Ursache von Rotationen und Deviationen finden sich in der Literatur *angeborene* und *erworbene* Störungen (LEUTHOLD 1952, BECKER 1970). Rotationen sollen häufiger an den Schneidezähnen auftreten (BECKER 1970).

Unter den *erworbenen Rotationen* sind insbesondere diejenigen, die durch Störungen des Milchbackenzahnwechsels hervorgerufen werden, hervorzuheben. Hierbei stehen Störungen an den Prämolaren - häufig am P4, der durch den schon durchgebrochenen P3 und M1 am Vorschub gehindert wird - im Vordergrund (BECKER 1970). Derartig gehäuft auftretende Veränderungen am P4 gehen aus der vorliegenden Untersuchung nicht hervor. Rotationen, die durch Platzmangel aufgrund von Polyodontien hervorgerufen wurden (angeborene Rotationen) konnten ebenfalls nicht festgestellt werden. Erkrankungen des Zahnhalteapparats können Ursache oder Folge von Rotationen und Torsionen sein (BECKER 1970).

Von den *erworbenen Deviationen* sind insbesondere solche zu nennen, bei denen Backenzähne durch Lückenbildung in ihrer Nachbarschaft (Zahnverlust, Karies des kompletten Zahnes, umfangreiche Frakturen mit Verlust des Teilstücks) in die entstandene Zahnücke kippen. In der vorliegenden Arbeit beobachtete Deviationen gehen auf genannte Faktoren zurück.

Backenzahnrotation und -deviation und Dispositionen

Der geringe Umfang des Patientenmaterials erlaubte keine Aussage zum Vorliegen von *Rasendispositionen*. Gleiches gilt für *Altersdispositionen*, wenngleich auffällt, dass Rotationen bei Pferden ab einem Alter von 21 Jahren vermehrt auftreten. Diese Aussage deckt sich mit den Ergebnissen von BECKER (1970).

5.4.11. Backenzahnfraktur

Von einer oder mehreren Backenzahnfrakturen sind 23,9 % der Pferde betroffen. *Umfangreiche Frakturen* werden bei 5,5 % (n=9) und *Abspengungsfrakturen* bei 20,2 % (n=33) der Pferde registriert. In drei Fällen treten sie kombiniert auf. Auch DIXON et al. (2000) haben deutlich mehr Abspengungsfrakturen als umfangreiche Frakturen registriert (Verhältnis 2:1).

In den Reihenuntersuchungen von COLYER (1906), RUPPRECHT (1936) und GNÄDINGER (1947) wurden Anteile an Zahnfrakturen von ca. 10 % ermittelt (13,5 % bzw. 7 % bzw. 8,8 %). FIEDLER (1939), BECKER (1945) und UHLINGER (1987) haben hingegen wesentlich geringere Anteile (0,8 % bzw. 0,7 % bzw. 1,7 %) beschrieben.

Die Vergleichbarkeit der eigenserhobenen und der in der Literatur angegebenen Werte ist durch die am Kapitelanfang genannten Einflussfaktoren eingeschränkt; als ungünstig stellt sich ferner heraus, dass Frakturen von vielen Autoren zwar diagnostiziert wurden, deren Angaben aber häufig die Unterscheidung Schneidezahnfrakturen/Backenzahnfrakturen vermissen ließen.

Die in der Literatur genannten Häufigkeiten für (Backen-)Zahnfrakturen entsprechen in etwa den eigenserhobenen Werten für *umfangreiche Frakturen*, nicht jedoch der Summe von Abspengungsfrakturen und umfangreichen Frakturen. Es ist anzunehmen, dass die erhöhten Befundraten in der vorliegenden Arbeit auf die verbesserte Inspektion zurückzuführen sind. Insgesamt kann gesagt werden, dass Backenzahnfrakturen zu den Erkrankungen mit mittlerer Frequenz (20-50 % Betroffene) gehören.

Umfangreiche Backenzahnfrakturen treten bei der Mehrzahl der Pferde lediglich einmal je Gebiss auf. Abspengungsfrakturen werden hingegen nicht selten auch zweifach oder dreifach am Gebiss diagnostiziert. Die Verteilung der umfangreichen Backenzahnfrakturen ist im Ober- und Unterkiefer gleichmäßig, Abspengungsfrakturen hingegen betreffen nur zu einem Drittel den Ober- und zu zwei Dritteln den Unterkiefer. Im Vergleich zu den Prämolaren sind in der vorliegenden Arbeit die Molaren geringgradig häufiger von Abspengungsfrakturen betroffen. Einzelne betrachtet ist der P4 der auffälligste Zahn; der P2 ist selten verändert. Umfangreiche Backenzahnfrakturen können nur an den Molaren diagnostiziert werden, vom M1 nimmt die Frequenz der Befunde zum M3 hin ab.

Absprengungsfrakturen beziehen stets die Schmelzleiste und den peripheren Zementstein, oftmals auch die benachbarten Dentinanteile.

Im Gegensatz zu den eigenen Ergebnissen hat GNÄDINGER (1947) vor allem Zahnfrakturen im Oberkiefer beschrieben. Auch BECKER (1970) und DIXON et al. (2000) haben Absprengungsfrakturen und umfangreiche Frakturen vor allem im Oberkiefer diagnostiziert, wobei BECKER Absprengungsfrakturen vor allem an den Prämolaren sah. Umfangreiche Frakturen wurden von beiden Autoren gehäuft am M1 in Form von Längsfrakturen beobachtet. Letztere Aussage deckt sich mit eigenen Ergebnissen. Bei MÜLLER (1986) waren der P4 bzw. M1 im Ober- oder Unterkiefer am häufigsten von Zahnfrakturen betroffen. Die Ergebnisse von GORN (1992) und DIXON et al. (2000) bezüglich des Auftretens von (umfangreichen) Backenzahnfrakturen vor allem im Oberkiefer mit deutlicher Häufung am M1 entsprechen der allgemeinen Literaturlage. FRANK (1964) hat festgestellt, dass bei Längsfrakturen der Backenzähne das bukkale Frakturstück in der überwiegenden Anzahl der Fälle schmaler war als das linguale.

Absprengungsfrakturen wurden in der vorliegenden Arbeit - und entsprechend der Aussagen von BECKER (1970) - bei adspektorisch wenig oder unveränderten Backenzähnen gefunden und haben demnach eine traumatische Genese. Die Ursache umfangreicher Frakturen konnte in der vorliegenden Untersuchung nicht ermittelt werden, da große Anteile des Zahnes in der Regel fehlten und das verbliebene Stück keine Aussage über das Fehlende zuließ. Neben einer Reihe weiterer Autoren hat BECKER (1970) umfangreiche Frakturen vor allem an vorgeschädigten Zähnen (höhergradige Infundibularnekrosen, Zahnkaries, senile/präsenile Exkavationen) beobachtet. Auch BOLZ et al. (1968) unterscheiden Zahnfrakturen an gesunden und erkrankten Backenzähnen. Während Frakturen gesunder Zähne stets die Folge traumatischer Insulte seien, könne am vorgeschädigten Zahn schon die normale Kaubelastung zur Fraktur führen. MÜLLER (1986) sprach in diesem Zusammenhang von sekundären Spontanfrakturen.

Wird durch eine Fraktur die Pulpahöhle oder das Periodontium erreicht, so folgt zumeist eine Pulpitis bzw. Periodontitis. Gute Chancen auf Ausheilung einer Fraktur bestehen, wenn die eröffnete Pulpahöhle nicht infiziert und der Zahn noch jugendlich ist, da nur bei wachsenden Zähnen die Ersatzdentinbildung zur Reparatur ausreicht (BECKER 1970). Absprengungsfrakturen ohne Eröffnung der Pulpahöhle lösten keine klinischen Erscheinungen aus, sie könnten aber bei Karies als Eintrittspforte dienen (BOLZ et al. 1968). Absprengungsfrakturen zeigen zumeist keine deutliche Ausdehnung nach proximal.

Absprengungsfrakturen und scharfe Zahnschmelzspitzen

Absprengungsfrakturen treten am Oberkiefer vorwiegend lingual (palatinal) und am Unterkiefer bukkal auf. BECKER (1970) formuliert gleichlautendes ohne auf die Kieferverteilung einzugehen. Absprengungsfrakturen werden in der vorliegenden Untersuchung vermehrt auf der Innenseite der Zähne gefunden, die den scharfen Zahnschmelzspitzen *abgewandt ist*. Demnach werden lingual (palatinal) im Oberkiefer vermehrt Absprengungsfrakturen und lingual im Unterkiefer scharfe Zahnschmelzspitzen angetroffen. Entsprechendes gilt gegenüber bukkal.

Es wird die These formuliert, dass scharfe Zahnschmelzspitzen an der Heranbildung von Absprengungsfrakturen beteiligt sind. Während des rotierenden Mahlvorgangs (LEUE 1941, eigene Beobachtungen) wirken die über die Kaufläche hinausstehenden scharfen Zahnschmelzspitzen wie eine Bremse. Die entstehenden Kräfte werden auf den Antagonisten umgelenkt und führen in der Konsequenz zu einer Absprengungsfraktur. Unterstützt wird diese These durch die Tatsache, dass relativ mehr Pferde mit Absprengungsfrakturen auch scharfe Zahnschmelzspitzen zeigen, als Pferde ohne Absprengungsfrakturen. Ein solcher Zusammenhang lässt sich vor allem für Tiere mit mittelgradig oder hochgradig ausgeprägten scharfen Zahnschmelzspitzen herstellen. Da das Aussprechen einer signifikanten Verteilung aufgrund der Konzeption der Arbeit nicht möglich ist, bleibt festzuhalten, dass scharfe Zahnschmelzspitzen als Mitverursacher von Absprengungsfrakturen angenommen werden können. Nebenbei bestehen noch weitere Ursachen: (1) traumatische Genese bukkal platzierter Absprengungsfrakturen (BECKER 1970), (2) Futterbeimengungen (BECKER 1970) und (3) durch Maulkeileverursachte iatrogene Schädigungen.

Der Einsatz ungepolsterter Maulkeile führt bei unседierten Pferden zu Backenzahnfrakturen (STELZER 1998, EASLEY 1998a). Aus diesem Grund wird ausschließlich zum Gebrauch von gepolsterten Maulkeilen (im Handel erhältlich) oder Maulgatterngeräten (STELZER 1998).

Backenzahnfraktur und Dispositionen

Warmblüter zeigen eine vermehrte *Rassedisposition* zur Ausprägung von Backenzahnfrakturen (entsprechend GORN 1992), bei Kleinpferden hingegen zeigt sich eine verringerte Disposition.

Während Pferde der Altersklasse bis 5 Jahre eine verringerte *Altersdisposition* für Backenzahnfrakturen zeigen, steigt mit zunehmendem Lebensalter das Auftreten dieser (GORN 1992, BECKER 1945). Ältere Pferde sind von Backenzahnfrakturen in zum Teilerheblichem Umfang betroffen. Es sei darauf hingewiesen, dass - durch den physiologischen Abrieb der Backenzähne bedingt - Frakturen kleineren Ausmaßes nach einiger Zeit aus dem Kauflächenbild verschwinden. Die Zeitspanne, in welcher dies geschieht, richtet sich nach der proximalen Ausdehnung der Fraktur und der Menge des Abriebs, und ist somit auch vom Lebensalter des Tieres abhängig (KIRKLAND 1994).

5.4.12. Backenzahnfissur

Von einer oder mehreren Backenzahnfissuren sind 42,9 % der Pferde betroffen. In der veterinärmedizinischen Literatur fehlen bislang Angaben zur Häufigkeitsverteilung der Backenzahnfissuren beim Pferd.

Die Existenz derartiger Veränderungen ist von BECKER (1970) beschrieben worden. Sie würden insbesondere am Backenzahngebissendiagnostiziert, weil die Untersuchungsbedingungen und am lebenden Pferd Spezialinstrumente zum Einsatz kommen müssten. BOLZ et al. (1968) haben Fissurenendiagnostiziert; wenn sie vorkämen längs in der Längsachse des Zahnes. MÜLLER (1986) erwähnt Fissuren ohne weiter auf diese einzugehen. In einigen Quellen (SCHELER 1953, KARADY 1936) ist das Auftreten von Backenzahnfissuren bei Rindern und Schafen beschrieben worden.

Backenzahnfissuren gehören zu den Veränderungen, die in mittlerer Frequenz (20-50% Betroffene) angetroffen werden. Über die pathologische Relevanz von Backenzahnfissuren herrscht Unklarheit.

Bei den Backenzahnfissuren handelt es sich um Zusammenhangstrennungen der Kaufläche, die in Form von Haarrissen vor allem die Dentinsäulen des Zahnes durchziehen. Meist Ausnahme weniger Fälle verläuft die Trennungslinie zwischen der Dentin-Schmelz-Grenze und dem Zentrum der Dentinsäule. Im Oberkiefer verlaufen die Fissuren in Einzelfällen auch im Bereich des Schmelzbeckers. Eine Ausrichtung in der Längsachse des Zahnes (BOLZ et al. 1968) kann nur selten beobachtet werden. In einigen Fällen verläuft die Fissur über die Ecke des Zahnes, ohne das Zentrum der Dentinsäule zu erreichen. Die meisten der im Zentrum der Dentinsäule beginnenden/endenden Fissuren erreichen die äußeren Schmelzleisten; wenige verlaufen nur innerhalb des Dentins. Über die Ausdehnung der Fissuren nach proximal kann keine Aussage gemacht werden.

Pferde mit nur einer Backenzahnfissur stellen knapp die Hälfte der von Fissuren betroffenen Pferde. Das Vorliegen von bis zu drei Fissuren je Gebiss wird bei 64,8% der betroffenen Pferde registriert. 9,5 % der Pferde zeigen zehn oder mehr Fissuren je Gebiss. Die durchschnittliche Anzahl der je Gebiss diagnostizierten Backenzahnfissuren betroffener Pferde beläuft sich auf 2,7. Insgesamt variiert die Anzahl der vorgefundenen Fissuren zwischen eins und zwanzig. Backenzahnfissuren werden deutlich häufiger im Unterkiefer als im Oberkiefer beobachtet. Der M1 ist am häufigsten beschädigt. Nicht selten betreffend die Veränderungen auch den M2, P2 und P3 sind selten verändert. Backenzahnfissuren treten - wie Absprengungsfrakturen auch - am Oberkiefer überwiegend lingual und am Unterkiefer überwiegend bukkal auf. Am Unterkiefer finden sich daneben auch lingual Veränderungen. Die Kombinationen lingual-rostrale Dentinsäule im Oberkiefer und bukkal-rostrale Dentinsäule im Unterkiefer werden am häufigsten diagnostiziert.

Eine Backenzahnfissur entsteht auf die gleiche Weise wie eine Zahnfraktur (BECKER 1970), sie kann, sofern die Pulpa nicht infiziert ist, ausheilen (BECKER 1970). Pulpa nachwachsender Zähne (u.a. jugendliche Zähne der Equiden) haben hierfür das höchste Regenerationspotential (BECKER 1970). Laut FAHRENKRUG (1998) handelt es sich bei Fissuren um physiologische Alterungsprozesse ohne pathologische Potenz. Aufgrund des auffälligen Verteilungsmusters erscheint dies als alleiniger Erklärungsansatz aber unwahrscheinlich. Vielmehr wäre ein Zusammenhang mit dem für Absprengungsfrakturen dargelegten Mechanismus denkbar, der durch scharfe Zahnspitzen ausgelöste Störungen der regulären Okklusion als auslösende Ursache sieht. Demnach wären Backenzahnfissuren Wegbereiter für Absprengungsfrakturen bei Pferden mit scharfen Zahnspitzen. Nebenbei ist zu denken an: (1) Strukturschwächen der Zahnhartsubstanzen (Hypoplasien, Zahnkaries, präsenile/Exkavationen) und (2) Einsatz Backenzahn schädigender Instrumente (u.a. ungepolsterte Maulkeile bei unsedierten Pferden) zum Offenhalten des Mauls.

Backenzahnfissur und Dispositionen

Traber zeigen eine vermehrte und Kleinpferde eine verminderte *Rassedisposition* zur Ausprägung von Backenzahnfissuren.

Mit zunehmendem Lebensalter steigt das Auftreten von Fissuren. Pferde der Altersklasse bis 5 Jahre weisen eine verringerte und 11-15-jährige eine vermehrte Altersdisposition für Backenzahnfissuren auf. Pferde der Altersgruppen ab 16 Jahre sind ebenfalls in großem Umfang betroffen, wobei sie bei bis zu 20-jährigen prozentual am häufigsten in Erscheinung treten.

5.4.13. Backenzahnkaries und Infundibularnekrose

In der vorliegenden Arbeit sind 28,6 % der untersuchten Pferde von einer der folgenden *Karieserkrankung* betroffen (Einige Pferde sind mehrfach betroffen). Folgende Verteilung tritt auf:

- (1) Eine Karies des *peripheren Zements u./o. Dentins* ist bei 12,3% (n=20) der untersuchten Pferde anzutreffen.
- (2) Eine *Karies des kompletten Zahnes* kann bei 1,9% (n=3) der Tiere festgestellt werden.
- (3) Eine Infundibularnekrose Grad 2 wird bei 15,6% und eine Infundibularnekrose Grad 3 wird bei 3,8% der Pferde beobachtet. Beide Ausprägungsgrades sind als kariös anzusehen.

Das Vorkommen von *Infundibularnekrosen* ist, je nach Ausprägungsgrad, verschieden hoch:

- 45% (n=72) der Pferde zeigen Schmelzbecher Veränderungen der Grade 1, 2 oder 3. Von diesen Pferden weisen 25,6% (n=41) Grad-1-Veränderungen, 15,6% (n=25) Grad-2-Veränderungen und 3,8% (n=6) Grad-3-Veränderungen auf. (Maßgeblich zur Einstufung ist jeweils der höchste vorherrschende Gradder Veränderung.)

- Betrachtet man die *Schmelzbecher der Backenzähne* (N=2.746), so lässt sich ein anderes Verteilungsmuster erkennen: 77,9% der insgesamt untersuchten *Backenzähne* zeigten keine als pathologisch zu wertenden Veränderungen (unveränderte Schmelzbecher und solche mit Grad(1) Infundibularnekrose). Die im Sinne einer Infundibularnekrose veränderten *Backenzähne* weisen zu 16,8% den Grad 1, zu 4,1% den Grad 2 und zu 0,7% den Grad 3 auf.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass 19,4% der *insgesamt untersuchten Pferde* Schmelzbecher Veränderungen aufweisen, die mit Sicherheit als *kariös* (Infundibularnekrose Grad 2 oder 3) angesprochen werden können. 25,6% der *insgesamt untersuchten Pferde* weisen Veränderungen auf, die sicher als *hypoplastisch* zu sehen sind (Grad 1).

Die Betrachtung der insgesamt untersuchten *Backenzähne* ergibt hingegen, dass 4,8% der untersuchten *Backenzähne kariös* (Grad 2 oder 3) sind, wohingegen 16,8% Veränderungen im Sinne einer *Hypoplasie* (Grad 1) des Schmelzbecherzements aufweisen.

Die in der Literatur beschriebenen Vorkommen an *Zahnkaries* in Reihenuntersuchungen liegen bei ca. 1% (RUPPRECHT 1936, FIEDLER 1939, BECKER 1945, SILBERSIEPE et al. 1.1986, HAACK et al. 1987), und sind somit übereinstimmend deutlich niedriger als die in der vorliegenden Untersuchung beobachteten. Autoren, die Studien an frisch toten Pferden durchgeführt haben, ermittelten Anteile für Zahnkaries von ca. 10% (COLYER 1906, GNÄDINGER 1947).

Übereinstimmend mit eigenen Ergebnissen diagnostizierte TREU (1941) eine der *Infundibularnekrose* Grad 1 vergleichbare Veränderung an 18,9% der Backenzähne.

Die Vergleichbarkeit der eigens erhobenen und der in der Literatur angegebenen Werte ist durch die am Kapitelanfang genannten Einflussfaktoren eingeschränkt.

Da anzunehmen ist, dass mit bislang zur Verfügung stehenden Mitteln an lebenden Pferd vorrangig Karieserkrankungen des *kompletten Zahnes* diagnostiziert wurden, herrscht in Bezug auf das Vorkommen derartig massiver Karieserkrankungen Übereinstimmung mit den eigens ermittelten Daten. Es kann gesagt werden, dass massive Karieserkrankungen in niedriger Frequenz (< 20% Betroffene) auftreten.

Die große Anzahl der mittelkariösen Veränderungen des *peripheren Zements, des Dentins* und des *Infundibulums* dürften hingegen aufgrund ihrer geringen Größe vorrangig in Untersuchungen an frisch toten Pferd diagnostiziert worden sein, derartige Veränderungen treten in mittlerer Frequenz (20-50% Betroffene) auf.

Bezüglich der Verteilung der kariösen Defekte auf Kiefer und Backenzähne gilt: Den *peripheren Zement* und das *Dentin der Kauflächen* betreffend zeigt der Unterkiefer mit 80% den Hauptteil der

Veränderungen, vorrangig ist der M1 betroffen. Ein Zusammenhang mit vermehrt im Unterkiefer anzutreffenden Diastemen ist nicht auszuschließen (HONMA et al. 1962). SPINNER (1922) hingegen hat Zahnkaries vorrangig am M1 des Oberkiefers gefunden. Die von ihm beschriebenen Veränderungen gingen von den Zementfüllungen der Schmelzbecher aus. Im Unterkiefer hingegen beträfe die Kauflächenkaries vorrangig die Dentinanteile. Eigene Untersuchungen hierzu sehen häufiger den Zementalskariös verändert. Nach BAUME (1890) beginnt die Kauflächenkaries an den Backenzähnen des Unterkiefers entweder im peripheren Zement der Schmelzleisten oder in der Mitte der Dentinsäulen. OSTERTAG (1910) und JOEST (1919) sind der Auffassung, dass es sich bei der Kauflächenkaries, sofern sie vom Dentin ausgeht, fast immer um eine Erkrankung im Gefolge einer Dentin-Entwicklungsstörung (Porodontie) handelt.

Defekte von der Art einer *Approximalflächenkaries* sind im Oberkiefer vermehrt anzutreffen. Approximalflächen von M1/M2 und M2/M3 zeigen im Vergleich zu den übrigen deutlich häufiger Veränderungen, wohingegen solche im Bereich P2/P3, P3/P4 und P4/M1 selten in Erscheinung treten.

An einer *Karies des kompletten Zahnes* erkranken lediglich der M1 und der M2 im Unterkiefer. GORN (1992) hingegen hat Karieserkrankungen mit deutlicher Bevorzugung des Oberkiefers ermittelt; vorrangig war der M1 betroffen. Die größere Erkrankungsfrequenz des M1 erklärt es sich mit einer an diesem Zahn häufiger auftretenden Schmelzhypoplasie des Schmelzbechers (BECKER 1970).

Infundibularnekrosen der Grade 1, 2 oder 3 treten häufiger und höhergradiger bei den Molaren als bei den Prämolaren auf. Der M1 ist vor dem M2 der am häufigsten und am gravierendsten betroffene Zahn (BAKER 1970, TREU 1941: M1 zu 92,7 %, BAKER 1970, SCHLEITER 1982). Von den Prämolaren gilt dies für den P2 (TREU 1941). Unveränderte Schmelzbecher finden sich häufiger bei den Prämolaren als bei den Molaren. Im Bereich der Norm veränderte (Grad (1)) Schmelzbecher werden an Molaren und Prämolaren gleich häufig registriert. Bezüglich der vorderen und hinteren Schmelzbecher finden sich bei allen Gradeinteilungen keine nennenswerten Unterschiede. TREU (1941) hingegen hat den vorderen Schmelzbecher des M1 wesentlich häufiger betroffen gesehen, BAKER (1970) den vorderen Schmelzbecher im Allgemeinen.

Betrachtet man alle Zahnkariesarten, so erkranken die Oberkieferbackenzähne häufiger, allen voran der M1.

Insgesamt gesehen ist der Zement diejenige Zahnhartsubstanz, die am häufigsten infolge einer Karies verändert ist, sei es als Karies des peripheren Zements oder als kariöse Zementfüllung des

Schmelzbechers. Ausschlaggebend hierfür dürfte einerseits der relativ weiche Zahnzement, und andererseits das ausgedehnte Vorkommen hypoplastischer Zementbereiche sein. KILIC et al. (1997c) diagnostizierten derartige hypoplastische Areale bei 65 % der untersuchten Zähne. Diese entstehen bei Eruption unreifer Zähne, frühzeitigem Reibungseintritt permanenter Backenzähne und verfrühtem Entfernen der Milchklappen, da bis dato noch nicht ausgefüllte Bereiche mangelhaft mit Zement ausgekleidet bleiben (KILIC et al. 1997c). Auch CRABILL et al. (1998) und BAKER et al. (1999) halten die Hypoplasie der Zementfüllungen der Schmelzbecher prädisponierend für Zementkaries oder Zahnkaries allgemein. Betrifft die kariöse Zerstörung auch die angrenzenden Zahnhartsubstanzen Schmelz und ggf. Dentin, folgt eine Karies des gesamten Schmelzbechers/Infundibularnekrose dritten Grades (BAKER 1970, KILIC et al. 1997c). Das Manifestwerden einer kariösen Zerstörung von Anteilen des Schmelzbechers erfolgt bei der Mehrzahl der Pferde erst im Laufe des Lebens, da die distal gelegenen Abschnitte des Schmelzbecherzements oft nicht hypoplastisch sind, und erst nach Abrieb einer gewissen Menge Zahnes die veränderten proximalen Abschnitte sichtbar werden (BAKER 1982b, BÜHLER 1936, KILIC et al. 1997c). In der Folge einer Infundibularnekrose dritten Grades kann sich bei fortschreitender Schwächung des zwischen den Schmelzbechern liegenden Dentinanteils eine kariöse Verbindung zwischen den Schmelzbechern bilden (Schmelzbecherfusion), in welcher der Antagonist einwächst (BAKER 1970, FRANK 1964, SHUTTLEWORTH 1948). Eine pathologische Längsfraktur des geschwächten Zahnes kann folgen. Je nach Ausbreitungstendenz kann es zur Infektion der Pulpa mit nachfolgender Nekrose kommen. Gemessen an dem häufigen Auftreten von Infundibularnekrosen (bei KILIC et al. 1997c waren 24 % der untersuchten Zähne betroffen) fallen Infektionen der Pulpa vergleichsweise selten auf (EASLEY 1997).

Ferner fiel in der vorliegenden Untersuchung auf, dass zwischen den Schmelzleisten liegende (periphere) Zementanteile ebenfalls makroskopisch sichtbare kavernartige Hohlräume zeigen, als läge auch hier – vergleichbar den Veränderungen an den Schmelzbechern – ein mangelhafter Füllungszustand vor.

Bei der Zahnkaries im Gefolge einer *Porodontie* (Dentin-Entwicklungsstörung) würde sich initial eine *Dentinkaries* ausbilden. Kariöse Prozesse, die vom unbeschädigten Dentin der Kaufläche ausgehen sind sehr selten. EASLEY (1991) vertritt ferner die Ansicht, dass trotz Vorhandensein intakter Zahnhartsubstanzen Bakterien und Toxine durch Dentinkanäle in die Pulpa höhle dringen und zu einer Pulpitis führen können.

Initiale Schmelzkaries wird nicht beschrieben.

Die Wahl des Begriffs *Infundibularnekrose* ist aufgrund der andersartigen histopathologischen Zusammenhänge nicht ganz korrekt. Der von einigen Autoren/-innen verwendete Begriff der *Hypoplasie* für alle Grade der Infundibularnekrose ist ebenfalls unpräzise, da den fortschreitenden kariösen Veränderungen keine Rechnung getragen wird. HAACK et al. (1987) und EASLEY (1997) verwenden in diesem Zusammenhang den Begriff der *Karies (Infundibularkaries bzw. infundibular cementcaries)*, eine Karies liegt aber bei Veränderungen erster Grades nicht zwingend vor (BAKER 1982a). Der Einwand von BAKER (1982a), ohne histopathologische Abklärung den Begriff *Karies* nicht zu verwenden, erscheint zwar sinnvoll, aber unpraktisch. Er verwendet seit 1982 den Begriff *Zahnzerfall (dental decay)*. Eine Gradeinteilung wird in diesem Zusammenhang nicht erwähnt.

Backenzahnkaries, Infundibularnekrose und Dispositionen

Für das Vorliegen einer *Rassedisposition* kann bei keiner Karieserkrankung der Backenzähne ein Hinweis gefunden werden. (Die Karies des kompletten Zahnes lässt sich wegen der geringen Gruppenstärke dieses bezüglich nicht bewerten.)

Entsprechend der Ausführungen von BAKER (1970) kann in der vorliegenden Arbeit keine *Altersdisposition* für Karieserkrankungen ermittelt werden. Eine *Karies des peripheren Zements* oder *Dentins* wird jedoch bei 0-5-jährigen und 16-jährigen und älteren geringfügig seltener und bei 6-15-jährigen geringfügig häufiger beobachtet. *Hochgradige Karieserkrankungen* werden lediglich bei 11-20-jährigen beobachtet. HONMA et al. (1962) hingegen haben eine deutliche Zunahme der Karieserkrankungen mit fortschreitendem Alter festgestellt; 6-11-jährige waren zu 85,3% und über 12-jährige zu 96,9% betroffen. BAKER (1970) merkt an, dass bei HONMA et al. (1962) beobachtetete hohe Vorkommen von Zahnkaries wäre aufgrund von Fehlbeurteilungen zustande gekommen. Offenbar wurden geringgradige Infundibularnekrosen als Karies aufgefasst. Auch BECKER (1945) hat eine Zahnkaries vor allem bei älteren Pferden diagnostiziert; 16-19-jährige waren fünfmal häufiger betroffen als 4-11-jährige Pferde. Im Gegensatz dazu hat GORN (1992) einen überdurchschnittlich hohen Anteil an Pferden mit Karieserkrankungen in der Altersgruppe bis 9 Jahre beschrieben.

Mit zunehmendem Alter kann in der vorliegenden Arbeit das vermehrte Auftreten höhergradiger *Infundibularnekrosen* beobachtet werden (entsprechend BAKER 1970), nicht aber die generelle Zunahme an Infundibularnekrosen. Anders bei BAKER (1970), der auch von einer generellen Zunahme spricht (über 15-jährige zu 79% betroffen). Entsprechend der Ergebnisse von TREU (1941), werden in der vorliegenden Untersuchung mit zunehmendem Alter weniger Grad (1) und mehr höhergradige Infundibularnekrosen beobachtet.

5.5. Zahnerkrankungen klinisch auffälliger und unau auffälliger Pferde

Die überwältigende Mehrheit der untersuchten Pferde (93,2 %) weist trotz Fehlen einer klinischen Symptomatik (Gruppe 1) wenigstens eine Zahnerkrankung auf. UHLINGER (1987) hingegen hat lediglich einen Anteil an Pferden mit Erkrankung und ohne Symptomatik von 24 % ermittelt. Umgekehrt ist in der vorliegenden Untersuchung der Anteil an Pferden niedrig (5,1 %), die zwar klinische Symptome zeigen, aber bei denen sich keine Erkrankung nachweisen lässt. Bei UHLINGER (1987) betrug dieser Anteil 35%.

Der Versuch, den Nachweis darüber zu erbringen, welche Zahnerkrankungen zu klinischen Symptomen führen und welche nicht, gestaltet sich insofern schwierig, als nur 6 % der insgesamt untersuchten Pferde gar keine Zahnerkrankung aufwiesen. Da die Mehrheit der Pferde nicht nur eine, sondern zwei oder mehr Zahnerkrankungen zeigten, von denen im Einzelnen nicht bekannt war, welche für den Eintritt in die Gruppe der klinisch auffälligen Pferde maßgeblich war, kann entsprechend keine definitive Aussage bezüglich der Ausbildung charakteristischer klinischer Symptome beim Vorliegen einer bestimmten Zahnerkrankung gemacht werden.

Es kann jedoch gesagt werden, dass bei Wellengebissen, Exsuperantien, umfangreichen Backenzahnfrakturen und Absprengungsfrakturen tendenziell mehr Erkrankungen in der Gruppe mit klinischen Erkrankungszeichen auftreten als in der Gruppe ohne diese. Auch UHLINGER (1987) hat einen deutlich erhöhten Anteil für Pferde mit Wellengebissen und Exsuperantien in der Gruppe der klinisch auffälligen Pferde beschrieben.

Pferde mit geringgradig ausgeprägten Zahnschmelzspitzen finden sich in der vorliegenden Untersuchung häufiger in der Gruppe der klinisch unauffälligen Pferde, und Pferde mit mittelgradigen Zahnschmelzspitzen werden häufiger in der Gruppe der klinisch auffälligen Pferde beobachtet.

Klinisch auffällige Pferde weisen durchschnittlich mehr Zahnerkrankungen (3,8) je Gebiss auf als klinisch unauffällige Pferde (2,3). Nicht so bei UHLINGER (1987), die 2,1 Zahnerkrankungen je Gebiss bei Pferden mit klinischer Symptomatik und 2,5 bei Pferden ohne beschrieben hat.

Davon SCHEBITZ et al. (1955) und UHLINGER (1987) formulierten These, dass viele Pferde ohne Gebiss-spezifische Erkrankungszeichen dennoch Erkrankungen an Gebiss und Zähnen zeigen, kann zugestimmt werden.