

1. Einleitung

Diagnostik und Therapie der Zahnerkrankungen beim Pferd sind ein sehr altes Fachgebiet der Veterinärmedizin. Der hohe Pferdeanteil zu Beginn des 20. Jahrhunderts, mit der intensiven Nutzung der Tiere in Landwirtschaft und Kavallerie, ergaben für die Zahnheilkunde beim Pferd ein umfangreiches Einsatzgebiet. Ausgezeichnete Fachleute therapieren - unter heutigen Gesichtspunkten - mit zum Teil zukunftsweisenden Methoden. Mit Abnahme der Bedeutung des Pferdes in der Mitte des 20. Jahrhunderts fiel auch die Pferde Zahnheilkunde auf ein Schattendasein zurück.

Seit 1990, in denen anfangs nur die Kleintierzahnheilkunde eine Renaissance erfuhr, wird die Weiterentwicklung der Pferde Zahnheilkunde forciert betrieben. Neben der Entwicklung von Techniken zur Einzelzahnbehandlung der Schneide- und Backenzähne, als konservierende Maßnahme einzelner Gebissabschnitte, nimmt die umfassende Schleifbehandlung mit dem Ziel der Wiederherstellung der regulären Okklusion großen Raum ein.

Im fortgeschrittenen Stadium der Erkrankung eines Einzelzahnes ist der Veterinär allerdings meist nach wie vor gezwungen, durch Entfernung des betroffenen Backenzahnes, nachhaltig und lebenslanglich in den Kauapparat einzugreifen. Wie auch ein anderes Tier ist hingegen das Pferd mit seinem hochspezialisierten Kauapparat und fragilen Magen-Darm-Trakt darauf angewiesen, langstängeliges Rauhfutter in großer Menge aufzunehmen. Dies setzt das tadellose Funktionieren seines, einem Mahlwerk vergleichbaren, Gebisses voraus. Die heutzutage routinemäßig und weitestgehend regelmäßig durchgeführte Zahnbehandlung hat somit einen nicht unwesentlichen Anteil an der Gesunderhaltung des Pferdes.

In der Regel beinhaltet eine Routinezahnbehandlung lediglich die Entfernung von scharfen Zahnspitzen an den Backenzähnen. Zur Prävention weiterer Zahnerkrankungen ist es allerdings unumgänglich die Maulhöhle des Pferdes umfassend zu untersuchen, um beim Vorliegen pathologischer und behandlungsbedürftiger Veränderungen frühzeitig therapeutisch eingreifen zu können. Insbesondere die Tatsache, dass trotz Vorliegen schwerwiegender Zahnerkrankungen klinische Erkrankungszeichen zunächst rar sind und vom Besitzer meist erst dann wahrgenommen werden, wenn Veränderungen schon weit fortgeschritten sind, lässt eine regelmäßig durchgeführte umfassende Gebisskontrolle zwingend erscheinen.

Nachhaltige Futteraufnahmebeschwerden, Abmagerung und einseitiger Nasenausfluss sind die am häufigsten genannten Symptome, die zur Vorstellung beim Tierarzt bzw. der Tierärztin führen. Eine konservierende Therapie ist dann oft nicht mehr möglich.

Einer der Human-Zahnmedizin vergleichbare Prophylaxe gibt es in der Pferdemedizin noch nicht. Die Anatomie des Pferdegebisses mit langer Zahnreihe und geringem Öffnungsgrad des Mauls - bei

gleichzeitig häufig mangelnder Kooperation des Patienten - erschwert die sorgfältige Untersuchung der Maulhöhle.

Ziel dieser Dissertation ist es, im Rahmen einer Reihenuntersuchung an Patienten der Klinik für Pferde, Allgemeine Chirurgie und Radiologie der Freien Universität Berlin und einiger externer Patienten, einen Überblick über den derzeitigen Backenzahn-Erkrankungsstand zu geben.

Der adspektorische Teil der Untersuchung erfolgt mit Hilfe eines in der Pferdeheilkunde bislang nicht eingesetzten endoskopischen Gerätes - der Intraoral-Kamera, auch Zahnkamera genannt. Diese Vorgehensweise birgt die Möglichkeit in sich, die gesamte Backenzahnarkade sorgfältig zu untersuchen. Auch kleine und bislang wenig beachtete Veränderungen der Backenzähne und der umgebenden Strukturen werden festgestellt, und somit ein Beitrag zur Früherkennung von Backenzahnerkrankungen geleistet.

Neben der Erprobung der Methode geht es um das quantitative und qualitative Erfassen von Veränderungen an Gebiss und Einzelzahn im Backenzahnbereich des Pferdes. Backenzahnerkrankungen in bevorzugt auftretender Lage und Kombination sollen aufgezeigt werden, und die Frage bearbeitet werden, ob und welche Zahnerkrankungen mit klinischen Erkrankungszeichen in Verbindung gebracht werden können. Schließlich geht es um die Prüfung der Zahnerkrankungen hinsichtlich des Vorliegens von Rasse- und Altersdispositionen.

2. Schrifttum

2.1. Besonderheit der Backenzähne des Pferdes

2.1.1. Gebiss

Das Gebiss des Pferdes besteht aus Zähnen verschiedener Zahnarten und gehört somit zu den *heterodonten* Säugegebissen. Während die im Dauergebiss je Kiefer und Seite vorhandenen drei *Schneidezähne* (*Dentes incisivi*, *Incisivi*, *I*), die vier vorderen (*Dentes praemolares*, *Prämolaren*, *P*), mit Ausnahme des *P1*, und die drei hinteren *Backenzähne* (*Dentes molares*, *Molaren*, *M*) schmelzfaltig sind, weist der *Hakenzahn/Eckzahn* (*Dens caninus*, *Caninus*, *C*) einen schmelzhöckerigen Bau auf.

Die Backenzähne des Pferdes werden als begrenzt *hypselodont* bezeichnet, da sie bis zum sechsten/siebten Lebensjahr (EISENMENGER et al. 1982) Wachstum zeigen. Erst nach Abschluss des Wachstums kommt es zur Wurzelbildung.

An den *vollentwickelten Backenzähnen* werden der *Zahnkörper* (Distalende) als schmelzfaltiger Teil sowie der vollständig in der Alveole befindliche *Zahnsockel* (Proximalende) unterschieden. Zum schmelzhaltigen Zahnsockel gehört auch die schmelzlose *Zahnwurzel*. Die Backenzähne im Oberkiefer bilden jeweils drei *Zahnwurzeläste* aus, zwei bukkale und einen lingualen. Die Unterkieferbackenzähne haben, mit Ausnahme des *M3* (drei Zahnwurzeläste), zwei Zahnwurzeläste. Im Gegensatz zu den *brachyodonten* Zähnen ragt der Zahnkörper bei den *hypselodonten* nur zum Teil frei in die Maulhöhle. Der frei Teil des Zahnkörpers ist die *Krone*, der in der Alveole befindliche die *Reservekrone*. Die Seitenflächen der Backenzähne werden je nach anatomischer Lokalisation mit *Lingualfläche*, *Bukkalfäche* oder *Approximalfläche* benannt. Bei den *Approximalflächen* unterscheidet man eine *mesiale* und eine *distale*. Ortsbezüge, die sich auf die Kaufläche beziehen werden mit *bukkal*, *lingual*, *rostral* und *kaudal* bezeichnet.

An den Backenzähnen des Pferdes entsteht nach Reibungseintritt durch *Abnutzung* eine Kaufläche. Das in Reibung befindliche Zahnende entspricht mit zunehmendem Alter des Tieres dem Zahnquerschnitt am Distalende.

Die *Kauflächen des Backenzahngebisses* beim Pferd weisen - von der Seite gesehen - regelmäßig auftretende geringgradig ausgeprägte Querkämme und -täler auf (KÜPFER 1937). Vor allem beim jungen Pferd ist dies eine physiologische Erscheinung.

Das Gebiss des Pferdes zeichnet sich durch eine *physiologische Anisognathie* aus. Die Breite des Ober- und Unterkiefers unterscheidet sich deutlich voneinander. Der Unterkiefer ist soviel schmaler, dass die Backenzähne in Ruhestellung nur auf einem Drittel der Fläche Kontakt haben. Die

Kauausschläge mit ihrer horizontalen (und vertikalen) Komponente führen dennoch dazu, dass die Backenzähne auf ihrer ganzen Fläche miteinander in Berührung kommen.

Die Struktur des Futtermittels hat erheblichen Einfluss auf die Ausführung der Kauausschläge, je stärker zerkleinert das Futter angeboten wird, desto geringer fällt die Leistung aus (LEUE 1941). Eine Reihe von Autoren (BECKER 1970, EASLEY 1991) fordert die Fütterung von ausreichend unzerkleinertem Rohfaser, denn nur die maximalen seitlichen Kauausschläge führen zu einem korrekten Abrieb und würden somit zur Prävention einer Reihe von Erkrankungen beitragen.

Neben der speziellen Kautechnik und Kieferstellung des Pferdes machen KILIC et al. (1997a) die differierenden Dickenverhältnisse der Schmelzanteile auf der Kaufläche für die physiologische 10-15°-Neigung der Kauleisten verantwortlich.

Die Schneidezähne und die Prämolaren unterliegen dem *Zahnwechsel*, während die Molaren nur einmal als *bleibende Zähne* auftreten. Der Übergang vom *Milch-* zum *Dauergebiss* ist in etwa mit Abschluss des fünften Lebensjahres erfolgt, dann ist auch der zuletzt durchgebrochene Zahn des Dauergebisses (M3) in Reibung.

Der erste Prämolare (P1, Wolfszahn) ist rudimentär klein, oft bricht er - wenn überhaupt - nur im Oberkiefer durch. Gelegentlich ist er angelegt, ohne die Schleimhaut zu durchstoßen, dies kann vorübergehend sein. In diesem Stadium wird er als *blind* bezeichnet.

Diese sechs Backenzähne einer Seite und Hälfte (rostral nach kaudal: P2, P3, P4, M1, M2, M3) sitzen mit ihren Approximalflächen so eng aneinander, dass sie praktisch eine *funktionelle Einheit* bilden. Diese bezeichnet man auch als *Kauleiste* oder *Backenzahnarkade*. Zahnzwischenräume existieren physiologisch nicht. Die Backenzahnarkade steigt im Unterkiefer auf gerundeter leicht konvexer Form der Unterkieferäste leicht an, die Steigung bezieht alle Molaren (BAKER et al. 1999) ein und manifestiert sich im Oberkiefer entsprechend gegengleich. Pferde mit Hechkopf und Ponies zeigen diese am stärksten (BAKER et al. 1999, DIXON et al. 1999). Bei einer Schleiftherapie ist bezüglich Korrekturmaßnahmen hierauf zu achten.

Aufgrund der Tatsache, dass der P2 im Oberkiefer um ein Viertel länger als sein Antagonist im Unterkiefer ist (und der M3 im Oberkiefer entsprechend kürzer), besitzt jeder Zahn einen *Haupt-* und einen *Nebenantagonisten*. Sich gegenüberliegende Zahnzwischenräume existieren somit nicht. Eine Exsuperanz ist demnach in der Regel nicht nur auf einen Zahn beschränkt, sollte der Antagonist fehlen.

Der einzelne Zahn hat in Anpassung an die hohen Kaudrücke und langen Mahlzeiten ein erhebliches *Höhenwachstum* erfahren. Ein voll ausgebildeter Backenzahn bemisst ca. 10 cm, wobei die Krone etwa 2 cm ausmacht. Die im Zuge der normalen Kautätigkeit abgeriebenen Kauflächen werden durch Nachschub des Zahnkörpers aus der Alveole ersetzt (GORREL 1997: über einen Zeitraum von ca. 20

Jahren). Dieser Zahnnachschub entspricht während der *hypselodonten Phase* (BECKER 1970: bis zum 4.-6. Lebensjahr, EISENMENGER et al. 1982: bis zum 6./7. Lebensjahr) einem *echten* (Höhen-) Wachstum des Zahnes, während der anschließenden *brachyodonten Phase* nimmt der Zahn nur scheinbar an Höhe zu. In der *brachyodonten Phase* kommt es zur *Abschnürung der Pulpa* in mehrere blattartig verlaufende Äste und zur *Wurzelbildung*, worauf ein *Sistieren des Wachstums* folgt. Die damit einher gehende *senile Atrophie der Alveolarfortsätze* und die *Hyperplasie des Zahnwurzelzements* lassen den Zahn dennoch scheinbar an Länge zunehmen und schieben ihn weiter in die Maulhöhle vor.

Das Ende des Zahnkörpers kündigt sich an den Backenzähnen im Oberkiefer durch den erst teilweisen, später vollständigen *Verlust der Schmelzbecher* an. Erst später werden auch die Schmelzleisten abgerieben. Dentin und Zement bilden letztlich den *Wurzelstumpf*. Der jährliche Reibungsverlust ist je nach Autor verschieden (BECKER 1970: 3-4 mm/Jahr, KIRKLAND 1994: variabel (in den ersten fünf Jahren nach der Eruption des Zahnes stetig ansteigend, im fünften Jahr um die 10 mm/Jahr und ab dem fünften bis zum siebten Jahr wieder fallend)).

2.1.2. Backenzahn

An jedem Zahn unterscheidet man den aus den drei Zahnhartsubstanzen bestehenden eigentlichen Zahn, die Zahnpulpa und das den Zahn in der Alveole verankernde Periodontium (Alveolarperiost).

Die *Pulpahöhle* der Zähne birgt Nerven, Blut- und Lymphgefäße, sie liegt von Dentin umschlossen im Zahninneren und endet 8-10 mm unter der Kaufläche. Sie besitzt im Backenzahn fünf (BECKER 1970) blattartig verlaufende Äste (BAKER 1982a). Während der Zahnwurzelbildung verengt sie sich und die Äste separieren voneinander. Schließlich verbleiben nur wenige, in der Zahl variable Öffnungen an der Zahnwurzelspitze (FAHRENKRUG 1988).

Das *Periodontium* umgibt den in der Alveole steckenden, mit Zement überzogenen Zahn und verbindet ihn mit der knöchernen Alveole.

Am Aufbau der Backenzähne sind die *drei Zahnhartsubstanzen Schmelz, Dentin und Zement* beteiligt. Der Schmelz ist die härteste, der Zement die weichste Zahnhartsubstanz. Dentin und Zement fungieren für den Schmelz als Kissen, dessen brüchige Härte dem erheblichen Kaudruck allein nicht standhalten könnte (EASLEY 1996).

Der rein *weisse Zahnschmelz* bildet das Grundgerüst des Zahnes. In Form von *Schmelzleisten* durchzieht er den gesamten Zahnkörper und lässt sich auf der Kaufläche als erhabene Leiste

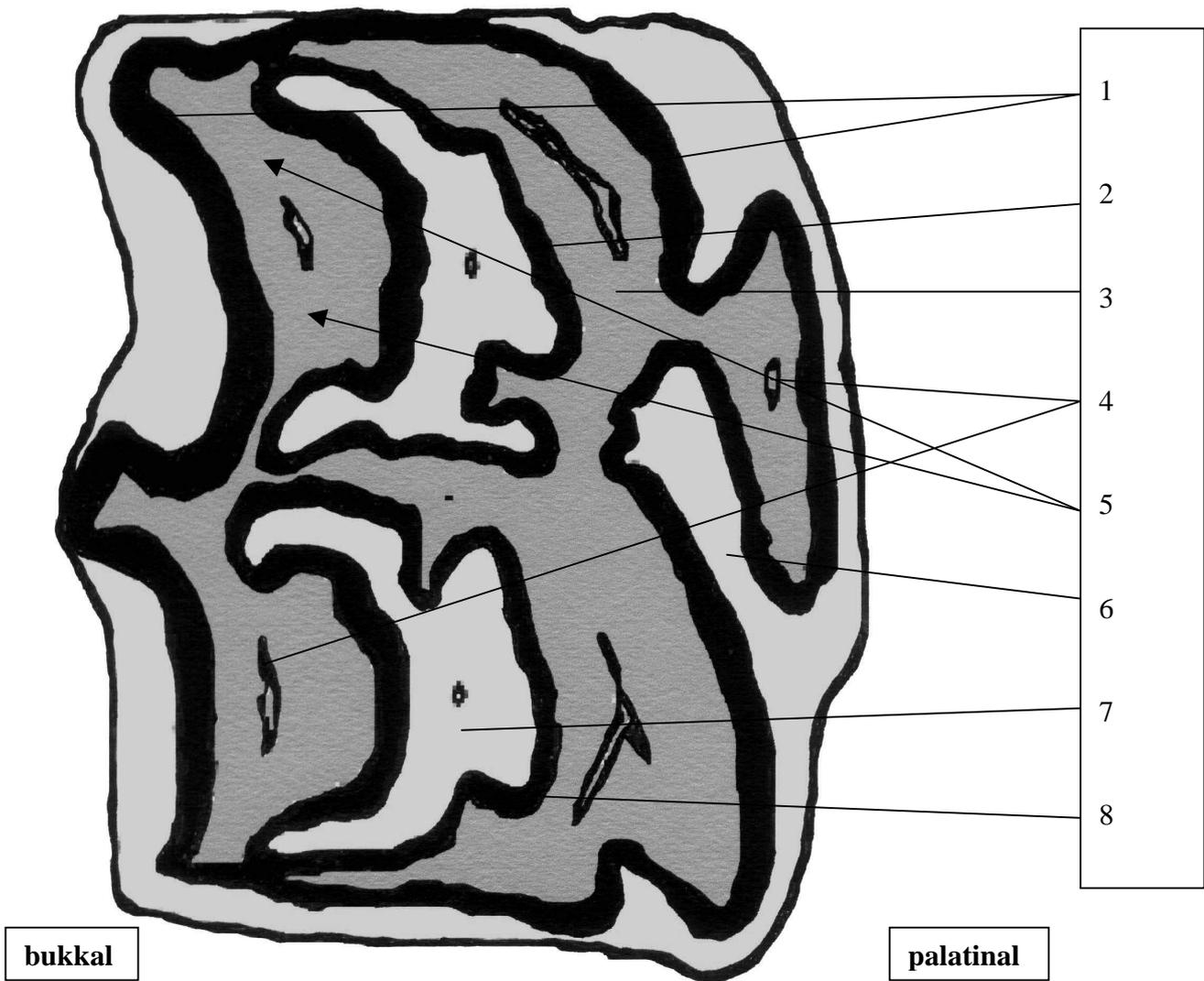


Abbildung 1: Kauflächemaxillarer Backenzahn; OKre. (FarbensindausdidaktischenGründen schematisiert undentsprechensomitnichtdennatürlichenVerhältnissen.):

1=Schmelzleisten

2=rostraler(vorderer)Schmelzbecher(I)

3=Primärdentin

4=Sekundärdentin

5=bukkal-rostraleDentinsäule

6=periphererZement

7=ZementfüllungdeskaudalenSchmelzbeckers(InfundibularnekroseGrad(1))

8=kaudaler(hinterer)Schmelzbecher(II)

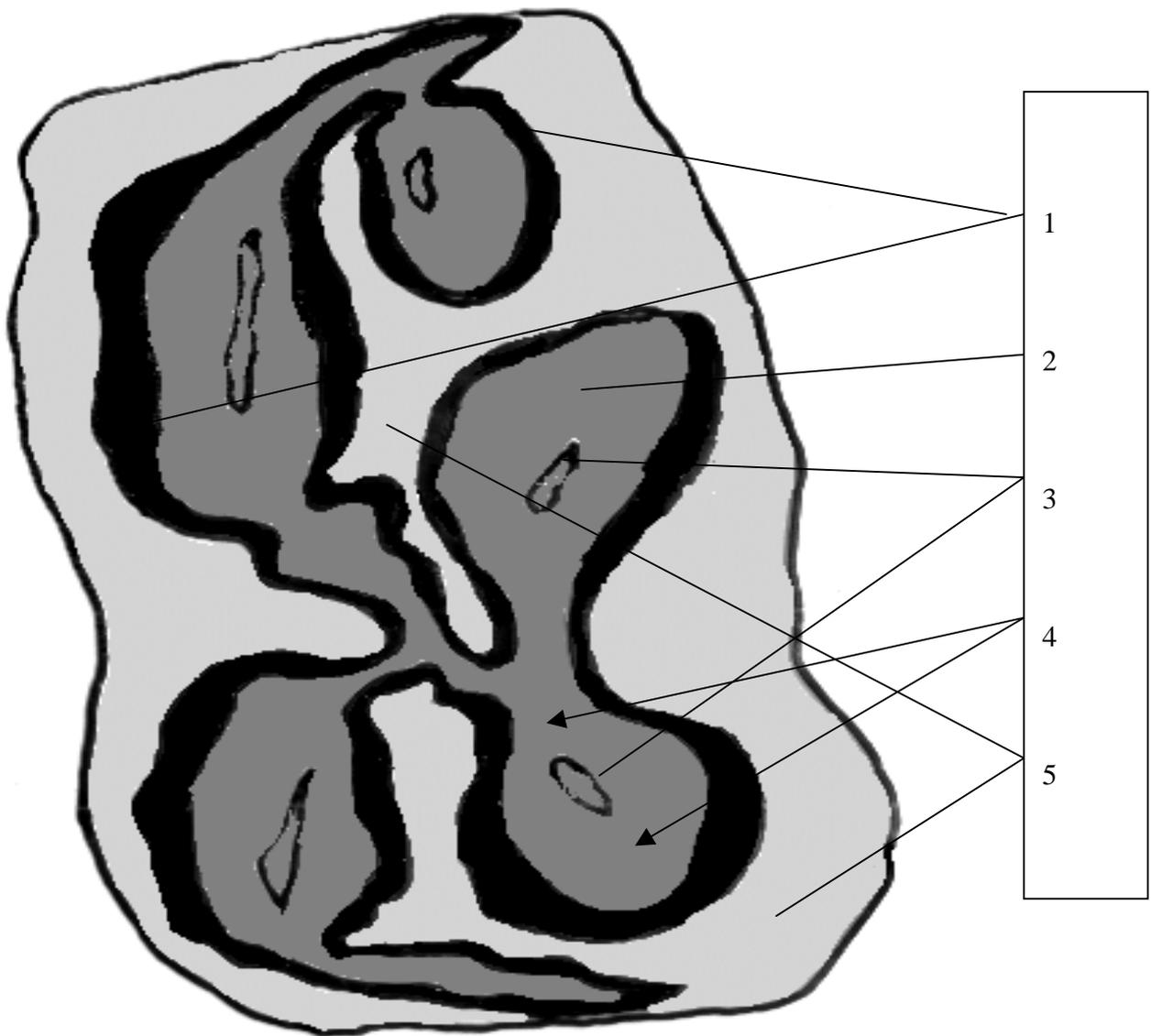
palpieren. Die Dicke seiner Schmelzleisten variiert je nach Kiefer, Lokalisation auf der Kaufläche und Kaudruckbeanspruchung (KILIC et al. 1997a). Die reich gefalteten Schmelzleisten bilden im Oberkiefer ein ornamentales, doppelwandiges und dreidimensionales Gerüst, welches in der Kauflächenansicht einem **B** gleicht. Die Schmelzleisten der Innenräume dieses Gebildes formen die zwei *Schmelzbecher* (*vorderer:I, hinterer:II*). Ihr Lumen ist mit Zement ausgefüllt und besitzt in der Regel einen zentral stehenden engen Kanal (VENNERHOLM 1907: Zementkanal, BECKER 1970: Osteozementpulpakanal, BAKER 1970: Infundibulum). Die Mehrzahl der Autoren versteht unter dem Begriff *Infundibulum* hingegenden Schmelzbecher mitsamt der Zementfüllung.

Die Schmelzleisten der Backenzähne im Unterkiefer bilden ein ornamentales, doppelwandiges und dreidimensionales Gerüst, in der Kauflächenansicht einem **H** vergleichbar. Folglich kommt es nicht wie im Oberkiefer zur Ausbildung von Schmelzbechern. Die stärkere Fäktelung der Schmelzleisten im Unterkiefer hat eine stark stabilisierende Funktion, gleich den Schmelzbechern im Oberkiefer (KILIC et al. 1997a). Die verschiedenartigen Dickenverhältnisse der Schmelzanteile in den einzelnen Kauflächenarealen werden von RENSBERGER et al. (1980) wegen ihrer unterschiedlichen Härte in *leadingsides* (Oberkieferbukkal, Unterkieferlingual) und *trailingsides* (gegengleich) eingeteilt. Sie sind für die Winkelung der Kauflächen mitverantwortlich (KILIC et al. 1997b).

Zwischen den Schmelzleisten, bzw. den Schmelzleisten und dem Schmelzbecher, befindet sich *helles Primärdentin*, späternach abgeschlossenem Längenwachstum und Teilabrieb des Zahnes zusätzlich von der Zahnpulpa gebildetes *dunkleres reguläres Sekundärdentin*. Dies soll die Eröffnung des Zahnes beim physiologischen Abrieb verhindern. *Irreguläres (reparatives) Sekundärdentin (Tertiärdentin)* wird von den Odontoblasten in Extremsituationen gebildet, um die Eröffnung der Pulpahöhle zu vermeiden. Es unterscheidet sich vom regulären deutlich in seiner Mikrostruktur. Alles, was nicht Primärdentin ist, wird zusammenfassend auch Ersatzdentin oder einfach Dentin genannt (BECKER 1970).

Am Ober- und Unterkieferbackenzahn lassen sich jeweils fünf Dentinbereiche im Kauflächenbild unterscheiden. Sie werden als *Dentinsäulen* (BECKER 1970) bezeichnet und sind übergangslos miteinander verbacken. Folgende Bereiche lassen sich unterscheiden: *bukkal-rostrale, bukkal-kaudale, lingual-rostrale, lingual-zentrale* und *lingual-kaudale Dentinsäule*.

Eierschalenfarbener *Zementummantel* den Zahnganz oder teilweise in einer dünnen Schicht, wobei er den Einfaltungen der Schmelzleisten in Richtung auf das Zentrum des Zahnes folgt. Man unterscheidet Kronen- und Wurzelzement. Der Kronenzement der maxillären Backenzähne gliedert sich in den *peripheren Zement* und *die Zementfüllung des Schmelzbechers*.



bukkal

lingual

Abbildung 2: Kaufläche mandibularer Backenzahn; UKre. (Farbensind aus didaktischen Gründen schematisiert und entspricht nicht den natürlichen Verhältnissen.):

1=Schmelzleisten

2=Primärdentin

3=Sekundärdentin

4=lingual-rostrale Dentinsäule

5=peripherer Zement

Die im Laufe der Zahnentwicklung stattfindende Ausfüllung des Schmelzbechers mit Zement erfolgt von distal nach proximal. Je nachdem wie weit dieser Ausfüllungsvorgang zum Zeitpunkt des Zahndurchbruchs fortgeschritten ist, ist der Schmelzbecher auf Lebenszeit mehr oder weniger mit Zement gefüllt. BAKER (1982b) hat bei Untersuchungen an Fohlen festgestellt, dass lediglich der okklusale Bereich des Schmelzbechers vollständig mit Zement ausgefüllt ist. Weiter proximal ist der Zement porös bzw. ganz apikal mit Bindegewebe und Gefäßen angefüllt. BOYDE (1997) merkt an, dass die Faktoren, die die mangelhafte Auskleidung mit Zement bewirken, noch nicht hinreichend geklärt sind.

Harte und weniger harte Zahnanteile bilden durch die abwechselnde Anordnung eine äußerst widerstandsfähige und sehr rauhe, sich selbstschärfende Kaufläche.

2.2. Die Untersuchung der Maulhöhle des Pferdes

Die *Untersuchung* der Maulhöhle des Pferdes sollte *ab der Geburt* regelmäßig durchgeführt werden (EASLEY 1996 u. 1998a, BAKER 1998). Sofern ein Milchbackenzahn-Wechsel ansteht, oder es sich um Hochleistungspferde handelt, bis zu 4x jährlich (EASLEY 1996 u. 1998a).

Das Befolgen eines *Untersuchungsschemas* wird von mehreren Autoren gefordert (BAKER 1991 u. 1998, EASLEY 1996 u. 1998a), und sollte einhergehen mit der *Dokumentation der Ergebnisse* auf einem speziell entwickelten *Gebiss-Befundbogen* mit integriertem Therapieplan (EASLEY 1996 u. 1998a, BAKER 1998, SCRUTCHFIELD 1996).

Die Erhebung einer *ausführlichen Anamnese* und *Untersuchung* vor jeder Routinezahnbehandlung wird immer wieder betont (BAKER 1991 u. 1998, EASLEY 1996 u. 1998a, SCRUTCHFIELD 1996, SCOGGINS 1989).

Als *vorbereitende Maßnahme*, und um Zwangsmaßnahmen auf ein absolutes Minimum zu beschränken, ist das Schaffen einer ruhigen Umgebung unerlässlich (SCOGGINS 1979). Sollte dennoch eine *Sedation* nötig werden - bei der Verwendung eines Maulgatters ist dies wegen der Verletzungsgefahr obligatorisch (EASLEY 1998a, SCRUTCHFIELD 1996) - so ist eine Ruhigstellung von ca. 20 Minuten anzustreben (EASLEY 1996). In Ausnahmefällen kann eine *Allgemeinanästhesie* notwendig werden. Die mechanische Ruhigstellung mit Hilfe der *Oberlippenbremse* findet ferner breite Zustimmung (HELLER 1933, BAKER 1998, DIXON 1997, FISCHER et al. 1993). Einige Autoren (SCRUTCHFIELD 1996, FISCHER et al. 1993) arbeiten mit *lokaler Schmerzausschaltung* (Leitungsanästhesie der Äste des N. trigeminus).

Zur Herbeiführung einer *besseren Übersicht* über die in der Maulhöhle befindlichen Strukturen wird eine *Maulhöhlenspülung* durchgeführt. Hierzu dient ein Wasserschlauch oder eine Spritze mit großem Fassungsvermögen. Als Flüssigkeit finden kaltes oder warmes Wasser oder milde Desinfizienten (Chlorhexidin/Jod), die auch zur Instrumentendesinfektion benutzt werden, Verwendung (EASLEY 1998a, SCOGGINS 1989). Auch *Nahrungskarenz* von einer Stunde vor Untersuchungsbeginn kann die Sicht verbessern (DIXON 1997).

Die *Fixation des Patienten* erfolgt nach Anlegen eines geeigneten Halfters und mit Hilfe von ein oder zwei Hilfspersonen in einem Untersuchungsständer oder der Ecke einer Box. Als arbeitserleichternde Hilfsmittel kommen bei sedierten Patienten spezielle *Zahn-Halter* zum Einsatz. Diese sind mit Metall verstärkt und haben auf dem Nasenstück eine *Öse* zur Befestigung eines Seilzugsystems an der Decke. So kann der Kopf in Arbeitshöhe fixiert werden. Bei unsedierten Pferden kann das extreme Anheben des Kopfes durch Anlegen eines Seils vom Halfter (per Panikhaken) durch die Vorderbeine (nach Art eines Stoßzügels) und um den Hals verhindert werden.

(EASLEY 1998a, FISCHER et al. 1993). Sogenannte *Kopfstände* dienen dazu das Gewicht des Kopfes bei sedierten Pferden zu übernehmen (STELZER 1998).

An *Vorrichtungen zum Offenhalten des Mauls* werden Maulgatter und Maulkeile verwendet. Das in diversen Variationen vorliegende *Maulgatter* hat seine Aufbissflächen im Bereich der Incisivi. Es sollte einen variablen Öffnungsgrad haben und notfalls schnell zu schließen sein. Für Kleinpferde empfiehlt sich das Einsetzen kleinerer Schneidezahnaufbissflächen. Pferden mit hochgradigen Prognathien oder Brachygnathien wird das Maul durch Verwendung geeigneter Gummiplaten, die im Bereich der Diastemen zu liegen kommen, geöffnet (EASLEY 1998a). Für die Durchführung von Arbeiten an den Incisivi wird das Maul mittels eines *Maulkeils offengehalten*; zur vollständigen Untersuchung der Maulhöhle muß dies während der Arbeit gesetzt werden.

Die Untersuchung kann auch ohne Zuhilfenahme von Instrumenten unter Anwendung der 1-Hand- oder der 2-Hand-Methode vorgenommen werden (BAKER 1991 u. 1998, SCOGGINS 1989). Bei der 1-Hand-Methode liegt die Hand in Längsrichtung im Maul und drängt mit ihrer Dorsalfläche die Zunge zwischen die Backenzahnreihen einer Seite. Die gegenüberliegende Seite wird mit den Fingern palpirt (DIXON et al. 1999). Eine Adspektion ist hier nicht möglich. Ein Vorteil dieser Methode ist, dass die Zunge nicht gegriffen werden muss. Bei der 2-Hand-Methode ergreift eine Hand die Zunge und hält diese auf der Seite aus der Maulspalte, die der zu untersuchenden Seite gegenüber liegt. Generell bietet sich bei sehr jungen Pferden (bis 2 Jahre) eine der beiden Methoden an, da noch sehr wenig Backenzähne zu untersuchen sind.

Die *Ausleuchtung der Maulhöhle* erfolgt von *extern* oder von *intern*. Bei der externen Ausleuchtung findet neben der *Taschenlampe* auch die *Kopflampe* Verwendung (EASLEY 1996 u. 1998a, BAKER 1998). Eine elegante Art der internen Beleuchtung ist der Einsatz *endoskopischer Technik*, entweder mit Hilfe der in dieser Arbeit verwendeten *Intraoral-Kamera* oder mit einem *flexiblen Endoskop* (BAKER 1998, EASLEY 1998a, DIXON et al. 1999 u. 2000). Diese Methode hat folgende Vorteile, Befunde mehreren Personen zu demonstrieren und diese Befunde in Form von Bildern ausdrucken oder Videomitschnitten dokumentierbar zu machen. Einzig die Verwendung eines *Maulspiegels* kann ansonsten schwer zugängliche Strukturen wie Gingivataschen, Kauflächen und Diastemen sichtbar machen (EASLEY 1996 u. 1998a, HELLER 1933, BAKER 1998). DIXON et al. (1999) merken an, dass in kaudalen Maulhöhlenabschnitten ohne Einsatz endoskopischer Technik keine befriedigende Adspektion möglich ist. Neben der Adspektion sei auf die von vielen Autoren hingewiesene große Bedeutung der *Palpation der Zähne* und der umgebenden Strukturen hingewiesen. Strukturen, die der direkten Palpation nicht zugänglich sind, werden mit spitzen oder stumpfen Zahnsonden untersucht (HELLER 1933, EISENMENGER 1989, BAKER 1998, EASLEY 1998a, DIXON 1997).

2.3. Zahnerkrankungen des Pferdes

2.3.1. Begriffsbestimmung und Gliederung

Begriffsbestimmung

Als *Patienten insgesamt* werden alle Pferde einer Untersuchung angesehen, in der vorliegenden Untersuchung auch als Gruppe 1+2 bezeichnet.

In *Reihenuntersuchungen* werden unter *Zahnpatienten* Pferde verstanden, die Zahnerkrankungen zeigen, aber nicht klinisch erkrankt sein müssen. Diese Definition gilt auch für die vorliegende Arbeit.

Zahnpatienten in anderen Untersuchungen als Reihenuntersuchungen (sogenannte *weitere Untersuchungen*) wiesensowohl Zahnerkrankungen als auch klinische Symptome auf.

Unter *Zahnerkrankungen* werden unten aufgeführte *Gebiss-* und *Einzelzahnerkrankungen* verstanden.

Gebisserkrankungen sind: Scharfe Zahnspitzen, Wellengebisse, Treppengebisse, Scherengebisse, Brachygnathien, Poly- und Oligodontien und Diastemen.

Einzelzahnerkrankungen sind: Exsuperantien, Lageveränderungen der Zähne, Zahnfrakturen, Zahnfissuren, Zahnkaries und Infundibularnekrosen.

Unter *Sonstiges* werden Gebissveränderungen gefasst, die sich entweder in ein zeitgemäßes Schema nicht gut einfügen ließen (Wiederkäuer-, Sägezahngerbisse) oder im Rahmen der Untersuchung nicht aufgeführt werden konnten.

Der Begriff *die gesamte Bandbreite der Zahnerkrankungen* beim Pferd bezieht sich auf Gebiss- und Einzelzahnerkrankungen.

Gliederung

Es wurden vorwiegend Untersuchungen ausgewertet, die neben qualitativen vor allem quantitative Aussagen über Zahnerkrankungen beim Pferd machten.

Die Literaturstellen wurden innerhalb des Kapitels 2.3. - von denen eingeführten Worten des Kapitels 2.3.2. abgesehen - in sechs thematische Felder unterteilt (Kapitel 2.3.3. - 2.3.8.):

Kapitel 2.3.3. *Vorkommen von Zahnerkrankungen in der Pferdepopulation* gibt einen Überblick über die Größenordnung, mit der Erkrankungen der Zähne bei Pferden angetroffen werden.

Kapitel 2.3.4. *Zahnerkrankungen je Pferd* stellt dar, wie viele Erkrankungen je Gebiss von den einzelnen Autoren bei den verschiedenen Untersuchungen beobachtet wurden. Die errechnete Anzahl ergibt sich aus den zugehörigen Tabellen 0.1. - 0.10. im Anhang.

Kapitel 2.3.5. *Vorkommen einzelner Zahnerkrankungen* stellt dar, in welchem Umfang die einzelnen Zahnerkrankungen in *Reihenuntersuchungen* und in *weiteren Untersuchungen* diagnostiziert werden konnten. Ferner wird die Verteilung der Zahnkrankheiten bei *insgesamt untersuchten Patienten* und *Zahnpatienten* unterschieden (siehe Tabellen 0.1.-0.10.; Anhang).

Kapitel 2.3.6. *Zahnerkrankungen bei klinisch auffälligen und unauffälligen Pferden* zeigt Ergebnisse aus einer Untersuchung bei der klinisch unauffällige und auffällige Pferde auf das Vorliegen von Zahnerkrankungen hin untersucht wurden.

Im Kapitel 2.3.7. *Zahnerkrankung und Rassedisposition* werden Untersuchungen aufgeführt, in denen ermittelt wurde, welche Rassen zur Ausbildung bestimmter Zahnkrankungen neigten, und Kapitel 2.3.8. *Zahnerkrankung und Altersdisposition* gibt wieder, welche Altersgruppen zu welchen Zahnerkrankungen tendierten.

2.3.2. Frühe Veröffentlichungen

Erste Veröffentlichungen über Zahnerkrankungen des Pferdes stammen aus dem 19. Jahrhundert. Der Bau der Zahnhartsubstanzen des Pferdes ist seit dem Ausgang des 19. Jahrhunderts Gegenstand wissenschaftlicher Untersuchungen. Ontogenese und Struktur der schmelzführenden Backenzähne wurden bereits makroskopisch ausführlich dargestellt (BAUME 1882 u. 1890, JOEST 1915 u. 1919 u. 1922, MARTIN 1912 u. 1914, FINGER 1920). Weitestgehend haben ihre Ausführungen auch heute noch Bestand. Die noch heutzutage gültige Backenzahnstruktur und Backenzahnentwicklung wurde 1944 nach einem Manuskript von BECKER in einem Lehrfilm von GOERTTLER ausführlich dargestellt. Leben und Werk Dr. Erwin Beckers wurden bei KUNKEMÖLLER (2001) detailliert besprochen.

2.3.3. Vorkommen von Zahnerkrankungen in der Pferdepopulation

Folgende *Reihenuntersuchungen* wurden durchgeführt:

KLINGEMANN (1929) stellte an 514 Pferden einen Anteil von 25,7 % (n=132) mit einer oder mehreren Zahnerkrankungen fest.

RUPPRECHT (1936) ermittelte in einer Untersuchung an 300 frisch tote Pferde einen Anteil von 58,7 % (n=176) mit einer oder mehreren Zahnkrankheiten. *Junge Pferde* zeigten zu 44,1 % und *ältere Pferde* zu 79,9 % Veränderungen.

BECKER (1945) ermittelte an 30.000 Pferden 58.312 Zahnerkrankungen. Obwohl der Anteil an Zahnpatienten nicht bekannt war, ist es möglich anzugeben, dass 93,7 % der Pferde eine Zahnerkrankung in Form von scharfen Zahnspitzen aufwiesen.

HAACK et al. (1987) ermittelten bei 3.553 Klinikpatienten 2 % (n=72) Pferde mit einer oder mehreren Backenzahnerkrankungen.

UHLINGER(1987) untersuchte 233 Pferde auf Backenzahnerkrankungen und ermittelte einen Anteil von 38,6% mit einer oder mehreren Backenzahnerkrankungen.

BRIGHAM et al. (2000) beobachteten bei jedem der untersuchten frisch toten Pferde (100%, n=50) eine oder mehrere Zahnerkrankungen.

TRAUB-DARGATZ et al. (1991) ermittelten bei einer Umfrage unter den Mitgliedern der American Association of Equine Practitioners bezüglich des Stellenwertes von Zahnerkrankungen des Pferdes Rang drei in Großtierpraxen und Rang vier in Gemischtpraxen. In reinen Pferdepraxen waren Zahnerkrankungen nicht unter den fünf Hauptarbeitsgebieten.

Folgende *weitere Untersuchungen* wurden vorgenommen:

FRÖHNER et al. (1910-17) stellten in einer Erhebung an 43.729 Klinikpatienten einen Anteil von 6,6% (n=2897) Pferden mit einer oder mehreren Zahnerkrankungen fest.

BARBEN (1953) ermittelte in einer Untersuchung an 10.660 Klinikpferden 11,5 % (n=1226) mit einer oder mehreren Zahnerkrankungen. Seine Ausführungen erfassten, im Gegensatz zu den Arbeiten von BRUHNS (1931), HELLER (1933), RUPPRECHT (1936), VOSS (1937) und UHLINGER(1987) auch die Verhältnisse bei Pferden in der Altersklasse von 1-4 Jahren.

SCHEBITZ et al. (1955) ermittelten in einer Untersuchung an 2.697 Klinikpatienten einen Anteil von 5,2% (n=140), die Veränderungen an Einzelzahn oder Halteapparat zeigten.

GORN (1992) beschrieb in einer retrospektiven Untersuchung an 17.973 Klinikpatienten einen Anteil von 1,5% Patienten (n=278) mit einer oder mehreren Backenzahnerkrankungen.

In einer 20 ländliche Tierarztpraxen umfassenden Umfrage beobachtete SCHEBITZ et al. (1955) einen Anteil von 0,5% Pferden, die sich im Jahresverlauf in einem operativen Zahneingriff unterziehen mussten und einen Anteil von 2-3% Pferden, die kleinere Gebisskorrekturen benötigten.

2.3.4. Zahnerkrankungen je Pferd

Die Zahnpatienten aus *Reihenuntersuchungen* zeigten durchschnittlich 1,3 (KLINGEMANN 1929), 1,7 (RUPPRECHT 1936), 1,8 (BRIGHAM et al. 2000), 1,9 (BECKER 1945) bis 2,2 Zahnerkrankungen (UHLINGER 1987) je Gebiss. (Tabellen 0.6.-0.10.; Anhang)

In *weiteren Untersuchungen* wurden, je nach Konzeption der Arbeit, durchschnittlich eine (FRÖHNER et al. 1910-17, BARBEN 1953, GORN 1992, DIXON et al. 1999 u. 2000), 1,1 (GÖBEL et al. 1954) bis 1,7 (SCHEBITZ et al. 1955) Zahnerkrankungen je Zahnpatient festgestellt. (Tabellen 0.1.-0.5.; Anhang)

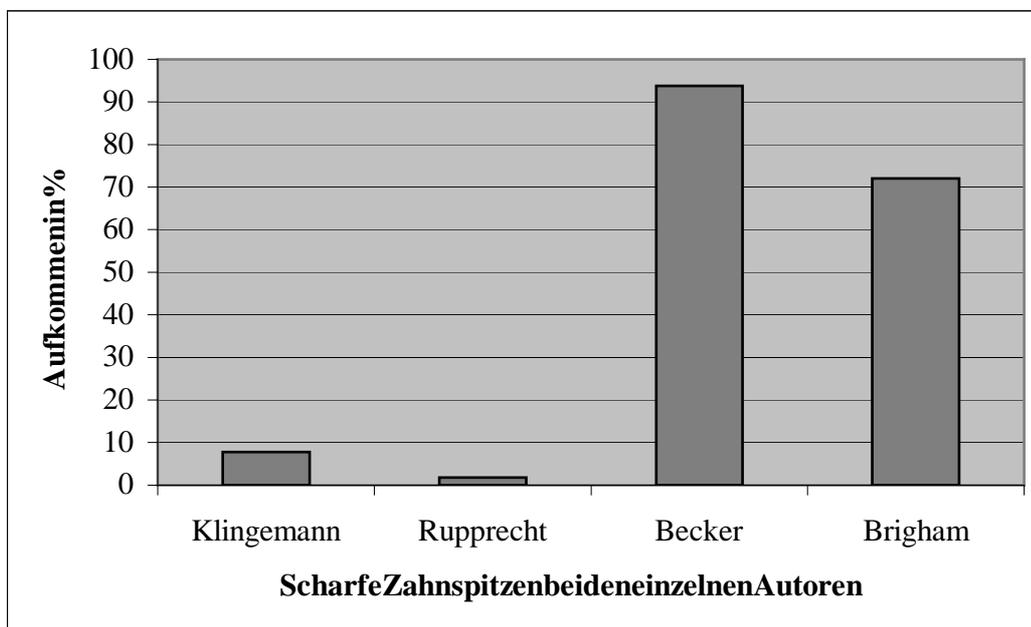
2.3.5. Vorkommene einzelner Zahnerkrankungen

2.3.5.1. Gebisserkrankungen

Scharfe Zahnschmelzspitzen

Von den *Reihenuntersuchungen*, die sich mit dem Auftreten scharfer Zahnschmelzspitzen beschäftigten, hobensich die Arbeiten von BECKER (1945) und BRIGHAM Metal. (2000) insofern ab, als dass mit 93,7% bzw. 72% der *insgesamt untersuchten lebenden bzw. toten Pferde* derartige Veränderungen sehr häufig beschrieben wurden (siehe grafische Darstellung 1). Andere *Reihenuntersuchungen* zu diesem Thema ermittelten hingegen deutlich geringere Anteile (KLINGEMANN 1929: 7,8 %, RUPPRECHT 1936: 1,7%). Wurde die Verteilung innerhalb der *Zahnpatienten* betrachtet, so konnte bei etwa 20% der Pferde mit derartigen Veränderungen gerechnet werden.

In *weiteren Untersuchungen an insgesamt untersuchten Patienten* wurden scharfe Zahnschmelzspitzen bei unter sieben Prozent beobachtet (FRÖHNER et al. 1910-17: 3,8 %, BARBEN 1953: 6,5 %). Der Anteil der ermittelten *Zahnpatienten* mit scharfen Zahnschmelzspitzen belief sich auf 40-60% (FRÖHNER et al. 1910-17: 56,9%, BARBEN 1953: 56,2%, GÖBEL et al. 1954: 42,9%). DIXON et al. (1999 u. 2000) beschrieben einen Anteil von 11 % *Zahnpatienten*, die ausgeprägte scharfe Zahnschmelzspitzen, Wellen-, Treppen- oder Scherengebisse zeigten.

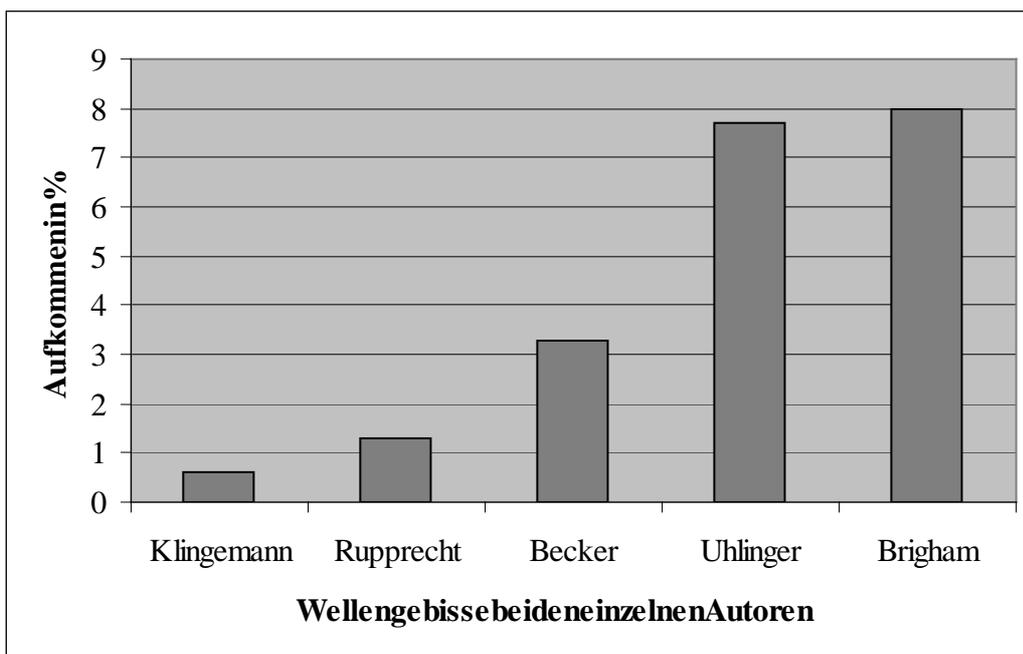


Grafische Darstellung 1: Vorkommen von scharfen Zahnschmelzspitzen in Reihenuntersuchungen der genannten Autoren an insgesamt untersuchten Patienten

Wellengebiss

Wellengebisse wurden von allen Autoren/-innen deutlich seltener als scharfe Zahnschmelzspitzen beschrieben. Die in Reihenuntersuchungen an insgesamt untersuchten Patienten erhobenen Befundraten lagen lediglich bei UHLINGER (1987) und BRIGHAM et al. (2000) mit einem Anteil von 7,7 % bzw. 8 % über denen vergleichbarer Arbeiten (KLINGEMANN 1929: 0,6 %, RUPPRECHT 1936: 1,3 %, BECKER 1945: 3,3 %; siehe grafische Darstellung 2). Werte für Zahnpatienten waren zwei- bis vierfach höher.

Für insgesamt untersuchte Patienten mit Wellengebissen aus weiteren Untersuchungen lagen die obengenannten Werte deutlich niedriger und bewegten sich zwischen 0,1 % und 0,2 % (FRÖHNER et al. 1910-17, BARBEN 1953, GORN 1992). Anteile für Zahnpatienten lagen etwas höher (1,7 % bzw. 1,9 % bzw. 9,1 %). DIXON et al. (1999 u. 2000) ermittelten einen Anteil von 11 % Zahnpatienten, die Abnutzungsveränderungen der Backenzähne in Form von ausgeprägten scharfen Zahnschmelzspitzen, Wellen-, Treppen- oder Scherengebissen zeigten.



Grafische Darstellung 2: Vorkommen von Wellengebissen in Reihenuntersuchungen der genannten Autoren/-innen an insgesamt untersuchten Patienten

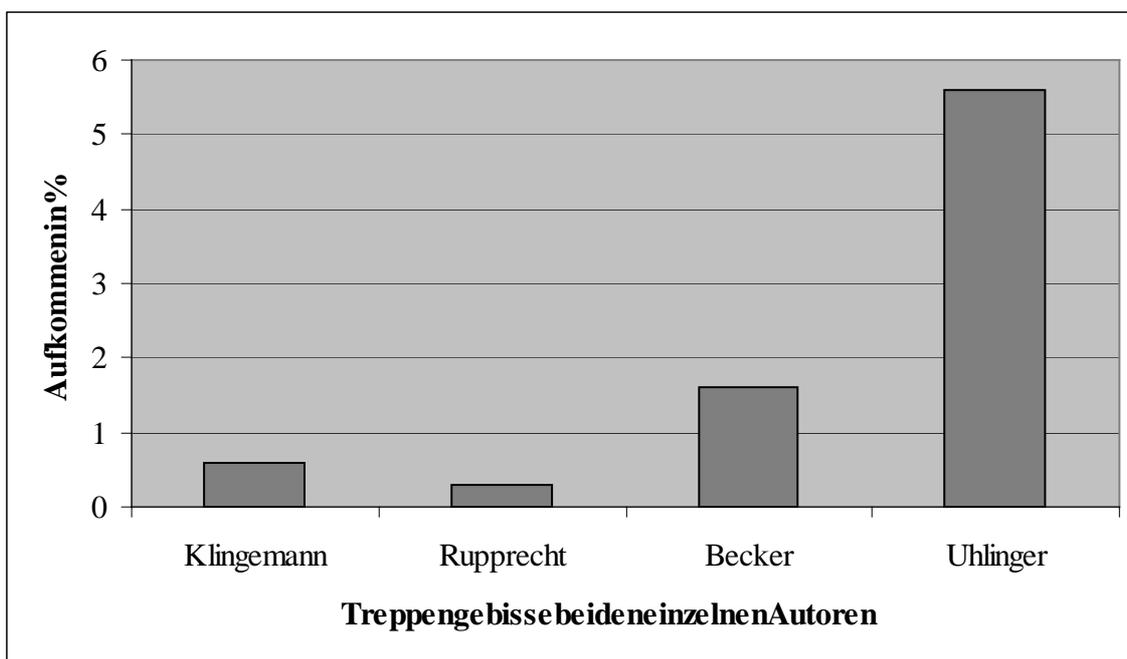
Treppengebiss

Treppengebisse traten von den bislang genannten Gebissveränderungen am seltensten in Erscheinung. Befundraten aus Reihenuntersuchungen an insgesamt untersuchten Patienten lagen unter zwei Prozent (KLINGEMANN 1929: 0,6 %, RUPPRECHT 1936: 0,3 %, BECKER 1945: 1,6 %).

UHLINGER (1987) ermittelte, obwohl die Treppengebissdefinition mit Höhendifferenz zweier benachbarter Zähne von mindestens 10 mm stringent gefasst war, mit 5,6 % wesentlich mehr

Treppengebisse. Der Anteil an *Zahnpatienten* mit Treppengebissen belief sich auf 2,3% bzw. 0,6% (KLINGEMANN 1929 bzw. RUPPRECHT 1936; siehe grafische Darstellung 3). Bei UHLINGER (1987) betrug er 14,4%.

Bei *insgesamt untersuchten Patienten* aus weiteren Untersuchungen betrug der Anteil derer mit Treppengebissen unter einem Prozent (FRÖHNER et al. 1910-17: 0,2%, BARBEN 1953: 0,05%, GORN 1992: 0,04%). Die Werte für *Zahnpatienten* beliefen sich auf 3,3% bzw. 0,4% bzw. 3,0%. DIXON et al. (1999 u. 2000) ermittelten einen Anteil von 11% *Zahnpatienten*, die Abnutzungsveränderungen der Backenzähne in Form von ausgeprägten scharfen Zahnspitzen, Wellen-, Treppen- oder Scherengebissen zeigten.



Grafische Darstellung 3: Vorkommen von Treppengebissen in Reihenuntersuchungen der genannten Autoren/-innen an insgesamt untersuchten Patienten

Scherengebiss

Scherengebisse gehören zu den Erkrankungen, die in der Literatur selten zu finden sind. Ergebnisse aus *Reihenuntersuchungen* an *insgesamt untersuchten Patienten* liegen nur von BECKER (1945), UHLINGER (1987) und BRIGHAM et al. (2000) vor, und beliefen sich auf 0,8% bzw. 0,6% bzw. 0,0%. Das von UHLINGER (1987) ausgemachte Vorkommen von Scherengebissen bei *Zahnpatienten* betrug erstaunliche 15,6%.

In Studien, die an *insgesamt untersuchten Patienten* weiterer Untersuchungen durchgeführt wurden, wurden nebenfalls geringe Anteile ermittelt (FRÖHNER et al. 1910-17: 0,3%, BARBEN 1953:

0,08 %, GORN 1992: 0,03 %), den Ergebnissen von BECKER (1945) vergleichbar. *Zahnpatienten* dieser Untersuchungen traten mit bis zu 3,8 % Scherengebissen in Erscheinung (FRÖHNER et al. 1910-17: 3,8 %, BARBEN 1953: 0,7 %, GORN 1992: 1,9 %, GÖBEL et al. 1954: 0,8 %). DIXON et al. (1999 u. 2000) ermittelten einen Anteil von 11 % *Zahnpatienten*, die Abnutzungsveränderungen in Form von ausgeprägten scharfen Zahnschmelzspitzen, Wellen-, Treppen- oder Scherengebissen zeigten.

Seniles Gebiss

Das Vorkommen seniler Gebisse (glatte Gebisse/Kauflächen) findet nur selten Niederschlag in der Literatur. Anteile der *Reihenuntersuchung* von BECKER (1945) und WAFAR (1988) an *insgesamt untersuchten Patienten* wurden mit 0,8 % bzw. 4,7 % angegeben.

Ergebnisse aus *weiteren Untersuchungen* an *insgesamt untersuchten Patienten* liegen von FRÖHNER et al. (1910-17) und GORN (1992) vor, und beliefen sich auf untere Anteile (0,2 % bzw. 0,09 %). *Zahnpatienten* waren zu 3,3 % bzw. 6,1 % von senilen Gebissen betroffen.

Brachygnathia inferior-Brachygnathia superior

In der *Reihenuntersuchung* von RUPPRECHT (1936) an *insgesamt untersuchten Patienten* wurden 11 % Brachygnathien ermittelt. Werte von UHLINGER (1987) bewegten sich mit einem Vorkommen von 18,5 % für inferiore und 5,6 % für superiore Brachygnathien in einem ähnlichen Rahmen, obwohl bei UHLINGER (1987) Brachygnathien erst ab einer Längendifferenz von *mindestens 10 mm* als solche galten. Brachygnathien bei *Zahnpatienten* wurden von RUPPRECHT (1936) zu 18,8 % und von UHLINGER (1987) zu 47,8 % bzw. 14,4 % beschrieben. OTHMANN et al. (1991) ermittelten lediglich einen Anteil von 1,5 % Brachygnathien bei *Zahnpatienten*.

Vergleichswerte für das Vorkommen von inferioren Brachygnathien, die an *insgesamt untersuchten Patienten* aus *weiteren Untersuchungen* erhoben wurden (FRÖHNER et al. 1910-17, BARBEN 1953), lagen deutlich unter einem Promille (0,005 % bzw. 0,08 %). Die Werte für superiore Brachygnathien lagen erwartungsgemäß jeweils noch darunter. Inferiore Brachygnathien wurden bei unter einem Prozent der *Zahnpatienten* ermittelt (FRÖHNER et al. 1910-17: 0,07 %, BARBEN 1953: 0,7 %).

Polyodontie und Oligodontie

Reihenuntersuchungen an *insgesamt untersuchten Patienten* ergaben für die Polyodontie Werte im niedrigen einstelligen Bereich (RUPPRECHT 1936: 4,3 %, COLYER 1906: 2,5 %), oder lagen deutlich darunter (BECKER 1945: 0,5 %, WAFAR 1988: 0 %). BRIGHAM et al. (2000) beobachtete 20 % Oligodontien bei Untersuchungen an frisch toten Pferden.

In der Regel waren Polyodontien doppelt so häufig vertreten wie Oligodontien. Eine Ausnahme hiervon bildeten die Ergebnisse von OTHMANN et al. (1991), die bei Zahnpatienten 1,5 % Polyodontien und 3,0 % Oligodontien (nur Incisivi) feststellten. Der Zahnpatientenanteil belief sich bei UHLINGER (1987) auf 3,3 % (nur Oligodontie) und bei RUPPRECHT (1936) auf 7,4 %.

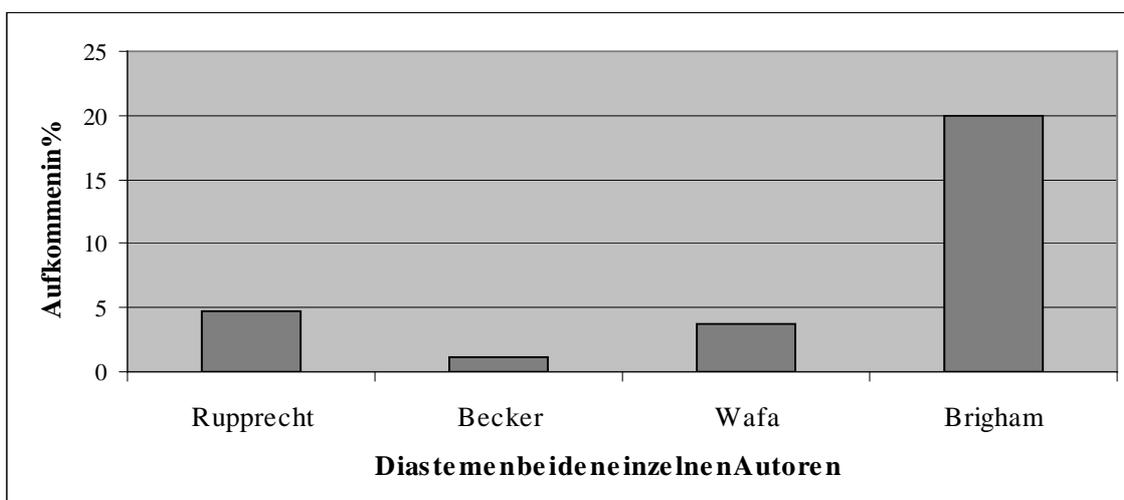
Ergebnisse aus weiteren Untersuchungen an insgesamt untersuchten Patienten fielen überwiegend deutlich geringer aus und bewegten sich für die Polyodontie zum Teil deutlich unter einem Prozent (FRÖHNER et al. 1910-17: 0,002 %, BARBEN 1953: 0,2 %). Der Anteil der Zahnpatienten mit Polyodontien betrug maximal 2,5 % (FRÖHNER et al. 1910-17: 0,03 %, BARBEN 1953: 1,4 %, GÖBEL et al. 1954: 0,8 %, DIXON et al. 1999 u. 2000: 2,5 %).

Diastemadentium

In mehreren Reihenuntersuchungen (RUPPRECHT 1936, BECKER 1945, Wafa 1988) wurde ein Anteil an Diastemen von maximal fünf Prozent (4,7 % bzw. 1,1 % bzw. 3,7 %; siehe grafische Darstellung 4) beschrieben. Eine Ausnahme hiervon bildet die Arbeit von BRIGHAM et al. (2000), in der bei 20 % der untersuchten frisch toten Pferde Diastemen diagnostiziert werden konnten.

Arbeiten, aus denen auch die Anteile der Zahnpatienten mit Diastemen hervorgingen, beschrieben ein Aufkommen zwischen 1,5 % (OTHMANN et al. 1991) und 8 % (RUPPRECHT 1936).

Befundraten aus weiteren Untersuchungen fielen überwiegend deutlich geringer aus. So stellte BARBEN (1953) 0,05 % von Diastemen betroffener insgesamt untersuchter Patienten fest. Der Zahnpatientenanteil belief sich bei ihm auf 0,4 %. GÖBEL et al. (1954) ermittelten in ihrer Untersuchung an Zahnpatienten mit 11,8 % einen deutlich höheren Anteil betroffener. DIXON et al. (1999) beobachteten 4 % Diastemen bei Zahnpatienten.

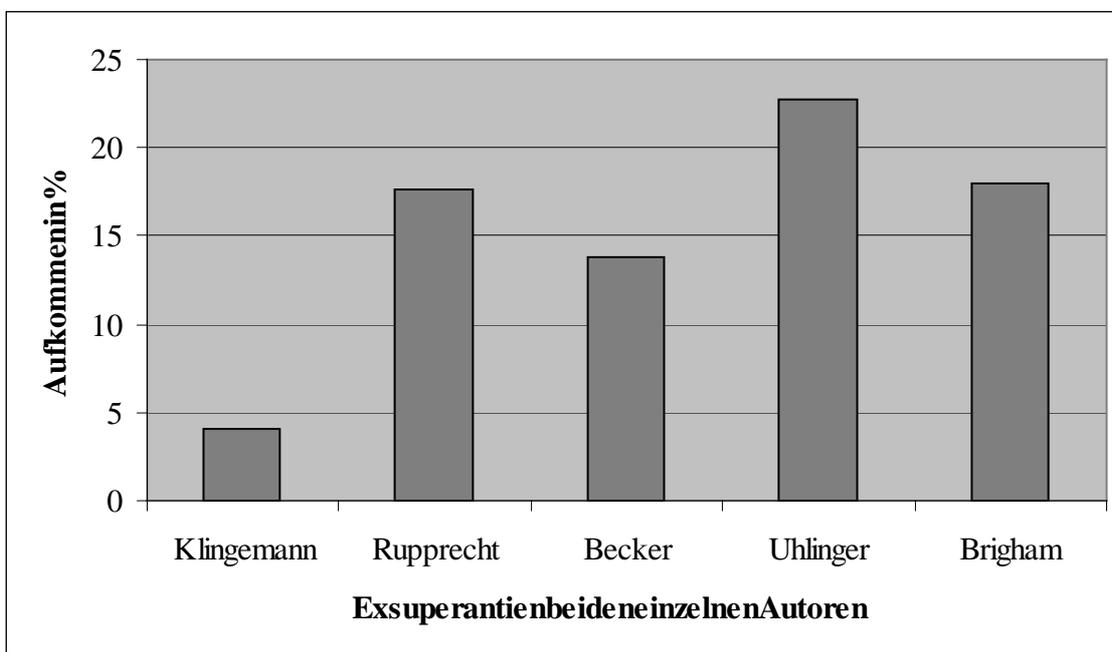


Grafische Darstellung 4: Vorkommen von Diastemen in Reihenuntersuchungen der genannten Autoren an insgesamt untersuchten Patienten

2.3.5.2. Einzelzahnerkrankungen

Exsuperantiadentium

Exsuperantien sind die in der Literatur am häufigsten beschriebenen Einzelzahnerkrankungen. Reihenuntersuchungen an insgesamt untersuchten Patienten beschreiben Anteile von 15% und mehr (RUPPRECHT 1936: 17,7%, BECKER 1945: 13,8%, UHLINGER 1987: 22,7% exkl. P2/M3 u. ab Höhe 5 mm, BRIGHAM et al. 2000: 18 % exkl. P2/M3, 26 % nur P2/M3; siehe grafische Darstellung 5). Eine Ausnahme bilden Ergebnisse von KLINGEMANN (1929), der mit 4,1 % betroffener Pferde wenig Exsuperantien beschrieb. Von den untersuchten Zahnpatienten fielen entsprechend viele mit Exsuperantien auf (KLINGEMANN 1929: 15,9%, RUPPRECHT 1936: 30,1 %, OTHMANN et al. 1991: 9%, nur P2/M3, UHLINGER 1987: 58,8%, nur P2/M3).



Grafische Darstellung 5: Vorkommen von Exsuperantien in Reihenuntersuchungen der genannten Autoren/-innen an insgesamt untersuchten Patienten (UHLINGER 1987 u. BRIGHAM et al. 2000 exkl. P2/M3)

Der Anteil der insgesamt untersuchten Pferde mit Exsuperantien in weiteren Untersuchungen betrug lediglich ca. ein Prozent (FRÖHNER et al. 1910-17: 0,3%, BARBEN 1953: 1,5%, SCHEBITZ et al. 1955: 0,3%, GORN 1992: 0,5%). Der Zahnpatientenanteil beläuft sich, je nach Untersuchung, auf 4% bis 36% (FRÖHNER et al. 1910-17: 3,9%, BARBEN 1953: 13,1%, GÖBEL et al. 1954: 13,4%, SCHEBITZ et al. 1955: 5%, GORN 1992: 35,6%).

DIXON et al. (1999) ermittelte einen Zahnpatientenanteil von 5% für Pferde mit Exsuperantien am P2/M3.

Backenzahnrotation und -deviation

Das von RUPPRECHT (1936) in einer *Reihenuntersuchung* ermittelte Vorkommen von Stellungsanomalien bei *insgesamt untersuchten Patienten* betrug drei Prozent. RUPPRECHT (1936) bzw. OTHMANN et al. (1991) beschrieben einen Anteil an *Zahnpatienten* von 5 % bzw. 6 % (nur Rotation der Schneidezähne).

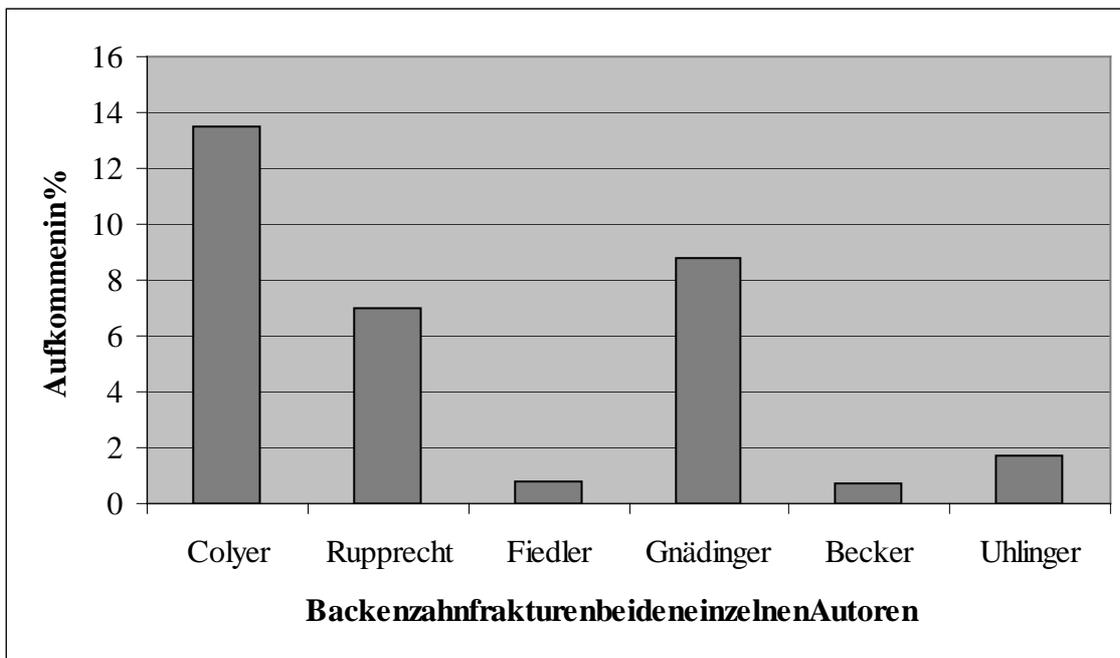
Ausführliche Angaben zu Stellungsanomalien der Zähne finden sich bei BECKER (1970) mit Hinweisen auf Autoren, die sich beim Rind (HABMA 1934, SCHELER 1953) und Hund (HINZ 1919, MÜLLER 1934) hierüber auseinandersetzten. BECKER machte keine Angaben zur prozentualen Häufigkeitsverteilung, sagte aber Rotationen kämen *selten* (vermehrt an Schneidezähnen), und Deviationen *verhältnismäßig häufig* vor.

Ergebnisse aus *weiteren Untersuchungen* zu Dislokationen, Deviationen und Torsionen ergaben für *insgesamt untersuchte Patienten* Anteile von deutlich unter einem Promille (FRÖHNER et al. 1910-1917: 0,004 %, BARBEN 1953: 0,05 %). Die Anteile für *Zahnpatienten* lagen geringgradig höher (FRÖHNER et al. 1910-17: 0,06 %, BARBEN 1953: 0,4 %). DIXON et al. (1999) ermittelte einen Zahnpatientenanteil von 5,8 % für Pferde mit lageveränderten Backenzähnen.

Backenzahnfraktur

In mehreren *Reihenuntersuchungen* wurde ein Anteil an Zahnfrakturen von ca. 10 % ermittelt (COLYER 1906, RUPPRECHT 1936, GNÄDINGER 1947). Desgleichen gab es Reihenuntersuchungen, die wesentlich geringere prozentuale Anteile beschrieben (FIEDLER 1939: 0,8 %, BECKER 1945: 0,7 %, UHLINGER 1987: 1,7 %; siehe grafische Darstellung 6). Der Anteil an *Zahnpatienten* mit Zahnfrakturen wurde übereinstimmend mit 11,9 % angegeben (RUPPRECHT 1936, OTHMANN et al. 1991, nur Backenzähne).

Autoren *weiterer Untersuchungen* kamen übereinstimmend zu dem Ergebnis, dass Backenzahnfrakturen bei *insgesamt untersuchten Patienten* mit einem Anteil von unter einem Prozent auftraten (FRÖHNER et al. 1910-17: 0,1 %, BARBEN 1953: 0,5 %, SCHEBITZ et al. 1955: 0,7 %, HAACK et al. 1987: 0,1 %, GORN 1992: 0,2 %). Die Anteile, die auf *Zahnpatienten* entfielen, variierten zwischen unter einem und über zehn Prozent (FRÖHNER et al. 1910-17: 0,2 %, BARBEN 1953: 0,6 %, GÖBEL et al. 1954: 6,7 %, SCHEBITZ et al. 1955: 14,3 %, GORN 1992: 11 %, DIXON et al. 1999 u. 2000: 6 %).



Grafische Darstellung 6: Vorkommen von Zahnfrakturen in Reihenuntersuchungen der genannten Autoren/-innen an insgesamt untersuchten Patienten

Backenzahnfissur

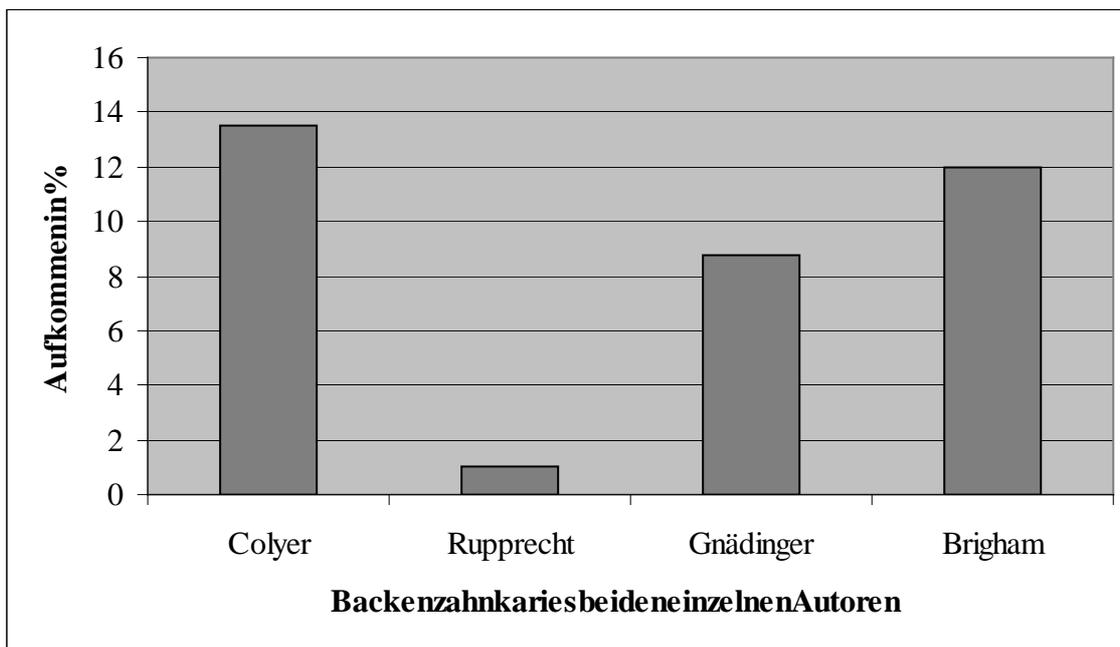
Die Existenz von Backenzahnfissuren wird bei BECKER (1970) beschrieben. Sie würden insbesondere am Backenzahngebiss selten diagnostiziert, da die Untersuchung umständlich sei und am lebenden Pferd den Einsatz von Spezialinstrumenten erfordere. Über die Häufigkeit des Auftretens machten BECKER (1970) und MÜLLER (1986) keine Angaben. BOLZ et al. (1968) diagnostizierten Fissuren selten. In einigen Quellen (SCHELER 1953, KARADY 1936) wird das Auftreten von Backenzahnfissuren bei Rindern und Schafen beschrieben.

Backenzahnkaries und Infundibularnekrose

Untersuchungen an lebenden Pferden zur Ermittlung des Vorkommens der Zahnkaries wurden von mehreren Autoren im Rahmen von Reihenuntersuchungen durchgeführt. Die ermittelten Anteile lagen für insgesamt untersuchte Patienten bei ca. einem Prozent (FIEDLER 1939: 0,8%, BECKER 1945: 1,1%, SILBERSIEPE et al. 1986: 0,5%, HAACK et al. 1987: 0,4%). Autoren, die Studien an frisch toten Pferden durchführten, ermittelten Zahnkaries bei ca. 10% der Pferde (COLYER 1906, GNÄDINGER 1947, BRIGHAM et al. 2000; siehe grafische Darstellung 7). Eine Ausnahme hiervon bildet die Untersuchung von HONMA et al. (1962), in der durchschnittlich 51% der Pferde von einer Zahnkaries betroffen waren und die Untersuchung von RUPPRECHT (1936), in der lediglich ein Prozent Erkrankte beobachtet wurden. Angaben über die Häufigkeit des Auftretens der

Zahnkaries bei *Zahnpatienten* lag bei zwei Prozent (RUPPRECHT 1936: 1,7%, OTHMAN 1991: 3%).

Bei *insgesamt untersuchten Patienten* aus *weiteren Untersuchungen* wurde eine Zahnkaries in unter einem Prozent der Fälle diagnostiziert (FRÖHNER et al. 1910-17: 0,6%, BARBEN 1953: 0,07%, SCHEBITZ et al. 1955: 0,3%, GORN 1992: 0,4%). *Zahnpatienten* traten - je nach Art der Untersuchung - mit bis zu 25 Prozent Karieserkrankungen in Erscheinung (FRÖHNER et al. 1910-17: 9,3%, BARBEN 1953: 0,6%, GÖBEL et al. 1954: 2,5%, SCHEBITZ et al. 1955: 5%, GORN 1992: 25%).



Grafische Darstellung 7: Vorkommen von Zahnkaries in Reihenuntersuchungen der genannten Autoren an insgesamt untersuchten Patienten (Reihenuntersuchungen; frisch tote Pferde)

Ergebnisse aus Untersuchungen zu Veränderungen des Schmelzbeckers und seiner Zementfüllung liegen von TREU (1941) vor, der eine der Infundibularnekrose Grad I vergleichbare Veränderung an 18,9% der Backenzähne beschrieb.

In einer Untersuchung von BAKER (1970) zum Auftreten der Infundibularnekrose wurde an 120 unauffälligen maxillaren Backenzähnen, nach Querschnitt im Schmelzbecherbodenbereich, in 43% der Fälle eine derartige Veränderung festgestellt.

2.3.6. Zahnerkrankungen bei klinisch auffälligen und unauffälligen Pferden

In der Reihenuntersuchung von UHLINGER (1987) wurde bei 24% (n=36) der Patienteneine oder mehrere Zahnerkrankungen festgestellt, obwohl keine klinische Symptomatik (Gruppe 1) vorlag, die auf das Vorhandensein von Zahnerkrankungen hätte hindeuten können. Ferner zeigten 35% (n=29) der untersuchten Pferde keine Zahnerkrankungen, obwohl sie sich in der Gruppe der klinisch auffälligen Pferde (Gruppe 2) befanden.

Die Verteilung der Backenzahnerkrankungen innerhalb der Gruppen war wie folgt:

		Gruppe 1	Gruppe 2
		klinisch unauffällig; %	klinisch auffällig; %
Gebiss	Wellengebiss	4,6	13,2
	Treppengebiss	4,0	8,4
	Scherengebiss	2,6	12,0
	<u>Brachygnathie:</u>	21,3	28,8
	Brachygnathia inferior	15,3	24,0
	Brachygnathia inf. u. Exsup. P2OK/M3UK	5,3	16,8
	Brachygnathia superior	6,0	4,8
	Brachygnathia sup. u. Exsup. P2UK/M3OK	4,6	4,8
	Oligodontie	2,0	
Einzelzahn	Exsuperantidentium	14,5	37,2
	Exsuperantidentium (ohne)	4,6	15,6
	Backenzahnfraktur	1,3	2,4
Sonstiges		9,3	32,5

Tabelle 1: Vorkommen von Backenzahnerkrankungen bei klinisch unauffälligen (n=150) und auffälligen (n=83) Pferden nach UHLINGER (1987)

In der Gruppe der klinisch auffälligen Pferde konnten, außer bei superioren Brachygnathien, deutlich mehr Pferde mit Backenzahnerkrankungen festgestellt werden, als in der Gruppe der klinisch unauffälligen Pferde. So wurden Pferde mit Scherengebissen, Wellengebissen, inferioren Brachygnathien (inkl. Exsup. P2 OK/M3 UK) und Exsuperantien (ohne P2/M3) mindestens dreimal häufiger in der Gruppe der klinisch auffälligen Pferde beobachtet, als in der anderen Gruppe.

Pferde mit Backenzahnveränderungen aber ohne klinische Erkrankungszeichen (n=36) zeigten insgesamt 90 Veränderungen (2,5 Zahnerkrankungen/Zahnpatient), Pferde mit Backenzahnveränderungen und klinischen Erkrankungszeichen (n=54) zeigten insgesamt 112 Veränderungen (2,1 Zahnerkrankungen/Zahnpatient).

2.3.7. Zahnerkrankung und Rassedisposition

Exsuperantidentium

In der Untersuchung von GORN (1992) konnte für die Exsuperantidentium keine Rassedisposition ermittelt werden.

Zahnfraktur

GORN (1992) stellte eine Rassedisposition für Zahnfrakturen bei Warmblutpferden fest. Es ließ sich keine rasseabhängige Erkrankungshäufigkeit eines bestimmten Backenzahnes diagnostizieren.

2.3.8. Zahnerkrankung und Altersdisposition

Scharfe Zahnsitzen

Bei 4-7-jährigen überwogen geringgradige, bei 8-15-jährigen mittelgradige und bei 16-19-jährigen Pferden überwogen hochgradig ausgeprägte scharfe Zahnsitzen (BECKER 1945).

Wellen- und Treppengebisse

Wellen- und Treppengebissen nahmen im Laufe des Alters zu. Während 16-19-jährige Pferde dreifach häufiger betroffen waren als 4-7-jährige, zeigten 8-15-jährige doppelt so viel derartige Gebissveränderungen (BECKER 1945).

Scherengebisse

Scherengebisse wurden bereits bei 4-7-jährigen Pferden diagnostiziert, bei über 16-jährigen verdoppelte sich ihr Aufkommen (BECKER 1945).

Senile Gebisse/Exkavationen

Senile Exkavationen traten bereits in den Altersklassen der 12-15-jährigen und vor allem der 16-19-jährigen Pferde auf (BECKER 1945).

Diastema und Exsuperantidentium

Exsuperantien wurden bei GORN (1992) in allen Altersklassen gleich häufig festgestellt. BECKER (1945) hingegen ermittelte die vermehrte Bildung von Exsuperantien und Diastemen mit zunehmendem Alter. Er stellte im Einzelnen fest, dass bei 16-19-jährigen *Diastemen* und *Exsuperantien* dreimal häufiger auftraten als bei 4-7-jährigen Pferden. Pferde zwischen dem 8. und 15. Lebensjahr zeigten hingegen eine Verdoppelung der Anteile an Diastemen und Exsuperantien gegenüber den 4-7-jährigen.

Zahnfraktur

Patienten mit Zahnfrakturen waren durchschnittlich älter als Patienten ohne Zahnfrakturen (GORN 1992). BECKER (1945) beobachtete in der Altersklasse der 16-jährigen und älteren Pferde dreimal mehr Zahnfrakturen als bei 4-7-jährigen. Keine Altersabhängigkeit ließ sich in Bezug auf die Erkrankungszeitpunkte feststellen (GORN 1992).

Zahnkaries, Infundibularnekrose

Mit zunehmendem Alter wurde ein deutlicher Anstieg der *Karieserkrankungen* festgestellt (HONMA et al. 1962). 12-jährige Pferde waren fast alle betroffen. Erkrankungsraten waren wie folgt:

2 Monate-2 Jahre (14,9%), 3-5 Jahre (33,3%), 6-11 Jahre (85,3%) und über 12 Jahre (96,9%).

BAKER (1970) stimmte HONMA et al. (1962) zu, dass Karieserkrankungen im Alter vermehrt auftreten.

GORN (1992) ermittelte einen überdurchschnittlich hohen Anteil an bis zu 9-jährigen Patienten mit Zahnkaries. Die Häufung der Erkrankungen des M1 im Oberkiefer betraf alle Altersklassen gleichmäßig. Bei BECKER (1945) waren 16-19-jährige Pferde fünfmal häufiger und 12-15-jährige dreimal häufiger von einer Zahnkaries betroffen als 4-11-jährige.

Die von BECKER (1945) beschriebenen Ergebnisse können als statistisch gesichert gelten.

BAKER (1970) beobachtete in seiner Untersuchung an frisch toten Pferden einen Anteil von 79% der über 15-jährigen Pferde mit einer *Infundibularnekrose*.

Die bei TREU (1941) beschriebenen und von BAKER (1970) im Sinne einer Infundibularnekrose gedeuteten Veränderungen (Osteozementpulpakanalentspricht *Grad (1) Infundibularnekrose*; Hypoplasie d. Zementfüllungen d. Schmelzbecher entspricht *Grad 1 u. höhergradiger Infundibularnekrose*) waren in den Altersgruppen wie folgt vertreten: Während Grad (1) Veränderungen mit zunehmendem Alter abnahmen, nahmen Grad 1 und höhergradige Infundibularnekrosen, außer bei über 20-jährigen, mit zunehmendem Alter zu. Folgende Verteilung trat auf:

Grad (1) Infundibularnekrose: bis 10-jährige: 68,8%, 10-12-jährige: 44,7%, 13-15-jährige: 26,1%.

Grad 1 und höhergradige Infundibularnekrose: 10-12-jährige: 15,5%, 13-15-jährige: 20%, 16-18-jährige: 25%, über 20-jährige: 20%.