

# Ursachen und chirurgische Therapie von Unterkieferfisteln beim Pferd

Claus Peter Bartmann und Astrid Bienert-Zeit

Klinik für Pferde, Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover

## Zusammenfassung

Über einen Zeitraum von drei Jahren wurden 41 Pferde mit dem Leitsymptom einer Unterkieferfistel in die Klinik für Pferde der Tierärztlichen Hochschule Hannover eingewiesen. Alle 41 Pferde wurden einer klinischen Untersuchung des Kopfs einschließlich Maulhöhlenuntersuchung und Sondierung des Fistelkanals unterzogen. Zusätzlich wurde eine digitale Röntgenuntersuchung des Unterkiefers in verschiedenen Projektionen durchgeführt. Darüber hinaus erfolgte bei 19 der 41 Pferde eine computertomographische Untersuchung des Kopfes. Bei 39 der 41 Pferde ließ sich der Fistelgrund mit Hilfe der bildgebenden Untersuchung präoperativ ermitteln. Eine Fistel dentogenen Ursprungs wurde bei 31 der 41 Pferde festgestellt, wobei die Prämolaren mit insgesamt 22 Fällen am häufigsten beteiligt waren. Bei 10 Pferden war die Fistel nicht dentogen bedingt, sondern das Ergebnis infektiöser oder traumatisch bedingter Veränderungen an Unterkiefer und Ohrspeicheldrüse. Eine Sequestrierung im Bereich des Unterkieferknochens lag bei 6 Pferden vor. Im Anschluss an die diagnostischen Maßnahmen wurden 40 der Pferde chirurgisch versorgt. Aufgrund des Besitzerwunsches unterblieb bei einem Pferd die chirurgische Versorgung. Dabei wurden die beteiligten Backenzähne mittels Expulsion oder Exzision entfernt oder einer erhaltenden Maßnahme unterzogen. Im Rahmen der chirurgischen Versorgung wurden bei den Pferden alle Fistelanteile vollständig entfernt. Dies beinhaltete auch das ursächlich beteiligte Gewebe wie Zahnanteile oder infektiös-nekrotische Knochenanteile bis hin zu Sequestern. Bei zwei Pferden war ein erneuter Eingriff erforderlich. Ein Pferd musste aufgrund einer Gliedmaßenfraktur euthanasiert werden. Alle Pferde konnten mit abgeheiltem Operationsbereich oder mit ungestörter Wundheilung aus der Behandlung entlassen werden. Eine vollständige Abheilung lag bei abgeschlossener primärer oder sekundärer Wundheilung einschließlich der vollständigen Epithelisierung der äußeren Haut und der Maulschleimhaut im Operationsbereich vor. Dies wurde während des Klinikaufenthaltes oder anlässlich einer ambulanten Nachuntersuchung kontrolliert und bei allen operierten Pferden abschließend bestätigt.

**Schlüsselwörter:** Pferd, Unterkiefer, Fistel, Zahnerkrankung, Sequester, Radiographie, Computertomographie

## Etiology and surgical treatment of mandibular fistula in the horse

During a three year period, 41 horses were referred to the Clinic for Horses with the symptom of a mandibular fistula. Diagnostic procedures included clinical examination with oral examination and insertion of a probe in the sinus tract. Digital radiographic examination including contrast fistulography or with a metal probe within the tract was performed with lateral and oblique projections. Computed tomography of the head was added in 19 of the 41 horses. In 39 of the 41 horses, the origin of the fistula or sinus tract formation could be detected prior to surgery. A sinus tract formation caused by apical cheek teeth infection was present in 31 of the 41 horses with the rostral mandibular cheek teeth P2-P4 (06-09) the most common. In 10 horses the sinus tract formation was a result of traumatic or infectious damage to the mandibular bone or the parotid gland. A bone sequester could be detected in six of those horses. Following diagnostic procedures, surgical treatment was performed in 40 of the horses. One horse did not obtain surgical treatment due to the decision of the owner. In case of dentogenous fistula formation, the treatment of the affected cheek teeth included tooth repulsion, oral extraction or endodontic therapy. The sinus tract and infected and necrotic tooth and bone tissue were resected completely or bone curettage was performed. In two horses, a second surgical intervention was undertaken due to sequester formation or continuing osteomyelitis and purulent exudation. One horse had to be euthanized because of a limb fracture. Following surgery, all horses could be discharged with complete or uncomplicated wound healing. Complete primary or secondary wound healing could be confirmed in all the horses during the hospitalization or as a result of a follow-up control.

**Keywords:** Equine, lower jaw, mandibula, fistula, sinus tract, dental disease, sequester, radiology, computed tomography

## Einleitung

Unterkieferfisteln stellen keine eigenständige Erkrankung dar. Als röhrenförmige, schlecht heilende Wunde mit meistens eitrigem Charakter sind sie ein sekundäres, zeitlich verzögert auffälliges Symptom einer Grunderkrankung (Dietz und Litzke 2003). Beim Pferd werden sie vergleichsweise häufig beobachtet (Dixon et al. 2000a, b). Auch bei einer im Bereich des Unterkiefers lokalisierten derartigen chronisch-eitrigen Veränderung liegt die klassische Dreiteilung Fistelgrund, Fistelkanal und Fistelöffnung vor (Silbersiepe et al. 1976). Gleichzeitig wird im Zusammenhang mit einer Unterkieferfistel eine Umfangsvermehrung unterschiedlichen Umfangs beobachtet

(Dixon et al. 2000 b, Carmalt und Barber 2004, König et al. 2006). Dabei können sich sowohl die Diagnose einer der Fistel zugrunde liegenden Veränderung als auch der therapeutische Ansatz schwierig gestalten.

In der Ätiopathogenese von Unterkieferfisteln wird den Erkrankungen der Prämolaren und ihres Zahnhalteapparates, meist im Zusammenhang mit dem Zahnwechsel oder -durchbruch, besondere Bedeutung zugemessen (Dixon et al. 2000, Wissdorf et al. 2010, Bartmann et al. 2010). Neben Fisteln dentogenen Ursprungs können jedoch auch nicht dentogene Fisteln, von Silbersiepe et al. (1976) als „falsche Zahnfisteln“ bezeichnet, am Unterkiefer auftreten.

In beiden Fällen besitzt neben der klinischen Diagnostik die bildgebende Diagnostik grundsätzliche Bedeutung (O'Brien und Biller 1998, Dik und Gunsser 1997, Bienert 2002). Nach wie vor ist die Röntgenuntersuchung dabei die Methode der ersten Wahl. Diese kann aber, bei zwar höherem technischem Aufwand, durch die computertomographische Untersuchung eine sinnvolle Ergänzung finden.

Der therapeutische Ansatz bei Vorliegen einer Unterkieferfistel ist meist chirurgisch, wobei verschiedene Verfahren beschrieben sind (Baker 1999, Dixon et al. 2000 b, Carmalt und Barber 2004, Bienert et al. 2008). Allerdings unterscheidet sich die Vorgehensweise bei Vorliegen dentogener Fisteln grundlegend von der bei nicht dentogenen Fisteln, da in der Mehrzahl der Fälle der beteiligte Zahn entfernt werden muss. Somit ist eine präoperative differentialdiagnostische Abgrenzung und exakte Diagnose von besonderer Bedeutung und muss im Fall nicht dentogener Fisteln gerade auch eine nicht indizierte Entfernung eines Zahns verhindern.

## Material und Methode

In der vorliegenden Untersuchung wurden 41 Pferde verschiedener Rassen (25 Warmblüter, 3 Ponys, 3 Arabische Vollblüter, 2 Haflinger, 2 Islandpferde, 6 andere) berücksichtigt, welche mit dem Leitsymptom einer Unterkieferfistel, das heißt einer im Bereich des Unterkiefers lokalisierten, chronisch-eitrigen Veränderung mit Fistelöffnung zur Behandlung vorgestellt wurden. Entsprechend des Vorberichts lag die Feststellung einer Unterkieferfistel bereits mindestens vier Wochen bis zu sechs Monate zurück. Teilweise waren schon Behandlungsversuche durch lokale Spülungen und Gabe von Antibiotika erfolgt. Das Alter der Tiere lag zwischen einem und 28 Jahren (Abb. 1). Im identischen Untersuchungszeitraum wurden insgesamt 231 Pferde zur dentalchirurgischen Versorgung in die Klinik überwiesen.

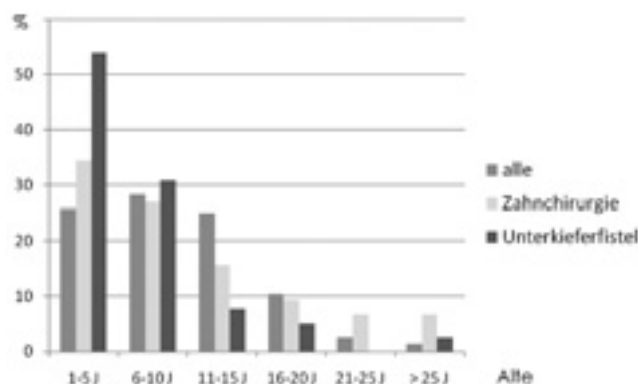
## Untersuchung

Die spezielle Untersuchung der Tiere gestaltete sich nach Allgemeinuntersuchung durch klinische Untersuchung des Kopfes einschließlich Maulhöhlenuntersuchung und Sondierung des Fistelkanals. Zusätzlich wurde bei allen Pferden eine röntgenologische Untersuchung durchgeführt. Die Röntgenuntersuchung erfolgte mittels digitaler Luminiszenzradiographie (Philips Computed Radiography System, PCR AC3, Fa. Philips Medizinsysteme, Hamburg) durch Speicherung auf Speicherleuchtfolien, Ablesen und digitaler Bildbearbeitung. In Abhängigkeit von der Lokalisation der Fistel wurden neben Röntgenaufnahmen des Kopfes bzw. der Mandibula mit latero-lateralem Strahlengang auch Schrägprojektionen angefertigt. Zur Darstellung des Fistelkanals wurde eine röntgendichten Metallsonde oder Kontrastmittel (Solutrast®, Fa. Altana Pharma) in denselben eingegeben (Abb. 2a). Diese bildgebende Diagnostik wurde bei 19 der Patienten durch eine computertomographische Untersuchung des Kopfes ergänzt. Die computertomographische Untersuchung mit dem System Tomoscan M/EG Compact (Fa. Philips Medical Systems, Hamburg) erfolgte dabei am allgemeinanästhesierten Patienten in Rückenlage, vereinzelt auch in Seitenlage. Dazu wurde ein konventioneller Operationstisch für Pferde an seiner Stirnseite mit

einer zusätzlichen Platte zur Lagerung von Pferdehals und -kopf modifiziert. In Abhängigkeit von den Befunden der röntgenologischen Untersuchung oder des initial angelegten Topogramms wurde die zu untersuchende Region festgelegt und bei horizontaler Bewegung der Gantry sagittale Schnittserien mit einer Schichtdicke von 3 mm angefertigt (Abb. 2b, 3, 5c).

## Chirurgische Therapie

Mit einer durch Besitzerwunsch bedingten Ausnahme wurden alle Pferde einer chirurgischen Versorgung unter Allgemeinanästhesie unterzogen. Bei 19 Pferden geschah dies nach Umlagerung der Patienten im unmittelbaren Anschluss an die computertomographische Untersuchung und Befundinterpretation. Prinzipiell wurde dabei eine vollständige Ausräumung des Fistelgrundes mit Resektion oder Kürettage von Fistelkanal und Fistelöffnung angestrebt. Dazu wurde bei einer primären Erkrankung eines Zahnes oder des Zahnhalteapparates eine Expulsion, Extraktion oder endodontische Behandlung des betroffenen Zahnes vorgenommen. Die Expulsion des Zahns erfolgte nach Umschneidung und Resektion von Fistelöffnung und -kanal sowie Trepanation des Corpus mandibulae im Bereich des jeweiligen Trepanationspunktes der Backenzähne (Wissdorf et al. 2010). Der Zahn wurde entweder als Ganzes



**Abb. 1** Prozentuale Altersverteilung aller Pferdepatienten und der Pferde mit chirurgischen Zahnerkrankungen (n=231) oder Unterkieferfisteln (n=41) innerhalb eines Zeitraums von drei Jahren.

*Distribution of age in all horses referred to the clinic, horses that underwent dental surgery (n=231) and horses with mandibular fistula (n=41) in a three year period.*

oder nach Absetzen der Radix dentis ausgestempelt, wodurch ein sicherer Ansatz für den Stempel sowie eine gerade Kraftanwendung in Längsachse des Zahns möglich wurde. Die vollständige Entfernung des Zahns wurde adspektorisch, im Fall seiner Frakturierung während der Expulsion immer auch durch eine Röntgenkontrolle bestätigt. Eine Zahnextraktion erfolgte wie bei Dixon und Dacre (2005) und Bienert et al. (2008) beschrieben nach Durchtrennung der Gingiva mit einem Gingivaseparator und Anwendung eines Interdentalspreizers. Zusätzlich wurden das Zahnfach und die betroffenen Anteile des Unterkieferknochens kürettiert und der Fistelkanal, wie bei der Zahnexpulsion beschrieben, reseziert. Im Fall einer Verschmutzung des Zahnfachs, wie bei Zahnfraktur oder Parodontitis, mit eingepressten Futteranteilen, wurde das Zahnfach intensiv mit körperwarmem Wasser gespült.

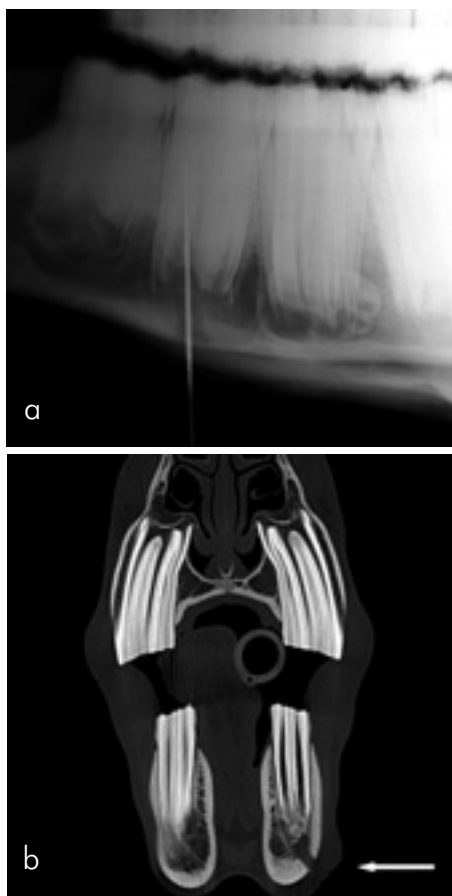
Das Zahnfach wurde mit einer dentalen Silikon Abformmasse (z.B. Coltène® President Putty, Coltène Whaledent Dentalver-

triebs GmbH, Konstanz oder Silicon-Knetmasse, Fa. Orbis dental Handels GmbH, Offenbach) verschlossen. Dabei wurde beachtet, dass der apikale Bereich des Zahnfachs nicht mit Abformmasse ausgefüllt war und gleichzeitig zur Maulhöhle hin die ausgehärtete Silikonmasse nicht das Niveau der Kaufläche der Nachbarzähne erreichte (Abb. 4). In Fällen einer umschriebenen periapikalen Zahninfektion ohne abweichende stomatologische Befunde im Bereich des betroffenen Zahns wurde in Anlehnung an Baker (1999) eine zahnerhaltende Maßnahme durch Wurzelspitzenresektion und -versiegelung durchgeführt. Auch in diesen Fällen wurden einleitend Fistelkanal und -öffnung reseziert und die apikalen Anteile der Radix clinica des betroffenen Zahnes freigelegt. Die Zahnwurzelspitze wurde angewinkelt abgefräst. Die infizierte Pulpa wurde gereinigt, mit Natriumhypochloridlösung gespült und getrocknet. Nach Füllung der Wurzelkanäle mit Gutta-percha wurden die Wurzelspitzen mit Glasionomierzement versiegelt.

Unabhängig von der Art des dentalchirurgischen Eingriffs wurde die Hautwunde im Bereich des Unterkiefers nur partiell adaptiert, die Wundhöhle mit Gaze fest austamponiert und das Ende dieser Gaze zur Sicherstellung einer Drainage im

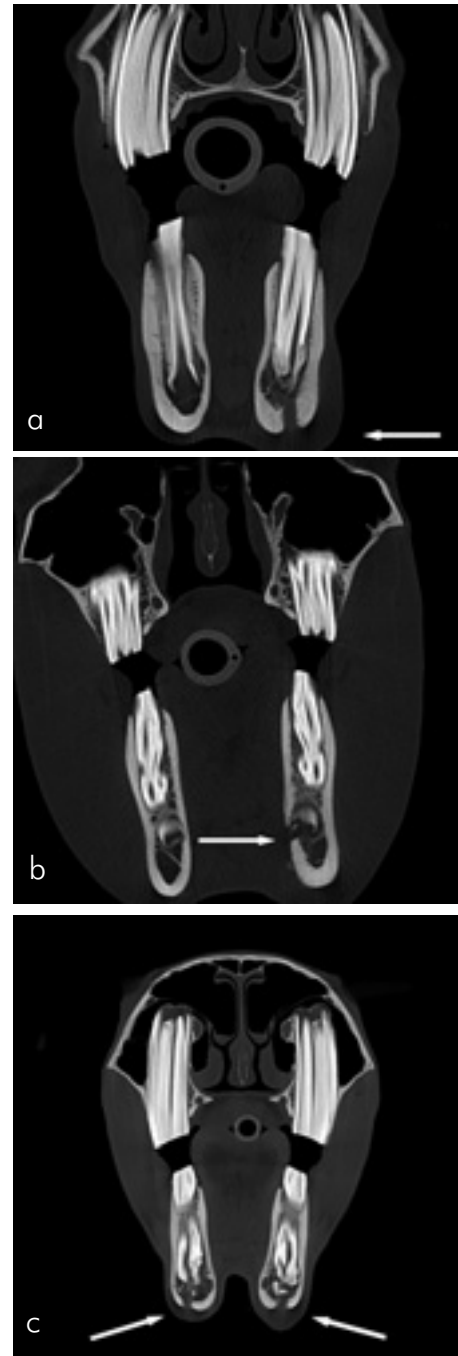
ventralen Wundwinkel fixiert. Der erste Gazewechsel erfolgte zwei Tage nach der Operation.

Bei den Pferden mit Osteomyelitis und Sequesterbildung im Bereich des Unterkieferwinkels wurden die Fistelanteile freipräpariert und der Sequester sowie erkennbar veränderte Knochenanteile entfernt (Abb. 5d). Dazu war teilweise eine Parotidotomie im Bereich des Kehlgangszipfels der Ohrspeicheldrüse unter Schonung ihres Ausführungsganges notwendig. Paro-



**Abb. 2** Dentogene Fistel als Folge einer periapikalen Infektion am  $P_3$ . **a**: Röntgenologische Darstellung. Metallsonde durch den Fistelkanal in die infizierte Pulpaöhle vorgeschoben. **b**: Computertomographische Darstellung der Weichteilschwellung und der Lyse im Bereich der Kompakta (Pfeil).

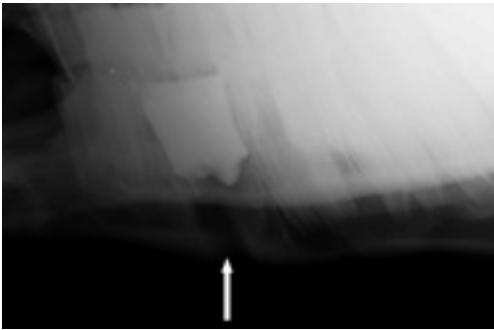
Dentogenous fistula caused by a periapical infection of the  $P_3$ . **a**: Radiographic examination. A metal probe is inserted into the necrotic pulp chamber via the sinus tract. **b**: Computed tomography. Mandibular enlargement and bone lysis of the corticalis.



**Abb. 3** Computertomographische Darstellung unterschiedlicher Lokalisationen der Knochenlyse der Kompakta (Pfeil) bei dentogenen Unterkieferfisteln. **a**: ventrale Knochenlyse. **b**: mediale Knochenlyse. **c**: bilaterale, ventrale Knochenlyse im Bereich des  $M_1$ .

Computed tomographic documentation of different localization of the sinus tract passing the mandibular corticalis. **a**: ventral lysis of the corticalis. **b**: medial lysis of the corticalis. **c**: bilateral ventral lysis of the corticalis associated with periapical infection of  $M_1$ .

tisfisteln wurden durch Totalresektion der Fistelstrukturen und des veränderten Drüsengewebes versorgt. In drei Fällen wurde nach Fistelresektion ein vollständiger Wundverschluss erzielt, ansonsten wurde bei teilweisem Wundverschluss über zwei Tage eine Gazedrainage im ventralen Wundwinkel platziert. Bereits am Tag vor der chirurgischen Behandlung wurde eine ergänzende antibiotische und antiphlogistisch-analgetische Behandlung eingeleitet. Dazu wurde den Pferden 1,1 mg/kg KM Flunixin-Meglumine (Finadyne®, Fa. Essex) s.i.d. bis zum dritten Tag nach der Operation intravenös appliziert. Die antibiotische Behandlung wurde durch intramuskuläre Applikation von 10 mg/kg KGW Amoxicillin b.i.d. (Amoxicillin 15%, Fa.



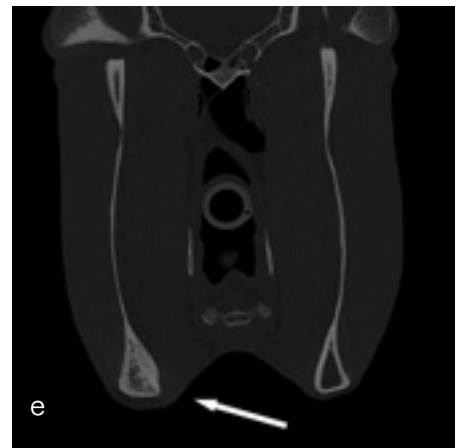
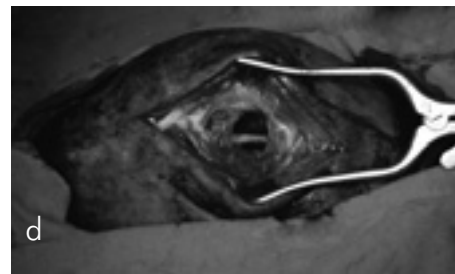
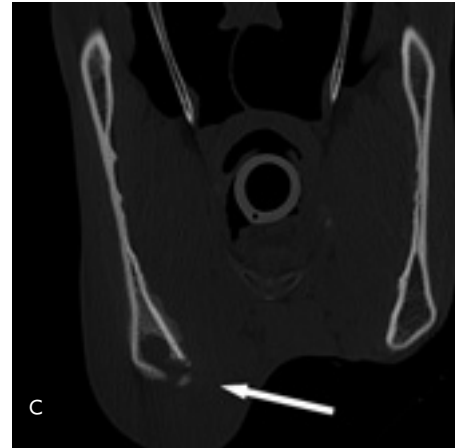
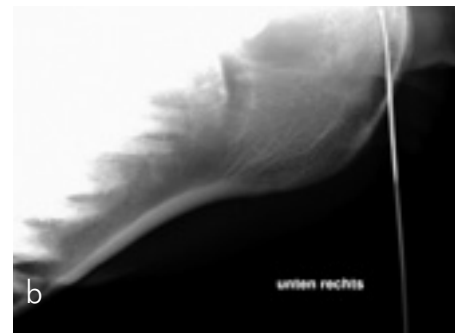
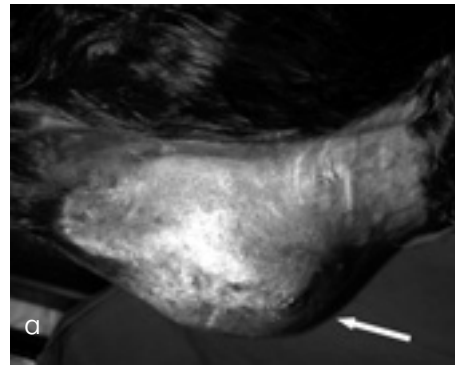
**Abb. 4** Postoperative Kontrollröntgenaufnahme nach Expulsion des  $P_4$ . Fistelkanal nach Kürettage, Alveole im koronalen Bereich temporär mit röntgendichter dentaler Abdruckmasse verschlossen (Pfeil).  
*Postoperative radiography following expulsion of the infected  $P_4$ . Sinus tract underwent curettage, coronal aspect of alveolus sealed with dense dental impression mass.*

WDT) oder 10.000 IE/kg KGW Procain-Benzylpenicillin s.i.d. (Procain Penicillin G, Fa. WDT) über sieben Tage fortgeführt. Sekundär heilende Wundbereiche wurden bis zur Abheilung einer täglichen Wundtoilette und -pflege unterzogen. Dazu blieben die Pferde in stationärer Behandlung oder die Betreuung wurde durch die Besitzer und den einweisenden Tierarzt fortgeführt. Im letzteren Fall wurde der Verlauf anlässlich einer ambulanten Nachuntersuchung abschließend beurteilt.

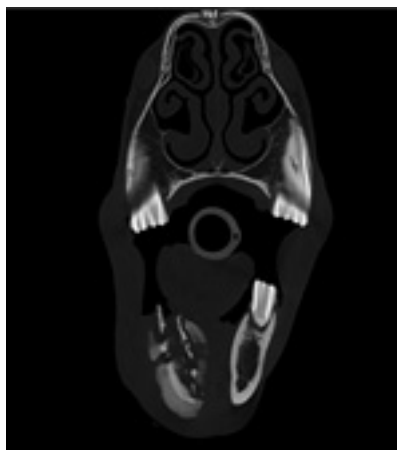
## Ergebnisse

Mit den beschriebenen diagnostischen Maßnahmen ließ sich bei 39 der 41 Pferde der Fistelgrund sicher bereits vor dem chirurgischen Eingriff lokalisieren. Als Ergebnis der Untersuchungen wurden so bei 31 der 41 Pferde Fisteln dentogenen Ursprungs ermittelt (Tab. 1). Die Identifizierung des beteiligten Zahns gelang mit Hilfe der klinischen Untersuchung gestützt durch digitale Röntgenuntersuchung immer. Vor allem bei

**Abb. 5** Nicht dentogene Unterkieferfistel (Pfeil) mit Sequestrierung im Bereich des Angulus mandibulae. **a:** präoperative klinische Situation. **b:** röntgenologische Darstellung, Fistel mit Metallsonde markiert. **c:** Computertomographische Darstellung. Knochenlyse im Bereich von Kompakta und Spongiosa mit Sequesterbildung (Pfeil). **d:** Intraoperative Situation mit Blick auf den Angulus mandibulae von ventral. **e:** Computergraphische Darstellung des Operationsbereiches sechs Wochen nach chirurgischer Versorgung.  
*Non dentogenous mandibular fistula (arrow) with sequester formation at the mandibular angle. **a:** preoperative clinical situation **b:** radiographical examination, sinus tract marked with a probe **c:** Computed tomography. Bone lysis with sequester formation. **d:** Intraoperative situation with ventral aspect of the mandibular angle. **e:** Computed tomography six weeks following surgery. Uncomplicated secondary bone healing.*



jungen Pferden mit endodontischer Infektion und Pulpanekrose konnte die Metallsonde aufgrund des weiten Foramen apicale bis in die Pulpahöhle vorgeschoben werden (Abb. 2a). Eine ergänzende computertomographische Untersuchung war bei 12 Pferden mit dentogener und sieben Pferden mit nicht dentogener Fistel zur Absicherung der Diagnose hilfreich. Bei vier der zehn Pferde mit nicht dentogener Fistel ließ sich der Fistelgrund bzw. der auslösende Sequester mittels der Computertomographie, nicht aber röntgenologisch darstellen (Abb. 5b, c). Im Fall von dentogenen Fisteln war die Detailerkennung durch die Computertomographie verbessert, vor allem was die Ausdehnung der Infektion oder den Verlauf und



**Abb. 6** Computertomographische Darstellung bei einem Pferd mit Unterkieferfistel nach Fraktur im Bereich des Diastema mit Sequesterbildung.

*Computed tomography in a horse with mandibular fistula resulting from mandibular fracture with sequester formation.*

Durchbruch des Fistelkanals durch die Kompakta des Corpus mandibulae betraf (Abb. 5). Dabei waren als beteiligte Zähne die Prämolaren mit 22 Fällen im Gegensatz zu den Molaren mit zehn Fällen überdurchschnittlich vertreten (Tab. 1). In einem Fall lag bei einem Minipony mit brachycephaler Kopfform bilateral eine Unterkieferfistel mit Beteiligung jeweils des M1 vor (Abb. 5c). Entsprechend häufig waren in der Ätiopa-

thogenese der Fisteln Störungen des Zahnwechsels wie persistierende Milchzahnkappen oder Zahneinkeilungen vertreten. Im Einzelnen konnten periapikale Infektionen, Parodontitiden, Zahnfrakturen, Zahnfachfrakturen und Zahnfehlstellungen mit sekundären Veränderungen des umgebenden Knochengewebes erkannt werden (Tab. 1). In diesen Fällen war der vom Zahn nach ventral verlaufende Fistelkanal durch umschriebene Aufhellung der Kompakta des Unterkieferknochens röntgenologisch gut darstellbar (Abb. 2a, b) und gleichzeitig die Zahnwurzel und der periradikuläre Bereich durch fokale Aufhellung und Konturverlust gekennzeichnet.

Dagegen lag in zehn Fällen keine Beteiligung eines Zahnes vor (Tab. 2). Bei diesen Pferden wurden in zwei Fällen Parotisfisteln, in weiteren vier Fällen Fisteln durch Osteomyelitiden im Bereich des Angulus mandibulae mit Knochensequestration (Abb. 4) und in weiteren drei Fällen durch Sequestration im Anschluss an Operationen oder Frakturen im Bereich des Unterkieferkörpers (Abb. 6) festgestellt. Bei einem Kleinpferd war die der Unterkieferfistel zugrunde liegende Osteomyelitis des Unterkieferkörpers durch eine ständige Traumatisierung des Knochens durch einen Meißelzahn des Oberkiefers hervorgerufen.

Das durchschnittliche Alter betrug bei Pferden mit dentogener Unterkieferfistel 6,8 Jahre und bei Pferden mit nicht dentogener Fistel 8,2 Jahre.

Mit einer Ausnahme wurden alle Pferde einer chirurgischen Versorgung unter Allgemeinanästhesie unterzogen. Das nicht chirurgisch versorgte Pferd wurde entsprechend des Besitzerwunsches ohne Behandlung entlassen, so dass darüber keine weiteren Ergebnisse vorliegen. Bei 23 der 31 Pferde mit einer primären Erkrankung eines Zahnes oder des Zahnhalteapparates wurde eine Expulsion des betroffenen Zahnes vorgenommen. In 6 Fällen wurde der erkrankte Zahn extrahiert. In zwei Fällen einer periapikalen Zahninfektion wurde eine zahnhaltende Maßnahme durch retrograde Wurzelspitzenresektion und -versiegelung durchgeführt.

Die chirurgischen Eingriffe wurden bei allen Pferden abgeschlossen. Eines der Pferde musste aufgrund einer in der Auf-

**Tab. 1** Befunde, Ursachen und Verteilungsmuster bei 32 dentogenen Unterkieferfisteln von 31 Pferden. / *Findings, etiology and distribution of dentogenous mandibular fistula in 31 horses.*

Diagnose / Zahn	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	gesamt
Periapikale Infektion	3	6	5	3	1	18
Zahnfraktur	1	-	2	1	-	4
Zahnfachfraktur	-	1	3	1	-	5
Zahnfehlstellungen	-	-	-	3	-	3
Parodontitis	-	-	1	1	-	2
<b>gesamt</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>11</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>32</b>

**Tab. 2** Ursache und Verteilung nicht dentogener Unterkieferfisteln bei 10 Pferden. / *Etiology and distribution of non dentogenous mandibular fistula in 10 horses.*

Lokalisation Fistel / Diagnose	Ostitis mit Parotisfistel	Osteomyelitis mit Sequester	Osteomyelitis
Angulus mandibulae	-	4	-
Ramus mandibulae	2	-	1
Corpus mandibulae nach Fraktur	-	2	-
Corpus mandibulae im Bereich Diastema	-	1	-

stehphase eingetretenen Gliedmaßenfraktur euthanasiert werden. Die restlichen 39 Pferde wurden ausnahmslos im Anschluss an die stationäre Nachbehandlung entlassen. Bei zwei Pferden mit dentogener Fistel war während des Klinikaufenthaltes ein zweiter chirurgischer Eingriff aufgrund Ausbleibens der endgültigen Abheilung bzw. der Bildung von Knochensequestern erforderlich.

Die temporäre Zahnfachversiegelung mit Silikonmasse wurde über einen Zeitraum von etwa drei bis vier Wochen belassen und dann am sedierten Pferd durch die mittels Maulgatter gesicherte Maulöffnung entfernt. Durch tägliche Mauldusche und retrograde Wundspülung wurde das dauerhafte Festsetzen von Futterbestandteilen im noch nicht vollständig ausgranulierten Zahnfach verhindert. Eine vollständige Abheilung lag bei abgeschlossener primärer oder sekundärer Wundheilung einschließlich der vollständigen Epithelisierung der äußeren Haut und der Maulschleimhaut im Operationsbereich vor. Dies wurde während des Klinikaufenthaltes oder anlässlich einer ambulanten Nachuntersuchung kontrolliert und bei allen operierten Pferden bestätigt. Der Klinikaufenthalt lag bei Pferden mit dentogener Unterkieferfistel und einer einmaligen chirurgischen Versorgung zwischen 14 und 49 Tagen.

Nach chirurgischer Versorgung von Fisteln nicht dentogenen Ursprungs war der Operationserfolg durch primäre Wundheilung oder ungestörte sekundäre Wundheilung mit abschließender Epithelisierung der Haut stets gegeben. Sieben der neun operierten Pferde wurden innerhalb von 14 Tagen nach der Operation aus der stationären Behandlung entlassen. Bei zwei Pferden mit einer Unterkieferfistel nach Fraktur des Corpus mandibulae war ein Klinikaufenthalt von vier bzw. fünf Wochen erforderlich. Rezidive in Form bleibender oder erneuter Fistelöffnungen wurden weder während des Klinikaufenthaltes auffällig noch durch die Besitzer im Verlauf der folgenden sechs Monate festgestellt.

## Diskussion

Unterkieferfisteln beim Pferd können dentogen bedingt sein, jedoch auch durch primäre, traumatisch-infektiöse Erkrankungen des Kieferknochens verursacht sein. Bedingt durch die häufige Assoziation der Unterkieferfistel mit Problemen der Zahnentwicklung, des Zahnwechsels und des Zahndurchbruchs ist das durchschnittliche Alter betroffener Pferde in Übereinstimmung mit *Silbersiepe et al.* (1976) auch in dieser Untersuchung mit 6,8 Jahren vergleichsweise niedrig. Diese Assoziation wird auch durch häufige Beteiligung von  $P_3$ ,  $P_4$  und  $M_1$  unterstrichen.

Neben einer gründlichen äußeren Untersuchung des Kopfes und der Inspektion der Mundhöhle ist eine röntgenologische Untersuchung zur Darstellung des Fistelkanales und Erkundung des Fistelgrundes angezeigt. Äußerlich erkennbare Umfangsvermehrungen des Unterkiefers lassen sich in Übereinstimmung mit *König et al.* (2006) bei Pferden mit Zahnfisteln häufig erkennen. Während laut *Silbersiepe et al.* (1976) und *Dixon et al.* (2000) in der Mehrzahl der Fälle von Zahnfisteln in der Maulhöhle keine erkennbaren krankhaften Veränderungen vorliegen, war dies im eigenen Patientengut doch bei 10 von 29 Pferden der Fall (Tab. 1). Bei dentogenen Fisteln war in den eigenen Untersuchungen die röntgenologi-

sche Sensitivität zur Identifizierung des erkrankten Zahnes meist ausreichend. Die Computertomographie lieferte aber Detailbefunde zum Zahn sowie zur Beteiligung des Zahnfachs und der umliegenden Knochenanteile und besitzt insgesamt sowohl eine höhere Sensitivität als auch Spezifität. In der Diagnostik nicht dentogener Fisteln hat sich im vorliegenden Patientengut die ergänzende computertomographische Untersuchung als wesentlich erwiesen. Vor allem für die Wahl des geeigneten chirurgischen Zuganges bei minimaler Gewebetraumatisierung bewies dieses bildgebende Verfahren entscheidenden Vorteil. Neben der sicheren Identifikation von Sequestern war im Bereich des Angulus mandibulae auch eine Differenzierung an der Fistel beteiligter Knochenanteile möglich (Abb. 5c).

Grundsätzlich ist zur Heilung dentogener und nicht dentogener Unterkieferfisteln, wie anhand des eigenen Patientengutes beschrieben, eine chirurgische Therapie angezeigt. Eine spontane Heilung ist unwahrscheinlich und auch ausgedehnte konservative Maßnahmen führen nur selten zu einem anhaltenden therapeutischen Erfolg (*Dixon et al.* 2000a). Beim Vorliegen von Zahnfisteln ist in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle die Entfernung des erkrankten Zahns durch Expulsion oder Extraktion erforderlich (*Silbersiepe et al.* 1976, *Dixon et al.* 2000a, *Simon und Herold* 2006, *Bienert et al.* 2008).

Bedingt durch verbessertes Instrumentarium und pharmakologische Entwicklungen hat die orale Extraktion am stehenden Pferd zunehmende Bedeutung gewonnen. Zur Entfernung vor allem der rostralen Backenzähne des Unterkiefers bezeichnen *Dixon et al.* (2000b) die orale Extraktion als eine bevorzugte Methode. Es wird aber auch darauf hingewiesen, dass die orale Extraktion bei Pferden mit einer dentogenen Unterkieferfistel weniger geeignet ist, da eine chirurgische Versorgung der gesamten Fistel und der infizierten periapikalen Strukturen erforderlich ist (*Dixon* 1997). Gleichzeitig wird als erschwerender Faktor das meist noch junge Alter betroffener Pferde und die damit verbundene lange Ersatzkrone mit überwiegend intaktem Zahnhalteapparat aufgeführt. Die orale Extraktion von Backenzähnen des Unterkiefers führte bei *Dixon et al.* (2000b) bei 75 % der Patienten im Vergleich zur Expulsion mit 64% der Patienten zu höheren Heilungsraten nach einem einmaligen Eingriff. Im eigenen Patientengut kam es bei gleicher Betrachtung nach einmaligem chirurgischen Eingriff bei 100 % der Pferde nach Extraktion und 91 % der Pferde nach Expulsion zur Abheilung. Bei den zwei Pferden mit Notwendigkeit eines weiteren Eingriffs war nach eigener Beurteilung eine Extraktion bedingt durch die Zahnerkrankung und den Substanzverlust an der Zahnkrone nicht möglich. Innerhalb des eigenen Patientenguts hat sich dargestellt, dass beide Methoden zur Erzielung des Therapieerfolgs gut geeignet sind.

Verbunden mit dem Symptom einer Unterkieferfistel ist jedoch nicht nur eine apikale Zahninfektion, sondern sogar eine dento-alveoläre oder dento-mandibuläre Infektion. Da somit zumindest vorübergehend, mitunter auch anhaltend eine Beteiligung des Corpus mandibulae im Sinne einer Osteomyelitis vorliegt, muss auch in diesem Bereich eine chirurgische Versorgung durch operatives Freilegen und Kürettage oder Abtragen infizierten, nekrotischen und brüchigen Knochengewebes erfolgen. Entsprechend ist auch eine antibioti-

sche Begleittherapie angezeigt, zumal gerade bei dentalchirurgischen Eingriffen das Risiko eines septikämischen oder bakteriämischen Verlaufs mit schweren Komplikationen vorliegt (Nieves et al. 1997, Bartmann et al. 2002, Bienert et al. 2003). Hierbei sollte das bei endodontischen Infektionen des Pferdes zu erwartende Erregerspektrum, darunter auch Anaerobier (Bienert et al. 2003) berücksichtigt werden, weswegen im eigenen Patientengut bei der Auswahl eines Antibiotikums auf Penicillin und bevorzugt auf Amoxicillin zurückgegriffen wurde. Nicht zuletzt muss auch im Fall der Zahnextraktion der Fistelkanal mit Fistelöffnung reseziert werden, da ansonsten ein Fortbestand der Infektion oder die bereits vorhandene Epithelisierung des Fistelkanals eine Heilung verhindern können.

Carmalt und Barber (2004) sehen in einer periapikalen Kürettage bei infizierten Unterkieferbackenzähnen eine therapeutische Alternative zur Entfernung des erkrankten Zahns. In den von ihnen beschriebenen elf Fällen in einem Untersuchungszeitraum von zehn Jahren liegen jedoch nicht immer Fisteln, sondern auch noch geschlossene Umfangsvermehrungen des Unterkiefers vor. An den erkrankten Zähnen war jeweils erkennbar nur ein Pulpenast betroffen, wobei jedoch noch keine Pulpennekrose vorlag. Eine solche Ausgangssituation wurde im eigenen Patientengut im Gegensatz zur von Carmalt und Barber (2004) beschriebenen Situation bei keinem der Pferde mit dentogener Unterkieferfistel vorgefunden. Die makroskopische Unterscheidung einer eitrig-infizierten von einer nekrotischen Pulpa erscheint darüber hinaus vergleichsweise schwierig. Auch die individuelle Anzahl und Ausbildung von Pulpenkanälen an den Backenzähnen des Pferdes (Wissdorf et al. 2010) lassen aus eigener Sicht nur mit großen Schwierigkeiten eine Eingrenzung des infektiösen Prozesses zu.

Eine restaurative, endodontische Maßnahme an Backenzähnen durch Wurzelspitzenresektion und retrograde Füllung kann bei stabilem Zahnhalteapparat und weitgehend erhaltener harter Zahnsubstanz angestrebt werden (Baker 2005), ist aber dabei von größerem Aufwand und mit unsicherer Prognose behaftet. Darüber hinaus ist eine endodontische Maßnahme aufgrund kommunizierender Pulpenäste des jungen Pferdezahns erst bei Backenzähnen sinnvoll, deren Durchbruch in die Maulhöhle mindestens drei Jahre zurückliegt (Baker 2005). Im eigenen Patientengut wurde bei 31 Pferden mit dentogenen Unterkieferfisteln lediglich in zwei Fällen auf dieses Therapieverfahren zurückgegriffen.

Der Nachweis der vollständigen Entfernung des Zahnes durch eine postoperative röntgenologische Kontrolle ist äußerst sinnvoll. Übersehene Zahnfragmente führen ansonsten zum Rezidiv der Fistel. Nach Extraktion oder Expulsion von Zähnen bei gleichzeitiger Versorgung infizierter Kieferknochenanteile kann sich die Heilung nur sekundär gestalten. Eine Verzögerung der sekundären Wundheilung oder ein erneut zunehmend purulenter Charakter der Wunde mit Schmerzhaftigkeit kann Hinweis auf eine beginnende und fortschreitende Osteomyelitis des Kieferknochens mit Sequestration sein. In diesem Fall kann die endgültige Abheilung des Prozesses nur nach Sequestrektomie stattfinden.

Die vorübergehende Versiegelung des Zahnfachs ist nach Entfernung von Backenzähnen des Unterkiefers nicht von ähnlich elementarer Bedeutung wie bei mit den Nasenne-

benhöhlen kommunizierenden Backenzähnen des Oberkiefers. Dennoch ist eine wie hier beschriebene Anwendung sinnvoll, da die ständige Kontamination des Wundbereichs mit Futterresten vorübergehend verhindert wird. Zum Einsatz kamen im eigenen Patientengut für Abformungen am Körper einsetzbare, d. h. zahnmedizinische zweikomponentige Silikonnetmassen. Geeignet sind besonders additionsvernetzende Polyvinylsiloxane mit hoher Viskosität und idealer Endhärte. Neben den guten mechanischen Eigenschaften dieses Materials entsteht bei der Aushärtung keine gewebedestruierende Hitze, und es ist im Anwendungsverlauf nahezu schwindfrei sowie bezüglich der Toxizität unbedenklich, da keine Spaltprodukte aus der härtenden Masse frei werden. Somit ist keine Beeinträchtigung der Wundheilung zu befürchten. Durch die Haltbarkeit des Materials war die lokale Nachbehandlung vergleichsweise einfach und kein täglicher Wechsel der Versiegelung erforderlich. Diese Eigenschaften lassen das eingesetzte Material im Vergleich zu anderen Verschlussmaterialien wie Gaze, Acrylverbindungen oder Wachse (Haack et al. 1987, Prichard et al. 1991, Dixon 1997, Dixon et al. 2000b) besonders geeignet erscheinen.

Nicht dentogene Fisteln waren im eigenen Patientengut reine Knochenfisteln oder solche mit Beteiligung der Ohrspeicheldrüse, an deren Entstehung traumatische Einflüsse wesentlichen Anteil hatten. Besonders betroffen waren dabei das Corpus mandibulae und aufgrund seiner exponierten anatomischen Lokalisation der Angulus mandibulae. Die Behandlung dieser Fisteln durch Resektion von Fistelkanal und -öffnung sowie Nekrotomie, d. h. Knochenkürettage und vollständige Entfernung der Knochensequester, war in jedem Fall erfolgreich.

Bei vollständiger Resektion der Unterkieferfistel einschließlich der auslösenden Ursache gestaltet sich, wie anhand dieses Patientenguts dokumentiert, der Heilungsverlauf gut. Nach chirurgischer Behandlung und abgeschlossener Nachversorgung konnten 40 Pferde entlassen werden und zeigten innerhalb des Nachkontrollzeitraums von sechs Monaten keine Anzeichen eines Rezidivs.

Dennoch dürfen prinzipiell spezielle Risiken derartiger Eingriffe wie Unterkieferfrakturen, progressive Osteomyelitiden oder Fistelrezidive nicht außer Acht gelassen werden und können den Operationserfolg langfristig gefährden. Nach der Expulsion von Unterkieferbackenzähnen wurden Komplikationen von 18 % (Prichard et al. 1992) bzw. 36% (Dixon et al. 2000b) beschrieben, nach der Extraktion von bis zu 25 % (Dixon et al. 2000b). Im Vordergrund standen dabei persistierende Fisteln und Sequesterbildungen. Auch bei den eigenen Patienten waren Komplikationen mit der Notwendigkeit eines Folgeeingriffs nicht zu vermeiden. Die im Vergleich zu Prichard et al. (1992) geringe Inzidenz von Langzeitkomplikationen im eigenen Patientengut wird auch im Zusammenhang mit einer aufwendigen Diagnostik sowie einer längeren und damit intensiveren Nachbetreuung der Patienten gesehen.

In Übereinstimmung mit Dixon et al. (2000a) sind Unterkieferfisteln meist bedingt durch mit dem Zahnwechsel und -durchbruch assoziierte apikale Zahnerkrankungen. Dennoch dürfen andere auslösende Ursachen in der Diagnostik und

folgenden Therapie nicht übersehen werden. Im eigenen Patientengut ließ sich bei immerhin 25% der Pferde mit dem Leitsymptom einer Unterkieferfistel kein Zusammenhang mit einer primären Zahnerkrankung herstellen.

## Literatur

- Baker G. J. (2005) Endodontic therapy. In: Baker G. J. und Easley J. (Hrsg.): Equine Dentistry. (2. Aufl.). Verlag Saunders, London, 295-302
- Bartmann C. P., Peters M., Amtsberg G. und Deegen E. (2002) Dentogene Sinusitis durch gramnegative Anaerobier beim Pferd. Tierärztl. Prax. 30 (G), 178-183
- Bartmann C. P., Wissdorf H., Glitz F. und Deegen E. (2010) Kennzeichen, Signalement. In: Wissdorf H., Gerhards H., Huskamp B. und Deegen E. (Hrsg.): Praxisorientierte Anatomie und Propädeutik des Pferdes (3. Aufl.). Verlag Schaper, Alfeld, Hannover, (im Druck)
- Bienert A. (2002): Digitalradiographische, computertomographische und mikrobiologische Untersuchungen bei Backenzahnerkrankungen des Pferdes. Diss. Med. Vet. Hannover
- Bienert A., Bartmann C. P., Verspohl J. und Deegen E. (2003) Bakteriologische Befunde bei endodontischen und apikalen Erkrankungen der Backenzähne des Pferdes. Dtsch. Tierärztl. Wschr. 110, 358-361
- Bienert A., Bartmann C. P. und Feige K. (2008) Vergleich therapeutischer Möglichkeiten zur Behandlung von Backenzahnerkrankungen des Pferdes: Extraktion versus Expulsion. Pferdeheilkunde 24, 419-427
- Carmalt J. L. und Barber S. M. (2004) Periapical Curettage: An Alternative Surgical Approach to Infected Mandibular Cheek Teeth in Horses. Vet. Surg. 33, 267-271
- Dietz O. und Litzke L. F. (2003) Lehrbuch der Allgemeinen Chirurgie für Tierärzte. (6. Aufl.). Verlag Enke, Stuttgart
- Dik K. und Gunsser I. (1997) Atlas der Röntgendiagnostik beim Pferd. Band III: Erkrankungen im Bereich des Kopfes, Halses und Brustkorbs. Hannover, Schlütersche Verlagsanstalt
- Dixon P. M. (1997) Dental Extraction and Endontic Techniques in Horses. Compend. Contin. Educ. Pract. Vet. 19, 628-637
- Dixon P. M., Tremaine W. H., Pickles K., Kuhns L., Hawe C., McCann J., McGorum B. C., Railton D. I. und Brammer S. (2000a) Equine dental disease Part 2: a long-term study of 400 cases: disorders of development and eruption and variations in position of the cheek teeth. Equine vet. J. 31, 519-528
- Dixon P. M., Tremaine W. H., Pickles K., Kuhns L., Hawe C., McCann J., McGorum B. C., Railton D. I. und Brammer S. (2000b) Equine dental disease Part 4: a long-term study of 400 cases: apical infections of cheek teeth. Equine vet. J. 32, 182-194
- Dixon P. M. und Dacre I. (2005) A review of equine dental disorders. Vet. J. 169, 165-187.
- Haack D., Korbner F. und Hertsch B. (1987) Zahnkaries und Zahnfrakturen der Oberkieferbackenzähne beim Pferd. Prakt. Tierarzt 68, 59-65
- König S., Höppner S. und Hertsch B. (2006) Umfangsvermehrungen am Unterkiefer des Pferdes und ihre differenzialdiagnostische Abklärung. Teil 2: Frakturen und Zahnerkrankungen. Tierärztl. Prax. 34, 399-404
- Nieves M. A., Hartwig P., Kinyon J. M. und Riedesel D. H. (1997) Bacterial isolates from plaque and blood during and after routine dental procedures in dogs. Vet. Surg. 26, 26-32
- O'Brien R. R. und Biller D. S. (1998) Dental imaging. Vet. Clin. North Am. Equine Pract. 14, 259-271
- Prichard M. A., Hackett R. P. und Hollis N. (1992) Long-term Outcome of Tooth Repulsion in Horses. A Retrospective Study of 61 Cases. Vet. Surg. 21, 145-149
- Silbersiepe E., Berge E. und Müller H. (1976) Lehrbuch der speziellen Chirurgie für Tierärzte und Studierende. 15. Aufl., Verlag Enke, Stuttgart
- Simon T. und Herold I. (2006) Extraktion des ersten Prämolaren (P2) am rechten Unterkiefer und Fistelsanierung am stehenden Pferd. Ein Fallbericht. Prakt. Tierarzt 87, 612-616
- Wissdorf H., Bartmann C. P., Otto B. und Gerhards H. (2010) Zähne, Denten. In: Wissdorf H., Gerhards H., Huskamp B. und Deegen E. (Hrsg.): Praxisorientierte Anatomie und Propädeutik des Pferdes (3. Aufl.). Verlag Schaper, Alfeld, Hannover, (im Druck)

PD Dr. Claus Peter Bartmann  
Lange Gasse 2  
83435 Bad Reichenhall  
cpbartmann@gmx.de