

Inhalt II

Daniel A. Koch Malokklusionen: Entstehung und züchterische Aspekte	50–59
Daniel A. Koch, Stefan Grundmann Malokklusionen: Therapie	60–65
Daniel Koch Neues aus der Parodontologie	66–71
Literatur	72–73
Autoren/Adressen	74

Malokklusionen: Entstehung und züchterische Aspekte

Daniel A. Koch

1. Einführung

Fehlstellungen der Zähne (Malokklusionen) werden bei Hunden nicht selten beobachtet. Dem Tierarzt werden sie meistens nach dem Zahnwechsel im Alter von ca. 6 Monaten vorgestellt. In vereinzelten Fällen werden die Hunde schon mit einem fehl stehenden Milchgebiss gezeigt. Die frühzeitige Diagnose und die richtige Einschätzung künftiger Kau- und Kieferschlussprobleme sollen mit dem vorliegenden Artikel erklärt werden. Die Einteilung in verschiedene Klassen und ihre züchterische Bedeutung werden vorgestellt. In einem Folgeartikel werden die Therapien der Malokklusionen des Hundes beschrieben.

2. Die normale Okklusion

Für das Zustandekommen einer normalen Okklusion müssen neben den Zähnen auch die Kaumuskulatur und das Kiefergelenk optimal funktionieren sowie die Kiefer korrekt geformt sein. Die wichtigsten Kriterien zur Beurteilung eines normalen Gebisses sind (Abb. 1):

1. Scherengebiss: die Oberkieferschneidezähne stehen etwas vor (rostral) den Unterkieferschneidezähnen. Die Spitzen der Unterkieferschneidezähne berühren die hintere (palatinale) Seite der Oberkieferschneidezähne

2. Interdigitation der Canini: Die Krone des Unterkiefercaninus passt genau in den interdentalen Raum zwischen dem dritten Schneidezahn (Incisivus) und Caninus des Oberkiefers, ohne diese beiden Zähne zu berühren. Die Abstände zwischen den Zähnen sind ebenmässig.
3. Die Prämolaren alternieren mit ihren Opponenten des anderen Kiefers so, dass die Spitzen jeweils in den interdentalen Raum der Antagonisten kommen. Der rostralste Prämolare ist P1 des Unterkiefers.
4. Die Palatinalfläche vom 4. Prämolaren des Oberkiefers hat eine flächige Okklusionsbeziehung mit der Bukkalfläche des 1. Molaren des Unterkiefers, wodurch grosse Scherkräfte beim Zerkleinern der Nahrung ausgeübt werden können (Oberkiefer ist breiter als Unterkiefer). Diese beiden Zähne werden daher auch als Reisszähne bezeichnet und haben eine wichtige funktionelle Bedeutung im Gebiss des Hundes. Der distobukkale Höcker des Unterkiefer M1 steht in Okklusion mit der Zentralfissur des Oberkiefer M1

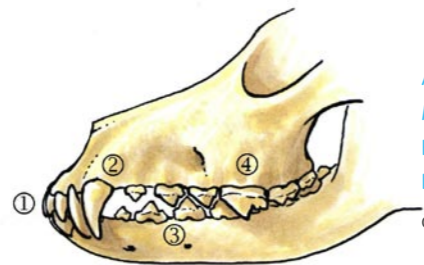


Abb. 1:
Merkmale des korrekten
Kieferschlusses (Okklusion),
Legende siehe Text.

Grafik: Mathias Haab.

Allzu oft werden in den Zuchtbüchern der Rasseclubs diese Kriterien zu wenig berücksichtigt. Die vorgeschriebene Minimalzahl an Zähnen scheint dort wichtiger zu sein. Dabei gilt es zu berücksichtigen, dass die Priorität bei der normalen Okklusion liegen sollte, da Fehlstellungen viel bedeutendere Kauprobleme verursachen können, als nicht eruptierte oder nicht angelegte Zähne. Im optimalen Fall stimmt natürlich beides, es gibt also eine normale Okklusion und ein vollständiges Hundegebiss mit 42 Zähnen.

3. Einteilung und Entstehung der Malokklusionen

Nach übereinstimmenden Literaturangaben bestehen drei Klassen von Malokklusionen. In die Klasse 1 sind die so genannten dentoalveolären Fehlstellungen eingeteilt. Sie beruhen auf einem Fehler im Wechsel von Milch- auf bleibende Zähne. Es ist keine Vererblichkeit nachgewiesen worden. Die Klassen 2 und 3 sind so genannte skelettale Fehlstellungen. Die Fehlstellung beruht auf einem Missverhältnis in der Länge von Ober- zu Unterkiefer. Die Vererblichkeit wurde beim Schwein untersucht und beträgt $h^2 = 0.90$ für die Unterkieferlänge und $h^2 = 0.60$ für die Oberkieferlänge (Wegner, 1992). Die Uebertragung dieser Werte auf den Hund oder die Katze darf gestattet sein, zumal ja sehr oft die gleiche skelettale Fehlstellung bei mehreren Welpen eines Wurfs und im Elterngut beobachtet

wird. Neben den drei Klassen müsste man die brachycephalen Hunde als weitere Kategorie anführen. Bei ihnen können die relativen Kieferverhältnisse zwar korrekt sein, aber die absolute Kieferkürzung hat neben respiratorischen und dermatologischen Konsequenzen auch Auswirkung auf die Zähne, welche aus Platzgründen zunächst fehl stehen und in Folgegenerationen nicht mehr angelegt werden.

3.1 Dentoalveoläre Fehlstellungen der Klasse 1

Die dentoalveolären Fehlstellungen betreffen einzelne Zähne oder Zahngruppen. Die Kieferlängen sind korrekt. Es handelt sich dabei meist um Fehlleistungen beim Zahnwechsel.

Die häufigsten dentoalveolären Fehlstellungen werden bei den Canini beobachtet. Im Normalfall würde der im Kiefer stossende bleibende Caninus die Wurzel seines Milchcaninus während des Eruptionsvorganges resorbieren. Aus nicht definitiv geklärten Gründen kann er aber neben seinem Milchcaninus stossen. Deswegen wird die Wurzel des Milchzahnes nicht aufgelöst. Der Milchzahn persistiert. Als Resultat werden zur Zeit des vorgesehenen Zahnwechsels um den 6. Lebensmonat zwei Generationen von Zähnen beobachtet. Der Milchzahn des Unterkiefercaninus liegt meist auf der äusseren (bukkalen) Seite, der bleibende Zahn steht innen (Abb. 2). Das Wissen um

die nicht stattgefunden Resorption des Milchcaninus liefert Erklärung genug, weshalb ein spontanes Ausfallen des Zahnes nicht selbstverständlich ist und nach einer tierärztlichen Intervention ruft (rasche Extraktion der Milchcanini).



Abb. 2: Zwergschnauzer mit persistierenden Unterkiefermilchcanini. Die bleibenden Canini eruptieren auf der Innenseite und werden eine zu steile Stellung einnehmen.

Nicht jede dentoalveoläre Fehlstellung hat die gleichen Konsequenzen. Beim Unterkiefercaninus jedoch kann die Persistenz des Milchzahnes weit reichende Folgen. Da der bleibende Caninus seine äussere (bukale) Position nicht einnehmen kann, wird er zu steil wachsen und seine Kronenspitze schlussendlich ins Palatum stechen (Abb. 3). Dadurch entstehen schmerzhaft Einbissstellen neben den Oberkiefercanini, welche sich gelegentlich zu Fisteln entwickeln. Darüber hinaus kann das Wachstum des Unterkiefers durch die Bremswirkung im Palatum verzögert werden (Abb. 4). Es kann eine Fehlstellung wie bei Klasse 2 entstehen.

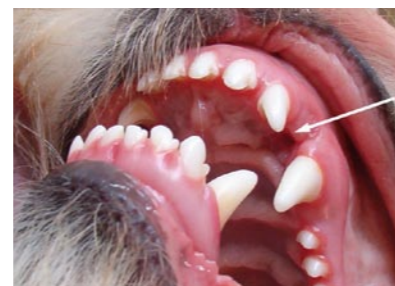


Abb. 3: Bearded Collie, 6 Monate alt mit steil stehendem linkem unteren Caninus und Impression im Palatum (Pfeil)



Abb. 4: Deutscher Schäferhund, 7 Monate. Die persistierenden Milchzähne führten zu einer Linguo- und Distoversion des Caninus und Bremswirkung des Unterkieferwachstums (beachte relative Stellung der Incisivi).

Persistierende Oberkiefermilchcanini sind weniger häufig zu beobachten. Der bleibende Zahn eruptiert meist vor (mesial) des Milchzahnes (Abb. 5). Dadurch bleibt zwischen ihm und dem dritten Incisivus des Oberkiefers wenig Platz für den

Unterkiefercaninus (Abb. 6). Zudem können parodontale Erkrankungen vorliegen, weil zusätzliche Zwischenräume für die Anheftung von Plaque entstehen. Persistierende Milchincisivi werden selten beobachtet und verursachen kaum Fehlstellungen.



Abb. 5: Yorkshire Terrier, 8 Monate mit persistierendem Oberkiefermilchcaninus. Es resultierte keine Fehlstellung. Futterreste und Fremdkörper können aber eine parodontale Erkrankung induzieren.



Abb. 6: Gebiss eines einjährigen Shelties, bei welchem die Persistenz der Oberkiefermilchcanini zu einer Mesial (Kranial)-verschiebung des Oberkiefercaninus geführt hat (Pfeil). Der Zahn steht nicht nur fehl, er ist auch nur knapp eruptiert und hat den Unterkiefercaninus nach distal (kaudal) gedrängt.

Das Paradebeispiel für persistierende Milchzähne ist der Yorkshire Terrier. Bei ihm verursachen die persistierenden Oberkiefercanini selten Fehlstellungen. Je grösser die Hunderasse, desto eher sind Kauprobleme zu erwarten. Beim Deutschen Schäferhund wird zur Zeit eine Tendenz zu persistierenden Unterkiefercanini beobachtet. Auch wenn keine genetische Grundlage erwiesen ist, sollte dem Problem zeitgerecht Beachtung geschenkt werden.

Die Therapiemöglichkeiten sind mannigfaltig. Sie sind einfacher und weniger kostenintensiv, wenn die Problematik frühzeitig erkannt wird. Als erstes sollen die persistierenden Milchzähne gezogen werden, sobald ihre dazugehörigen permanenten Zähne sichtbar werden. Die gleichzeitige Präsenz bedeutet ja schon eine Fehlleistung in der Entwicklung. Fehlstehende bleibende Canini, insbesondere am Unterkiefer, lassen sich im ersten Lebensjahr noch einfach manuell bewegen. Falls diese Therapie nicht erfolgreich oder anwendbar ist, können die Canini gekürzt, gezogen oder mittels Korrekturapparaten in die korrekte Position gezwungen werden. Bei Letzterem gilt, dass die Therapie möglichst frühzeitig in Angriff genommen werden sollte, denn nur im juvenilen Kiefer sind die orthodontischen Korrekturen einfach durchzuführen (Abb. 7 und Kapitel Therapie).

Abbildung 7: Algorithmus zur Einteilung und Behandlung von vielen Fehlstellungen des Hundes

Einleitung	Klasse 1 Dentoalveoläre Malokklusionen			Klasse 2 Skelettale Fehlstellungen	Klasse 3 Skelettale Fehlstellungen
Diagnose	Persistierende Milchzähne			Brachygnathia inferior	Brachygnathia superior
	Unterkiefer canini	Oberkiefer canini	Incisivi		
Therapievorschläge					
Im Milchgebiss	Rasche Extraktion	Rasche Extraktion	Extraktion	Exktration der Unterkiefermilchcanini	Keine Therapie Notwendig
Im permanenten Gebiss	Rasche manuelle Korrektur Kürzen der Canini Korrekturapparate (Gleitbahnen, Dehnschrauben)	Rasche manuelle Korrektur Gummizug Extraktion der Canini	Meist keine Therapie notwendig Kürzen oder Ziehen der Unterkiefercanini Gummizug Korrekturapparat + Eintrag in Stammbaum	Keine Therapie, wenn schmerzfreier Kieferschluss möglich ist	Meist keine Therapie notwendig Protrusionsrolatte für Oberkieferincivi

3.2 Skelettale Fehlstellungen der Klasse 2

Die Kieferlänge verändert sich während dem Wachstum der Welpen erheblich. Da sich Ober- und Unterkiefer als eigenständige Knochen entwickeln, kann es in dieser Zeit gerade bei schnellwüchsigen Rassen zu Abweichungen von der normalen Kieferstellung kommen, die sich während des Wachstums aber ausgleichen.

Erhebliche Längenunterschiede sind aber Anzeichen für eine angeborene Kieferfehltstellung. Im Gegensatz zu den dentoalveolären Fehlstellungen liegt bei den skelettalen Fehlstellungen ein erbliches Geschehen vor. Deswegen werden solche Malokklusionen häufig schon im Milchgebiss beobachtet und dem Tierarzt vorgestellt.

Die Verkürzung des Unterkiefers (Brachygnathia inferior, skelettaler Distalbiss, Rückbiss, Klasse 2) macht oft grosse Probleme, da bereits die Milchcanini zu weit hinten stehen, vom Oberkiefercaninus nach innen gedrängt werden und ins Palatum stechen können. Dies schmerzt nicht nur, sondern kann das Längenwachstum des Unterkiefers weiter bremsen. In den allermeisten Fällen kann man schon beim Milchgebiss tragenden Welpen feststellen, dass die Incisivi des Oberkiefers weit vor denjenigen des Unterkiefers stehen und die Abfolge

der Prämolaren nicht korrekt ist (Abb. 8). Auf jeden Fall sollten bei solchen Hunden die Unterkiefermilchcanini gezogen werden, damit dem Unterkiefer die Gelegenheit geboten wird, ein ungehindertes und kompensatorisches Längenwachstum anzutreten. Eine normale Okklusion kann so bei leichten Fällen in den folgenden Monaten erreicht werden und ist züchterisch zu verantworten, wenn als Pathogenese ein physiologisch zu erklärendes asynchrones Wachstum der beiden Kiefer vermutet wird.



Abb. 8: Rottweiler mit bereits im Milchgebiss deutlicher Unterkieferverkürzung (Klasse 2)

Nach dem Wechsel der Zähne ist das Gebiss erneut zu beurteilen (Abb. 9). Wenn es Kauschwierigkeiten gibt, dann sind sie auf den zu kurzen Unterkiefer und die in den Gaumen

stechenden Unterkiefercanini zurückzuführen. Die störenden Zähne werden mit korrektiven Massnahmen bewegt, gekürzt oder extrahiert (siehe Abb. 7 und Kapitel Therapie). Hierbei gilt, dass eine Behandlung nur erfolgt, wenn dem Tier Leiden genommen oder erspart werden.



Abb. 9: Mischling, 9 Monate alt, mit Klasse 2 Fehlstellung. Die Wiederherstellung einer normalen Okklusion ist nicht möglich. Ziel der Behandlung ist ein schmerzfreier Kieferschluss.

Die Behandlung wird im Stammbaum eingetragen und die Besitzer werden über die Zusammenhänge der Entstehung aufgeklärt. Es kann natürlich nicht sein, dass ein Hund mit

einem normal aussehenden, aber korrigierten Gebiss auf Ausstellungen ein schönes Gebiss attestiert bekommt oder gar den Fehler an Nachfahren weitergibt. Aufgrund der Tatsache, dass wenig schwere Klasse 2 Fehlstellungen ähnlich aussehen wie Klasse 1 Fehlstellungen, ist eine genaue Anamneseerhebung und Diagnosestellung äusserst wichtig. Die Untersuchung mit der Dokumentation aller für eine normale Okklusion relevanten Punkte (insbesondere Abfolge der Molaren und Prämolaren) wird aber eine Richtung aufzeigen. Nur bei Klasse 1 Fehlstellungen sollte die Zucht ermöglicht werden.

Bei der Brachygnathia inferior sind Rasseprädispositionen beschrieben für den Amerikanischen Cocker Spaniel, Australischen Hirtenhund, Englischen Springer Spaniel und den Dackel.

3.3 Skelettale Fehlstellungen der Klasse 3

Die Fehlstellungen der Klasse 3 beruhen auf einer Verkürzung des maxillären Gesichtsschädels (Brachygnathia superior, Progenie, skelettale Mesialbiss, Vorbiss). Da der schmalere Unterkiefer weiter vorne steht und die Eckzähne nach aussen gerichtet sind, kommt es selten zu erheblichen funktionellen Behinderungen. Das Merkmal ist bei Rassen wie dem Boxer oder bei den Bulldoggen typisch und wird durch Zucht erhalten (Abb. 10).



Abb. 10: Gebissstatus einer dreijährigen Bulldogge. Der Oberkiefer ist rassetypisch zu kurz (Brachygnathia superior, Klasse 3). Die Unterkiefercanini stehen vor dem kranialen Ende der Oberkiefers und verursachen keine Kauprobleme.

Eine Behandlung der Klasse 3 Fehlstellungen ist praktisch nie notwendig. Die Verkürzung des Kiefers kann zur Folge haben, dass diverse Zähne fehlen oder aus Platzgründen quer statt längs stehen. Fehlstellungen sind zudem prädisponierende Faktoren bei der Entstehung von Parodontalerkrankungen.

In wenigen Fällen von leichter Brachygnathia superior beschränkt sich die inkorrekte Relation auf die Incisivi. Dabei entsteht das so genannte umgekehrte Scherengebiss (Abb. 11). Auch Traumata können zu solchen Fehlstellungen führen. Hier ist eine Behandlung mittels Protrusionsplatte anwendbar, wobei die gleichen Einschränkungen für die Zucht gelten, wie sie unter Klasse 2 aufgeführt wurden.



Abb. 11: Staffordshire Terrier mit umgekehrtem Scherengebiss. Die Stellung der übrigen Zähne, insbesondere der Canini, ist korrekt.

Im Uebrigen resultiert das direkte Aufeinandertreffen der Schneideflächen der Incisivi (Zangengebiss) tendenziell in einem umgekehrten Scherengebiss, da die Haltekraft der Unterkieferschneidezähne im Knochen geringer ist als diejenige der Oberkieferschneidezähne.

Bei der Brachygnathia superior sind Rasseprädispositionen beschrieben für den Amerikanischen Cocker Spaniel, Australischen Hirtenhund, Shar pei, Clumber Spaniel, English Springer Spaniel, Lakeland Terrier, Vizsla und Weimaraner.

3.4 Brachycephale Hunde

Primär hat die Brachycephalie nichts mit dem Gebiss zu tun. Die Verkürzung des Gesichtschädels führt aber sekundär zu einer markanten Reduktion des Platzes für die Zähne. Ein erstes Zeichen dieser Verkürzung ist das Querstehen einzelner Zähne (Abb. 12). Tatsächlich ist dies eine sporadische Beobachtung bei Labrador Retrievern, von welchen Einzelberichte über Atemwegsproblem ähnlich dem Brachycephalen Syndrom vorliegen.

Viele brachycephale Hunde können den Klasse 3 Fehlstellungen zugeordnet werden. Da aber aus der Fehlstellung kaum relevante Kauprobleme entstehen, ist von einer Korrektur abzusehen. Umgekehrt würde die Verlängerung des Gesichtsschädels nicht nur zu einer erleichterten Inspiration führen, sondern auch zur einer Verbesserung der Zahnstellung und Zunahme der Zahnzahl.

4. Empfehlungen für die Zucht

Die oben ausgeführten Ueberlegungen und wissenschaftliche Studien zu Gebiss- und Zahnanomalien resp. Kurzköpfigkeit münden in den unten stehenden allgemeinen Empfehlungen zur Zucht. Sie sind aus veterinärmedizinischer Sicht formuliert und haben die Gesundheit des Hundes resp. der Rasse zum Ziel.



Abb. 12:
Querstehender P3 bei einem 10 Jahre alten Labrador Retriever
(Zufallsbefund).

4.1 Grundsätze:

- 1 Skelettale Malokklusionen sind klinisch bedeutsamer als einzelne Zahnfehler
- 2 Skelettale Malokklusionen sind hoch vererblich
- 3 Unterkieferverkürzungen (Klasse 2) resultieren meist in schwerwiegenden Problemen
- 4 Die Vererblichkeit von Zahnwechselfehlern (dentoalveoläre Malokklusionen) ist zur Zeit nicht nachgewiesen
- 5 Brachycephalie und fehlende Prämolare resp. Molare haben einen direkten Zusammenhang

4.2 Empfehlungen für die Rasseclubs:

- 1 Nur Scherengebiss zulassen (Ausnahme Rassestandards bei Klasse 3)
- 2 Unterkiefercaninus muss vor Oberkiefercaninus sein und in die Lücke zwischen den 3 Schneidezahn und den Eckzahn passen
- 3 Beim Hund müssen alle 42 Zähne vorhanden sein.
- 4 Bei sehr schmaler Zuchtbasis können für eine befristete Zeit alle vier P1 fehlen.
- 5 Bei den brachycephalen Rassen kann von den Empfehlungen abgewichen werden, sofern die Richtlinien periodisch angepasst und verschärft werden.

4.3 Empfehlungen für Welpenbesitzer:

- 1 Hunde im Alter von 3 Monaten dem Tierarzt zeigen, um möglichst früh skelettale Fehlstellungen zu erkennen und einen Beurteilungs- und Behandlungsplan aufzustellen
- 2 Fehlstehende Zähne, vor allem Unterkiefer-Canini, möglichst früh ziehen lassen
- 3 Zahnwechselfehler, vor allem Unterkiefercanini, möglichst rasch durch die Extraktion der persistierenden Milchzähne behandeln lassen
- 4 Skelettale Fehlstellungen dem Rasseclub melden, um eine Zuchtverbesserung der Rasse zu ermöglichen

Die Diskussionsgruppe für Zahnheilkunde Schweiz:
www.kleintiermedizin.ch/zahn, unterstützt und berät Rasseclubs bei ihren individuellen Reglementen.

Malokklusionen: Therapie

Daniel Koch, Stefan Grundmann

1. Übersicht

Ob eine Zahn- oder Kieferfehlstellung behandelt werden sollte oder nicht wird kontrovers diskutiert. Unabhängig davon stellen dadurch bedingte gesundheitliche Beeinträchtigungen eine klare Behandlungsindikation dar. Das klassische Beispiel dafür sind Fehlstellungen der Unterkiefereckzähne mit schmerzhaften Einbissen in den Gaumen. In diesem Falle stellt sich nicht die Frage ob, sondern wie therapiert werden sollte.

Bei Junghunden kurz nach dem Zahndurchbruch können erstaunlich gute Ergebnisse durch Massieren der fehlgestellten Zähne in die entsprechende Position erzielt werden. Auch mit dem Kürzen betreffender Zähne kann man ein gutes funktionelles Resultat erhalten. Das Kürzen der Zahnkrone mit Vitalamputation stellt eine weit verbreitete Behandlungsform dar, beinhaltet jedoch die Gefahr einer Infektion des Wurzelkanals mit daraus resultierender Pulpanekrose. Da der durchbrechende Zahn noch keine vollständige Wurzel ausgebildet hat, ist eine anschließende endodontische Versorgung (Wurzelkanalbehandlung) problematisch. Durch die noch weit offene Wurzelspitze kann Füllmaterial in den Kieferknochen austreten und schmerzhafte entzündliche Reaktionen herbeiführen. Aus diesem Grund ist ein schrittweises

Abschleifen mit anschließender Versiegelung der Dentinkanäle weniger riskant. Durch das Abschleifen von Schmelz und der oberen Dentinschicht ohne den Wurzelkanal zu eröffnen, wird eine pulpaseitige Anlagerung von Reparaturdentin induziert. Nach 6–12 Wochen kann ein weiteres Abschleifen erfolgen, bis die gewünschte Länge erreicht ist. Die besten kosmetischen Ergebnisse werden mit kieferorthopädischen Massnahmen erzielt. Dazu werden mit Hilfe elastischer Zugkräfte, Aufbissplatten oder Dehnschrauben die betroffenen Zähne oder Zahngruppen in die korrekte Position im Gebiss gebracht. Die Extraktion eines Eckzahnes sollte wegen seiner wichtigen Bedeutung (Halte- und Greiffunktion, Zungenführung, Mimik) wenn möglich vermieden werden.

Der folgende Artikel soll als Entscheidungshilfe für Zeitpunkt und Art der Behandlung bei den verschiedenen Klassen von Malokklusionen dienen.

2. Extraktion von Milchzähnen

Zur Entstehung von Malokklusionen können auch fehlstehende Milchzähne beitragen. Zum Beispiel kann durch Einbeißen der Unterkiefermilchcanini in den Gaumen bei skelettalen Fehlstellungen der Klasse 2 (Rückbiss) das Längenwachstum des Unterkiefers behindert werden. Während im permanenten

Gebiss Korrekturmassnahmen möglich sind, werden betroffene Zähne im Milchgebiss frühzeitig extrahiert. Vor jeder Extraktion sollte die Wurzel und die Position der darunter liegenden Zahnanlage radiologisch lokalisiert werden. Die Zähne können dann mit offener oder geschlossener Technik extrahiert werden. Dabei ist es äusserst wichtig, die Zahnanlage des permanenten Zahnes nicht zu verletzen. Da die Schmelzbildung durch die der Zahnanlage aussen aufliegenden Ameloblasten erfolgt, führt eine Schädigung dieser Zellschicht während der Schmelzproduktion zu sichtbaren Schmelzdefekten am bleibenden Zahn.



Abb. 1:
Vollständig extrahierter
Oberkiefermilchcaninus

Über die Wichtigkeit der Extraktion persistierender Milchzähne wurde an anderer Stelle bereits hingewiesen. Die oftmals partiell resorbierte Wurzel neigt besonders zum Abbrechen während

der Extraktion, weswegen eine offene Technik mit Alveolotomie empfehlenswert ist. Gebogene Extraktionsinstrumente (Hebel nach Fahrenkrug) erleichtern zusätzlich das Lösen der Wurzel aus der Alveole (Abb. 1). Persistierende Milchzähne führen nicht nur zu dentoalveolären Fehlstellungen (Klasse 1) sondern begünstigen zudem das Auftreten parodontaler Erkrankungen.

3. Korrekturen der Zahnstellung

Die Zahnwurzel ist über das parodontale Ligament in der Alveole verankert. Einwirkende Kräfte werden über diesen Bandapparat auf die knöcherne Alveole übertragen. Druckkräfte stimulieren im Knochen Osteoklastenaktivität zur Knochenresorption, Zugkräfte hingegen induzieren Osteoblasten zum Aufbau neuen Knochens. Diese permanenten Umbauvorgänge im Knochen werden als „Remodelling“ bezeichnet und können durch kieferorthopädische Apparate beeinflusst werden.

In der Kieferorthopädie werden aktive und passive Apparate unterschieden. Aktive Geräte besitzen eine Eigenspannung durch Schrauben, Federn oder elastische Bänder. Passive Apparate, wie z.B. schiefe Ebenen aus Kunststoff, haben keine Eigendynamik. Sie werden erst wirksam durch intermittierende Kaubewegungen und damit Kontakt des Zahnes mit dem Implantat.

Die Geschwindigkeit der Zahnbewegung von drei wichtigen Faktoren ab: vom Alter des Patienten, der Knochendichte und der Krafteinwirkung. Während dem Zahnwechsel im Alter von 7–10 Monaten befindet sich der Kieferknochen im ständigen Umbau. Dies beschleunigt alle in dieser Zeit durchgeführten Korrekturmaßnahmen. Wegen der geringeren Knochendichte im Oberkiefer (Verhältnis kortikalem zu spongiosen Knochen) erfolgen Zahnbewegungen im Oberkiefer schneller als im Unterkiefer. Die applizierten Kräfte sollten so dosiert werden, dass Abbau- und Aufbauvorgänge im Gleichgewicht stehen. Durch zu große Kräfte können Gewebsnekrosen auf der Druckseite entstehen. Die Osteoklasten gehen zugrunde und die Zahnbewegung kommt trotz weiter einwirkender Druckkräfte zum Stillstand.

3.1 Elastische Zugkräfte

Mit elastischen Kunststoffketten können Einzelzähne verschoben werden. Es handelt sich dabei um aktive Apparate, bei denen Zugkraft und -richtung exakt bestimmt werden müssen, um die gewünschte Stellungskorrektur zu erreichen. Diese Technik wird eingesetzt bei mesial verlagerten Oberkieferzähnen, die nicht selten im Zusammenhang mit persistierenden Milchzähnen stehen.

Bei der Platzierung der elastischen Elemente muss gewährleistet sein, dass der zur Verankerung gewählte Zahn nicht gleichzeitig mit verschoben wird. Für die Verankerung eignet sich im Falle einer gewünschten Verschiebung des Oberkiefercaninus der Reißzahn (P4), der durch seine drei divergierenden Wurzeln den einwirkenden Zugkräften standhält. Für die Befestigung der elastischen Kette wird ein Metallknopf (Bracket) mittels Schmelzätztechnik an der Aussenseite des P4 befestigt. Das elastische Band wird in den Knopf eingehängt und unter moderatem Zug um die Spitze des mesial verlagerten Caninus gespannt (Abb.2). Die erforderliche Spannung ist abhängig von Größe und Alter des Patienten. Um ein Abrutschen zu verhindern wird ebenfalls mit der Schmelzätztechnik ein lichterhärtender Kunststoffring auf die Zahnschmelz aufgebracht und mit einem Bohrer eingekerbt. Die eingesetzten Kunststoffketten werden gut vom Patienten toleriert und können leicht verstellt werden. Beim Beißen auf harte Gegenstände kommt es gelegentlich zum Abbrechen der Metallknöpfe. Daher sollte das Apportieren von Gegenständen in dieser Zeit vermieden und weiches Futter verabreicht werden. Der Besitzer sollte täglich den korrekten Sitz und die Spannung der elastischen Elemente überprüfen sowie diese von Futterresten und Haaren reinigen. Während wöchentlicher Kontrollen wird die Zahnbewegung ausgemessen und die Kunststoffkette bei Bedarf nachgespannt.

Nach erfolgter Korrektur muss vor Entfernung des Implantats eine vom Ausmaß der Zahnverschiebung abhängige Zeit abgewartet werden, um eine Festigung im Alveolarknochen zu erreichen. Als Faustregel entspricht dies etwa der Zeit, die für die Korrektur benötigt wurde. Meiner Erfahrung nach sind dafür 3–4 Wochen ausreichend.



Abb. 2:
Kunststoffkette zur
Korrektur eines
mesial verlagerten
Oberkiefercaninus

3.2 Schiefe Ebene

Eingeschliffene Kunststoffgleitbahnen eignen sich insbesondere zur Korrektur von linguale Fehlstellungen der Unterkieferzähne. Der Einbiss der Unterkiefercanini in den Gaumen (Abb. 3) kann in Extremfällen zur Ausbildung von Fisteln führen. Das Auftreten steht ebenfalls häufig in Zusammenhang mit persistierenden Milchzähnen oder einem Engstand der Unterkieferäste (Mandibula angusta).

Ursache kann aber ebenso eine skelettal bedingte Fehlstellung der Klasse 2 (Rückbiss) sein. Kunststoffgleitbahnen beeinflussen den Zahn passiv durch



Abb. 3:
Einbiss des zu
steil stehenden
Unterkiefercaninus
zwischen I3 und Caninus
in den Gaumen

Okklusionsbewegungen des Kiefers. Bei jedem Kieferschluss kommt der zu korrigierende Zahn in Kontakt mit dem Implantat und wird durch die intermittierende Krafteinwirkung in die gewünschte Position abgelenkt. Der für die Korrektur erforderliche Zeitraum hängt von dem Ausmaß der Fehlstellung sowie von Alter und Kieferaktivität des Patienten ab. Der optimale Zeitraum ist der 7. bis 11. Lebensmonat. Vorteil dieser Technik ist, dass kein regelmäßiges Verstellen der Spange im Verlauf der Korrektur erforderlich ist.

Für die Herstellung der Kunststoffgleitbahnen benötigt das Dentallabor einen Ober- und Unterkieferabdruck (Abb. 4) sowie

eine Bissnahme (zum Beispiel mit einem Wachsplattenabdruck) um die beiden Kieferhälften zu orientieren. Die Abdrucknahme erfolgt beim Hund in einer kurzen Narkose. Anhand der Abdrücke wird vom Zahntechniker ein Gipsmodell hergestellt, die beiden Kieferhälften mit Hilfe der Bissnahme orientiert und das gewünschte Implantat aus Acryl gegossen. Die Kunststoffgleitbahn wird im Oberkiefer über die integrierten Drähte mit der Schmelzätztechnik und lichterhärtendem Kunststoff befestigt (Abb. 5). Kontrollen sollten in zweiwöchigem Abstand bis zum Erreichen der gewünschten Position durchgeführt werden. Für die Korrektur werden durchschnittlich 6-8 Wochen benötigt. Auch hier sollte bis zur Entfernung des Implantats eine entsprechende Festigungsphase abgewartet werden, damit es nicht zu einer Verschlechterung der Position nach Entfernen des Implantates kommt (Abb. 6).



Abb. 5:
Eingesetzte Gleitbahnspange zur Korrektur des Unterkiefercaninus



Abb. 6:
Ergebnis der Korrektur nach Entfernen der Spange nach 10 Wochen

3.3 Dehnschrauben

Ein Engstand der Unterkiefercanini kann auch mit Hilfe von Dehnschrauben korrigiert werden. Im Gegensatz zu den schiefen Ebenen handelt es sich um aktive Apparate, bei denen mit Hilfe von Stellschrauben die Position der Zähne korrigiert wird, was eine gewisse Kooperation des Patienten voraussetzt. Die vorgefertigten Implantate werden zwischen den Unterkiefereckzähnen mit Hilfe der Schmelzätztechnik befestigt (Abb. 7). Ein Nachspannen der Schraube mit einem Metallschlüssel erfolgt alle 4 Tage, wobei mit jeweils 1/4 Umdrehung eine Expansion um 0,25 mm erreicht wird. Bei einseitigem Caninus-Lingualstand wird die Dehnschraube

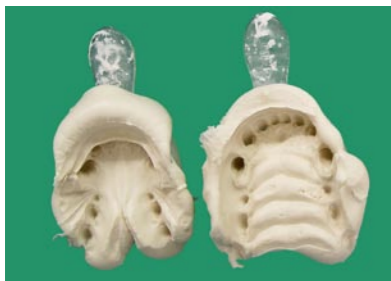


Abb. 4:
Abdruck von Ober- und Unterkiefer

nicht parallel, sondern schräg zur Spitze des zu korrigierenden Eckzahnes eingesetzt. Dadurch kommt es zu einer Hebelwirkung auf den zu korrigierenden Zahn. Die Behandlungsdauer beträgt ebenso etwa 2 Monate. Auch hier sollte nach erfolgter Korrektur die Dehnschraube frühestens nach 3-4 Wochen entfernt werden um einem Rezidiv vorzubeugen.



Abb. 7:
Dehnschraube zwischen den beiden Unterkiefercanini

(Bild: Dr. E. Buff, Frauenfeld)

Dehnschrauben werden in ähnlicher Form in so genannten Protrusionsspangen zur Korrektur von Fehlstellungen einzelner oder mehrerer Oberkieferschneidezähne eingesetzt. Diese Implantate werden wie die Kunststoffgleitbahnen anhand eines Abdrucks im Dentallabor hergestellt und mit der Schmelzätztechnik im Oberkiefer befestigt (Abb. 8). Das schiebbare Innenteil wird vom Besitzer mit einem Schlüssel

in regelmäßigen Abständen verstellt. Aus zuchthygienischen Gründen ist vor einer Korrektur unbedingt abzuklären, ob es sich eine dentoalveoläre (Klasse 1) oder skelettale (Klasse 3) Malokklusion handelt.



Abb. 8:
Protrusionsspange zur Korrektur der Oberkieferschneidezähne

4. Zusammenfassung

Grundsätzlich ist bei einer Vielzahl von Kiefer- und Zahnfehlstellungen eine funktionelle Korrektur möglich. Ein frühes Eingreifen bei persistierenden Milchzähnen kann das Auftreten von Fehlstellungen häufig verhindern. Die Funktion vom Gebiss sollte immer vor kosmetischen Aspekten stehen. Wegen der Erbllichkeit von skelettalen Fehlstellungen, die durch ungleiches Kieferwachstum ausgelöst werden, sollten betroffene Tiere unbedingt von der Zucht ausgeschlossen werden.

Neues aus der Parodontologie

Daniel Koch

1. Prädisponierende Faktoren für Parodontalerkrankungen

In der Veterinärmedizin ist wenig bekannt über prädisponierende Faktoren. In den Übersichtsartikeln werden Fehlstellungen und Systemerkrankungen genannt, ohne dies aber eingehend studiert zu haben. In der Humanzahnheilkunde weiss man mehr darüber. Es scheint opportun, einige Informationen von dort zu entlehnen und auf Hund und Katzen anzuwenden.

Es sind die Bakterien, welche als Krankmacher identifiziert wurden. In der Maulhöhle des Hundes sind es Pasteurellen, Pseudomonaden, Actinomyces, Corynebakterien, Streptokokken, Bacteroides, Porphyromonas, Prevotella, Fusobakterien, Lactobazillen, Propionibakterien uvm. Sie produzieren Zytokine, Antigene und Lipopolysaccharide, welche das Zahnfleisch abbauen. Dieser Biofilm wirkt vor allem durch seine Qualität, das heisst durch die Gruppe der pathogenen Keime. Die Quantität an Bakterien spielt eine untergeordnete Rolle.

Identifizierte modulierende Faktoren beim Mensch sind Stress, offene Mundatmung (vor allem nachts) und Rauchen. Sie erhöhen die Chance auf eine Parodontalerkrankung. Als

prädisponierende Faktoren wurden systemische Krankheiten (Leukämie, Diabetes mellitus, HIV), Unterernährung, Immunsuppression, Schwangerschaft (weiches Kollagen) bezeichnet. Diabetes mellitus zum Beispiel wirkt über eine erhöhte Glukosekonzentration im Sulcus gingivalis und darauf folgender Spirochätenvermehrung.

Es gibt beim Menschen spezielle Genotypen, welche für Parodontalerkrankungen prädisponiert sind. Sie werden IL-1 (Interleukin 1) positiv genannt. IL-1 fördert die Entzündung, erhöht die Osteoklastenaktivität und die Proteinase. So ergibt der IL-1 Genotypus ein 3-fach erhöhtes Risiko für Parodontalerkrankungen, Rauchen ebenfalls ein 3-fach erhöhtes Risiko und beide zusammen ein 8-fach erhöhtes Risiko.

Bei Katzen im Zusammenhang mit FORL und bei Hunden mit massiver Parodontitis sind schon mehrfach genetische Prädispositionen diskutiert worden (Abb. 1). Insbesondere die Immunerkrankungen bei den Katzen lassen den Schluss zu, dass es sich wie beim Menschen verhalten könnte und es Katzen gibt, welche auf genetischer Basis die Prädisposition für FORL oder auch Stomatitis-Faucitis tragen. Damit würden die Pathogenese dieser Erkrankungen eine neue Stossrichtung bekommen.



Abb. 1:
Katze, 15 Monate, mit massiver
Gingivitis als Folge einer
Immunsystemerkrankung.

Entgegen der landläufigen Meinung hat der Zahnstein nur sehr wenig Einfluss auf die Pathogenese der Parodontitis. Die Bakterien im festen Zahnstein sind praktisch inert. Der Gestank aus dem Maul stammt auch nicht von ihm. Vielmehr ist der aktive Biofilm verantwortlich für die Auslösung des parodontalen Zerfalls. Aus diesem Grund sollte die Gebissgesundheit nicht anhand der Quantität an Zahnsteins beurteilt werden, sondern an der Qualität des Biofilms resp. der Plaque (Abb. 2) und an dessen Folgen resp. dem Gesundheitszustand der Gingiva (Gingivitis, Parodontitis, Alveolarlyse; Abb. 3; siehe dazu vorangehende Kapitel).



Abb. 2:
Plaque im Sulcus gingivalis
(Pfeile). Als Folge der
Bakterienbesiedlung bildet sich
die Gingiva irreversibel zurück.

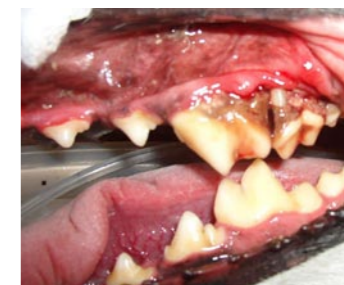
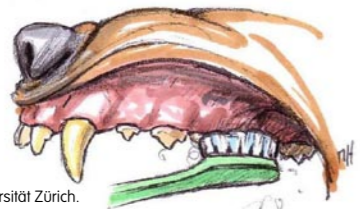


Abb. 3:
Parodontitis im Bereich der P4
und M1 Wurzeln mit Alveolar-
knochenbeteiligung bei einem 8
Jahre alten Windhund.

Das Zähneputzen entfernt den Biofilm nachhaltig. Beim Menschen gilt die Empfehlung, dass eine einmalige Reinigung genügend sei. Diese Frequenz ergibt sich einerseits aus der Belastung der Gingiva durch die Zahnbürste und andererseits aus der Zeit, welche die Plaquebakterien für eine Besiedlung der Gingiva benötigen. Beim Hund und bei der Katze dürfte sich dies nicht anders verhalten. Deswegen macht eine tägliche Biofilmentfernung Sinn. Besitzer von Hunden sollten nach der Gebissreinigung in der Tierarztpraxis instruiert werden, wie das Zähneputzen beim Haustier durchzuführen ist. Zudem sind sie auf die Zusammenhänge in der Pathogenese aufmerksam zu machen und ist das tägliche Zähneputzen zu empfehlen (Abb. 4). Wo dies nicht möglich ist, sollte auf den positiven Effekt von strukturiertem Futter, Kauriegeln oder entsprechenden Spielsachen aufmerksam gemacht werden (Abb. 5). Auch hier

gilt, dass nur die tägliche Biofilmentfernung die Entstehung der Parodontalerkrankung nachhaltig verlangsamt (Abb. 6).



Grafik Mathias Haab, Vetsuisse Fakultät Universität Zürich.

Abb. 4: Tägliches Zähneputzen als nachhaltige Methode zur Erhaltung der Gebissgesundheit.



Abb. 5: Kauriegel sind gute Alternativen zum Zähneputzen

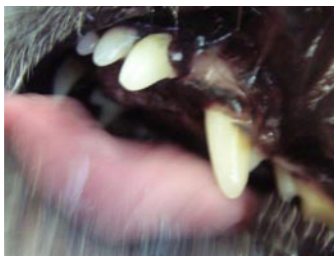


Abb. 6: Pekingese, 10 Jahre mit gesundem Zahnfleisch und wenig Zahnstein dank täglicher Zahnreinigung durch die Besitzerin.

2. Folgen der Parodontalerkrankungen auf den Gesamtorganismus

Die Zusammenhänge zwischen der Gebissgesundheit und dem Körper sind beim Menschen genau untersucht worden, denn ihre Konsequenzen sind von volkswirtschaftlicher Bedeutung. Die Parodontitis kann beim Menschen nach Aussage der Zahnärzte zu Herzinfarkten, Arteriosklerose, pneumologischen Erkrankungen und Endokarditis führen. Der Beweis dafür ist zwar nicht überall angetreten. Parodontitis führt aber zu einem sieben Mal höheren Risiko für die Geburt untergewichtiger Babies. Der Grund ist bei der Prostaglandinproduktion zu suchen, welche die Geburt auslöst. Bei Arteriosklerose und Herzinfarkten wurden C-reaktives Protein, Lipopolysaccharide und Bakterien aus der Maulhöhle nachgewiesen. Tatsache ist, dass bei einer generalisierten Taschentiefe von 6 mm eine offene Wundfläche von 3000 mm² entsteht (Handtellergrösse).

Zur Wundgrösse als Folge einer Parodontitis beim Hund oder Katze ist anzumerken, dass die Heilung derselben durch eine sehr gute Durchblutung gefördert wird. Andererseits führt die Durchblutung auch zu einer raschen Verschleppung von Keimen. Ueber mögliche Folgen der Parodontitis bei Hunden gibt es in der Literatur nur wenige Angaben. Nach übereinstimmenden

Angaben leiden über 75 % der Hunde an parodontalen Problemen. Ihr chronischer Verlauf soll über eine Bakteriämie und Aufnahme von Toxinen in der Maulhöhle zu systemischen Erkrankungen führen. De Bowes et al. (J Vet Dent 13, 57–59, 1996) haben bei 45 Hunden einen Zusammenhang der parodontalen Flora mit histopathologischen Veränderungen in Lunge, Myokard, Leber, Niere, Tonsillen, Milz und verschiedenen Lymphknoten gefunden. Es darf deshalb gefolgert werden, dass bei bakteriellen chronischen Systemleiden oder bei low-grade Infektionen unter Implantaten die Gebissgesundheit als auslösender oder prädisponierender Faktor betrachtet werden muss.

Und noch ein weiterer Aspekt der Streuung von Bakterien ist interessant. Die Zahnsteinentfernung und damit die gleichzeitig erfolgte Verletzung der Gingiva führen zu einer Bakteriämie, welche zumindest 10 Minuten über die Gebissreinigung hinaus anhält (Nieves et al., Vet Surg, 26, 26–32, 1996). Dabei ist es unerheblich, wie stark die Parodontalerkrankung vorangeschritten ist, denn sowohl bei milder Gingivitis als auch bei starker Parodontitis werden die gleichen Bakterien in ähnlich hoher Zahl ins Blut abgeschwemmt (Abb. 7). Es wird deswegen strikte davon abgeraten, in der gleichen Session das Gebiss zu reinigen und einen sterilen Eingriff vorzunehmen. Es besteht nämlich die grosse Gefahr einer Wundinfektion durch Keime aus Maulhöhle.

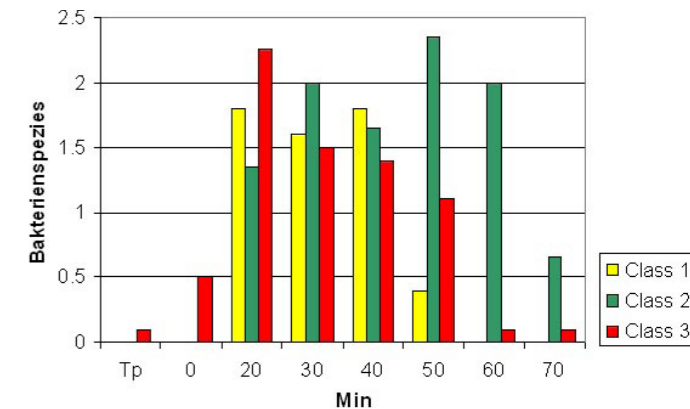


Abb. 7: Bakteriämie nach Zahnsteinentfernung in der Tierarztpraxis (Tp: vor Zahnsteinentfernung; min = Zeit nach Beginn der Zahnsteinentfernung; Class 1 = milde Gingivitis, Class 2 = mittelgradige Gingivitis, Class 3 = Parodontitis; Bakterienspezies = Durchschnittliche Anzahl Stämme pro Patient im Blut; nach Nieves et al., 1996)

3. Chirurgische Parodontologie: Buccal flap Techniken

Parodontalerkrankungen mit Beteiligung des Alveolarknochens können am Oberkiefer zu oronasalen Fisteln führen. Dies geschieht besonders häufig, wenn bei älteren Patienten als Folge einer lange Zeit unbehandelten Parodontitis der Oberkiefercaninus entfernt wird. Die Extraktion kann zur Verletzung der dünnen Knochenlamelle zwischen Alveole und Nasenhöhle und damit zu einer Verbindung zwischen Maul- und Nasenhöhle führen (Abb. 8). Der permanente Luftzug, die Impaktierung mit Futter und eine schlechte Infektionsabwehr in der vorgeschädigten Maulhöhle verhindern den sekundären Wundverschluss.



Abb. 8:
Chronische oronasale Fistel bei einem 7 Jahre alten Zwergdackel. Der Caninus wurde 4 Wochen zuvor als Folge einer starken Parodontalerkrankung entfernt.

Hunde mit oronasalen Fisteln zeigen einseitigen oder beidseitigen serösen bis eitrigen Nasenausfluss und Niesen.

Die Inspektion der Maulhöhle offenbart die Fistel. Sie wird in Narkose mit einer Sonde exploriert. Eine chronische Fistel wird sich nicht spontan schliessen und muss chirurgisch versorgt werden

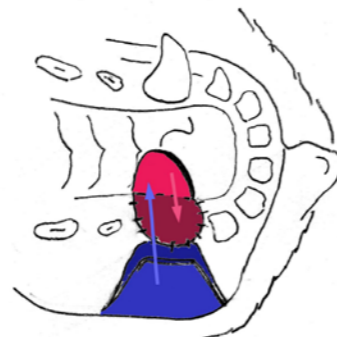


Abb. 9:
Schematische Darstellung der Doppelflaptechnik zum Verschluss einer oronasalem Fistel rot = erster Flap aus der palatinalen Mukosa; blau = zweiter Flap aus der bukkalen Mukosa)

Für den Verschluss einer oronasalen Fistel am Ort des Caninus wird eine Doppelflaptechnik angewendet (Abb. 9). Zunächst wird der Fistelkanal von nekrotischen Knochen und Schleimhautresten befreit. Der erste Flap wird aus der palatinalen Mukosa gewonnen. Die Basis ist am Alveolarrand. Der Flap wird

nach Drehung in die Höhle mit Einzelknopfnähten oder einer einfach fortlaufenden Nahttechnik und rasch resorbierbarem monofilen Nahtmaterial am Alveolarrand vernäht. Die palatinal Mukosa wird so zur nasalen. Als Zwischenschicht kann getrocknete und lyophilisierte Schweinesubmukosa (Vet-Bio-SIS®) eingelegt und fixiert werden. Der zweite Flap wird an der Innenseite der Backe mobilisiert. Die Basis liegt am Uebergang zwischen oraler Mukosa und Haut. Der Flap soll grosszügig geplant werden. Der zweite Flap bedeckt nicht nur die Stelle der Wurzelhöhle, sondern wird bis in den durch den ersten Flap entstandenen Defekt im Palatum gezogen und wie der erste Flap vernäht. Es entsteht somit ein relativ dicker doppelter Verschluss der oronasalen Fistel (Abb. 10). Die Nähte liegen nicht direkt übereinander. Der Unterkiefereckzahn muss gekürzt oder gezogen werden, sofern die Gefahr besteht, dass seine Kronenspitze den Verschluss verletzen kann. Die Besitzer werden angewiesen, den Hunden für 20 Tage weiches Futter anzubieten. Antibiotika sind indiziert, sofern es der Zustand der Gingiva erfordert.

Ähnliche Techniken sind für den Verschluss von Wundhöhlen in der Region der Prämolaren oder Molaren anzuwenden. Es ist aber anzumerken, dass die reine Extraktion dieser Backenzähne nur selten eine Eröffnung der Nasenhöhle oder Nebenhöhlen

nach sich zieht. Hingegen kann ein doppellagiger Verschluss indiziert sein, sofern ein Tumor grosszügig aus dem Palatum entfernt werden musste. Die Mobilisierung auch von grossen Buccal flaps zieht keine Kauprobleme nach sich. Zur Prävention von Nahtdehiszenzen ist ein spannungsfreier Verschluss Voraussetzung.



Abb. 10:
Doppelflap zum Verschluss einer oronasalen Fistel. Der Verschluss muss spannungsfrei möglich sein.

Autoren/Adressen

Malokklusionen: Entstehung und züchterische Aspekte

Daniel A. Koch, Dr. med. vet. ECVS

Malokklusionen: Therapie

Stefan Grundmann, Dr. med. vet. ECVS ,

Daniel Koch, Dr. med. vet. ECVS

Neues aus der Parodontologie

Daniel Koch, Dr. med. vet. ECVS,

Tierarztpraxis Dres. Reinle & Grundmann GmbH

Oberbaselweg 29

79576 Weil am Rhein

Deutschland

www.reinle.net

Vetsuisse Fakultät Universität Zürich

Klinik für Kleintierchirurgie

Winterthurerstrasse 260

8057 Zürich

Behandlung von Zahnfrakturen bei Hunden und Katzen

Daniel Koch, Koch & Bass

Koch & Bass GmbH

Überweisungspraxis für Kleintiere

Basadingerstr 26

8253 Diessenhofen

www.kochbass.ch

info@kochbass.ch