

sollte im Interesse des Tierschutzes nicht gezögert werden, den Besitzer entsprechend aufzuklären und das Tier zu euthanasiieren. Meist sind die Patienten infolge des langen Krankheitsverlaufs bereits stark geschwächt, und die Mehrzahl der Tiere leidet zusätzlich an schweren Erkrankungen des Magen-Darm-Traktes. Aus diesem Grund ist es bei Malokklusionen stets sinnvoll auch Röntgenaufnahmen des Abdomens anzufertigen.

Systematische Interpretation von Röntgenaufnahmen

- Knochenstruktur im Kopfbereich (Mineralisationsstörung, Knochenverdichtung)
- Kieferknochenstruktur (Osteomyelitis, Zubildung, Osteolyse)
- Asymmetrie im Kopf- oder Kieferbereich
- Länge und Lage des Unter- bzw. Oberkiefers zueinander (Brachygnathie, Kampsylognathie)
- Verlauf der palatinalen zur mandibulären Knochenlinie (Konvergenz, Parallelität oder Divergenz)
- Okklusion im Schneide- sowie Backenzahnbereich (Kontaktfläche, Winkelung)
- Referenzlinien (s. Kap. 5.6)
- Zahnkörperlänge – retrograde Dislokation (Schneide- und Backenzähne)
- Schneidezähne (Form der Beißkante, Zahnoberfläche, Anzahl, Struktur, Krümmung, Apex)
- Stiftzähnchen (Anzahl, Form)
- Alveolarknochen im Schneidezahnbereich (Lyse, Erweiterung des Periodontiums)
- Anzahl der Backenzähne (Hypo- oder Hyperdontie)
- Backenzähne (Länge, Form, Krümmung, Position, Struktur, Schmelzfalten, Apex)
- Okklusionsfläche der Backenzähne (Wellen- oder Stufengebiss, ungleichmäßiger Abrieb einzelner Zähne)
- Verlagerung einzelner Zähne
- Zahnsubstanz (Schmelz- und Dentinhypoplasie, Mineralisationsstörung, Fraktur, kariesähnliche Auflösung)
- ventrale Mandibulabegrenzung (Perforationen, Vorwölbungen, Zubildungen, Lysen)
- Struktur des Periodontalbereichs (Knochenschwund, erweiterte Interdentalbereiche)
- Lokalisation und Röntgendichte des periapikalen germinativen Gewebes
- Kiefergelenke
- Bulla tympanica (Wandverdickung, Otitis)

5.6 Röntgenanatomie und Referenzlinien nach Böhmer und Crossley

Trotz Beachtung aller allgemeingültigen Richtlinien für eine optimale Diagnostik und Therapie von Malokklusionen stellen Zahn- sowie Kiefererkrankungen bei Hasenartigen und Nagern für den behandelnden Tierarzt nach wie vor eine große Herausforderung dar. Davon zeugen zahlreiche Publikationen, die insbesondere in den letzten zwei Jahrzehnten zu diesem Thema veröffentlicht wurden. Diese Arbeiten befassen sich mit der Ätiologie der Malokklusionen sowie überwiegend mit den tierartspezifischen klinischen und röntgenologischen Befunden. Darüber hinaus geben sie viele hilfreiche Ratschläge für eine adäquate Gebisskorrektur (mit oder ohne Zahnextraktion), wobei jedoch das Ausmaß der Zahnkürzung zur Wiederherstellung einer Normokklusion meist nicht genauer definiert wird. Dies lässt sich mit Hilfe von Referenzlinien jedoch für jeden Patienten individuell und ganz exakt festlegen, wodurch die Therapie deutlich erleichtert wird – insbesondere für den weniger Erfahreneren.

Darüber hinaus findet sich in der Fachliteratur kaum ein Hinweis auf eine wirklich objektive Beurteilung und Klassifizierung der bei kleinen Heimtieren mit elodonten Zähnen häufig vorkommenden **retrograden Verlagerung der Zahnapizes**. Die pathologischen Prozesse werden meist nur rein subjektiv erfasst und im Allgemeinen als gering-, mittel- oder hochgradig definiert. Hierbei kann das individuelle Ausmaß der retrograden Apexdislokation von verschiedenen Personen – abhängig von deren Erfahrung – unterschiedlich eingeschätzt werden. Dies beeinflusst natürlich entsprechend die Prognosestellung positiv oder negativ. Auch fällt es schwer, die Progression der Veränderungen über einen längeren Zeitraum hinweg exakt zu dokumentieren, wenn keine objektiven Richtlinien zur genaueren Beurteilung vorliegen.

Um den Nachweis von retrograden Zahnverlagerungen zu erleichtern, wurde von Crossley 1995b eine diese Veränderungen sehr anschaulich darstellende (dorsale) Referenzlinie für Chinchillas publiziert. Daraufhin folgte 2001 die Beschreibung einer entsprechenden spezifischen Linie für Kaninchen sowie Meerschweinchen (Böhmer 2001a). Hieraus entwickelten sich weitere anatomische Referenzlinien, deren Effizienz anhand der Auswertung von 528 Kopfpräparaten überprüft wurde (Tab. 5-1; Böhmer u. Crossley 2009).

Diese Linien ermöglichen nunmehr ein objektives und für jeden nachvollziehbares **Staging** der retrograden Backenzahnverlagerung beim Kaninchen, Meerschweinchen und Chinchilla. Darüber hinaus kann mit Hilfe dieser Linien

Tab. 5-1 Untersuchte Schädelpräparate zur Überprüfung der Referenzlinien.

	Kaninchen	Meerschweinchen	Chinchilla	Summe
Röntgenologische Untersuchung				
Malokklusion	183	132	149	464
gesundes Gebiss	21	19	24	64
Summe	204	151	173	528
Untersuchung post mortem				
Präparate	52	41	131	224

– für jedes Tier individuell – der **exakte Verlauf der physiologischen Kaufläche** bestimmt werden. Somit kann genau festgelegt werden, wie viel überschüssige Zahnsubstanz im Rahmen der Gebisskorrektur individuell entfernt werden muss, um möglichst wieder eine intraorale Normokklusion zu erzielen (s. Abb. 5-36, 5-37 u. 5-40a). Darüber hinaus kann die durchgeführte Zahnkorrektur postoperativ ganz objektiv überprüft werden (s. Abb. 5-33b u. 5-40b).

Auch bei der **Aufklärung des Tierhalters** können diese Referenzlinien eine wichtige Rolle spielen. Die anschauliche Darstellung der pathologischen Befunde erleichtert dem Laien das Verstehen der jeweils geplanten Therapie sowie die aktuelle Einschätzung der Prognose. Mögliche Komplikationen und im Einzelfall eventuell nur kurzfristige Therapieerfolge können mit Hilfe der aufklärenden Linien insgesamt verständlicher vermittelt werden.

5.6.1 Kaninchen

Normale Röntgenanatomie

Auf Röntgenaufnahmen des Kopfes im **latero-lateralen Strahlengang** stellt sich beim Kaninchen die Kontaktfläche der Ober- und Unterkieferschneidezähne meißelförmig abgeschliffen dar (Abb. 5-27a). An den maxillären und auch mandibulären Inzisivi ist die Pulpenhöhle im intraalveolären sowie apexnahen Bereich gut sichtbar. Die unteren Schneidezähne liegen knapp hinter den oberen bzw. auf den rudimentären Stiftzähnchen. Letztere sind relativ kurz und nicht besonders tief im Oberkiefer verankert; ihre Okklusionsfläche ist horizontal. Der Wurzelbereich der Stiftzähnchen ist wie ihre Länge und Krümmung sehr variabel.

Der Wurzelbereich des oberen Schneidezahns liegt auf ca. einem Drittel bis einer Hälfte der Diastemalänge, ca. 2–

3 mm unterhalb der palatinalen Knochenplatte, die sich als gerade, ununterbrochene Linie darstellt. Die Knochenlamelle wird im Bereich des ersten maxillären Backenzahns stets etwas dicker. Das apikale Ende des Unterkieferschneidezahns reicht nahe an die mesiale Fläche des ersten Prämolars heran und liegt etwa in der Mitte zwischen der ventralen und dorsalen Unterkieferbegrenzung. Der Krümmungsradius der Oberkieferschneidezähne ist im Vergleich zu den mandibulären Inzisivi stets deutlich größer.

Die sechs Oberkiefer- bzw. fünf Unterkieferbackenzähne bilden eine weitgehend horizontale Kaufläche, die sich auf Röntgenbildern im latero-lateralen Strahlengang als für Kaninchen typische, leicht gezackt strukturierte Okklusionsebene zeigt. Diese kann bei seitlichen Aufnahmen des Kopfes mit leicht geöffnetem Fang (z. B. dünne Zellstofflage zwischen den Schneidezähnen) besonders gut dargestellt werden. Der jeweils letzte Molar im Ober- sowie Unterkiefer (M3) ist bisweilen extrem klein und infolgedessen – im Vergleich zu den restlichen Backenzähnen – röntgenologisch mitunter schwieriger nachweisbar. Hingegen weist der erste Unterkieferbackenzahn (P3) sehr häufig einen besonders kräftig gebauten Zahnkörper auf.

Erkennbar an einer periapikalen röntgenologischen Aufhellung befindet sich im basalen Abschnitt jedes einzelnen mandibulären bzw. maxillären Backenzahns das germinative Gewebe (Zahnsäckchen), das bei jungen und gesunden Tieren besonders deutlich erkennbar ist. Im Bereich der Mandibula sind die Backenzähne zum Kieferknochen hin deutlich von einer kurzen, horizontalen Knochenlamelle (Lamina dura) begrenzt. Die Mandibula selbst weist eine gut mineralisierte Knochenstruktur sowie eine glatte ventrale Begrenzung auf. Der Apex der oberen Molaren (P4–M3) wird von einer dünnen Schicht Knochengewebe bedeckt, wobei kein Hinweis auf das Vorliegen einer retrograden Dislokation der Apizes vorliegen darf.

Die einzelnen Strukturen der Backenzähne lassen sich besonders deutlich auf dem Röntgenbild eines halbierten Unterkiefers erkennen (Harcourt-Brown 2002a) (Abb. 3-11, S.23):

Die Alveole jedes Zahnes ist umgeben von der Lamina dura, die sich mesial und kaudal als vertikale und unterhalb jedes Unterkieferbackenzahns verlaufend als horizontale, röntgendichte Knochenlinie darstellt. Sie besteht aus stark kalzifiziertem Gewebe, in dem die periodontalen Fasern fest verankert sind. Zwischen der Lamina dura und dem Zahn liegt der Periodontalspalt. Jeder Backenzahn weist zentral eine longitudinale, röntgendichte Linie auf, die durch die doppelgängige Schmelzfalte sowie den dazwischen liegenden Zement gebildet wird. Intraalveolär, nah der Zahnbasis, liegen beidseits dieser Schmelzfalte zwei sich zur Okklusionsfläche hin verjüngende, längliche, röntgentransparente Bereiche, die die jeweilige Pulpenhöhle des Zahnes darstellen (Lophodontie). Beide vereinigen sich apikalwärts zu

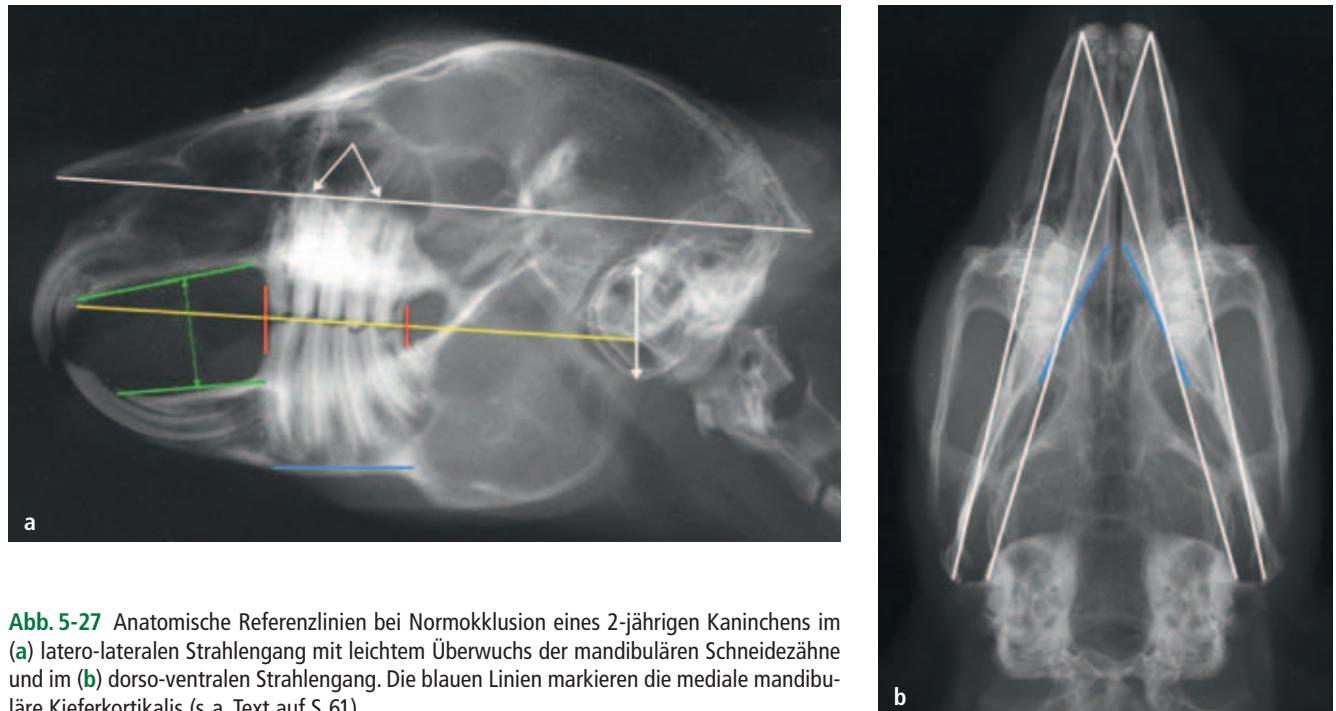


Abb. 5-27 Anatomische Referenzlinien bei Normokklusion eines 2-jährigen Kaninchens im (a) latero-lateralen Strahlengang mit leichtem Überwuchs der mandibulären Schneidezähne und im (b) dorso-ventralen Strahlengang. Die blauen Linien markieren die mediale mandibuläre Kieferkortikalis (s. a. Text auf S. 61).

einer einzigen, breiteren Pulpenkavität, die zum Knochen hin durch die Lamina dura begrenzt wird. Die zentrale Schmelzfalte des Zahnes sowie der jeweilige vertikale Anteil der Lamina dura des Alveolarknochens bilden zusammen mit den äußeren Schmelzlamellen des Backenzahns multiple, parallel zueinander verlaufende, vertikale Linien (mit Ausnahme des letzten Molars). Diese Linien können bei Röntgenaufnahmen von Kaninchen mit einer Backenzahnmalokklusion – je nach Ausmaß der Erkrankung – nicht mehr so deutlich oder gar nicht mehr nachgewiesen werden.

Auf den seitlichen Aufnahmen des Kopfes verlaufen die röntgenologisch deutlich schattengebende palatinale und maxilläre Kieferplatte nach rostral leicht konvergierend. Sind beide parallel, so liegt bereits ein pathologischer Zahntüberwuchs vor. Der palatinale Knochen geht bei Normokklusion fast direkt in die schräge Schneidezahnfläche über. Innerhalb der Maxilla ist der knöcherne Anteil des Tränen-Nasen-Kanals häufig als feine, röntgenologisch etwas dichtere Doppellinie erkennbar, die vom Os lacrimale aus geradlinig am Apex der vorderen Backenzähne vorbei zum periapikalnen Bereich des Oberkieferinzisivus führt. Ein häufig nachweisbares mottenfraßähnliches Aussehen des Parietalknochens ist bei Kaninchen physiologisch (Harcourt-Brown 2002a). Allerdings fehlt es bei manchen Wildtieren.

Bei der **dorso-ventralen Darstellung** des Kaninchenschädels überlagern sich die senkrecht im Kiefer stehenden Ober- und Unterkieferbackenzähne fast vollständig (Abb. 5-27b). Während die Oberkiefermolaren palatinal alle auf

einer Linie enden (deren Innenkante), bilden ihre bukkalen Kanten gemeinsam einen leichten Bogen nach außen, der auch auf der Röntgenaufnahme erkennbar ist. Da der erste Oberkiefermolar (P2) im Vergleich zur Unterkieferbackenzahnreihe leicht nach rostral versetzt liegt, erkennt man hier besonders deutlich den weiten Periodontalspalt. Der Zahn liegt daher in einem relativ breiten, röntgentransparenten, ovalen Hof, der peripher von der Lamina dura des Alveolarknochens begrenzt wird.

Durch die Überlagerung ebenfalls nur schlecht erkennbar sind die Ober- und Unterkieferschneidezähne, wobei die mandibulären zwischen den leicht nach außen gebogenen maxillären Inzisivi liegen. Abhängig von der Ausprägung der lateralen Krümmung beider Oberkieferschneidezähne kann ihr apikaler Bereich bisweilen recht gut differenziert werden. Des Weiteren ist die bei Kaninchen zarte, manchmal etwas unklare äußere Begrenzung des Oberkieferdiastemas zu erkennen. Sie geht auf Höhe des Processus lacrimalis bzw. des Os lacrimale in den kräftigeren Processus zygomaticus sowie den Arcus zygomaticus über.

Bisweilen zeigt sich knapp vor dem ersten Oberkieferbackenzahn (P2) eine feine, von lateral nach rostromedial verlaufende, doppellinienförmige Verschattung, die dem knöchernen Anteil des Tränen-Nasen-Kanals entspricht.

Auf dorso-ventralen Aufnahmen gut erkennbar sind das Os zygomaticum mit dem Processus zygomaticus (Arcus zygomaticus) sowie das etwas weiter rostral liegende Tuber faciale maxillae. Lateral des zweiten Oberkiefermolars (P3) liegt der Processus lacrimalis des Os lacrimale, der sich bei

den einzelnen Individuen unterschiedlich darstellt. Dieser Knochenvorsprung wird mit zunehmendem Alter der Tiere prominenter, insbesondere bei männlichen Kaninchen. Bei jungen Tieren dominiert im vorderen Drittel des Arcus zygomaticus ein feiner Spalt, der die Begrenzung zwischen der Maxilla und dem Os zygomaticum darstellt. Kaudomedial des Os zygomaticum liegt das relativ breite Kiefergelenk.

Referenzlinien bei Normokklusion

Bei einem Kaninchen mit Normokklusion sollte auf Aufnahmen des Schädels im **latero-lateralen Strahlengang** (Abb. 5-27a) keine Zahnstruktur dorsal einer basalen Referenzlinie liegen, die das proximale Ende des Nasenknochens mit der Spitze der Protuberantia occipitalis verbindet. Eine weitere Linie verläuft – in aller Regel parallel zur erstgenannten – vom rostralen Ende des harten Gaumens, das unmittelbar kaudal der Stiftzähnchen liegt, zum unteren Drittel der Bulla tympanica (gelbe Linie). Zur exakten Ermittlung des kaudalen Referenzpunktes wird die Höhe der Bulla tympanica mit einer Linie gekennzeichnet, die in drei gleich große Abschnitte aufgeteilt wird. Diese Referenzlinie entspricht der Okklusionsebene bei gesunden Hauskaninchen. Obwohl bei dieser Tierart sechs Oberkiefer- mit fünf Unterkieferbackenzähnen okkludieren, sind die mandibuläre und maxilläre Backenzahnauflächen in etwa gleich lang (rote Linien).

Des Weiteren dürfen bei einer Normokklusion die apikalen Enden der mandibulären Prämolen und Molaren nicht die ventrale Kortikalis des Unterkieferknochens penetrieren. Die Mandibula sollte unterhalb der ersten drei mandibulären Backenzähne eine gleichmäßige Dicke und regelmäßige Struktur aufweisen (blaue Linie). Jede Veränderung oder Umstrukturierung dieser unterhalb der vorderen Backenzähne liegenden, ventralen Unterkieferbegrenzung weist auf eine retrograde Verlagerung des apikalen Zahnbereichs hin. Darüber hinaus sollten bei einem Kaninchen mit gesundem Gebiss die mandibuläre und palatinale Knochenplatte nach rostral leicht konvergierend verlaufen (grüne Linie), wobei die Konvergenz abhängig von der Schädelform unterschiedlich ausgeprägt sein kann.

Auch auf der Aufnahme des Kopfes im **dorso-ventralen Strahlengang** (Abb. 5-27b) lassen sich einige relevante Referenzlinien erfassen, die bei der Differenzierung zwischen einer Norm- oder Malokklusion hilfreich sind. Eine dieser Linien führt von der lateralen Begrenzung der rostralen Spitze des Oberkieferschneidezahns zur medialen Kante des Ramus mandibulae derselben Seite. Eine weitere Referenzlinie verläuft von der lateralen Wand der Bulla tympanica zur lateralen Kante des kontralateralen maxillären Inzisivus. Beide Linien zeigen einen nach kaudal leicht divergierenden Verlauf. Mit Ausnahme der äußersten apikalen Spitze des physiologischerweise stärker gekrümmten zweiten und



Abb. 5-28 Intra-oralaufnahme der Maxilla eines 2-jährigen Kaninchens mit Normokklusion. Der 2. und 3. Backenzahn weisen leicht nach außen gebogene Zahnkörper auf (Pfeile).

dritten Oberkieferbackenzahns (P3, P4) dürfen keine Zahnstrukturen außerhalb dieser beiden Linien erkennbar sein. Die zwei blauen Linien markieren die mediale Begrenzung der Mandibula. Die Kortikalis sollte bei Kaninchen mit einer Normokklusion gerade, glatt und regelmäßig sein. Die Röntgenanatomie der maxillären Prämolen ist ohne Überlagerung mit den Strukturen der Mandibula in **Abbildung 5-28** dargestellt.

Referenzlinien bei Malokklusion

Die praktische Anwendbarkeit der anatomischen Referenzlinien ist in **Abbildung 5-29a** und **b** dargestellt, die Röntgenaufnahmen des Kopfes eines Kaninchens mit einer fortgeschrittenen Malokklusion zeigen. Im **latero-lateralen Strahlengang** erkennt man – gekennzeichnet durch weiße Pfeile – eine deutliche retrograde Verlagerung der Apizes mehrerer Oberkieferbackenzähne (Abb. 5-29a). Zusätzliche Befunde sind eine Malokklusion der maxillären Inzisivi mit sekundärer Perforation der palatinalen Knochenplatte durch den Apex mindestens eines Oberkieferschneidezahns (grüner Pfeil). Des Weiteren zeigt sich ein deutlicher Knochensubstanzverlust im Bereich des mandibulären Schneidezahns, der auf einen perialveolären Kieferabszess hinweist (blaue Pfeile). Selbst wenn die Aufnahme des Kopfes im latero-lateralen Strahlengang hinsichtlich der Lagerung nur suboptimal ist (leichte Verkipfung), können die Referenzlinien entsprechend leicht korrigiert eingezeichnet und somit zur groben Beurteilung der Malokklusion herangezogen werden. Die zweite, gelbe Hilfslinie, die ebenfalls leicht korrigiert eingezeichnet wurde, zeigt recht deutlich, dass die Okklusionsfläche im rostralen Bereich fast normal ist, wohingegen die klinischen Kronen der hinteren Oberkieferbackenzähne leicht verlängert sind.

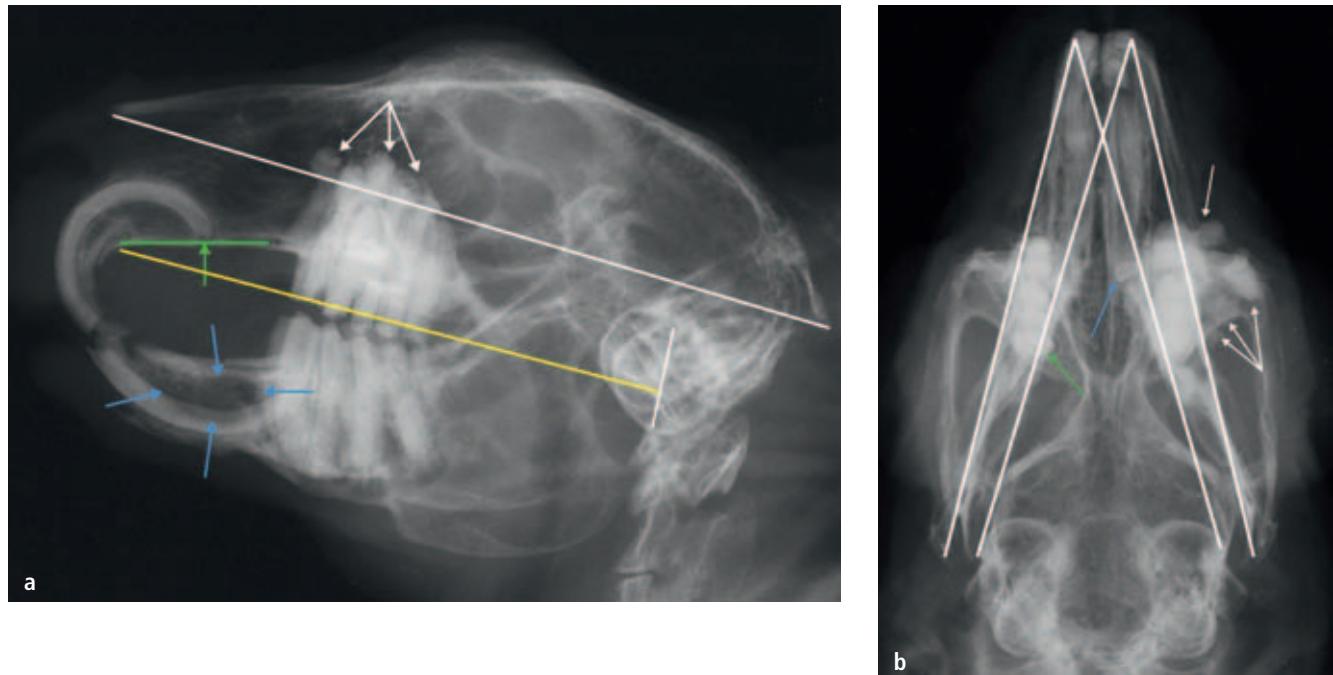


Abb. 5-29 Anatomische Referenzlinien bei weit fortgeschrittenem Stadium der Malokklusion eines 8-jährigen Kaninchens. **a** Im latero-lateralen Strahlengang erkennt man eine retrograde Dislokation sowie Elongation der maxillären Backen- und Schneidezähne, einen intraoralen Überwuchs der Oberkiefermolaren, einen rostralen Unterkieferabszess (blaue Pfeile) und eine Schneidezahnmalokklusion.

Die Röntgenaufnahme des Kopfes im **dorso-ventralen Strahlengang** zeigt, dass die maxillären Molaren eindeutig pathologisch verändert sind (Abb. 5-29b). Eine retrograde Verlagerung der Apizes zeigt sich besonders deutlich auf der rechten Seite. Der Processus zygomaticus ist im Bereich des Tuber faciale verhältnismäßig weit und großflächig durch die verlagerten Apizes der Oberkieferbackenzähne (P2–M2) durchbrochen, und die normale Knochenstruktur wird durch sie deutlich überlagert. Mit Ausnahme des letzten Molars zeigen alle Oberkieferbackenzähne dieser Seite nicht nur diese für erkrankte Kaninchen typische, laterale, intraalveolare Kippung bzw. Verbiegung der Zähne (logischer Rückschluss aus den Befunden), sondern sie dominieren auch durch eine höhere Röntgendiftiche und eine pathologisch veränderte apikale Zahnstruktur. Darüber hinaus ist auf der linken Seite der zweite Oberkiefermolar dezent nach medial verlagert (grüner Pfeil). Rechtsseitig ist ebenfalls recht deutlich der nach medial dislozierte, apikale Bereich des ersten mandibulären Backenzahns (P3) zu erkennen (blauer Pfeil).

Die Interpretation dieser beiden Röntgenbilder zeigt, dass – wie in vielen anderen Fällen auch – weitere Aufnahmen erforderlich sind, um die pathologischen Veränderungen genauer erfassen und auch entsprechend zuordnen zu können. Mindestens zwei Schrägaufnahmen (rechts und

b Im dorso-ventralen Strahlengang sind eine retrograde Dislokation sowie Elongation der rechten maxillären Backenzähne, strukturelle Veränderung der Backenzahnsubstanz (rechts), retrograde Dislokation des 1. Unterkieferbackenzahns (P3; blauer Pfeil) und mediale Verlagerung des 2. linken Oberkieferbackenzahns (M2; grüner Pfeil) erkennbar. (S. a. Text auf S. 61–62.)

links anliegend) sowie eine zusätzliche Intraoralaufnahme des Unterkiefers wären in diesem Fall erforderlich, um aussagekräftig überprüfen zu können, ob der erste mandibuläre Backenzahn (P3) an der Unterkieferentzündung beteiligt ist, die vom Inzisivus (ein- oder beidseitig?) auszugehen scheint.

Die in **Abbildung 5-30a** im **latero-lateralen Strahlengang** dargestellten Referenzlinien veranschaulichen sehr deutlich die ausgeprägte retrograde Verlagerung der Apizes diverser Oberkieferbackenzähne bei einem anderen Kaninchen. Betroffen sind die mittleren maxillären Backenzähne (P3–M2), wobei im Bereich des vorletzten Backenzahns die Bulla alveolaris freiliegt (weißer Pfeil). Darüber hinaus ist der knöcherne Teil des Tränen-Nasen-Kanals pathologisch erweitert (roter Pfeil) und die palatinale Knochenplatte infolge einer retrograden Apexverlagerung der Oberkiefer-Schneidezähne durch eine ventrale Vorwölbung leicht deformiert (grüner Pfeil). Die Okklusionsebene der Backenzähne ist sehr uneben und stufig; auch dominiert eine unterschiedliche Länge der mandibulären sowie maxillären Kaufläche. Die sich hieraus ergebende Verschiebung der Okklusionsfläche ist durch die roten Linien gekennzeichnet. Zusätzlich erkennt man – trotz der Überlagerung beider Kieferhälften – eine stärkere Deviation des zweiten Unterkieferbackenzahns (P4), die von einer deutlichen Er-

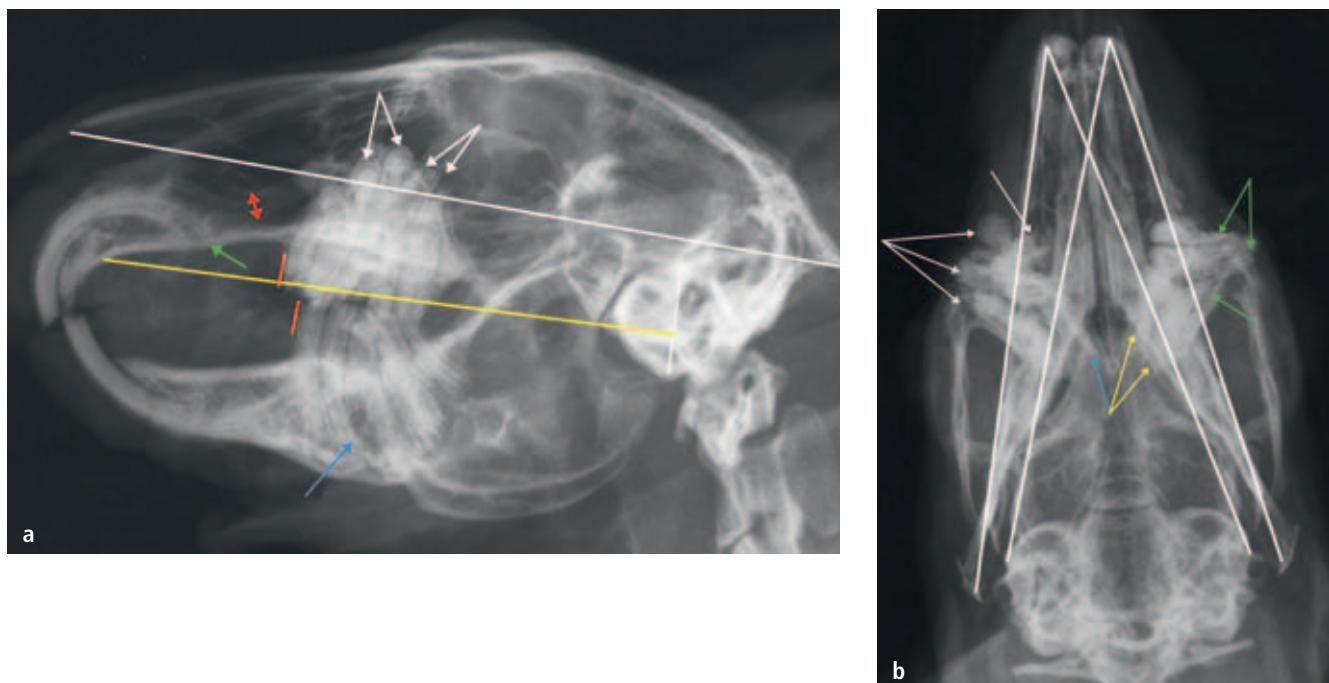


Abb. 5-30 Anatomische Referenzlinien bei weit fortgeschrittenem Stadium der Malokklusion eines 3-jährigen Kaninchens. **a** Im latero-lateralen Strahlengang sind eine retrograde Dislokation sowie Elongation der mittleren maxillären Backen- (P3–M2) und Schneidezähne, Erweiterung des Tränen-Nasen-Kanals (roter Doppelpfeil), intraoraler Überwuchs der Oberkiefermolaren, mandibuläre Schneidezahnmalokklusion, Deviation des 2. Unterkieferbackenzahns mit Erweiterung des distalen Approximalbereichs sowie eine unterschiedliche Länge der maxillären und

mandibulären Kauflächen (rote Linien) erkennbar. **b** Im dorso-ventralen Strahlengang erkennt man die retrograde Dislokation sowie Elongation der linken Oberkieferbackenzähne (P3–M2) mit vollständiger Zerstörung des Tuber faciale (weiße Pfeile) sowie eine entsprechende Veränderung rechtsseitig (P2–P4; grüne Pfeile), eine retrograde Dislokation der Apizes beider vorderen Unterkieferbackenzähne (P3/P4; gelbe Pfeile) und eine intraorale Zahnspitze (blauer Pfeil). (S. a. Text auf S. 62–63.)

weiterung des distalen Approximalbereichs (blaue Pfeile) begleitet wird. Hinzu kommt eine Verschmälerung des Zahnkörpers.

Die Aufnahme im **dorso-ventralen Strahlengang** (Abb. 5-30b) lässt eine deutliche Zerstörung des Processus zygomaticus (Tuber faciale) sowie des Processus lacrimalis erkennen. Verantwortlich hierfür ist eine ausgeprägte retrograde Verlagerung der elongierten Apizes von vier Oberkieferbackenzähnen (P3–M2) auf der linken Seite (weiße Pfeile), wohingegen rechts nur die ersten drei Zähne (P2–P4) betroffen sind (grüne Pfeile). Die gelben Pfeile markieren die mediale Verlagerung der Apizes des ersten und zweiten Unterkieferbackenzahns (P3, P4) auf der rechten Seite. Bei der Interpretation von Röntgenbildern im dorso-ventralen Strahlengang ist darauf zu achten, dass man zwischen einer intermandibulären retrograden Verlagerung der Apizes (gelbe Pfeile) sowie einer intraoralen Zahnspitzenbildung (blauer Pfeil) unterscheidet. Hierfür ist eine sorgfältige intraorale Untersuchung des Patienten vor der Röntgendiagnostik von entscheidender Bedeutung. Wie im vorherigen Fallbeispiel besteht auch bei diesem Patienten die Indikation zu weiteren Röntgenaufnahmen – beidseitigen Schrägsprojektionen sowie einer Intraoralaufnahme des Unterkiefers –, um die

pathologischen Veränderungen exakter differenzieren zu können.

5.6.2 Meerschweinchen

Normale Röntgenanatomie

Die Schneidezähne haben auf Aufnahmen des Kopfes im **latero-lateralen Strahlengang** (Abb. 5-31a) bei Vorliegen einer Normokklusion keinen Kontakt. In der Ruheposition – bei Okklusion der Backenzähne – liegen die Schneidezähne des Unterkiefers distal derjenigen des Oberkiefers. Wie bei allen Nagern ist die labiale Fläche der maxillären Inzisivi mit einer röntgenologisch gut sichtbaren, glatten Schmelzschicht bedeckt. Im intraalveolären sowie apexnahen Bereich der oberen und unteren Schneidezähne ist die Pulpenhöhle sichtbar – im Oberkiefer stets deutlicher als im Unterkiefer. Die Wurzel des maxillären Inzisivus endet knapp vor der mesialen Fläche des ersten Backenzahns (P4) – etwas weiter von der palatalen Knochenplatte entfernt als beim Kaninchen. Der Wurzelbereich