

Erblichkeit und die züchterische Bedeutung von Zahn-, resp. Gebiss-Anomalien

Daniel Koch, Dr. med. vet. ECVS, Ueberweisungspraxis für Kleintierchirurgie, 8253 Diessenhofen, www.dkoch.ch

1 Zahn- und Gebissanomalien

1.1 Einführung

Die Erblichkeit der Kieferlänge wurde untersucht, ist ein aber so genanntes polygenes Geschehen, so dass Voraussagen auf Grund der Mutter und des Vaters nicht ohne Weiteres möglich sind. An Hand von Untersuchungen an Schweinen darf von einer relativ hohen Erblichkeit der Kieferlänge von 60 bis 80 % ausgegangen werden.

Die Kieferlänge und die relative Position von Unter- und Oberkiefer zu einander haben einen bedeutenden Einfluss auf die Anzahl der Zähne und ihre Stellung im Gebiss. Deswegen wurden die Gebissfehlstellungen der Klasse 2 (zu kurzer Unterkiefer, Brachygnathia inferior) und der Klasse 3 (zu kurzer Oberkiefer; Brachygnathia superior) als skelettal bezeichnet. Die Zucht mit betroffenen Tieren führt mit hoher Wahrscheinlichkeit zur Ausprägung des Merkmals bei den Nachkommen. Unter der Klasse 1 versteht man so genannte dentale Malokklusionen. Darunter fallen Fehlstellungen von Einzelzähnen, fehlerhaft angelegte Zahnkeime oder nicht ausfallende (persistierende) Milchzähne. Man geht heute davon aus, dass die Klasse 1 Fehlstellungen nicht vererblich sind.

1.2. Das normale Gebiss (normale Okklusion)

Die Entwicklung der Zähne beginnt bereits beim 4-5 Wochen alten Embryo. Dabei werden für den Milchzahn und den bleibenden Zahn getrennte Zahnanlagen ausgebildet. Die Milchzähne bilden den Kauapparat der Jungtiere und dienen als Platzhalter für die später durchbrechenden bleibenden Zähne. In der 3.-6. Lebenswoche findet der Zahndurchbruch statt. Hunde besitzen 28 Milchzähne, die später durch 42 bleibende Zähne ersetzt werden.

Der Hund hat zwei Zahngenerationen. Die bleibenden Zähne stossen in der Regel gerade unterhalb der Milchzähnen, wobei sie deren Wurzel auflösen und am Schluss nur noch die Krone der Milchzähne ausfallen muss. Schneidezähne (Incisivi), Eckzähne (Canini) und vordere Backenzähne (Prämolaren) wechseln regulär. Die hinteren Backenzähne (Molaren) und der erste Prämolar (P1) haben nur eine Generation und stossen als bleibende Zähne. Der Wechsel der Milch- zu den bleibenden Zähnen erfolgt zwischen dem 3. und 7. Lebensmonat.

Tabelle 1a: Durchbruchzeiten der Milch- und bleibenden Gebisses beim Hund.

Zahntyp	Milchgebiss (kleine Buchstaben)		Bleibendes Gebiss (grosse Buchstaben)	
	Zahn	Durchbruchzeit	Zahn	Wechselzeit
Schneidezähne (Incisivi)	i1	4-6 Wochen	I1	3-6 Monate
	i2			
	i3			
Fang (Eck) - Zähne (Canini)	c	3-5 Wochen	C	5-7 Monate
Prämolare	-	5-6 Wochen	P1	4-6 Monate
	p2		P2	5-6 Monate
	p3		P3	5-6 Monate
	p4		P4	5-6 Monate
Molare	-		M1	4-5 Monate
	-		M2	5-6 Monate
	-		M3	6-7 Monate

Milchzahngebiss:	
Zahnformel (28 Zähne)	p3 c1 i3 i3 c1 p3 p3 c1 i3 i3 c1 p3
Permanentes Gebiss:	
Zahnformel (42 Zähne)	M2 P4 C1 I3 I3 C1 P4 M2 M3 P4 C1 I3 I3 C1 P4 M3

Tabelle 1b: Zahnformeln des Hundegebisses

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:

- (1) Scherengebiss: die Oberkieferschneidezähne stehen etwas vor (rostral) der Unterkieferschneidezähne. Die Spitzen der Unterkieferschneidezähne berühren die hintere (palatinale) Seite der Oberkieferschneidezähne
- (2) Interdigitation der Eckzähne (Canini): Die Krone des Unterkiefercaninus passt genau in den interdentalen Raum zwischen dem dritten Schneidezahn (Incisivus) und Caninus des Oberkiefers, ohne sie zu berühren.
- (3) Die vorderen Backenzähne (Prämolaren) alternieren mit ihren Opponenten des anderen Kiefers so, dass die Spitzen jeweils in den interdentalen Raum der Antagonisten kommen. Der rostralste Prämolar ist P1 des Unterkiefers.
- (4) Der vierte Prämolar des Oberkiefers hat den ersten hinteren Backenzahn (Molaren) des Unterkiefers als Antagonisten und seine Spitzen gleiten entlang der äusseren (bukkalen) Seite des ersten Molaren (Oberkiefer ist breiter als Unterkiefer).

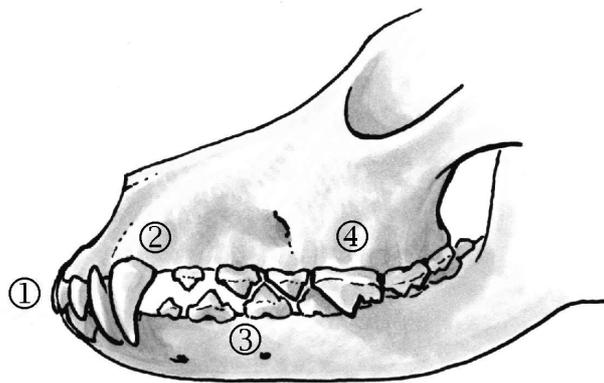


Abbildung 1: Merkmale des korrekten Kieferschlusses (Okklusion), Legende siehe Text. Grafik: Mathias Haab.

1.3 Dentale Fehlstellungen (Klasse 1)

Bei den dentalen Fehlstellungen sind einzelne Zähne oder Zahngruppen betroffen. Es handelt sich um Einzelzahnfehlstellungen bei korrekt ausgebildeter Kieferlänge. Dabei spielen vor allem Fehlstellungen der Unterkiefer Eckzähne eine grosse Rolle. Zu steil angelegte Zahnkeime oder Störungen beim Zahnwechsel führen zu einer nach innen verlagerten Spitze des Eckzahnes mit teilweise tiefen, schmerzhaften Einbissen in den

Gaumen. Ursache sind häufig persistierende, d.h. während dem Durchbruch der bleibenden Zähne im 6. Lebensmonat nicht ausfallende Milchzähne (Abb. 2). Bleibt der Milchzahn erhalten, kann der neue Zahn nicht die für ihn vorgesehene Position einnehmen. Das gleichzeitige Beobachten des Milchzahnes und seines dazu gehörenden bleibenden Zahnes lässt bereits auf eine Fehlleistung schliessen. Da der bleibende Zahn nicht direkt hinter dem Milchzahn stösst, wird dessen Wurzel nur ungenügend aufgelöst, so dass er nicht ausfallen kann. Durch rechtzeitige Extraktion des Milchzahnes kann die Ausbildung einer derartigen Zahnfehlstellung in vielen Fällen vermieden werden. Ist aber der bleibende Zahn in einer störenden engen und meist hinteren Position, kann man bei kooperativen Hunden mit dem Daumen den Zahn nach tierärztlicher Anleitung über mehrere Wochen bewegen. Ansonsten wird eine korrektive Schiene angefertigt und platziert, wird er Zahn gekürzt oder in Ausnahmefällen gezogen.



Abbildung 2: Zwergspitz, 6 Monate alt, mit persistierenden Milchcanini im Unterkiefer (aussen), welche den bleibenden Zähnen (innen) keine Gelegenheit geben, ihre normale Position einzunehmen.



Abbildung 3: persistierende Milchcanini im Oberkiefer. Die Extraktion wird empfohlen, um die dem bleibenden Zahn eine normale Position zu ermöglichen.

Die Persistenz der Milchzähne im Oberkiefer hat meist weniger Folgen als im Unterkiefer, weil die Zähne nicht nebeneinander, sondern hintereinander stossen (Abb. 3). Unter Umständen bekommt der Oberkiefercaninus eine zu weit nach vorne (rostral) gerichtete Spitze, wodurch dem Unterkiefercaninus kein Platz bleibt. Auch hier gilt, dass eine rechtzeitige Extraktion den Schaden minimiert. Zudem beugt man parodontalen Erkrankungen vor, weil Zwischenräume für die Anheftung von Plaque wegfallen.

1.4 Skelettale Fehlstellungen (Klasse 2 und 3)

Im Gegensatz zu den dentalen Fehlstellungen liegt ein erbliches Geschehen vor. Deswegen werden solche Malokklusionen häufig schon im Milchgebiss beobachtet. Ober- oder Unterkiefer werden zu kurz ausgebildet.

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 unbedeutenden Abweichungen von der normalen Kieferstellung kommen, die sich während des Wachstums ausgleichen.

Erhebliche Längenunterschiede sind aber bereits Anzeichen für eine angeborene Kieferfehlstellung (Abb. 4). Die Verkürzung des Unterkiefers (Brachygnathia inferior, Klasse 2) macht oft grosse Probleme, da bereits die Milcheckzähne zu weit hinten stehen, vom Oberkiefer Eckzahn nach innen gedrängt werden und in den Gaumen stechen können. Dies schmerzt nicht nur, sondern kann das Längenwachstum des Unterkiefers weiter bremsen. Die rechtzeitige Extraktion der Unterkiefer Eckzähne gibt dem Unterkiefer die Chance, ungehindert weiter zu wachsen. Nach dem Wechsel der Zähne ist bei einer erneuten Beurteilung zu entscheiden, ob die allenfalls störenden Zähne mit korrektiven Massnahmen bewegt, gekürzt oder gezogen werden müssen. Hierbei gilt, dass eine Behandlung nur erfolgt, wenn dem Tier Leiden genommen oder erspart werden. Die Behandlung wird im Stammbaum eingetragen und der Besitzer zu einer Sterilisation resp. Kastration verpflichtet. 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.



Abbildung 4: Massive skelettale Fehlstellung des Milchgebisses (Brachygnathia inferior) bei einem 4 Monate alten Hund. Ober- und Unterkiefercanini stehen inkorrekt zueinander.



Abbildung 5: Mässige skelettale Fehlstellung (Brachygnathia inferior) bei einem 7 Monate alten Schäferhund. Unterkieferschneidezähne, Eckzähne und Backenzähne stehen zu weit hinten.

Die Verkürzung des Oberkiefers (Klasse 3) stellt im Normalfall kein klinisches Problem für den Hund dar, weil die Unterkiefereckzähne weit vorne stehen und die Oberkiefereckzähne wegen des breiteren Kiefers aussen vorbei gehen. Es muss selten korrigierend eingegriffen werden. Dabei gelten die gleichen Richtlinien wie oben beschrieben. Bei einigen Rassen, wie zum Beispiel dem Boxer, ist diese Kieferstellung ein gewolltes Rassemerkmal.



Abbildung 6: Verkürzter Oberkiefer bei einem erwachsenen Pudel, umgekehrtes Scherengebiss. Die Unterkiefereckzähne stossen in den Gaumen. Sie werden gekürzt.



Abbildung 7: Umgekehrtes Scherengebiss bei einem Briard. Auch die Backenzähne stehen nicht korrekt. Es ist eine skelettale Fehlstellung der Klasse 3 (Brachygnathia superior). Es gibt keine klinischen Probleme.

In einigen wenigen Fällen fällt es schwer, eine Fehlstellung in die Klasse 1 (dental) oder 2 (Brachygnathia inferior) vorzunehmen. Dies ist dann der Fall, wenn der Hund mit 6 – 8 Monaten erstmals vorgestellt wird und das hauptsächliche Merkmal ein zu enger Unterkiefer mit in den Gaumen stechenden Unterkiefercanini ist. Eine genaue Untersuchung beim Tierarzt mit der Dokumentation aller für eine normale Okklusion relevanten Punkte (insbesondere Abfolge der Molaren und Prämolaren) sollte aber eine Richtung aufzeigen. Im Zweifelsfall ist von einem Zuchteinsatz abzusehen.

1.5 Fehlende und überzählige Zähne (Dr. S. Grundmann)

Zu den Definitionen: Das Fehlen von Zähnen wird auch als Hypodontie bezeichnet. Dabei handelt es sich entweder um eine echte Zahnunterzahl, bei der Zähne nicht ausgebildet sind oder um angelegte, aber nicht durchgebrochene Zähne (falsche Hypodontie). Unter Polyodontie versteht man überzählige Zähne, die weitaus weniger häufig auftreten als fehlende Zahnanlagen. Dabei muss unterschieden werden, ob es sich bei den überzähligen Zähnen um verbliebene Milchzähne (falsche Polyodontie) oder um doppelt angelegte bleibende Zähne handelt.

Die echte Hypodontie ist besonders bei kurzköpfigen (brachycephalen) Hunden und Zwergrassen zu beobachten. Beim Hund sind am häufigsten der P1 sowie die letzten Molaren von Ober- und Unterkiefer betroffen. Ob ein Zahn angelegt ist oder nicht kann mit Sicherheit nur mit einer Röntgenaufnahme abgeklärt werden (Abb. 8 und 9). Die Zahnanlagen aller permanenten Zähne können ab dem Alter von 12 Wochen von erfahrenen Radiologen auf dem Röntgenbild identifiziert werden. Wegen der geringen funktionellen Bedeutung wird das Fehlen vom P1 in vielen Rasseclubs toleriert, wobei die Gesamtanzahl der Fehlzähne in der Regel festgeschrieben ist. Hunde, bei denen funktionell bedeutende Zähne nicht ausgebildet sind, sollten von der Zucht ausgeschlossen werden. Das Tolerieren von weniger als 42 Zähnen bedeutet oft, dass sich der Schädel verkürzt hat und Atemprobleme zunehmen.



Abbildung 8: Fehlender P3 im Oberkiefer (echte Hypodontie). Foto. Dr. S. Grundmann.

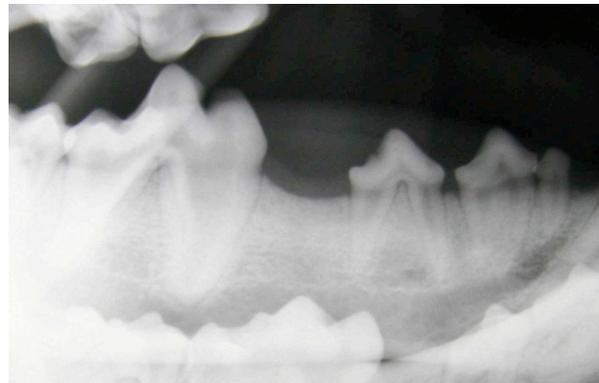


Abbildung 9: Röntgenbild des Oberkiefers vom Hund aus Abb. 8. Es ist keine Zahnanlage sichtbar. Röntgen, Foto: Dr. S. Grundmann.

Wesentlich seltener kommen Probleme beim Zahndurchbruch vor. Da der Zahn im Röntgenbild nachweisbar ist handelt es sich um eine falsche Hypodontie. Ursachen können zum einen Hindernisse beim Durchbruch wie z.B. Zahnfehlstellungen oder Milchzahnreste sein, in diesem Fall spricht man von impaktierten Zähnen. Ist kein Durchbruchhindernis erkennbar bezeichnet man sie als retinierte Zähne. Den Zähnen kann mit geeigneten chirurgischen oder orthodontischen Massnahmen allenfalls noch der Durchbruch ermöglicht werden.

Überzählige Zähne entstehen gelegentlich durch eigenständige Zahnanlagen oder Teilung von Zahnkeimen. Polyodontie wird am häufigsten bei den Schneidezähnen (Abb. 10) und beim P1 beobachtet. Ob es sich tatsächlich um einen zusätzlich angelegten Zahn oder um einen persistierenden Milchzahn handelt, kann manchmal trotz der morphologischen Unterschiede nur mit einem Röntgenbild (Abb. 11) abgesichert werden. Zusätzlich entwickelte Zähne können sich entweder in die Zahnreihe eingliedern oder ausserhalb liegen

bleiben. Sollten derartige Zähne die Okklusion behindern oder zu einer Fehlstellung anderer Zähne führen, ist eine sofortige Extraktion zu empfehlen. Auch ein Engstand der Zähne mit sich daraus entwickelnden parodontalen Erkrankungen ist eine Indikation für das Ziehen überzähliger Zähne.



Abbildung 10: Echte Polyodontie bei einem Irish Setter. Er hat 8 Oberkieferincisivi. Auch im Unterkiefer gab es zu viele bleibende Zähne.



Abbildung 11: Röntgenbild des Oberkiefers. Es handelt es ausschliesslich um permanente Zähne.

Abweichungen in der Zahnzahl sind beim Hund häufig zu beobachten. Zur eindeutigen Diagnose ist in der Regel ein Röntgenbild zur Abklärung notwendig. Frühzeitiges Eingreifen bei zu erwartenden Problemen wie Fehlstellungen, Zystenbildungen oder parodontalen Erkrankungen können die Ausbildung von typischen Krankheitsbildern häufig vermeiden. Neben den daraus resultierenden gesundheitlichen Problemen sind wegen möglicher Heredität auch Konsequenzen für die Zucht in Erwägung zu ziehen. Die Nichtanlage von P1 hat eine Vererblichkeit von 41 %. Bei anderen Zähnen und bei der Polyodontie sind keine Zahlen bekannt.

2 Empfehlungen für die Zucht

Die Ueberlegungen im ersten Kapitel 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. Die Diskussionsgruppe für Zahnheilkunde

Schweiz (www.kleintiermedizin.ch/zahn) unterstützt und berät Rasseclubs bei ihren individuellen Reglementen.

Grundsätze:

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

Empfehlungen für die Rasseclubs:

- (1) Nur Scherengebiss zulassen
- (2) Unterkiefer Eckzahn muss vor Oberkiefer Eckzahn 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.

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-Eckzähne, möglichst früh ziehen lassen
- (3) Zahnwechselfehler, vor allem Unterkiefer Eckzähne, möglichst rasch durch das Ziehen der persistierenden Milchzähne behandeln lassen
- (4) Skelettale Fehlstellungen dem Rasseclub melden, um eine Zuchtverbesserung der Rasse zu ermöglichen

Anhang Tabelle 3: Folgende angeborenen oder vererbten Erkrankungen wurden beschrieben (Dodds, USA, 2007):

Nr	Problem	Betroffene Rassen
3	Abnormale Platzierung, Zahl und Entwicklung der Zähne	Boxer, Bullmastiff, Dandie Dinmont Terrier, Dobermann, Englische Bulldogge, Labrador Retriever, Fox Terrier
54	Hasenscharte	American Cocker Spaniel, American Staffordshire Terrier, Beagle, Berner Sennenhund, Boston Terrier, Englische Bulldogge, English Springer Spaniel, Französische Bulldogge, Deutscher Schäferhund, Dackel, Mops, Shi Tzu,
55	Gaumenspalte	Affenpinscher, American Staffordshire Terrier, Australischer Hirtenhund, Beagle, Berner Sennenhund, Boston Terrier, Bouvier des Flandres, Brittany Spaniel, Bullmastiff, Chihuahua, Chow chow, Englische Bulldogge, English Springer Spaniel, English Toy Spaniel, Französische Bulldogge, Deutscher Schäferhund, Dackel, Mops, Shi Tzu,
98	Verlängertes Gaumensegel	Affenpinscher, Chow chow, Englische Bulldogge, Französische Bulldogge, Mops
134	Gingiva Hyperplasie	Boxer
143	Heraushängende Zunge	Cavalier King Charles Spaniel, Mops
195	Fehlstellung	Bloodhound, Pyrenäen Berghund, Irish Water Spaniel, Mops
200	Fehlende Zähne	Australischer Hirtenhund, Barsoi
228	Brachygnathia inferior	Amerikanischer Cocker Spaniel, Australischer Hirtenhund, Englischer Springer Spaniel, Dackel
295	Stenotische Nasenlöcher	Boston Terrier, Shar pei, Mops
309	Zahn Abnormalitäten	Clumber Spaniel, Mops
319	Brachygnathia superior	Amerikanischer Cocker Spaniel, Australischer Hirtenhund, Shar pei, Clumber Spaniel, English Springer Spaniel, Lakeland Terrier, Vizsla, Weimaraner,