

Untersuchungen am P1 im Gebiß des europäischen Dachses (*Meles meles*)

Von P. LÜPS

Naturhistorisches Museum der Burgergemeinde Bern

Eingang des Ms. 14. 4. 1988

Abstract

Numerical and metrical studies on the first premolar in the European badger Meles meles L.

Described are the occurrence, size and position of the first premolar (P1) in the European badger. Information was obtained from 315 badger skulls of known sex, collected in the Swiss midlands during the period 1967 to 1982. 232 of the skulls were aged by counting dentine rings in the lower incisors. 1. 368 of 1260 possible P1 (29 %) were not developed (317 in the upper jaw, 51 in the lower); 2. there was no difference in the occurrence of P1 between males and females, or between the left and right sides of the skull; 3. bilateral absence of P1 was more common than unilateral absence; 4. there was no correlation between absence of P1 and skull length; 5. P1 was characterised by a high degree of variability in its form and position in the tooth row; 6. the distance between C and P2 was shorter in skulls with P1 absent than in skulls where P1 was present. The results are discussed from the point of view of developmental and functional morphology, genetics and taxonomy.

Einleitung

In der säugetierkundlichen Literatur finden sich unterschiedliche Angaben zur Anzahl Zähne im Gebiß des europäischen Dachses *Meles meles* (L. 1758). Diese Unklarheiten beruhen auf verschiedenen Interpretationen des ersten Vorbackenzahnes P1, welcher nicht bei allen Schädeln erkennbar ist. Grundsätzlich lassen sich vier Auffassungen unterscheiden:

1. N = 38. Das Gebiß umfaßt in der Regel 38 Zähne, die P1 gehen aber häufig verloren. „Gebiß 38 Zähne. Der erste Lückenzahn oben und unten . . . fällt in der Regel aus, so daß nur 34 Zähne bleiben“ (BLASIUS 1857). Analoge Angaben finden sich bei BAUMANN (1949), GAFFREY (1961), LONG (1965), BUCHALCZYK in PUCEK (1981). MILLER (1912) weist darauf hin, daß der P¹ rascher ausfalle als der P₁.
2. N = 38. Der P1 erscheint häufig nicht. „ . . . viel häufiger fehlen sie als echte Anomalien von Geburt an“ (STUBBE 1980). HERÁÑ (1971) und NEAL (1977) vertreten dieselbe Ansicht.
3. N = 36. In der Regel finden sich erste Prämolaren nur im Unterkiefer, die Zahnzahl beträgt demnach N = 36. „The premolar formula is 3/4“ (COLYER 1936). Auch LEE (1977) erachtet N = 36 als Normalfall.
4. N = 34. Beim P1 handelt es sich um einen bei rezenten Dachsen oft zusätzlich angelegten Zahn. Als Zahnzahl wird N = 34 angegeben. „Dental formula of the functional teeth 3.1.3.1./3.1.3.2.“ (CORBET und SOUTHERN 1977). Diese Zahl kann sich aber auf 35 bis 38 erhöhen (FULLAGAR et al. 1960).

Die Meinungen liegen somit zwischen N = 34 mit häufigen Polyodontien, und N = 38 mit häufigen Oligodontien und/oder sekundärem Verlust durch Trauma. Bemerkenswert ist die Angabe HEPTNERS (1968), wonach erste Prämolaren bei Dachsen aus dem Westen des Artareals viel häufiger vorkommen als bei solchen aus dem Osten.

In der Folge soll eine umfangreiche einheitliche Schädelammlung zur Klärung dieser unterschiedlichen Ansichten herangezogen werden.

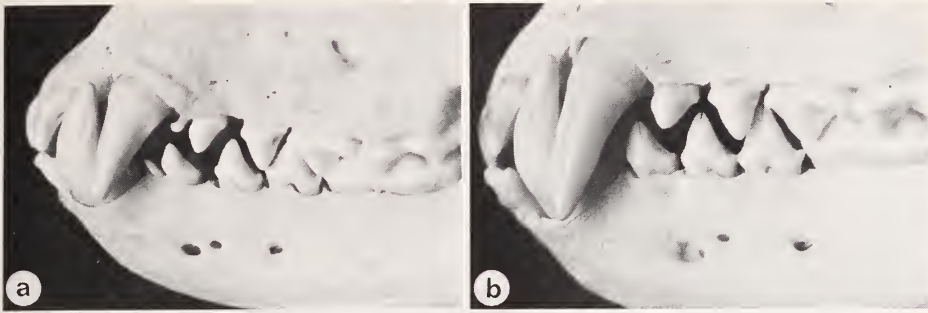


Abb. 1. a: Gebiß mit 4 vorhandenen P1 (δ 7 Mon., Nr. 285/76); b: mit keinem angelegten P1 (δ 5 Mon., Nr. 338/73)

Material und Methode

Alle Schädel stammen von Dachsen aus dem Kanton Bern, Schweiz (für Details s. LÜPS 1984). Zur numerischen Betrachtung wurden 2 Altersgruppen geschaffen:

a. 20 Schädel von Jungdachsen, bei denen noch nicht alle Ersatzzähne hochgewachsen sind.

b. 315 Schädel (177 ♀, 138 ♂) von Tieren mit vollständig entwickeltem Gebiß.

Die Altersbestimmung erfolgte mit Hilfe der Weite der Pulpahöhle (GRAF und WANDELER 1982) und von Zahnschnitten (GRAF 1982; LÜPS et al. 1987). Für die metrische Analyse fanden 42 ♀ Verwendung, alle älter als 12 Monate (21 mit 4 angelegten P1, 21 mit nur im Unterkiefer angelegten P1; ♀ wurden deshalb gewählt, weil nur bei ihnen für beide Serien eine genügend große Anzahl Schädel vorlag).

Als Vergleich wurden die Daten von 100 Schädeln aus Dänemark herangezogen (B. und P. LÜPS, zur Herkunft vgl. ANDERSEN 1954).

Numerische Beurteilung

Bei älteren Tieren ist oft nicht mehr mit Sicherheit zu erkennen, ob ein Zahn nie vorhanden gewesen ist oder ob er früh verloren ging und sich die Alveole gefüllt hat. Zur Klärung diente die Trennung in 2 Altersgruppen (s: oben).

Entsprechend der Ausprägung des P1 wurde in beiden Altersgruppen jede P1-Position einer der folgenden Kategorien zugeordnet:

- A. keine Spur eines Zahnes zu sehen, dieser war offensichtlich nicht angelegt
- B. Zahn angelegt, Alveole offen oder verwachsen(d), aber noch erkennbar
- C. Zahn am Kieferrand abgebrochen, Wurzel noch in der Alveole steckend
- D. Zahn intakt vorhanden
- E. Überzähliger Zahn (Polyodontie).

Nur leichte Beschädigungen (Absplittern kleiner Teile, Abbrechen von Spitzen) wurden nicht berücksichtigt.

Metrische Analyse

Mit einer Schiebellehre wurden Zahnmaße und -abstände (Diastema) auf 0,1 mm genau ermittelt. Als Meßpunkte dienten:

Zahnmaße: größte Kronenlänge (L), geringste Kronenbreite (B), Höhe (H) ab Alveolarrand.

Diastema: Hinterer Rand der C-Alveole, Vorderrand der Alveolen von P1, P2 und M1.

Zähne und Diastema wurden in beiden Kieferhälften gemessen und dann gemittelt (bei einseitigem Fehlen wurde das Maß des vorhandenen Zahnes verwendet, s. dazu LÜPS und ROPER 1988). Die topographische Lage des P1 in bezug auf die Nachbarzähne und seine Stellung ließen sich sowohl bei vorhandenen wie bei fehlenden Zähnen ermitteln. Bei der Interpretation der Stellung wurden Zähne mit Abweichungen der Zahnachse bis zu rund 30 Grad von einer Senkrechten zur Kieferoberfläche als in Normalstellung befindlich beurteilt. War die Abweichung stärker, wurde der Sektor mit der stärksten Abweichung zur Senkrechten bezeichnet. Nicht berücksichtigt wurde die Drehung des Zahnes in der Alveole, da der Zahn nach der Präparation wohl oft nicht mehr in der ursprünglichen Position eingefügt und verleimt wurde. Aus diesem Grund wurden auch größter und geringster Durchmesser ermittelt und nicht mesiodistaler und buccolingualer Durchmesser (vgl. HILLSON 1986).

Bei der Verwendung des Student-t-Tests wurde in allen Fällen das Niveau $p = 0.001$ als Signifikanzschwelle gewählt.

Tabelle 1. Erscheinungshäufigkeit und Verluste des P1 im Gebiß von 315 Dachsen

	♂♂ (n = 138)				♀♀ (n = 177)				Total					
	P ¹	%	P ₁	%	P ¹	%	P ₁	%	P ¹	%	P ₁	%	P ¹ + P ₁	%
A	148	53,6	23	8,3	169	47,7	28	7,9	317	50,3	51	8,1	368	29,2
B	8	2,9	9	3,3	16	4,5	21	5,9	24	3,8	30	4,8	54	4,3
C	16	5,8	20	7,2	12	3,4	19	5,4	28	4,5	39	6,2	67	5,3
D	104	27,3	224	81,2	157	44,4	286	80,8	261	41,4	510	80,9	771	61,2
	276	100 %	276	100 %	354	100 %	354	100 %	630	100 %	630	100 %	1260	100 %

A = Zahn nicht angelegt, B = verwachsene/verwachsene Alveole, C = Zahnrest vorhanden, D = Zahn intakt vorhanden

Ergebnisse

Numerische Beurteilung

Milchgebiß und Zahnwechsel

In keinem der untersuchten Schädel von Dachsen mit Milchgebiß fanden sich Spuren, die auf die Anwesenheit des P¹ im Milchgebiß hinweisen würden. NEAL (1977) gibt für das Milchgebiß die Prämolarenzahl P = 4 je Kieferhälfte an, weist jedoch darauf hin, daß die P¹ häufig fehlen: „the first premolar is not always present and if it does occur, it is often shed very early or does not penetrate the gums“. STUBBE (1980) erwägt, daß der P¹ als Milchzahn beim Dachs fehle, und wirft die Frage auf, „warum sollte es nicht denkbar sein, daß in der Zahnreihe auch vor den Prämolaren monophyodonte Zähne zu finden sind?“. Wie bei anderen Carnivoren nachgewiesen (LINHARDT 1968; LÜPS et al. 1972 für den Rotfuchs; MEYER 1941; SEIFERLE und MEYER 1942 für den Haushund), erscheint offensichtlich auch beim Dachs der P¹ nur in einer Zahn-Generation. Ist er aber bei den genannten Arten von der Größe und Struktur her klar als Ersatzzahn – nicht als spät erscheinender und persistierender Milchzahn – erkennbar, so ist diese Zuordnung beim Dachs nicht ganz einfach.

Im Ersatzgebiß erscheint der P¹ im Oberkiefer erst, nachdem alle Schneidezähne und der Eckzahn gewechselt sind, im Unterkiefer nach dem Wechsel der Schneidezähne (NEAL 1977; LÜPS 1983). Bei 15 Oberkiefern, in denen er erwartet werden durfte, fehlt er in 9, bei 20 entsprechenden Unterkiefern in 3 Fällen.

Gesamtbetrachtung des Ersatzgebisses

Von insgesamt möglichen 1260 P¹ sind 771 intakt vorhanden (61,2%), bei 368 (29,2%) fehlt jeglicher Hinweis auf einen einmal vorhandenen Zahn. Die übrigen 121 Fälle betreffen verwachsen(d)e Alveolen und vorhandene Wurzelreste. Polyodontien konnten keine nachgewiesen werden (Tab. 1).

Bei ♂ scheint der P¹ zwar häufiger nicht angelegt als bei ♀, der Unterschied ist aber nicht signifikant (p = 0,03). Beim P₁ ist der Unterschied noch geringer. Damit können bei einer Gesamtbetrachtung ♂ und ♀ zusammengefaßt werden.

Anlage des P¹ in Abhängigkeit vom Alter

Völlig verwachsene Alveolen bei Alttieren können zur Interpretation der Nicht-Anlage dieses Zahnes führen. Wäre dies der Fall, so müßte bei Jungtieren der Anteil

Tabelle 2. Erscheinungshäufigkeit und Verluste in Abhängigkeit vom Alter des Tieres

	≤ 12 Monate (n = 63 Schädel)				≥ 13 Monate (n = 252 Schädel)			
	P ¹		P ₁		P ¹		P ₁	
	n	%	n	%	n	%	n	%
A	75	59,5	10	7,9	242	48,0	41	8,1
B	1	0,8	—	—	23	4,6	30	6,0
C	—	—	—	—	28	5,6	39	7,7
D	50	39,7	116	92,1	211	41,8	394	78,2

A–D: vgl. Tab. 1

der als nicht-angelegt taxierten P1 tiefer liegen als bei Altieren. Diese Annahme trifft nicht zu (Tab. 2).

Daß verwachsene oder verwachsene Alveolen bei älteren Tieren häufiger vorkommen als bei 1jährigen und jüngeren entspricht der Erwartung.

Der P1 in den beiden Kieferhälften

Um eventuelle asymmetrische Manifestationen zu erfassen, wurden die an 315 Schädeln gewonnenen Daten nach Körperhälften getrennt ausgewertet (ohne Unterteilung nach Alter und Geschlecht).

Weder im Ober- noch im Unterkiefer ließ sich für eine der 4 Kategorien A bis D ein Links-/Rechts-Gefälle feststellen. Eine Trennung nach Kieferhälften ist daher nicht notwendig. Beidseitige Anlage oder beidseitiges Fehlen ist wesentlich häufiger als einseitiges (80% im Oberkiefer, 95% im Unterkiefer). Asymmetrisches Vorhandensein sowohl im Ober- wie im Unterkiefer trat nur dreimal auf.

Bei 190 Oberschädeln sind ein oder zwei P1 nicht ausgebildet, wobei die Zahlen derjenigen mit symmetrischem Fehlen des P1 rund doppelt so hoch liegen wie diejenigen mit einseitiger Anlage. Im Unterkiefer weisen 15 Schädel lediglich einen P1 auf, bei 18 fehlten beide. Einseitiges Fehlen des P1 ist in beiden Kiefern seltener als beidseitiges (Tab. 3).

Verteilung der Ausbildung des P1 auf den Gesamtschädel

Bei lediglich 121 Schädeln sind mit Sicherheit alle vier P1 angelegt worden (38,5%). Bei 12 Schädeln fehlen alle P1 (= 3,8%). Fehlen beide P1 im Unterkiefer, fehlen sie mit 6 Ausnahmen auch im Oberkiefer (Tab. 4, Abb. 2).

Tabelle 3. Manifestation und Zustand des P1 in beiden Kieferhälften

		P1 links		P1 rechts	
		n	%	n	%
Oberkiefer	A	160	50,8	157	49,9
	B	12	3,8	12	3,8
	C	14	4,4	14	4,4
	D	129	41,0	132	41,9
Unterkiefer	A	24	7,6	27	8,6
	B	19	6,0	11	3,5
	C	19	6,0	20	6,3
	D	253	80,4	257	81,6

A–D: vgl. Tab. 1

Tabelle 4. Schädel mit nicht angelegten P1, ohne Berücksichtigung ob 1 oder 2 Zähne angelegt sind; verlorengegangene und beschädigte Zähne als angelegt taxiert

	♂♂ (n=138)	♀♀ (n=177)	♂♂ + ♀♀ (n=315)
Nur im Oberkiefer	75	86	161
Im Ober- u. Unterkiefer	13	16	29
Nur im Unterkiefer	1	3	4
	} 63,8 %	} 57,6 %	} 60,3 %
	} 10,2 %	} 10,7 %	} 10,5 %

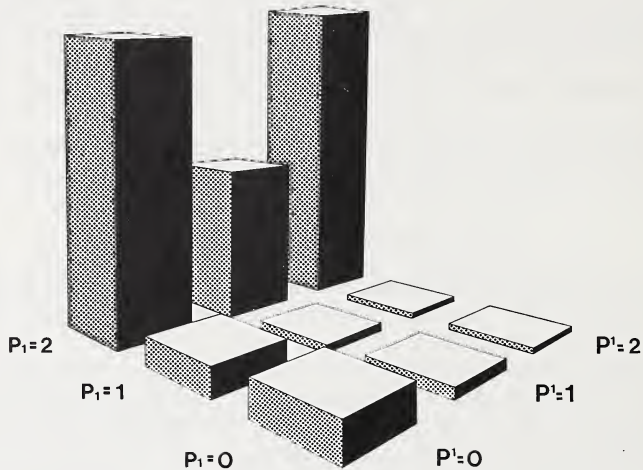


Abb. 2. Manifestation des P1 bei 315 Schädeln

Ausbildung des P1 in Abhängigkeit von der Schädelgröße

Unter der Annahme einer höheren Variabilität der Schädelgröße im Verhältnis zu derjenigen der Zahngröße müßte der für die Ausbildung der P1 zur Verfügung stehende Raum bei großen Schädeln erweitert sein (s. LÜPS und ROPER 1988). Bei großen Schädeln könnten damit die P1 häufiger angelegt worden sein, als bei kleinen. Um dies zu überprüfen, wurden 222 Schädel mehr als einjähriger Tiere (> 12 Monate) mit meßbarer Condylbasallänge untersucht. Das Vorhandensein von zwei, einem oder keinem P1 je Kiefer (Ober- und Unterkiefer gesondert betrachtet) wurde nach Geschlechtern getrennt gegen die Schädelgröße aufgetragen. Ein Trend nach häufiger ausgebildeten P1 bei längeren Schädeln läßt sich nicht nachweisen (Abb. 3).

Metrische Analyse

Maße, Größen- und Formvariabilität des P1

Größte Länge und geringste Breite weisen ähnliche Variationskoeffizienten auf (durchwegs zwischen 10 und 13). Deutlich höhere v -Werte weist die Höhe ab Kiefferrand auf ($v = 12-24$), wobei es hier zu berücksichtigen gilt, daß diese Zähne leicht beschädigt oder abgeschliffen sein können und sie nach erfolgter Präparation unterschiedlich tief eingesetzt worden sein können, diesem Maß somit keine allzu große Bedeutung beigemessen werden darf (Tab. 5).

Ein Vergleich von P_1 -Maßen bei Schädeln mit und ohne P^1 läßt keine faßbaren Unterschiede erkennen.

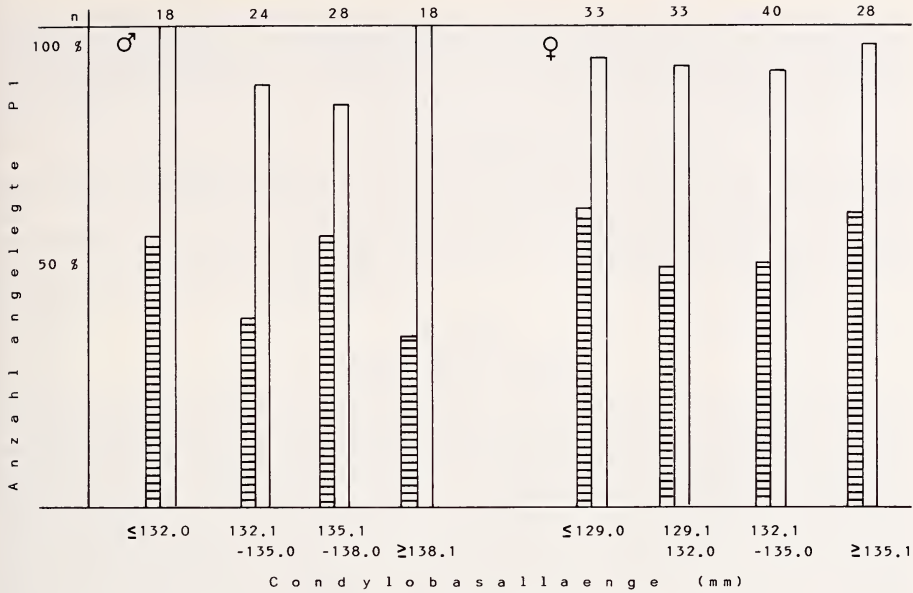


Abb. 3. Die Anlage der P1 in Abhängigkeit von der Schädelgröße. Schraffiert: P¹; weiße Säulen: P₁

Ausscheren des P1 aus der Zahnreihe

Im Oberkiefer (n = 21 Schädel) stehen die P1 in 14 der 42 Fälle um bis 1 mm, in den übrigen 28 (= 66,7%) um mehr als 1 mm lingual zur Backenzahnreihe versetzt. Im Unterkiefer (n = 42 Schädel) sind Abweichungen um mehr als 1 mm nach lingual oder buccal selten (n = 4, = 4,8%).

Zahnabstände

Die beiden Serien (je 21 mit und ohne P¹) unterscheiden sich weder in der Schädelgröße noch in den Abständen vom C zum M1 (alle $p > 0,7$) noch in den Abständen des C zu P₁ und P₂ (alle $p > 0,09$). Bei Schädeln mit fehlendem P¹ aber ist der Abstand C-P₂ hochsignifikant kleiner als bei solchen mit vorhandenem P¹ ($p < 0,001$).

Mit zunehmender Distanz vom C nimmt die Variabilität ab, d. h., daß in beiden Kiefern die Lücke zwischen C und P1 die höchste Variabilität zeigt. Tatsächlich finden sich in beiden Kiefern Abstände von 0 (keine räumliche Trennung der Alveolen von C und P1 am Alveolarrand, d. h., an der Kieferoberfläche bilden sie eine Einheit) bis zu 1,5 mm.

Im Unterkiefer sind die Abstände C-P1 durchschnittlich doppelt so groß wie im

Tabelle 5. Die Größe des P1 im Ober- und Unterkiefer bei 21 ♀♀ mit 4 angelegten P1 (Vgl. Tab. 6a; bei 5 Tieren sind die P1 im Ober- und/oder Unterkiefer verlorengegangen; Angaben in mm)

	P ¹				P ₁			
	n	\bar{x}	s	v	n	\bar{x}	s	v
Länge	16	1,46	0,15	10,3	16	1,41	0,18	12,8
Breite	16	1,13	0,17	15,0	16	1,18	0,12	10,2
Höhe	16	2,12	0,50	23,6	16	2,30	0,29	12,6

Oberkiefer (Tab. 6). Der Abstand zwischen C und P2 ist im Unterkiefer noch um rund 1 mm größer als im Oberkiefer, beim Abstand C-M1 sind die Abstände praktisch identisch mit einer geringen Variation, die von derjenigen der Condylbasallänge unwesentlich abweicht.

Stellung des P1

Im Oberkiefer weisen 16 P1 (= 38,1 %) eine annähernd senkrechte Stellung im Kiefer auf, 14 sind nach vorn gerichtet, 10 nach außen und 2 nach innen.

Im Unterkiefer stehen lediglich 9 P1 annähernd senkrecht, 4 weisen nach außen, die übrigen 71 nach vorn (= 84,5 %).

Diskussion

Morphologische Aspekte

Beim P1 handelt es sich sowohl im Ober- wie im Unterkiefer um den in allen Dimensionen kleinsten Zahn im Gebiß des europäischen Dachses. Er weist eine deutlich höhere Variabilität (ausgedrückt als Variationskoeffizient v) auf als die andern Zähne (LÜPS und ROPER 1988). Ebenfalls sehr variabel sind seine Abstände zu C und P2, seine Lage in bezug auf die Backenzahnreihe und die Stellung im Kiefer in bezug auf die Senkrechte. Diese Punkte sind bei Berücksichtigung seiner Stellung als Endglied der Prämolarenreihe verständlich. Er zeigt alle Merkmale eines stammesgeschichtlich (QUINET 1966; GINGERICH und WINKLER 1979; PENGILLY 1984; WOLSAN et al. 1985) oder durch Rassenzucht bedingten (GRÜNEBERG 1963), sich in Reduktion befindlichen Zahnes. Diese Feststellung wird durch das sehr häufige Fehlen, nicht infolge Verlust durch Trauma, sondern durch das Fehlen einer Anlage oder deren nicht erfolgte Ausgestaltung unterstrichen. Es handelt sich um einen klassischen Fall fortschreitender echter Oligodontie. Für diese u. a. auch von HERÁÑ (1971), NEAL (1977), STUBBE (1980) und VÍTAZ (1986) vertretene Ansicht sprechen sehr viel mehr Fakten als für die durch FULLAGAR et al. (1960) und CORBET und SOUTHERN (1977) erwähnte Alternative einer zusätzlichen Anlage (Polyodontie). Polyodontien treten bei Dachsen selten auf (FULLAGAR et al. 1960; HERÁÑ 1971; STUBBE 1980; LÜPS 1986) und lassen allgemein kein einheitliches Bild erkennen, wie dies beim P1 der Fall ist.

Der Vergleich zwischen Ober- und Unterkiefer läßt im Oberkiefer eine stärkere Reduktionstendenz erkennen als im Unterkiefer. Hinweise sind ein häufigeres und etwas stärker asymmetrisches Fehlen des P¹, sein stärkeres Ausscheren aus der Zahnreihe und das ausgeprägtere Abweichen von der häufigsten Zahnstellung. Diesem Trend entsprechende geringere Unterschiede in der absoluten Größe und eine erhöhte Variation im Oberkiefer liegen aber nicht vor. Möglicherweise ist bereits die Schwelle erreicht, bei deren Unter-

Tabelle 6. Zahnabstände bei je 21 ♀♀

A: Tiere mit 4 angelegten P1, B: Tiere mit nur im Unterkiefer angelegten P1. (Angaben in mm)

	n	Oberkiefer			n	Unterkiefer		
		\bar{x}	s	v		\bar{x}	s	v
A. C-P1	21	0,23	0,24	104,3	21	0,50	0,37	74,0
C-P2	21	1,44	0,49	34,0	21	2,54	0,49	19,3
C-M1	21	21,78	1,09	5,0	21	21,28	1,10	5,2
Condylbasallänge	21	132,29	4,58	3,46				
B. C-P1	—	—	—	—	21	0,66	0,38	57,6
C-P2	21	0,87	0,34	39,1	21	2,78	0,40	14,4
C-M1	21	21,63	0,76	3,5	21	21,14	0,64	3,0
Condylbasallänge	21	132,89	2,98	2,2				

schreitung die Anlage eines Zahnes ausbleibt (vgl. GRÜNEBERG 1963), was im Oberkiefer häufiger geschieht als im Unterkiefer. Aufgrund dieser Befunde darf auf eine stärkere Konzentration des Zahnmaterials und damit der kau-wirksamen Fläche im Oberkiefer geschlossen werden, wie dies auch anhand der Messungen an den übrigen Zähnen postuliert wurde (LÜPS und ROPER 1988).

Zwei Erklärungen bieten sich an für die Unterschiede in der Diastemlänge C-P2 bei Tieren mit und solchen ohne P¹: 1. Das Fehlen einer P¹-Anlage bietet dem P² mehr Platz zum Wegrücken vom P³, was zu einer lockereren Stellung innerhalb der gesamten Backenzahnreihe führen kann; 2. der geringe Abstand C-P² verunmöglicht das Erscheinen eines P¹. Die erste Erklärung ist wahrscheinlicher, eine Überprüfung anhand des vorliegenden Schädelmaterials ist aber nicht möglich.

Funktionelle Aspekte

Die recht kräftigen Eckzähne belegen die stammesgeschichtliche Herkunft des Dachses als Vertreter der Carnivora, die breiten und höckerigen ersten Molaren aber weisen auf den „Allesfresser“ hin. Detailliertere Angaben zum Gebrauch der einzelnen Zähne des Dachsgebisses liegen aber kaum vor. Immerhin verweisen KRUK (1978) und MACDONALD (1980) auf den Einsatz der Schneidezähne beim Fangen von Regenwürmern *Lumbricidae*. LÜPS und ROPER (1988) bringen die Eckzähne mit intraspezifischen Auseinandersetzungen in Zusammenhang. Daß die Molaren der Zerkleinerung der Nahrung dienen, geht aus deren oft sehr starken Abkautung (STUBBE 1965; NEAL 1977) und der Beobachtung zerquetschter Speisereste (z. B. Weizen, ROPER und SHEPHERDSON briefl.) hervor, auch wenn andere Nahrungspartikel unzerkaut geschluckt werden (z. B. Kirschsteine, eigene Beob.). Über die Bedeutung des P1, dem ihm möglicherweise Schutz gegen mechanische Beschädigung gewährenden Eckzahn unmittelbar anschließend, liegen keine Angaben vor. Der P1 geht nur unwesentlich häufiger verloren als der I1 (LÜPS 1986). Wesentlich ist die Beobachtung, daß die P1 das Zahnfleisch kaum überragen und bisweilen nur mit einem harten Gegenstand ertastbar sind.

Geographische Variation

HEPTNER (1968) hat auf ein West-Ost-Gefälle in der Erscheinungshäufigkeit des P1 hingewiesen: Die ersten Lückenzähne fehlen bei fernöstlichen Unterarten von *Meles meles* völlig, erscheinen nach Westen mit zunehmender Häufigkeit und sind in Mitteleuropa zu mehr als 75 % vorhanden (vgl. auch HEPTNER und NAUMOV 1974). Es gilt allerdings zu berücksichtigen, daß seine Serien zum Teil nur wenige Individuen umfassen, bei der Interpretation eine gewisse Zurückhaltung am Platze ist. Da kaum eine der in den letzten Jahren veröffentlichten Arbeiten die Angaben HEPTNERS berücksichtigt, sind seine Angaben in Abb. 4 auszugsweise wiedergegeben. Inzwischen sind aus Mittel- und Osteuropa weitere Serien auf den numerischen Zustand des Gebisses hin untersucht worden. Da sich einige als nicht sehr umfangreich (z. B. RATCLIFFE 1971; STUBBE 1980; VÍTAZ 1986) oder als sehr heterogen zusammengesetzt präsentieren (z. B. SPITTLER und JANSEN 1985), werden hier nur diejenigen berücksichtigt, die durch ihre Herkunft eine repräsentative Stichprobe gewährleisten. Der Vergleich der Daten HEPTNERS (1968) mit einer differenziert zusammengesetzten Übersicht aus West- und Mitteleuropa bestätigt die Pauschalbeurteilung „Europa“ dieses Autors mit 69,3 % angelegten P1 weitgehend. Innerhalb weiter Teile Europas (für Südeuropa fehlen Vergleichswerte weitgehend) liegt aber kein klares Bild vor. So weisen die benachbarten Populationen aus dem Havel (STUBBE 1980), aus der Slowakei (VÍTAZ 1986) und aus Böhmen (HERÁŇ 1971) recht unterschiedliche Werte auf. Die geringste Zahl angelegter P1 und am wenigsten Schädel mit 4 P1 fand HANCOX (cit. in NEAL 1977). Eine Mittelstellung nehmen die 100 Schädel aus Dänemark (*Meles m. danicus*)



Abb. 4. Manifestationshäufigkeit des P1 im eurasischen Raum. Gerasterte Kreissegmente: Prozent angelegte P1 pro Serie. A = vorliegende Daten (n = 315); B = Großbritannien (n = 212, HANCOX, cit. in NEAL 1977); C = Dänemark (n = 100, s. Text); D = Hakel/DDR (n = 82, STUBBE 1980); E = Rumänien (n = 47); F = mittlerer und östlicher Teil der europ. UdSSR (n = 105); G = Gebirgssysteme Mittelasiens (n = 23); H = Tien-Tsin (n = 30); I = Transbaikal und Ussuri (n = 33). E-I aus HEPTNER (1968)

ein, sowohl was die Gesamtzahl angelegter P1 (70%), wie die Anzahl Schädel mit P1 = 4 anbetrifft. Es handelt sich bei diesen Schädeln aus Dänemark um die einzige Serie, die mit der in dieser Arbeit untersuchten aus methodischen Gründen uneingeschränkt verglichen werden darf, da die Datenaufnahme (und Interpretation) durch denselben Bearbeiter erfolgt ist.

Folgerungen

Häufiges Fehlen (Oligodontie) und eine hohe Variabilität in Größe, Form, Lage und Stellung lassen den P1 im Gebiß des Dachses als typischen Fall eines sich in Reduktion befindlichen Endgliedes der Backenzahnreihe erkennen. Die Hypothese einer Polyodontie muß wegen des häufigen Auftretens verneint werden. Diese Reduktion ist in Zusammenhang mit einer starken Konzentration des Zahnmaterials auf den M1 hin (POCOCK 1920; PETTER 1976) zu betrachten. In dem für die Reihe M1–P2 festgestellten Gradienten in beiden Kiefern (LÜPS und ROPER 1988) bildet der P1 das Endglied mit allen Konsequenzen. Mitteleuropäische Dachse zeigen diese Reduktion wesentlich weniger ausgeprägt als diejenigen weiter östlich beheimateter Populationen (Daten allerdings nur numerisch, ohne metrische Angaben, HEPTNER 1968). Einen ähnlichen Trend in der Variation beschreiben u. a. GLASS und TODD (1977) für den zweiten oberen Backenzahn bei *Felis bengalensis*. Die Autoren messen dieser quasi-kontinuierlichen Merkmalausbildung keinen diagnostischen Wert bei. MATJUSCHKIN (1978), WERDELIN (1981), KURTÉN und WERDELIN (1984) andererseits befassen sich mit systematischen Fragen im Zusammenhang mit Zahnpolymorphismen beim Genus *Lynx*. Eine Diskussion über die Irreversibilität stammesgeschichtlich

verlorengangener Merkmale (WOLSAN 1984; KVAM 1985; WERDELIN 1987) erübrigt sich bei den hier vorgelegten Daten für den Dachs. Über die Stabilität eines solchen phänotypischen Polymorphismus im europäischen Raum können allerdings keine Aussagen gemacht werden, da genetische Untersuchungen zu diesem Fragenkomplex, wie sie dazu notwendig wären (vgl. VILLWOCK 1984), bislang nicht vorliegen. Für den Prämolarenverlust beim Deutschen Schäferhund vermutet ROSIN (1949) einen rezessiven Erbgang mit schwankendem Ausprägungsgrad. Auch HORAK (1988) weist auf einen rezessiven Erbgang für Prämolarenverlust bei Haushunden hin. Die bei Labormäusen und beim Menschen gewonnenen Erkenntnisse (vgl. HILLSON 1986) weisen auf eine hohe Komplexität hin, die auch bei diesen, anhand von Stammbäumen rekonstruierbaren Beispielen nicht klar durchschaubar ist.

Danksagung

Dank gebührt Dr. ALEXANDER WANDELER und den Wildhütern in den Aufsichtskreisen, aus denen die toten Dachse stammen, für deren Beschaffung, WILLY ESCHLER (†) für die Präparationsarbeit, Dr. MARKUS GRAF und ANDREAS KAPPELER für die Mithilfe bei der Altersbestimmung sowie der Stiftung Dr. JOACHIM DE GIACOMI der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft, welche deren Durchführung finanziell mitgetragen hat. Dr. ANDREAS SOØS hat Teile der Arbeit HEPTNERS aus dem Russischen übersetzt, Dr. TIM ROPER das Abstract bereitgestellt und mit zahlreichen Diskussionen an den laufenden Untersuchungen regen Anteil genommen. Dr. MARCEL GÜNTERT, Dr. MARC NUSSBAUMER und Prof. Dr. ADOLF SCHOLL haben zu einer früheren Fassung des Manuskriptes wertvolle Änderungsvorschläge und Ergänzungen eingebracht. Ihnen allen sei an dieser Stelle nochmals herzlich gedankt.

Zusammenfassung

Das Vorhandensein, die Größe, Lage und Stellung der ersten Vorbackenzähne P₁ im Ober- und Unterkiefer wurde bei 20 Jungdachsen mit noch nicht abgeschlossenem und 315 Dachsen mit vollständig abgeschlossenem Zahnwechsel numerisch und metrisch erfaßt. Da in keinem untersuchten Kriterium geschlechtsspezifische Unterschiede vorlagen, wurden ♂♂ und ♀♀ für die meisten numerischen Abklärungen als Einheit gewertet. Resultate:

1. Der P₁ erscheint im Milchgebiß nicht.
2. Bei jungen Dachsen (≤12 Monate) ist der P₁ nicht häufiger vorhanden als bei älteren. Sein Fehlen ist in den meisten Fällen als echte Oligodontie zu werten.
3. Der P¹ fehlt zu 50 %, der P₁ zu 8 %.
4. Zwischen linker und rechter Kieferhälfte finden sich keine Unterschiede in der Häufigkeit des Erscheinens und in den Maßen.
5. Beidseitiger P₁-Mangel ist sowohl im Ober- wie im Unterkiefer häufiger zu beobachten als einseitiger.
6. Eine Abhängigkeit von der Schädelgröße läßt sich nicht nachweisen.

Diese Befunde werfen morphologische, funktionelle und geographische Fragen auf. Über die genetischen Grundlagen können vorläufig keine Aussagen gemacht werden.

Literatur

- ANDERSEN, J. (1954): The food of the Danish badger (*Meles meles danicus*) with special reference to the summer months. Dan. Rev. Game Biol. 3, 1–75.
- BAUMANN, F. (1949): Die freilebenden Säugetiere der Schweiz. Bern: Hans Huber.
- BLASIUS, J. H. (1857): Naturgeschichte der Säugethiere Deutschlands. Braunschweig: Viehweg.
- COLYER, F. (1936): Variations and diseases of the teeth of animals. London: John Bale, Sons & Danielsson.
- CORBET, G. B.; SOUTHERN, H. N. (1977): The Handbook of British Mammals. Oxford, London, Edinburgh, Melbourne: Blackwell Scientific Publications.
- FULLAGAR, P. J.; ROGERS, T. H.; MANSFIELD, D. (1960): Supernumerary teeth in the badger. J. Zool. 133, 494.
- GAFFREY, G. (1961): Merkmale der wildlebenden Säugetiere Europas. Leipzig: Akademische Verlagsgesellschaft Geest & Portig.
- GINGERICH, PH. D.; WINKLER, D. A. (1979): Patterns of variation and correlation in the dentition of the Red Fox, *Vulpes vulpes*. J. Mammalogy 60, 691–704.
- GLASS, G. E.; TODD, N. B. (1977): Quasi-continuous variation of the second upper premolar in *Felis bengalensis* Kerr, 1792 and its significance for some fossil lynxes. Z. Säugetierkunde 42, 36–44.

- GRAF, M. (1980): Untersuchungen zur Altersbestimmung und zum Geschlechtszyklus beim europäischen Dachs (*Meles meles* L.) in der Schweiz. Bern. Typoscript, unveröffentlicht.
- GRAF, M.; WANDELER, A. I. (1982): Altersbestimmung bei Dachsen (*Meles meles* L.). Rev. suisse Zool. 89, 1017–1023.
- GRÜNEBERG, H. (1963): The pathology of development. Oxford: Blackwell Scientific Publications.
- HEPTNER, W. G. (1968): Einige theoretische Seiten des Problems der Unterart, der subspezifischen Merkmale und der Grenzen der Unterartareale am Beispiel der geographischen Variabilität von zwei Arten paläarktischer Säugetiere. (In Russisch.) Sborn trud. zool. muz. MGU 10, 3–19.
- HEPTNER, W. G.; NAUMOV, N. P. (1974): Die Säugetiere der Sowjetunion II. Seekühe und Raubtiere. Jena: VEB Gustav Fischer.
- HERÁŇ, I. (1971): Some notes on dentition in Mustelidae. Věst. českoslov. spol. zool. 35, 199–204.
- HILLSON, S. (1986): Teeth. Cambridge: Cambridge University Press.
- HORAK, F. (1988): Zahnunterzahl bei Hunden. Z. wiss. Kynologie 29, 1–2.
- KURTÉN, B.; WERDELIN, L. (1984): The relationships of *Lynx shansius* Teilhard. Ann. zool. Fenn. 21, 129–133.
- KVAM, T. (1985): Supernumerary teeth in the European lynx, *Lynx lynx lynx*, and their evolutionary significance. J. Zool., Lond. 206, 17–22.
- LEE, J. (1977): Notes on the dentition of Derbyshire badgers. Sorby record 13, 53.
- LINHARDT, S. B. (1968): Dentition and pelage of the juvenile red fox (*Vulpes vulpes*). J. Mammalogy 49, 526–528.
- LONG, C. A. (1965): Comparison of Juvenile Skulls of the Mustelid Genera *Taxidea* and *Meles*, with Comments on the Subfamily Taxidiinae Pocock. American midland naturalist 74, 225–232.
- LÜPS, P. (1983): Daten zur morphologischen Entwicklung des Dachses *Meles meles* L. Kl. Mitt. Naturhist. Mus. Bern 11.
- (1984): Gewichtsschwankungen beim Dachs (*Meles meles* L.) im bernischen Mittelland, nebst Bemerkungen zu seiner Biologie. Jahrb. Naturhist. Mus. Bern 8, 273–289.
- (1986): Variationen im Gebiß des Dachses *Meles meles* L. Säugetierkundl. Mitt. 33, 219–225.
- LÜPS, P.; GRAF, M.; KAPPELER, A. (1987): Möglichkeiten der Altersbestimmung beim Dachs *Meles meles* (L.). Jahrb. Naturhist. Mus. Bern 9, 185–200.
- LÜPS, P.; NEUENSCHWANDER, A.; WANDELER, A. I. (1972): Gebißentwicklung und Gebißanomalien bei Füchsen (*Vulpes vulpes* L.) aus dem schweizerischen Mittelland. Rev. suisse Zool. 79, 1090–1103.
- LÜPS, P.; ROPER, T. J. (1988): Tooth size in the European badger (*Meles meles*) with special reference to diet and sexual dimorphism. Acta theoriol. (im Druck).
- MACDONALD, D. W. (1980): The Red Fox, *Vulpes vulpes*, as a Predator upon Earthworms, *Lumbricus terrestris*. Z. Tierpsychol. 52, 171–200.
- MEYER, L. (1941): Das Gebiß des Deutschen Schäferhundes. Dissertation, Zürich.
- MILLER, G. S. (1912): Catalogue of the Mammals of Western Europe. London: British Museum.
- NEAL, E. (1977): Badgers. Poole, Dorset: Blandford Press.
- PENGILLY, D. (1984): Developmental versus functional explanations for patterns of variability and correlation in the dentitions of foxes. J. Mammalogy 65, 34–43.
- PETTER, G. (1971): Origine, phylogénie et systématique des Blaireaux. Mammalia 35, 567–597.
- POCOCK, R. I. (1920): On the External and Cranial Characters of the European Badger (*Meles*) and of the American Badger (*Taxidea*). Proc. Zool. Soc. London 90, 423–436.
- PUCEK, Z. (1981): Keys to Vertebrates of Poland. Mammals. Warszawa: Polish Scientific Publishers.
- QUINET, G. E. (1966): Gradients morphogénétiques, seuils, seuils quantitatifs minimum et maximum. Bull. Group. Int. Rech. Sc. Stomat. 9, 443–456.
- RATCLIFFE, P. R. (1971): The occurrence of vestigial teeth in badger (*Meles meles*), roe deer (*Capreolus capreolus*) and fox (*Vulpes vulpes*) from the county of Argyll, Scotland. J. Zool., Lond. 162, 521–525.
- ROSIN, S. (1949): Kann dem Deutschen Schäferhund sein volles Gebiß erhalten werden? Schweiz. Hundesport 65, 48–50, 63–64.
- SEIFERLE, E.; MEYER, L. (1942): Das Normalgebiß des Deutschen Schäferhundes in den verschiedenen Altersstufen. Vierteljahrsschr. Naturforsch. Ges. Zürich 87, 205–252.
- SPITTLER, H.; JANSEN, B. (1985): Zur Reduktion des 1. Praemolaren beim Dachs (*Meles meles* L.). Z. Jagdwiss. 31, 42–46.
- STUBBE, M. (1965): Zur Biologie der Raubtiere eines abgeschlossenen Waldgebietes. Z. Jagdwiss. 11, 73–102.
- (1980): Biometrie und Morphologie des mitteleuropäischen Dachses *Meles meles* (L., 1758). Säugetierk. Inform. 1, 3–26.
- VILLWOCK, W. (1984): Schuppen- und Ventralflossenreduktionen, Phänomene regressiver Evolution am Beispiel altweltlicher Zahnkarpfen des Tribus Aphoniini (Pisces: Cyprinodontidae). Fortschr. zool. Syst. Evolut.forsch. 3, 72–100.

- VÍTAZ, V. (1986): Abweichungen im Gebiß des Dacheses *Meles meles* (Linnaeus, 1758). *Folia venatoria* **16**, 241–257. Tschechisch mit deutscher Zusammenfassung.
- WERDELIN, L. (1981): The evolution of lynxes. *Ann. zool. fenn.* **18**, 37–71.
- (1987): Supernumerary teeth in *Lynx lynx* and the irreversibility of evolution. *J. Zool., Lond.* **211**, 259–266.
- WOLAN, M. (1984): The Origin of Extra Teeth in Mammals. *Acta theriol.* **29**, 128–133.
- WOLAN, M.; RUPRECHT, A. L.; BUCHALCZYK, T. (1985): Variation and Asymmetry in the Dentition of the Pine and Stone Martens (*Martes martes* and *M. foina*) from Poland. *Acta theriol.* **30**, 79–114.

Anschrift des Verfassers: Dr. PETER LÜPS, Naturhistorisches Museum, Bernastrasse 15, CH-3005 Bern, Schweiz

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mammalian Biology \(früher Zeitschrift für Säugetierkunde\)](#)

Jahr/Year: 1990

Band/Volume: [55](#)

Autor(en)/Author(s): Lüps Peter

Artikel/Article: [Untersuchungen am PI im Gebiß des europäischen Dachses \(*Meies meles*\) 16-27](#)