

Aus der Sektion Biowissenschaften
Wissenschaftsbereich Zoologie
(Leiter des Wissenschaftsbereiches: Prof. Dr. J. Schuh)
und der Sektion Stomatologie,
Poliklinik für Konservierende Stomatologie und Periodontologie
der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
(Direktor: OMR Prof. Dr. W. Binus)

Über die Altersstruktur der Verluste der Wildkatze (*Felis s. silvestris* Schreber 1777)¹

Von Rudolf Piechocki und Arnd Stiefel

Mit 11 Abbildungen und 11 Tabellen

(Eingegangen am 15. März 1987)

1. Einleitung

Weder über die Ätilität noch über die Abundanz der Population der Harzer Wildkatzen liegen bislang repräsentative Werte vor. Das gilt für die Entwicklungs-, Fortpflanzungs- und Senescensperiode. Raimer und Schneider (1983) stellen bei der Beurteilung der Nachwuchsraten fest: „Weitgehend unbekannt ist auch die Mortalität adulter Wildkatzen.“ Erste Ergebnisse über Verlustraten im Harz sowie biometrische Daten liegen von Piechocki (1986) vor. Zur Erlangung eines exakten Einblicks in die Altersstruktur dieser geschützten Tierart untersuchten wir die im Verlauf von 35 Jahren eingelieferten Wildkatzen auf ihre Todesursache und das Alter. Die Schädelpräparate und bestimmte Skelettelemente dienten zur Alterseinschätzung. Ferner ermöglichte die jeweils durchgeführte wissenschaftliche Erfassung der Wildkatzen, detailliert über die Entwicklung der Körpermasse zu berichten. Da es sich in der Regel um mehr oder weniger zufällig erfaßte Individuen gehandelt hat, die sporadisch in einem relativ großen Zeitraum angefallen sind, können die registrierten Verluste nicht zur Ermittlung der circannualen Mortalität dienen. Letztere läßt sich nur an Tieren ermitteln, die während eines bestimmten Zeitintervalls innerhalb einer Population verendet sind. Gerade bei der Wildkatze ist es auf Grund ihrer fast ausschließlich solitären Lebensweise sehr schwierig, die Dispersion zu ermitteln. Hinzu kommt, daß es bei dieser Art auf Grund ihrer versteckten Lebensweise kaum möglich ist, die absolute Individuenzahl, also den tatsächlichen Bestand zu erfassen. Beide Parameter sind jedoch erforderlich für Abundanz- oder Dominanzberechnungen. Da ein direkter Eingriff in den Bestand dieser unter Naturschutz in der Schutzkategorie *a* stehenden Art unmöglich ist, bleibt die Altersschätzung die einzige Möglichkeit, einen belegbaren Einblick in die Altersstruktur der an sich geschlossenen Population zu erhalten und gleichzeitig ethoökologische Fragen zu beantworten. Da weder über die physiologische Lebensdauer (Haltenthorn 1957) noch über die Altersbestimmung (Habermehl 1985) sichere Erkenntnisse vorliegen, erschien eine diesbezügliche Bearbeitung der vorhandenen Materialbasis aufschlußreich und notwendig. Erste belegte Ergebnisse gestatten Prognosen, die Risikofaktoren und die Zukunftsaussichten dieser seltenen Tierart einschätzen zu können.

¹ Herrn Harro Möller, Mitglied der Bezirksarbeitsgruppe Artenschutz des Bezirkes Halle, als Dank für seine erfolgreiche Tätigkeit zum 65. Geburtstag gewidmet.

2. Material und Methode

Die Altersdatierung der untersuchten Katzen erfolgte unter anderem anhand odontologischer Merkmale. Dazu gehörte die Beurteilung junger Exemplare nach dem Studium des Zahnwechsels sowie die Determination der Zuwachslinien im Zahnwurzement der älteren Tiere. Zum Studium der Zahnentwicklung vom laktalen zum permanenten Gebiß lagen die Schädel von zwei neugeborenen und 11 immaturren Wildkatzen vor. Unter diesen Exemplaren befanden sich zwei in der Wildbahn geborene Weibchen, die als verlassene Wurfgeschwister am 28. Juni 1978 in den Tierpark von Thale (Harz) gelangten. Das Alter der am 8. Oktober 1978 an Katzenstaupe verendeten Tiere betrug demnach etwa 4 Monate (Tab. 2, Nr. 33, 34). Alle anderen Individuen wurden nach diesem einigermaßen sicher datierten Exemplaren entsprechend des Zahnwechsels und Gebißzustandes altersmäßig geschätzt eingestuft. Aus 79 Schädeln mit permanentem Gebiß wurde je ein Eckzahn aus dem Oberkiefer entnommen, um davon Zahnschliffe anzufertigen. Die periodisch wechselnde Apposition der verkalkenden Gewebe bei Säugetieren war bereits in der ersten Hälfte unseres Jahrhunderts entdeckt worden. Ihre Abhängigkeit von klimatischen Veränderungen im Jahreslauf fand relativ früh für Altersbestimmungen Anwendung (Mohr 1943). Die Periodik in der Knochenkompakta ist häufig durch Resorptionen überlagert und deshalb mit Unsicherheiten behaftet. Am Dentin und Zement des Zahnes treten solche Veränderungen seltener zutage. Das Dentin spiegelt jedoch die Rhythmik mit ungenügender Brillanz wider, weshalb meistens auf das Zement des Zahnes zurückgegriffen wird. Zusammenfassende Übersichten der Methodik und der unterschiedlichen Ergebnisse in den Ordnungen der Mammalia verdanken wir Klevezal und Kleinenberg (1967), Morris (1972) sowie Grue und Jensen (1979). Innerhalb der Familie Felidae liegen Arbeiten von Conley und Jenkins (1969), Crowe (1972) und Kvam (1984) an verschiedenen Luchs-Arten vor.

An einer 0,1 mm starken, diamantbelegten Stahlscheibe erfolgte zunächst unter ständiger Wasserkühlung die mediane Trennung der Canini in ihrer Längsachse. Die anschließende Bearbeitung mit rotierendem Wasserschleifpapier grober und feiner Gradation (400 bzw. 600) glättete die entstandenen Schleifrillen und schuf die Voraussetzungen für die Politur mit Hilfe von Aluminiumoxid. Dadurch entstanden Anschliffe, die in den meisten Fällen eine Auszählung der Zuwachsschichten zuließen. Von undeutlich strukturierten Zähnen und solchen besonders alter Tiere diente die mikroskopische Beurteilung im Durchlicht der auf gleiche Weise gewonnenen Dünnschliffe (80 μm) zur Sicherung der Ergebnisse. Die Herstellung von Paraffinschnitten nach Dekalzifikation wurde wegen der ungenügenden Farbstoffimprägation nicht weiter verfolgt. Auf den Anschliffen konnten die „Jahresringe“ des Zementes mit einer Lupe (9fache Vergrößerung) bzw. mit einem Stereoauflichtmikroskop Citoval bei ca. 30facher Vergrößerung ausgezählt werden. Als Grundlage dafür diente die unterschiedliche Reflektion des auffallenden Lichtes durch Sommer- und Winterzement.

Die Zahnreihenlänge wurde von Schädeln mit permanentem Gebiß ermittelt. Als Meßstrecke im Ober- und Unterkiefer diente jeweils die größte Länge vom Caninus bis zum letzten Molar. Es sei noch erwähnt, daß in Tabelle 1 und 2 das Eingangsdatum nicht immer mit dem Todesdatum identisch ist, sondern Differenzen bis zu drei Monaten bestehen können.

Mit vorliegender Arbeit verfolgen wir das Ziel, mittels Zahnschliffmethode und zusätzlicher morphologischer Altersmerkmale Einblicke in die Populationsstruktur zu gewinnen. Die ermittelten Primärdaten wurden vorerst mit einfachen statistischen Methoden ausgewertet, denn nach Aufgliederung der Parameter in die Altersklassen ergab sich, daß diese in der Regel noch einen zu geringen Umfang haben.

3. Alterseinschätzung

Da die Lebensdauer der Wildkatze größer ist als die Zeitspanne bis zum Erreichen der Geschlechtsreife, überlappen sich die Generationen. Es war deshalb von Bedeutung festzustellen, welche Ätilität das erfaßte Populationsmuster aufweist. Zur Erlangung demographischer Parameter wurde folgende Klasseneinteilung durchgeführt (s. Tab. 10, S. 250/251):

I. und II. Entwicklungsperiode – präreproduktives Alter. Diese Klassen umfassen alle Individuen von der Entwicklung des Milchgebisses bis zur Erlangung der sexuellen Reife, die im Alter von mindestens 10 Monaten eintritt.

III. und IV. Fortpflanzungsperiode – reproduktives Alter. Diese Klassen umfassen die subadulten und adulten Individuen einer Lebensdauer von 11 bis 24 und 25 bis 60 Monaten.

V. Seneszenzperiode – postreproduktives Alter.

Zu dieser Klasse gehören alle Individuen von der letzten Fortpflanzung bis zum Tode. Die Reproduktion endet bei den Weibchen vermutlich nach dem fünften Lebensjahr, bei den Männchen sicherlich etwas später. Mangels Belegstücken ist diese Klasse in unserem Verlustpotential nur sehr schwach repräsentiert. Tiere, die einen Alterstod erlitten haben, werden in der freien Natur nur selten gefunden.

Spezielle Basisdaten, die zur Alterseinschätzung herangezogen werden können, enthalten die Tabellen 1 bis 9.

3.1. Das laktale Gebiß

Im Oberkiefer neugeborener Wildkatzen sind unter der Gingiva die Incisivi bereits entwickelt. An den Seitenzahngebieten ist noch kein Zahn sichtbar. Die Röntgenaufnahme des Unterkiefers läßt den Beginn der Mineralisierung der Zahnkeime erkennen.

Da die vorliegende Schädelserie unseres Materials zwischen den neugeborenen Individuen und einem drei Monate alten Jungtier kein Belegstück aufweist, werden die Feststellungen von Lindemann und Rieck (1953) angeführt: Mit 2,5 Wochen brechen die Eckzähne im Ober- und Unterkiefer durch, acht Tage später erscheinen die Milchprämolaren. Mit einem Monat treten die Schneidezähne und danach auch die Reißzähne (p^3) in Funktion.

Bei dem 3 Monate alten Männchen (Tab. 1, Nr. 28) sind die Milchsneidezähne noch in Gebrauch und die des Ersatzgebisses bereits sichtbar. Die Milcheckzähne im Ober- und Unterkiefer ragen 5 mm weit aus dem Zahnfleisch. Die Prämolaren im Oberkiefer (p^{2-4}) und im Unterkiefer (p_{3+4}) sind voll entwickelt. Die Seitenzahngebiete des Unterkiefers weisen bereits geöffnete Molaralveolen auf.

Im Alter von 3,5 bis 4 Monaten (Tab. 2, Nr. 23, 33, 34) beginnt der Wechsel des Vordergebisses. Nach den Incisivi folgen die Canini, wobei der Unterkiefer dem Oberkiefer vorangeht. Vor den Milcheckzähnen ragen die spitzen Kronen der Canini im Oberkiefer etwa 4–6 mm und im Unterkiefer 8–9 mm weit aus den Alveolen. Die Milchprämolaren sitzen noch auf den bereits sichtbaren P^{2-4} . Im Unterkiefer erhebt sich M_1 etwa 1–5 mm über das Knochenniveau, ist damit aber noch nicht funktionsfähig. Mit dem Heranwachsen dieses nur im Dauergebiß vorhandenen Backenzahns beginnt die Entwicklung der bleibenden Brechschere (M_1 und P^4).

Bei diesen schätzungsweise 4,0–4,5 Monate alten Exemplaren (Tab. 1, Nr. 29, 45; Tab. 2, Nr. 22, 33, 34, 67) ergibt sich, daß in der Zahnentwicklung zeitliche Variationen auftreten, die auf individuelle Konstitutionsunterschiede in den Frühjahrs- und Sommerwürfen zurückzuführen sind. In diesem Alter sind die Incisivi voll ausgebildet. Die permanenten Canini haben in der Regel im Unterkiefer die Milchzahnreste bereits

Tabelle 1. Altersmerkmale der oberen Eckzähne von *Felis s. silvestris* ♂ ♂

Lfd. Nr.	Zahnlänge	Schmelzlänge d. Krone	max. ϕ	Trockengewicht [mg]	Zement Wi. Streifen	So.	Wurzel Foramen apicale	Gesch. Alter in Monat.	Ein-gangsdatum
28	—	5,7	3,1	—	—	—	—	3	10. 10.
45	18,4	11,3	5,5	139	—	—	5 mm offen	4,5	05. 02.
29	18,9	11,4	5,7	156	—	—	5,2 mm offen	4,5	26. 10.
58	21,3	11,5	6,3	185	—	—	4,8 mm offen	5	21. 10.
39	25,0	13,1	6,6	280	ohne	ohne	5 mm offen	6	22. 11.
61	26,8	12,3	6,6	399	ohne	ohne	4 mm offen	6	24. 12.
65	25,5	12,0	6,0	390	ohne	ohne	3/4 geschlossen	7	21. 01.
87	25,0	12,2	6,1	385	1	ohne	geschlossen	7	19. 03.
4	24,5	11,7	5,7	380	1	1*	fast geschlossen	8	21. 01.
24	23,9	10,5	5,1	426	1*	0,5	0,5 mm offen	8	05. 12.
44	24,8	12,3	6,0	331	1	1*	3 mm offen	8	14. 02.
41	25,1	11,8	6,1	569	1	0,5	geschlossen	10	01. 02.
46	25,9	—	6,0	390	1	0,2	fast geschlossen	10	04. 03.
66	23,7	12,3	6,0	480	1	0,1	noch offen	10	05. 02.
90	26,1	12,5	5,2	—	1	0,3	0,3 mm offen	10	17. 10.
27	24,5	11,9	5,7	502	1	0,5	geschlossen	11	30. 04.
48	26,2	11,2	6,3	608	1	0,5	geschlossen	14	29. 07.
51	27,8	11,8	6,4	665	1	0,7	eben geschlossen	14	29. 08.
89	25,3	11,8	6,1	—	1	0,8	geschlossen	14	14. 10.
36	25,9	12,1	6,2	574	1	1	geschlossen	15	23. 09.
3	26,2	11,8	6,5	643	2*	1	geschlossen	18	15. 11.
5	26,2	10,1	5,5	494	2*	1	geschlossen	18	29. 11.
10	26,9	11,6	6,3	613	1	1	geschlossen	18	29. 09.
12	26,0	11,9	5,8	510	1	0,5	geschlossen	18	02. 11.
63	26,8	12,5	6,1	630	2	1	geschlossen	18	10. 01.
56	27,8	11,2	7,0	825	2	1	geschlossen	18	27. 12.
62	26,5	12,8	6,5	660	2	1	geschlossen	18	28. 01.
26	26,4	12,0	6,6	700	2	2*	geschlossen	20	05. 02.
54	26,1	12,7	5,6	580	2	2*	geschlossen	20	10. 02.
84	27,1	13,0	6,8	650	2	1,1	geschlossen	20	12. 03.
55	27,8	11,2	6,3	686	2	1,5	geschlossen	22	09. 03.
32	25,8	12,1	6,0	543	2	1,5	geschlossen	24	14. 04.
79	25,9	—	5,6	590	2	2	geschlossen	24	25. 08.
82	28,8	12,1	6,7	790	2	1,3	geschlossen	24	02. 10.
86	30,1	13,0	7,3	900	2	1,5	geschlossen	24	15. 01.
1	27,2	11,1	6,3	740	2	1,5	geschlossen	30	28. 10.
50	27,4	13,2	6,3	690	2	2	geschlossen	30	16. 11.
8	26,4	12,1	6,3	636	3	2,5	geschlossen	36	17. 08.
9	24,9	10,8	6,1	638	3	2,5	geschlossen	36	03. 05.
85	28,2	12,8	6,5	720	3	2,5	geschlossen	36	18. 05.
53	27,0	12,0	6,2	603	4	3	geschlossen	42	10. 01.
73	26,5	12,1	6,3	724	4	3	geschlossen	42	02. 12.
52	29,7	13,3	6,5	901	4	5	geschlossen	48	28. 08.
47	25,1	11,8	6,1	647	4	5	geschlossen	48	05. 03.
75	26,3	—	7,1	810	4	5	geschlossen	48	ohne
11	23,7	10,3	—	—	6	6	geschlossen	66	07. 02.
78	26,4	11,0	5,9	700	7	6	geschlossen	78	18. 01.

* Winter- bzw. Sommerstreifen beginnend

Tabelle 2. Altersmerkmale der oberen Eckzähne von *Felis s. silvestris* ♀ ♀

Lfd. Nr.	Zahn-länge	Schmelz-länge d. Krone	max. ϕ	Trocken-gewicht [mg]	Zement Wi. Streifen	So.	Wurzel Foramen apicale	Ge-schätzt. Alter in Monat.	Ein-gangs-datum
23	14,9	4,3	3,0	074	—	—	—	3	22. 11.
22	16,8	6,5	3,3	109	—	—	—	4	13. 10.
34	14,9	6,0	2,9	071	—	—	—	4	08. 10.
33	14,0	5,7	3,1	053	—	—	—	4	08. 10.
67	16,3	6,2	2,9	111	—	—	—	4	22. 09.
38	23,8	12,5	5,9	259	—	—	4 mm offen	5,5	06. 11.
13	22,2	10,1	4,7	218	ohne	0,2	2 mm offen	6	28. 11.
37	21,3	11,0	4,5	299	ohne	0,3	geschlossen	6	21. 10.
88	23,1	11,4	4,8	291	ohne	0,4	1,6 mm offen	6	05. 12.
14	24,5	10,2	5,1	408	1	0,1	noch erkennbar	11	10. 04.
21	22,2	11,2	5,1	365	1	0,3	geschlossen	11	10. 03.
35	24,6	—	5,2	420	1	0,8	geschlossen	15	10. 10.
68	22,9	11,0	5,0	368	1	1	geschlossen	15	26. 09.
31	23,3	10,5	5,1	407	1	0,5	geschlossen	16	22. 09.
19	21,1	9,3	5,0	313	1	1	geschlossen	17	28. 09.
74	25,0	10,1	5,6	549	1	ohne	geschlossen	17	18. 10.
18	24,2	—	5,5	520	2	1	geschlossen	18	25. 12.
70	30,8	10,0	4,5	385	2	1	geschlossen	18	15. 01.
30	22,4	8,9	4,9	400	2	1,5	geschlossen	24	18. 04.
49	20,1	8,2	4,5	316	2	3	geschlossen	30	17. 10.
64	22,8	—	5,3	450	2	1,1	geschlossen	30	23. 02.
15	22,7	—	5,3	490	4	3	geschlossen	42	28. 02.
40	23,8	11,1	5,1	452	4	3,5	geschlossen	42	09. 02.
60	22,8	9,2	4,6	379	3	3	geschlossen	42	24. 10.
83	24,0	9,2	5,2	—	4	3	geschlossen	42	19. 11.

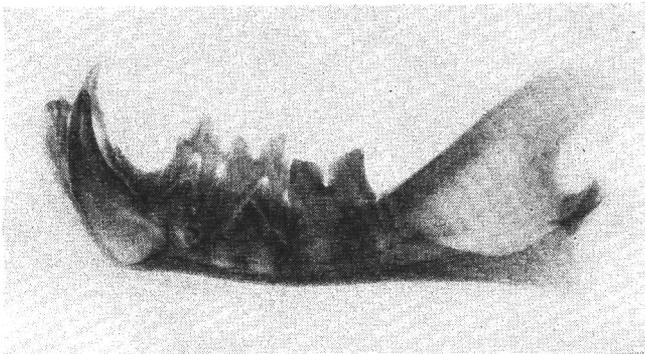


Abb. 1. Röntgenaufnahme vom Unterkiefer einer schätzungsweise 4,0 Monate alten Wildkatze. Der Eckzahn ist noch nicht gewechselt. Die Milchprämolaren sitzen auf den permanenten Zähnen. Der noch wachsende Molar ist bereits in Funktion (s. Tab. 2, Nr. 22)

abgestoßen, im Oberkiefer stehen sie dagegen noch hinter dem wachsenden Eckzahn. Die C_1 ragen aus den Alveolen etwa 9–10 mm und die C^1 6–8 mm heraus. Die Milchprämolaren des Oberkiefers stecken noch mit den Wurzelspitzen im Kiefer oder „reiten“ bereits auf den hervorbrechenden permanenten Prämolaren. Im Unterkiefer sitzen sie dagegen noch in den Zahntaschen, während der M_1 als neu hinzukommender Zahn meist bereits in Funktion ist (Abb. 1). Der querstehende M^1 ist durchgebrochen und schließt fast in gleicher Höhe an p^4 an.

Im Alter von 5 Monaten (Tab. 1, Nr. 58) sind alle Canini in Funktion. Im Oberkiefer drücken P^2 und P^3 durch. Reste der Milchzähne, die durch das Zahnfleisch gehalten werden, sitzen noch auf den heranwachsenden Prämolaren. Im Gegensatz dazu stehen die Milchprämolaren noch fest im Unterkiefer. Lediglich die Spitzen der permanenten Zähne ragen über das Niveau des Kieferrandes.

Mit 5,5–6 Monaten (Tab. 2, Nr. 38, 13) sind alle Milchzahnreste abgestoßen. P^4 ist vollständig entwickelt wie sein Antagonist M_1 . Als sogenannte Reißzähne weisen sie eine schneidende Krone auf. P^2 und P^3 sowie P_3 und P_4 ragen etwa zur Hälfte ihrer Größe über die Kieferränder. Die Wurzeln der Canini sind noch offen, die der M_1 fast geschlossen (Tab. 1 u. 2).

Auch bei 6 bis 7 Monate alten Katzen treten noch individuelle Unterschiede auf, zum Beispiel sind die Prämolaren der Männchen (Tab. 1, Nr. 39, 65) sowohl im Oberkiefer als auch im Unterkiefer noch nicht gänzlich ausgewachsen (Tab. 1 und 2).

3.2. Das permanente Gebiß

3.2.1. Der permanente Caninus und seine Eignung zur Altersbestimmung

Er wurde ausgewählt, weil er die längste Standzeit im Gebiß aufweist und auf Grund seiner Größe und funktionellen Beanspruchung einen hohen Zementzuwachs und damit eine relativ sichere Identifizierung der Schichten erwarten läßt.

Die schematisierte Darstellung des voll entwickelten Zahnes und die Lage der Meßstrecken (Tab. 1 und 2) zeigt Abb. 2 b. Die Krone ist mesial stärker abgeflacht als distal und nimmt etwa 45 % der gesamten Zahnlänge ein. (Später verschieben sich diese Relationen: Spitze abradiert, Zement wächst weiter.) Die Wurzel ist voll ausgebildet, das Foramen apicale makroskopisch nicht sichtbar. Dentin und Zement weisen seicht wellenförmige Verdickungen auf. Sie dienen als Meßpunkte für die maximale Wurzeldicke. Die Zementschicht besitzt vestibulär eine etwas größere Mächtigkeit als oral.

Am wachsenden Zahn (Abb. 2 a) entsteht die Wurzel zunächst durch das apikalwärts wachsende Dentin. Nach Erreichen der fast endgültigen Wurzellänge verengt sich der Dentinmantel, um das Foramen apicis dentis zu bilden. Die Canini sind sowohl im laktalen als auch im permanenten Gebiß die zuerst eruptierenden Zähne. Die Eckzähne der ersten Dentition üben ihre Funktion lediglich drei Monate lang aus. Am Eckzahn des bleibenden Gebisses setzt die Zementbildung etwa mit Abschluß des vierten Lebensmonats, gelegentlich auch erst nach dem sechsten Monat ein. Bei Frühwürfen (April–Mai) lagert sich zunächst eine schmale (ca. 0,1 mm messende) Schicht zellhaltigen Sommerzements ab. Spät (August–September) geborene Katzen erlangen die notwendige Eckzahnreife erst im Dezember, so daß ihre Zementapposition sofort mit zellfreiem Winterzement beginnt. Die bald nach der Mineralisation der Dentinoberfläche einsetzende Zementogenese schreitet vom Zahnhals in Richtung Wurzelspitze kontinuierlich fort. Später wird apikal jedoch weit mehr Substanz aufgelagert als lateral. Deshalb bietet die Untersuchung von längs durch den Zahn geführten Schlifflinien gegenüber den im Querschnitt gewonnenen entscheidende Vorteile.

Im Alter von fünf Monaten stehen bei den juvenilen Wildkatzen die Canini in Funktion. Zu diesem Zeitpunkt sind ihre Wurzeln längst nicht voll entwickelt, sondern

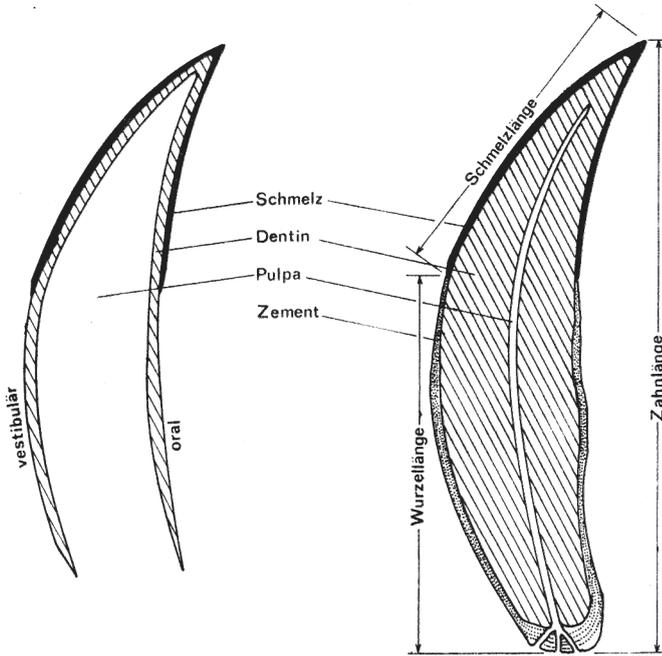


Abb. 2 a. Eckzahn, ♂ 6 Monate von mesial, fast vollständig durchgebrochen, Wurzel noch kurz und weit offen (5 mm); keine Zementaposition, wenig Dentin, große Pulpakammer

Abb. 2 b. Eckzahn, ♂ 4 Jahre; Schmelzspitze nur wenig abradiert, Pulpakavum sehr schmal; Wurzel vollständig von Zementschichten eingehüllt. Mehrere winzige Foramina apicalia

liegen mit 10 mm Länge um 30 % unter der Norm. Das Foramen apicis dentis weist eine Weite von etwa 5 mm auf. Selbst acht Monate alte Tiere besitzen teilweise recht große Foramina (s. Tab. 3). In der Altersgruppe um 14 Monate schließlich erreichen die Wurzelanteile eine Länge von 14–15 mm. Im untersuchten Material befand sich kein Tier mehr mit offenen Foramina. Bei der Mehrzahl sind diese sogar extrem eng. Im Laufe der weiteren Entwicklung entsteht in der ständig an Dicke zunehmenden Zementschicht ein regelrechtes Delta apicale (Abb. 2 b, 6), das von den zu- und ableitenden Gefäßnervenbündeln gebildet wird. Dadurch wird die Versorgung der Zahnpulpa weiterhin aufrechterhalten.

Das Zement übernimmt am Katzenzahn, wie bei sehr vielen Säugerarten, nicht nur die Funktion des Bindegliedes zum Kiefer und gewährleistet damit durch die Arretierung der Sharpeyschen Fasern die elastische Aufhängung des Zahnes, sondern ermöglicht die permanente Eruption desselben. Durch die lebenslange apikale Apposition des Zementes wird die kuspide Verkürzung der Zahnachse infolge der Abrasion von Schmelz und Dentin wieder ausgeglichen. Die Achsenlänge nimmt bis zum 14. Lebensmonat zu, um dann annähernd konstant zu bleiben (s. Tab. 4). Die zugehörigen Wurzellängen zeigen, von individuellen Abweichungen abgesehen, eine geringfügige Zunahme. Diese hält auch jenseits der 5-Jahres-Grenze an, während dann die Kronenlänge beträchtlich sinkt. Das läßt für die untersuchten Exemplare den Schluß zu, daß die Wildkatze mit sechs Jahren noch weit von einer die Lebensdauer begrenzenden Verminderung der Kaufähigkeit entfernt ist.

Tabelle 3. Verschuß des Foramen apicale (Anzahl der Tiere) in Abhängigkeit vom Alter

Alter in Monaten	Foramen		geschlossen	
	♂ ♂	♀ ♀	♂ ♂	♀ ♀
4	2	noch Milchzähne	—	—
5	1	—	—	—
6	2	4	—	—
7	3	1	1	—
8	3	1	—	2
10	2	—	1	1
11	—	—	1	2
14 und 15	—	—	3	2

Tabelle 4. Gesamtlänge, Kronenlänge und Wurzellänge der Eckzähne männlicher Wildkatzen mit zunehmendem Alter

Alter in Monaten	n	Wurzellänge	Größte Schmelzlänge	Zahnlänge
5	2	11,7 mm	12,0	23,7
6	2	13,2 mm	12,7	25,9
7	3	13,3 mm	12,0	25,3
8	3	12,9 mm	11,5	24,4
10	3	12,8 mm	12,1	24,9
Wurzel ausgewachsen; Foramen geschlossen				
14	3	14,9 mm	11,7	26,6
18	7	14,9 mm	11,7	26,6
20	3	13,9 mm	12,6	26,5
24	4	15,3 mm	12,4	27,7
36	3	14,0 mm	12,5	26,5
48	3	14,5 mm	12,5	27,0
60	2	14,6 mm	10,9	25,5

Aus Mangel an Tieren genau bekannten Alters mußte bei der Beurteilung der Schliffe auf die Überprüfung der Ergebnisse verzichtet werden. Aus der Erfahrung an anderen wildlebenden Arten gingen wir davon aus, daß die klimatischen Einflüsse der Jahreszeiten auch bei der Wildkatze wirksam werden. Abweichungen fanden wir bisher lediglich bei domestizierten Tieren unter den Bedingungen des Aufenthaltes in der Wohnung (Hund) bzw. gelegentlich bei Stallhaltung (Rind, Schaf).

Die Prägnanz der Zementschichten war am vorliegenden Material im Vergleich zum Elbebiber (Stiefel und Piechocki 1986) etwas schlechter. Doch ließ sich an jedem Schliff eine Auszählung vornehmen. Dentin und Zement im apikalen Wurzeldrittel zeigt Abb. 3. Es sind drei Schichten Winterzement (hell, zellfrei) und drei Schichten Sommerzement (dunkler strukturiert, mit dunklen Zelleinschlüssen – Zementozyten) vorhanden. Zuerst wurde Winterzement abgeschieden. Das Tier entstammt infolgedessen einem Spätwurf. Die Zementablagerung endet peripher mit einer voll ausgebildeten Lage von Sommerzement. Soeben beginnt sich eine Winterschicht zu bilden. Die Katze ist demzufolge um die Monatswende November – Dezember verendet. Sie war knapp 3,5 Jahre alt. Im Gegensatz dazu (Abb. 4) zeigt ein acht Monate alter Kuder aus einem Frühwurf noch wenig Dentin, auf dem zunächst eine relativ breite

Lage dunklen Sommerzementes erkennbar ist. Das Tier verendete zum Ausgang des Winters, wie die oberflächliche helle Winterschicht beweist. In Abb. 5 ist neben sechs Winter- und fünf Sommerstreifen im Zement eine gleichlaufende parallele Zonierung des Dentins erkennbar. Hier tritt jedoch eine erste Abweichung (Neonatalinie) bereits durch perinatale Störungen hinzu, da das Dentin bei der Geburt schon weiter entwickelt ist als das Zement. Der exakte Beginn der Zählung fällt im Dentin deshalb schwerer. Vom dritten Winter an folgen auch Unterstreifen in kürzeren Abständen. Am Eckzahn eines älteren Männchens (Abb. 6) bilden die zu- und abführenden Gefäßnervenbündel infolge der Impaktierung des Foramen apicale durch dicke Zementlagen ein Delta apicale. Das Zement enthält fünf Schichten aus dem Winter und 5,5 Lagen aus dem Sommer. Das Tier aus einem Frühwurf (zunächst Sommerzement) verendete im August, war also reichlich fünf Jahre alt. Die älteste vorliegende Wildkatze war ein Kuder, der ebenfalls einem Frühwurf entstammte (zuerst Sommerzement) und nach seinem siebenten Winter verendete, mithin also ein Alter von 6,5 Jahren erreicht hatte (Abb. 7).

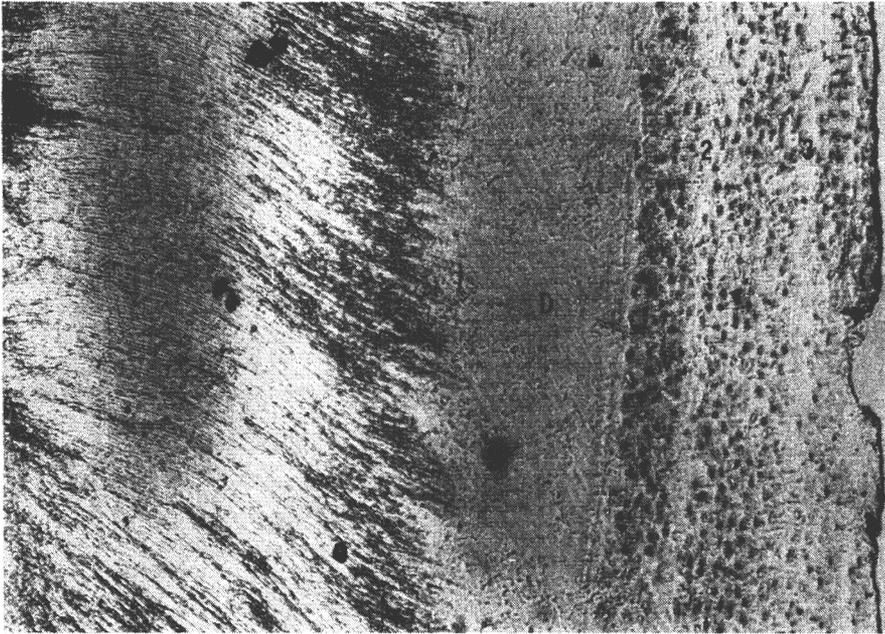


Abb. 3. Eckzahn, ♀ 3,5 Jahre; breiter Dentinkörper ohne periodische Struktur. Im Zement 3 Schichten Winterzement (1, 2, 3) und 3 Schichten Sommerzement. Die Wurzeloberfläche ist infolge funktioneller Einflüsse (Resorptionen) leicht uneben. Dünnschliff, Durchlicht, 150 : 1

3.2.2. Gewicht und Maße der Canini in Abhängigkeit vom Lebensalter

Aus den Tabellen 1 und 2 geht hervor, daß das Gewicht des luftgetrockneten mazerierten Eckzahnes in enger Korrelation zum Lebensalter des Tieres steht. Vom sechsten Lebensmonat an ist ein deutlicher Geschlechtsdimorphismus erkennbar. Ob er bereits im Milchgebiß ausgeprägt ist, konnte nicht untersucht werden. Die stetige Massenzunahme ist vor allem durch die ansteigende Dentindicke bedingt (Abb. 2 a und 2 b). Während die äußeren Dimensionen des Zahnes von Anfang an im wesentlichen festgelegt sind, verengt sich das zunächst weite Pulpakavum infolge zentripetaler Dentinapposition und kann nahezu obliterieren. Natürlich hat auch das Wurzelzement einen gewissen Anteil an der Massenzunahme des Zahnes. Erst jenseits des

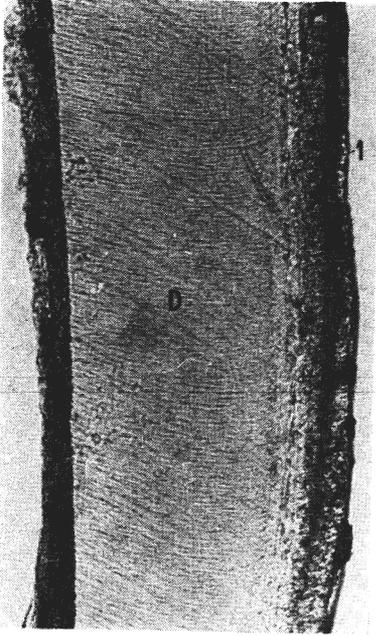


Abb. 4

Eckzahn, ♂ 8 Monate; Frühwurf; Dentin schmal ohne Linien; zunächst Sommerzement gebildet, danach schmaler Winterzement (1) an Oberfläche (hell). Verendet im Februar. Dünnschliff, Durchlicht 150 : 1

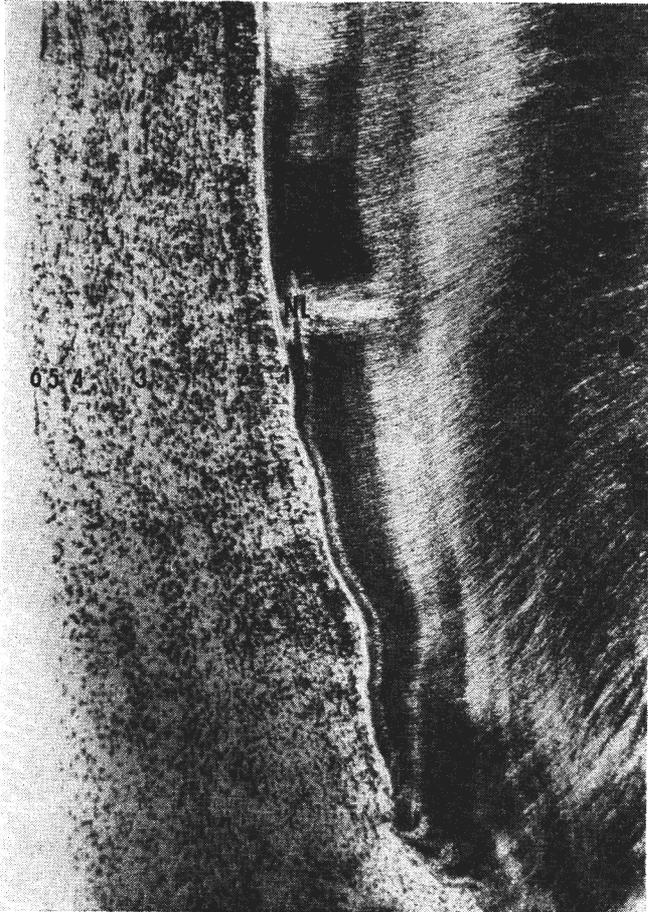


Abb. 5

Eckzahn, ♂ 5 Jahre; eine Zonierung im Dentin ist nur schwer mit der des Zementes in Übereinstimmung zu bringen. NL = Neonatallinie, 1 bis 6 = Winterzement. Dünnschliff, Durchlicht 100 : 1



Abb. 6
Eckzahn, ♂ 5 Jahre;
Delta apicale der Blut-
gefäße; 5 Winterstreifen,
5,5 Sommerstreifen. Dünnschliff, Durchlicht 100 : 1

vierten Lebensjahres lassen sich als Folge der fortschreitenden Abrasion leichte Gewichtsverluste registrieren. Doch ist das Untersuchungsmaterial dieser Altersgruppe zahlenmäßig zu gering für gesicherte Aussagen. Erwartungsgemäß schwankt der Wurzel Durchmesser am wenigsten. Er wird durch laterale Zementappositionen vergrößert, die lediglich bei abnorm seitlich auslenkenden Kräften in Erscheinung treten könnten. Die Länge der Krone bleibt vom Abschluß der Schmelzbildung bis zum Erreichen des Antagonisten konstant. Am Eckzahn tritt zunächst während der funktionellen Beanspruchung kaum ein meßbarer Substanzverlust durch Abrasion ein, da die Canini miteinander verzahnt sind und nicht mit ihren Spitzen zusammentreffen. Die Längenzunahme entlang der Zahnachse wird bis zum 14. Lebensmonat von der Dentinanlagerung beim Wurzelwachstum bestimmt. Im danach folgenden Stadium der apikalen Zementapposition verringert sich die Wachstumsgeschwindigkeit beträchtlich, hält etwa im dritten Lebensjahr der Abrasion von Schmelzsubstanz die Waage, und nach dem fünften Jahr ist offensichtlich der kuspitale Substanzverlust größer als die wurzelseitige Neubildung.

3.2.3. Zahnreihenlänge in Abhängigkeit von Lebensalter und Geschlecht

Alle älteren in der Literatur angeführten Maße über die Zahnreihenlängen der Wildkatze sind mit dem Mangel behaftet, daß zumeist weder die Anzahl noch das

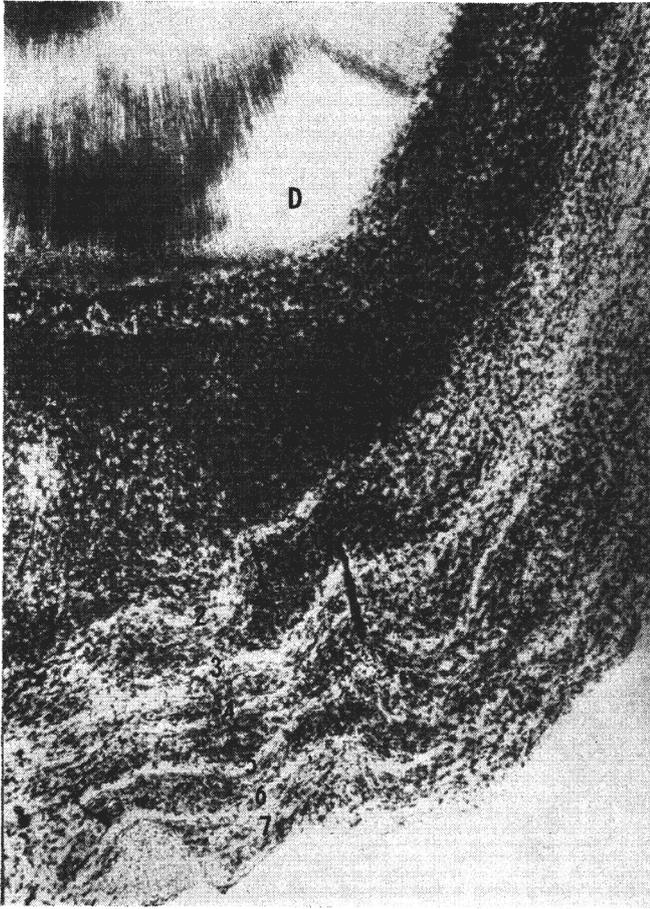


Abb. 7
Eckzahn, ♂ 6,5 Jahre;
8 Sommer-, 7 Winter-
streifen; Dünnschliff,
Durchlicht 100 : 1

Geschlecht oder Alter der Tiere angeführt ist (Gaffrey 1961). Nach Haltenorth (1957) sollen die Zahnmaße bei alten Männchen und Weibchen praktisch gleich sein. In einer umfassenden Arbeit über die Variabilität der linearen Merkmale bei der westkarpatischen Population der Wildkatze haben Sladek et al. (1972) nachgewiesen, daß dies nicht der Fall ist, sondern an den Gebißmaßen statistisch hochsignifikante Geschlechtsunterschiede bestehen und die Längenmaße der Zahnreihen die niedrigste Variabilität zeigen. Die an Harzer Wildkatzen ermittelten Werte für die obere Zahnreihenlänge (C-M') und die untere Zahnreihenlänge (C-M₁) zeigen, daß auch in dieser Population sowohl geschlechts- als auch gewisse altersabhängige Unterschiede bestehen (s. Tab. 5). Da Sladek et al. (1972) wesentlich mehr Schädel zur Verfügung standen, ist die Variationsbreite dieser Maße größer als die der vorliegenden Stichprobe. Das betrifft vor allem die Maximalwerte, die durchweg etwas höher liegen als die von uns ermittelten Parameter (Tab. 5). Dieser Vergleich ergab ferner, daß die lineare Variabilität aus zwei geographisch isolierten Populationen relativ enge Grenzen aufweist. Die nach Alter und Geschlecht geordneten Meßwerte Harzer Wildkatzen erbrachten bezüglich der Zahnreihenlänge von Ober- und Unterkiefer, daß sowohl die Variationsbreite als auch die Mittelwerte der Männchen in den Altersklassen I bis III kontinuierlich höher liegen als die der Weibchen (Tab. 5).

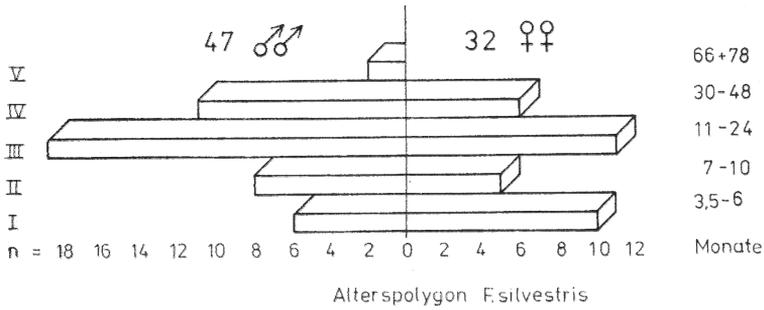


Abb. 8. Alterspolygon der Verluste Harzer Wildkatzen. Da die Erfassung der Tiere im präreproduktiven Alter (I, II) nicht repräsentativ ist, erscheint die Basis zu schmal. Der unterschiedliche Geschlechteranteil ist durch die höhere Verlustquote der Männchen bedingt

Tabelle 5. Nach Altersklassen und Geschlecht aufgeschlüsselte Parameter: 1. Zahnreihenlänge im Oberkiefer, 2. Zahnreihenlänge im Unterkiefer

	I juvenil 5-6 Monate	II immatur 7-10 Monate	III subadult 11-24 Monate	IV adult 25-60 Monate	V senil über 60 Mon.
n_1	4	10	20	12	2
♂ \bar{x}_1	29,5	30,1	31,1	31,3	31,6
S_1	1,008	0,897	0,883	0,81	0,71
V	3,41 ‰	2,98 ‰	2,83 ‰	2,58 ‰	2,24 ‰
1.					
n_2	3	7	10	5	
♀ \bar{x}_2	28,5	28,1	29,6	29,2	
S_2	1,53	0,443	1,102	0,422	
V	5,38 ‰	1,57 ‰	2,78 ‰	1,44 ‰	
2.					
n_1	4	10	20	11	2
♂ \bar{x}_1	31,7	32,7	34,4	33,8	34,4
S_1	1,144	0,87	0,79	0,614	1,344
V	3,61 ‰	2,66 ‰	2,30 ‰	1,81 ‰	3,91 ‰
n_2	4	7	11	6	
♀ \bar{x}_2	30,8	30,3	31,8	31,4	
S_2	1,066	0,991	1,257	0,933	
V	3,46 ‰	3,27 ‰	3,95 ‰	2,97 ‰	

3.3. Wachstum und Ossifikation von Femur und Tibia

Als ein zusätzliches Hilfsmittel für die Alterseinschätzung erwies sich auch die morphologische Beurteilung der großen Röhrenknochen der Hinterextremität. Während des Wachstums der Diaphysen dieser langen Röhrenknochen besteht mit den getrennt angelegten Gelenkkopfepiphysen lediglich eine knorpelige Verbindung. Die unterschiedliche Größe dieser Knochen wird durch die in der Aufzuchtperiode angebotene

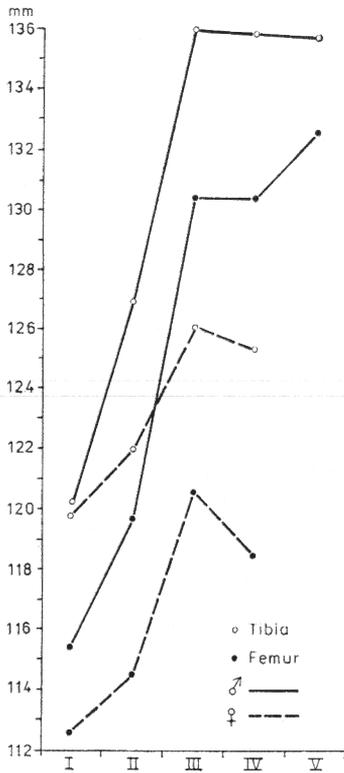


Abb. 9
 Altersabhängiges und geschlechtsdimorphes Längenwachstum von Schienbein und Oberschenkel (Mittelwerte) einer Populationsstichprobe Harzer Wildkatzen. Auf der Abszisse die Altersklassen: I 5-6, II 7-10, III 11-24, IV 25-60, V über 60 Monate

Tabelle 6. Synostierung der Epiphysen von Femur und Tibia, aufgeschlüsselt nach Altersklassen und Geschlecht (39 ♂♂, 23 ♀♀)

Altersklasse	I juvenil	II immatur		III subadult				IV adult				V senil					
♂♂	n	3		8		18				8		2					
	Monate	5	6	7	8	10	11	14	15	18	20	24	30	36	42	48	über 60
		—	—	—	—	—	—	—	—	(+)	(+)	+	+	+	+	+	+
										(+)	(+)	+	+	+		+	+
										(+)	+	+		+			
										+		+					
										+		+					
										+		+					
										+		+					
♀♀	n	3		6		9			5				—				
	Monate	5	6	7	8	10	11	15	16	17	18	24	30	42			
		—	—	—	—	+	(+)	—	+	(+)	+	+	+	+			
										+	+		+	+			
										+	+		+	+			
										+	+		+	+			

Erläuterungen: — Epiphysen frei, Knorpelfugen deutlich sichtbar
 (+) Epiphysen bereits synostiert, Nähte noch mehr oder weniger deutlich sichtbar
 + Epiphysen nahtlos synostiert

Nahrungsmenge und Qualität entscheidend beeinflusst. Nach Abschluß des Längenwachstums werden die knorpeligen Epiphysenscheiben durch Knochenmasse ersetzt. Bei adulten Individuen synostieren die proximalen wie distalen Gelenkstücke so fest, daß die Epiphysenlinien nicht mehr sichtbar sind. Von dieser Gegebenheit ausgehend wurde jeweils, nach Altersklassen getrennt, die größte Länge dieser Knochen ermittelt (Abb. 9) und der Grad der Verschmelzung der Gelenkköpfe mit dem Knochenschaft festgestellt (Tab. 6).

Die Parameter der Männchen ergaben, daß im Reifestadium das Längenwachstum der Oberschenkel- und Schienbeinknochen mindestens bis zum Alter von 15 Monaten währt. Abgeschlossen wird das Wachstum zwischen 18. und 20. Monat, das trifft auch für die Synostierung der Gelenkköpfe zu. Alle zwei Jahre alten und älteren Kuder wiesen keine Epiphysenlinien mehr auf (Tab. 6). Im Gegensatz dazu stellte sich bei den Weibchen heraus, daß das Wachstum der großen Röhrenknochen wesentlich zeitiger abgeschlossen sein kann. Im Alter von acht Monaten hatten von drei Katzen eine noch freie Gelenkköpfe, die zweite wies deutliche Fugennähte auf, und bei der dritten waren die Epiphysen wie bei einem 10 Monate alten Individuum bereits nahtlos synostiert (Tab. 6). Auch die in die Altersklasse III eingestufteten Wildkatzen wiesen im Zeitraum von 11 bis 17 Monaten einen auffallend unterschiedlichen Zustand der Verknöcherung der Gelenkköpfe auf. Erst ab 18. Monat und danach waren die Epiphysen stets nahtlos synostiert (Tab. 6). Als Ursache für eine frühere Beendigung des Knochenwachstums bei den Weibchen wird angenommen, daß durch Trächtigkeit hormonale Einflüsse wirksam werden, die die Synostierung beschleunigen. Zur Stützung der Befunde mögen folgende Erhebungen dienen: Ein 10 Monate altes Weibchen, dessen 100 mm langer, dunkel pigmentierter Uterus bipartitus Narben aufwies, hatte nahtlos synostierte Epiphysen. Der Uterus einer 11 Monate alten Katze wies drei Embryonen auf, die Nähte der Femurepiphysen waren noch sichtbar, ebenso bei einem 17 Monate alten Weibchen, das nach dem Zustand der Zitzen vier Junge gesäugt hatte. Nahtlos synostierte Gelenkköpfe besaß ein am 10. Oktober erlegtes 15 Monate altes Weibchen. Es hatte Junge geworfen, der Uterus enthielt zwei Narben. Noch deutliche Fugenknochenknorpel konnten dagegen bei einem gleichaltrigen, aber noch jungfräulichen Individuum nachgewiesen werden. Abgeschlossen war die Synostierung der Femurgelenkköpfe in der Regel bei allen über 16 Monate alten Katzen, die bereits geworfen hatten (Tab. 6).

In der ersten Entwicklungsperiode verläuft das Längenwachstum der Röhrenknochen bei männlichen und weiblichen Jungtieren etwa gleichförmig. Im Längenwachstum überholen die Männchen die Weibchen im Durchschnitt bereits im fünften Lebensmonat. Der stete Zuwachs hält bis zur Geschlechtsreife (Altersklasse III) an (Abb. 9, Tab. 7). Danach sind sowohl der Oberschenkel als auch das Schienbein der Männchen im arithmetischen Mittel etwa 10 mm länger als bei den Weibchen (Tab. 7).

Wie aus vorstehenden Ausführungen ersichtlich, erfolgt der Abschluß von Wachstum und Ossifikation dieser großen Röhrenknochen bei den Geschlechtern in unterschiedlichen Zeitspannen. Sofern die immaturren Weibchen in den Reproduktionszyklus eingegliedert werden, verläuft der Reifungsprozeß schneller als bei den Männchen. Obwohl unser Material noch relativ klein ist, ergibt sich doch, daß die von Schaeffer (1932) beschriebenen Ossifikationsvorgänge im Gliedmaßenskelett zwei adulter Hauskatzen nicht auf die Wildkatze übertragen werden können, wie es Habermehl (1985) mit Vorbehalt anführt.

3.4. Körpermasse und Körpergröße

Nach den bereits vorliegenden Erörterungen über die Körpermasse und Größe geschlechtsreifer Wildkatzen (Piechocki 1986) ist es mittels der durchgeführten Alters einschätzung und gleichzeitiger Berücksichtigung der Angaben früherer Autoren mög-

Tabelle 7. Variationsbreite und Mittelwerte der größten Länge [mm] von Femur und Tibia der Wildkatze, nach Altersgruppen aufgeschlüsselt

Altersgruppen in Monaten	I (5-6)				II (7-10)				
	n	V ₀	\bar{x}	S	n	V ₀	\bar{x}	S	
Femur	♂♂	3	107,8-119,3	115,4	6,56	8	114,8-124,6	119,7	4,13
	♀♀	3	107,6-116,4	112,6	4,51	6	109,0-120,6	114,5	4,44
Tibia	♂♂	4	112,5-124,7	120,3	5,48	3	124,1-129,0	126,9	2,51
	♀♀	3	116,5-123,6	119,8	3,57	5	117,1-125,7	122,0	3,16

Tabelle 10. Nach Altersklassen, Todesursachen und Geschlecht prozentual aufgeschlüsselte Verlustanteile. Berücksichtigung finden nur die Wildkatzen, deren Altersschätzung nach Zahnschliffen durchgeführt wurde.

Altersklassen: I und II präreproduktives Alter, III und IV reproduktives Alter, V postreproduktives Alter

Altersklassen in Monaten	Erlegt		Fallenfang		Verkehrsoffer		Gefangen durch Hund	
	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀
I 3- 6, juvenil	1	4	2	—	2	2	1	1
II 7-10, immat.	3	1	4	3	—	2	—	—
III 11-24, subad.	7	4	4	—	5	2	—	—
IV 25-60, adult	3	2	2	3	2	2	—	—
V über 60	—	—	—	—	—	—	1	—
insgesamt	14	11	12	6	9	8	2	1

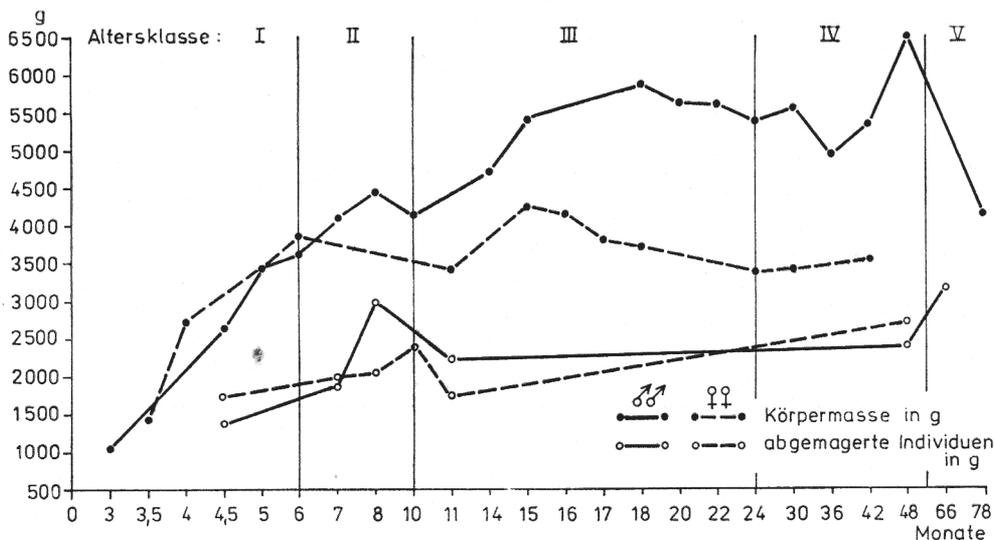


Abb. 10. Altersabhängige und geschlechtsdimorphe Entwicklung der Körpermasse Harzer Wildkatzen, obere Kurven Individuen im normalen Ernährungszustand, untere Kurven abgemagerte oder verhungerte Individuen (Mittelwerte). Die Abszissenachse enthält nur die ermittelten Altersschätzungen

III (11-24)				IV (25-60)				V über 60 Monate			
n	V ₁	\bar{x}	S	n	V ₁	\bar{x}	S	n	V ₁	\bar{x}	S
18	123,7-136,4	130,4	3,11	8	123,3-137,7	130,4	5,31	2	128,6-136,6	132,6	5,66
9	113,3-126,5	120,6	4,96	5	115,8-120,9	118,5	2,32	—			
12	133,2-140,0	136,0	2,05	7	130,1-141,1	135,9	4,13	1	135,8		
8	118,7-132,4	126,1	5,00	4	123,4-127,2	125,4	1,57	—			

Stromtod		Krankheit		Verhungert		Unbekannt		Insgesamt		n	{%}
♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀		
—	—	—	3	—	—	—	—	6	10	16	20,3
—	—	1	—	1	—	—	—	9	6	15	19,0
1	—	2	1	—	1	—	1	19	9	28	35,4
—	—	2	—	1	—	1	—	11	7	18	22,8
—	—	1	—	—	—	—	—	2	—	2	2,5
1	—	6	4	2	1	1	1	47	32	79	100

lich, die Massenentwicklung und die festgestellten Gewichtsschwankungen in bezug auf Alter und Geschlecht detaillierter darzustellen (s. Abb. 10 und Tab. 9).

Die publizierten Geburtsgewichte von Wildkatzen fallen durch ihre große Schwankungsbreite auf. Wir erhielten beispielsweise aus dem Heimattierpark Suhl zwei kurz nach der Geburt verendete Männchen, deren Körpermasse 63,5 g und 107 g betrug. Die von Meyer-Holzappel (1968) und Volf (1968) angeführten Geburtsgewichte schwanken zwischen 80 g und 163 g. Das arithmetische Mittel von 25 Individuen beträgt 135 g. Puschmann und Kratzke (1968) berichten über die Aufzucht eines aus dem Südhaz stammenden Wurfes. Es handelt sich um zwei 110 g und 165 g schwere männliche sowie drei je 140 g schwere weibliche Jungtiere. Das Durchschnittsgewicht der etwa vier bis sechs Tage alten Jungen machte 139 g aus. Nach einem Monat hatten die zwei Männchen im Durchschnitt ein Gewicht von 570 g und die drei Weibchen von 573 g erreicht. Diese Werte entsprechen dem 3- bis 5fachen des Ausgangsgewichtes.

Von den aus der freien Natur stammenden Wildkatzen waren die jüngsten Vertreter drei beziehungsweise dreieinhalb Monate alt. Die auf Tabelle 9 basierende graphische Darstellung der arithmetischen Mittelwerte der Gewichte (Abb. 10) zeigt, daß der Massenzuwachs bis zum sechsten Lebensmonat nahezu gleichmäßig ansteigt. Der geschlechtsdimorph bedingte Unterschied tritt erst nach dieser Zeit ein. Das Gewicht der größeren Kuder steigt mit dem Älterwerden bis zum 18. Monat stetig an. Die Schwankungen des durchschnittlichen Körpergewichts sind bei den Geschlechtern nicht altersabhängig, sondern vor allem durch den jahreszeitlich bedingten Ansatz und Verbrauch der Fettreserven zu erklären. Die Fettspeicherung beginnt im August und

kann Ende September bereits 15 % vom Körpergewicht betragen. Als maximale Anteile subkutan und abdominal angelegter Fettdepots wurden Mitte November als Höchstwerte bei einem 1,5 Jahre alten Weibchen 782 g = 18,5 % und Anfang Dezember bei einem 3,5 Jahre alten Kuder 1245 g = 23,4 % Fettanteil vom Körpergewicht festgestellt. Diese lebenswichtigen, umfangreichen Fettdepots dienen in erster Linie zur Aufrechterhaltung des Energiehaushaltes bei Nahrungsmangel und zweitens als Schutz gegen Kälte im Winter. Im guten Ernährungszustand befindliche Wildkatzen weisen in allen Altersklassen von September bis März Fettreserven auf. Daraus resultiert, daß die Körpermasse im angeführten Zeitraum die Höchstwerte erreicht.

Die von Puschmann und Kratzke (1986) unter Zoobedingungen aufgezogenen Wildkatzen brachten mit reichlich sieben Monaten höhere Körpergewichte auf die Waage, als wir sie bei gleichaltrigen Vertretern aus der freien Wildbahn ermitteln konnten. Ein aufgezogenes Männchen wog 5900 g und die zwei Weibchen 4150 g und 4400 g. Gewichte, die unter unserem Material erst bei mindestens doppelt so alten Wildkatzen festgestellt werden konnten.

Wie hochgradig Wildkatzen bei Nahrungsmangel infolge hoher Schneelagen abmagern, belegen die Hungergewichte, die weit unter das Normalgewicht absinken (Abb. 10, Tab. 8). Der Mittelwert der Körpermasse im abgemagerten oder verhungerten Zustand gewogener Wildkatzen beträgt bei beiden Geschlechtern weniger als 50 % vom Mittelwert der im normalen Ernährungszustand verendeten Wildkatzen (Piechocki 1981). Im offensichtlich abgemagerten oder verhungerten Zustand wurden lediglich Katzen im ersten Lebensjahr und über vier Jahre alte Individuen gefunden.

Tabelle 8. Die Körpermasse [g] altersmäßig aufgeschlüsselter Wildkatzen. Die Gewichte abgemagerter Individuen sind eingeklammert. Die Altersschätzung erfolgte nach Zahnschliffen

Alter in Monaten	n	♂ ♂ Variationsbreite	Mittelwert	n	♀ ♀ Variationsbreite	Mittelwert
3	1	1057		—		
3,5	—			3	1017 — 1600	1357
4	—			2	2575 + 2925	2750
4,5	2	(1400) 2678		1	(1745)	
5	1	3055		1	3900	
6	2	3505 + 3685	3595	3	3130 — 4890	3738
7	2	(1953) 4100		2	(1395 + 2566)	(1980)
8	2	(3002) 4420		3	(1682 — 2539)	(2070)
10	4	3739 — 4980	4104	1	(2340)	
11	1	(2216)		2	(1770) 3430	
14	3	4300 — 5100	4657	—		
15	1	5407		2	4020 + 4500	4260
16	—			1	4190	
17	—			2	3638 — 3920	3779
18	7	5125 — 6270	5803	1	3210	
20	3	4339 — 5060	4646	—		
22	1	4600		—		
24	4	4382, 5355 — 6112	5383	1	3320	
30	2	4975 + 6200	5588	2	3050 + 3760	3405
36	4	4200, 4500 — 6300	4963	—		
42	1	5330		4	(2730) 3241 — 4247	3586
48	2	(2385) 6500		—		
66	1	(3180)		—		
78	1	4159		—		

Bezüglich der Körpergröße ergab die Alterseinschätzung, daß beide Geschlechter der Wildkatze im Alter von sechs Monaten nahezu ausgewachsen sind (vgl. Abb. 11). Die Variationsbreite der Gesamtlänge der Männchen variiert von 810 bis 970 mm, der Mittelwert beträgt 886 mm, die der Weibchen variiert von 760 bis 940 mm, der Mittelwert beträgt 845 mm.

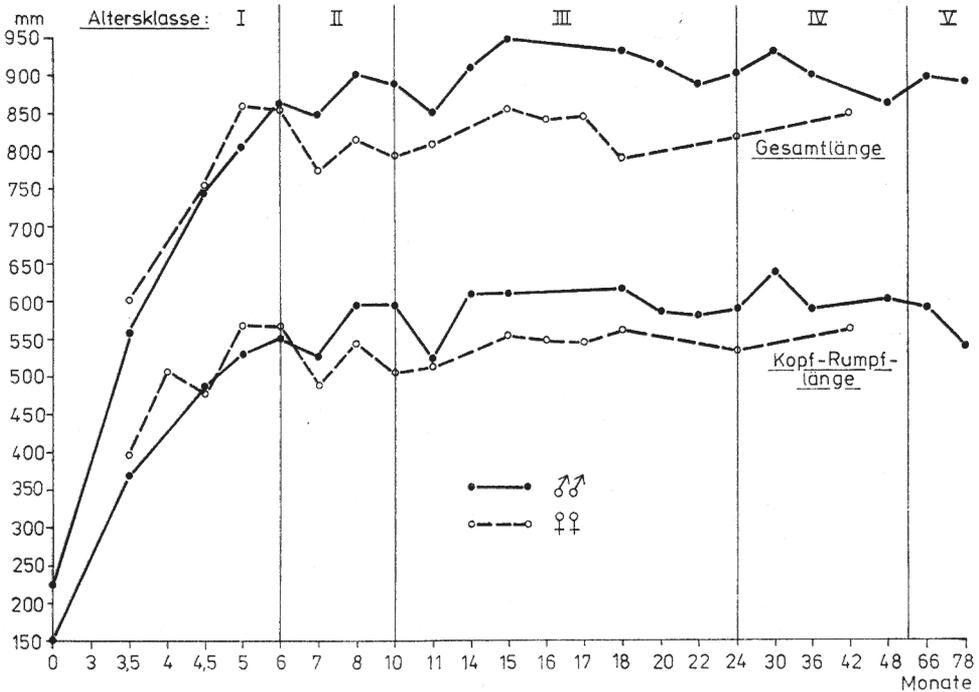


Abb. 11. Altersabhängige und geschlechtsdimorphe Entwicklung der Gesamtlänge und der Kopf-Rumpf-Länge in Mittelwerten einer Populationsstichprobe Harzer Wildkatzen. Die Abszissenachse enthält nur die ermittelten Altersschätzungen

Erwartungsgemäß spiegeln auch die abgenommenen Schädelmaße einen deutlichen geschlechtsdimorphen Unterschied wider. Die Addition der gebräuchlichsten Schädelmaße Condylbasallänge und Jochbogenbreite erbrachten für die Männchen der Altersklasse I einen Mittelwert von 148,3 mm, der bis zur Altersklasse V auf 175,5 mm ansteigt. Dieser altersbedingte Unterschied ist bei den Weibchen, deren Mittelwert in den Altersklassen I–V von 140,2 bis 151,0 mm variiert, nicht so stark ausgeprägt (vgl. Tab. 9).

4. Zusammenfassende Betrachtung

Über die unterschiedlichen Todesursachen und deren Anteile in den Jahreszeiten hat Piechocki (1986) bereits berichtet. Zur Klärung des Altersaufbaus der Population wurden nach der eingangs beschriebenen Alterseinschätzung die Altersklassen I bis V aufgestellt und die jeweiligen Verlustquoten ermittelt (Tab. 10). Die im Rahmen der ökologischen Todesursachenforschung erfaßten Opfer repräsentieren jedoch nur bedingt die realen Abgänge der Population. Einschränkend sei außerdem betont, daß über die Natalitätsverluste keinerlei Befunde vorliegen. Das gilt in gleicher Weise für die Jungensterblichkeit in den ersten Lebensmonaten. Im Wurflager kommen im Harz

Tabelle 9. Nach Altersklassen und Geschlecht aufgeschlüsselte Parameter: 1. Körpermasse [g], 2. Gesamtlänge [cm], 3. Condyllobasallänge und Jochbogenbreite [mm]

	I juvenil 5-6 Monate	II immatur 7-10 Monate	III subadult 11-24 Monate	IV adult 25-60 Monate	V sensil über 60 Monate
1.					
♂ ♂	n_1 4	6	18	8	1
	VB ₁ 3055-3848	3739-4980	4300-6270	4200-6500	
	\bar{x}_1 3523	4243	5311	5357	4159
	S ₁ 342,16	464,66	674,87	876,69	
	V 9,71 %	10,95 %	12,71 %	16,36 %	
♀ ♀	n_2 3	—	8	5	—
	VB ₂ 3130-4890		3210-4500	3050-4247	
	\bar{x} 3973		3779	3514	
	S ₂ 882,29		454,01	486,6	
	V 22,2 %		12,01 %	13,8 %	
2.					
♂ ♂	n_1 4	8	18	10	2
	VB ₁ 810-890	820-952	850-960	813-970	892-900
	\bar{x}_1 857	877	919	911	896
	S ₁ 38,67	45,6	33,64	44,78	
	V 4,514 %	5,197 %	3,66 %	4,92 %	
♀ ♀	n_2 4	6	11	5	
	VB ₂ 820-940	795-850	760-886	790-920	
	\bar{x}_2 865	824	820	838	
	S ₂ 57,19	19,34	42,62	50,695	
	V 6,61 %	2,35 %	5,196 %	6,05 %	
3.					
♂ ♂	n_1 3	4	16	10	1
	VB ₁ 144,6-151,9	141,8-155,6	151,9-169,4	157,0-168,7	175,5
	\bar{x}_1 148,3	149,6	162,2	164,7	175,5
	S ₁ 36,51	70,54	45,56	38,3	
	V 2,46 %	4,72 %	2,81 %	2,32 %	
♀ ♀	n_2 3	5	10	3	—
	VB ₂ 137,6-144,6	132,1-150,6	148,0-156,1	144,9-153,0	
	\bar{x}_2 140,2	141,0	151,0	149,1	
	S ₂ 38,31	76,97	28,8	40,55	
	V 2,73 %	5,46 %	1,91 %	2,72 %	

als natürliche Feinde die Wieselarten und Marder in Betracht und, sobald die Jungen sich außerhalb des Unterschlupfes aufhalten, auch der Rotfuchs und Jagdhunde.

An der Spitze der nachgewiesenen Verluste stehen die subadulten Individuen der Klasse III mit einem Anteil von 35,4 %. Dabei fällt auf, daß die Männchen doppelt so hohe Verluste erleiden wie die Weibchen. Das trifft für die Verkehrsoffer, den Fallenfang und die erlegten Wildkatzen zu (s. Tab. 10). Es ist durchaus verständlich, daß die jungerwachsenen Männchen durch erhöhtes Aktivitätsverhalten stärker gefährdet sind. Nach Eintritt der sexuellen Reife suchen sie in der Dispersionsphase sowohl ein geeignetes Revier als auch eine Partnerin, um sich fortzupflanzen. Die meisten jungen Männchen müssen sicher abwandern, denn mit zunehmender Populationsdichte – von der auszugehen ist – verschärft sich die intraspezifische Rivalität. Die biologisch bedingte Dichteregulation führt zu den nachgewiesenen Migrationen (Piechocki 1986).

Die Verluste der Altersklassen I, II und IV weisen für alle Todesursachen nahezu die gleichen Verlustanteile um 20 % auf (Tab. 10). Diese zumeist durch anthropogene Einflüsse entstandenen Abgänge dürften die biotisch bedingten Verluste nicht übersteigen. In der freien Natur durchgeführte Beobachtungen lassen den berechtigten Schluß zu, daß die Population der Harzer Wildkatze stabil ist, das heißt, die altersspezifischen Geburts- und Todesraten sind derzeit so weit konstant, daß sie die Populationsdynamik nicht negativ beeinflussen. Die Reproduktionspartner rekrutieren sich wohl aus der Altersklasse III, die damit gewissermaßen als „Populationsreserve“ betrachtet werden kann.

Erstaunlich niedrig erscheint im vorliegenden Material der Verlustanteil der Altersklasse V. Aus dieser Kategorie liegen nur zwei Kuder im Alter von 66 und 78 Monaten vor. Der erste, ein abgemagertes Männchen, drang in einen Kaninchenstall ein und wurde dort von einem Hund gefaßt (s. Tab. 10). Es wies defekte Eckzähne und verheilte Knochenverletzungen am Schädel auf. Wahrscheinlich handelte es sich um Fang- und Schußverletzungen. In der Brustmuskulatur gelang es, ein vernarbtes Schrotkorn nachzuweisen. Die Untersuchung des Skelettes ergab, daß der dritte bis siebente Halswirbel und im geringeren Ausmaß die ersten Brustwirbel typische, ventral gelegene Randzackenbildungen aufwiesen. Es handelte sich um funktionell bedingte Wirbelsäulenstörungen (Spondylosis deformans). Derartige Erscheinungen sind charakteristisch für überalterte Angehörige einer Population (Piechocki 1962). Der mit 6,5 Jahren älteste Kuder verendete infolge einer dentogenen Sepsis, die im Unterkiefer durch devitalisierte Canini ausgelöst wurde. Ein Krankheitsbild, das bei jüngeren Wildkatzen bisher nicht aufgetreten ist. Unseres Erachtens können die zwei untersuchten Männchen nicht als quantitative Vertreter der Alterklasse V eingestuft werden. Es erscheint durchaus denkbar, daß senile Vertreter noch älter werden. Davon liegen uns jedoch noch keine Belegexemplare vor. Andererseits darf die Lebenserwartung der europäischen Wildkatze nicht so hoch eingestuft werden wie die der unter anderen Bedingungen nachweislich älter werdenden Hauskatze (Haltenorth 1957).

Es ist bekannt, daß kleinere Tierarten relativ früh geschlechtsreif werden und eine hohe Reproduktionsrate aufweisen, dagegen aber eine kürzere Lebenserwartung. Diese Tendenz trifft wohl auch für die Wildkatze zu, den kleinsten Vertreter der Felidae in der palaearktischen Region. Sie wird im ersten Lebensjahr geschlechtsreif und bringt einen oder zwei Würfe mit maximal fünf bis sechs Jungen zur Welt. Bei dieser Vermehrungsrate bleibt die Populationsstruktur konstant, sofern die Gesamtmortalität durch anthropogene Einflüsse den Rahmen der natürlichen Mortalität nicht übersteigt (additiver Effekt).

Da die Lebenserwartung der Wildkatze größer ist als die Zeitspanne bis zum Erreichen der Geschlechtsreife, überlappen sich die Generationen. Maßgebende Einflußfaktoren auf den Bestand der Population sind außerdem folgende Gruppen:

1. Es müssen im Biotop genügend artgerechte Beutetiere und Wurfplätze vorhanden sein, denn die Kapazität des Biotops und die maximal mögliche Populationsdichte wird durch diese primären Parameter bestimmt.
2. Auf die Dynamik der Populationsdichte einwirkende spezielle Mortalitätsfaktoren sind vor allem die Fluktuation im Nahrungsangebot (Massenvermehrungen von Mäusen oder deren Zusammenbrüche), Krankheiten, Temperatur- und Witterungseinflüsse sowie direkte Verluste durch den Menschen (s. Tab. 10 und 11).

Beide Faktorengruppen treffen wirkungsmäßig oft zusammen, so daß sie sich überlappen und deshalb eine exakte Trennung nicht möglich ist. Dies vor allem deshalb, weil noch viel zuwenig sichere Erkenntnisse und Erhebungen aus der freien Wildbahn über die Aut-, Dem- und Synökologie der Wildkatze vorliegen. Gezielte Forschungsarbeit, zum Beispiel Bestandserfassung und telemetrische Überwachung einzelner Katzenfamilien erscheint dringend geboten.

Tabelle 11. Prozentuale Anteile der Verluste nach Faktoren aufgeschlüsselt (vgl. Tab. 10)

Altersklasse	Abiotische Faktoren	Biotische Faktoren	Insgesamt
I	16,5	3,8	20,3
II	16,5	2,5	19,0
III	29,1	6,3	35,4
IV	17,7	5,1	22,8
V	1,25	1,25	2,5
	81,0	19,0	100

Zusammenfassung

Die Altersdatierung der Verluste Harzer Wildkatzen (*Felis silvestris*) erfolgte in erster Linie anhand odontologischer Merkmale. Bei jungen Individuen wurde die Zahnentwicklung vom laktalen zum permanenten Gebiß studiert. An adulten Exemplaren erfolgte durch Anschliff eines oberen Caninus die Überprüfung der jährlichen Zuwachslinien im Zahnwurzelzement. Zusätzlich wurden Gewicht und Maße der Canini in Abhängigkeit vom Lebensalter erfaßt.

Die Aufschlüsselung der nach Geschlechtern getrennt berechneten Meßwerte der Zahnreihenlängen von Ober- und Unterkiefer ergab, daß die Mittelwerte der Männchen in den Altersklassen I–V kontinuierlich höher liegen als dieselben der Weibchen.

Die durchgeführte Alterseinschätzung erbrachte außerdem, daß Wachstums- und Ossifikationsverlauf von Femur und Tibia als zusätzliche Hilfsmittel herangezogen werden können.

Körpermasse und Körpergröße sind zur Alterseinschätzung nur bedingt verwertbar, denn im Alter von 18 Monaten haben die Wildkatzen in der Regel, von individuellen und biotisch bedingten Ausnahmen abgesehen, die Massenzunahme und das Wachstum abgeschlossen.

Die angewandte Zahnschliffmethode ermöglichte unter Berücksichtigung weiterer Kriterien eine Alterseinschätzung der erfaßten Populationsstichprobe. Folgende Altersklassen wurden aufgestellt:

I. und II. Entwicklungsperiode (5–10 Monate), III. und IV. Fortpflanzungsperiode (11–24 und 25–60 Monate), V. Seneszenzperiode (über 60 Monate).

Die höchsten Verluste wurden unter den subadulten Individuen (Klasse III) mit einem Anteil von 35,4 % ermittelt. Die Altersklassen I, II und IV weisen nahezu die gleichen Verlustanteile um 20 % auf. Wahrscheinlich nicht repräsentativ sind die auffallend geringen Verluste in der V. Altersklasse. Trotz dieser Einschränkung ergab die Untersuchung der Populationsstichprobe, daß die maximale Lebenserwartung von Wildkatze und Hauskatze mit 12 bis 15 Jahren für erstere zu hoch eingeschätzt wurde.

Die registrierten Opfer lassen sich in zwei Gruppen gliedern. Die durch abiotische Faktoren bedingten Verluste von fünf unterschiedlichen Todesursachen machen 81 % aus und durch biotische Faktoren entstandene Verluste von drei Todesursachen dagegen nur 19 %. Dieser beachtliche Unterschied beweist eindrucksvoll, daß die Wildkatze vielfältigen umweltbedingten Mortalitätsfaktoren ausgesetzt ist.

Schrifttum

- Conley, R. M., and J. M. Jenkins: An evaluation of several techniques for determining the age of *Lynx rutilus* in the South-east. Proc. South-eastern Assoc. Game and Fish Commissioners Conf. **23** (1969) 104–109.
- Crowe, D. M.: The presence of annuli in bobcat tooth cementum layers. J. Wildl. Manag. **36** (1972) 1330–1332.
- Gaffrey, G.: Merkmale der wildlebenden Säugetiere Mitteleuropas. Leipzig 1961.
- Grue, M., and B. Jensen: Review of the formation of incremental lines in tooth cementum of terrestrial animals. Dan. rev. Game Biol. **11** (1979) 1–48.
- Habermehl, K.-H.: Altersbestimmung bei Wild- und Pelztieren. Möglichkeiten und Methoden. Ein praktischer Leitfaden für Jäger, Biologen und Tierärzte. 2. Aufl. Hamburg/Berlin 1985.
- Haltenorth, Th.: Die Wildkatze. Die Neue Brehm-Bücherei, H. 189. Wittenberg Lutherstadt 1957.
- Klevezal, G. A., and S. E. Kleinenberg: Opređenjeic vozrasta mlekopitajuščich po sloistym strukturam zubovi kosti. Moskva 1967.
- Kvam, T.: Age determination in European lynx *Lynx lynx* by incremente lines in tooth cementum. Acta Zool. Fennica **171** (1984) 221–223.
- Lindemann, W., and R. Rieck: Beobachtungen bei der Aufzucht von Wildkatzen. Z. Tierpsychol. **10** (1953) 92–119.
- Meyer-Holzappel, M.: Breeding of the European wild cat. *Felis s. silvestris*, at Berne Zoo. Int. Zoo Yb. **8** (1968) 31–38.
- Mohr, E.: Sekundäres Wachstum der Robbenzähne. Sitz.-Ber. Naturforsch. Freunde Berlin **1941** (1943) 258–260.
- Morris, P.: A review of mammalian age determination methods. Mammal Review **2** (1972) 69–104.
- Piechocki, R.: Die Todesursachen der Elbe-Biber (*Castor fiber albicus* Matschie 1907) unter besonderer Berücksichtigung funktioneller Wirbelsäulenstörungen. Nova Acta Leopoldina N. F. Nr. 158, **25** (1962) 1–73.
- Piechocki, R.: Schutz und Hege der Wildkatze (*Felis silvestris* Schreber). In: Buch der Hege I, 2. Aufl. Berlin 1981, 424–456.
- Piechocki, R.: Ausbreitung, Verluste, Gewichte und Maße der Wildkatze, *Felis silvestris* Schreber 1777, im DDR. Hercynia N. F., Leipzig **23** (1986) 125–145.
- Piechocki, R.: Historischer Nachweis einer Wildkatze (*Felis silvestris*) bei Halle (Saale). Hercynia N. F., Leipzig **24** (1987) 464–465.
- Puschmann, W., and O. Kratzke: Zur Aufzucht des Wurfes einer Europäischen Wildkatze, *Felis s. silvestris* Schreber. Felis, Magdeburg **4** (1986) 42–50.
- Raimer, F., and E. Schneider: Vorkommen und Status der Wildkatze, *Felis silvestris silvestris* Schreber 1777, im Harz. Säugetierk. Mitt. **31** (1983) 61–68.
- Schaeffer, H.: Die Ossifikationsvorgänge im Gliedmaßenskelett der Hauskatze. Morph. Jb. **70** (1932) 548–600.
- Sládek, J., A. Mošanský und J. Paláshy: Variabilität der linearen kranilogischen Merkmale bei der westkarpatischen Population der Wildkatze, *Felis silvestris* Schreber, 1777. Zool. Listy Praha **21** (1972) 23–37.
- Stiefel, A., and R. Piechocki: Circanuelle Zuwachslinien im Molarenzement des Bibers (*Castor fiber*) als Hilfsmittel für exakte Altersbestimmungen. Zool. Abh. Mus. Tierk. Dresden **41** (1986) 165–175.

Volf, J.: Breeding of the European wild cat, *Felis s. silvestris*, at Prague Zoo. Int. Zoo Yb. 8 (1968 a) 38–42

Volf, J.: Einige Bemerkungen zur Aufzucht der Wildkatzen (*Felis s. silvestris* Schreber 1777) in Gefangenschaft. Lynx 9 (1968 b) 110–113.

Museumsrat Dr. Rudolf Piechocki
Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
Sektion Biowissenschaften
Wissenschaftsbereich Zoologie
Domplatz 4
Halle (Saale)
DDR - 4020

Doz. Dr. Arnd Stiefel
Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
Sektion Stomatologie
Poliklinik für Konservierende Stomatologie
und Periodontologie
Große Steinstraße 19
Halle (Saale)
DDR - 4020

Schultze-Motel, J. (Hrsg.): **Rudolf Mansfelds Kulturpflanzenverzeichnis**. 2. Aufl. Berlin: Akademie-Verlag 1986. 1998 S., 241 Abb., 4 Bände, 320,- M.

12 Wissenschaftler unternahmen die schwierige Aufgabe, daß 1959 von Rudolf Mansfeld publizierte Kulturpflanzenverzeichnis zu aktualisieren. Entstanden ist ein Werk, das alle landwirtschaftlichen und gärtnerischen Kulturpflanzen der Erde, allerdings mit Ausnahme von Zierpflanzen, umfaßt. Es enthält etwa 4800 Arten. Die Schwierigkeiten bei der Abfassung eines Kulturpflanzen-Handbuches bestehen vor allem auf der oftmals bis heute ungenügenden taxonomischen Bearbeitung dieser Sippen. Dazu kommen unterschiedliche Artkonzeptionen und ungeklärte nomenklatorische Probleme. Von den Mitarbeitern des Zentralinstitutes für Genetik und Kulturpflanzenforschung der Akademie der Wissenschaften in Gatersleben ist zur Behebung dieses Mangels sehr viel getan und damit die Voraussetzung für die vorliegende 2. Auflage geschaffen worden. Trotzdem blieben naturgemäß noch viele offene Fragen, die erst bei weiteren Auflagen, die dem Werk von Herzen zu wünschen sind, beantwortet werden können. Von allen aufgeführten Sippen werden Synonyme, Volksnamen und in angenehm kurzer Form Angaben über Wildvorkommen, Anbaugebiete, Nutzung, Bemerkungen zur Phylogenie, Variabilität und geschichtlichen Ausbreitung gebracht. Über nächstverwandte Wildarten, die als Ausgangsformen für die Kultursippen gelten können, wird, soweit das möglich ist, Auskunft gegeben.

Die Gattungen und Arten sind nach ihrer Familienzugehörigkeit entsprechend dem Englerschen System angeordnet. Da ein umfangreiches Register ein schnelles Aufsuchen der Sippen ermöglicht, auch wenn deren systematische Einordnung nicht bekannt ist, ergeben sich daraus für den Benutzer keine Nachteile. Sehr zu begrüßen sind auch die Übersicht der Arten nach dem Kulturzweck, das Verzeichnis der Volksnamen und der botanischen Namen.

Hervorgehoben seien auch die ausgezeichneten Illustrationen, die den Text gut unterstützen.

Mit der 2. Auflage des Mansfeldschen Kulturpflanzenverzeichnisses ist eine hervorragende Dokumentation der landwirtschaftlichen und gärtnerischen Kulturpflanzen geschaffen worden, die in alle Institutionen gehört, die sich mit Kulturpflanzen befassen.

R. Schubert