© Verband Österreichischer Höhlenforscher, download unter www.biologiezentrum.at

Funde des Höhlenlöwen (Panthera leo spelaea) aus der Herdengelhöhle (1823/4) bei Lunz am See, Niederösterreich

ZUSAMMENFASSUNG

Die Reste von Höhlenlöwen aus der Herdengelhöhle stellen einen weiteren Fundpunkt dieser jungpleistozänen Großkatze im Alpenraum dar. Gegenüber anderen alpinen Höhlenfundstellen ist der Höhlenlöwe mit 57 Resten relativ zahlreich vertreten. Anhand der Dimensionen sind Reste von mindestens zwei Tieren, vermutlich einem Männchen und einem Weibchen, nachweisbar. Abgesehen von Fragmenten war auch ein Unterkiefer aus der Herdengelhöhle nicht eindeutig als vom Männchen oder Weibchen zu klassifizieren. Die Diskrepanzen in den Maßen legen nahe, dass der Unterkiefer von einem noch nicht ganz ausgewachsenen Tier stammt. Bislang fehlen jedoch eingehende Studien zur Klärung eines Zusammenhanges von Größenmaßen, jungadultem Alter und Geschlecht von Höhlenlöwen, also jener Faktoren, die neben geographischer und zeitlicher Variation entscheidenden Einfluss auf Größendimensionen haben können.

ABSTRACT

Findings of the cave lion (Panthera leo spelaea) in the Herdengel cave (1823/4) near Lunz am See, Lower Austria

The remains of the cave lion from Herdengel-cave add to the already known localities of this Late Pleistocene large felid in the Alpine area. The amount of 57 identified specimens is relatively large compared to other Alpine cave sites. At least two individuals, probably a male and a female are identified based on their dimensions. Apart from fragments, also the cave lion mandible from Herdengel-cave cannot be sexed clearly. The discrepancy in its measurements suggests that the mandible belonged to a young adult individual. So far, comprehensive studies to clarify the influence of size, immature age, and gender of cave lions are missing. All these factors, beside geographical and chronological variation may contribute to differences in size dimensions.

Martina Pacher
Österreichische Akademie der Wissenschaften, Forschungsstation Lunz am See und
Institut für Paläontologie,
Althanstrasse 14, A-1090 Wien
martina.pacher@univie.ac.at

Eingelangt: 23.2.2009
Angenommen: 8.5.2009

EINLEITUNG

Die Herdengelhöhle liegt bei Lunz am See im Schöpftaler Wald auf 878 m Seehöhe. Die 129 m lange Durchgangshöhle ist im obertriadischen Opponitzerkalk ausgebildet (Hartmann & Hartmann, 1985).

Die Fossilführung der Höhle wurde durch W. Abrahamczik (1935) im Zuge einer Dissertation an der Universität Wien bekannt. Systematische Grabungen führte das Institut für Paläontologie in Wien in Zusammenarbeit mit der Karst- und Höhlenkundlichen Abteilung am Naturhistorischen Museum Wien von 1983 bis 1989 durch. Die Grabungen erbrachten ein über 8 m dickes Schichtpaket mit zahlreichen Höhlenbärenfunden, die vom späten Riss bis ins Mittelwürm reichen (Frank & Rabeder, 1997).

Abgesehen vom bedeutenden Fundmaterial des Höhlenbären belegt ein Artefakt die kurzfristige Nutzung der Höhle durch den paläolithischen Menschen (Rabeder & Mais, 1985). Weiters liegt eine bemerkenswerte „Begleitfauna“ vor, zu der auch die zahlreichen Reste des Höhlenlöwen zählen, deren Gesamtvorlage bislang noch fehlte.

Die Löwen des europäischen Jungpleistozäns werden entweder als Unterart des heutigen Löwen als *Panthera leo spelaea* oder als eigene Art *Panthera spelaea* betrachtet (siehe Zusammenfassung in Hemmer, 2003). Auch ein gleichzeitiges Vorkommen von Höhlenlöwen und Höhlentigern (Groiß, 2001) wurde in Betracht gezogen. Neuere Untersuchungen an Schädeln (Sotnikova & Nikolsky, 2006) und fossiler mitochondrialer DNA (Burger et al., 2004; Rosendahl et al., 2005; Barnett et al., 2009) sprechen gegen eine enge Verwandtschaft der Höhlenlöwen zum modernen Tiger und für die stärkere genetische Abgrenzung der jungpleistozänen Höhlenlöwen von den rezenten Vertretern.

© Verband Österreichischer Höhlenforscher, download unter www.biologiezentrum.at

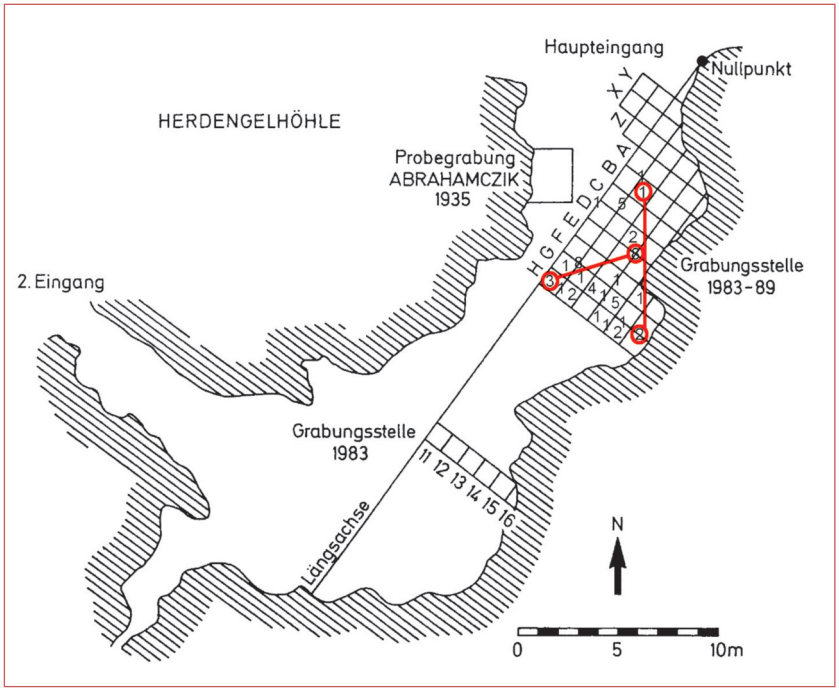

Abb. 1: Räumliche Verteilung der Höhlenlöwenreste in der Herdengelhöhle. Rote Linien markieren jeweils zwei zusammengehörige Elemente (ergänzt nach Frank & Rabeder, 1997).

MATERIAL

Der Höhlenlöwe ist mit 57 Resten im Fundmaterial der Herdengelhöhle vertreten. Das Material setzt sich aus einem Oberkieferfragment, einem linken Unterkiefer, einem rechten vierten oberen Prämolaren, zwei Zahnfragmenten, einem Atlas, zwei weiteren Halswirbeln, zwei Brustwirbeln, vier Lendenwirbeln, vier Schwanzwirbeln, einer Rippe, einem linken und einem rechten Schulterblatt, einem rechten Oberarmknochen, einer Speiche, zwei rechten und einem linken Fragment einer Elle, einem Oberschenkelknochen, einem Wadenbein, einer Kniescheibe, vier Mittelhand- und vier Mittelfußknochen, drei Hand- und Fußwurzelknochen, sechs körpernahen Fingerknochen, vier mittleren Fingerknochen, sechs Krallenbeinen und einem Sesambein zusammen. Die Reste stammen aus den Grabungsjahren 1983 bis 1989 und verteilen sich auf den vorderen Grabungsbereich hinter der Trauflinie (Quadranten A bis H), wobei die Funddichte zum Höhleninneren hin zunimmt (Abb. 1).

Die verbundenen Linien in Abb. 1 zeigen zusammenpassende Knochen an. Ein zentraler Fußwurzelknochen (HD 324) aus dem Bereich E-D13-14 war mit einem dritten Fußwurzelknochen (HD 460) aus dem Quadranten H11 zusammensetzbar. Ein mittlerer Fingerknochen (HD 563) aus dem Bereich G-H16 passte zu einem körpernahen Fingerknochen (HD 59) aus dem Quadranten B12.

Zusätzlich konnten zwei isoliert vorgefundene Bruchstücke eines fünften Mittelfußknochens (HD 91 und HD 94) wieder zusammengesetzt werden. Beide Reste stammen aus den Bereichen C11-12. Von den fünften und dritten Mittelhandknochen sind jeweils linke und rechte vorhanden, die paarweise zueinander passen. Die fünften Mittelfußknochen lagen in den Quadranten C11-12 und G12, während für die Knochen des dritten Strahls keine genauen Fundangaben vorliegen. Neben isolierten Resten liegen somit auch Hand- und Fußknochen vor, die vom selben Individuum stammen.

VERGLEICH DER MESSSTRECKEN

An zahlreichen Resten des Höhlenlöwen aus der Herdengelhöhle konnten Messstrecken nach v. d. Driesch (1976) abgenommen werden. Die isoliert vorliegenden Zähne sind jedoch fragmentiert oder stark abgekaut und lassen keine Maße zu. Die Zähne im Unterkiefer liegen im oberen Bereich von Vergleichswerten jungpleistozäner Höhlenlöwen (Tab. 1, Abb. 2).

Anhand der Maße soll versucht werden, den Unterkiefer (Abb. 3) geschlechtsspezifisch zu bestimmen. Höhlenlöwen sind im Schnitt 5-10% größer als

© Verband Österreichischer Höhlenforscher, download unter www.biologiezentrum.at

moderne Löwen (Gross, 1992), wobei die Unterschiede nicht in allen Skelettelementen so klar ausgeprägt sind. Der Vergleich mit modernen Löwen zeigt jedoch, dass auch jungpleistozäne Löwen deutliche Größenunterschiede zwischen den Geschlechtern aufweisen (Turner, 1984; Gross, 1992).

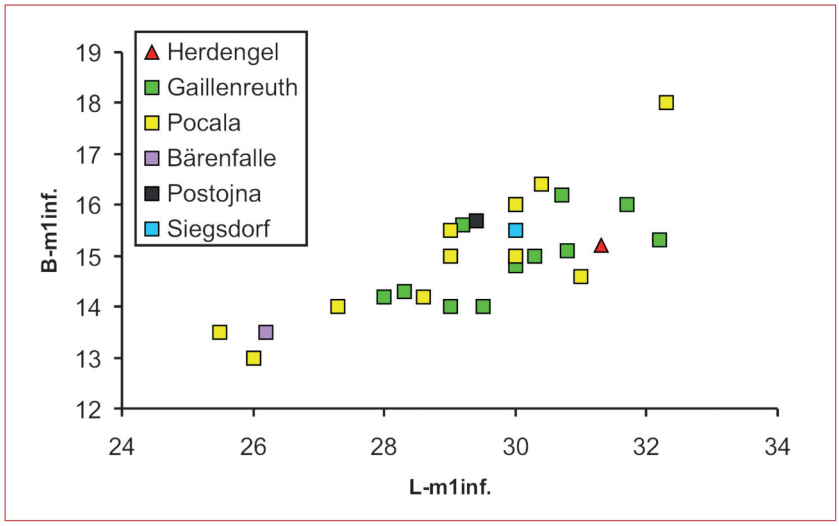

Abb. 2: Vergleich Länge und Breite des unteren Reißzahnes (m1inf.) von Höhlenlöwen (Daten aus Dietrich, 1968:350; Riedel, 1982:21; Tichy, 1985:848; Rakovec, 1951:150; Gross, 1992:115); Maße in mm.

Tab. 1: Maße an Zähnen in Unterkiefern von Höhlenlöwen

Fundort	CL	CB	p3inf.L	p3inf.B	p4inf.L	p4inf.B	m1inf.L	m1inf.B	nach
Herdengel (A)	25,7	18,1			27	14,6	31,3	15,2	
Arrikrutz (E)	27	19,8	19	11	30	15,3			Altuna, 1981: 38
Bärenfalle (A)					24,4	11,2	26,2	13,5	Tichy, 1985: 848
Siegsdorf (D)	24	18	19,5	11	29	15	30	15,5	Gross, 1992: 115
Postojna (SLO)	27,2		18,3	10	28	15,1	29,4	15,7	Rakovec, 1951: 150
Jaurens (F)	25,8	18	19,8	10,3	29,4	13	30	15,1	Ballesio, 1980: 66, 68
Jaurens (F)	20,8	14,2							
Jaurens (F)	21,2	14,6							
Jaurens (F)	21,4	15,5							

CL: Länge des Eckzahnes an der Kronenbasis, CB: Breite des Eckzahnes an der Kronenbasis, p3inf: dritter, unterer Vormahlzahn, p4inf: vierter, unterer Vormahlzahn, m1inf: erster, unterer Mahlzahn, L: Länge, B: Breite des jeweiligen Zahnes; Maße in mm

Abb. 3: Unterkieferhälfte eines Höhlenlöwen aus der Herdengelhöhle.

© Verband Österreichischer Höhlenforscher, download unter www.biologiezentrum.at

Tab. 2: Maße an einigen Unterkiefern des Höhlenlöwen

Fundstelle	TL	E-Id	E-Ch	DL	Lm1inf.alv	ZL	Hhm1inf.	Hvp3inf.	nach
Herdengel (A)	230	207		18	31	77,1	46,4	49,7	
Arrikrutz (E)	276	251,5	208,5		33	83	60	52,5	Altuna, 1981: 38
Bärenfalle (A)						64			Tichy, 1985: 847
Siegsdorf (D)	263	253	213		29	82	55	51,5	Gross, 1992: 115
Postojna (SLO)				26,6		74	54,1	53,1	Rakovec, 1951: 150
Jaurens (F)	261			26		80	55	52,5	Ballesio, 1980: 66

TL: Gesamtlänge, E-Id: Länge vom Einschnitt zwischen Unterkiefergelenk und Winkelfortsatz zum vordersten Punkt des Unterkiefers, E-Ch: Länge vom Einschnitt zwischen Unterkiefergelenk und Winkelfortsatz zum Hinterrand der Wurzelhöhle des Eckzahnes, DL: Länge der Zahnlücke zwischen Eckzahn und p3inf., Lm1inf.alv: Länge der Wurzelhöhle des unteren Reißzahns, ZL: Länge der Backenzahreihe, Hm1inf.: Höhe des Unterkieferastes wangenseitig hinter dem m1inf., Hvp3inf.: Höhe des Unterkieferastes wangenseitig vor dem p3inf; Maße in mm.

Der Unterkiefer aus der Herdengelhöhle fällt aufgrund seiner Gesamtlänge in den Bereich kleinerer Tiere (Abb. 4). Auch die Höhe des Unterkieferastes (Tab.2) liegt deutlich unter den Vergleichswerten der großen Tiere aus Jaurens, Arrikrutz oder Siegsdorf. Auffallend ist auch die kurze Lücke zwischen Eckzahn und erstem Backenzahn. Die Abmessungen des Eckzahns (Tab.2, Abb. 5) liegen jedoch im unteren Bereich männlicher Tiere und deutlich über den Maßen der kleineren Eckzähne aus Jaurens.

Turner (1984) gibt für moderne Löwen einen Bereich von 24-28 mm Länge an der Kronenbasis für Männchen an und den Bereich von 20-24 mm für Weibchen. Gross (1992) hingegen gibt Werte von 21-29 mm für moderne männliche Löwen und 19-21,5 mm für Weibchen an. In beiden Fällen ist der Überlappungsbereich sehr gering.

Ähnlich wie beim Unterkiefer aus Siegsdorf liegt die Größe des Eckzahns im Überlappungsbereich männlicher und weiblicher Tiere. Während die Gesamtlänge der Siegsdorfer Unterkieferhälfte deutlich in den Bereich von großen Tieren fällt, ist der Kiefer aus der Herdengelhöhle nach der Gesamtlänge bei den kleineren Tieren zu finden. Die Unterkieferhälfte aus der Herdengelhöhle wäre somit nicht eindeutig als männlich oder weiblich zu bestimmen. Neben einem Überlappungsbereich in der Größe, der es nicht erlaubt alle Stücke eindeutig geschlechtsspezifisch zu bestimmen, könnte im Falle der Unterkieferhälfte aus der Herdengelhöhle auch Ontogenie eine Rolle spielen. Die größeren Dimensionen des Eckzahns im Vergleich zur geringen Gesamtlänge der Unterkieferhälfte sprechen für ein noch nicht ganz erwachsenes kleineres Männchen. Für diese Möglichkeit spräche auch die geringe Länge der Zahnlücke zwischen dem Eckzahn und dem dritten Vormahlzahn von nur 18 mm. Generell ist die Länge der Zahnlücke in Unterkiefern des Höhlenlöwen sehr variabel. Die unterschiedliche Länge wird mit der Größe des Eckzahnes und damit geschlechtsspezifischen Unterschieden erklärt (Schütt, 1969). Für Höhlenbären

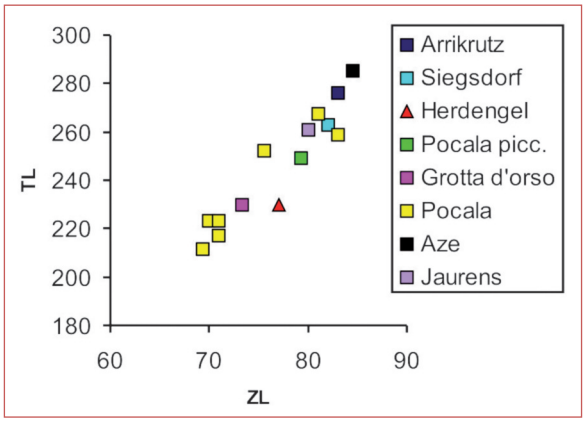

Abb. 4: Vergleich der Gesamtlänge (TL) zur Zahnlänge (ZL) an Unterkiefern von Höhlenlöwen (Daten aus Altuna, 1981:38; Ballesio, 1980:66; Gross, 1992:115; Riedel, 1982:22); Maße in mm.

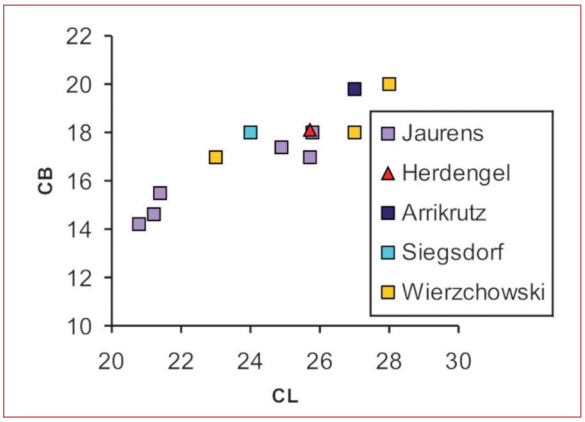

Abb. 5: Vergleich von Länge (CL) und Breite (CB) an der Kronenbasis des unteren Eckzahnes von Höhlenlöwen (Daten aus Altuna, 1981:38; Ballesio, 1980:66; Gross, 1992:115; Wojtusiak, 1953: tab.2 und eigene); Maße in mm.

© Verband Österreichischer Höhlenforscher, download unter www.biologiezentrum.at

Tab. 3: Maße am Atlas von Höhlenlöwen

	BFcr	BFcd	H	Lam	Lad	nach
Herdengel (A)	77,1	73,5	50,7		20,2	
Arrikrutz (E)	80	79,5	60			Altuna, 1981: 39
Jaurens (F)	77			33	23,5	Ballesio, 1980: 78
Siegsdorf (D)	86	84,5	55	39,5	27	Gross, 1992: 117
Potočka (SLO)	67,7	65,8	42,5			Krofel, 2004: 82

BFcr: Breite der Gelenksfläche zum Schädel, BFcd: Breite der Gelenksfläche zum zweiten Halswirbel, H: Höhe des Atlas, Lam: Länge des unteren Bogens, Lad: Länge des oberen Bogens; Maße in mm

Tab. 4: Maße am Schulterblatt vom Höhlenlöwen

	GLP	LG	BG	KLC	nach
Herdengel (A)	78,8	65,1	51,3	71,5	
Arrikrutz dex. (E)	82	69	53	75	Altuna, 1981:39
Arrikrutz sin. (E)	77,5		50	73,5	Altuna, 1981:39
Jaurens (F)	64	54	40	55	Ballesio, 1980:72
Ajdovska (SLO)	65,8	57,3	42,4		Pacher (in prep.)

GLP: Größte Länge von Gelenk und Fortsatz, LG: Länge der Gelenksfläche, BG: Breite der Gelenksfläche, KLC: Kleinste Länge am Hals; Maße in mm

ist jedoch nachgewiesen, dass die Länge der Zahnlücke auch altersbedingt variiert (Kurtèn, 1955; Pacher, 2004) und sich kaum zur Unterscheidung männlicher und weiblicher Tiere eignet. In diesem Zusammenhang ist auch die geringe Gesamtlänge einiger Unterkieferhälften von Höhlenlöwen aus Jakutien zu nennen, die aufgrund großer Dimensionen der Eckzähne als Männchen klassifiziert wurden (Baryshnikov & Boeskorov, 2001). Eingehendere Vergleichsstudien von Größenmaßen, jungadultem Alter und Geschlecht von Löwen wären notwendig zur Klärung eines möglichen Zusammenhangs. Für ein jungerwachsenes Alter der Unterkieferhälfte aus der Herdengelhöhle sprechen auch die nicht abgekauten Zähne und die glatte Oberflächenstruktur des Kieferknochens.

Abgesehen von Maßen an Schädelementen wurden der Atlas, das Schulterblatt, der Oberarmknochen und die fragmentiert erhaltenen Speiche und Ellen vermessen. Atlas (Tab. 3), Schulterblatt (Tab. 4) und Oberarmknochen (Abb. 6) fallen in den Bereich größerer, männlicher Höhlenlöwen. Der Atlas aus der Potočka zijalka, Slowenien, sowie die Schulterblätter aus Jaurens und der Ajdovska jama werden in die Gruppe der kleineren, vermutlich weiblichen Tiere gereiht (Krofel, 2004; Ballesio, 1980; Pacher, in prep.)

Tab. 5: Maße weiterer Skelettelemente des Höhlenlöwen aus der Herdengelhöhle

Inv.nr	Element	GL	PL	Bp	Tp	Kd	Bd	BT
HD o. nr.	Humerus	374	351,1	91	114,	34,5	99,4	72,2
HD 597	Radius			46,1		41		
HD 316	Ulna						38,6	
HD 558	Ulna						42	
HD 324	Phal.1 pes	63,5		26,2		17,4	19,5	
HD 59	Phal.1 pes	55,1		24,4		16,8	19,2	

GL: Größte Länge, PL: Physiologische Länge, Bp: Größte Breite am körpernahen Gelenk, Tp: Tiefe am körpernahen Gelenk, Kd-kleinste Breite des Schaftes, Bd: Größte Breite am körperfernen Teil des Knochens, BT: Größte Breite der körperfernen Gelenksrolle; Maße in mm

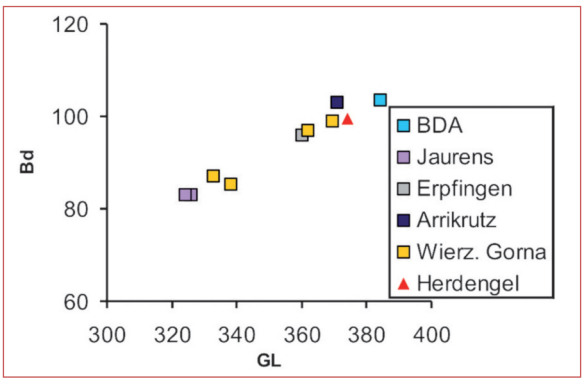

Abb. 6: Vergleich der größten Länge (GL) zur körperfernen Breite (Bd) am Oberarmknochen von Höhlenlöwen (BDA – Bad Deutsch-Altenburg nach Rabeder & Nagel, 1997:236, weiters Ballesio, 1980: Tab. 5, Altuna, 1981:93; Wojtusiak, 1953: Tab.2 und eigene Daten); Maße in mm.

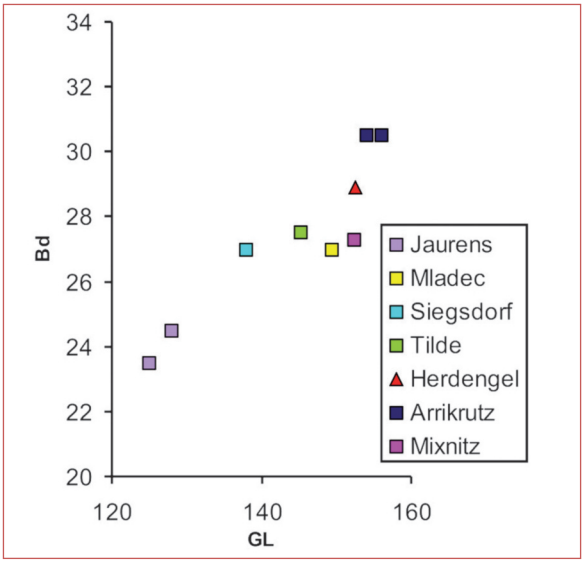

Abb. 7: Vergleich der größten Länge (GL) zur körperfernen Breite (Bd) am dritten Mittelfußknochen von Höhlenlöwen (Daten aus Altuna, 1981:43; Ballesio, 1980: tab.9; Gross, 1992:127; Pacher, 1996:128; Riedel, 1982:27 und eigene); Maße in mm.

© Verband Österreichischer Höhlenforscher, download unter www.biologiezentrum.at

Die vorhandenen Mittelhand- und Mittelfußknochen von Höhlenlöwen aus der Herdengelhöhle entsprechen in ihren Dimensionen sowohl größeren als auch kleineren Individuen (Tab. 6). Die beiden Mittelhandknochen des ersten und zweiten Strahls gehören kleineren Tieren an. Ihre Längenwerte liegen unter den Werten der kleinen Individuen aus Jaurens, die bei 98 - 99,5 mm für den zweiten Strahl und bei 38 mm für den ersten Strahl liegen (Ballesio, 1980: tab.8).
Die fünften Mittelhand- und -fußknochen liegen im Bereich der größeren Individuen aus Jaurens mit Werten von 102 - 105,5 mm (Ballesio, 1980: tab.8) beziehungsweise 134 mm (Ballesio, 1980: tab.9). Die dritten Mittelfußknochen liegen ebenfalls eindeutig im Bereich größerer Tiere (Abb. 7).

Tab. 6: Maße an Mittelhand- und -fußknochen des Höhlenlöwen aus der Herdengelhöhle

Inv.nr.	Element	GL	Bp	Tp	KD	Bd	TD	Td
HD 488	Mc 1	36,8						
HD 57	Mc 2	96,2	25,1	31	14,3	21,9	14	20,2
HD 405	Mc 3		32,2		18,8			
HD 552	Mc 5 sin	105,8	29	29,7	18,3	25,9	13,9	25
HD 307	Mt 3 dex	152,3	29	40,5	20	29		26,3
HD 636	Mt 3 sin	153	30,8	40,7	22,6	29,4	14,4	26,3
HD 91+94	Mt 5 sin	141,2	29,2		13,5	23,9	12,8	23,1
HD 340	Mt 5 dex	140	28,8		13,5	24	12,7	22,9

GL: Größte Länge, Bp: Größte Breite am körpernahen Gelenk, Tp: Tiefe am körpernahen Gelenk, Kd: Kleinste Breite des Schaftes, TD: Kleinste Tiefe am körperfernen Teil des Schaftes, Td: Größte Tiefe am körperfernen Gelenk; Maße in mm

DISKUSSION

Die Höhlenlöwenreste aus der Herdengelhöhle entsprechen in ihren Dimensionen den typischen Höhlenlöwen des europäischen Jungpleistozäns. Aufgrund der Dimensionen gehören die Reste mindestens zwei verschiedenen Tieren an. Die größeren Skelettelemente, von denen auch einige zusammengehören, stammen vermutlich von einem Männchen. Dazu gehören der Atlas, das Schulterblatt, der Oberarmknochen, die dritten und fünften Mittelfußknochen, der fünfte Mittelhandknochen sowie das Speichenfragment. Der Unterkiefer fällt nach den Knochenmaßen in den Bereich kleinerer Tiere, während die Dimensionen des Eckzahns für ein männliches Tier sprechen. Es ist daher nicht ein eindeutig als Männchen oder Weibchen zu bestimmen. Aufgrund der Erhaltung und der geringen Länge der Zahnlücke zwischen Eckzahn und erstem Backenzahn stammt der Kiefer möglicherweise von einem noch nicht ganz ausgewachsenen Individuum, wodurch sich die Diskrepanzen in den Maßen erklären lassen. Einem kleineren Vertreter der Höhlenlöwen entsprechen der erste und zweite Mittelhandknochen. Die restlichen Fragmente können nicht näher zugeordnet werden.

DANKSAGUNG

Die paläontologische Bearbeitung der Höhlenlöwen aus der Herdengelhöhle wurde finanziert durch die Kulturförderung des Landes Niederösterreichs im Rahmen des Projektes LNOE0038 der Österreichischen Akademie der Wissenschaften.

LITERATUR

Abrahamczik, W. (1935): Karsterscheinungen in der Umgebung von Lunz a. See (mit besonderer Berücksichtigung der Höhlen). – Unpubl. Diss. Univ. Wien.

Altuna, J. (1981): Fund eines Skeletts des Höhlenlöwen (*Panthera spelaea* Goldfuss) in Arrikrutz, Baskenland. – Bonner Zoologische Beiträge, 32 (1-2): 31-45.

Ballesio, R. (1980): Les gisement pleistoènce superiéur de la grotte de Jaurens à Nespouls, Corréze, France : Les Carnivores II. Felidae. – Nouveau Archive de la Musee Histoire Naturelles de Lyon, 18: 16-102.

Barnett, R., Shapiro, B., Barnes, I., Ho, S. Y. W., Burger, J., Yamaguchi, N., Higham, T. F. G., Todd Wheeler, H., Rosendahl, W., Sher, A. V., Sotnikova, M., Kuznetsova, T., Baryshnikov, G. A., Martin, L. D., Harington, C. R., Burns, J. A. & Cooper, A. (2009) : Phylogeography of lions (*Panthera leo* ssp.) reveals three distinct taxa and a late Pleistocene reduction in genetic diversity. – Molecular Ecology, doi: 10.1111/j.1365-294X.2009.04134.x

Baryshnikov, G. & Boeskorov, G. (2001): The pleistocene cave lion, *Panthera spelaea* (Carnivora, felidae) from Yakutia, Russia. – Cranium, 18(1): 7-24.

Burger, J., Rosendahl, W., Loreille, O., Hemmer, H., Eriksson, T., Götherström, A., Hiller, J., Collins, M. J., Wess, T. & Alt, K.W. (2004): Molecular phylogeny of the extinct cave lion *Panthera leo spelaea*. – Molecular Phylogenetics and Evolution, 30: 841-849.

© Verband Österreichischer Höhlenforscher, download unter www.biologiezentrum.at

Dietrich, W.O. (1968): Fossile Löwen im europäischen und afrikanischen Pleistozän. – Paläontologische Abhand - lungen Abt.A, Paläozoologie, III(2): 324-364.

Driesch, A. v.d. (1976): Das Vermessen von Tierknochen aus Vor- und Frühgeschichtlicher Zeit. – München (Springer Verlag).

Frank, C. & Rabeder, G. (1997): Herdengelhöhle.- In: Döppes, D. & Rabeder, G. (eds.): Pliozäne und pleistozäne Faunen Österreichs. – Mitteilungen der Kommission für Quartärforschung der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, 10: 181-185.

Groiß, J.T. (2001): Der Höhlentiger in der Franken Alb. – Geologische Blätter NO-Bayern, 51(1-2): 107-118.

Gross, C. (1992): Das Skelett des Höhlenlöwen (*Panthera leo spelaea* Goldfuss, 1810) aus Siegsdorf/Ldkr. Traunstein im Vergleich mit anderen Funden aus Deutschland und den Niederlanden. – unpubl. Diss. Univ. München.

Hartmann, H. & Hartmann, W. (1985): Die Höhlen Niederösterreichs 3. – Die Höhle, wiss. Beiheft, 30: 237-239.

Hemmer, H. (2003): Pleistozäne Katzen Europas. – Cranium, 20(2): 6-22.

Krofel, M. (2004): A Find of *Panthera leo spelea* Goldfuss (Felidae, Mammalia) from unknown Stratigraphic Position of Potočka zijalka (Slovenia). – In: Pacher, M., Pohar, V. & Rabeder, G. (eds.): Potočka zijalka - palaeontological and archaeological results of the excavation campaigns 1997-2000. – Mitteilung der Kommission für Quartärforschung der Österreichischen Akademie der Wissenschaften 13: 81-88.

Kurtèn, B. (1955): Sex dimorphism and Size Trends in the Cave Bear. – Acta Zoologica Fennica, 90: 1-48.

Nagel, D. & G. Rabeder (1997): Revision der mittelpleistozänen Großsäugerfauna von Deutsch-Altenburg 1. – Wissenschaftliche Mitteilungen des Niederösterrichischen Landesmuseum, 10:231-249.

Pacher, M. (2004): Metrical and Paleobiological Investigations of Cave Bear Mandibles from Potočka zijalka (Slovenia). – In: Pacher, M., Pohar, V. & Rabeder, G. (eds.): Potočka zijalka - palaeontological and archaeological results of the excavation campaigns 1997-2000. Mitteilung der Kommission für Quartärforschung der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, 13: 123-140.

Pacher, M. (2006): Large mammal remains from Mladeč caves and its contribution to site formation processes. – In: Teschler-Nicola, M. (ed.): Early Modern Humans at the Moravian Gate: Mladeč Caves and its Remains. pp. 99-148. New York (Springer Verlag).

Pacher, M. (in prep.): Late Pleistocene large mammal remains (excl. cave bear) from Ajdovska jama near Krško, Slovenia. In: Pacher, M., Pohar, V. & Rabeder, G. (eds.): Ajdovska jama. Palaeontology, Zoology and Archaeology of Ajdovska jama (Heidenhöhle) near Krško in Slovenia. – Mitteilungen der Kommission für Quartärforschung der Österreichischen Akademie der Wissenschaften.

Rabeder, G. & Mais, K. (1985): Erste Grabungsergebnisse aus der Herdengelhöhle bei Lunz am See (Niederösterreich). – Die Höhle, 36(2): 35-41.

Rakovec, I. (1951): Jamski lev (*Felis spelaea* Goldfuss) iz Postojnske jame. – Razprave Dissertationes SAZU, Classis IV: Historia naturalis et Medicina p.129-172.

Riedel, A. (1982): Il grande felino della Grotta Tilde. The lion of the Tilde cave. Atti del Museo civico Storia naturale Trieste, 34(1): 9-47.

Rosendahl,W., Darga, R. & Burger, J. (2005): Die pleistozäne Großsäugerfauna von Siegsdorf (Süddeutschland) – neue Untersuchungen. – Mitteilung der Kommission für Quartärforschung der Österreichischen Akademie der Wissenschaften (Rabeder Festschrift), 14: 153-160.

Schütt, G. (1969): Untersuchungen am Gebiß von Panthera leo fossilis (v. Reichenau 1906) und *Panthera leo spelaea* (Goldfuss 1810). – Neues Jahrbuch der Geologie und Paläontologie, Abhandlungen, 134(2): 192-220.

Sotnikova, M. & Nikolskiy (2006): Systematic position of the cave lion *Panthera spelaea* (Goldfuss) based on cranial and dental charcateristics. – Quaternary International, 142-143: 218-228.

Tichy, G. (1985): Über den Fund eines Höhlenlöwen (*Panthera felis spelaea* [GOLDFUSS]) aus dem Tennengebirge bei Salzburg. – Mitteilungen der Gesellschaft für Salzburger Landeskunde, 125: 845-864.

Turner, A. (1984): Dental sex dimorphism in European lion (*Panthera leo L.*) of the Upper Pleistocene: paleoecological and paleoethological implications. – Annales Zoologici Fennici, 21: 1-8.

Wojtusiak, K. (1953): Szczatki lwa hjaskiniowega (*Felis spelaea* Goldfuss) z jaskini „Wierzchowskiej Górnej“. – Acta Geologica Polonica, III: 573-592.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Die Höhle

Jahr/Year: 2009

Band/Volume: 060

Autor(en)/Author(s): Pacher Martin

Artikel/Article: Funde des Höhlenlöwen (Panthera leo spelaea) aus der Herdengelhöhle (1823/4) bei Lunz am See, Niederösterreich 21-27