PHILIPPIA	12/2	S. 93-115	14 Abb./1 Tab.	Kassel 2005

Cajus Diedrich

Eine oberpleistozäne Population von *Crocuta crocuta spelaea* (GOLDFUSS 1823) aus dem eiszeitlichen Fleckenhyänenhorst Perick-Höhlen von Hemer (Sauerland, NW Deutschland) und ihr Kannibalismus

Abstract

112 Upper Pleistocene bones of the ice age spotted hyaena *Crocuta crocuta spelaea* (GOLDFUSS 1823) including three craniae with mandibulae from old digs in the Perick caves in Hemer (Sauerland, North Germany) are described for the first time. The material prooves a population of at least eight individuals, while partial skeletons of a juvenile animal in the age of about one year and another one of a senile hyaena of about 25 years can be arranged. The age structure of the hyaenas is determined at their jaws and reach from a few months of age to about 25 years senile animals with strong tooth lost.

In the age of less than one and around 21 years the most animals died. This fits to a normal population mortality, while the weak age groups generally are victims of the adult strong spotted hyaena kannibalism. This is evident by crack, gnaw and nibbling structures at 76% of the hyaena bones. The high percentage of 22% at the hyaena prey bone material (excluding cave bear bones) makes the importation of hyaena carcasses into the Perick caves obvious.

Zusammenfassung

112 oberpleistozäne Knochenfunde, der eiszeitlichen Fleckenhyäne *Crocuta crocuta spelaea* (GOLDFUSS 1823), unter denen sich drei Craniae mit Mandibulae befinden, werden erstmals beschrieben und stammen aus Altgrabungen im Perick-Höhlensystem in Hemer (Sauerland, Norddeutschland). Das Material belegt eine Population mit mindestens acht Individuen, wobei Teilskelette eines juvenilen Tieres von ca. einem Jahr und einer senilen Hyäne von ca. 25 Jahren zusammengestellt werden können. Es sind Hyänen im Alter von wenigen Monaten bis zu über 25 Jahre hochsenile Tiere mit starkem Zahnausfall im Material an den Kiefern belegt.

Im Alter bis zu einem Jahr und um 21 Jahren ist die höchste Sterblichkeit an der Population der Perick-Höhlen zu verzeichnen. Dieses entspricht einer normalen Populationsmortalität, wobei diese schwächeren Altersgruppen in der Regel dem Kannibalismus der starken ausgewachsenen Fleckenhyänen zum Opfer fielen. Dieses ist durch Zerknack-, Verbiss- und Benagungsstrukturen an 76% der Hyänenknochen belegt. Da die Hyänenknochen einen recht hohen Anteil von 22% an allen Hyänen-Beutetierknochen (ohne Höhlenbären-

knochen) des Hyänenhorstes einnehmen, belegt auch dieses das Einschleppen der Kadaver von Artgenossen in die Perick-Höhlen.

Inhalt

1. Einleitung 94
2. Geologie 100
3. Paläontologie 101
4. Aktuopaläontologie 111
Danksagung 113
Literatur 113

1. Einleitung

Skelette der oberpleistozänen Fleckenhyäne sind aus Europa nur sehr selten beschrieben worden. Die ausführlichste Monographie über zwei Skelettreste aus der bedeutenden Fundstelle „Wookey Hole“ (TRATMAN et al. 1971, JACOBI & HAWKES 1993) und einzelne Abbildungen von nahezu allen Knochentypen des Skelettes erschienen in Lithographien bereits durch REYNOLDS (1902). Aus Mitteleuropa sind keine Skelette bekannt, dafür sind aber einige Funde aus Höhlen und wenigen Freilandfunde beschrieben und abgebildet worden.

Aus deutschen Höhlen konnten immer wieder einzelne Knochenfunde belegt werden (z.B. SOERGEL 1937, SIEGFRIED 1961). Bei den mitteleuropäischen Höhlen handelt es sich in der Regel um nur wenig bekannte Horste wie der „Lindenthaler Hyänenhöhle“ in Thüringen (Zentral-Deutschland, LIEBE 1876) oder den „Fuchs- oder Teufelslucken-Höhle“ bei Eggenburg in

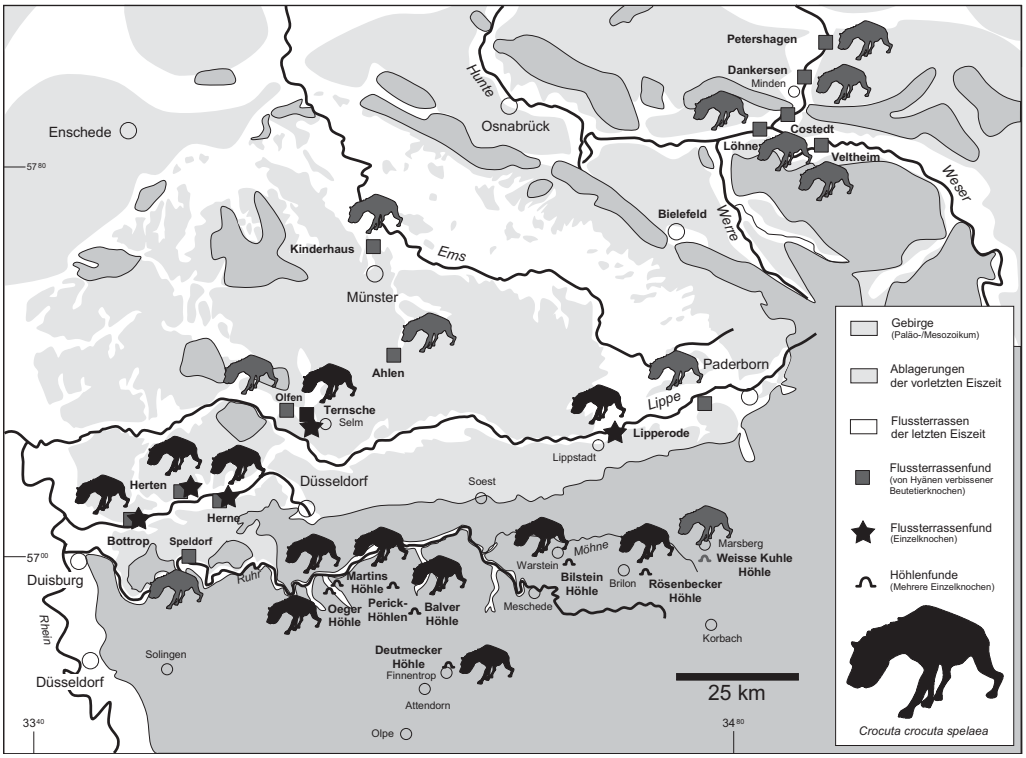


Abb. 1: Lage des Perick-Höhlen Hyänenhorstes und Verbreitung von Knochen der oberpleistozänen Fleckenhyäne in den Höhlen des Sauerlandes sowie weichselkaltzeitlichen Urstromtälern. Lediglich sechs Hyänenhorste haben etliche Hyänenknochen und Skelettreste geliefert. Von allen anderen Fundstellen sind nur einzelne Zähne oder Knochen belegt. Indirekt lassen sich die Hyänen (grau) durch verbissene Beutetierknochen an etlichen Fundstellen in Westfalen nachweisen (nach DIEDRICH 2004a; Geologie nach, KLOSTERMANN 1992, SKUPIN et al. 1993 und SKUPIN & STAUDE 1995).

Tab. 1. Liste der ausgewerteten Knochen von *Crocuta crocuta spelaea* (GOLDFUSS 1823) aus den Perick-Höhlen in Hemer (Nordsauerland, NW Deutschland).

Nr.	Inv.-Nr.	Knochen-typ	Komentar	li	re	Anzahl	Alter	Ver-biss	Origi-nal	Sammlung
1	Sundwig-49	Schädel mit Mandibula	unvollständig, right mand.			1	senil	x	x	Staatliche Naturhistorische Sammlung Dresden
2	Sundwig-48	Schädel mit Mandibula	unvollständig, left mand.			1	juvenil		x	Staatl. Natuhist. Sammlg. Dresden
3	Heinr-1	Schädel mit Mandibula	unvollständig			1	senil	x	x	Naturkunde-museum Bielefeld
4	Hemer-731	Schädel	Parietale	x	x	1	juvenil			Heinrichshöhle
5	Hemer-242	Mandibula	Fragment, mit P2-3	x		1	hoch-adult		x	Heinrichshöhle
6	Hemer-743	Mandibula	Fragment ohne Dens		x	1	hoch-adult		x	Heinrichshöhle
7	Hemer-401	Mandibula	Fragment ohne Dens		x	1	?			Heinrichshöhle
8	Hemer-384	Mandibula	Fragment mit M1	x		1	adult		x	Heinrichshöhle
9	Hemer-744	Mandibula	Fragment ohne Dens		x	1	juvenil		x	Heinrichshöhle
10	Hemer-732	Mandibula	re/li artikuliert			1	juvenil		x	Heinrichshöhle
11	Sundwig-2	Mandibula	mit P2-4	x		1	hoch-adult		x	Naturkunde-museum Bielefeld
12	Sundwig-47	Mandibula	mit I3, C, P2-4, M1		x	1	hoch-adult		x	Staatl. Natuhist. Sammlg. Dresden
13	Sundwig-44	Mandibula	mit C, P4, M1, pathologisch		x	1	senil		x	Staatl. Natuhist. Sammlg. Dresden
14	Sundwig-43	Mandibula	mit C, P2-4		x	1	adult		x	Staatl. Natuhist. Sammlg. Dresden
15	Sundwig-45	Mandibula	mit C, P2-4, M1	x		1	adult		x	Staatl. Natuhist. Sammlg. Dresden
16	Sundwig-41	Mandibula	mit C, P2-4, M1		x	1	senil		x	Staatl. Natuhist. Sammlg. Dresden
17	Sundwig-39	Mandibula	mit P2-3	x		1	früh-adult		x	Staatl. Natuhist. Sammlg. Dresden
18	Sundwig-42	Mandibula	mit P3-4, M1	x		1	früh-adult		x	Staatl. Natuhist. Sammlg. Dresden
19	Sundwig-38	Mandibula	mit C, P2-4, M1		x	1	hoch-adult		x	Staatl. Natuhist. Sammlg. Dresden
20	Sundwig-40	Mandibula	mit C, P2-3	x		1	juvenil		x	Staatl. Natuhist. Sammlg. Dresden
21	Sundwig-62	Dens	C			1	hoch-adult			Staatl. Natuhist. Sammlg. Dresden
22	Sundwig-63	Dens	C			1	adult		x	Staatl. Natuhist. Sammlg. Dresden
23	Hemer-746	Dens	C			1	juvenil			Heinrichshöhle
24	Hemer-241	Dens	C			1	adult			Heinrichshöhle

Nr.	Inv.-Nr.	Knochen-typ	Komentar	li	re	Anzahl	Alter	Ver-biss	Origi-nal	Sammlung
25	Hemer-147	Dens	C			1	hocha-dult			Heinrichshöhle
26	Sundwig-64	Dens	OK I3		x	1	adult		x	Staatl. Natuhist. Sammlg. Dresden
27	Hemer-745	Dens	OK P2				juvenil		x	Heinrichshöhle
28	Sundwig-68	Dens	OK P2		x	1	adult			Staatl. Natuhist. Sammlg. Dresden
29	Sundwig-84	Dens	UK I3	x		1	adult		x	Staatl. Natuhist. Sammlg. Dresden
30	Sundwig-67	Dens	UK P2		x	1	adult		x	Staatl. Natuhist. Sammlg. Dresden
31	Sundwig-65	Dens	UK P3	x		1	hocha-dult			Staatl. Natuhist. Sammlg. Dresden
32	Sundwig-66	Dens	UK P3		x	1	hocha-dult			Staatl. Natuhist. Sammlg. Dresden
33	Hemer-729	Humerus	Distalgelenk		x	1	adult	x	x	Heinrichshöhle
34	Hemer-203	Humerus	ohne Gelenke	x		1	adult	x	x	Heinrichshöhle
35	Hemer-728	Humerus	ohne Gelenke		x	1	adult	x		Heinrichshöhle
36	Hemer-730	Humerus	Distalgelenk		x	1	adult	x	x	Heinrichshöhle
37	Hemer-725	Humerus	ohne Gelenke		x	1	?	x	x	Heinrichshöhle
38	Hemer-1356	Humerus	ohne Gelenke		x	1	adult	x	x	Heinrichshöhle
39	Hemer-480	Humerus	ohne Gelenke	x		1	juvenil (neo-nat)	x		Heinrichshöhle
40	A5F1143	Ulna	komplett	x		1	adult	x	x	Geologisch-Paläontologisches Museum der WWU Münster
41	A5F1211	Ulna	ohne Distalge-lenk		x	1	adult		x	Geologisch-Paläontologisches Museum der WWU Münster
42	Hemer-733	Ulna	ohne Distalge-lenk		x	1	adult			Heinrichshöhle
43	Hemer-722	Ulna	ohne Gelenke	x		1	adult	x	x	Heinrichshöhle
44	Hemer-720	Ulna	Fragment		x	1	adult			Heinrichshöhle
45	Hemer-24	Radius	ohne Distalge-lenk	x		1	adult		x	Heinrichshöhle
46	Hemer-727	Radius	ohne Distalge-lenk	x		1	adult	x	x	Heinrichshöhle
47	Hemer-723	Radius	ohne Distalge-lenk	x		1	adult	x	x	Heinrichshöhle
48	Sundwig-285	Radius	Distalgelenk	x		1	juvenil		x	Staatl. Natuhist. Sammlg. Dresden
49	Hemer-1639	Radius	ohne Gelenke	x		1	adult	x		Heinrichshöhle

Nr.	Inv.-Nr.	Knochen-typ	Komentar	li	re	Anzahl	Alter	Ver-biss	Origi-nal	Sammlung
50	Hemer-716	Metatcar-pus II	komplett		x	1	adult		x	Heinrichshöhle
51	Sundwig-48	Metacar-pus III	komplett		x	1	adult		x	Staatl. Natuhist. Sammlg. Dresden
52	Sundwig-50	Metacarpus III	ohne Distal-gelenk		x	1	juvenil		x	Staatl. Natuhist. Sammlg. Dresden
53	Sundwig-49	Metacarpus III	komplett	x		1	adult		x	Staatl. Natuhist. Sammlg. Dresden
54	Sundwig-51	Metacarpus IV	komplett	x		1	adult		x	Staatl. Natuhist. Sammlg. Dresden
55	Hemer-736	Metacarpus IV	komplett	x		1	adult		x	Heinrichshöhle
56	Sundwig-50	Femur	komplett	x		1	adult		x	Staatl. Natuhist. Sammlg. Dresden
57	Sundwig-16	Femur	komplett	x		1	adult		x	Staatl. Natuhist. Sammlg. Dresden
58	Sundwig-12	Femur	Distalgelenk		x	1	juvenil			Staatl. Natuhist. Sammlg. Dresden
59	Hemer-410	Femur	ohne Gelenke		x	1	adult		x	Heinrichshöhle
60	Hemer-374	Femur	ohne Gelenke	x		1	adult			Heinrichshöhle
61	Hemer-718	Femur	ohne Gelenke		x	1	adult		x	Heinrichshöhle
62	Hemer-726	Femur	ohne Gelenke	x		1	adult			Heinrichshöhle
63	Hemer-408	Femur	ohne Gelenke	x		1	juvenil		x	Heinrichshöhle
64	Hemer-721	Femur	ohne Gelenke	x		1	adult			Heinrichshöhle
65	Hemer-719	Tibia	ohne Gelenke	x		1	juvenil		x	Heinrichshöhle
66	Hemer-724	Tibia	ohne Proximal-gelenk		x	1	adult		x	Heinrichshöhle
67	Hemer-204	Tibia	ohne Proximal-gelenk	x		1	adult		x	Heinrichshöhle
68	Sundwig-265	Tibia	Distalgelenk	x		1	juvenil			Staatl. Natuhist. Sammlg. Dresden
69	Sundwig-284	Tibia	Distalgelenk		x	1	juvenil			Staatl. Natuhist. Sammlg. Dresden
70	Sundwig-10	Astragalus	komplett	x		1	adult		x	Staatl. Natuhist. Sammlg. Dresden
71	Sundwig-11	Astragalus	komplett		x	1	adult		x	Staatl. Natuhist. Sammlg. Dresden
72	Sundwig-61	Metatar-sus II	komplett		x	1	adult		x	Staatl. Natuhist. Sammlg. Dresden
73	Hemer-716	Metatarsus II	komplett		x	1	adult		x	Heinrichshöhle
74	Sundwig-60	Metatarsus III	komplett	x		1	adult		x	Staatl. Natuhist. Sammlg. Dresden
75	Hemer-717	Metatarsus IV	komplett	x		1	adult		x	Heinrichshöhle
76	Hemer-717	Metatarsus V	komplett	x		1	adult		x	Heinrichshöhle

Nr.	Inv.-Nr.	Knochen-typ	Komentar	li	re	Anzahl	Alter	Ver-biss	Origi-nal	Sammlung
77	Sundwig-51	Atlas	nahezu komplett			1	adult		x	Staatl. Natuhist. Sammlg. Dresden
78	Sundwig-52	Axes	nahezu komplett			1	adult		x	Staatl. Natuhist. Sammlg. Dresden
79	Hemer-157	Axes	unvollständig			1	juvenil			Heinrichshöhle
80	Hemer-737	Axes	unvollständig			1	adult	x	x	Heinrichshöhle
81	Hemer-835	Cervical-Vertebra	Fragment			1	adult			Heinrichshöhle
82	Sundwig-54	Cervical-Vertebra	unvollständig			1	adult			Staatl. Natuhist. Sammlg. Dresden
83	Sundwig-53	Cervical-Vertebra	komplett			1	adult		x	Staatl. Natuhist. Sammlg. Dresden
84	Hemer-453	Cervical-Vertebra	unvollständig			1	juvenil			Heinrichshöhle
85	Hemer-10	Cervical-Vertebra	unvollständig			1	juvenil			Heinrichshöhle
86	Hemer-33	Cervical-Vertebra	halb			1	adult			Heinrichshöhle
87	Sundwig-58	Thoracal-Vertebra	unvollständig			1	adult			Staatl. Natuhist. Sammlg. Dresden
88	Sundwig-56	Thoracal-Vertebra	unvollständig			1	adult		x	Staatl. Natuhist. Sammlg. Dresden
89	Sundwig-57	Thoracal-Vertebra	unvollständig			1	adult			Staatl. Natuhist. Sammlg. Dresden
90	Sundwig-55	Thoracal-Vertebra	unvollständig			1	adult			Staatl. Natuhist. Sammlg. Dresden
91	Sundwig-260	Thoracal-Vertebra	Nr. 3, unvoll-ständig			1	juvenil		x	Staatl. Natuhist. Sammlg. Dresden
92	Sundwig-259	Thoracal-Vertebra	unvollständig			1	juvenil		x	Staatl. Natuhist. Sammlg. Dresden
93	Sundwig-261	Thoracal-Vertebra	unvollständig			1	juvenil		x	Staatl. Natuhist. Sammlg. Dresden
94	Sundwig-262	Thoracal-Vertebra	unvollständig			1	juvenil		x	Staatl. Natuhist. Sammlg. Dresden
95	Sundwig-263	Thoracal-Vertebra	unvollständig			1	juvenil		x	Staatl. Natuhist. Sammlg. Dresden
96	Hemer-248	Thoracal-Vertebra	unvollständig			1	adult		x	Heinrichshöhle
97	Sundwig-25	Lumbal-Vertebra	unvollständig, pathologisch			1	adult		x	Staatl. Natuhist. Sammlg. Dresden
98	Hemer-379	Lumbal-Vertebra	Nr. 4, unvoll-ständig			1	adult		x	Heinrichshöhle
99	Sundwig-264	Lumbal-Vertebra	unvollständig			1	juvenil		x	Staatl. Natuhist. Sammlg. Dresden
100	Sundwig-266	Lumbal-Vertebra	unvollständig			1	juvenil			Staatl. Natuhist. Sammlg. Dresden
101	Sundwig-57	Costa	unvollständig		x	1	juvenil		x	Staatl. Natuhist. Sammlg. Dresden

Nr.	Inv.-Nr.	Knochen-typ	Komentar	li	re	Anzahl	Alter	Ver-biss	Origi-nal	Sammlung
102	Hemer-1702	Costa	Fragment			1	?			Heinrichshöhle
103	Hemer-1703	Costa	Fragment			1	?			Heinrichshöhle
104	Hemer-1704	Costa	Fragment			1	?		x	Heinrichshöhle
105	Hemer-1705	Costa	Fragment			1	?			Heinrichshöhle
106	Hemer-1706	Costa	Fragment			1	?		x	Heinrichshöhle
107	Hemer-1707	Costa	Fragment			1	?		x	Heinrichshöhle
108	Hemer-773	Costa	Fragment	x		1	adult			Heinrichshöhle
109	Hemer-774	Costa	Fragment			1	?			Heinrichshöhle
110	Hemer-772	Costa	Fragment			1	?			Heinrichshöhle
111	Hemer-770	Costa	Fragment			1	adult			Heinrichshöhle
112	Hemer-775	Costa	Fragment		x	1	adult			Heinrichshöhle

Österreich (EHRENBERG et al. 1938). Hier tritt nun ein erster bedeutender Horst in Norddeutschland mit den „Perick-Höhlen“ in Westfalen hinzu. Dieser ist einer von sechs Hyänenhorsten in devonischen Massenkalken im nördlichen Sauerland (DIEDRICH 2004a, Abb. 1).

Außerhalb der Höhlen wurden Knochen nur äußerst selten in Europa entdeckt, wobei es sich meist um Schädelreste und Unterkieferfunde handelte (z.B. HOOYER 1952, KRUIZINGA 1957, HELLER 1960, HEINRICH 1987, KURTÉN 1986, DIEDRICH 2004a).

Bereits CUVIER (1805) beschrieb Knochen von pleistozänen Höhlenhyänen aus verschiedenen Höhlen-Fundstellen von Europa, unter anderem vermutlich auch Funde aus den Höhlen des Sauerlandes wie auch den Perick-Höhlen (= „Sundwich-Höhlen“, vgl. WEBER 1989). Über die pleistozänen Hyänen aus nur wenigen der über 400 Höhlen des Sauerlandes (Höhlenkataster vgl. ZYGOWSKI 1988, WEBER 1989) war bisher nur wenig bekannt (vgl. HELLER 1960, SIEGFRIED 1961), sodass Altfunde in Museumssammlungen zusammengestellt, überarbeitet und in einer ersten Publikation die Perick-Höhlenfunde hier ausführlich diskutiert werden. Die anderen Fundstellen erscheinen in gesonderten Veröffentlichungen.

Die wenigen Knochen von Höhlenhyänen aus dem Pleistozän in den Höhlen des Sauerlandes (Abb. 1) sind bereits im vorletzten und letzten Jahrhundert gefunden worden (REYNOLDS 1902, HELLER 1960, SIEGFRIED 1961, 1983), vollständige oder umfassendere Teilskelettfunde hingegen fehlten bis Heute. Sie waren in den Höhlen ursprünglich vorhanden, wie es hier zwei zusammengestellte Teilskelette belegen und wurden durch die damaligen Spatenforschungen besonders von NÖGGERATH (1823, 1824) und MEISE (1926) aus ihrem Befund auseinandergerissen. Interessanterweise beschrieb REYNOLDS (1902) zwei Oberschädel von *„H. spelaea“* aus den Höhlen von „Sundwig“, die in den Sammlungen des British Museums of Natural History aufbewahrt werden sollen (Slg.-Nr. 28557, 28558).

Die Knochen und Zähne aus unterschiedlichen Höhlen gelangten in verschiedene Museen, wie z.B. dem Geologisch-Paläontologischen Museum der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster. Hier rekonstruierten Präparatoren vor einigen Jahren ein Skelett aus sol-

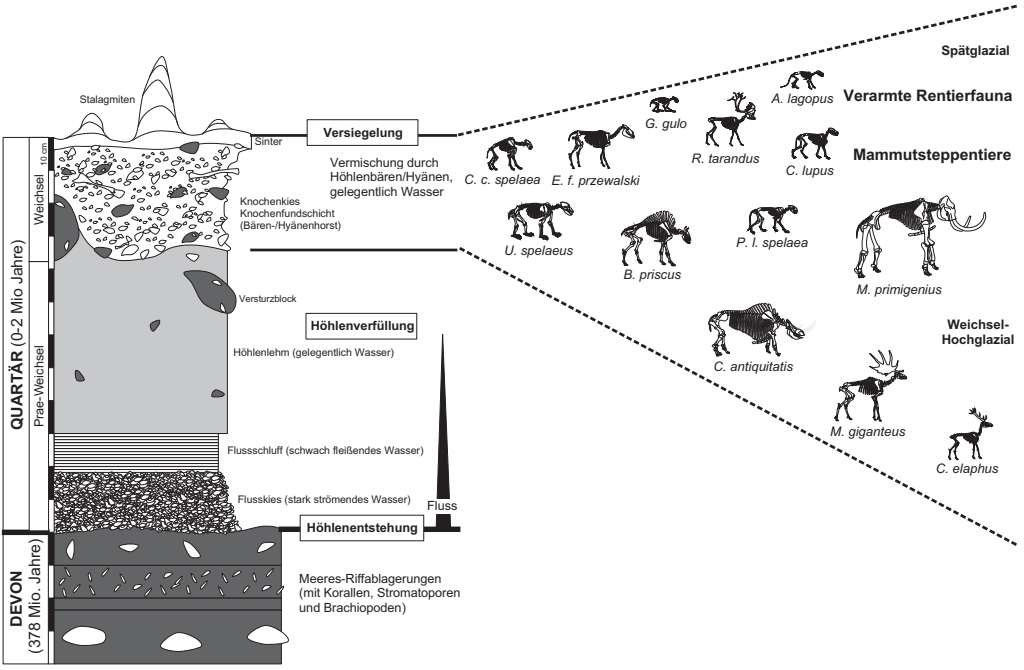


Abb. 2: Knochenkies-Fundschicht in der Heinrichshöhle (eine der beiden Perick-Höhlen), aus dem die Hyänen- und deren Beutetierknochen weitestgehend stammen. In der spätglazialen Sinterschicht fand sich eine verarmte Rentierfauna, unter anderem der Skelettrest einer ca. einjährigen jungen Fleckenhäyne ohne Verbissspuren (Grafik PaleoLogic).

chen Einzelknochen aus der Deutmeckerhöhle („Biggetalhöhle“, vgl. HUMPOHL et al. 1997, ist eine Sammelbezeichnung für Höhlen im Biggetal), das im Rahmen der Forschungen zur Fleckenhyäne demontiert und korregiert nur mit Knochen aus der Deutmeckerhöhle wieder aufgestellt wird (DIEDRICH in prep.).
Die neben den Hyänenknochen erstmals aus fünf Sammlungen vollständig aufgelisteten Funde von angenagten und verbissenen Knochen der Hyänen-Beutetiere erschienen bereits teilweise in jeweils gesonderten Publikationen (DIEDRICH 2005a-c) bzw. sind für 2006 in der Philippia vorgesehen (DIEDRICH 2006a-f).

Das hier abgebildete und beschriebene alte Fundmaterial aus den Perick-Höhlen stammt aus den Sammlungen des Geologisch-Paläontologischen Instituts der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster (ehem. Slg. NÖGGERATH), der Staatlichen Naturhistorischen Sammlungen Dresden (ehem. Slg. SACK), der Heinrichshöhle (alter Knochenhaufen) und dem Naturkundemuseum Bielefeld (ehem. Stiftung Dr. R.-A. Oetker). Alle Knochen wurden vor der Publikation präparatorisch mit Kunstharzlacken konserviert, und digital durch die PaleoLogic für die Museen inventarisiert. Durch die PaleoLogic konnten die Funde an ihren Ursprungsort über Dauerleihgabeverträge an die Heinrichshöhlenbetreiber, der Arbeitsgemeinschaft Höhle und Karst Hemer e.V., für eine neue museale Präsentation in der Höhle vermittelt werden. Hier werden auch die gesamten abgebildeten Hyänenfunde, inklusive der zwei Teilskelette, dauerhaft in oder an der Besucherhöhle, zukünftig ausgestellt.

2. Geologie

Die Knochen der Hyänen sind unterschiedlich erhalten und lassen sich zwei Schichten zuordnen. Die meisten Funde stammen aus dem Knochenkies (vgl. Abb. 2). Die P4-Analyse an

Höhlenbärenzähnen aus dem Knochenkies der Heinrichshöhle (DIEDRICH 2006c) datieren in den mittleren Abschnitt der letzten Kaltzeit (Weichsel-Hochglazial, Isotopenstufe 3, nach ROSENDAHL et al. 2004). Neben den devonzeitlichen Sandsteinen und tertiären oder pleistozän umgelagerten Eisenerzen sind häufig Kalksteinbrocken im korngrößenunsortierten Kies vorhanden. Diese sind meist gerundete verwitterte Kalksteine wie auch gelegentliche Tropfsteinbruchstücke. Aus dem devonischen Riffkalksteinen herausgewitterte Korallen finden sich im Kies zusammen mit kleinen Doppelender-Quarzkristallen. Die unterschiedlichen Gesteinsarten und ihre schichtenlose Durchmengung, in den meisten Höhlengängen, könnte besonders auf Bioturbation von Höhlenbären und auch auf eiszeitliche Fleckenhyänen zurückzuführen sein, die den Höhlenboden immer wieder aufscharrten. Besonders die Höhlenbären legten hier ihre bis zu einem halben Meter tiefe Winterruhebetten an. Die Hyänen deponierten und verscharrten möglicherweise Beutetierreste oder -knochen.

Zum Ende der Weichsel-Eiszeit (ca. 16.000-14.000 BP) bildeten sich erneut Tropfsteine an den Höhlendecken der Perick-Höhlen (Heinrichshöhle und Alte Höhle). In beiden finden sich noch Reste der dicken Sinterschicht auf dem Knochenkies, in der auch Knochen mit eingesintert wurden. Bei diesen Knochen handelt sich meist um Tierreste des späten Weichsel-Glazials – vorwiegend um *R. tarandus* (DIEDRICH 2006d), *G. gulo* (DIEDRICH & DÖPPES 2004), *C. lupus* (DIEDRICH 2006f), *E. f. Przewalski* (DIEDRICH 2005a), *A. lagopus* sowie Reste eines hier beschriebenen Fleckenhyänenjungtieres, die eine verarmte Tierwelt der ausgehenden Eiszeit widerspiegeln.

3. Paläontologie

Familie *Hyaenidae* GRAY 1869 (Hyänen)
Gattung *Crocuta* KAUP 1828
Untergattung *Crocuta croctua* ERXLEBEN 1777
***Crocuta crocuta spelaea* (GOLDFUSS 1823)**

Material: 112 Knochen sind aus vier verschiedenen Sammlungen zusammengetragen worden (Tab. 1), darunter befinden sich drei in Nordwestdeutschland einzigartige Schädel und zwei Skelettreste. Das Material variiert in den Proportionen, fällt aber in die Variabilität und den Geschlechtsdimorphismus von Fleckenhyänen (vgl. TURNER 1984, KLEIN & SCOTT 1989, WERDELIN & SOLOUNIAS 1991, BARYSHNIKOV 1999).

Ein nahezu kompletter und benagter Schädel eines etwa 25 Jahre senilen Tieres mit dazugehörigem unvollständigen aufgebrochenem Unterkiefer (Abb. 4.1), ein zweiter benagter Oberschädel mit linkem Unterkieferast eines hochadulten Tieres (Abb. 5.1) und ein dritter Oberschädel mit rechtem Unterkiefer eines ca. einjährigen Tieres (Abb. 6.1) sind wichtige und seltene Funde der eiszeitlichen Fleckenhyänen in Europa. Hinzu treten ein weiteres Oberschädelbruchstück eines zweiten Jungtieres und 16 unvollständige, teilbezahnte Unterkieferäste von Tieren in Altern zwischen drei Monaten und 25 Jahren (Abb. 4.2, 5.2-5.6, 6.2-6.10). Von den 12 Einzelzähnen der Jung- und Alttiere (Abb. 6.11-6.19) sind alleine fünf Canini, ein OK I3, zwei OK P2, ein UK I3, ein P2 und zwei UK P3.

Von den Vorderläufen sind verschiedene Knochen vorhanden (Abb. 7), allesamt aber nur fragmentarisch. Die sieben Humerus-Knochen liegen unvollständig und benagt vor (Abb. 7.1-7.6) und scheinen fast alle von ausgewachsenen Tieren zu stammen. Ein Humerus gehört zu einem nur wenige Wochen alten Tier (Abb. 7.5). Von den unteren Vorderläufen sind fünf Ulnae (Abb. 7.7-7.10) und fünf Radii (Abb. 7.11-7.14) fast ausschließlich von ausgewachsenen Individuen belegt. Nur eine Ulna eines männlichen Tieres ist vollständig (Abb. 7.7), einige zeigen frische Brüche, die bei den Ausgrabungen entstanden sein müssen (Abb. 7.9, 7.10), andere sind wiederum durch die Fleckenhyänen selbst zerknackt worden (Abb. 7.8). Gleiches ist bei mehreren Radii zu beobachten. Hier sind vier durch die Fleckenhyänen zerknackt worden (Abb. 7.12, 7.14). Ein Radius war anscheinend erst bei den Bergungen zerbrochen (Abb. 7.11). Von den fünf Mittelhandknochen (Metacarpus III und IV) stammt einer von einem Jungtier

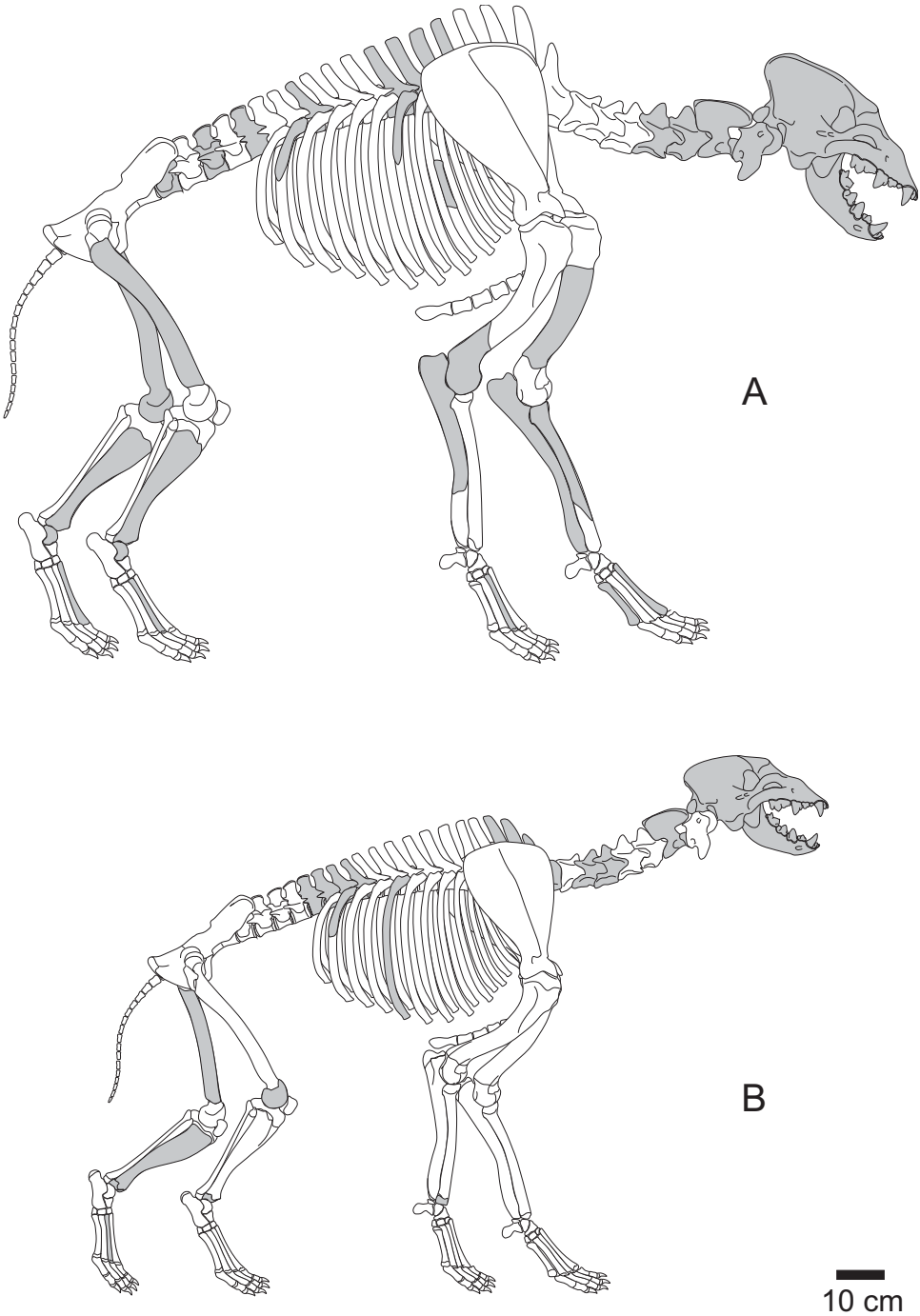


Abb. 3: Skelettrekonstruktion einer **A.** ausgewachsenen mittelalten und einer **B.** jungen, ca. einjährigen Höhlenhyäne *Crocuta crocuta spelaea* (GOLDFUSS 1823) in Seitenansicht. Deutliche Unterschiede zeigen die Oberschädel, bei denen erst im höheren Alter ein scharfer gerader Scheitelkamm ausgebildet ist (Knochen des Perick-Höhlensystems, ausgestellt in der Heinrichshöhle. Grau markiert sind die vorhandenen Knochen (Grafik PaleoLogic).

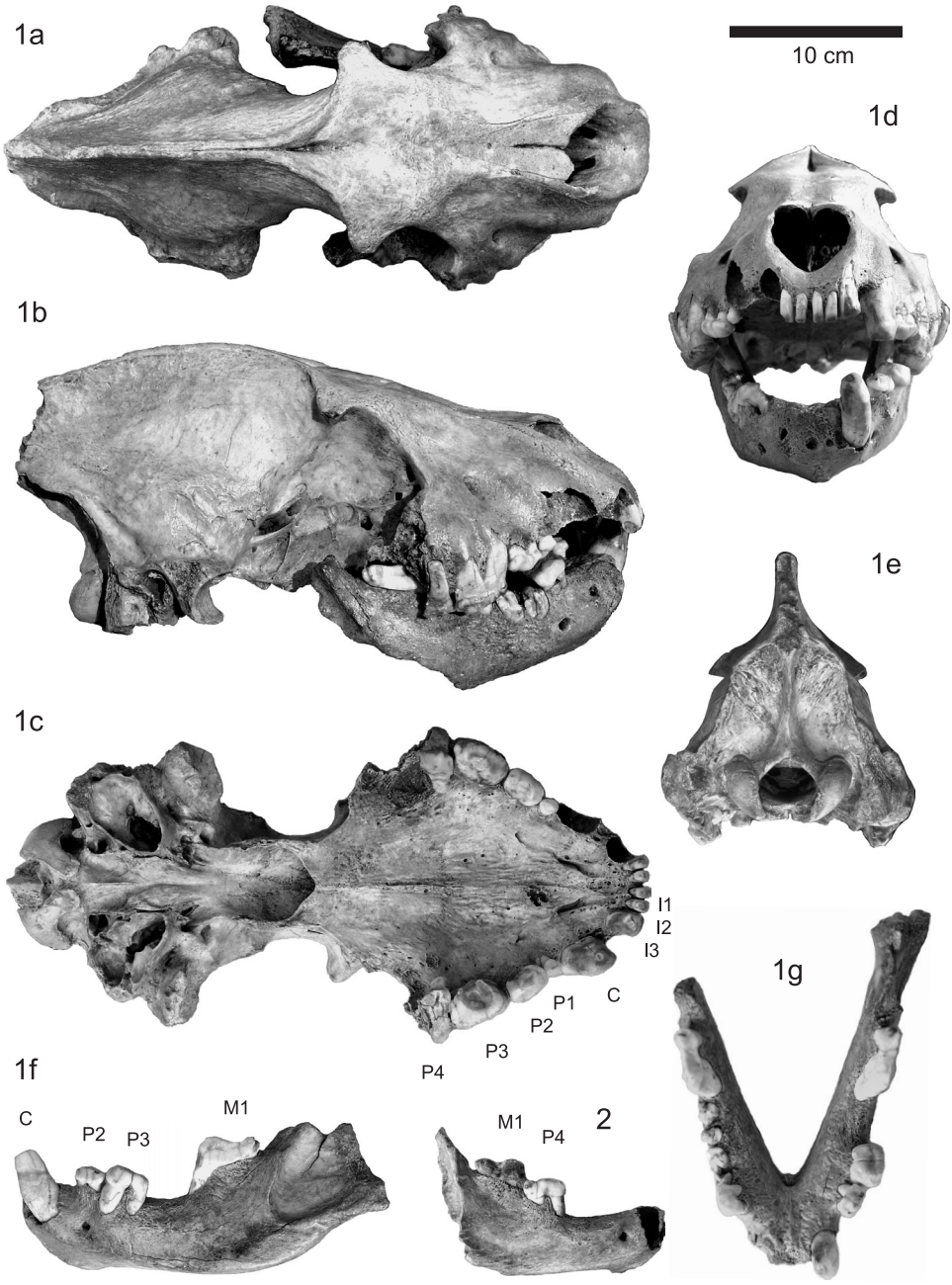


Abb. 4: *Crocuta crocuta spelaea* (GOLDFUSS 1823): **1.** Schädel und dazugehöriger Unterkiefer eines weiblichen Tieres, Heinr-1. Die starke Abnutzung, zu Lebzeiten ausgefallene Zähne und völlig zugewachsene Zahnwurzellöcher sowie stark verwachsene Schädelnähte deuten auf ein Tier in einem sehr hohen senilen Tieralter von ca. 25 Jahren hin. Aufbrechstrukturen und Nagespuren am unvollständigen Unterkiefer, den Jochbögen und dem Occipitale wurden von den Artgenossen verursacht, **a.** dorsal, **b.** Lateral rechts, **c.** ventral, **d.** cranial, **e.** caudal**, f.** Mandibula, lateral links, **g.** Mandibula, dorsal. **2.** Rechte Mandibula eines etwa 25 Jahre alten senilen Tieres mit bereits zugewachsenen Zahnalveolen des P2-3, Sundwig-7, lateral rechts (Fotos PaleoLogic).

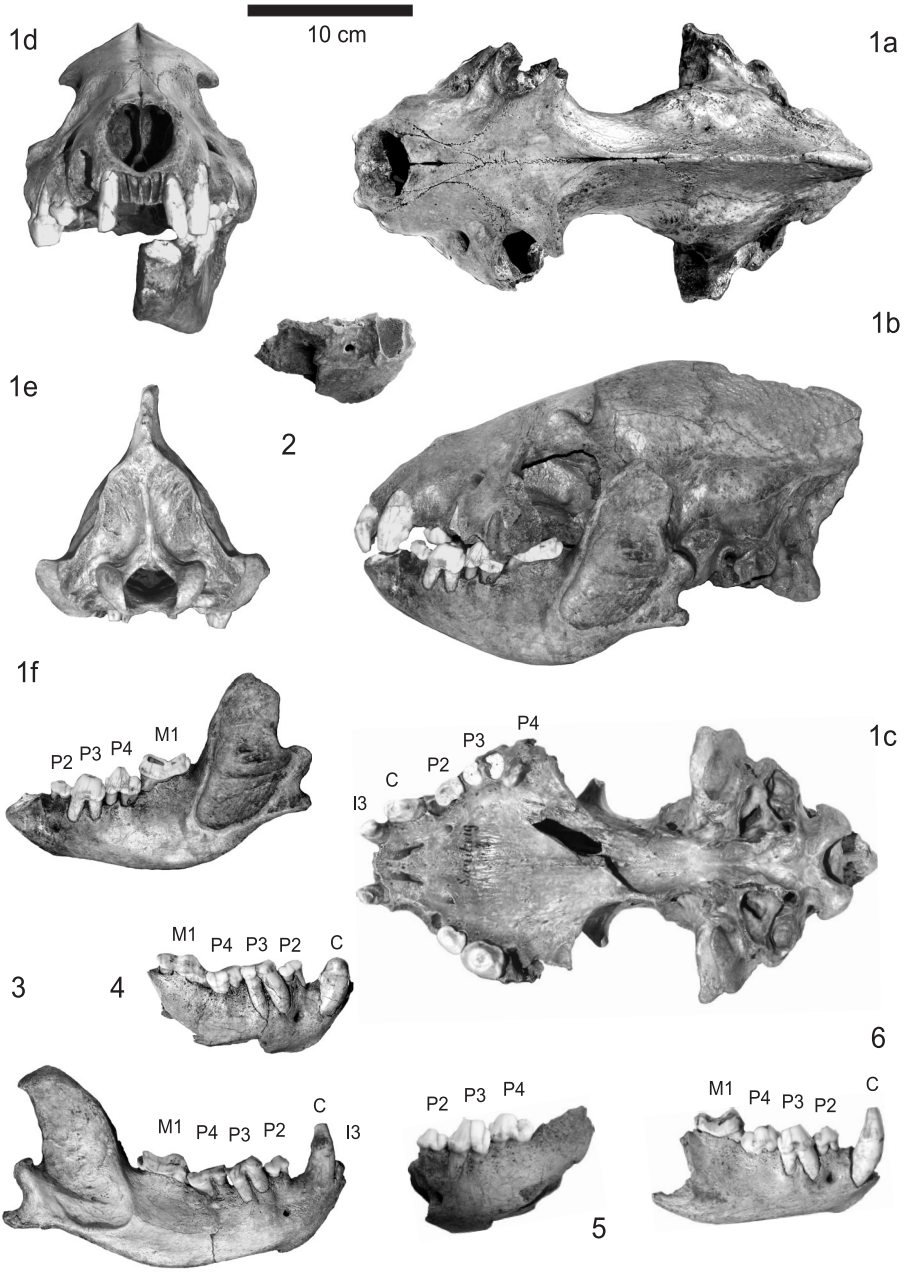


Abb. 5: *Crocuta crocuta spelaea* (GOLDFUSS 1823):**1.** Schädel und höchstwahrscheinlich dazugehöriger linker Unterkiefer eines männlichen Tieres, Sundwig-14. Die starke Abnutzung der Zähne zu Lebzeiten deuten auf ein Tier in einem sehr hohen Tieralter von etwa 20 Jahren hin. Nagespuren am Oberkiefer, den Jochbögen und dem Scheitelkamm wurden von Artgenossen verursacht. **a.** dorsal, **b.** lateral links, **c.** ventral, **d.** cranial, **e.** caudal, **f.** Mandibula, lateral links. **2.** Rechte Mandibula eines adulten bis senilen Tieres, Hemer-743, lateral rechts. **3.** Rechte Mandibula eines hochadulten bis senilen Tieres, Sundwig-13, lateral rechts. **4.** Rechte Mandibula eines senilen Tieres, Sundwig-4, lateral rechts. **5.** Linke Mandibula eines adulten Tieres, Heinr-2, lateral links. **6.** Rechte Mandibula eines hochadulten Tieres, Sundwig-1, lateral rechts (Fotos PaleoLogic).

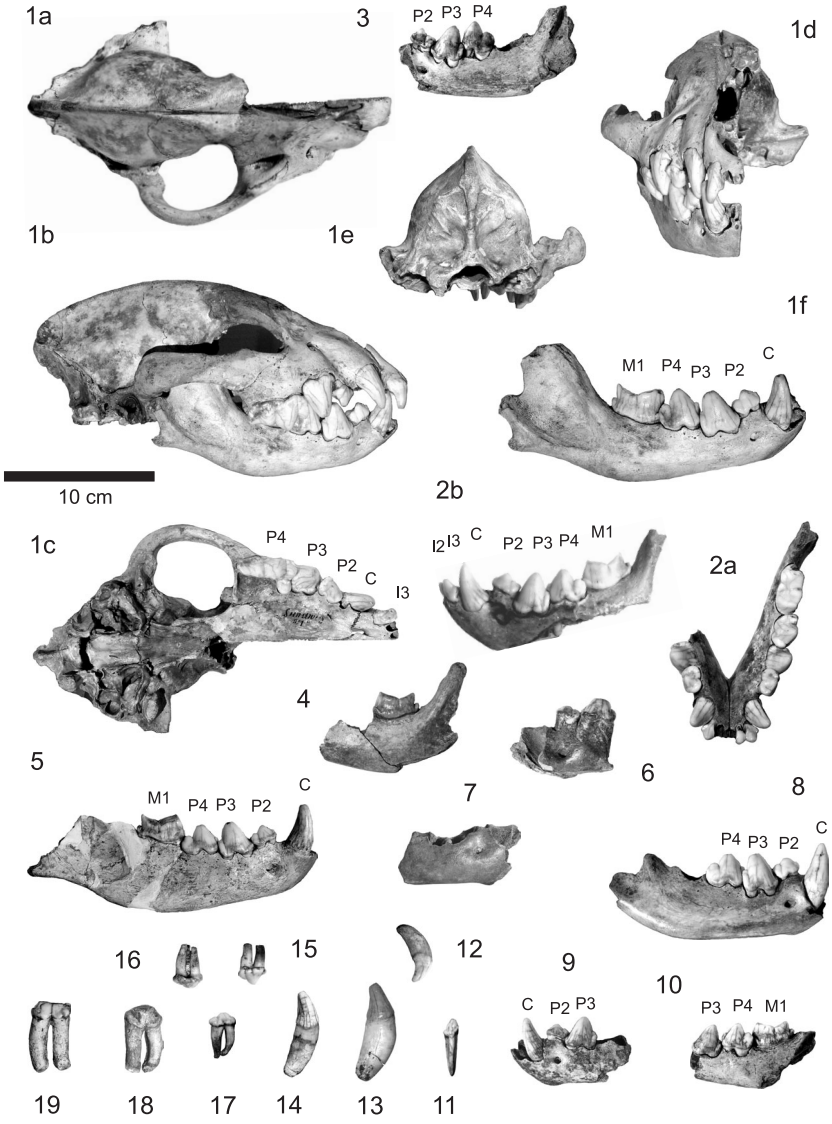


Abb. 6: *Crocuta crocuta spelaea* (GOLDFUSS 1823): Schädel, meist aufgeknackte Unterkiefer und einzelne Zähne von juvenilen bis adulten Tieren. **1.** Cranium und rechte Mandibula, Sundwig-15. Die Schädelform und unverwachsenen Knochennähte sowie der noch nicht vollständig geschobene Reißzahn deuten auf ein ca. einjähriges Jungtier hin, **a.** dorsal, **b.** Lateral links, **c.** ventral, **d.** cranial, **e.** caudal, **f.** Rechte Mandibula, lateral rechts. **2.** Mandibula eines ca. einjährigen Jungtieres, Hemer-732, **a.** dorsal, **b.** lateral links. **3.** Linke Mandibula eines ca. einjährigen Jungtieres, Sundwig-2, lateral links. **4.** Linke Mandibula eines ca. einjährigen Jungtieres, Hemer-384, lateral links. **5.** Rechte Mandibula eines ca. zwei bis vier Jahre alten Tieres, Sundwig-8, lateral rechts. **6.** Linke Mandibula eines ca. fünf bis zehn Jahre alten Tieres, Hemer-242, lateral links. **7.** Rechte Mandibula eines unter einem Jahr alten Jungtieres, Hemer-744, lateral rechts. **8.** Rechte Mandibula eines ca. zwei Jahre alten Tieres, Sundwig-6, lateral rechts. **9.** Linker Mandibula eines unter einem Jahr alten Jungtieres, Sundwig-3, lateral links. **10.** Linke Mandibula eines ca. einjährigen Jungtieres, Sundwig-5, lateral links. **11.** Linker UK I3 eines adulten Tieres, Sundwig-84, lingual. **12.** Rechter OK I3 eines adulten Tieres, Sundwig-30, labial. **13.** C eines hochadulten Tieres, Hemer-147, labial. **14.** C eines adulten Tieres, Sundwig-29, labial. **15.** Rechter OK pm2 eines Jungtieres, Hemer-745, labial. **16.** Rechter OK Pm2 eines hochadulten Tieres, Sundwig-9, labial. **17.** Rechter UK Pm2 eines adulten Tieres, Sundwig-33, labial. **18.** Linker UK Pm3 eines hochadulten Tieres, Sundwig-31, lingual. **19.** Linker UK Pm3 eines senilen Tieres, Sundwig-32, lingual (Fotos PaleoLogic).

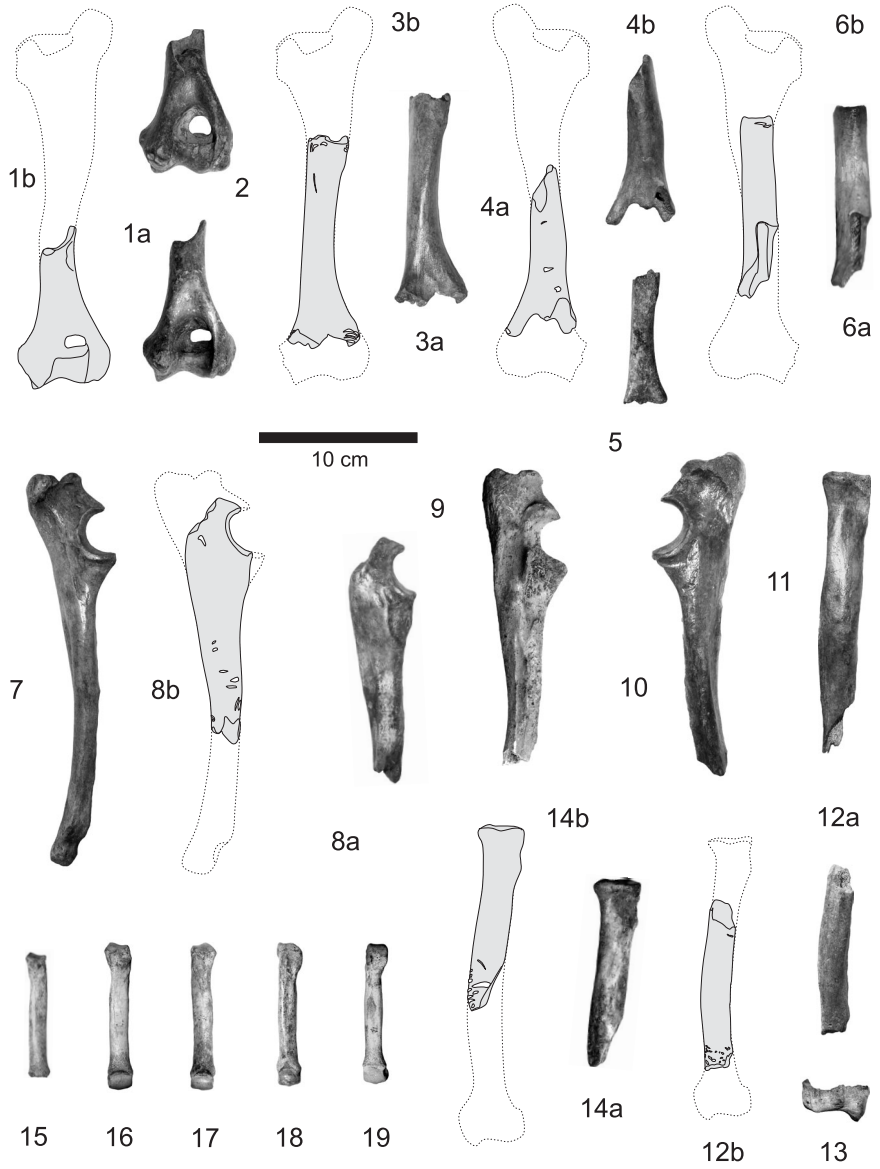


Abb. 7: *Crocuta crocuta spelaea* (GOLDFUSS 1823): Teilweise verbissene und geknackte Knochen der Vorderläufe. a. Foto, b. Umzeichnung (grau – Knochen, weiß – Verbissspuren). **1.** Rechter Humerus eines adulten männlichen Tieres, Hemer-729, caudal. **2.** Rechter Humerus eines adulten weiblichen Tieres, Hemer-730, caudal. **3.** Rechter Humerus, Hemer-730, caudal. **4.** Rechter Humerus, Hemer-725, cranial. **5.** Rechter Humerus eines sehr juvenilen Tieres, Hemer-480, caudal. **6.** Rechter Humerus, Hemer-1356, caudal. **7.** Linke Ulna eines adulten männlichen Tieres, Sundwig-A5F1143, lateral von außen. **8.** Linke Ulna, Hemer-722, lateral von außen. **9.** Rechte Ulna eines adulten weiblichen Tieres, Hemer-733, lateral von innen. **10.** Linke Ulna eines adulten weiblichen Tieres, Sundwig-A5F1211, lateral von außen. **11.** Linker Radius eines adulten Tieres, Hemer-24. lateral von außen. **12.** Linker Radius, Hemer-723, lateral von außen. **13.** Linker Radius-Gelenkkopf eines juvenilen Tieres, Sundwig-285, lateral von außen. **14.** Linker Radius eines adulten Tieres, Hemer-727, lateral von außen. **15.** Rechter Metacarpus III eines juvenilen Tieres, Sundwig-50, cranial. **16.** Rechter Metacarpus III eines adulten Tieres, Sundwig-48, cranial. **17.** Linker Metacarpus IV eines adulten Tieres, Sundwig-49, cranial. **18.** Linker Metacarpus IV eines adulten Tieres, Hemer-736, cranial. **19.** Linker Metacarpus IV eines adulten Tieres, Sundwig-51, cranial (Fotos und Grafik PaleoLogic).

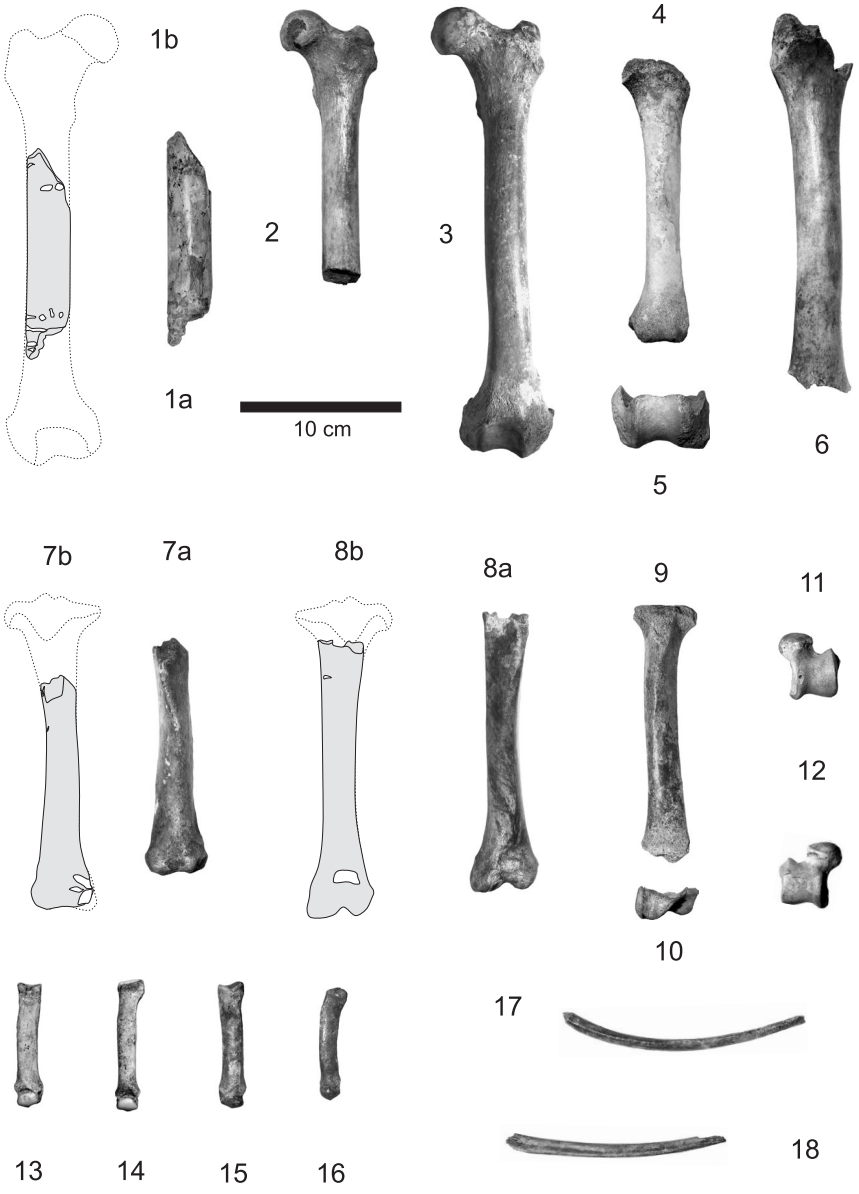


Abb. 8: *Crocuta crocuta spelaea* (GOLDFUSS 1823): Teilweise verbissene und zerknackte Knochen der Hinterläufe juveniler und adulter Tiere. a. Foto, b. Umzeichnung (grau – Knochen, weiß – Verbissspuren). **1.** Rechter Femurschaft, Hemer-718, cranial. **2.** Linker Femur eines adulten männlichen Tieres, Hemer-374, cranial. **3.** Linker Femur eines adulten weiblichen Tieres, Sundwig-16, cranial. **4.** Linker Femur eines juvenilen Tieres, Hemer-408, cranial. **5.** Rechter Femur-Gelenkkopf eines juvenilen Tieres, Sundwig-12, cranial. **6.** Rechter Femur eines adulten weiblichen Tieres, Hemer-410, cranial. **7.** Rechte Tibia eines adulten männlichen Tieres, Hemer-724, cranial. **8.** Linke Tibia eines adulten weiblichen Tieres, Hemer-204, cranial. **9.** Linke Tibia eines juvenilen Tieres, Hemer-719, cranial. **10.** Linker Tibia-Distalgelenkkopf eines juvenilen Tieres, Sundwig-284, cranial. **11.** Rechter Astragalus eines adulten Tieres, Sundwig-11, cranial. **12.** Linker Astragalus eines adulten Tieres, Sundwig-10, dorsal. **13.** Rechter Metatarsus II eines adulten Tieres, Sundwig-26, cranial. **14.** Linker Metatarsus III eines adulten Tieres, Sundwig-27, cranial. **15.** Rechter Metatarsus II eines adulten Tieres, Hemer-716, cranial. **16.** Linker Metatarsus V eines adulten Tieres, Hemer-717, cranial. **17.** Costa-Fragment, Hemer-1707, lateral. **18.** Costa-Fragment, Hemer-1704, lateral (Fotos und Grafik PaleoLogic).

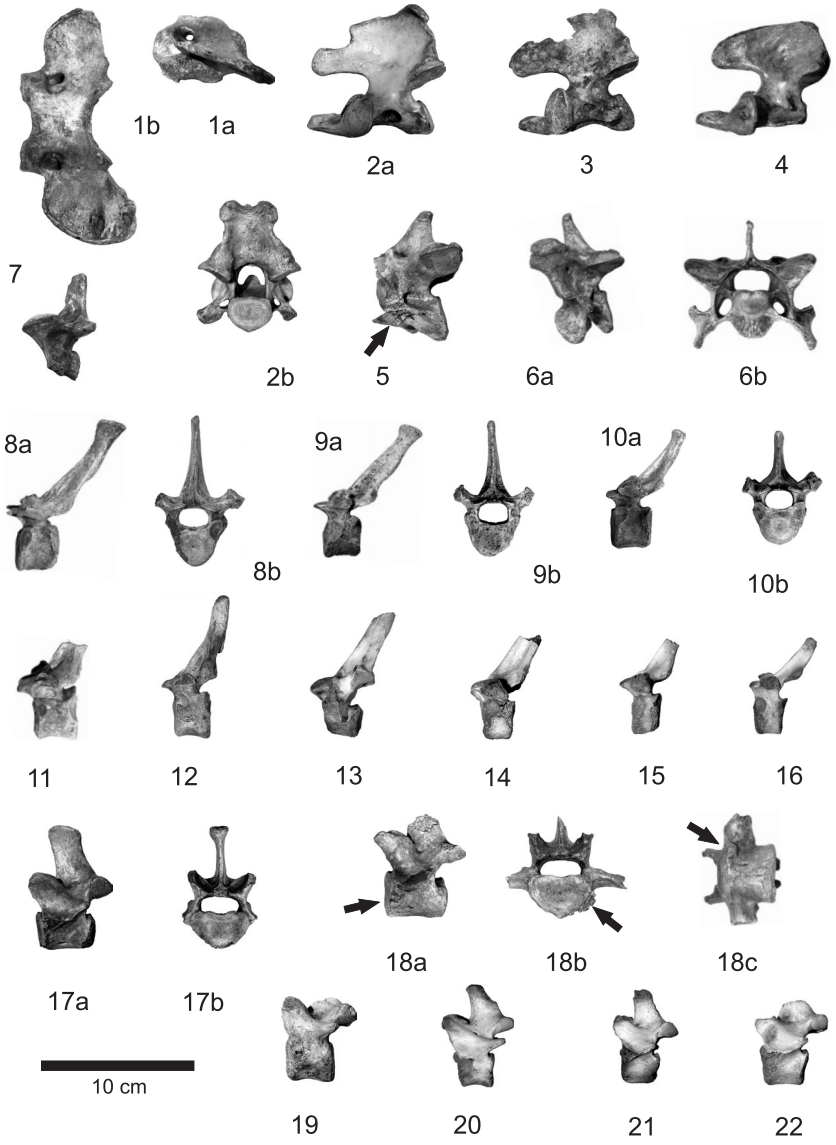


Abb. 9: *Crocuta crocuta spelaea* (GOLDFUSS 1823): Teilweise verbissene und zwei pathologische Wirbel von Alt- und Jungtieren. C = Cervical, T = Thoracal, L = Lumbal. **1.** Atlas eines ausgewachsenen Tieres, Sundwig-17. a. dorsal, b. lateral. **2.** Axes eines ausgewachsenen Tieres, Sundwig-18. a. caudal, b. lateral. **3.** Axes eines ausgewachsenen Tieres, Hemer-737, lateral. **4.** Axes eines Jungtieres, Hemer-157, lateral. **5.** Unvollständiger C3 eines ausgewachsenen Tieres, Sundwig-19, lateral. **6.** C5, eines ausgewachsenen Tieres, Sundwig-20. a. lateral, b. cranial. **7.** C7, eines Jungtieres, Hemer-453, a. lateral. **8.** T7 eines ausgewachsenen Tieres, Sundwig-23, a. lateral, b. cranial. **9.** T8 eines ausgewachsenen Tieres, Hemer-248, a. lateral, b. cranial. **10.** T10 eines ausgewachsenen Tieres, Sundwig-24, a. lateral, b. cranial. **11.** Unvollständiger T5 eines ausgewachsenen Tieres, Sundwig-21, a. lateral. **12.** Unvollständiger T5 eines ausgewachsenen Tieres, Sundwig-21, a. lateral. **13.** Unvollständiger T1 eines Jungtieres, Sundwig-260, a. lateral. **14.** Unvollständiger T3 eines Jungtieres, Sundwig-259, a. lateral. **15.** Unvollständiger T4 eines Jungtieres, Sundwig-261, a. lateral. **16.** T11 eines Jungtieres, Sundwig-262, a. lateral. **17.** L2 eines ausgewachsenen Tieres, Hemer-379, a. lateral, b. cranial. **18.** L4 eines ausgewachsenen Tieres mit Osteoporose, Sundwig-25, a. lateral, b. cranial, c. ventral. **19.** T14 eines ausgewachsenen Tieres, Hemer-127, a. lateral. **20.** T14 eines Jungtieres, Sundwig-263, a. lateral. **21.** L5 eines Jungtieres, Sundwig-266, a. lateral. **22.** L3 eines Jungtieres, Sundwig-264, a. lateral (Fotos und Grafik PaleoLogic).

(Abb. 7.15), die anderen von ausgewachsenen Fleckenhyänen (Abb. 7.16-7.19).

Die Hinterläufe sind wiederum mit den verschiedensten Knochen unterschiedlich alter Tiere belegt (Abb. 8). Nur einer der neun Femura eines ausgewachsenen weiblichen Tieres ist vollständig (Abb. 8.3). Ein zweiter Femur eines Jungtieres (Abb. 8.4) ist nahezu vollständig, aber typischerweise ohne Gelenkköpfe. Es lassen sich an den Oberschenkelknochen Benagungen und das Aufbrechen durch Artgenossen eindeutig belegen (Abb. 8.1). Die fünf Tibiae sind wiederum alle zerknackt und damit unvollständig (Abb. 8.7, 8.8). Zwei stammen meist von ausgewachsenen männl./weibl. Tieren, ein Knochen und zwei untere Gelenkköpfe belegen auch Jungtiere (Abb. 8.9, 8.10). Die beiden Rollbeine eines ausgewachsenen Tieres liegen komplett vor (Abb. 8.11, 8.12). Fünf Mittelfußknochen (Metatarsus II bis V) stammen von ausgewachsenen Tieren (Abb. 8.13-8.16).

Insgesamt sind von der Wirbelsäule 23 Wirbel vorhanden (Abb. 9), davon neun Cervical-, zehn Thoracal- und vier Lumbal-Vertebra. Neun der Vertebrae stammen von Jungtieren, der Rest von ausgewachsenen Fleckenhyänen. Auch hier sind meist Verbissspuren zu beobachten (Abb. 9.7) neben frisch gebrochenen Wirbeln (Abb. 9.1, 9.3). Interessant sind zwei pathologische Wirbel mit Knochenverwachsungen auf der ventralen Wirbelzentrumseite, ein dritter Cervical-Vertebra (Abb. 9.5) und ein vierter Lumbal-Vertebra (Abb. 9.18). Beide stammen von senilen Tieren und dürften als osteoporotisch veränderte Vertebrae angesehen werden.

Schließlich lassen sich 12 Rippen (Abb. 8.17, 8.18) teilweise nur mit Vorbehalt zur eiszeitlichen Fleckenhyäne rechnen.

Wie auch bei anderen Tieren, fehlen aufgrund der Spatenforschungen des vorletzten Jahrhunderts besonders die kleinen Knochen, wie Phalangen oder Sternum-Knochen. Diese sind sicherlich im Schutt vor den Perick-Höhlen wiederzufinden.

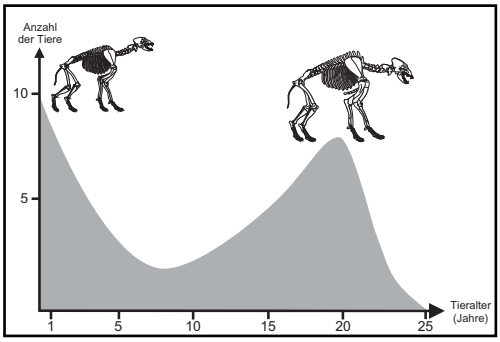


Abb. 10: Mortalität der eiszeitlichen Fleckenhyänen (ermittelt an 28 Kiefern und Zähnen) aus den Perick-Höhlen. Der hohe Anteil an Jungtieren bis zu 15 Monaten spricht für Tiere, die an Krankheiten verendet waren und für Tiere die dem Kannibalismus zum Opfer fielen. Die geringste Sterblichkeit ist im reproduktiven Alter. Ein weiterer Peak liegt bei senilen Tieren um 21 Jahre. Damit entspricht die Verteilung einer normalen Sterblichkeit einer Population. (Grafik PaleoLogic)

Es lassen sich anhand der rechten Mandibulae (vgl. Tab. 1) mindestens acht Hyänen-Individuen belegen.

Kannibalismus: Der hohe Anteil von 22% an den Beutetierknochen (ohne Höhlenbärenknochen, 8% mit Höhlenbärenknochen) belegen einen Kannibalismus und eine intensive Verwertung von Kadavern und Knochen der Artgenossen. An den einzelnen Knochen kann Verbiss und das Zerknacken der Knochen exemplarisch gezeigt werden.

Am Cranium sind nur an den Oberschädeln der senilen Tiere typische Benagungen am Scheitelkamm und Occipitale festzustellen (Abb. 4.1b, 5.1b). In der Regel sind auch die Jochbögen weggeknackt worden. Belege für das Zerknacken der Hirnkapsel liegen nicht vor. Die meisten Mandibulae sind aus dem Schädel herausgebrochen worden, sodass generell der Rahmus fehlt (Abb. 4.1f-g, 4.2, 5.5, 6.8). Oft ist der Unterkieferast in der Mitte geknackt (Abb. 5.4, 5.5, 6.8, 6.9), um an den Markkanal zu gelangen.

Die Langknochen der Vorderläufe, wie Humerus, Ulna und Radius sind in der Regel entweder direkt aufgebrochen (Abb. 7.1, 7.2, 7.14) oder zuerst die Gelenkköpfe abgefressen wor-

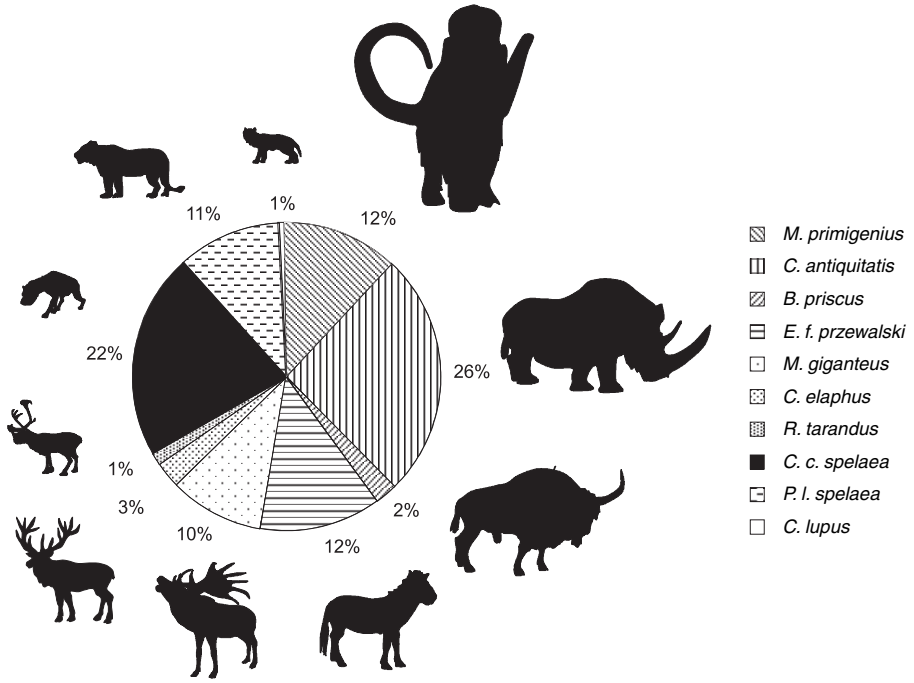


Abb. 11: Anteile der 374 Tierknochen (ohne Höhlenbärenknochen) des Perick-Höhlensystems aus der Zeit des Hochglazials (ca. 30.000 Jahre vor Heute). Diese dürften das breite Beutespektrum der eiszeitlichen Fleckenhyänen widerspiegeln. Die erhöhten Anteile der Wollnashornknochen resultieren eher aus der Tatsache, das besonders Nashornknochen stabiler gebaut sind, als die Knochen der Hirsche (Ren, Riesenhirsch, Rothirsch). Die schweren und großen Mammutknochen wurden nur teilweise in Höhlen verschleppt, dort aber sehr intensiv benagt. Interessant ist der Kannibalismus der Fleckenhyänen, die besonders junge und alte verendete Artgenossen in die Höhle verschleppten und dort die Reste verwerteten (Grafik PaleoLogic).

den (Abb. 7.3, 7.4, 7.6, 7.8, 7.12). Deutliche Bißspuren finden sich an fast allen dieser Knochen, bis auf den Metapodien.

Auch die Langknochen der Hinterextremitäten (Femur, Tibia) zeigen das gleiche Muster. Meist sind die proximalen Gelenke abgefressen und der untere Knochenschaft übrig gelassen worden (Abb. 8.1, 8.7, 8.8). An den Distalgelenken wurde kein Verbiss an den wenigen Tibiae festgestellt (Abb. 8.7, 8.8). Auch sind die Metatarsi und Astragali unversehrt (Abb. 8.11-8.16).

An den Wirbeln ist es meist schwieriger eindeutige Beweise des Verbisses zu führen. Hier sind aber Hinweise bei zwei Wirbeln zu finden (Abb. 9.2a, 9.18), deren Proc. spinosi und transversi Verbissspuren aufweisen.

In das Bild des Kannibalismus passt auch die Statistik der Sterblichkeit (Abb. 10). Hierbei fallen die Knochen auf die folgenden Altersgruppen (verglichen an rezenten Fleckenhyänen): 7% (bis 0,5 Jahre), 36% (0,5-1 Jahre), 14% (1 bis 5 Jahre),14% (5 bis 20 Jahre), 29% (20 bis 25 Jahre). Die höchste Sterblichkeiten liegen in der Population der Perick-Höhlen bei Jungtieren bis zu 15 Monaten und senilen Individuen um 21 Jahre. Diese Tiere waren auch leichtere Beute für die Artgenossen. Noch heute ist der Kannibalismus unter den afrikanischen Fleckenhyänen gängig (BATEMAN 1987), so dass die jungen heranwachsenden Hyänen in extra gegrabenen Bauten oder in Höhlen das erste Lebensjahr besonders vor den Artgenossen überleben müssen (FRANK 1986b). Auch die Gruppe der senilen Tiere mit deutlichem Zahnverlust und Krankheiten ist den gesunden

adulten Tieren dem Kannibalismus ausgesetzt. Dass Kadaverreste von besonders diesen Altersgruppen in dem Perick-Hyänenhorst angetroffen wurden, ist daher nicht erstaunlich und fügt sich in das Bild der Ökologie der fossilen sowie rezenten (vgl. EAST et al. 2003) Fleckenhyänen ein.

4. Aktuopaläontologie

Die fossile „Höhlenhyäne" oder besser eiszeitliche Fleckenhyäne genannt, ist der direkte Vorfahre der heutigen afrikanischen Tüpfel- oder Fleckenhyänen (LIBANTS et al. 2000, ALBERT et al. 2000, NADIN 2003). Das Fleckenmuster und die Farbe der eiszeitlichen Tüpfel- oder Fleckenhyänen veränderte sich mit dem Alter. Während die Neugeborenen einheitlich dunkelbraun gefärbt waren, hatten die ausgewachsenen Tiere eine gelblichbraune Grundfarbe. Das arttypische Fleckenmuster (Abb. 13) erschien vermutlich im Alter von etwa zwei Monaten, wobei sich die Jungtiere in gegrabenen Bauten oder Höhlen oder in der Nähe zum Schutz vor den Artgenossen und anderen Fressfeinden aufhielten. Im senilen Alter verblassten die Flecken wieder. Fleckenhyänen paarten sich das ganze Jahr über. Nach einer Tragzeit von 110 Tagen kamen 1-2 Junge zur Welt. Gelegentlich gab es Fehlgeburten, die von den Artgenossen direkt aufgefressen wurden. Die etwa zwei Kilogramm schweren Neugeborenen wurden ungefähr 18 Monate lang gesäugt. Die Tiere waren zwar an das Leben in der offenen Mammutsteppe angepasst, verweilten aber gerne bei Unwettern oder im Winter in den Bauten wie den Perick-Höhlen. Besonders die Jungtiere nutzen den Unterschlupf für längere Zeiten, um nicht von Artgenossen aufgefressen zu werden (vgl. rezent: FRANK 1986a). Dass senile Tiere innerartliche Auseinandersetzungen gelegentlich überlebten, zeigen verheilte Bissverletzungen an Schädeln (SOEMMERRING VON 1828).

Die eiszeitlichen Fleckenhyänen lebten hauptsächlich in Rudeln oder Familienclans mit bis zu 25 Tieren unterschiedlichen Alters und wurden, wie die heutigen afrikanischen Nachfahren von den größeren weiblichen Alttieren geführt (vgl. KRUUK 1966). Ausgestoßene Tiere, besonders



Abb. 12: Ergänzte Skelettrekonstruktion einer eiszeitlichen Fleckenhyäne *Crocuta crocuta spelaea* (GOLDFUSS 1823) kombiniert aus Knochen der Deutmeckerhöhle, Balver Höhle und Martinshöhle des Sauerlandes im Geologisch-Paläontologisches Museum der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster. 2003, vor der Demontage und zukünftigen Neuaufstellung (Foto PaleoLogic).

heranwachsende männliche Hyänen, kamen aber auch als Einzelgänger vor.

Hyänen ernährten sich nicht nur von Aas, sondern jagten nicht selten verschiedene Tiere der Eiszeitsteppe. Heutige afrikanische Fleckenhyänen sind auf Zebras und Antilopen spezialisiert, die sie mit dem Rudel einfach überrennen und sofort an allen Seiten anfressen, bis das Tier stirbt (BATEMAN 1987, STUART & STUART 1997). Man kann vermuten, dass die eiszeitlichen Fleckenhyänen auch große Eiszeittiere, wie z.B. das Przewalski-Wildpferd, mit dieser Jagdtechnik überwältigten. Aus den Knochen-

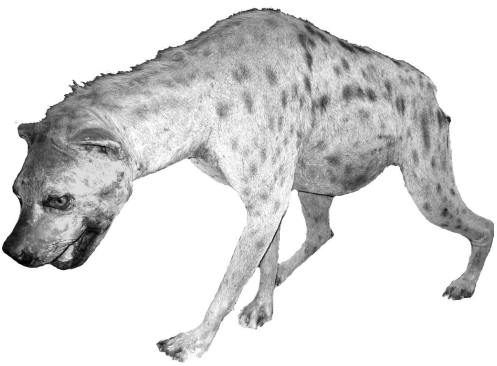


Abb. 13: Nachbildung einer späteiszeitlichen Fleckenhyäne (Tierpräparat D. Luksch, Foto PaleoLogic).

funden der Perick-Höhle wird erstmals deutlich, dass von der eiszeitlichen Fleckenhyäne besonders das Wollnashorn gerne gefressen (DIEDRICH 2005d) bzw. Kadaver des Höhlenbären *Ursus spelaeus* in den Perick-Höhlen selbst verwertet wurden (DIEDRICH 2005j). Alle größeren Eiszeittiere, bis auf die großen Raubtiere, wurden aber besonders mit ihren jungen oder kranken Tieren gejagt und Tierkadaverstücke in Höhlen als Vorrat verschleppt (DIEDRICH 2005a-c, 2006a-f). Die bekannten oberpleistozänen weichselkaltzeitlichen Fleckenhyänen-Horste im Nordsauerland (Abb. 1) waren die Rösenbeckerhöhle, die Deutmeckerhöhle, die Martinshöhle, die Balverhöhle und die Perick-Höhlen, wahrscheinlich auch die Oegerhöhle. Angenagte Knochen von Mammut, Wollnashorn, Steppenwisent, Riesenhirsch, Rentier, Pferd, Wolf, und Steppenlöwen belegen, dass diese Knochen durch die Hyänen oder vielleicht in der ausgehenden Eiszeit teilweise sogar vom Vielfraß in die Höhle verschleppt wurden. Verteidigen mussten die Hyänen die Beute außerhalb der Höhlen vor allem vor dem eiszeitlichen Steppenlöwen. Heute verteidigen nur die Hyänenclans erfolgreich die Beute vor Löwen. Auch der Höhlenbär mag gelegentlich versucht haben, frisch von Fleckenhyänen oder Steppenlöwen geschlagene Tiere an sich zu ziehen. Dass auch der Löwe zumindest mit Tierkadavern alter Tiere in die Höhle verschleppt wurde, ist eindeutig in mehreren Sauerländer Hyänenhorsten belegt (Martinshöhle, Perick-Höhlen, Deutmeckerhöhle), da fast alle gefundenen Knochen der Löwen von ausgewachsenen Tieren stammen. Die Kadaver dieser Raubkatzen verschmähten die Hyänen nicht, was auch angenagte Löwenknochen belegen (DIEDRICH 2006b). Im Nordsauerland scheinen Fleckenhyänen-Familienclans sich in einem gewissen Radius um den Horst bewegt zu haben. Sicherlich können Streifzüge in die Münsterländer Bucht stattgefunden haben, besonders bei schlechtem Nahrungsangebot und zu Zeiten, in denen große Tierherden durch diese Landschaft saisonal zogen. Angenagte Beutetierknochen aus Freilandfundstellen belegen die Hyänen genauso in der offenen eiszeitlichen Tundren- und Graslandschaft, ebenso sehr seltene Knochen außerhalb der Höhlen verstorbener Tiere (Abb. 1). Daher waren die eiszeitlichen Fleckenhyänen Tiere der offenen Mammutsteppen, die aber Schlammkuhlen oder Höhlen als Vorratskammern für ihre Beutetierstücke nutzten. Nicht selten legten die Hyänen am Rande von Gängen oder in Nischen Fleischdepots oder Knochenansammlungen, sogenannte Horste an, regelrechte Vorratskammern oder Depots. In den Steppenlandschaften wurden Knochen und Kadaverreste in Schlammlöchern oft nahe von Flüssen versteckt, wie z.B. an der Fundstelle Herten-Stuckenbusch an der Emscher. Entlang der schon in der Weichselkaltzeit vorhandenen verzweigten Flusssysteme der Emscher, Lippe, Ems, Werre oder der Weser wurden von Hyänen benagte Knochen gefunden.

Dank ihrer äußerst massiven Backenzähne besaß die eiszeitliche Fleckenhyäne ein sehr spezialisiertes Knackgebiss mit einer äußerst kräftigen Kiefer-Brechschere, die kein anderes Raubtier besaß. Dieses spezialisierte Knochenbrechergebiss wurde mit dem großen hinteren Backenzähnen gebildet, dass zum Zerschneiden von Fleisch und Knorpel benutzt wurde. Das eigentliche Zerknacken der harten Beutetierknochen erfolgte mit den großen vorletzten Vorbackenzähnen (Praemolaren). Mit diesen konnten Hyänen auch spielend dickwandige Knochen, wie Oberschenkel- oder Oberarmknochen zerbrechen, um danach an das begehrte Knochenmark zu gelangen (vgl. SUTCLIFFE 1970). Zuerst wurden an den Knochen die weicheren Gelenkköpfe abgekaut. Danach versuchten die Hyänen die harten Beinknochen zu zerknacken, was auch meist gelang. Selbst die massiven Unterkiefer von verschiedenen großen Eiszeittieren zerbrachen sie, da auch hier ein Markkanal unterhalb der Zähne Nahrhaftes bot. Sogar die abgeworfenen Geweihe vom Riesenhirsch, Rentier und Rothirsch sammelte die Fleckenhyäne in ihrem Horst (DIEDRICH 2005b, 2006d, e), obwohl an diesen keinerlei Fleisch oder Knochenmark vorhanden war. Nur die Fleckenhyäne konnte große Mengen an Calcium, die sie durch das Auffressen von Knochen oder von Geweihen zu sich nahm, verwerten. Daher ist der Kot der Hyänen, den man nicht selten in Höhlen noch finden kann, durch Knochen-Phosphat gehärtet und bis heute überliefert.

Schließlich scheint der paläolithische Jäger den nachtaktiven Fleckenhyänen in der Dämmerung und tagsüber gelegentlich begegnet zu sein. In sehr wenigen Darstellungen kann man in der eiszeitlichen Höhlen- und Mobilkunst die Hyänen wiederfinden. So wurde die einzige plastische Darstellung einer Hyäne an dem magdalénienzeitlichen Abrifundplatz La Madeleine (Südwestfrankreich) gefunden, die als Gewicht einer Rentiergeweih-Speerschleuder diente (vgl. DIEDRICH 2004a). Eindeutige zweidimensionale Darstellungen sind äußerst rar und werden hier mit einem als Höhlenbären interpretierten Gravur (vgl. BREUIL et al. 1956) als eiszeitliche Fleckenhyäne vorgestellt. Der eiszeitliche Steinzeitjäger hat die Anatomie dieser Raubtiere gut gekannt und hier in einer Gravur auf einem Kalksteingeröll detailliert wiedergegeben (Abb. 14).

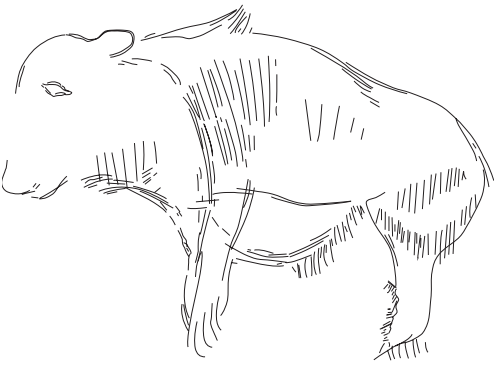


Abb. 14: 18.000-14.000 Jahre alte, magdalénienzeitliche Gravierung auf einer Kalksteinplatte aus der Grotte Les Espelugues (Lourdes, Südwestfrankreich) einer späteiszeitlichen Fleckenhyäne. Typisch ist der steil abfallende Rücken, die Proportionen des Brustkorbes zum hinteren Körperabschnitt und die nach oben abstehende Mähne im Hals- bis Schulterbereich (umgezeichnet nach BREUIL et al. 1956 durch PaleoLogic).

Danksagung

Die Umsetzung des Projektes „Eiszeitlicher Fleckenhyänenhorst Perick-Höhlen“ erfolgte mit den Höhlenbetreibern, der Arbeitsgemeinschaft Höhle und Karst Hemer e. V., insbesondere Herrn H.-W. Weber. Funde aus der Heinrichshöhle im Naturkundemuseum Bielefeld stammen aus der ehem. Sammlung Oetker. Für die Möglichkeit, dieses Material publizieren zu dürfen danke ich der Museumsleiterin des Naturkundemuseums Bielefeld Frau Dr. I. Wrazidlo sowie Herrn Dr. M. Büchner. Dem Leiter Herrn Dr. U. Linnemann sowie den Präparatoren M. Röthel und R. Winkler der Staatlichen Naturhistorische Sammlung Dresden danke ich für die Ausleihe der wichtigen historischen Knochensammlung Sack. Herrn Dr. M. Bertling als Leiter des Geologisch-Paläontologischen Museums der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster ermöglichte die Aufnahme und Dauerleihgabe von zwei Hyänen-Knochen aus den Perick-Höhlen. Im Zuge dieser Arbeit wurde die umfangreiche Hyänenknochen-Sammlung des Museums erstmals aussortiert, präparatorisch überarbeitet und inventarisiert. Frau Dr. G. Wand-Seyer vom Emschertalmuseum Herne ermöglichte den Zugang zu einigen Hyänenreste aus westfälischen Höhlen. Weiterhin danke ich Herrn M. Walders (Museum für Ur- und Ortsgeschichte Quadrat Bottrop) für Informationen und die Einsicht von Hyänen-Knochenfunden aus der Emscher-Niederterrasse und einer wichtigen Hyänensammlung aus der Freilandfundstelle Herten-Stuckenbusch. Herrn D. Luksch sei für die Abbildungsmöglichkeit der Tiernachbildung gedankt.

Literatur

ALBERT, R., HOFER, H. EAST, M.L. & PITRA, C. (2000): Genetische Identifizierung der geographischen Herkunft von Tüpfelhyänen (*Crocuta crocuta*). – Der Zoologische Garten, Abhandlungen, **70 (1)**: 1-10; Berlin.

BATEMAN, G. (1987): Raubtiere der Welt. – 159 S., Orbis-Verlag; München.

BARYSHNIKOV, G. (1999): Chronological and geographical variability of *Crocuta spelaea* (Carnivora, Hyaenidae) from the Pleistocene of Russia. – Deinsea, **6**: 155-174; Rotterdam.

BREUIL, H., NOUGIER, L.R. & ROBERT, R. (1956): Le “Lissoir aux ours” de la grotte de La Vâche, à Alliat, et L`ours dans l`art franco-cantabrique occidental. – Bulletin de la Société Préhistoire de l`Ariège, **11**: 15-78; Tarascon-Sur-Ariège.

CUVIER, G. (1805): Sur les ossements fossiles des Hyènes. – Annales du Musée Histoire Naturelle, **6**: 127; Paris.

DIEDRICH, C. (2004a): Oberpleistozäne Fleckenhyänenreste (*Crocuta crocuta spelaea* GOLDFUSS 1823)) aus Flussterrassenablagerungen in der Münster-

länder Bucht (NW Deutschland). – Philippia, **11 (3)**: 227-234; Kassel.

DIEDRICH, C. (2004b): Ein bemerkenswerter Schädel von *Crocuta crocuta spelaea* (GOLDFUSS 1823) aus der Heinrichshöhle des Sauerlandes (NW Deutschland). – Mitteilungen des Verbandes der deutschen Höhlen- und Karstforscher e.V., **50 (1)**: 24-27; München.

DIEDRICH, C. (2005a): Benagte und zerknackte Knochen des eiszeitlichen Pferdes *Equus ferus przewalskii* POLJAKOFF 1881 aus einem oberpleistozänen Fleckenhyänenhorst des Nordsauerlandes und westfälischen Freilandfundstellen. – Philippia, **12 (1)**: 47-62, Kassel.

DIEDRICH, C. (2005b): Von oberpleistozänen Fleckenhyänen gesammelte, versteckte, verbissene, zerknackte Knochen und Geweihe des Riesenhirsches *Megaloceros giganteus* (BLUMENBACH 1799) aus den Perick-Höhlen im Nordsauerland (NW Deutschland). – Philippia, **12 (1)**: 31-46, Kassel.

DIEDRICH, C. (2005c): Die eiszeitlichen Fleckenhyänen-Knabbersticks und andere *Mammuthus primigenius* (BLUMENBACH 1799)-Beutetierknochen aus dem oberpleistozänen Perick-Höhlen-Horst (Sauerland) und Beitrag zur Taphonomie von Mammutkadavern. – Philippia, **12 (1)**: 63-84, Kassel.

DIEDRICH, C. (2006a): Eingeschleppte und benagte Knochenreste von *Coelodonta antiquitatis* (BLUMENBACH 1807) aus dem oberpleistozänen Fleckenhyänenhorst Perick-Höhlen im Nordsauerland (NW Deutschland) und Beitrag zur Taphonomie von Wollnashornknochen in Westfalen. – Philippia, (Manuskript eingereicht), Kassel.

DIEDRICH, C. (2006b): Von oberpleistozänen Fleckenhyänen in den Hyänenhorst Perick-Höhlen (Sauerland, NW Deutschland) eingeschleppte Kadaverreste des eiszeitlichen Steppenlöwen *Panthera leo spelaea* GOLDFUSS 1810. – Philippia, (Manuskript eingereicht), Kassel.

DIEDRICH, C. (2006c): Die oberpleistozäne Population von *Ursus spelaeus* ROSENMÜLLER 1794 aus dem eiszeitlichen Fleckenhyänenhorst Perick-Höhlen von Hemer (Sauerland, NW Deutschland). – Philippia, (im Druck), Kassel.

DIEDRICH, C. (2006d): Von eiszeitlichen Fleckenhyänen angenagte Geweihe und vom Vielfraß eingeschleppte Kadaverreste von *Rangifer tarandus* LINNÉ 1758 aus dem Perick-Höhlensystem von Hemer im Sauerland (NW Deutschland). – Philippia, (Manuskript eingereicht), Kassel.

DIEDRICH, C. (2006e): Von oberpleistozänen Fleckenhyänen benagte Geweihe und zerknackte Knochen des Rothirsches *Cervus elaphus* (LINNÉ 1758) aus den Perick-Höhlen (NW Deutschland). – Philippia, (Manuskript eingereicht), Kassel.

DIEDRICH, C. (2006f): Von eiszeitlichen Fleckenhyänen teilweise eingeschleppte Knochenfunde des oberpleistozänen Wolfes *Canis lupus* LINNÉ 1758 aus den Perick-Höhlen (NW Deutschland). – Philippia, (Manuskript eingereicht), Kassel.

DIEDRICH, C. (in prep.): The Upper Pleistocene ice age spotted hyaena *Crocuta crocuta spelaea* (GOLDFUSS 1823) population from the Deutmecker cave in the Bigge valley (Sauerland, NW Germany) and a mounted skeleton.

DIEDRICH, C. & Döppes, D. (2004): Oberpleistozäne Vielfraßreste (*Gulo gulo* (LINNÉ 1758)) aus dem Perick-Höhlensystem im Sauerland (NW Deutschland). – Philippia, **11 (4)**: 335-342, Kassel.

EAST, M.L., BURKE, T., WILHELM, K., GREIG, C. & HOFER, H. (2003): Sexual conflicts in spotted hyenas: male and female mating tactics and their reproductive outcome with respect to age, social sstatus and tenure. – Proceedings of the Royal Society London, B, **2003 (279)**: 1247-1254; London.

EHRENBERG, K., SICKENBERG, O, & STIFFT-GOTTLIEB, A. (1938): Die Fuchs- oder Teufelslucken bei Eggenburg, Niederdonau. 1 Teil. – Abhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft, **17 (1)**: 1-130; Wien.

ERXLEBEN, J.C.P. (1777): Anfangsgründe der Naturlehre. – 32 S., 2 Aufl.; Göttingen.

FRANK, L.G. (1986a): Social organization of the spotted hyaena (*Crocuta crocuta*). I. Demography. – Animal Behavior, **34**: 1500-1509; Amsterdam.

FRANK, L.G. (1986b): Social organization of the spotted hyaena *Crocuta crocuta*. II. Dominance and reproduction. – Animal Behavior, **34**: 1510-27; Amsterdam.

HEINRICH, A. (1987): Geologie und Vorgeschichte Bottrops. Geschichte Bottrops I. – 256 S., Historische Gesellschaft, Bottrop.

HELLER, F. (1960): Höhlen-Hyänen-Reste aus jungdiluvialen Ablagerungen Westfalens. – Abhandlungen des Landesmuseums für Naturkunde Münster, **22 (3)**: 3-8; Münster.

HOOYER, D.A. (1952): The cave hyaena *Crocuta crocuta spelaea* (GOLDF.), new to the Pleistocene fauna of the Netherlands. – Geologie en Mijnbouw, N.S., **14**: 385-388; Dordrecht.

HUMPOHL, G., KRONIGER, M. & LAMBERS, K. (1997): Skelettmontage einer pleistozänen Höhlenhyäne *Crocuta crocuta spelaea* (GOLDFUSS 1823) im Geologisch- Paläontologischen Museum Münster. – Coral Research, **5**: 65-69; Dresden.

JACOBI, R.M. & HAWKES, C.J. (1993): Archaeological Notes: Work at the Hyaena Den, Wookey Hole. – Proceedings of the University of Bristol Speleological Society, II, **19 (3)**: 369-371; Bristol.

KLEIN, R.G. & SCOTT, K. (1989): Glacial/interglacial size variation in fossil spotted hyenas (*Crocuta crocuta*) from Britain. – Quaternary Research, **32**: 88-95; Amsterdam.

KLOSTERMANN, J. (1992): Das Quartär der Niederrheinischen Bucht. – 200 S., GLA; Krefeld.

KOENIGSWALD, VON W. & WALDERS, M. (1995): Zur Biostratigraphie der Säugetierreste aus der Niederterrasse der Emscher von Bottrop-Welheim. – Münchner Geowissenschaftliche Abhandlungen, **A (27)**: 51-62; München.

KLEIN, R.G. & SCOTT, K. (1989): Glacial/interglacial size variation in fossil spotted hyenas (*Crocuta crocuta*)

from Britain. – Quaternary Research, **32**: 88-95; Amsterdam.

KRUIZINGA, P. (1957): Fragments of a skull of *Crocuta crocuta spelaea* (Goldf.) from the Wester Schelde. – Geologie en Mijnbouw, **19**: 499-504; Dordrecht.

KRUUK, H. (1966): Clan-system and feeding habits of spotted Hyaenas (*Crocuta crocuta* Erxleben). – Nature, **209 (5029)**: 1257-1258; London.

KURTÉN, B. (1986): *Crocuta* (Hyaenidae) from the Pleistocene of Voigtstedt, Thuringia (G.D.R.). – Quartärpaläontologie, **6**: 99-100; Frankfurt a.M.

LIBANTS, S., OLLE, E., OSWALD, K. & SCRIBNER, K.T. (2000): Microsatellite loci in the spotted hyena *Crocuta crocuta*. – Molecular Ecology, **9 (9)**: 1443-1445; Oxford.

LIEBE, K.T. (1876): Die Lindentaler Hyänenhöhle und andere diluviale Knochenfunde in Ostthüringen. – Archäologisches und Anthropologisches Organ der deutschen Gesellschaft für Anthropologie, Ethnographie und Urgeschichte, **9**: 155; Braunschweig.

MEISE, H. (1926): Heinrichshöhle zu Sundwig in Westfalen. – 8 S., Selbstverlag von Heinrich MEISE, Gebrüder Burris; Hemer/Westf.

NÖGGERATH, J. (1823): Das Gebirge in Rheinland-Westphalen nach mineralogischem und chemischem Bezuge. Zweiter Band. – x + 387 + 3 S., Eduard Weber; Bonn.

NÖGGERATH, J. (1824): Das Gebirge in Rheinland-Westphalen nach mineralogischem und chemischem Bezuge. Dritter Band. – viii + 291 + 1 S., Eduard Weber; Bonn.

NADIN, R. (2003): Genetische Untersuchungen zur Phylogenie und Phylogeographie der eiszeitlichen Höhlenhyäne (*Crocuta crocuta spelaea*) im Vergleich mit der rezenten Tüpfelhyäne (*Crocuta crocuta crocuta*). – 77 S.; Leipzig (Selbstverlag, Manuskriptdruck, Diplomarbeit Universität Leipzig).

REYNOLDS, S.H. (1902): A monograph of the British Pleistocene Mammalia. Volume II, Part II. The Cave Hyaena. – Palaeontographical Society Monographs, **1902**: 1-25; London.

ROSENDAHL, W., DÖPPES, D., FRECHEN, M., JOGER, U., LASKOWSKI, R., NIELBOCK, R. & WREDE, V. (2004): New radiometric datations of different Cave Bear sites in Germany. – Abstract Book 10th International Cave Bear Symposium, 2 S.; Mas d'Azil (im Druck).

SIEGFRIED, P. (1961): Pleistozäne Säugetiere in Westfälischen Höhlen. – Jahrbuch für Karst- und Höhlenkunde, **2**: 177-191; Hagen.

SIEGFRIED, P. (1983): Fossilien Westfalens. Eiszeitliche Säugetiere. Eine Osteologie pleistozäner Großsäuger. – Münstersche Forschungen zur Geologie und Paläontologie, **60**: 1-163; Münster.

SKUPIN, K., SPEETZEN, E. & ZANDSTRA, J.G. (1993): Die Eiszeit in Nordwestdeutschland. – 143 S., Krefeld.

SKUPIN, K. & STAUDE, H. (1995): Quartär. – *In*: GLA Krefeld (ed.): Geologie im Münsterland, 71-95, Krefeld.

SOEMMERRING, S.T. VON (1828): Über die geheilte Verletzung eines fossilen Hyänenschädels. – Nova Acta physico-medica Academiae Caesar Leopoldiana, **14**: 1-44; Bonn.

SOERGEL, W. (1937): Die Stellung der *Hyaena spelaea* GOLDF. aus der Lindentaler Hyänenhöhle bei Gera. – Beiträge zur Geologie von Thüringen, **4 (5)**: 171-189; Jena.

STUART, C. & STUART, T. (1997): Field Guide to the Larger Mammals of Africa. – 320 S., Struik Publishers Ltd.; Cape Town.

SUTCLIFFE, A.J. (1970): Spotted Hyaena: crusher, gnawer, digester and collector of bones. – Nature, **227**: 110-113; London.

TRATMAN, E.K., DONOVAN, D.T. & CAMPBELL, J.B. (1971): The Hyaena Den (Wookey Hole), Mendip Hills, Somerset. – Proceedings of the University of Bristol Speleological Society, II, **12 (3)**: 245-279; Bristol,

TURNER, A. (1984): The interpretation of variation in fossil specimens of spotted hyaena (*Crocuta crocuta* ERXLEBEN, 1777) from Sterkfontein Valley sites (Mammalia: Carnivora). – Annales of the Transvaal Museum, **33**: 399-418; Pretoria.

WEBER, H.-W. (1989): Höhlenkataster Westfalen 1987. – Antiberg, **31/32**: 1-73; Hemer.

WERDELIN, L. & SOLOUNIAS, N. (1991): The Hyaenidae: Taxonomy, systematics and evolution. – Fossils and Strata, **30**: 1-104; Oslo.

ZYGOWSKI, D.W. (1988): Bibliographie zur Karst- und Höhlenkunde in Westfalen (unter Einschluß des Bergischen Landes). – Abhandlungen des Westfälischen Museums für Naturkunde, Beiheft, **50**: 1-295; Münster.

Manuskript bei der Schriftleitung eingegangen am 7. Januar 2005

Anschrift des Verfassers
Dr. Cajus Diedrich
Department of Earth and Atmospheric Sciences
Laboratory for Vertebrate Palaeontology
Z 424 Biological Sciences Building
11145 Saskatchewan Drive
University of Alberta, Edmonton, Alberta
Canada, T6G 2E9
cdiedri@gmx.net; www.paleologic.de

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Philippia. Abhandlungen und Berichte aus dem Naturkundemuseum im Ottoneum zu Kassel

Jahr/Year: 2005-2006

Band/Volume: 12

Autor(en)/Author(s): Diedrich Cajus G.

Artikel/Article: Eine oberpleistozäne Population von Crocuta crocuta spelaea (GOLDFUSS 1823) aus dem eiszeitlichen Fleckenhyänenhorst Perick-Höhlen von Hemer (Sauerland, NW Deutschland) und ihr Kannibalismus 93-115