PHILIPPIA	12/1	S. 63-84	20 Abb. / 1 Tab.	Kassel 2005

Cajus Diedrich

Von eiszeitlichen Fleckenhyänen benagte *Mammuthus primigenius* (BLUMENBACH 1799)-Knochen und -Knabbersticks aus dem oberpleistozänen Perick-Höhlenhorst (Sauerland) und Beitrag zur Taphonomie von Mammutkadavern

Abstract

48 cranial and postcranial bone fragments of the Upper Pleistocene *Mammuthus primigenius* (BLUMENBACH 1799) from the Weichsel ice age spotted hyaena Perick caves den at Hemer (Sauerland, NW Germany) show by 96% cracking and especially gnawing and nibbling structures. The bones of the extremities were cracked for their bone marrow and the fragments were used furthermore as nibbling sticks. Two left femora prove two mammoth individuals. Interesting is the high percentage of bones of neonate and juvenile animals (30%), indicating an active hunting onto them. A pathological tooth is from an adult ill animal, also simple prey for the spotted hyaenas. The extinct mammoth took 12% of the *Crocuta crocuta spelaea* (GOLDFUSS 1823) prey animals of the open mammoth steppe. They prove together with all other prey bones a nearly balanced non-particular mixing food of all huge ice age mammals. The taphonomic comparison of the bone fragments to mammoth carcasses, especially the skeleton from Siegsdorf (South Germany), and single bone remains from freeland and cave sites in Westphalia proves, that the ice age spotted hyaena had the most important impact on the destruction of carcasses and bones. Typically are nibbling and gnawing structures at longbones and both ends nibbled fragments, that were found especially in the hyaena den caves. Besides these health police of the mammoth steppe different human groups and cultures of the last glacial had an effect on the mammoth bone taphonomy. Humans of the middle Palaeolithic to early Youngpalaeolithic used the meat, the bones for tools and ivory for jewelry at their camp sites. The most spectacular camps are the mammoth huts of Mezhirichi, at which primary mammoth lower jaws, shoulder blades, tusks and some longbones were collected and stacked on each other. That ice age spotted hyaenas searched on human camp sites for bone waste and protracted them into their den caves is proved by new finds from the Perick caves den and the early Youngpalaeolithic camp site Weinberg caves (South Germany).

Zusammenfassung

48 craniale und postcraniale Knochenreste des oberpleistozänen *Mammuthus primigenius* (BLUMENBACH 1799) aus dem weichselkaltzeit-

lichen Fleckenhyänanhorst Perick-Höhlen bei Hemer (Sauerland, NW Deutschland), zeigen 96% Zerknack- und besonders Verbissstrukturen. Die Knochen der Extremitäten wurden wegen des Knochenmarkes zerknackt und sehr gerne als Knabbersticks weiter genutzt. Zwei linke Femora belegen mindestens zwei Mammute. Interessant ist der hohe Prozentsatz von Knochen neonater und juveniler Tiere (30%), die auf eine aktive Jagd auf diese schließen lassen. Ein pathologischer Zahn weist ein krankes adultes Tier aus, ebenfalls leichte Beute oder Aas für die Fleckenhyänen. Das ausgestorbene Mammut nimmt 12% an den Beutetieren aus der offenen Mammutsteppe von *Crocuta crocuta spelaea* (GOLDFUSS 1823) ein und belegt zusammen mit allen anderen Beutetierknochen eine nahezu ausgewogene unwählerische Mischkost auf alle großen Eiszeitsäuger. Der taphonomische Vergleich von Mammutkadavern besonders am Skelettfund von Siegsdorf (S-Deutschland), sowie Einzelfunden aus Freiland- und Höhlenfundstellen Westfalens belegt, dass die eiszeitliche Fleckenhyäne den größten Einfluß auf die Zerstörung von Kadavern und Einzelknochen hatte. Typisch sind Benagungsmuster an Langknochen oder an zweiseitig benagten Knabbersticks, die besonders in Hyänenhorsten verwertet wurden. Neben dieser Gesundheitspolizei der Mammutsteppen hatten auch die verschiedenen Menschengruppen und Kulturen der letzten Eiszeit einen Einfluß auf die Mammutknochen-Taphonomie. Menschen an Lagerplätzen des Mittel- und frühen Jungpaläolithikums nutzten das Fleisch des Eiszeitgiganten und seine Knochen für Werkzeuge oder das Elfenbein für Schmuck, wobei die spektakulärsten Funde die Mammutknochen-Behausungen von Mezhirichi sind, bei denen besonders Mammutunterkiefer, Schulterblätter neben Stoßzähnen und Langknochen zusammengetragen und aufeinandergestapelt wurden. Dass eiszeitliche Fleckenhyänen solche Lagerplätze der Steinzeitjäger aufsuchten und die Knochenabfälle sogar verwerteten oder gar in ihre Horste verschleppten, belegen interessante neue Funde aus dem Hyänenhorst Perick-Höhlen und der frühjungpaläolithische Lagerplatz der Weinberghöhlen (S-Deutschland).

Inhalt

1. Einleitung 64
2. Geologie und Datierung 66
3. Paläontologie 66
4. Taphonomie von Mammutkadavern und -knochen 76
5. Aktuopaläontologie 82
Literatur 83
Danksagung 83

1. Einleitung

An zahlreichen Fundstellen in Europa wurden Teilskelette des eiszeitlichen Elefanten *Mammuthus primigenius* (BLUMENBACH 1799) gefunden wie in Siegsdorf, Ahlen, Pfännerhall, Borna, Steinheim, Polch, Aa, Lena, Tura, Beresowka, Taimyr, Kemel, Vilnjus und Jatzko oder Condover (z.B. SIEGFRIED 1959, FELIX 1964, GARUTT 1964, COPE & LISTER 1987, ZIEGLER 1994). Die Skelette dieser Tiere sind in einigen Museen in Deutschland, wie im Naturkundemuseum Siegsdorf, im Museum für Ur- und Ortsgeschichte Eiszeithalle Quadrat Bottrop oder im Geologisch-Paläontologischen Museum der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster aufgebaut. In wenigen Fällen, wie auch beim Mammutbayby „Dima“, sind Permafrostleichen bekannt geworden, an denen noch Haut und Fell, Fleisch und Innereien erhalten geblieben waren (z.B. GARUTT 1964, JOGER & KOCH 1995, TIKHONOV et al. 1999, LATREILLE & LAFFONT 2000). In Westfalen ist das Mammut mit etlichen Knochenfunden belegt (Abb. 1), die aus den saale-, aber meist weichselkaltzeitlichen Schottern der Weser, Werre, Ems, Lippe, Emscher, Ruhr und des Rheins stammen (KUKUK 1913, HENKE 1969, SIEGFRIED 1983, HEINRICH 1983, KOENIGSWALD & WALDERS 1995, DIEDRICH 2004a).

Mammutknochen oder Zähne aus westfälischen Höhlen wurden lediglich in Faunenlisten erwähnt, aber bisher nicht qualitativ und quantitativ genau untersucht (vgl. SIEGFRIED 1961). Mit dem Beginn der erstmaligen Aufnahme von Hyänenhorsten im Sauerland und den ersten Beschreibungen von Hyänenknochen (DIEDRICH 2004b, c) wurde deutlich, dass auch die Beutetierknochen mit untersucht werden müssen, um die Paläoökologie der eiszeitlichen

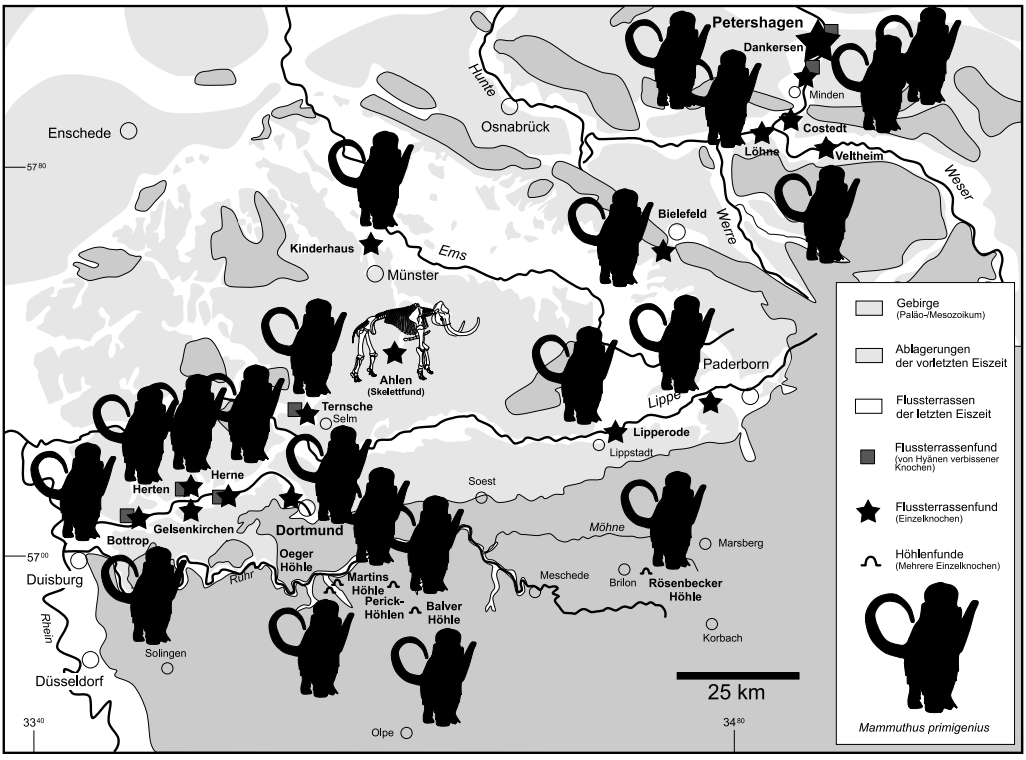


Abb. 1: Lage des oberpleistozänen Fleckenhyänenhorstes Heinrichshöhle (Perick-Höhlen) in Hemer sowie anderen späteiszeitlichen Fleckenhyänenhorsten im Nordsauerland und Freilandfundstellen mit benagten Mammutknochen sowie Fundstellen mit unbenagten Einzelknochen in NW-Deutschland. Nur in Ahlen wurde ein artikuliertes Skelett gefunden (Saale- und Weichselablagerungen in der Münsterländer Bucht nach SKUPIN & STAUDE 1995, Grafik PaleoLogic)

Fleckenhyänen und die Taphonomie von eiszeitlichen Tierkadavern und den Sauerländer Knochenhöhlen zu verstehen.

Neue Erkenntnisse über die Taphonomie von Mammutkadavern und das Leben der eiszeitlichen Fleckenhyänen geben die hier beschriebenen Altfunde aus den Perick-Höhlen und deren Vergleiche zu Skelettfunden oder Einzelknochen aus deutschen Freilandfundstellen.

Die Alte Höhle und die benachbarte Heinrichshöhle, aus der die Mammutknochen stammen, bilden das zusammenhängende „Perick-Höhlensystem“ im devonischen Massenkalk von Hemer (WEBER 1997). 1806 wurden von dort erste Knochen vom französischen Biologen CUVIER (Paris) untersucht, der diese 1805-1806 in seinem Werke über die fossilen Bären als „Funde aus der Sundwiger Höhle“ auflistete und einen Schädel abbildete. Weitere Beschreibungen von Knochenfunden aus intensiven Spatenforschungen in den 100 m voneinander entfernten Höhleneingängen folgten, wobei in einigen dieser Werke die Mammutreste nur aus der Heinrichshöhle in den Faunenlisten beschrieben wurden (NÖGGERATH 1823, 1824, GIEBEL 1849, KLAATSCH 1904, MEISE 1926).

Das hier beschriebene Material wurde von der PALEOLOGIC präparatorisch überarbeitet und stammt aus einem Fundus von 2.419 Knochen aus der Heinrichshöhle (alter Knochenhaufen in der Höhle), dem Naturkundemuseum Bielefeld (alte Slg. OETKER), der Staatlichen Naturhistorischen Sammlungen Dresden (alte Slg. SACK), dem Geologisch-Paläontologischen Museum der Westfälischen Wilhelms-Univer-

sität Münster (Teile alte Slg. NÖGGERATH, ursprünglich aus dem Goldfussmuseum Bonn) und dem Museum für Ur- und Ortsgeschichte Quadrat Bottrop. Die Funde sind nun in der Heinrichshöhle untergebracht.

2. Geologie und Datierung

Die alten Mammutknochenfunde müssen aufgrund der Knochenerhaltung, Vergleichen mit den Altbeschreibungen sowie Erstaufnahme der alten offengelassenen Profile in der Heinrichshöhle (vgl. Beschreibungen und Profilabbildung in DIEDRICH 2004d) aus dem oberen Knochenkies stammen. In diesem stecken noch heute in den Profilwänden zahlreiche Knochen und -fragmente. Nach den ^{14}C-Isotopendatierungen an ca. 28.670 Jahre alten Höhlenbärenzähnen aus der Heinrichshöhle, die aus dem oberen Knochenkies stammen, kann man die Hauptnutzung der Höhle durch Höhlenbären und die eiszeitlichen Fleckenhyänen in den mittleren Abschnitt der letzten Kaltzeit (Weichsel-Hochglazial) datieren (Isotopenstufe 3, nach ROSENDAHL et al. 2004). Aus dieser Zeit müssen auch die hier beschriebenen Mammutknochen, von den eiszeitlichen Fleckenhyänen eingeschleppte Beutetierknochen, stammen.

3. Paläontologie

Familie Elephantidae GRAY 1821 (Elefanten)
Gattung *Mammuthus* BROOKES 1828
***Mammuthus primigenius* (BLUMENBACH 1799)**

Material: Insgesamt sind 48 fragmentarische Mammutknochen aus allen Körperabschnitten des Mammuts vorhanden (Abb. 2, Tab. 1). Bei allen Knochen handelt es sich nahezu lediglich um Fragmente mit starkem Verbiss. Von Oberschädeln sind zwei Knochenfragmente aus dem Prae- und Maxillarebereich sowie drei Backenzähne des Ober- und Unterkiefers vorhanden (Abb. 3). Vom Vorderlauf sind ein Scapula-, ein Humerus- zwei Ulnafragmente und eine annähernd kompletter Metacarpus II vorhanden (Abb. 4). Der Hinterlauf ist mit vier Pelvis-, sechs Femur- und einem Tibiarest sowie einer Patella vertreten (Abb. 5). Weiterhin sind gut beknabberte Rippenstücke (Abb. 7.2-7.5, 7.8) und ein Wirbeldornfortsatz (Abb. 7.7) belegt. Einige meist intensiv benagte Knochensplitter in der Regel unbestimmbarer Langknochen sind im Material sehr auffällig (Abb. 6, Abb. 7.6, 7.9) und werden hier diskutiert. Insgesamt liegen 18 solcher Knochenfragmente vor.

17 Knochen lassen sich zu adulten Tieren und sieben zu juvenilen Tieren rechnen. Ein Zahn (Abb. 3.2) scheint noch ein Milchmolar eines Jungtieres zu sein. Die beiden anderen Zähne (Abbb. 3.1, 3.3) stammen von adulten bis senilen Tieren. Zwei nahezu gleichgroße Oberschenkelschäfte stammen von Jungtieren, von denen einer abgebildet wurde (Abb. 5.1). Ein sehr kleiner dritter Schaft (Abb. 5.2) belegt sogar ein neonates oder maximal nur wenige Wochen altes Jungtier. Benagte Gelenkköpfe (Abb. 5.4) rühren von mittelalten bis ausgewachsenen Tieren her. Das Schulterblatt (Abb. 4.1) und mehrere Beckenreste (Abb. 5.7-5.9) sowie ein Mittelhandknochen (Abb. 4.4) gehören ebenfalls zu ausgewachsenen Tieren. Alle anderen Knochen sind für eine grobe Angabe des Individuenalters zu stark benagt oder fragmentiert. Anhand zweier rechter Oberschenkelknochen können mindestens zwei Mammut-Individuen im Knochenmaterial nachgewiesen werden.

96% der Knochen (ohne Zähne) zeigen starken Verbiss, zwei weitere Knochen sind unverbissene Knochensplitter, ein Craniumrest scheint bei der Bergung fragmentiert worden zu sein. Damit sind nahezu alle Knochen eindeutig als von eiszeitlichen Fleckenhyänen eingeschleppte Beutetierknochen anzusehen.

Diskussion: Schädelstücke und sicherlich auch Mandibulae wurden von den Hyänen nachweislich in die Horste verschleppt. Anscheinend wurden die Unterkiefer und Oberkiefer so stark verwertet, dass oft nur noch die Zähne übrig blieben, wie es auch bei anderen Großsäugern zu beobachten ist (DIEDRICH 2004d). Da der Schädel der Mammute leicht und blasenartig gebaut war (Abb. 3.5) konnte dieser auch relativ einfach von den Hyänen zerlegt werden, im Gegensatz zum massiveren Unterkiefer oder den stabileren Praemaxillarae (Abb. 3.4).

Tab. 1: Liste der ausgewerteten Knochen von *Mammuthus primigenius* (BLUMENBACH 1799) 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	Hemer-791	Cranium	Praemaxillare, Fragment			1	adult			Heinrichshöhle
2	Hemer-429	Cranium	Praemaxillare, Fragment	x	x	1	adult	x	x	Heinrichshöhle
3	Hemer-790	Dens	OK, M		x	1	juvenil		x	Heinrichshöhle
4	Sundwig-137	Dens	UK, M		x	1	juvenil		x	Naturhistorische Sammlungen Dresden
5	Hemer-833	Dens	UK, M	x		1	juvenil		x	Heinrichshöhle
6	Hemer-780	Scapula	unvollständig	x		1	adult	x	x	Heinrichshöhle
7	Hemer-792	Humerus	Distalgelenk	x		1	adult	x	x	Heinrichshöhle
8	Sundwig-138	Ulna	Proximalgelenk	x		1	adult	x	x	Naturhistorische Sammlg. Dresden
9	Heinr-9	Ulna	ohne Gelenke	x		1	adult	x	x	Naturkunde-museum Bielefeld
10	Hemer-779	Metacar-pus II	nahezu vollständig		x	1	adult	x	x	Heinrichshöhle
11	Hemer-225	Femur	ohne Gelenke	x		1	juvenil	x	x	Heinrichshöhle
12	Hemer-222	Femur	Proximalgelenk			1	adult	x	x	Heinrichshöhle
13	Hemer-223	Femur	Distalgelenk		x	1	adult	x	x	Heinrichshöhle
14	Sundwig-145	Femur	Fragment			1	adult	x	x	Naturhistorische Sammlg. Dresden
15	Sundwig-212	Femur	ohne Gelenke		x	1	juvenil	x		Naturhistorische Sammlg. Dresden
16	Hemer-852	Femur	ohne Gelenke	x		1	juvenil	x	x	Heinrichshöhle
17	Sundwig-136	Patella	unvollständig		x	1	adult	x	x	Naturhistorische Sammlg. Dresden
18	Hemer-781	Tibia	ohne Gelenke		x	1	adult	x	x	Heinrichshöhle
19	Hemer-221	Pelvis	Fragment, Ilium	x		1	adult	x	x	Heinrichshöhle
20	Sundwig-139	Pelvis	Fragment, Pubis		x	1	adult	x		Naturhistorische Sammlg. Dresden
21	Sundwig-199	Pelvis	Fragment, Acetabulum		x	1	adult	x		Naturhistorische Sammlg. Dresden
22	Hemer-842	Pelvis	Fragment, ?Pubis			1	juvenil	x		Heinrichshöhle
23	Hemer-704	Thoracal-Vertebra	Proc. spinosus			1	adult	x	x	Heinrichshöhle
24	Hemer-703	Costa	Fragment			1	?	x	x	Heinrichshöhle
25	Sundwig-144	Costa	Fragment			1	?	x		Naturhistorische Sammlg. Dresden
26	Sundwig-141	Costa	Fragment			1	?	x	x	Naturhistorische Sammlg. Dresden
27	Sundwig-143	Costa	Fragment			1	?	x		Naturhistorische Sammlg. Dresden

Nr.	Inv.-Nr.	Knochen-typ	Komentar	li	re	Anzahl	Alter	Ver-biss	Origi-nal	Sammlung
28	Hemer-754	Costa	Fragment			1	?	x		Heinrichshöhle
29	Hemer-756	Costa	Fragment			1	?	x		Heinrichshöhle
30	Hemer-826	Costa	Fragment			1	?	x	x	Heinrichshöhle
31	Hemer-776	Lang-knochen	Fragment			1	adult			Heinrichshöhle
32	Hemer-795	Lang-knochen	Fragment			1	?	x		Heinrichshöhle
33	Hemer-762	Lang-knochen	Fragment			1	?	x		Heinrichshöhle
34	Hemer-386	Lang-knochen	Fragment			1	?	x		Heinrichshöhle
35	Hemer-339	Lang-knochen	Fragment			1	?	x		Heinrichshöhle
36	Hemer-763	Lang-knochen	Fragment			1	?	x		Heinrichshöhle
37	Hemer-193	Lang-knochen	Fragment			1	?	x		Heinrichshöhle
38	Hemer-760	Lang-knochen	Fragment			1	?	x		Heinrichshöhle
39	Hemer-761	Lang-knochen	Fragment			1	?	x		Heinrichshöhle
40	Hemer-330	Lang-knochen	Fragment			1	?	x		Heinrichshöhle
41	Hemer-224	Lang-knochen	Fragment			1	?	x		Heinrichshöhle
42	Hemer-794	Lang-knochen	Fragment			1	?	x		Heinrichshöhle
43	Hemer-793	Langknoch.	Fragment			1	?	x		Heinrichshöhle
44	Hemer-705	Langknoch.	Fragment			1	?	x		Heinrichshöhle
45	Hemer-825	Langknoch.	Fragment			1	?			Heinrichshöhle
46	Sundwig-142	Lang-knochen	Fragment			1	?	x		Naturhistorische Sammlg. Dresden
47	Sundwig-140	Lang-knochen	Fragment			1	?	x	x	Naturhistorische Sammlg. Dresden
48	Hemer-415	Lang-knochen	Fragment			1	?	x		Heinrichshöhle

Wie auch bei allen anderen Beutetieren der Fleckenhyänen, fehlen weitestgehend Wirbelreste im Hyänenhorst (vgl. DIEDRICH 2004d), wobei ein einziger Dornfortsatz, wahrscheinlich eines Thoracalwirbels, ein gelegentliches Einschleppen von Wirbelsäulenresten belegt.

Vom Vorderlauf sind sowohl Scapulareste, Humerus- und Ulnastücke vorhanden, die das Herauszerren von Vorderläufen aus Mammutkadavern belegen. Wahrscheinlich sind schliesslich nur die schweren Knochenfragmente und weniger befleischte Tierstücke durch die Hyänen in den Horst geschleppt worden. Für eine erste Verwertung der Fleischklötze in den Mammutsteppen sprechen auch die Kadaverfunde, wie das Skelett von Siegsdorf (Abb. 11-13).

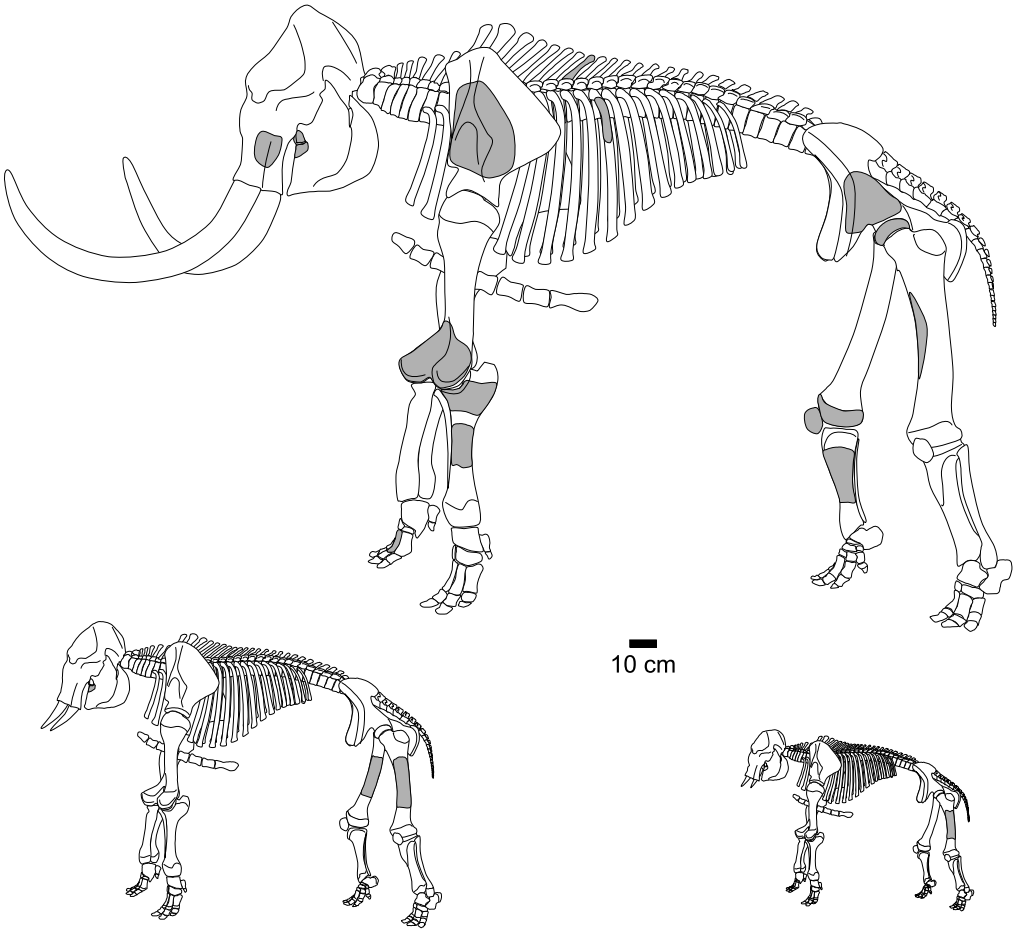


Abb. 2: Skelettrekonstruktion eines späteiszeitlichen adulten *Mammuthus primigenius* (BLUMENBACH 1799) (oben), umgezeichnet nach dem Mammut von Ahlen im Museum des Geologisch-Paläontologischen Instituts der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster (Sternum ergänzt) (unten links), und eines etwa einjährigen Jungtieres (unten rechts). Eingetragen sind von mehreren Individuen vorhandene Knochen aus dem eiszeitlichen Fleckenhyänenhorst Perick-Höhlen (Grafik PaleoLogic).

Knochen der Hinterläufe aus dem Perick-Hyänenhorst zeigen wunderbar erhaltene Verbissspuren (Abb. 5.1), ebenso das Pelvis (Abb. 5.7-5.9). Knochenfragmente des Beckens weisen gelegentlich auch alte Bruchstrukturen auf (Abb. 5.9), die belegen, dass Mammutbecken am Kadaver in der offenen Steppe wahrscheinlich von den Hyänen aufgebrochen wurden. Eine Benagung erfolgte auch schon ausserhalb der Höhlen, da meist die weicheren, abstehenden Bereiche abgefressen werden konnten. Wie das Ilium-Fragment (Abb. 5.9) imposant belegt, wurde der mittlere Bereich in den Horst verschleppt und vermutlich erst dort zweiseitig beknabbert. Auch zwei weitere Pelvisfragmente des Acetabulums und des Pubis (Abb. 5.7, 5.8) zeigen eine Beckenzerlegung und weitere Benagung. Von den Femura blieben gelegentlich die Schäfte erhalten, die Gelenke wurden komplett abgefressen (Abb. 5.1, 5.2). Von nahezu ausgewachsenen Tieren scheinen die Proximal- und Distalgelenkköpfe (Abb. 5.3, 5.4) durch die Hyänen angenommen worden zu sein. Da sich diese vom Knochen relativ leicht an der bei Jungtieren noch unverwachsenen Sutur ablösen lassen, konnten die

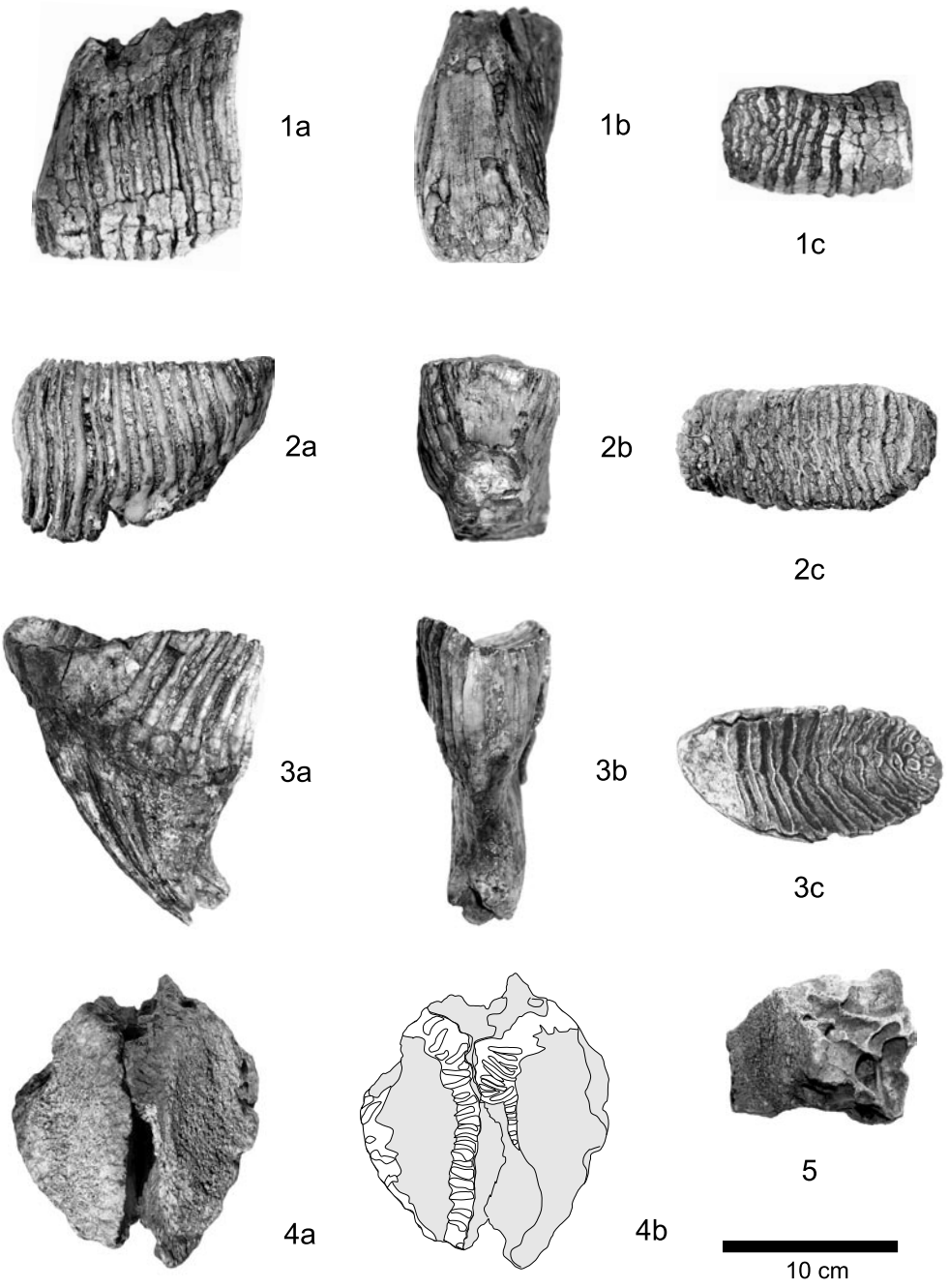


Abb. 3: Backenzähne und von Hyänen verbissene Oberschädelreste junger und ausgewachsener Tiere. a. Foto, b. Umzeichnung (grau - Knochen, weiß - Verbissspuren). **1.** Rechter OK M1/2, Hemer-790, a. lateral, b. cranial, c. ventral. **2.** Rechter UK m3/M1, Sundwig-137, a. lateral, b. caudal, c. dorsal. **3.** Linker UK m3, Pathologisch ist die starke Auskolkung der Kaufläche, Hemer-833. a. lateral, b.caudal, c. dorsal. **4.** Praemaxillare-Fragment eines nahezu ausgewachsenen Tieres, Hemer-429, Alveolaransicht. **5.** Praemaxillare-Fragment mit Einsicht in die blasenartige Leichtbauweise eines Mammutschädels, Hemer-791 (Fotos und Grafik PaleoLogic).

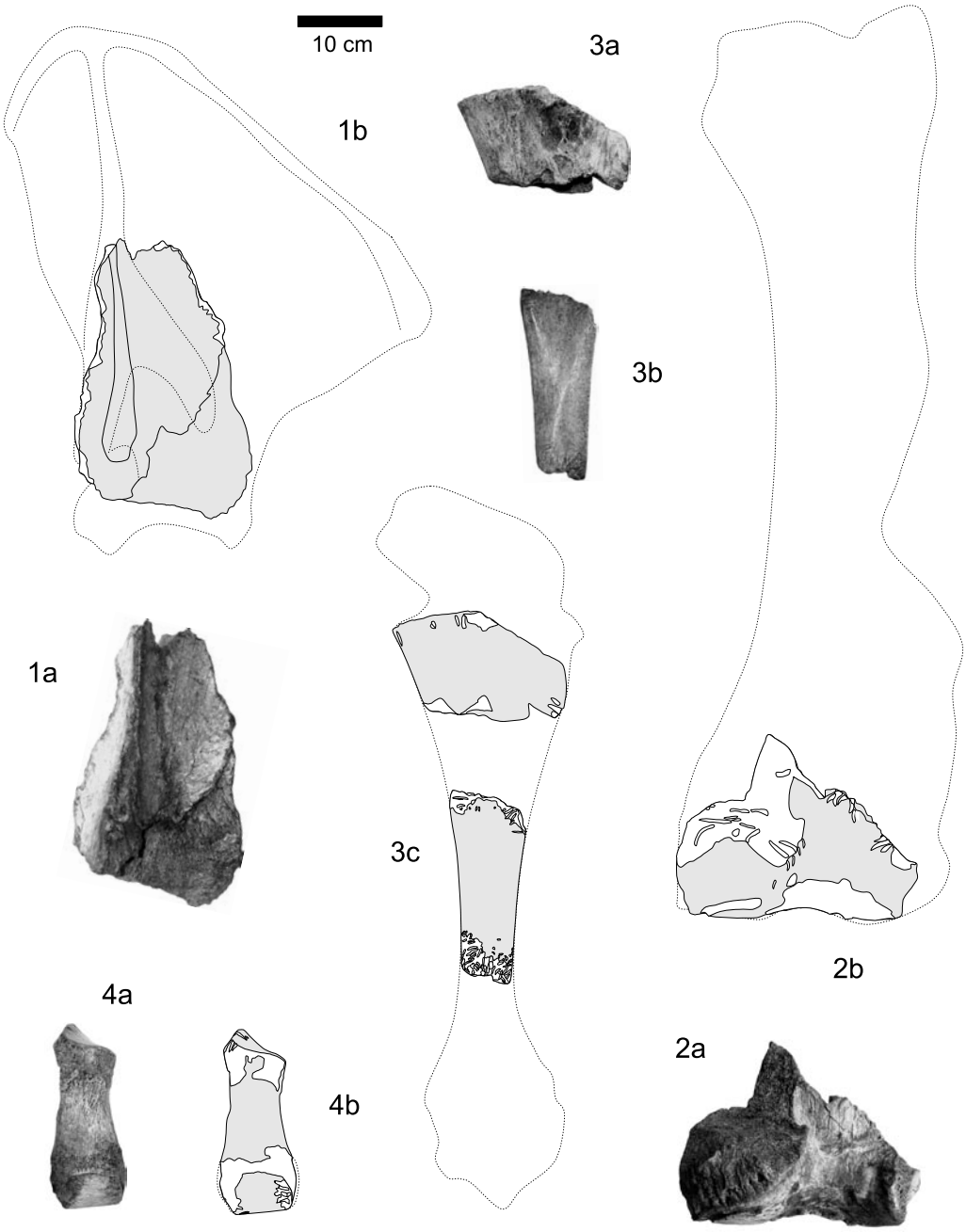


Abb. 4: Von Hyänen verbissene Vorderlaufknochen ausgewachsener Tiere. a. Foto, b. Umzeichnung (grau - Knochen, weiß - Verbissspuren). **1.** Linke Scapula, Hemer-780, lateral. **2.** Linker Humerus, Hemer-792, cranial. **3.** Linke Ulna, a. Sundwig-138 und b. Heinr-9, cranial. **4.** Linker Metacarpus II, Hemer-779, cranial (Fotos und Grafik PaleoLogic).

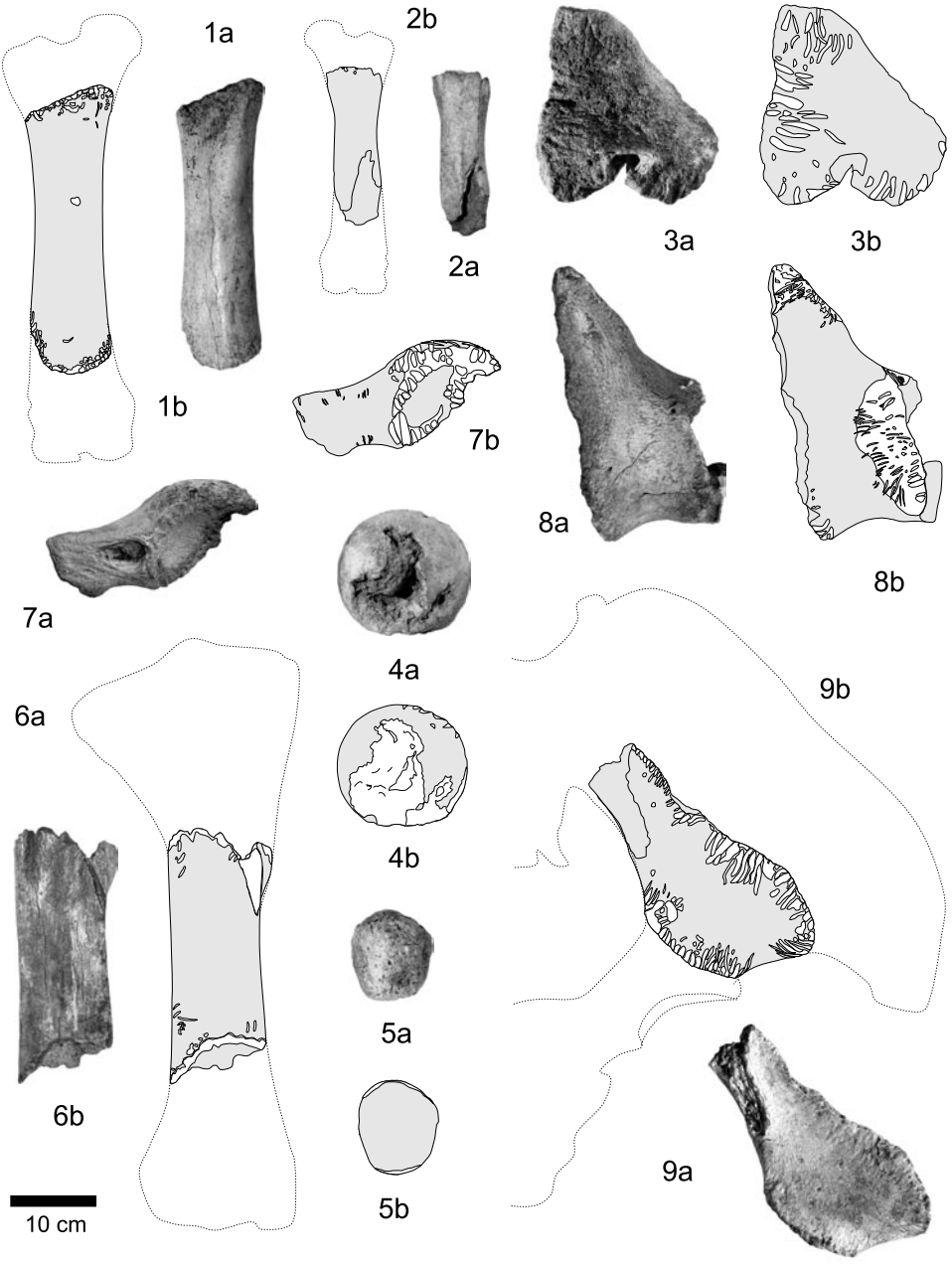


Abb. 5: Von Hyänen verbissene Hinterlauf- und Beckenknochen jugendlicher und ausgewachsener Tiere. a. Foto, b. Umzeichnung (grau - Knochen, weiß - Verbissspuren). **1.** Rechter Femur eines Jungtieres, Hemer-225, cranial. **2.** Linker Femur eines maximal wenige Wochen alten Jungtieres, Hemer-852, cranial. **3.** Distalgelenkkopf des Femurs eines ausgewachsenen Tieres, Hemer-223, dorsal. **4.** Proximal-Gelenkkopf des Femurs eines ausgewachsenen Tieres, Hemer-222, dorsal. **5.** Rechte Patella eines ausgewachsenen Tieres, Sundwig-136, cranial. **6.** Rechte Tibia eines ausgewachsenen Tieres, Hemer-781, caudal. **7.** Rechtes Acetabulum eines ausgewachsenen Tieres, Sundwig-199, lateral **8.** Fragment des rechten Pubis eines ausgewachsenen Tieres, Sundwig-139, dorsal. **9.** Fragment des Ilium eines ausgewachsenen Tieres, Hemer-221, cranial (Fotos und Grafik PaleoLogic).

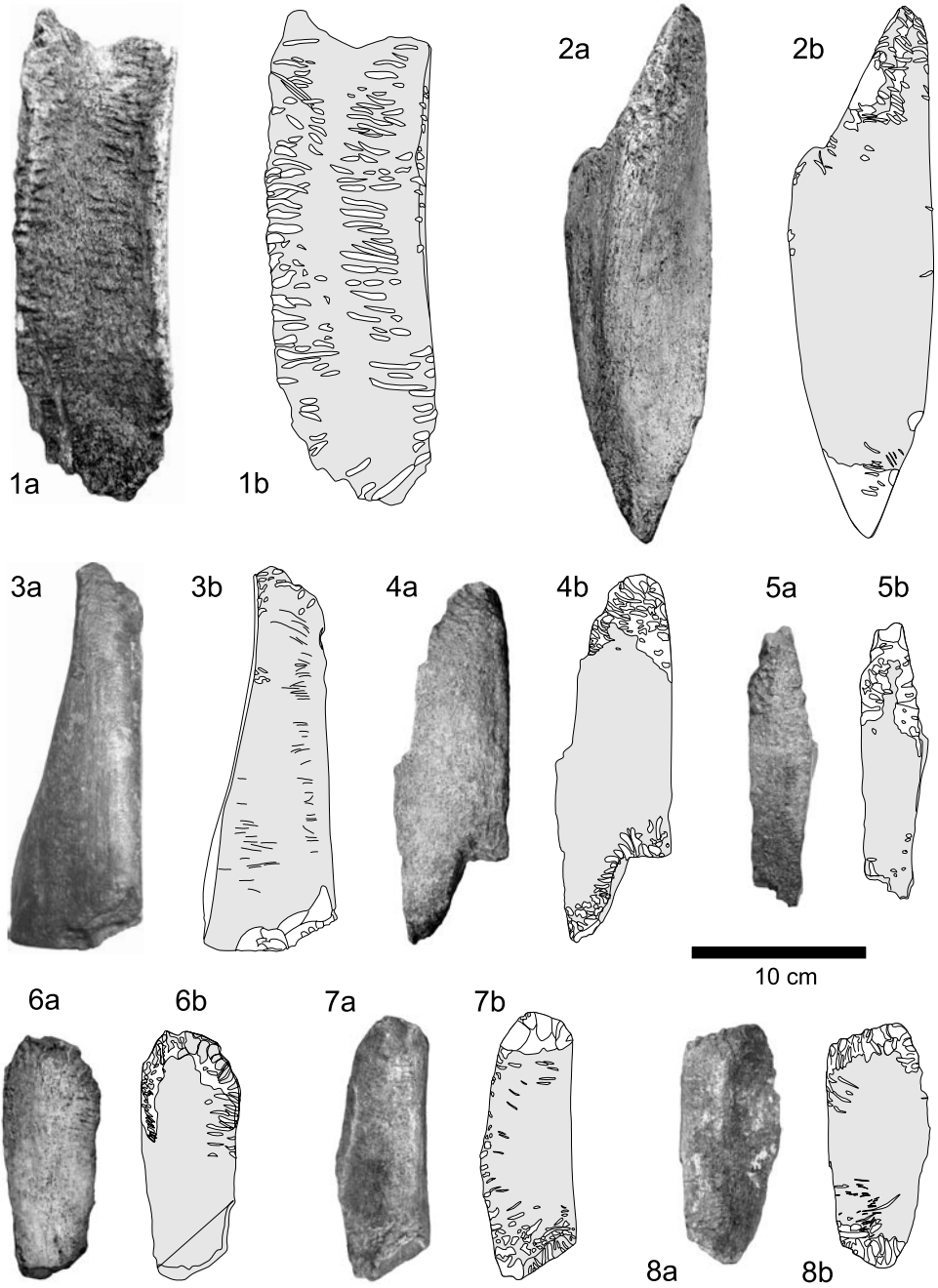


Abb. 6: Von Hyänen ein- bis zweiseitig verbissene Langknochenfragmente, sogenannte Knabbersticks. a. Foto, b. Umzeichnung (grau - Knochen, weiß - Verbissspuren). **1.** Femur-Fragment mit parallelen Knabberspuren in der weichen Knochenspongiosa, Sundwig-145, Innenansicht. **2.** Langknochensplitter, Sundwig-142, Außenansicht. **3.** Langknochensplitter, Hemer-351, Außenansicht. **4.** Langknochensplitter, Hemer-386, Außenansicht. **5.** Langknochensplitter, Hemer-224, Außenansicht. **6.** Langknochensplitter, Hemer-761, Außenansicht. **7.** Langknochensplitter, Hemer-193, Außenansicht. **8.** Langknochensplitter, Hemer-339, Außenansicht (Fotos und Grafik PaleoLogic).

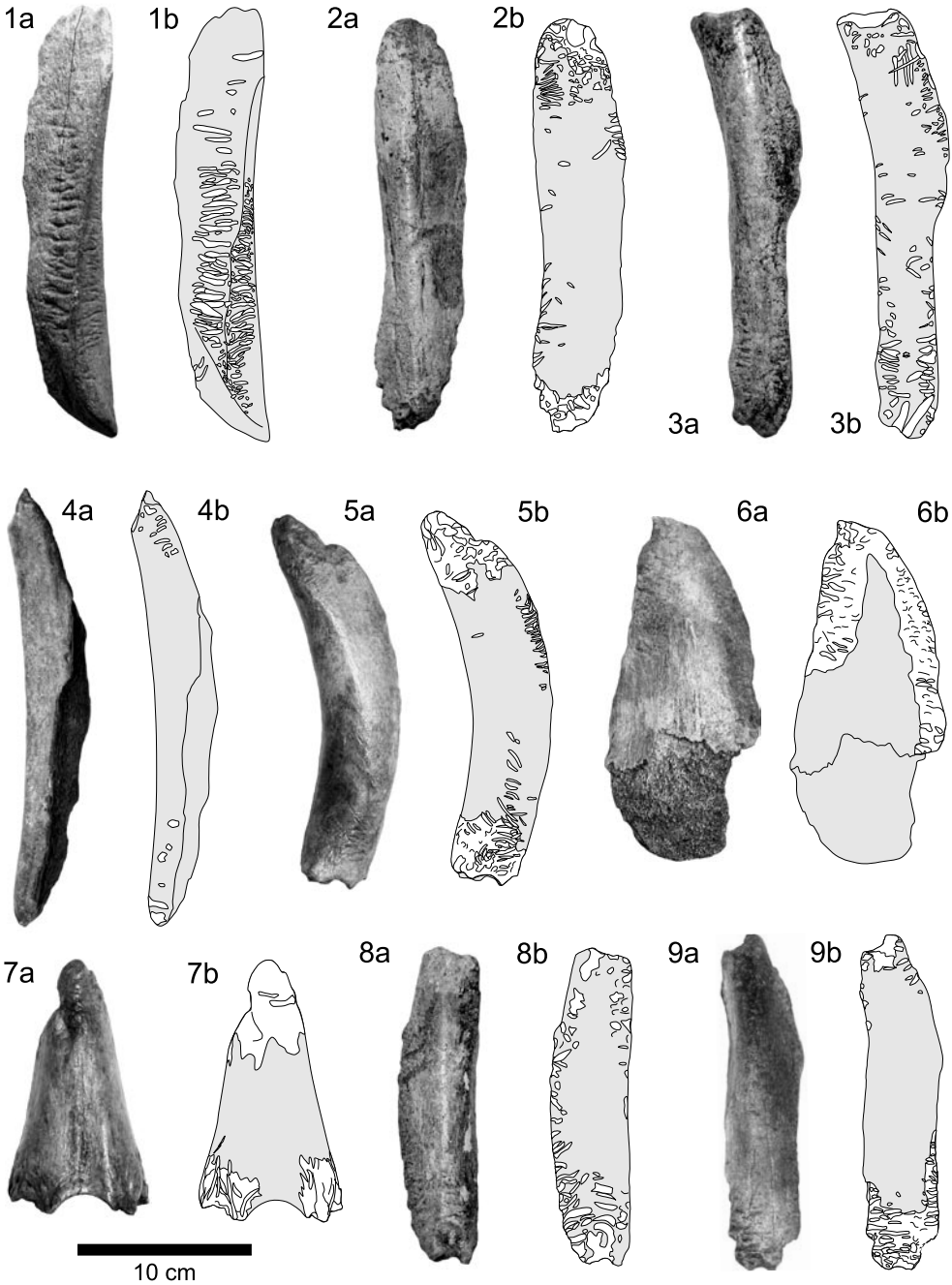


Abb. 7: Von Hyänen ein- bis zweiseitig verbissene Rippenstücke, Langknochen- und Wirbelfortsätze, sogenannte Knabbersticks. a. Foto, b. Umzeichnung (grau - Knochen, weiß - Verbissspuren). **1.** Langknochenfragment mit parallelen Knabberspuren, Sundwig-140, Innenansicht. **2.** Costa-Fragment, Sundwig-143, lateral. **3.** Zerknacktes Costa-Fragment, Sundwig-144, lateral. **4.** Zerknacktes Costa-Fragment, Hemer-103, lateral. **5.** Zerknacktes Costa-Fragment, Hemer-826, lateral. **6.** Langknochensplitter mit seitlichem Verbiss, Hemer-795, lateral. **7.** Proc. spinosus, Hemer-704, caudal. **8.** Zerknacktes Costa-Fragment, Sundwig-141, lateral. **9.** Langknochensplitter, Hemer-330, Außenansicht (Fotos und Grafik PaleoLogic).

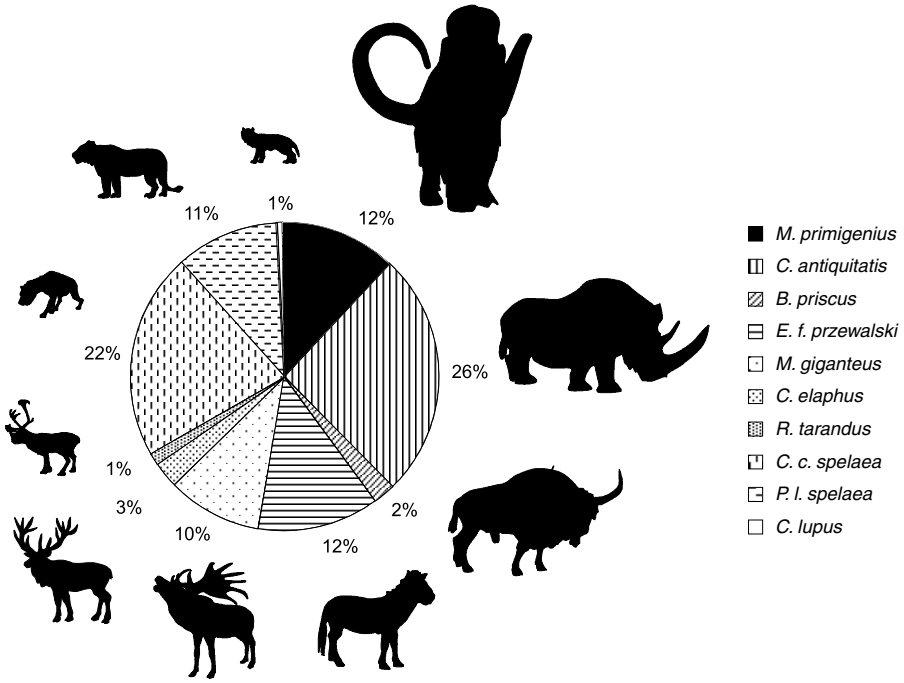


Abb. 8: Anteile der 374 Tierknochen (ohne Höhlenbärenknochen) des Perick-Höhlensystems aus der Zeit des Hochglazials (ca. 30.000 Jahre vor Heute). Diese dürften das breite Beutespektrum der eiszeitlichen Fleckenhyänen widerspiegeln und zeigen keine Spezialisierung auf den Riesenhirsch. Die schweren und großen Mammutknochen wurden nur teilweise in Höhlen verschleppt, dort aber dafür sehr intensiv benagt. Interessant ist der Kannibalismus der Fleckenhyänen, die besonders junge und alte verendete Artgenossen verspeisten (Grafik PaleoLogic).

Hyänen erfolgreich solche Stücke in den Horst verschleppen. Hier schabten sie die Spongiosa heraus (Abb. 5.3) oder verbissen sich regelrecht in den Knochen, was ein hervorragend erhaltener Gebissabdruck im runden Proximalgelenkkopf eines Femurs eindrucksvoll belegt, in den ein Hyänenoberschädel aus den Perick-Höhlen genau hineinpasst (Abb. 14A). In der Regel sind die Tibiae auch an den Gelenken abgefressen (Abb. 5.6), wobei mit anderen Freilandfunden eine Verbissreihe der Tibia dargestellt werden kann (Abb. 15).

Intensivbenagungen an Knochensplittern, haben charakteristische benagte Knochen hinterlassen - sogenannte Knabbersticks. An Mammutknochen sind sie weitestgehend unbeachtet gewesen und werden hier erstmals beschrieben und abgebildet. Solche Knabbersticks (Abb. 6-7) fanden sich auch bei nahezu allen anderen Beutetierknochen der eiszeitlichen Fleckenhyänen wie *Bison priscus*, *Megaloceros giganteus*, *Cervus elaphus* und *Ursus spelaeus*. Bei diesen Knochen kann man ein- und zweiseitige Benagungen an den Enden feststellen. Die Erklärung findet sich nach aktuopaläontologischem Vergleich an rezenten afrikanischen Fleckenhyänen (vgl. KRUUK 1966, SUTCLIFFE 1970). Die heutigen Hyänen klemmen, wie auch Wölfe oder Hunde, Knochensplitter zwischen die Vorderpfoten und benagen deren Enden in Kombination mit der Brechschere und den Schneidezähnen. Sie drehen dabei geschickt den Splitter, so dass genau die Knabbersticks nach einiger Zeit entstehen, wie sie hier mit den Mammut-Knabbersticks abgebildet wurden (Abb. 6-7). Anscheinend bevorzugten die eiszeitlichen Fleckenhyänen in dem Perick-Höhlenorst Knochensplitter von Langknochen (74%), gefolgt von Rippenstücken (22%) und seltenen Wirbelfortsätzen (4%). Solche Knabbersticks wa-



Abb. 9: Ein aus verschiedenen westfälischen Knochenfunden abgegossenes und zusammengestelltes Mammutskelett (Museum für Ur- und Ortsgeschichte Eiszeithalle Quadrat Bottrop, Foto PaleoLogic).



Abb. 10: Das Originalskelett des Mammut-Bullen von Ahlen (Nordrhein-Westfalen) mit inkorrekter Stoßzahnstellung. Da einige Knochen ergänzt wurden, scheinen auch hier die eiszeitlichen Fleckenhyänen am Kadaver gearbeitet zu haben (Original Geologisch-Paläontologisches Museum der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster, Foto PaleoLogic).



Abb. 11: Skelettabguss des Mammut-Bullenskelettes von Siegsdorf (Bayern). Sein Kadaver ist ein eindrucksvolles Beispiel für Hyänenfraß und Kadaverfledderei durch *Crocuta crocuta spelaea* (siehe Abb. 12, Foto PaleoLogic).

ren damals zum Zeitvertreib und spielerischen Auseinandersetzten besonders der jungen Hyänen in den Höhlen und zur „Zahnreinigng" wichtig. Hierfür eigneten sich nur Knochen, die auch gut zersplitterten und gleichzeitig dickwandig genug waren, also meist Langknochen oder massive mittlere Abschnitte der Mammutrippen.

Die Mammutknochen nehmen 12% an den Beutetierresten (ohne Höhlenbärenknochen) des Fleckenhäyenhorstes ein (Abb. 8) und zeigen keine Spezialisierung der Hyänen auf den Eiszeitgiganten, auch keine Selektion von bestimmten Skelettknochen. Der bei diesem Eiszeitgroßsäuger hohe Anteil (30%) an Jungtierknochen könnte eine Jagd von Hyänen-Familienclans belegen, wobei aber auch Kadaver von verendeten Jungtieren angenommen worden sein könnten. Interessant ist ein sehr kleiner Femurschaft eines neonaten Mammuts, der durch die Hyänen in die Perick-Höhlen gelangte.

4. Taphonomie von Mammutkadavern und -knochen

Die vorhandenen Knochen aus dem Hyänenhorst Perick-Höhlen sind wie beschrieben und abgebildet nahezu alle unvollständig. Einerseits zeigen sie nur in einem Fall frische Brüche, die bei den Ausgrabungen entstanden sein müssen, anderseits sind alle Knochen von Fleckenhyänen eindeutig spätestens im Hyänenhorst der Perick-Höhlen massiv benagt oder zerknackt worden. Doch woher kommen die Knochen aus den Horsten ursprünglich und was geschah ausserhalb der Hyänenhorste?

Ein hervorragendes Beispiel eines von Hyänen angefressenen Mammut-Kadavers ist das Skelett von Siegsdorf aus Süddeutschland (vgl. ZIEGLER, R. 1994 und Abb. 11-12).

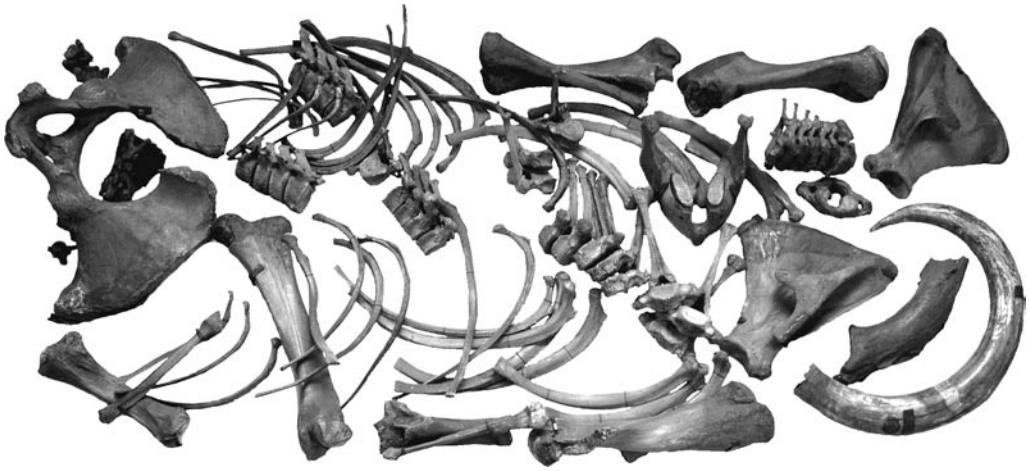


Abb. 12: Skelettrest des oberpleistozänen Mammuts von Siegsdorf (Bayern) ausgestellt im Naturkundemuseum Siegsdorf. Bei dem unvollständigen Skelett handelt es sich um einen alten Mammutbullen, dessen Kadaver von eiszeitlichen Fleckenhyänen auseinandergezerrt wurde. Alle großen Langknochen zeigen massive Verbissspuren von Hyänen an den Gelenkenden, die den Kadaver aber nur teilweise verwertet haben. Der Kadaver lag im Schlamm eines Tümpels oder nahe eines Flußes, möglicherweise teilweise noch wasserbedeckt und konnte anscheinend daher nicht völlig auseinandergerissen werden. Es wurden aber einige große Knochen, wie der rechte Oberschenkel- oder die beiden rechten Unterarmknochen verschleppt. Besonders die kleineren Fußknochen fehlen völlig (Foto PaleoLogic).

Bei diesem Skelett, das anscheinend in einem schlammigen Feuchtgebiet (Schlammmulde, Flußtotarm) gelegen hat, wurden die gesamten Fußknochen verschleppt oder gar komplett aufgefressen. Besonders die Langknochen zeigen an den Gelenkköpfen hervorragend erhaltene parallele Schabspuren der vorderen Schneide- und Fangzähne der Hyänen (Abb. 13). Solch typischer Hyänenverbiss kann an etlichen isoliert gefundenen Mammutknochen auch in Westfalen an Freilandfundstellen (z.B. Herten-Stuckenbusch, Selm-Ternsche, Herne) sehr häufig beobachtet werden. Auch das Mammut von Ahlen (Abb. 10) scheint solche Verbissspuren aufzuweisen, die aber durch präparatorische Auffüllungen derzeit nicht eindeutig zu belegen sind. Wichtig bei diesen Skelettfunden ist die Tatsache, dass es sich um Kadaver handelt, die möglicherweise nur von von einzelnen Hyänen lediglich teilverwertet wurden und in diesem frühen Stadium der Leichenfledderei, aus welchen Gründen auch immer, erhalten geblieben sind. Das Mammut von Siegsdorf ist einerseits noch relativ vollständig, anderseits fehlen nahezu alle Knochen der Füße, aber auch ein gesamter Hinterlauf wie auch die meisten Bereiche des Oberschädels.

Viel wichtigere und eindeutigere Beweise für die Skelettfledderei durch die Hyänen sind aber die zahlreichen Benagungsspuren an den weichen Gelenkköpfen, die an allen Langknochen zu beobachten sind (Abb. 13).

Als Beispiel für die Kraft und Ausdauer der Hyänen, massivste Knochen von 1-1,5 cm Wandstärke völlig verwerten zu können, ist



Abb. 13: Von der eiszeitlichen Fleckenhyäne *Crocuta crocuta spelaea* von außen angefressenes Distalgelenk des linken Humerus mit typischen parallelen Schabspuren in der Spongiosa, die von den Incisivi und Canini herrühren (Foto PaleoLogic).

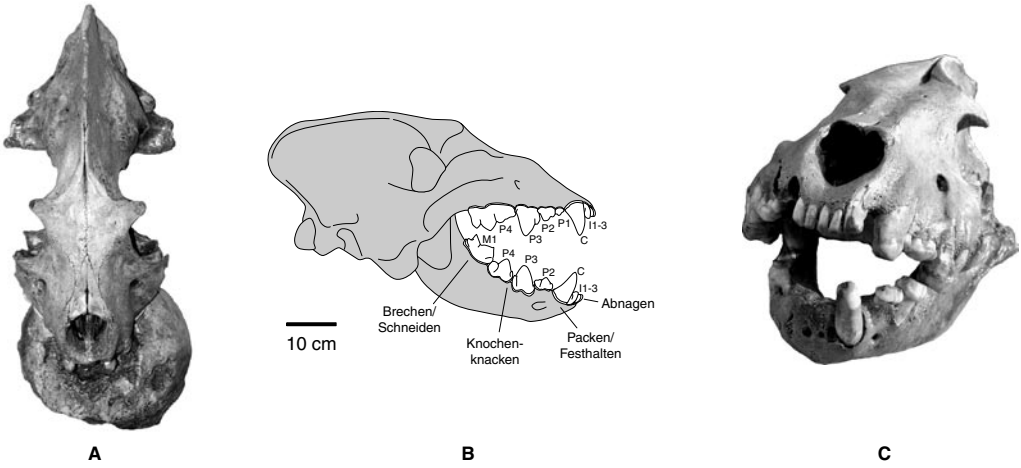


Abb. 14: Zwei Schädel von *Crocuta crocuta spelaea* (GOLDFUSS 1823) aus der Perick-Höhlen-Population. **A.** Oberschädel einer alten eiszeitlichen Fleckenhyäne und Gelenkkopf eines Femurs von *M. primigenius* mit Bissspuren aus der Heinrichshöhle (Sauerland). Der Oberkiefer der Hyäne paßt in diese hufeisenförmige Vertiefung und belegt, wie auch andere Mammutknochen aus dem spätpleistozänen Fleckenhyänenhorst Heinrichshöhle, dass die eiszeitlichen Elefanten und besonders ihre Knochen eine wichtige Nahrungsquelle der Hyänen darstellten (Schädel Staatliche Naturhistorische Sammlung Dresden Nr.-Sundwig-14; Gelenkkopf, Heinrichshöhle Nr. Hemer-222). **B.** Gebissstruktur und Spezialisierung der Zähne der eiszeitlichen Fleckenhyäne, **C.** Nahezu kompletter Schädel einer senilen pleistozänen Fleckenhyäne aus der Heinrichshöhle des Sauerlandes (NW-Deutschland). Die starke Abnutzung, zu Lebzeiten ausgefallene Zähne und völlig zugewachsene Zahnalveolen sowie stark verwachsene Schädelsuturen deuten auf ein Individuenalter von mindestens 25 Jahren hin. Nagespuren am Unterkiefer, den Jochbögen und dem Hinterhaupt wurden durch Kannibalismus durch Hyänen verursacht (Naturkundemuseum Bielefed, Nr. Heinr-1) (Grafik und Fotos PaleoLogic).

hier an einer Verbissreihe der Tibia dargestellt (Abb. 15). Die Benagungen erfolgten meist zuerst am Proximal- oder auch am Distalgelenk. Hier schabten die Hyänen mit den Schneide- und Fangzähnen tiefe Mulden in die weicheren Gelenkbereiche (Abb. 152-3). Die Gelenke wurden dann teilweise komplett abgefressen, sodass nur noch der mittlere harte Knochenschaft übrig blieb (Abb. 153-4). Besonders in Hyänenhorsten des Sauerlandes, wie der Heinrichshöhle, wurden Kadaverreste oder lediglich Knochen des Mammuts eingeschleppt und weiter verwertet.

Wie die wiederentdeckten Altfunde aus den Höhlen- und Freilandbefunden immer deutlicher zeigen, war die eiszeitliche Fleckenhyäne *Crocuta crocuta spelaea* neben dem Menschen der wichtigste Faktor für die Zerstörung von Mammut- und anderen Tierkadavern, die in den Grassteppen herumlagen. Auch heute nehmen die rezenten afrikanischen Fleckenhyänen der Grassteppen dieselbe ökologische Nische ein und jagen häufig mit Familien-Clans Säugetiere wie Zebras (KRUUK 1966, FRANK 1986) oder nehmen Aas jeglicher Tierkadaver an, wobei sie Tierstücke im Schlamm oder Höhlen verstecken (BATEMAN 1987).

Überall sind außerhalb der Höhlen in der Münsterländer Bucht und anderen Fundstellen in Deutschland die Mammutknochen häufig benagt oder fragmentiert aufgefunden worden. Was die Hyäenen nicht sofort verwerten konnten, versteckten sie entweder in Schlammkuhlen entlang der westfälischen Flüsse, wie der Ruhr, Lippe, Emscher, Werre und Weser oder in einigen Höhlenhorsten des Nordsauerlandes wie der Martinshöhle, Heinrichshöhle, Oegerhöhle, Balver Höhle und Rösenbecker Höhle.

Besonders in den Hyänenhorsten wurden die eingeschleppten Kadaverreste und deren Knochen durch die heranwachsenden Junghyänen verwertet. In Notzeiten des harten Winters oder aus Langeweile wurden im Bereich der Hyä-

nenhorste sämtliche Knochen verschiedener eiszeitlicher Tiere verbissen, benagt und teilweise komplett verwertet. Nur Hyänen können das Collagen der Knochen verdauen und somit Knochen als effektive Nahrungsquelle nutzen. Aufgrund des hohen Phosphatanteiles sind daher auch die Exkremente der Hyänen, sogenannte Koprolithen, nicht selten fossil überliefert und in den Horsten meist angereichert (sogenannte Koprolithenhöhlen). Selbst die rezenten Fleckenhyänen Afrikas zeigen dieselben Verhaltensweisen ihrer direkten Vorfahren der Eiszeit. Sie benagen, sammeln und zerknacken die Knochen ihrer Beutetiere und verschlucken die zerkleinerten Knochensplitter, die sie weitestgehend verdauen können (vgl. SUTCLIFFE 1970).

Auch der Mensch des spätpleistozänen Paläolithikums war ein wichtiger Faktor für die Verwertung von Mammutkadavern. Ob er das Mammut tatsächlich mit Lanzen und Speerschleudern erbeutete oder sogar schließlich ausrottete, ist bis heute nicht geklärt. Zahlreiche Zeichnungen und Gravuren in südwestfranzösischen Höhlen wie z.B. Rouffignac, belegen immerhin eine hervorragend detaillierte anatomische und ökologische Kenntnis dieser Eiszeitgiganten, deren Kadaver auf jeden Fall von Steinzeitjägern verwertet wurden, was das Beispiel aus der archäologischen Fundstelle Weinberghöhlen an der Donau (Süd-Deutschland) sehr gut belegt (MÜLLER-KARPE 1966, KOENIGSWALD et al. 1999, Abb. 16). Im frühen Jungpaläolithikum (ca. 30.000 vor Heute) wurden dort sechs zusammenhängende Lendenwirbelsäulen des Mammuts hinter einem Schädel deponiert, dessen Stosszähne erst später aus den Alveolen herausfielen. Die mit Filetfleisch zusammenhängenden Lendenbereiche wurden von steinzeitlichen Jägern an den Lagerplatz geschafft. Nach der Entfleischung de-



Abb. 15: Verbissreihe am Beispiel der Tibia von *Mammuthus primigenius*. Knochen vom Mammut wurden durch eiszeitliche Fleckenhyänen *Crocuta crocuta spelaea* (GOLDFUSS 1823) meist stark benagt, Gelenkköpfe komplett abgefressen und schließlich Knochensplitter noch als „Knabbersticks“ verwertet. **1.** Komplette linke Tibia montiert im Mammutskelett von Ahlen (Slg. Geologisch-Paläontologisches Museum der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster, No. A5N.383), cranial. **2.** Linke Tibia im vorderen Proximalgelenkkopf tief in die Spongiosa ausgehöhlt, Freilandfundstelle in Westfalen (Slg. Geologisch-Paläontologisches Museum der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster, No. A5N.197), cranial. **3.** Rechte Tibia mit abgefressenem Proximal-Gelenkkopf und tief in die Spongiosa ausgehöhltem Distalgelenk, Freilandfundstelle Herne (Slg. Emschertalmuseum in Dauerausstellung, ohne Nr.), cranial. **4.** Mittlerer Knochenschaft einer rechten Tibia, Fleckenhyänenhorst Heinrichshöhle (Slg. Heinrichshöhle, Nr. Hemer-781), caudal. **5.** Knochensplitter vermutlich einer Tibia, der besonders an einem Ende stark benagt und verbissen wurde, Fleckenhyänenhorst Heinrichshöhle (Slg. Heinrichshöhle, Nr. Hemer-224) (Fotos PaleoLogic).

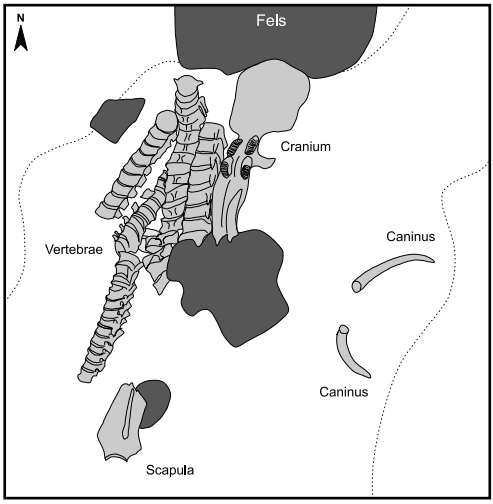


Abb. 16: Vom frühen modernen Menschen (Jungpaläolithikum, ca. 30.000 vor heute) wurden sechs zusammenhängende Lendenwirbelsäulen des Mammuts hinter einem Schädel deponiert, dessen Stosszähne erst später aus den Alveolen herausgefallen sind. Auch ein Schulterblatt wurde an der archäologischen Fundstelle Weinberghöhlen bei Neuburg an der Donau (Süd-Deutschland) gefunden. Einige Knochen zeigen Verbissspuren von eiszeitlichen Fleckenhyänen. Dieser Befund zeigt, dass eiszeitliche Fleckenhyänen tatsächlich noch den „Küchenabfall" der Steinzeitjäger verwertet haben (umgezeichnet nach MÜLLER-KARPE 1966, Grafik PaleoLogic).

ponierte man die noch zusammenhängenden Lendenwirbelsäulenabschnitte hinter einem Mammutschädel.

Eiszeitliche Fleckenhyänen sollen dann erst später noch einige Knochen benagt haben, besonders die oberen noch aus dem Boden herausschauenden Bereiche (vgl. KOENIGSWALD et al. 1999). Dieser Befund zeigt, dass eiszeitliche Fleckenhyänen tatsächlich noch den „Küchenabfall" der Steinzeitjäger verwertet haben. Daher sind möglicherweise auch zahlreiche, von Menschen bei der Knochenmarkgewinnung produzierte Splitter der Mammut-Langknochen ebenfalls durch die Fleckenhyänen angenommen und in ihre Horste verschleppt und intensiv benagt worden („Knabbersticks", vgl. Abb. 6-7, 17).

Auch in Norddeutschland sind im Sauerland, beispielsweise in der Balver Höhle neben mittel- und frühjungpaläolithischen Steinartefakten (GÜNTHER 1964, BOSINSKI 1984, JÄRIS 1993), etliche Mammutknochen, sogar Stoßzähne und Backenzähne gefunden worden (SIEGFRIED 1961). Besonders die Balver Höhle zeigt die Problematik durch Hyänen eingeschleppter Eiszeittierknochen und Gefahr der Fehlinterpretation sehr deutlich. Die meisten Höhlen des Sauerlandes waren Höhlenbärenhorste. Nur etwa fünf Höhlen (vgl. DIEDRICH 2004c) wurden intensiv von den eiszeitlichen Fleckenhyänen als Horste genutzt (siehe Abb. 1). Einige Höhlen waren auch Siedlungsorte des Neandertalers (ca. 120.000-37.000 vor Heute) und frühen modernen Menschen des Jungpaläoloithikums (ca. 37.000-15.000 vor Heute). Die Balver Höhle ist ein Beispiel für die Nutzung durch den Höhlenbären, der Fleckenhyäne und des paläolithischen Menschen. Da gerade die Hyänen etliche Mammut- und Knochen jeglicher Eiszeittiere in die Höhlen verschleppten, ist sowohl bei der Balver Höhle, als auch an vielen Höhlenfundplätzen, nicht geklärt, ob Mammutknochen rein anthropogen eingeschleppt wurden, was nach den derzeitigen Nachuntersuchungen widerlegbar ist.

Die Sichtung von Knochenmaterial aus der Balver Höhle im Geologisch Paläontologischen Museum der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster und dem Emschertalmuseum Herne zeigt nun, dass sowohl Fleckenhyänenknochen vorhanden sind und etliche Knochen großer Eiszeittiere wie Mammut, Wollnashorn, Höhlenbär, Riesenhirsch oder Pferd (DIEDRICH 2004d) deutliche Verbissspuren aufweisen, die nur von Hyänen herrühren können. Gerade solche paläolithischen Fundplätze müßten nachuntersucht werden. Nicht nur Mammut-Knochensplitter wurden an solchen Fundplätzen gerne den Aktivitäten des Neandertalers zugeschrieben. Tatsächlich produziert aber eine einzige eiszeitliche Fleckenhyäne ebenfalls solche Splitter, wie sie am Hyänen- und Höhlenbärenhorst Heinrichshöhle (Sauerland) gefunden wurden (Abb. 17). Selbst ein einzelner Mammut-Langknochensplitter mit sogenanntem „backflaking" (rückwärtigen Ausbrüchen) aus dem Hyänenhorst Heinrichshöhle kann sowohl von Menschen, als auch von Hyänen produziert worden sein.

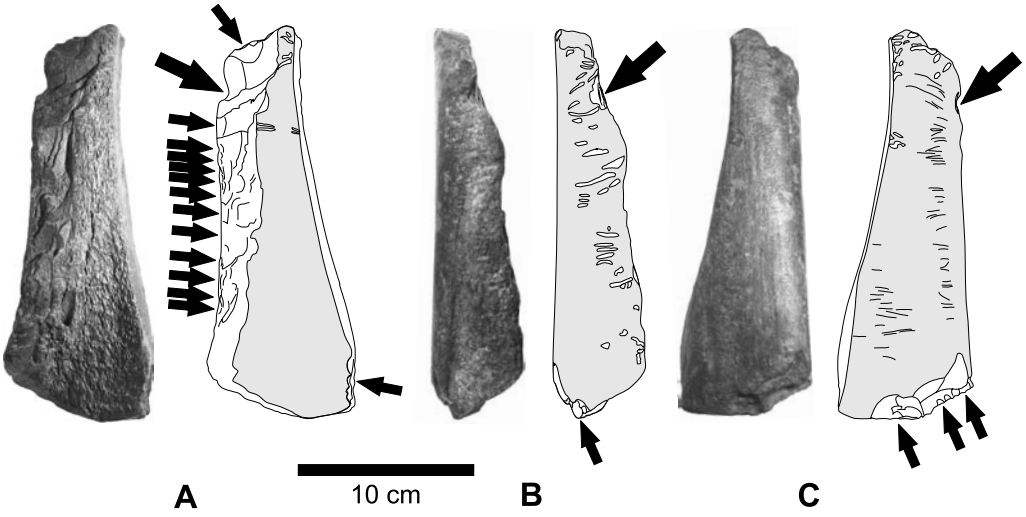


Abb. 17: Mammut-Langknochensplitter mit rückwärtigen Ausbrüchen („backflaking", kleine Pfeile) sowie Verbiss durch eiszeitliche Fleckenhyänen. Dieser und andere benagte Mammutknochen stammen aus dem oberpleistozänen Heinrichshöhlen-Hyänenhorst (Sauerland, NW-Deutschland). Feine parallele Schrammen könnten neben dem starken „backflaking" einen anthropogen entfleischten und zerschlagenen Langknochen belegen. Dieser wurde möglicherweise anschliessend von einem Steinzeitjägerlagerplatz einer nordsauerländer Höhle oder einem Abri von einer Hyäne aufgesammelt, in den Horst verschleppt und dort an einem Ende und an einer Kante nicht sehr intensiv benagt. Der grosse schwarze Pfeil markiert die ?anthropogene Schlagmarke oder ?Einkerbung durch den P4/M1 einer Hyäne.

Da in der Heinrichshöhle keine anthropogenen Einflüsse (fehlende Artefakte) zu erkennen sind, könnte der Mammut-Langknochensplitter von Hyänen aus jungpaläolithischen Siedlungsplätzen der Umgebung verschleppt und in der Heinrichshöhle benagt worden sein.

Der moderne Mensch verwertete das Mammut als Nahrung und desen Knochen als Rohmaterial für die Werkzeugherstellung und vor etwa 15.000 bis 19.000 Jahren sogar zum Bau von igluartigen Behausungen, in dem er Mammutunterkiefer übereinanderstapelte, mit Schulterblättern das Dach konstruierte und den Eingang mit Stoßzähnen flankierte. In Mezhirichi, etwa 110 Kilometer südlich von Kiew, wurden die Reste dieser einmaligen Freiland-Behausungen entdeckt, die aus hunderten von Mammutknochen errichtet worden waren (GLADKIN et al.1989). Ob diese von erbeuteten Tieren stammen oder von aufgesammelten Knochen, sei dahingestellt. Wichtig ist, dass der Mensch in der letzten Eiszeit neben der eiszeitlichen Fleckenhyäne einen großen Einfluß auf die Verteilung und Zerstörung von Mammutkadavern und deren Knochen hatte. Sicher ist, dass er zumindest Knochen zu Werkzeugen oder Elfenbein als Schmuck-Rohmaterial verarbeitete (SCHEER 2001).

Bis in das Holozän konnten Menschen dem Mammut noch auf den Wrangel Inseln mit kleinwüchsigen Formen begegnen (VARTANYAN ET AL. 1993), bis es dann ausgerottet wurde oder aufgrund der klimatischen Veränderungen in den Rückzugsgebieten ausstarb (vgl. WARD 1998).

Zuallerletzt waren die verzweigten Flüsse der Urstromtäler und auch in der Nacheiszeit die mäandrierenden Flüsse für eine Umlagerung von Knochen verantwortlich (vgl. SKUPIN et al. 1993), wobei nur diejenigen Knochen überliefert wurden, die entweder im Grundwasser lagen oder im Höhlenlehm überdauerten, bis sie ausgegraben wurden.

5. Aktuopaläontologie

Mammute mit ihren Jungtieren stapften während der letzten Eiszeit in Herden durch das Gras der Münsterländer Bucht und in der norddeutschen Tiefebene entlang des Wiehengebirges und Sauerlandes. Diese eiszeitlichen Elefanten standen teilweise in kleineren Gruppen zusammen (VERESCHAGIN & BARISHNIKOV 1982, LATREILLE & LAFFONT 2000), die eine eiszeitliche Fleckenhyäne nicht erfolgreich angreifen konnte. Höchstens ein krankes Alttier oder Jungtiere waren die Beute von Fleckenhyänen-Clans oder des eiszeitlichen Löwen. Die Fleisch- und Knochenklötze der ausgewachsenen Mammute wurden von den eiszeitlichen Fleckenhyänen oder eiszeitlichen Wölfen sicherlich nicht erjagt und ausschließlich als bereits verendete Tiere verwertet.



Abb. 18: Nachbildung eines späteiszeitlichen Mammuts (Foto und Tiernachbildung D. Luksch, nachbearbeitet durch PaleoLogic).

Entdeckte eine Hyäne einen solchen Fleischberg, so wurde der gesamte Clan mit bis zu 25 Tieren verständigt, der dann ans Werk ging, sofern hier nicht Menschen diese vom Kadaver vertrieben. Von allen Seiten aus wurde das Mammut von den Hyänen angefressen, zuerst das Fleisch und dann die Sehnen verwertet. Danach fingen die Fleckenhyänen an, die Knorpel und weicheren Gelenkköpfe abzunagen. Da Mammutkadaver teilweise unter Wasser an verzweigten eiszeitlichen Flüssen oder Gletscherseen lagen, konnten die Hyänen die Knochen gelegentlich nicht aus dem Skelettverband herausreißen oder weit verschleppen. In vielen Fällen wurden die Kadaver aber über mehrere Tage hinweg von Hyänen verwertet und völlig auseinandergerissen.

Stücke, die nicht sofort aufgefressen wurden, versteckten die Hyänen als Vorrat in Schlammkuhlen nahe der Flüsse wie der Weser, Werre, Ems, Lippe, Ruhr und Emscher oder gerade zur Aufzuchtzeit im Sommer in den Hyänenhöhlenhorsten im Nordsauerland. Besonders die massiven Knochen der Vorder- und Hinterläufe des Mammuts wurden nicht nur mit kleinen Bruchstücken in die Perick- und andere Höhlen des Sauerlandes verschleppt. Dass auch Schädelreste von *M. primigenius* wie auch schwere bezahnte Unterkiefer in die Höhle gezerrt wurden, ist schon erstaunlich und zeigt die Kraft und Ausdauer der Fleckenhyänen. Vielleicht waren gerade Stoßzähne und Kiefer oder Oberschädel auch Hinterlassenschaften des Menschen, die im Höhlenbereich liegen gelassen und erst später von Hyänen angenommen wurden, wie am Lagerplatz Weinberghöhlen. In einigen Fällen müssen bereits Knochensplitter von den Hyänen angenommen worden sein. Solche Splitter stammen meist von Knochen, die in den Grassteppen lagen und durch Frostsprengung bereits Risse im Knochenschaft vorzeichneten. Nur in diesen Fällen konnten die Hyänen die 1,5 cm dickwandigen Knochen weiter nahezu vollkommen verwerten.

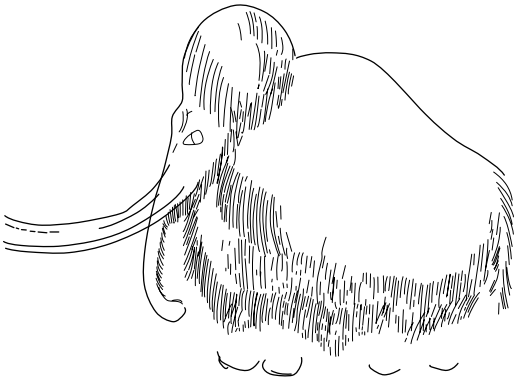


Abb. 19: Höhlenmalerei eines späteiszeitlichen Mammuts in der Höhle Font-de-Gaume, Südwestfrankreich aus dem Jungpaläolithikum (ca. 15.000 vor Heute, Magdalénien, umgezeichnet nach CAPITAN et al. 1910, durch PaleoLogic).

Vielleicht verschleppten die Hyänen aber auch gelegentlich Knochensplitter von ehemaligen Lagerplätzen der späteiszeitlichen Jägergruppen, die große Langknochen zur Markgewinnung in Höhlen oder Abris aufschlugen. Sicherlich begegneten sich beide Jäger gelegentlich, wobei die Hyänen besonders dämmerungs- und nachtaktiv waren und sich die Menschen durch Feuerstellen an den Lagerplätzen die Tiere in der Nacht auf Distanz hielten. Außergewöhnlich sind gerade die „Knabbersticks", einseitig oder zweiseitig benagte Knochensplitter von Langknochen des Mammuts, die besonders in den Hyänenhöhlenhorsten des Sauerlandes zu finden sind. Sie zeigen, dass Fleckenhyänen die Knochen zwischen ihre Pfoten klemmten und immer von den spitzen Seiten aus intensiv benagten, erst eine Seite und wenn genügend Zeit dafür war, dann von der anderen Seite. Wahrscheinlich sind es insbesondere junge eiszeitliche Fleckenhyänen gewesen, die in der Höhle vor ihren Artgenossen Schutz suchten und dort Knochen aus Langeweile und zur Nahrungsaufnahme beknabberten.



Abb. 20: Jungpaläolithische Zeltanlage, die aus Mammutknochen, insbesondere Unterkiefern und Schulterblättern vor etwa 15.000 bis 19.000 Jahren in Mezhirichi errichtet wurde (Gestaltung und Foto D. Luksch).

Danksagung

Herrn Dr. U. Linnemann (Leiter der Staatlichen Naturhistorische Sammlung Dresden) sowie den Präparatoren M. Röthel und R. Winkler danke ich für die Ausleihe der umfangreichen Knochensammlung SACK. Besonders gilt mein Dank für die Projektkooperation 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 und Knochen aus Petershagen vergleichen zu können danke ich der Museumsleiterin des Naturkundemuseums Bielefeld Frau Dr. I. Wrazlido sowie Herrn DR. M. Büchner. Die Einsicht in das Material aus den Werrekiesen im Heimatmuseum Löhne ermöglichten Herr J. Kuschke und Herr Dr. H. Henke. Herrn Dr. M. Bertling erlaubte den Zugang zur umfangreichen westfälischen Eiszeitsäuger-Sammlung und des Ahlener Mammut-Skelettes im Geologisch-Paläontologischen Museum der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster. Herr Dr. R. Darga als Leiter des Naturkundemuseums Siegsdorf ermöglichte die Fotoarbeiten sowie Materialeinsicht. Frau Dr. G. Wand-Seyer vom Emschertalmuseum Herne machte den Zugang der Eiszeitsäugersammlung möglich. Weiterhin danke ich Herrn M. Walders für Informationen und die Einsicht von Knochenfunden aus der Emscher-Niederterrasse von Bottrop-Welheim und Herten-Stuckenbusch sowie Abbildungsmöglichkeit des nachgebildeten Mammut-Skelettes aus dem Museum für Ur- und Ortsgeschichte Quadrat Bottrop und für die Abbildungsmöglichkeit der Mammut-Tiernachbildung Herrn D. Luksch.

Literatur

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

BOSINSKI, G. (1984): Paläolithische Funde in den Höhlen Nordrhein-Westfalens. – In: Ek, C. & Pfeffer, K. H. (Hrsg.): Le karst belge/Karstphänomene in Nordrhein-Westfalen. Kölner Geographische Arbeiten, **45**: 371-398; Köln

COPE, G.R. & LISTER, A.M. (1987): Late-glacial mammoth skeletons from Condover, Shropshire, England. – Nature, **330**: 472-474; London

DIEDRICH, C. (2004a): Reste von *Mammuthus primigenius* (BLUMENBACH 1799) aus den oberpleistozänen Weserkiesen bei Petershagen (Norddeutschland). – Philippia (im Druck)

DIEDRICH, C. (2004b): Oberpleistozäne Fleckenhyänenreste (*Crocuta crocuta spelaea* GOLDFUSS 1823)) aus Flussterrassenablagerungen in der Münsterländer Bucht (NW Deutschland). – Philippia, **11 (3)**: 227-234; Kassel

DIEDRICH, C. (2004c): 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. (2004d): 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

FELIX, J. (1912): Das Mammuth von Borna. – Veröffentlichungen des städtischen Museums für Völkerkunde, **4**: 1-52; Leipzig

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

GARUTT, W.E. (1964): Das Mammut. – 140 S., Neue Brehm-Bücherei; Wittenberg

GLADKIN, M.I., KORNIJEZ, N.L. & SOFFER, O. (1989): Mammutknochen-Behausungen in der russischen Ebene. – In: Siedlungen der Steinzeit. Spektrum der Wissenschaft, 12-18; Heidelberg

GÜNTHER, K. (1964): Die altsteinzeitlichen Funde der Balver Höhle. – Bodenaltertümer Westfalens, **8**: 1-165; Münster

HEINRICH, A. (1983): Die Eiszeiten. Unterricht in Westfälischen Museen. Heft 13. – 67 S., Druckhaus Cramer; Greven

HENKE, H.-J. (1969): Zum Problem der saaleeiszeitlichen Terrassenbildungen im Unterlauf der Werre. – Eiszeitalter und Gegenwart, **20**: 84-89; Stuttgart

JÄRIS, O. (1993): Das Mittelpaläolithikum der Balver Höhle. Stratigraphie und Formenkunde. – In: Hackler, C. Heinrich, A. & Krause, E.-B. (Hrsg.): Archäologie im Ruhrgebiet **1, 1991**. Geologie, Paläontologie und Vor- und Frühgeschichte zwischen Lippe und Wupper, 65-84, Gelsenkirchen

JOGER, U. & KOCH, U. (1995): Mammuts aus Sibirien. – 135 S., Hessisches Landesmuseum; Darmstadt

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

KOENIGSWALD, VON W. MÀller-Beck, H. & Pressmar, E. (1999): Archäologie und Paläontologie in den Weinberghöhlen von Mauern (Bayern), Grabungen 1937-1967. – Archaeologica Venatoria, **3**: 1-152; Tübingen

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

LATREILLE, F. & LAFFONT, R. (2000): Mammouth. – 187 S., Imprimerie Clerc; Paris

MÜLLER-KARPE, H. (1966): Handbuch der Vorgeschichte I, Altsteinzeit. – 274 S.; München

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).

SCHEER, A. (2001): The utilisation of mammoth remains as raw material and its importance for the Gravettian people of the German Danube. – The World of Elephants – International Congress, 455-459; Rome

SIEGFRIED, P. (1959): Das Mammut von Ahlen. – Paläontologische Zeitschrift, **33**: 172-184, Stuttgart

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. & STAUDE, H. (1995): Quartär. – In: GLA (Hrsg.): Geologie im Münsterland, 71-95; Münster

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

VARTANYAN, S.L., GARRUT, V.E. & SHER, A.V. (1993): Holocene dwarft mammoths from Wrangel Island in the Sibirian Arctic. – Nature, **362**: 337-340; London

VERESCHAGIN, N.K. & BARISHNIKOV, G.F. (1982): Paleoecology of the mommoth fauna in the Eurasian Arctic. – In: Hopkins D.M. et al. (Hrsg.): Paleoecology of Beringia, 267-280, Academic Press; New York

WARD, P.D. (1998): Ausgerottet oder ausgestorben? Warum die Mammuts die Eiszeit nicht überleben konnten. – 263 S., Birkhäuser; Basel

ZIEGLER, R. (1994): Das Mammut (*Mammuthus primigenius* BLUMENBACH) von Siegsdorf bei Traunstein (Bayern) und seine Begleitfauna. – Münchner geowissenschaftliche Abhandlungen, Reihe A, Geologie und Paläontologie, **26**: 49-80; München.

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: Von eiszeitlichen Fleckenhyänen benagte Mammuthus primigenius (BLUMENBACH 1799)-Knochen und -Knabbersticks aus dem oberpleistozänen Perick-Höhlenhorst (Sauerland) und Beitrag zur Taphonomie von Mammutkadavern 63-84