PHILIPPIA	12/1	S. 47-62	11 Abb. / 1 Tab.	Kassel 2005

Cajus Diedrich

Benagte und zerknackte Knochen des eiszeitlichen Pferdes *Equus ferus przewalskii* POLJAKOFF 1881 aus einem oberpleistozänen Fleckenhyänenhorst des Nordsauerlandes und westfälischen Freilandfundstellen

Abstract

Upper Pleistocene bone remains of the late ice age horse *Equus ferus przewalskii* POLJAKOFF 1881 from old digs in the Perick cave systems at Hemer (Sauerland, Northwest Germany) prove at 51 bone and tooth remains five individuals. Mares and stallions are present, while nearly all bones are from adult individuals. Clear visible bite, nibbling and cracking structures are present at 94% of the bones that were figured for comparisons to isolated freeland finds. At Westphalian sites in the Münsterland Bay such nibbling and biting structures are present at some horse bones, that prove the Przewalskii horse as an important prey for the ice age spotted hyaena *Crocuta crocuta spelaea* (GOLDFUSS 1823). The low percentage of 12% of all prey bones (excluding cave bear bones), and more less same percentages of all other large ice age mammals indicate a non-specialization of the ice age spotted hyaenas for feeding on horses.

Zusammenfassung

Ober-Pleistozäne Knochenfunde des eiszeitlichen Pferdes *Equus ferus przewalskii* POLJAKOFF 1881 aus Altgrabungen im Perick-Höhlensystem in Hemer (Sauerland, Norddeutschland) belegen an 51 Knochen und Zahnfunden fünf Individuen. Es sind Stuten und Hengste im Knochenmaterial vertreten, wobei nahezu alle Knochen von ausgewachsenen Tieren stammen. Es können deutliche Verbiss- und Zerknackstrukturen an 94% der Pferdeknochen des eiszeitlichen Fleckenhyänenhorstes für Vergleiche an isolierten Knochenfunden aus Freilandfunden abgebildet werden. Auch an westfälischen Freilandfundstellen der Münsterländer Bucht werden solche Hyänen-Verbisspuren an Pferdeknochen beobachtet, die das Przewalski-Pferd als wichtige Nahrungsquelle der eiszeitlichen Fleckenhyäne *Crocuta crocuta spelaea* (GOLDFUSS 1823) belegen. Da die Pferdeknochen lediglich einen Anteil von 12% an allen Beutetierknochen (ohne Höhlenbärenknochen) des Hyänenhorstes einnehmen, und alle eiszeitlichen Großsäuger am Beutespektrum mehr oder weniger gleichanteilig vertreten sind, ist keine Jagd- oder Beutespezialisierung der eiszeitlichen Fleckenhyänen auf Pferde zu erkennen.

Inhalt

1. Einleitung 48
2. Geologie 49
3. Paläontologie 53

4. Aktuopaläontologie 59
Danksagung 61
Literatur 61

1. Einleitung

1784 wurden erstmals Knochenentdeckungen im Nordsauerland aus der „Sundwiger Höhle“ (heute „Alte Höhle“ genannt) von Hemer (Abb. 1) erwähnt. Die Alte Höhle und die benachbarte Heinrichshöhle bilden nach der Entdeckung einer begehbaren Verbindung ein zusammenhängendes Höhlensystem im devonischen Massenkalk („Perick-Höhlensystem“, vgl. WEBER 1997), wobei die Eingänge nur ca. 100 m voneinander entfernt sind. 1804-1805 wurden Tierknochenfunde aus diesen Höhlen zwecks osteologischer Untersuchungen an den bedeutenden französischen Biologen CUVIER nach Paris gesendet, der diese 1805-1806 in einem seiner umfassenden Werke über die fossilen Bären und Hyänenreste als „Funde aus der Sundwiger Höhle“ erwähnte.

1823-1824 erschienen zwei paläontologische Berichte von NÖGGERATH über die Knochenfundbeschreibungen aus den „Sundwiger Höhlen“ (Heinrichshöhle, Alte Höhle), wobei der Paläontologe GOLDFUSS (Universität Bonn) die osteologischen Bestimmungen vorgenommen hatte. Es wurden verschiedene Eiszeittiere aufgelistet (in Klammern die alten lateinischen Bezeichnungen), deren Knochen oft „Spuren von Benagung und Eindrücken von Zähnen“ zeigten. Die überwiegenden Knochen stammten von einem „außerordentlich großen Höhlenbären (*Ursus spelaeus*)“. Hier wird bereits ein erster vollständiger Schädel einer „Höhlen-Hyäne (*Hyaena spelaea*)“ und eine zusätzliche, mit Nagespuren versehene Unterkieferhälfte dieser Art aufgelistet. Weiterhin wurden eine rechte und linke Unterkieferhälfte mit jeweils den ersten vier Backenzähnen des „Riesenhirsches (*Cervus giganteus*)“ und ein abgenagter Unterkiefer eines „Hirsches“ beschrieben. Auch eine mit parallelen Furchen versehene Geweihstange des „Edelhirsches der Vorzeit (*Cervus elaphus fossilis*)“ fand sich. Es erscheint in den Aufzählungen auch ein vollständiger Schädel des „Höhlenvielfraß (*Gulo spelaeus*)“. Interessanterweise folgten auch Nennungen von zwei Unterkiefer-Backenzähnen sowie ein Schädelrest eines „Nashorns“, wiederum mit Nagespuren versehen. Dieser soll an einer Stelle der Höhle gefunden worden sein, an der kein Nashorn hätte jemals gelangen können. Anscheinend wurden auch nacheiszeitliche Tierreste aufgeführt, wie Unterkiefer und Gaumenstücke des Braunbären „(*Ursus arctoideus*)“ und merkwürdigerweise ein benagter Unterkiefer eines „Schweins (*Sus priscus*)“. Erstaunlicherweise waren zur damaligen Zeit keine Löwen- oder Wolfreste bekannt, die aber nach den jetzigen Neubearbeitungen hier bereits in der Faunenliste mit einigen Knochen ergänzt werden können. Auch GIEBEL (1849) und KLAATSCH (1904) erstellten Listen mit Tierknochen, die keine weiteren Arten hinzufügten. 1903 wurden große Teile der Heinrichshöhle dann durch den Gastwirt MEISE mit Schaufel und Spitzhacke ausgeräumt und viele Gänge weiter vertieft (MEISE 1926). Auch die Alte Sundwighöhle wurde bereits im 19. Jhd. weitestgehend nach Knochen durchwühlt. Hierbei kamen zahlreiche Knochen in beiden Höhlenteilen zum Vorschein, wobei die Knochen aus der Heinrichshöhle teilweise in dieser auf einem Knochenhaufen deponiert wurden. 2003, also 100 Jahre nach dem Ausbau der Heinrichshöhle zur Besucherhöhle, wurde ein vollständiger Hyänenschädel in den Magazinen des Naturkundemuseums Bielefeld wiederentdeckt (DIEDRICH 2004), der das „Heinrichshöhlenprojekt“ ins Rollen brachte. 2.419 Knochen wurden aus verschiedensten Sammlungen zusammengeführt. Die in der Heinrichshöhle befindliche große Sammlung konnte zusammen mit den wichtigen Funden aus dem Naturkundemuseum Bielefeld, dem umfangreichen Knochenmaterial aus den Staatlichen Naturhistorischen Sammlungen Dresden, einigen Knochen aus dem Geologisch-Paläontologischen Museum der WWU Münster, aus dem Museum für Ur-und Ortsgeschichte Quadrat Bottrop und dem Knochenhaufen in der Höhle eine international wichtige Sammlung eiszeitlicher Säugetiere bilden. Nur durch die Wiedervereinigung der über hundert Jahre lang zerstreuten Knochen gelang es, die wissenschaftliche Bedeutung zu erkennen, Skelette zusammenzusetzen und die spannende Geschichte eines Hyänenhorstes aus

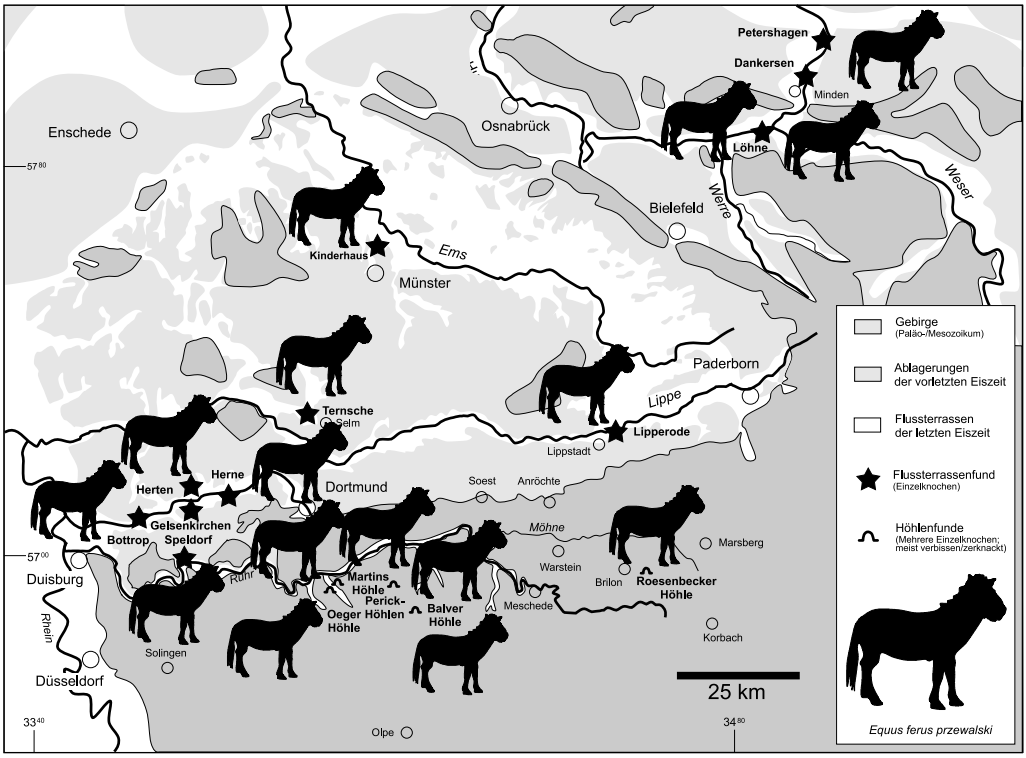


Abb. 1: Lage des oberpleistozänen Fleckenhyänenhorstes Perick-Höhlen in Hemer sowie anderen späteiszeitlichen Fleckenhyänenhorsten im Nordsauerland und Freilandfundstellen mit benagten Pferdeknochen sowie Fundstellen mit unbenagten Einzelknochen in NW-Deutschland.

der letzten Eiszeit nach und nach erzählen zu können. Insgesamt sind noch heute drei Höhlenbärenskelette, ein Hyänenskelett, hunderte von Bärenknochen, und dutzende von Einzelknochen verschiedenster Eiszeittiere wieder an ihren ursprünglichen Herkunftsort zurückgeführt worden, auch die hier beschriebenen eiszeitlichen Pferdeknochen.

Vor den Auswertungen mussten die Knochen präparatorisch aufbereitet werden. An vielen klebte noch das Geheimrezept von Meises Konservierung, ein Bienenwachs, oder eine Leimmmischung an den Funden der Staatlichen Naturhistorischen Sammlungen Dresden. Diese mussten mühsam entfernt werden, damit die Knochen mit Kunstharzlacken auf Nitrobasis dauerhaft konserviert werden konnten. Auch wurden einige bei den Ausgrabungen zerbrochene und schon vorher auseinandergefallene Jungbärenschädel und andere zerfallene Knochen wieder zusammengefügt. Diese Präparation und wissenschaftliche Auswertung ist nun die Grundlage für eine sukzessive digitale Aufnahme und Auswertung der Knochen und zukünftigen musealen Präsentation der gesamten Funde in der Heinrichhöhle.

2. Geologie

Die meist gerundeten Gerölle der Kiese des Knochenhorizontes (Abb. 2) sind nicht größensortiert, d.h. von feinstem Ton bis zu dicken Kalkblöcken sind alle Korngrößen vertreten. Dieses deutet auf eine Vermengung von Sedimenten, die verschiedene Ursachen hatten. Neben den devonzeitlichen Sandsteinen und tertiären oder pleistozän umgelagerten Ei-

Nr.	Inv.-Nr.	Knochen-typ	Komentar	li	re	Anzahl	Alter	Ver-biss	Origi-nal	Sammlung
1	Sundwig-167	Cranium	Prae-, Maxillar, Perioticum			1 (4)	adult		x	Naturhistorische Sammlungen Dresden
2	Hemer-834	Mandibula	Gelenk		x	1	adult			Heinrichshöhle
3	Hemer-814	Mandibula	unvollständiger Kieferast mit P1-M3		x	1	adult	x	x	Heinrichshöhle
4	Sundwig-166	Mandibula	Fragment mit P1	x		1	adult	x		Naturhistorische Sammlg. Dresden
5	Hemer-235	Mandibula	Fragment mit rechtem I			1	adult	x	x	Heinrichshöhle
6	Hemer-766	Mandibula	Fragment mit allen I und C			1	adult	x	x	Heinrichshöhle
7	Heinr-34	Dens	UK P3		x	1	adult			Naturkundemuse-um Bielefeld
8	Heinr-36	Dens	UK P3	x		1	adult			Naturkunde-museum Bielefeld
9	Heinr-37	Dens	UK M2	x		1	adult			Naturkunde-museum Bielefeld
10	Hemer-798	Dens	UK P3		x	1	adult			Heinrichshöhle
11	Hemer-237	Dens	UK M3		x	1	adult			Heinrichshöhle
12	Hemer-796	Dens	OK P2		x	1	adult			Heinrichshöhle
13	Hemer-797	Dens	OK P3	x		1	adult			Heinrichshöhle
14	Sundwig-163	Dens	OK M1	x		1	adult			Naturhistorische Sammlg. Dresden
15	Sundwig-164	Dens	OK M2		x	1	adult			Naturhistorische Sammlg. Dresden
16	Sundwig-162	Dens	OK M1	x		1	adult			Naturhistorische Sammlg. Dresden
17	Sundwig-154	Dens	UK P3		x	1	adult			Naturhistorische Sammlg. Dresden
18	Sundwig-155	Dens	UK P3		x	1	adult			Naturhistorische Sammlg. Dresden
19	Sundwig-157	Dens	UK P3		x	1	adult			Naturhistorische Sammlg. Dresden
20	Sundwig-161	Dens	OK M2	x		1	adult			Naturhistorische Sammlg. Dresden
21	Sundwig-158	Dens	OK M3	x		1	adult			Naturhistorische Sammlg. Dresden
22	Sundwig-160	Dens	OK P2	x		1	adult			Naturhistorische Sammlg. Dresden
23	Sundwig-156	Dens	UK P2	x		1	adult			Naturhistorische Sammlg. Dresden
24	Sundwig-159	Dens	OK P3		x	1	adult			Naturhistorische Sammlg. Dresden
25	A5 F1273	Scapula	unvollständig	x		1	adult		x	GPI Münster
26	Hemer-799	Metacarpus	ohne Distal-gelenk	x		1	adult			Heinrichshöhle

Nr.	Inv.-Nr.	Knochen-typ	Komentar	li	re	Anzahl	Alter	Ver-biss	Origi-nal	Sammlung
27	Hemer-818	Metacarpus	ohne Distal-gelenk	x		1	adult	x	x	Heinrichshöhle
28	Hemer-819	Metacarpus	ohne Distal-gelenk		x	1	adult			Heinrichshöhle
29	Sundwig-153	Phalanx III	Manus, nahezu vollständig			1	adult	x		Naturhistorische Sammlg. Dresden
30	Hemer-787	Pelvis	Acetabulum	x		1	adult	x	x	Heinrichshöhle
31	Hemer-768	Pelvis	Acetabulum		x	1	adult	x		Heinrichshöhle
32	Hemer-765	Pelvis	Acetabulum	x		1	adult	x	x	Heinrichshöhle
33	Hemer-141	Femur	Fragment	x		1	adult	x	x	Heinrichshöhle
34	Hemer-785	Tibia	Distalgelenk		x	1	adult	x	x	Heinrichshöhle
35	Hemer-228	Tibia	Distalgelenk	x		1	adult			Heinrichshöhle
36	Hemer-815	Tibia	Fragment			1	adult			Heinrichshöhle
37	Hemer-864	Tibia	Fragment			1	adult			Heinrichshöhle
38	Hemer-1369	Tibia	Fragment			1	adult			Heinrichshöhle
39	Hemer-845	Tibia	Fragment		x	1	adult	x		Heinrichshöhle
40	Hemer-769	Metatarsus	Komplett		x	1	adult	x	x	Heinrichshöhle
41	Hemer-827	Metatarsus	Komplett		x	1	adult	x		Heinrichshöhle
42	Hemer-862	Metatarsus	Fragment			1	adult	x	x	Heinrichshöhle
43	Hemer-860	Metatarsus	Fragment			1	adult			Heinrichshöhle
44	Hemer-861	Metatarsus	Fragment			1	adult	x	x	Heinrichshöhle
45	Hemer-767	Phalanx I	nahezu vollständig			1	adult	x	x	Heinrichshöhle
46	Sundwig-152	Phalanx I	Komplett			1	adult			Naturhistorische Sammlg. Dresden
47	Sundwig-165	Phalanx III	nahezu vollständig			1	adult	x	x	Naturhistorische Sammlg. Dresden
48	Sundwig-152	Phalanx II	Pes, Komplett		x	1	adult			Naturhistorische Sammlg. Dresden
49	Sundwig-767	Phalanx II	Pes, Komplett		x	1	adult	x	x	Heinrichshöhle
50	Hemer-784	Cervical-Vertebra	unvollständig			1	juvenil		x	Heinrichshöhle
51	Sundwig-299	Thoracal-Vertebra	Nr. 1, unvoll-ständig			1	adult	x	x	Naturhistorische Sammlg. Dresden

Tab. 1: Liste der ausgewerteten Knochen von *Equus ferus przewalskii* POLJAKOFF 1881 aus den Perick-Höhlen in Hemer (Nordsauerland, NW Deutschland).

senerzen, die durch gelegentliche Wassereinbrüche in einige Höhlenbereiche eingespült wurden, sind häufig Kalksteinbrocken vorhanden. Diese sind meist gerundet verwitterte Kalksteine, die sich durch Frostsprengung aus der Höhlendecke, wie auch gelegentlich Tropfsteine, lösten. Selbst aus den Riffkalksteinen herausgewitterte Korallen finden sich freipräpariert neben Doppelender-Quarzkristallen im Kies. Die verschiedenen Gesteinsarten und

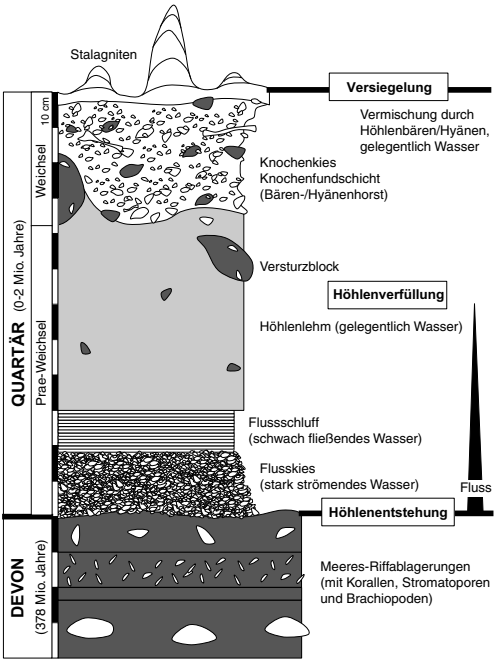


Abb. 2: Profil durch die im Gang zur Bärenhalle ca. 1,2 m mächtigen Höhlensedimente in der Heinrichshöhle. Auf dem devonischen Massenkalk lagert eine eisenerz- und sandsteingeröllführende Schicht, die von fluviatilen Schlufen überlagert wird. Die Höhlen fielen trocken und wurden mit Verwitterungslehm aufgefüllt. Im Weichsel-Glazial wurde die Höhle von *Ursus spelaeus* und *Crocuta crocuta spelaea* intensiv als Horst genutzt. Zwischen den angereicherten Knochen in der oberen kiesführenden Schicht fanden sich u.a. die hier beschriebenen Pferdeknochen. Gegen Ende der Weichsel-Kaltzeit wurde der gesamte Höhlenboden mit einer ca. 10 cm mächtigen Tropfsteinschicht überzogen, in der einige spätglaziale Tierknochen besonders von *Rangifer tarandus*, aber auch von *Equus ferus przewalskii*, *Canis lupus* sowie *Gulo gulo* eingesintert wurden.

ihre schichtenlose Durchmengung, zumindest in einigen Höhlenbereichen, könnten besonders auf Höhlenbären und auch auf eiszeitliche Fleckenhyänen zurückzuführen sein, die den Höhlenboden immer wieder aufscharrten, um hier ihre bis zu einem halben Meter tiefe Winterruhebetten anzulegen bzw. Knochen zu verstecken. Eine solche Bioturbation sorgte für eine gute Durchmischug von Sedimenten und Knochen.

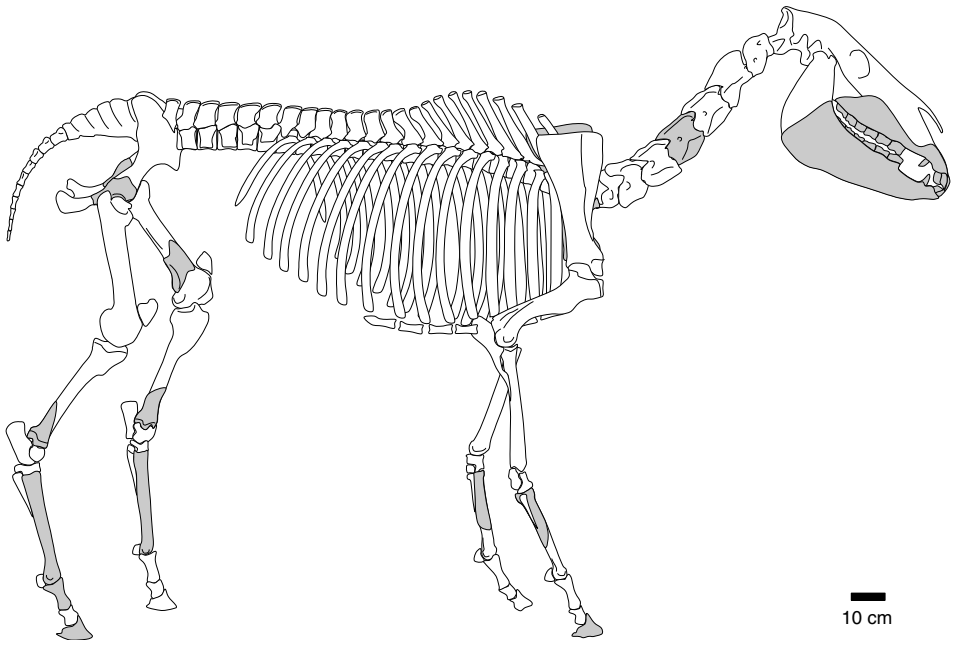


Abb. 3: Skelettrekonstruktion eines späteiszeitlichen Przewalski-Pferdehengstes (*Equus ferus przewalskii* POLJAKOFF 1881), umgezeichnet in Anlehnung an ein Skelett im Julius-Kühn Museum Halle/Saale. Grau eingetragen sind die von mehreren ausgewachsenen Tieren vorhandenen Knochen aus dem PerickHöhlensystem (Grafik PaleoLogic).

Anhand neuer C-14 Isotopendatierungen an ca. 28.670 Jahre alten Höhlenbärenzähnen aus der Heinrichshöhle, die aus dem oberen Knochenkies stammen, aus der auch die meisten Pferdeknochen ausgegraben wurden, kann man die Hauptnutzung der Höhle durch Höhlenbären und eiszeitliche Fleckenhyänen in den mittleren Abschnitt der letzten Kaltzeit (Weichsel-Hochglazial) datieren (Isotopenstufe 3, nach ROSENDAHL et al. 2004).

Durch das Regen-Sickerwasser bildeten sich zum Ende der Eiszeit vor ca. 14.000-12.000 Jahren erneut Tropfsteine an den Höhlendecken der Perick-Höhlen und eine markante dicke Sinterschicht auf dem Knochenkies in der gesamten Heinrichs- und der Sundwighöhle, in der auch Knochen mit eingesintert wurden. Bei diesen Knochen des späten Weichsel-Glazials handelt es sich vorwiegend um Rentier, Vielfraß, Wolf und einigen Pferdeknochen, sowie Reste eines Fleckenhyänenjungtieres, die eine verarmte Tierwelt der ausgehenden Eiszeit widerspiegeln.

3. Paläontologie

Familie *Equidae* GRAY 1821 (Pferde)
Gattung *Equus* LINNÉ 1758
***Equus ferus przewalskii* POLJAKOFF 1881**

Material: 51 Knochen und Fragmente liegen aus den Perick-Höhlen von Hemer aus unterschiedlichen Körperabschnitten vor (vgl. Abb. 3 und Tab. 1). Ein Craniumrest, fünf Mandibulareste und 18 Zähne befinden sich unter dem Schädelmaterial (Abb. 4). Drei Metacarpalia-Fragmente, ein vorderes Klauenbein (Phalanx III) sowie eine Scapula stammen vom Vorderlauf (Abb. 5.1, 5.4, 5.8). Aus dem Becken und Hinterlauf liegen drei Acetabulumreste, ein Femur- und sechs Tibiafragmente, zwei Metatarsalia und drei Fragmente, jeweils zwei Phalanx I und II und eine Phalanx III vor (Abb. 6.1-6.9). An Wirbeln sind nur ein unvollständiger Cervical- und ein Thoracalvertbra vorhanden (Abb. 5.2, 5.3).

Nahezu alle Knochen (46) stammen von ausgewachsenen und nur ein Knochen eindeutig von einem jungen Pferd in einem Alter unter einem Jahr. Die rechten UK P3 belegen mindestens fünf ausgewachsene Pferde und die Mandibulareste zwei Hengste. Bemerkenswert ist ein ursprünglich kompletter Schädel einer Stute (Abb. 4.1), der nach den alten Beschreibungen von MEISE (1926) in der Heinrichshöhle aus dem Kalksinter herausgebrochen wurde. Dieser scheint von der Erhaltung und fehlendem Hyänenverbiss sowie dem Fundhorizont, der oberen Sinterschicht, wie auch etliche Rentierknochen, aus der ausgehenden Eiszeit (Ende Weichsel) zu stammen.

Lediglich drei vollständige Knochen (Metatarsus, Phalanx II und III) zeigen keine Beschädigungen durch die Hyänen, etwa 40% der Knochen weisen Verbisspuren auf, der Rest besteht aus zerknackten Knochen.

94% der Knochen sind somit eindeutig als eingeschleppte Beutetierreste der eiszeitlichen Fleckenhyänen anzusehen, wobei die anderen unbeschädigten Pferdeknochen aus dem Hochglazial sicherlich ebenfalls durch Hyänen in die Höhlen verschleppt wurden und Reste von zusammenhängenden Kadaverstücken belegen, die bei den Hyänen in Vergessenheit gerieten.

Diskussion: Die Köpfe der Przewalskii-Pferde wurden von den Hyänen keinesfalls verschmäht und wurden in die Höhlen gezerrt. Oft blieben nur noch die harten Zähne übrig (Abb. 4.2-4.10). Immerhin war das Gehirn, wie auch das Knochenmark der Langknochen, für die Raubtiere von besonderem Interesse. Da die Oberschädel der Pferde recht dünnwandig sind (vgl. POPESKO 1989), erstaunt es nicht, dass diese in den Höhlen bis auf die nicht verdaubaren Zähne komplett aufgefressen wurden. Auch die Unterkiefer wurden besonders im unteren Bereich aufgeknackt (Abb. 4.11, 4.13), um den Markkanal herauslutschen zu können. Bizarr erscheinen stark benagte vordere Kieferstücke (Abb. 4.12), bei denen die Hyänen schließlich nur den bezahnten Bereich übrig ließen.

Typisch ist das weitestgehende Fehlen der Wirbel von Beutetieren in Hyänenhorsten. Vom

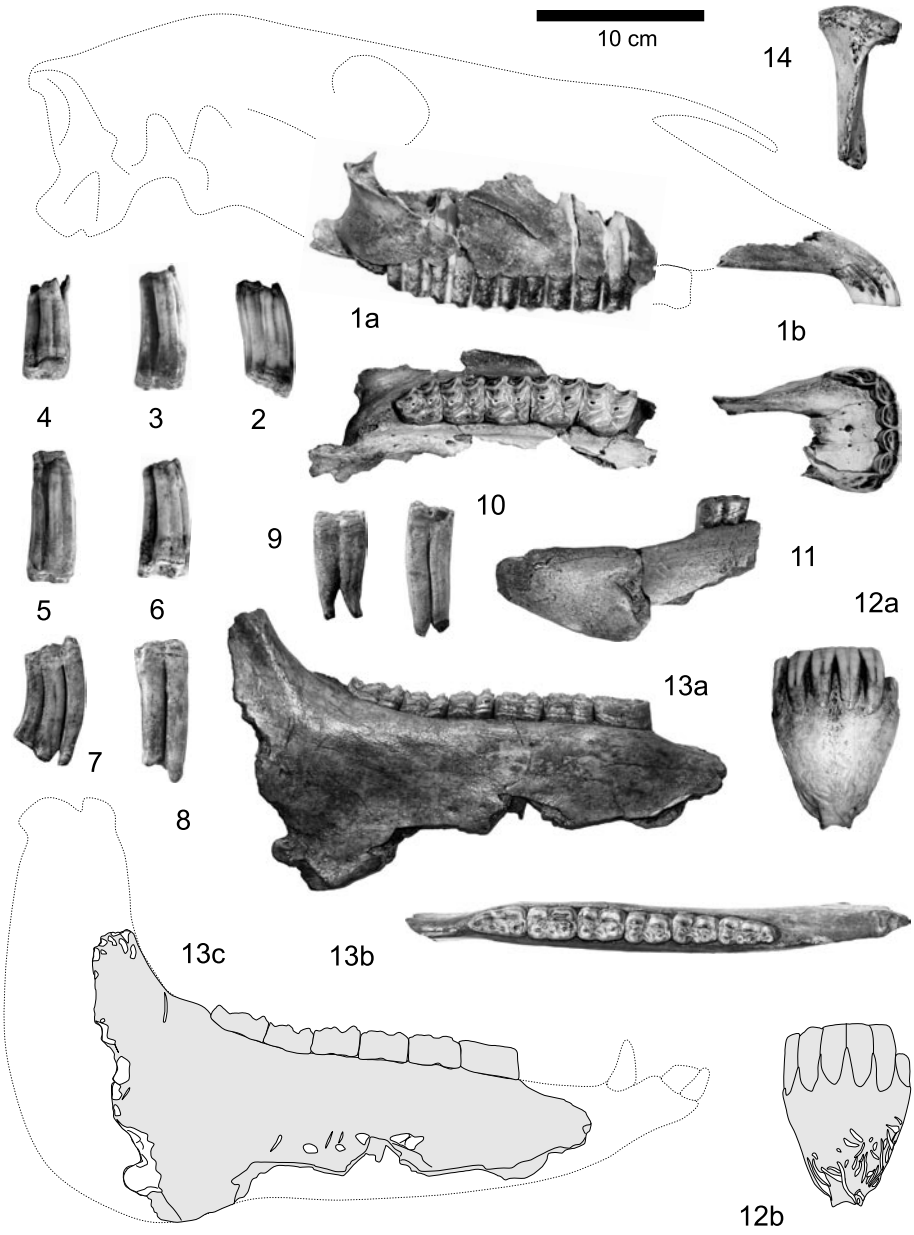


Abb. 4: Bei der Bergung zertrümmerter Schädel, und von *C. crocuta spelaea* übriggelassene Zähne sowie verbisene und zerknackte Unterkiefer ausgewachsener Tiere von *Equus ferus przewalskii* POLJAKOFF 1881. a. Foto, b. Umzeichnung (grau - Knochen, weiß - Verbissspuren). **1a.** Rechters Maxillare eines Stuten-Schädels, Nr. Sundwig-167a, lateral und ventral. **1b.** Rechte Praemaxillare des Stuten-Schädels (1a), Nr. Sundwig-167b, lateral und ventral. **2.** Linker OK M3, Nr. Sundwig-158, lingual. **3.** Linker OK M2, Nr. Sundwig-161, lingual. **4.** Linker OK M1, Nr. Sundwig-162, lingual. **5.** Linker OK P3, Nr. Hemer-797, lingual. **6.** Linker OK P2, Nr. Sundwig-160, lingual. **7.** Rechter UK M3, Nr. Hemer-237, lingual. **8.** Rechter UK P3, Nr. Sundwig-155, lingual. **9.** Linker UK P2, Nr. Sundwig-156, lingual. **10.** Linker UK M2, Nr. Heinr-37, lingual. **11.** Mandibula-Symphyse eines Hengstes, Nr. Hemer-235, lateral. **12.** Mandibula-Symphyse eines Hengstes, Nr. Hemer-766, cranial. **13.** Rechte Mandibula, Nr. Hemer-814. a, b lateral, c. Dorsal. **14.** Rechtes Mandibula-Fragment (Gelenk), Nr. Hemer-834, dorsal. (Fotos und Grafik PaleoLogic).

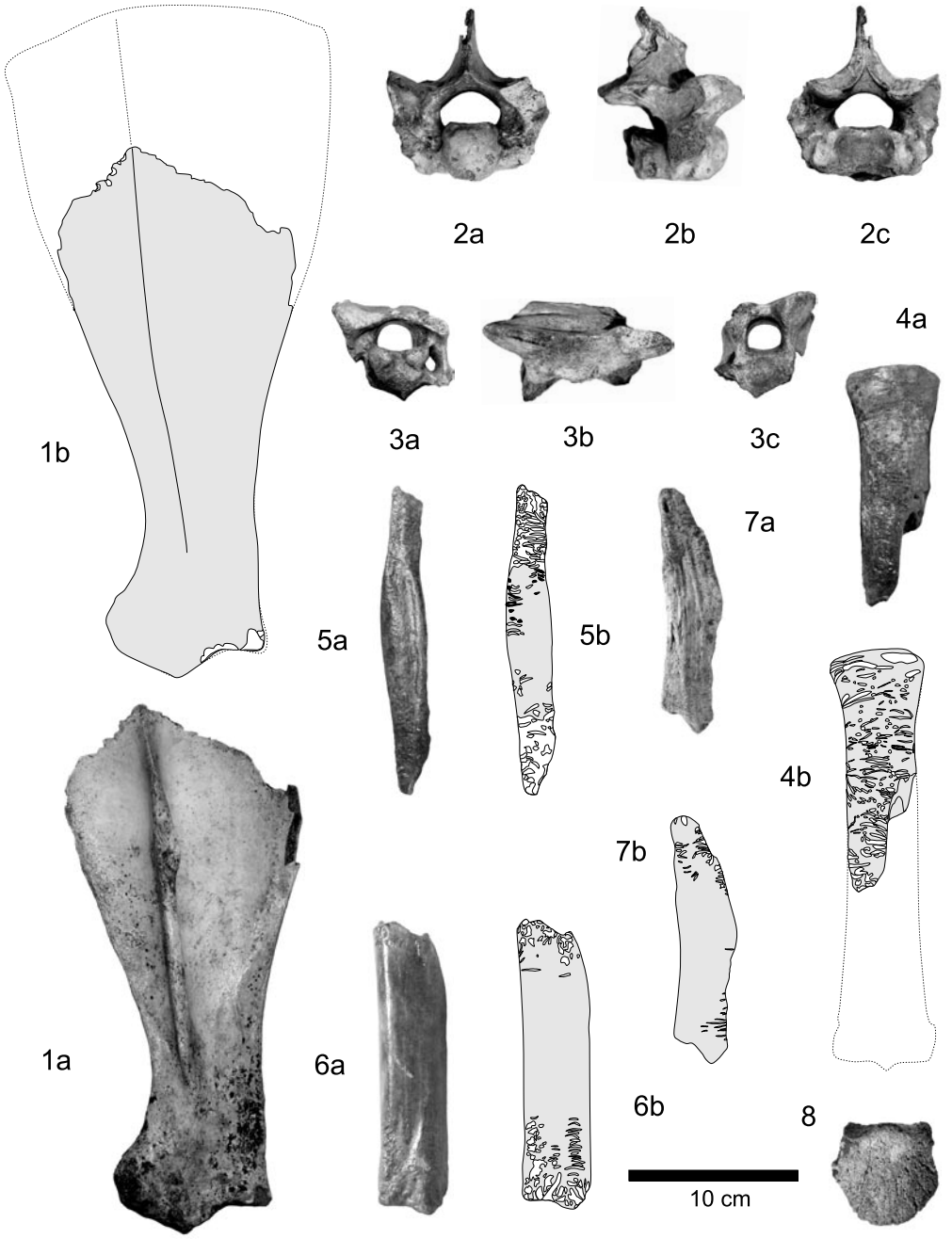


Abb. 5: Von *C. crocuta spelaea* verbissene und zerknackte Wirbel, Vorderlaufknochen und Knabbersticks meist ausgewachsener Tiere von *Equus ferus przewalskii* POLJAKOFF 1881. a. Foto, b. Umzeichnung (grau - Knochen, weiß - Verbissspuren). **1a.** Rechte Scapula, Nr. GPI A5F 1273, lateral. **2.** Thoracal-Vertebra 1, Nr. Sundwig-299, a. cranial, b. lateral, c. caudal. **3.** Cervical-Vertebra eines Jungtieres, Nr. Hemer-784, a. cranial, b. lateral, c. caudal. **4.** Linkes Metacarpus-Fragment, Nr. Hemer-818, cranial. **5.** Metatarsus-Knabberstick, Nr. Hemer-861, caudal. **6.** Metatarsus-Knabberstick, Nr. Hemer-862, caudal. **7.** Tibia-Knabberstick, Nr. Hemer-864, caudal. **8.** Phalanx 3, Nr. Sundwig-153, cranial (Fotos und Grafik PaleoLogic).

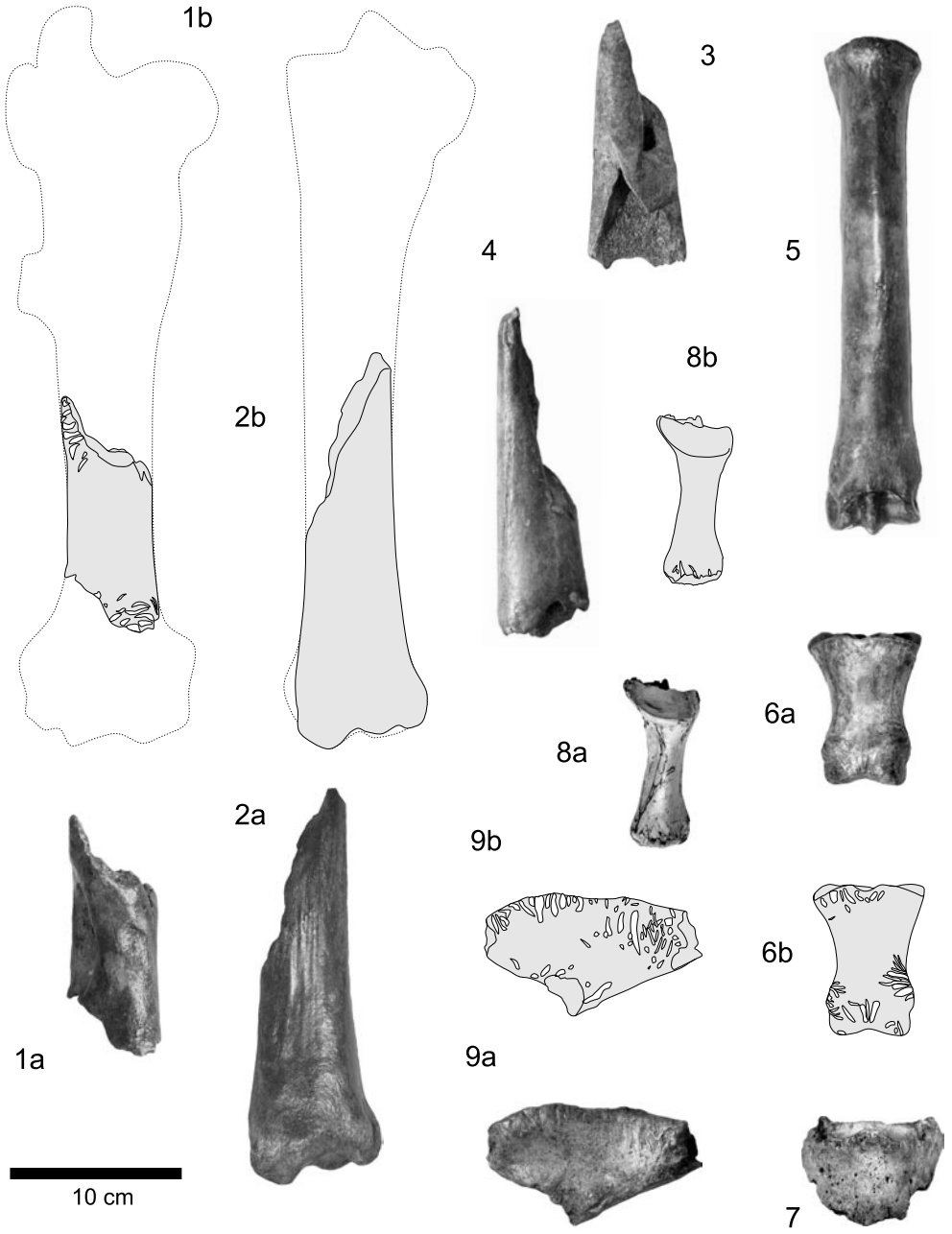


Abb. 6: Von *C. crocuta spelaea* verbisene und zerknackte Hinterlaufknochen ausgewachsener Tiere von *Equus ferus przewalskii* POLJAKOFF 1881. a. Foto, b. Umzeichnung (grau - Knochen, weiß - Verbissspuren). **1.** Linkers Femur-Fragment, Hemer-141, caudal. **2.** Rechtes Tibia-Fragment, Hemer-785, caudal. **3.** Rechtes Tibia-Fragment, Hemer-845, cranial. **4.** Tibia-Fragment, Hemer-1369, caudal. **5.** Rechter Metatarsus, Hemer-769, cranial. **6.** Phalanx 1, Hemer-767, cranial. **7.** Phalanx 3, Sundwig-165, cranial. **8.** Rechtes Acetabulum, Hemer-768, lateral. **9.** Linkes Acetabulum, Hemer-765, lateral innen (Fotos und Grafik PaleoLogic).

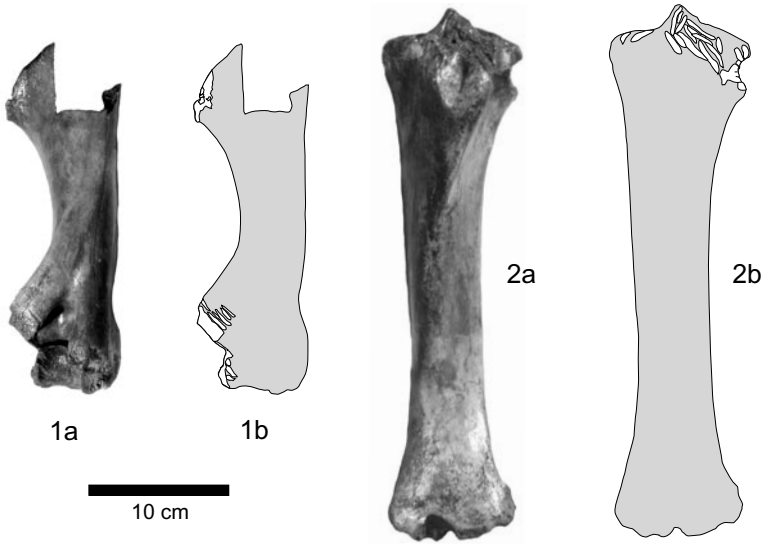


Abb. 7: Verbissene Knochen des späteiszeitlichen Pferdes aus westfälischen Freilandfundstellen. a. Foto, b. Umzeichnung (grau - Knochen, weiß - Verbissspuren). **1.** An beiden Gelenkköpfen von außen benagter rechter Humerus (proximal frisch gebrochen), aus den Quartärkiesen von Gelsenkirchen (Schacht Willhelmine Victoria, gefunden 1937, GPI Münster, Nr. A5K 252). **2.** Linke Tibia mit Verbiss am Proximalgelenk ebenfalls von außen beginnend, aus der bedeutenden Knochenfundstelle Herten-Stuckenbusch (gefunden 1937, GPI Münster, ohne Nr.). (Fotos und Grafik PaleoLogic).

Pferd sind lediglich zwei unvollständige benagte Cervical-Verteba (Abb. 5.2-5.3) aus den Perick-Höhlen vorhanden, die belegen, dass nicht alle Teile der Tierkadaver aus den Steppen oder Flusstälern in die Höhlen verschleppt wurden. Besonders der Schulterbereich wurde von Hyänen oft stark aufgefressen und Wirbelsäulenreste in der Landschaft liegen gelassen oder ebenfalls dort verwertet. Am Schädel noch artikulierte Halswirbel von Kadavern sind gelegentlich doch in den Höhlenverstecken deponiert worden.

Vom Vorderlauf sind meist nur die unteren stabileren Knochen wie Metacarpus und die Phalangen I-III übrig geblieben. Das Schulterblatt (Abb. 5.1) ist distal abgefressen, auch am äußeren Proximalgelenk sind Verbissspuren zu erkennen. Meist blieb von den Schulterblätter deutlich weniger übrig, da sie sehr dünn und distal weich sind. Dass die Hyänen teilweise sehr ausdauernd versucht haben Metacarpi zu knacken, belegt ein stark verbissener halber Knochen (Abb. 5.4), der mit kleineren Eindrücken übersäht ist, die von den Molaren und hinteren Praemolaren der Brechschere herrühren. Längliche tiefe Furchen stammen hingegen von den Incisivi und sind typisch für flächige Benagungen des Knochens über mehrere Stunden hinweg. Das Fehlen von Humeri deutet auf ein schnelles Zerknacken des markhaltigen Knochens. Auch ein Freilandfund eines benagten Humerus aus der Münsterländer Bucht (Abb. 7.1) belegt die Verwertung von Pferdekadavern oder erjagten Pferden bereits in der offenen Mammutsteppe.

Hinterläufe der Pferde wurden ebenfalls aus dem Kadaver gezerrt und Knochen isoliert. Das Becken wurde hierbei anscheinend um das Acetabulum herum aufgebrochen und dieses teilweise noch am Femur hängend mit Hinterlaufresten gelegentlich für Notzeiten in den Hyänenhorsten versteckt. Dort wurden solche Beckenreste weiter benagt (Abb. 6.8, 6.9). Besonders die Femura fehlen weitestgehend im Material der Perick-Höhlen, bis auf ein übrig gelassener mittlerer Knochenschaft (Abb. 6.1). Auch die sehr dickwandigen Tibiae wurden gerne sofort zerknackt (Abb. 6.2-6.4) und deren Splitter noch als „Knabbersticks“ verwertet (Abb. 5.7). Die unteren Hinterläufe wurden wahrscheinlich zwischen Tibia und Femur abgebissen. Hierfür sprechen Verbissspuren an einer Tibia aus der bekannten Knochenfreilandfundstelle Herten-Stuckenbusch (verglichenes Material im GPI Münster, Museum für Ur- und Ortsgeschichte Eiszeithalle Quadrat Bottrop), wahrscheinlich ein riesiges eiszeitliches Fleckenhyänen-Depot im Ufer-

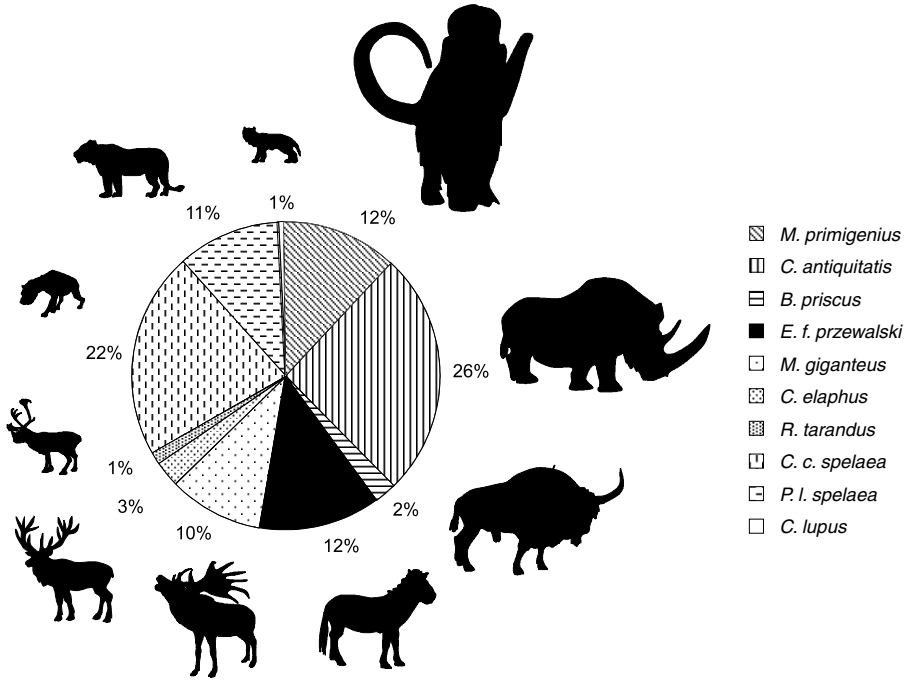


Abb. 8: Anteile der 374 Tierknochen (ohne Höhlenbärenknochen) des Perick-Höhlensystems aus der Zeit des Hochglazials (ca. 30.000 Jahre vor Heute). Diese dürften das breite Beutespektrum der eiszeitlichen Fleckenhyänen widerspiegeln und zeigen keine Spezialisierung auf das Pferd. Die erhöten Anteile der 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 verspeisten. Auch Steppenlöwen-Kadaver wurden in die Perick-Höhlen eingebracht (Grafik PaleoLogic).

schlamm der Emscher. Dieses belegt einerseits die diverse Mammutsteppenfauna mit einigen tausenden von Knochen, unter der sich auch zahlreiche Hyänenknochen befinden (HELLER 1960, HEINRICH 1983, DIEDRICH 2004) sowie die Tatsache, dass etliche Knochen typische Hyänenfraßspuren aufweisen. Dass nur die unteren fleischloseren Hinterläufe der Pferde unterhalb des Kniegelenkes in die Höhlen verschleppt wurden, würde auch das Fehlen der Femura erklären. Als dritter markführender Langknochen wurde auch der ebenfalls dickwandige Metatarsus (Abb. 6.5) gerne geknackt und diese Splitter als „Knabbersticks“ weiter benagt (Abb. 5.5, 5.6). Schließlich wurden auch die Phalangen, bzw. noch befleischte Läufe gerne benagt, wobei hier ein sehr anschauliches Beispiel mit länglichen Benagungsschrammen eine erste Phalange darstellt (Abb. 6.6). Das Klauenbein (Abb. 6.7) ist hingegen meist nur am äußeren Rand beschädigt.

Besonders die erwähnten Intensivbenagungen an Knochensplittern, sogenannte Knabbersticks, sind bisher unbeachtet gewesen und werden hier erstmals an Pferdeknochen dargestellt (Abb. 5.5-5.7). Sie fanden sich bei nahezu allen anderen Beutetierknochen der eiszeitlichen Fleckenhyänen. Bei diesen Knochen kann man immer einseitige, aber häufiger beidseitige Benagungen an den Enden feststellen. Studiert man das Verhalten bei heutigen afrikanischen Fleckenhyänen, so kann man aktuopaläontologische Vergleiche ziehen (vgl. KRUUK 1966, SUTCLIFFE 1970). Auch die heutigen Hyänen klemmen, wie auch Wölfe oder Hunde, Knochen zwischen die Vorderpfoten und beknabbern die Enden meist



Abb. 9: Skelett eines Przewalskii-Pferdehengstes aus den Zuchten von SPÖTTEL (1926) (Foto Julius-Kühn-Museum Halle/Saale, nachbearbeitet durch PaleoLogic).

in Kombination mit der Brechschere und den Schneidezähnen. Hierbei drehen sie geschickt den Knochen oder -splitter, so dass genau die Knabbersticks nach einiger Zeit entstehen, die hier mit den Pferdeknochensplittern abgebildet wurden (Abb. 5.5-5.6). Die Funktion solcher Knabbersticks ist neben Zeitvertreib und spielerischen Auseinandersetzten besonders der jungen Hyänen in den Höhlen auch eine Zahnreinigng. Hierfür eigneten sich nur Knochen, die auch gut zersplitterten und auch dickwandig genug waren, also meist Langknochen. Daher finden sich solche Knabbersticks in Material der Perick-Höhlen auch unter den Knochen von *Mammuthus primigenius*, *Bison priscus*, *Megaloceros giganteus*, *Cervus elaphus* und *Ursus spelaeus*. Beim Wollnashorn *Coelodonta antiquitatis* hingegen ist die Knochenstruktur der Extremitäten zu massiv spongios, beim Rentier *Rangifer tarandus* sind die Langknochen viel zu dünnwandig und bei allen anderen kleineren Tieren wurden die Knochen sofort kleingeschrotet. Die Hyänen wußten genau, welche Knochen als Knabbersticks zu verwenden waren. Eine umfangreichere Darstellung dieser ganz besonderen und bisher unbeachteten Knabbersticks wird diese im Detail noch erörtern. Vom Pferd sind unter den Knabbersticks Knochensplitter der Tibia (einseitig benagt, Abb. 5.7) und des Metatarsus (beidseitig benagt, Abb. 5.5-5.6) vorhanden. Dieses resultiert aus den dickwandigen Knochenschäften der Tibia und der Metapodien.

Die Knochen der Pferde nehmen 12% der gesamten Beutetierknochen der Hyänen (ohne Höhlenbärenknochen) in den Perick-Höhlen ein (Abb. 8). Es liegen Knochen aus allen Körperbereichen des Pferdes vor, wobei die Vorder- und Hinterlaufknochen überwiegen. Die stark benagten und zerknackten Pferdeknochen belegen, dass Pferde wichtige Beutetiere der Fleckenhyänen in den offenen Mammutsteppen gewesen sind. Nur von den stabilsten Knochenpartien ließen die Fleckenhyänen jedoch etwas übrig, wobei sie von erbeuteten ausgewachsenen Pferden anscheinend die Läufe und auch Köpfe herausrissen und diese Körperteile in den Perick-Höhlen versteckten bzw. später verwerteten.

4. Aktuopaläontologie

Das Urwildpferd *Equus ferus przewalskii* kam früher nur in Europa und Asien vor und wurde nach seinem Entdecker, dem polnischen Oberst in Diensten des russischen Zaren Nikolaj Michailowitsch Przewalskij benannt (NOACK 1902). Es ist nicht die Stammform aller heutigen Hauspferde, wobei die reinen Formen gegen Ende der Eiszeit in Miteleuropa ausgestorben waren (BOYD & HOUPT 1994). Sie waren wesentlich kleiner als die heutigen Hauspferde und am Widerrist nur bis zu 1,30 Meter hoch. Heute leben Przewalskii-Wildpferde (Abb. 9, 10), z.B. wieder in der Mongolei

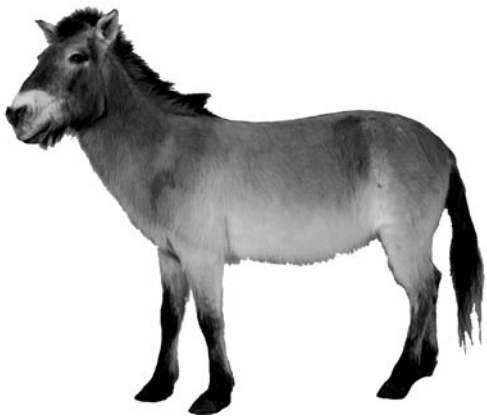


Abb. 10: Tierpräparat eines heutigen Przewalskii-Pferdes (Tierpräparat D. Luksch, Foto PaleoLogic).

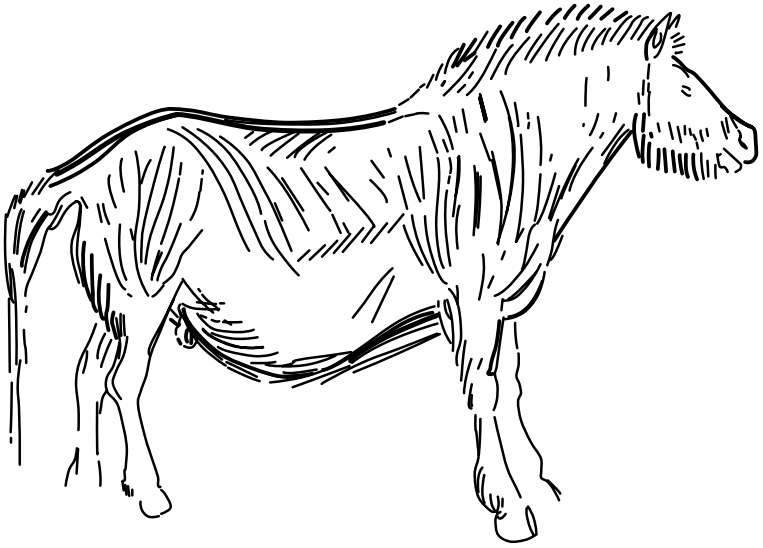


Abb. 11: Höhlenzeichnung eines Przewalskii-Pferdehengstes in der Höhle von Niaux, Südwestfrankreich aus dem Magdalénien IV (13.000 Jahre vor Heute) (umgezeichnet nach LUMLEY et al. 1984 durch PaleoLogic).

in Zentralasien. Sie halten sich tagsüber in der Wüste auf und ziehen nach Sonnenuntergang zu den Weidegebieten und zum Wasser zurück. Die eiszeitlichen Przewalskii-Pferde lebten sicherlich wie die heutigen mit bis zu 20 Tieren in Herden, die von einem Leithengst angeführt wurden. Hauptsächlich ernährten sie sich von hartem Gras der Mammutsteppe, aber auch Kräutern, Blättern und Rinden der Waldregionen in den Mittelgebirgen, wie im Sauerland.

Die Paarung fand einmal im Jahr statt. Nach fast einem Jahr Tragezeit kam ein Fohlen zur Welt, das ein Geburtsgewicht zwischen 25 und 40 Kilogramm aufwies. Die Jungtiere erblickten im Frühsommer das Tageslicht, so dass sie bis zum Winter entwöhnt worden waren und anfingen, sich von Gras und anderen Steppenpflanzen zu ernähren. Die Geschlechtsreife erreichten sie in einem Alter von 2 Jahren. Im Winter war das Fell dichter, im Sommer hingegen verliehen hellere Partien auf den Flanken ein M-artiges Farbmuster, welches oft in den Höhlenmalereien der eiszeitlichen Steinzeitjägern deutlich dargestellt wurde (Abb. 11). Bei ihren Wanderungen durch die Münsterländer Bucht hinterließen sie in Bottrop im Sand der Emscherufer ihre Trittsiegel in der Weichsel-Kaltzeit (KOENIGSWALD et al. 1995).

Die eiszeitlichen Fleckenhyänen haben nach den Knochenfunden aus den Perick-Höhlen zu urteilen ausgewachsene Tiere erbeutet. Eine Jagd auf Przewalskii-Pferde kann man sich wie die Jagd der heutigen afrikanischen Fleckenhyänen auf Zebras vorstellen (vgl. FRANK 1986, BATEMAN 1987). In Clans mit bis zu 20 Tieren hetzten die eiszeitlichen Fleckenhyänen die Pferde und trennten ein Tier aus der Herde ab. Dieses überrannten sie und fraßen es von allen Seiten an. Das Tier starb dabei eines grausamen Todes, da es bei lebendigem Leibe an- und aufgefressen wurde. Besonders die Läufe oder Teile von ihnen wurden bei den Pferden von den Hyänen herausgeschnitten bzw. -gerissen und als Vorrat in die Perick-Höhlen verschleppt, während der Torso mit Wirbeln und Rippen in der offenen Steppenlandschaft verblieb. Daher sind in den Perick-Höhlen zahlreiche stabile Knochen und Splitter aus dem Mittelhand und -fußbereich übrig geblieben. Auffällig sind auch die vielen Zähne und einige gut benagte Unterkieferreste, die zeigen, dass auch Schädel der Pferdekadaver in die Höhlen verbracht wurden. Nur die härtesten Teile, etliche Zähne, ließen die eiszeitlichen Fleckenhyänen schließlich übrig.

Danksagung

Das gesamte Projekt wurde von der Paleo-Logic gesponsort und zusammen mit der Arbeitsgemeinschaft Höhle und Karst Hemer e.V. umgesetzt, wofür ich besonders Herrn H.-W. Weber für die Projektkooperation und zahlreichen Informationen über die Alte Sundwighöhle und die Heinrichshöhle sowie anderen Höhlen des Sauerlandes danke. Dem Leiter der Staatlichen Naturhistorische Sammlung Dresden Herr Dr. U. Linnemann und den Präparatoren R. Winkler sowie M. Röthel danke ich für die Sammlungseinsicht und Möglichkeit der Dauerleihgabe sowie Publikation der umfangreichen historischen Sammlung Sack. Frau Dr. I. Wrazidlo als Leiterin des Naturkundemuseums Bielefeld sei für die Bereitstellung und Veröffentlichungsgenehmigung der Funde aus der Heinrichshöhle von Kommerzianrat R.A. Oetker gedankt. Herr Dr. M. Bertling als Leiter des Geologisch-Paläontologischen Museums der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster ermöglichte die Materialeinsicht. Es konnte die umfangreiche Knochensammlung pleistozäner Säugetiere Westfalens mit einbezogen werden, die vom Autor osteologisch in vielen Fällen neu bestimmt und neu organisiert wurde. Dem Museum für Ur- und Ortsgeschichte Eiszeithalle Quadrat Bottrop, insbesondere dem Leiter der paläontologischen Abteilung Herrn M. Walders danke ich für die Unterstützung beim osteologischen Vergleich mit einer umfangreichen Pferdeknochensammlung aus den Emscherkiesen und anderen westfälischen Fundstellen. Herr Dr. A. Wussow stellte freundlicherweise ein Foto eines rezenten Przewalskii-Pferdes aus der Sammlung des Julius-Kühn Musems der Universität Halle/Saale zur Verfügung. Schließlich gehört Herrn D. Luksch mein besonderer Dank sein Tierpräparat abfotografieren und veröffentlichen zu dürfen.

Literatur

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

BOYD L, & HOUPT K.A. (Hrsg.) (1994): Przewalskii's Horse: the history and biology of an endangered species. – 313 S., State University of New York Press; Albany.

CUVIER, G.L.C.F.D. BARON DE (1805) : Sur les ossements fossiles des Hyènes. – Annales du Museé Histoire Naturelle, **6**: 127 ; Paris.

CUVIER, G.L.C.F.D. BARON DE (1806) : Sur les ossements du genre de l' ours, qui se trouvent en grande quantité dans certaines cavernes d'Allemagne et de Hongarie. – Annales du Musée histoire naturelle, **8**: 325 ; Paris.

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

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

GIEBEL, C.G. 1849. Über Säugethier-Knochen aus der Sundwich-Höhle. – Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geognosie, Geologie und Petrefaktenkunde, **1842**: 56-68; Berlin.

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

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

KLAATSCH, H. (1904): Eine Sammlung fossiler Knochen aus der Heinrichshöhle bei Sundwig. – Zeitschrift für Ethologie. Organ der Berliner Gesellschaft für Anthropologie, Ethologie und Urgeschichte, **36**: 117-119; Berlin.

KOENIGSWALD, W. V., WALDERS, M. & SANDER, M. (1995): Jungpleistozäne Tierfährten aus der Emscher-Niederterrasse von Bottrop-Welheim. – Münchner Geowissenschaftliche Abhandlungen, **A (27)**: 5-50; München.

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

LUMLEY, H., COURAUD, C., DELLOC, B., DELLUC, G., DELPORTE, H., LEROY-PROST, C., LUMLEY, M.-A., PERPÈRE, M. & VIALOU, D. (1984): Art et civilisations des chasseurs de la préhistore. 34000-8000 ans av. J.-C. – 415 S., Laboratoire de Préhistoire du Muséum National d'Histoire Naturelle Musée de l'Homme, Imprimerie Louis-Jean ; Paris.

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

NOACK, T. (1902): *Equus przewalskii*. Zoologischer Anzeiger, **25**: 135-145; Leipzig.

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.
POPESKO, P. (1989): Atlas der topographischen Anatomie der Haustiere. Band I: Kopf und Hals. – 211 S., Ferdinand Enke Verlag; Stuttgart.
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).
SCHMID, E. (1972): Atlas of animal bones. For prehistorians, archeologists and quaternary geologists. – 159 S., Elsevier Publishing Company; Amsterdam-London-New York.
SKUPIN, K., SPEETZEN, E. & ZANDSTRA, J.G. (1993): Die Eiszeit in Nordwestdeutschland. – 143 S.; Krefeld.
SPÖTTEL, W. (1926): *Equus przewalskii* Polj., 1881 mit besonderer Berücksichtigung der im Tierzuchtinstitut der Universität Halle gehaltenen Tiere. – Kühn Archiv, **11**: 89-137; Halle/Saale.
SUTCLIFFE, A.J. (1970): Spotted Hyaena: crusher, gnawer, digester and collector of bones. – Nature, **227**: 110-113; London.
TICHOMIROW, A. (1902): Zur näheren Kenntnis des *Equus przewalskii*. – Zoologischer Anzeiger, **25**: 344-349; Leipzig.
VOLF, J. (1996): Das Urwildpferd – *Equus przewalskii*. – Bd. 249, 147 S., Neue Brehm-Bücherei, Wittenberg.
WEBER, H.-W. (1989): Höhlenkataster Westfalen 1987. – Antiberg, **31/32**: 1-73; Hemer.
WEBER, H.-W. (2002): Heinrichshöhle und Felsenmeer. Hemers faszinierende Sehenswürdigkeiten. – Arbeitsgemeinschaft Höhle und Karst Sauerland/ Hemer e.V. – 20 S., Eigenverlag; Hemer.
ZIMMERMANN, W. (2000): EEP-Asiatic Equids Husbandry Guidelines. – 150 S., Zoologischer Garten; Köln.

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: Benagte und zerknackte Knochen des eiszeitlichen Pferdes Equus ferus przewalskii POLJAKOFF 1881 aus einem oberpleistozänen Fleckenhyänenhorst des Nordsauerlandes und westfälischen Freilandfundstellen 47-62