

PHILIPPPIA	15/1	S. 53-64	11 Abb./1 Tab.	Kassel 2011
------------	------	----------	----------------	-------------

Thomas Keller & Anne Sander

Fossilführende Sedimente und Sinter einer Bärenhöhle im Bereich des eiszeitlichen Karsts Nordhessens

Abstract

A quarry near Sontra-Berneburg (Werra-Meißner-Kreis) delivered the first and well preserved fossil remains of the cave bear *Ursus spelaeus* Rosenmüller 1794 for North-east-Hesse. The thanatocoenosis reconstructed by teeth and bones documents a mortality rate that is known from several hibernation caves. Some remains of the cave lion *Panthera leo spaelaea* Goldfuß 1810 could be identified within the material and represent also the first remains of this faunal element for NE-Hesse. The sediments adherent on the fossils allow to assign the original substrate of the cave floor. Less sorted material of a collapsed breccia is dominant. These collapsed breccias are common in subrosion areas of this region. Displaced cave sinter indicate the origin of the fossil remains to the Permian horizon of the Staßfurt-carbonate with the Hauptdolomite (Ca₂ of the Staßfurt-sequence of Z2). Obviously larger caves could develop and were used by different animals. However, pleistocene vertebrate remains are found mainly in the stratigraphical slightly older Palaeokarst of the Werra-anhydrite. As stable caves could not be developed over a longer period in this material the thanatocoenoses of the karst lack the cave bear.

Zusammenfassung

Aus einem Steinbruch bei Sontra-Berneburg (Werra-Meißner-Kreis) stammen zahlreiche und gut erhaltene Reste des Höhlenbären, *Ursus spelaeus* Rosenmüller 1794. Dieses eiszeitliche Säugetier war bisher für Nordost-Hessen nicht belegt. Die aus Zähnen und Knochen rekonstruierbare Grabgemeinschaft der Höhlenbären weist eine Mortalitätsstruktur auf, wie sie aus Überwinterungshöhlen bekannt ist. Das Fundmaterial enthält auch einige Knochen- und Zahnreste des Höhlenlöwen, *Panthera leo spaelaea* Goldfuß 1810; auch dieses Faunenelement ist für NE-Hessen neu. An den Knochen anhaftende Sedimente erlauben Rückschlüsse auf das Substrat des Höhlenbodens, in dem wenig sortiertes Material aus Versturzbrekzien dominiert. Letztere sind in Subrosionsarealen der Region verbreitet. Am Fundort konnten verlagerte Höhlensinter geborgen werden, die auf eine Herkunft der Fossilreste aus dem Horizont des Permzeitlichen Staßfurt-Karbonat und Hauptdolomit (Ca₂ der Staßfurt-Folge des Z2) hindeuten. Offensichtlich konnten hier größere, für Bären taugliche Höhlenräume entstehen und genutzt werden. Eiszeitliche Vertebratenreste wurden bisher vor allem im stratigraphisch etwas tiefer liegenden Paläokarst des Werra-Anhydrits aufgefunden. Da aber dort standfeste Hohlräume über längere Dauer nicht entstehen konnten, fehlt der Höhlenbär in den Grabgemeinschaften dieses Karsts grundsätzlich.

Einleitung

Im Jahr 2007 erhielt die Paläontologische Denkmalpflege des Landesamtes für Denkmalpflege Hessen (LfDH) einen größeren Fundkomplex aus einem aktiven, in Abbau stehenden Gipssteinbruch bei Sontra-Berneburg (Werra-Meißner-Kreis). Dieser Fundkomplex bestand aus zahlreichen Knochen und Zähnen des eiszeitlichen Höhlenbären (*Ursus spelaeus* Rosenmüller 1794). Entdecker ist Herr Heiko Stabley, dessen Aufmerksamkeit wir bereits eine ganze Reihe von Funden aus dem Gipskarst Nordost-Hessens verdanken.

Das Material der ersten beiden früheren Fundkomplexe (Fundkomplexe 1 und 2) wurde von HILPERT, KELLER & SANDER (2008) kurz beschrieben und zum Teil abgebildet. Es wird mittlerweile in der paläontologischen Sammlung des Hessischen Landesmuseums Darmstadt aufbewahrt. 2009 erhielt die Denkmalpflege neues Material von Sontra-Berneburg von der gleichen Lokalität. Es wird hier als Fundkomplex 3 bezeichnet, da es im Erhaltungszustand und nach den anhaftenden Sedimenten zu den früheren Fundkomplexen in Beziehung zu setzen ist.

Dieser Fundkomplex 3 konnte vom Naturkundemuseum im Ottoneum in Kassel erworben werden. Er wird im Folgenden näher beschrieben und abgebildet. Reste von an Knochen anhaftendem Sediment geben erstmals Rückschlüsse auf die Beschaffenheit des Bodens einer Höhle, deren stratigraphische Position durch Sinterfunde zumindest angedeutet wird.

Geologische Situation Sontra-Berneburg

Der Gipssteinbruch (Fa. Rigips) erstreckt sich nördlich von Berneburg. Die Fossilien stammen aus dem Abbau unterhalb und südwestlich der Erhebung Katter-Berg nordöstlich der L 3249. Auf engem Raum und durch Störungen zerbrochen und gegeneinander versetzt stehen hier der Perm-zeitliche Untere Werra-Anhydrit (z1,y) mit dem hangenden Oberen Werra Ton (z1,ty) wie auch der Hauptdolomit des Staßfurt-Karbonats (z2,dk) nebst höheren (z2-3,t) Schichtgliedern an. Abb. 1 verdeutlicht die geologische Situation. Die Oberfläche des Unteren Werra-Anhydrits ist im Bereich des Steinbruchs

partienweise stark verkarstet in Gestalt von Schlotten bzw. Senken und dazwischen liegenden verrundeten Hocharealen (Pfeilern). Im Bereich der Fundstelle der hier beschriebenen Vertebratenreste stand der Werra-Anhydrit im direkten Untergrund, unter abbaubedingter Verschüttung, an. Der Kartenausschnitt (Abb. 1) zeigt, dass das Staßfurt-Karbonat (z2,dk) im Westen/Nordwesten wie auch im Osten nahe der Fundstelle aufgeschlossen war. Es ist im West-Bereich des Steinbruchareals allerdings weitgehend abgebaut worden.

Fundumstände

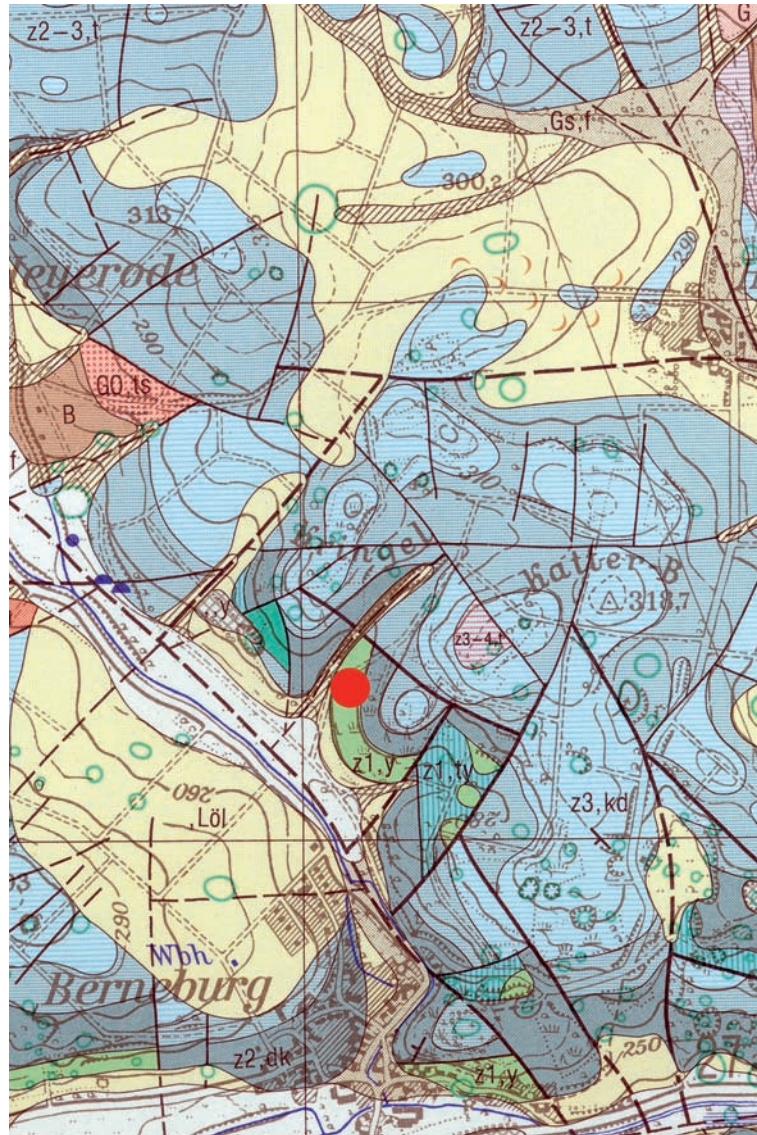
Die Fossilien, wie auch einige Höhlensinter, wurden nicht in situ, also nicht in originaler Fundposition geborgen. Sie waren aus höherer Position herabgefallen und wurden auf einer dem Unteren Werra-Anhydrit vorgelagerten Halde gesammelt. Die Verstürze, die das Fundmaterial lieferten, ereigneten sich an eng benachbarten, topographisch aber nicht identischen Wandbereichen und auch zu verschiedener Zeit, so dass hier auf Grund dieser Geschehnisse mindestens drei Fundkomplexe unterschieden werden müssen.

Materialübersicht

Um einen Überblick des Fundumfangs zu erhalten, werden alle Fundkomplexe kurz aufgeführt. **Fundkomplex 1** besteht aus 40 Eck-, Schneide-, Vorbacken und Backenzähnen (überwiegend Molaren), darüber hinaus drei (sekundär fragmentierten) bezahnten Unterkiefern, bruchstückhaften Schädelfragmenten und dem Extremitätenskelett zuzuordnenden Knochen. Der einzige nicht *Ursus spelaeus* zuzuweisende Rest dieses Fundkomplexes ist der Eckzahn eines eiszeitlichen Fuchses.

Fundkomplex 2 besteht aus rund 20 stark fragmentären Knochen, überwiegend Extremitätenknochen und Wirbeln sowie einem Unterkiefer. Alle Reste sind mit Sicherheit *Ursus*, mit großer Wahrscheinlichkeit *Ursus spelaeus* zuzuordnen. Auch hier stammen zwei Knochen nicht vom Bären: ein Fersenbein vom Wildpferd (*Equus* sp.) sowie ein nicht weiter bestimmbarer Rest.

Abb. 1: Ausschnitt aus der geologischen Karte Blatt 4925 Sontra. Im Kartenbild herrschen blau und grün gekennzeichnete Gesteine des Perm-zeitlichen Zechsteins vor, insbesondere der salinaren Werra- und Staßfurt-Serie. Die Fundstelle der Höhlenbären-Reste ist rot gekennzeichnet.



Die beiden Fundkomplexe befinden sich in den Sammlungen des Hessischen Landesmuseums Darmstadt.

Fundkomplex 3 wurde vom Naturkundemuseum im Ottoneum der Stadt Kassel erworben (NMOK Sä 1000-1200). Er besteht aus 64 Eck-, Schneide-, Vorbacken- und Backenzähnen (überwiegend Molaren), drei Unterkiefer-

fragmenten sowie einem Oberkieferfragment, alle von *Ursus spelaeus* bzw. *Ursus* sp. Hinzu kommen über 100 Knochen, vorwiegend Extremitäten-Reste, aber auch Fragmente von Schädelteilen, die ebenfalls zu dieser Gattung bzw. Art zu stellen sind. Zusätzlich sind in diesem Teilfund noch drei Reste von *Panthera leo spelaea* vorhanden. Abb. 2 und 3 geben eine Übersicht über einen Teil des Fundumfangs.



Abb. 2: *Ursus spelaeus*. Im Fundkomplex 3 sind neben vielen Milchzähnen auch Oberkiefer- und Unterkieferzähne des Dauergebisses in unterschiedlichen Abkautstadien vertreten. Der Eckzahn in der Bildmitte wurde nach dem Abbruch der Spitze durch weiteren Gebrauch wieder glattgeschliffen. Maßstab 1 cm. Fotos: A. Sander, LfDH.

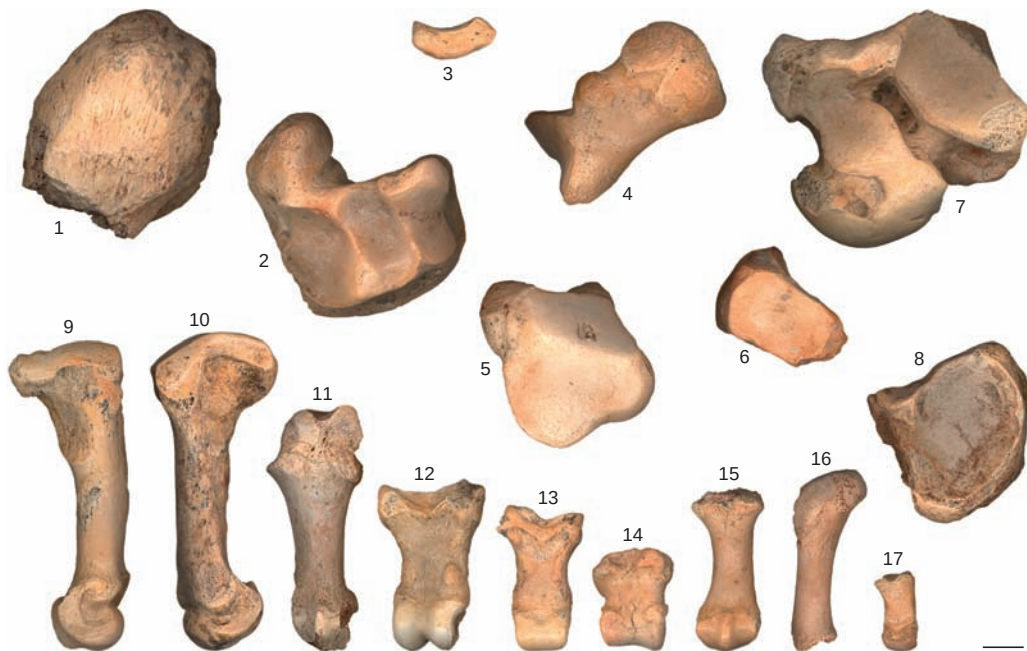


Abb. 3: *Ursus spelaeus*. (1) Knie Scheibe; (2-8) Elemente aus Hand- und Fußwurzel: (2) Mondbein, (3) Sesambein, (4) Erbsenbein, (5) Kleines Vieleckbein, (6) Keilbein, (7) Sprungbein, (8) Kahnbein, (9-17) Hand- und Fußknochen juveniler und erwachsener Bären, inkl. (12-15) Finger- und Zehenglieder. Maßstab 1 cm. Fotos: A. Sander, LfDH.

Erster Nachweis des Höhlenlöwen *Panthera leo spelaea* im NE-hessischen Gipskarst

In Fundkomplex 3 enthalten sind ein Fragment eines linken Oberkiefer-Canins (Abb. 4), ein kleines, rechtes Oberkieferfragment mit P4 und M1 (Abb. 5), sowie ein relativ großer (dritter oder vierter) Lumbalwirbel (Abb. 6). Diese drei Elemente sind *Panthera leo spelaea* zuzuordnen.

Das Auftreten des fossilen Höhlenlöwen in Höhlen mit Höhlenbärenresten, ist häufig belegt (z.B. NIELBOCK 1994). ATHEN (2004) fasst Höhlenlöwen als sporadische Besucher von Höhlen auf, die diese zur Aufzucht von Jungen oder zum Verzehren von Beutetieren nutzten.



Abb. 4: *Panthera leo spelaea*. Im Fundkomplex 3 tritt die Spitze eines oberen Eckzahns auf (zwei verschiedene Ansichten). Maßstab 2 cm. Fotos: A. Sander, LfDH.



Abb. 5: *Panthera leo spelaea*. Oberkieferfragment mit P4-M1 (in Labial- und Occlusalansicht). Maßstab 2 cm. Fotos: A. Sander, LfDH.

Fossilführende ?Höhlenboden-Sedimente

An zahlreichen Knochen haftet noch ein stark verhärtetes und insgesamt sehr schlecht sortiertes Sediment. Es besteht aus einer überwiegend feinkörnig-tonigen, diffus verkalkten Grundmasse mit zahlreichen Einschlüssen

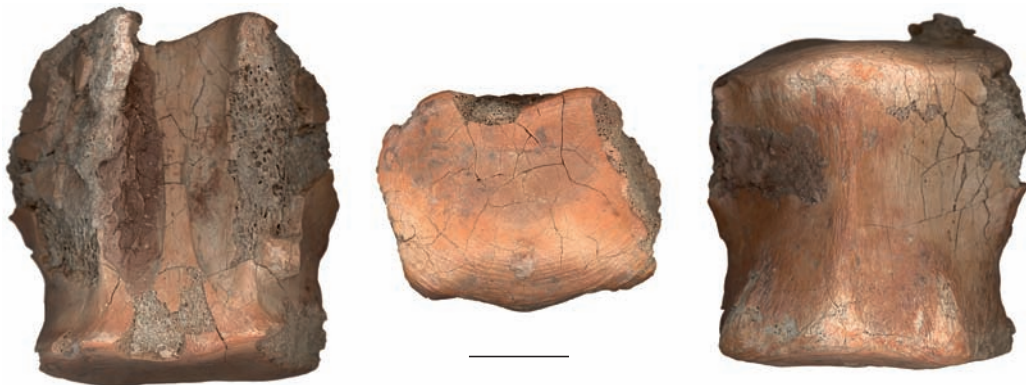


Abb. 6: *Panthera leo spelaea*. Der Lendenwirbel aus Fundkomplex 3 in drei Ansichten. Fotos: A. Sander, LfDH.



Abb. 7: An dem Oberkieferfragment mit Canin (siehe auch Abb. 2) von *Ursus spelaeus* haftet brekziöses Sediment an. Es handelt sich um grobe Karbonat- und Sulfatbruchstücke in feinkörniger Grundmasse. Maßstab 2 cm.
Foto: T. Keller, LfDH

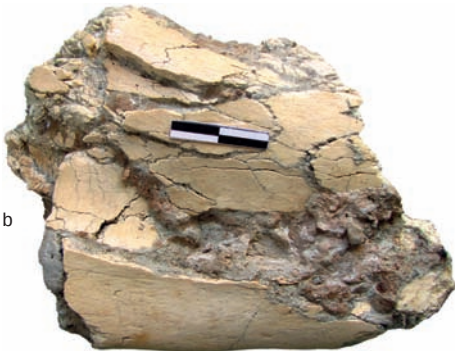
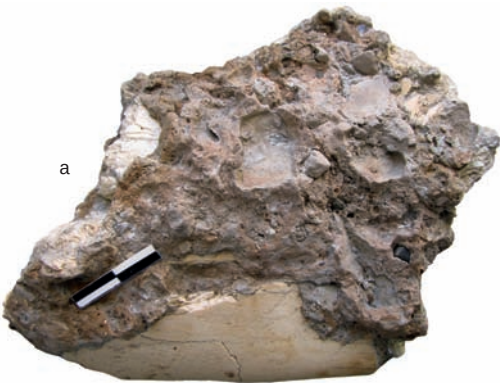


Abb. 8: An dem Unterkieferfragment von *Ursus spelaeus* sind im anhaftenden Sediment brekzierte Gesteinsfragmente von wenigen Millimetern bis ca. 17 mm Durchmesser in feinkörniger, stark verfestigter Grundmasse erkennbar (a). Auf der anderen Seite (b) des Fragmentes ist erkennbar, dass der Knochen diagenetisch stark zerbrochen und wieder verkittet wurde. Maßstäbe 2 cm.
Fotos: T. Keller, LfDH

größerer Komponenten (Abb. 7, 8a). Feinkörnige Anteile des Substrats sind auch in Knochenhöhlräume eingelagert. Die Färbung ist lichtgrau (Munsell 5Y7/1 bis 2,5Y7/1) und blassrot bis hellrötlich-braun (10R6/2 und 5YR6/3). Es handelt sich hierbei um ein Brekziengestein, das von den Komponenten und deren Fragmentierungsgrad her an bunte Tonsteinbrekzien mit Karbonat-, Sulfat-, Ton- und Sandsteinfragmenten erinnert. KULICK (1999: 181) beschreibt diese, bei der Subrosion des Werra-Sulfats entstandenen Gesteinsvarianten sehr treffend (Blatt 4923 Altmorschen) und vergleicht sie mit alpinen Haselgebirgsbrekzien. Derartige flächige Versturzbrekzien (KULICK 1999) sind natürlich auch in anderen Subrosionsarealen verbreitet (Werra-Meißner-Kreis, Blatt 4925 Sontra, KULICK 1987: 70).

Der Einschluss von eiszeitlichen Bärenknochen belegt allerdings, dass das Sediment nicht mit der oben genannten rotbunten Tonsteinbrekzie vorbehaltlos gleichgesetzt werden kann. Es ist zweifellos durch einen während des jüngeren Pleistozäns erfolgten Mobilisierungsprozess älterer, bereits brekzierter Gesteine aus Subrosionsbereichen entstanden. Daher dürfte es in der Zusammensetzung diesen wohl weitgehend entsprechen. Doch besitzt die die Knochen einschließende tonige Gesteinsfazies einen deutlichen Kalkgehalt. Dieser hat zur Zementierung/Verkittung der Fazies, erst nach Einschließung der Knochen, geführt und muss somit in geologisch relativ junger Zeit entstanden sein. Nach KULICK (1999: 182) ist die Subrosion des Unteren Werra Sulfats „bereits vor der Bildung der heutigen Geländeoberfläche, mindestens im Frühquartär oder im Tertiär erfolgt“. KULICK nimmt an, dass die tonigen Subrosionsbrekzien oberhalb des Unteren Werra Sulfats „regelrecht aus den Hängen herausgequetscht“ worden sind, er bemerkt, dass diese Massen durch eiszeitliches Bodenfließen relativ schnell abgetragen wurden. Somit gehört die Bildung dieses Sediments mit den eingeschlossenen Knochen in eine aktive Phase eiszeitlicher Landschaftsformung.

Abb. 9: Unterkiefer-Fragment von *Ursus spelaeus* mit verhärteter tonig-lehmiger Innenfüllung. Maßstab 2 cm.
Foto: T. Keller, LfDH



Postmortale Veränderungen an Knochen

Ein Teil der größeren Knochen ist relativ stark zerbrochen (Abb. 8b). Durch die oben genannte Zementierung des tonigen Sediments, das auch in feine Risse eindringt, wurden sie aber wieder stabilisiert. Diese Zerschlagung von Knochen äußert sich auch in isolierten Knochenfragmenten beziehungsweise Knochensplintern, die in der Sedimentmatrix der Handstücke erscheinen. Innenfüllungen von Knochen bestehen, sofern sie ausgebildet sind (Abb. 9), aus verhärtetem grauem bis rötlich-violettem Ton beziehungsweise Lehm mit Grobsand- und Feinkies-Einschlüssen (letzterer: Munsell 10R 5/4). Ein proximales Femurfragment von *Ursus* sp. aus dem Fundkomplex 2 weist schwache bis kräftige Zahneindrücke auf der Außenseite auf.

Höhlensinter

Bei einer Begehung der Fundstelle im Oktober 2009 wurden im höheren Bereich verlagerte Fragmente kalzitischer Höhlensinter entdeckt (Nr.: LfDH 56/09). Es handelt sich zum einen um einen Block dunkelgrauen Kalks, der aus einer 10 cm mächtigen Bank stammen muss. Er ist auf zwei Seiten von gelblichen Krusten eines maximal 8 mm dicken Höhlensinters überzogen (Abb. 10a, b). Dazu passt ein 6 cm langes Fragment eines Tropfsteins (Stalagmit oder Stalagtit, Nr. LfDH 55/09) von 46 mm größtem und 32 mm kleinstem erhaltenen

Durchmesser (Abb. 11a, b). Nach Dr. Heiner Heggemann (HLUG, Wiesbaden) ist es sehr wahrscheinlich, dass der Kalkblock aus dem Bereich des Ca2 (Staßfurt-Karbonat) verlagert wurde.

Stratigraphische Position von Höhlenräumen

Die Sinterfunde geben einen starken Hinweis darauf, dass im Ca2 der Region Berneburg Verkarstung stattfand und dabei auch Höhlen entstanden. Warum Höhlen gerade im Kalk- oder Dolomitstein des Ca2 zu erwarten sind, ist unschwer zu begründen. Wie KULICK (1987: 73) betont, ist eine Anhydritführung an der Basis und am Top des Ca2 „in Nordhessen häufig entwickelt“. Nach der Herauswitterung der Anhydrit-Einlagerungen entwickelten sich vielgestaltige und unterschiedlich große Hohlräume, die letztlich auch zur Entstehung von Höhlen geführt haben müssen, die für Großsäugetiere begehbar waren. Allerdings brachten diese früh- bis spätdiagenetisch erfolgten Lösungsvorgänge von Evaporitlagen im Ca2 eine vielfach tiefgreifende Brekzisierung der Kalk- bzw. Dolomitbänke und -schichten mit sich, bedeutend verstärkt noch durch die zusätzlich erfolgende Ablaugung der Liegendgesteine (Unterer Werra-Anhydrit, Werra-Halit, Oberer Werra-Anhydrit).



Abb. 10: Der Kalksteinblock (in zwei Ansichten) stammt vermutlich aus dem stratigraphischen Bereich des Staßfurt-Karbonats. Er zeigt einen Sinter-Überzug. Maßstab 2 cm. Foto: T. Keller, LfDH



Abb. 11: Sinterfragment (Tropfstein) in Seitenansicht und im Querschnitt (34 mm). Wie auch der Sinter in Abb. 9 wird dieses Stück, ebenfalls vom Fundort der *Ursus spelaeus*-Skelettreste, als Höhlensinter gedeutet. Sie geben Hinweise auf die stratigraphische Position der Bärenhöhle. Foto: T. Keller, LfDH.

Die Zerstörung der Höhle(n) mitsamt den darin enthaltenen Lehen und organischen Überresten dürfte daher rascher und gründlicher erfolgt sein, als dies gemeinhin in größeren und massiveren Kalkarealen der Fall ist, in denen höhere Höhlenstockwerke als langsam verfallende „Ruinen“ oft noch viele Jahrtausende überdauern. Wo genau sich daher im zeitlichen Ablauf des Pleistozäns die Entstehung und der Verstoß der hier zu folgender Bärenhöhle(n) ereigneten, ist noch ganz offen.

Rekonstruktion der Lebensgemeinschaft von *Ursus spelaeus* nach Lebensalter-Abschätzungen an Zähnen und Langknochen

Wie bei Fundkomplex 1 schon gezeigt (HILPERT, KELLER & SANDER 2008), repräsentieren auch die Skeletteile von Fundkomplex 3 neonate, juvenile, adulte und adult-senile Individuen von *Ursus spelaeus*, wie sie in der Lebensgemeinschaft innerhalb einer Höhle als Fossilisationskandidaten auftreten.

Bei den Höhlenbären (*Ursus spelaeus*) ist der Wechsel von den Milchzähnen zum bleibenden, adulten Gebiss mit seinen insgesamt

30 Zähnen bereits im Alter von 16 Monaten abgeschlossen. Dem Milchgebiss stehen nur die Milchprämolaren (dP/p4) als Backenzähne zur Verfügung. Über deren zweite Generation – p/P4 – hinaus gehören zum adulten Gebiss noch die Molaren, M1 und M2 in der Maxilla, sowie m1, m2 und m3 in der Mandibula. Damit auch diese zusätzlichen Mahlzähne im Kieferknochen Platz finden, geht mit dem etwa im 5. Lebensmonat beginnenden Zahnwechsel eine weitere Veränderung einher: Aus dem runden Kindergesicht formt sich durch das Längenwachstum der Kieferknochen nach und nach das Erwachsenengesicht mit der langen Schnauze heraus. Die vollständige Bezahnung liegt nach dem Austausch der winzigen Milcheckzähne gegen die großen Eckzähne vor; diese stellen ein letztes Relikt zurückliegender Raubtiergenerationen dar.

Der Wechsel der Eckzähne vollzieht sich ab dem 14. Lebensmonat (ANDREWS & TURNER 1992: Fig. 3), nach HILPERT (2006: 16) allerdings schon mit rund 10 bis 11 Monaten. Stark abgenutzte Milcheckzähne mögen zunächst verwundern, da die juvenilen Bären bis zu neun Monate lang gestillt werden. Sie zeugen jedoch auch vom Entdeckerdrang der Kleinen spätestens ab dem ersten Verlassen der Höhle im Frühling oder Frühsommer.

Aufgrund der frühen Gebrauchsspuren an den Backenzähnen (Prämolaren und Molaren), aber auch an der Abnutzung der Milcheckzäh-

ne sind Aussagen zum erreichten Lebensalter möglich. Allerdings beschränkt sich die genauere Alterbestimmung auf die ersten beiden Lebensjahre. Eine Bestimmung über das zweite Lebensjahr hinaus kann nur auf „adult“ lauten, ohne weitere Differenzierung. Denn auch sehr stark abgekaute Backenzähne sind nur bedingt auf ein sehr hohes Lebensalter zurückzuführen. Als weiteres Kriterium für eine mehr oder weniger starke Beanspruchung der Zähne wäre z.B. das den überwiegend herbivoren Höhlenbären – im Vergleich zu den omnivoren Braunbären – zur Verfügung stehende Nahrungsangebot zu berücksichtigen, zu dem sich im vorliegenden Fall keine zuverlässigen Aussagen treffen lassen.

Tabelle 1 gibt eine Übersicht über die Abnutzungsstadien der Backenzähne des Fundkomplexes 3. Es liegen keine Backenzähne von Neugeborenen vor. 16 Backenzähne stammen von Jährlingen, 6 von Bären im 2. Lebensjahr und 14 können erwachsenen Bären zugeordnet werden.

Die Ergebnisse stimmen grundsätzlich mit den Resultaten überein, die durch die Untersuchungen von ANDREWS & TURNER (1992) bzw. TURNER (2002) an *Ursus spelaeus* des Mittelgebirgsbereichs gewonnen wurden.

Ergänzend dazu wurden die insgesamt acht Milcheckzähne der Fundkomplex 3 untersucht. Drei völlig unbenutzte Milcheckzähne sprechen für Neugeborene, die übrigen für maxi-

Tab. 1: Abnutzungsgrade von *Ursus spelaeus*-Zähnen im Fundkomplex 3. Die Sortierung erfolgt nach vier Abnutzungsgraden; wobei „noch kein Durchbruch“ = Zahn noch nicht sichtbar. Die farblich markierten Bereiche geben die Zuordnung zu den Altersstadien wieder: (v. l. n. r.) Neugeborene, Jährlinge, Jungtiere im 2. Lebensjahr und adulte Tiere. Das Gliederungsschema folgt ANDREWS & TURNER (1992).

Abnutzung	noch kein Durchbruch	unbenutzt	leichte bis normale Abnutzung	starke Abnutzung	insgesamt
P4	0	2	1	1	4
p4	0	1	1	0	2
M1	0	1	1	2	4
m1	0	1	5	2	8
M2	0	3	0	3	6
m2	0	0	3	3	6
m3	0	1	2	3	6
insgesamt	0	9	13	14	36

mal einjährige Bären, sogenannte Jährlinge. Diese Gruppe ist bei den Backenzähnen in Fundkomplex 3 mit 16 Exemplaren am stärksten vertreten.

Von den im Knochenmaterial des Fundkomplexes 3 vorhandenen Finger- und Zehengliedern belegen drei die Existenz von Neugeborenen bis Jährlingen (Abb. 3). Sie sind an den noch nicht vollständig ausgebildeten Gelenken wie auch durch postmortal wieder abgefallene Gelenkflächen zu erkennen. Bei den übrigen Finger- und Zehengliedern sind die Gelenke bereits komplett und mit den Knochenschäften schon fest verwachsen. Dieses Entwicklungsstadium ist auch in den Fingerknochen der Fundkomplex 1 belegt. Für die so belegten Individuen ist damit die Vollendung zumindest des 2. Lebensjahres anzunehmen, denn um diesen Zeitpunkt herum ist die endgültige Größe der plantigraden, pentadactylen Pfoten nahezu erreicht. Dagegen vollzieht sich das Längenwachstum der Extremitäten in Korrelation mit der Streckung des Rumpfes über einen weitaus längeren Zeitraum. Es endet zwischen dem 6. und 7. Lebensjahr, bei männlichen Tieren von *Ursus arctos* (Braunbär) oft auch erst im Alter von 10 bis 11 Jahren. Aussagefähige Fragmente von Gliedmaßenknochen, wie etwa das proximale Gelenk eines Humerus mit noch unverschlossener Epiphysenfuge, gibt es leider in keinem der drei Fundkomplexe. Belege für die sich noch ausstreckende Wirbelsäule sind z.B. Wirbel mit postmortal verlorener Gelenkfläche in Fundkomplex 1.

Bruchstücke von Schädelknochen sind in Fundkomplex 3 ebenso wie in Fundkomplex 1 vertreten. Auch diese belegen Jungbären, deren Schädelnähte noch nicht verknöchert sind, weshalb die Schädel in der Fossilisationsphase in ihre einzelnen Bestandteile zerfallen sind. Bei den Braunbären (*Ursus arctos*) lösen sich die Jungtiere etwa ab dem 3. Lebensjahr von der Mutter, um eigene Wege zu gehen. Die Geschlechtsreife tritt im 3. bis 6. Lebensjahr ein. Heutige Braunbären können in freier Wildnis durchaus 30 bis 35 Jahre alt werden.

Rekonstruktion des taphonomischen Prozesses

Können alle überlieferten Skelettreste als Teile einer einzigen Grabgemeinschaft aufgefasst werden?

Nach BOY (1998: 209) wäre beim Versuch einer taphonomisch-palökologischen Rekonstruktion eine Abschätzung der durch Diagenese bzw. auch andere biostratinomische Prozesse verlorenen Arten durchzuführen. Hier kann vorerst ausgesagt werden, dass das Skelettmaterial aller Fundkomplexe nur relativ robuste Knochen bzw. Knochenfragmente enthält. Kleinere Skelettelemente, beispielsweise von Kleinsäugetieren, sind nicht vorhanden und sie wären im groben, kaum sortierten Sediment auch nicht unbedingt zu erwarten. Andererseits sind, unter den Zähnen wie auch Knochen der Grabgemeinschaft, unterschiedliche individuelle Altersstadien mit z.T. bemerkenswerten absoluten Größendifferenzen erhalten (s.o.). Diese schließen eine der Einbettung ins Sediment vorausgegangene umfassendere Transport-sonderung praktisch aus. In der Zusammensetzung der Taphozönose (Grabgemeinschaft) paust sich eine Mortalitätsstruktur (allerdings nur der Art *Ursus spelaeus*) durch, die über die Thanatozönose (Sterbegemeinschaft) hinaus Schlussfolgerungen auf die – monospezifische – Lebensgemeinschaft der Bären zulässt.

Weniger genau kann in diesem Zusammenhang das Vorhandensein des Höhlenlöwen beurteilt werden. Es wird vermutet, dass in der Lebensgemeinschaft, im Biotop Höhle, nur begrenzte Interaktionen zwischen Höhlenbären und Höhlenlöwen stattfanden. Dennoch ist nicht ganz auszuschließen, dass sich die Aktivitätsbereiche der beiden Großsäuger gelegentlich überschneiden und auf diese Weise – selten, aber konstant – auch Felidenreste in die Thanatozönose einfließen. Die generelle Seltenheit derartiger Großkatzenreste in Höhlen hat ihre Ursache im unterschiedlichen Nutzungsverhalten, denn nur die Höhlenbären suchen jährlich zur Winterruhe die Höhlen auf.

Überraschenderweise fehlen Fossilien der Höhlenhyäne *Crocota crocuta spelaea* gänzlich. Allerdings sind die typischen Bissspuren an einem einzigen Knochen (Fundkomplex 2) erhalten. Dieser eine Befund reicht nicht aus,

um dieses Taxon als autochthonen Bestandteil der Fossil-Vergesellschaftung (Arten in einem bestimmten Habitat zu einer bestimmten Zeit, BOY 1998: 208) anzunehmen.

Hinsichtlich der Zusammensetzung der Fundkomplexe (s.o.) sind die Fundkomplexe 1 und 3 sehr ähnlich, Fundkomplex 2 weicht ab, indem fast keine Zahnreste enthalten sind. Dieser Befund könnte auf eine Transportsonderung zurückzuführen sein, die bereits die Thanatozönose betroffen hat. Dass solch eine Thanatozönose in einer Höhle existierte, wird indirekt durch die Mortalitätsstruktur der Bären (siehe Tab. 1) belegt. Aber es stellt sich die Frage, ob die an den Knochen anhängenden Sedimente überhaupt eine Höhlenbodenfazies darstellen. Ein Argument dafür ist mit der tonig-siltigen (selten lehmigen) und sekundär zementierten Grundmasse gegeben, die einem ungestörten Höhlenboden entstammen könnte. Der Nachweis ist nicht streng zu führen, da in den Subrosionsbereichen der Zechstein-Sulfate feinkörnige sedimentäre Fazies (z.B. rot gefärbte Salztone) verstürzen und sowohl zu Fließerden wie auch gegebenenfalls Höhlensedimenten abgeändert werden können. Nach der erkennbaren Fragmentierung einiger größerer Knochen und der deutlichen Komponente brekzierter Gesteinsfragmente, die in die feinere Grundmasse eingelagert sind, ist vorstellbar, dass in den anhängenden Sedimenten ein bereits „gestörter“, durch Umlagerungsprozesse beeinflusster Höhlenboden dokumentiert ist.

Gegenwärtig kann nur vermutet werden, dass die Fossilien (aller drei Fundkomplexe) und die nur ausnahmsweise an Knochen erhaltenen Sedimente ein lediglich einziges Segment des Bodens einer Höhle unbekannter Ausdehnung repräsentieren. Die aus der Untersuchung der Fundkomplexe 1 und 2 gewonnenen Daten (HILPERT, KELLER & SANDER 2008) sprechen aber nicht gegen diese Auffassung. Interessant wäre noch der Versuch der Abschätzung der zeitlichen Dimension der Entstehung einer Höhlen-Grabgemeinschaft, wie er z.B. durch NIELBOCK (2002) für die Einhornhöhle im Harz vorgelegt wurde. Danach können Höhlen über sehr lange Zeiträume von Höhlenbären aufgesucht werden. Von Sontra-Berneburg liegen

keine auswertbaren Daten vor, die diese Frage klären könnten. Hier ist erst einmal das absolute Alter der Höhlenbären-Reste zu ermitteln; die Ergebnisse der ^{14}C -Datierungen stehen noch aus.

Genetisch abweichende Fossilfundstätten des hessischen Gipskarsts

Fossile Knochen treten nicht ganz selten in Dolinen und Schlotten des hessischen Gipskarstes auf (JACOBSHAGEN 1954, KULICK 1999, KELLER & FÖRSTERLING 2003, KELLER & SANDER 2003, HILPERT, KELLER & SANDER 2008). In Dolinen und Schlotten des vergipsten Unteren Werra-Anhydrits, aber auch höheren Folgen des salinaren Zyklus sind eiszeitliche Vertebratenreste in rötliche bis rötlich-braune tonige bis lehmige Fließerden eingeschlossen, die Gesteinsfragmente der verstürzten und brekzisierten hangenden Schichtfolge enthalten. Es ist zu erwarten, dass hier sedimentologische Übergänge zu ausgesprochenen Tonsteinbrekzien gegeben sind. In den genannten fossilführenden Fließerden treten größere Gesteinskomponenten zugunsten organogener Einschlüsse eher zurück. KULICKS Mitteilung (1999: 176), dass die Knochen bzw. „Knochenlager“ im höheren Bereich der Schlotten bzw. Dolinenfüllungen auftreten, kann bestätigt werden.

Zweifellos sind bei der Verschlottung und Verkarstung des Werra-Sulfats zahlreiche Höhlenräume gebildet worden, wenn auch fast alle davon im weiteren Prozess der Verkarstung zu größeren, nach oben geöffneten Dolinen oder Schlotten geworden sind. KULICKS Beschreibung (1999: 184) macht deutlich, dass Höhlenräume im Gipskarst, durch die hohe Löslichkeit des Sulfats, weit weniger abgeschlossen waren als ihre Pendants in Kalkarealen. Leider gibt es keine publizierten Bilddokumente solcher im Sulfatkarst entstandenen echten Höhlenräume. Für die Gipskarst-Höhlen kann danach eine Vielfalt unterschiedlicher und unterschiedlich grober Füllsedimente aus den Versturzbereichen angenommen werden, wie sie tatsächlich auch beschrieben wurden (KULICK 1999: 184). Die geologische Situation entspricht derjenigen, die im Gipskarst des südwestlichen

Harzrandes anzutreffen ist (NIELBOCK 1994). NIELBOCK schätzt anhand nacheiszeitlicher Befunde die Bestandsdauer von Gipshöhlen als sehr gering (einige Jahrtausende) ein.

Festzuhalten ist, dass in den Thanatozöonosen des Gipskarstes, soweit die subrodierten Karstbereiche des Werra- bzw. Leine-Sulfats betroffen sind, niemals *Ursus spelaeus* auftaucht. JACOBSHAGEN (1954) erwähnt nur „geringe Reste“ des Braunbären (*Ursus arctos*) von Altmorschen. Dagegen sind in Gipskarst-Bereichen von Hyänen benagte und teilzerstörte Knochen sowie auch Hyänen-Koprolithen derart häufig (z.B. KELLER & FÖRSTERLING 2003, HILPERT, KELLER & SANDER 2008), dass die Baue von *Crocota crocuta spelaea* zweifellos im Bereich der offeneren Höhlen und Höhlensysteme des erodierten/subrodierten Sulfatkarsts gelegen haben müssen. Häufig gefundene, weitere vermutlich autochthone Arten dieser Karst-Lebensgemeinschaft sind z.B. die Sibirische Zwiebelmaus *Microtus gregalis* und ein nur durch Gewölle nachzuweisender eulenartiger Greifvogel (siehe KELLER & FÖRSTERLING 2003).

Dank

Wir sind Heiko Stabley (Cornberg) sehr zu Dank verbunden, der die Denkmalbehörde von dem Fund unterrichtete und auch die Nachforschung vor Ort unterstützte. Für Hinweise bezüglich der Identifizierung von Gesteinen bzw. Knochenresten danken wir Dr. Heiner Heggemann (Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Wiesbaden) sowie Charles Schouwenburg (Zwartewaal, NL) herzlich.

Literatur

- ANDREWS, P. & TURNER, A. (1992): Life and death of the Westbury bears. – *Annales zoologici Fennici*, **28**: 139-149, Helsinki.
- ATHEN, K. (2004): Höhlenlöwen im Westerwald ? – Ein Knochenfragment von Breitscheid-Erdbach. – *Hessen-Archäologie*, **2003**: 20-22, Wiesbaden.
- BOY, J.A. (1998): Möglichkeiten und Grenzen einer Ökosystem-Rekonstruktion am Beispiel des spätpaläozoischen lakustrinen Paläo-Ökosystems. 1. Theoretische und methodische Grundlagen. – *Paläontologische Zeitschrift*, **72**(1/2): 207-240, Stuttgart.

HILPERT, B. (2006): Die Ursiden aus Hunas – Revision und Neubearbeitung der Bärenfunde aus der Steinberg-Höhlenruine bei Hunas (Gde. Pommelsbrunn, Mittelfranken, Bayern). – <http://www.opus.ub.uni-erlangen.de/opus/volltexte/2006/412/>.

HILPERT, B., KELLER, T. & SANDER, A. (2008): Ein bemerkenswerter Höhlenbären-Fund aus dem eiszeitlichen Gipskarst Nordhessens. – *Hessen-Archäologie*, **2007**: 16-19, Wiesbaden.

JACOBSHAGEN, E. (1954): Die Gipsbrüche von Altmorschen und ihre eiszeitliche Tierwelt. – *Handbuch des Kreises Melsungen*, **27**: 9 S., Melsungen.

KELLER, T. & FÖRSTERLING, G. (2003): Unterbrochene Mahlzeit ? Eiszeitliche Knochenfunde aus dem Gipskarst von Morschen-Konnefeld. – *Hessen-Archäologie*, **2002**: 18-21, Wiesbaden.

KELLER, T. & SANDER, A. (2003): Das Rentier aus dem Gipsloch. Eiszeitliche Säugetierfunde von Eschwege-Oberhone. – *Hessen-Archäologie*, **2002**: 15-18, Wiesbaden.

KULICK, J. (1987): Zechstein. – *Erläuterungen zur geologischen Karte Hessen 1:25.000*, Blatt 4925 Sontra. – 2. Aufl., 37-97, Wiesbaden.

KULICK, J. (1999): Dolinenfüllungen und flächige Versturzbrekzien über subrodiertem Werra-Sulfat. – *Erläuterungen zur geologischen Karte Hessen 1:25.000*, Blatt 4923 Altmorschen. – 2. Aufl., 181-187, Wiesbaden.

NIELBOCK, R.-D. (1994): Quartärfaunen am südwestlichen Harzrand – Ein Überblick: Fundstellen, Grabungen, Forschungsstand. – *Die Kunde*, N.F., **45**: 191-220 (Hannover).

NIELBOCK, R.-D. (2002): Die Einhornhöhle – Forschungsstand und Perspektiven. – In: ROSENDAHL, W., MORGAN, M. & LÓPEZ CORREA, M. (Hrsg.): Höhlen-Bären-Forschungen. *Abhandlungen zur Karst- und Höhlenkunde*, **34**: 5-11, München.

TURNER, E. (2002): The Cave bears from the Wildscheuer Cave in Hesse, Germany. – In: ROSENDAHL, W., MORGAN, M. & LÓPEZ CORREA, M. (Hrsg.): Höhlen-Bären-Forschungen. – *Abhandlungen zur Karst- und Höhlenkunde*, **34**: 17-21, München.

Manuskript bei der Schriftleitung eingegangen am 7. Juli 2011

Anschrift der Autoren

Dr. Thomas Keller & Anne Sander
Landesamt für Denkmalpflege Hessen,
Abteilung Archäologische und
Paläontologische Denkmalpflege
Schloss Biebrich, Ostflügel
65203 Wiesbaden
t.keller@denkmalpflege-hessen.de
a.sander@denkmalpflege-hessen.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: 2011-2013

Band/Volume: [15](#)

Autor(en)/Author(s): Sander Anne, Keller Thomas

Artikel/Article: [Fossilführende Sedimente und Sinter einer Bärenhöhle im Bereich des eiszeitlichen Karsts Nordhessens 53-64](#)