

## **Eine neue Hyänenhöhle in St. Margarethen (Burgenland, Österreich)**

Julius Lindenbauer, Nicole Kanta, Martina Pacher, Gernot Rabeder

### **Zusammenfassung**

Wie erst vor kurzem bekannt wurde, sind im Jahre 1979 bei Abbauarbeiten im Steinbruch Hummel bei St. Margarethen fossile Reste von Säugetieren entdeckt worden, die erst jetzt für eine paläontologische Analyse vorgelegt wurden. Eine erste Sichtung und Bearbeitung des Materials hat ergeben, dass es höchstwahrscheinlich aus einer Höhle oder Spalte stammt, die von Hyänen bewohnt worden war. Die Funde wurden vermessen und bestimmt. Sie stammen von typischen Beutetieren der Höhlenhyänen, vor allem von großen Pflanzenfressern wie Nashörnern, Wildpferden, Halbeseln und Bisons, aber auch Reste von Höhlenbären und den Hyänen selbst liegen vor. Der klimatologische Aspekt der würmzeitlichen Hyänenfaunen wird diskutiert.

### **Abstract**

A new fossil hyena cave in St. Margarethen (Burgenland, Austria)

Not long ago was known that fossil remains of mammals were located from the quarry Hummel near St. Margarethen in the year 1979. The first analyses of the material has shown that the cave or the shaft is a hyena cave. The material got determined and measured. The fossils are from big herbivores like rhino, wild horse, hydruntine and bison. They are established as typical prey animals of the cave hyena. Also remains of cave bear and the cave hyena were found. The climatological aspect of the time of the hyena fauna is discussed.

**Key words:** *Crocota crocuta spelaea*, *Equus hemionus hydruntinus*, Late Pleistocene, Middle Wurmian

### **Einleitung**

Das im Jahr 1979, im Steinbruch Hummel im Burgenland St. Margarethen entdeckte Material ist nur ein Bruchteil der ursprünglichen Aufsammlung durch die Steinbrucharbeiter, weil über einen längeren Zeitraum größere Mengen von Knochen und Zähnen als Souvenirs an Touristen verkauft worden waren.

Josef Gossy, ein lokaler Sammler, informierte das Landesamt für Denkmalschutz im Burgenland und ermöglichte so den Besuch eines österreichischen Expertenteams

mit Martina Pacher, Marc Händel und Ulrich Simon, welche die Funde nach Wien brachten. Die Fundstelle ist durch das Fortschreiten des Steinbruchgebietes verschwunden. Die Überreste mussten in einer Art Höhle oder einer Spalte entdeckt worden sein.

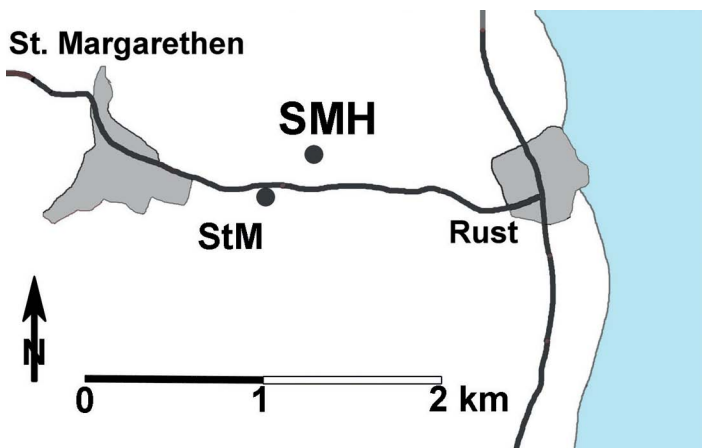
Das fossile Material wurde am Institut für Paläontologie an der Universität Wien vermessen und morphologisch untersucht. Bei den Überresten handelte es sich um Knochen und Zähne von Höhlenhyänen, Braunbären, Höhlenbären, Nashörnern, Halbeseln, Wildpferden, Rot- und Riesenhirschen sowie Steppenbisons. Die neue Hyänen-Fundstelle wurde daher „Hyänenspalte von St. Margarethen“ (Kürzel SMH, Österreichischer Höhlenkataster 2911/84) genannt.

Einige Knochenfragmente wiesen Fraßspuren auf, die auf die Höhlenhyäne zurückzuführen sind. Die Zusammensetzung der Fauna ist typisch für eine spätpleistozäne Hyänenhöhle.

Die fossilen Wirbeltierreste aus der Hyänenspalte von St. Margarethen wurden am Institut für Paläontologie an der Universität Wien untersucht. Ziel war es, eine Faunenliste zu erstellen, Verwandtschaftsverhältnisse zu klären und eventuell eine Aussage über das Paläoklima zu treffen.

### Fundstelle

Die Fundstelle lag im Norden des Steinbruchs Hummel nahe zur Grenze zum Römersteinbruch (Abb. 1). Der Steinbruch ist von der Straße zwischen St. Margarethen und Rust erreichbar. Von der ehemaligen Spalte oder Höhle ist heute nichts mehr zu sehen.



**Abb. 1:** Lageskizze der fossilen Wirbeltierfundstellen bei St. Margarethen. Abkürzungen: SMH St. Margarethen Hyänenspalte, StM St. Margarethen (Spaltenfauna mit Mikrovertebraten).

Die Steinbrüche von St. Margarethen im Burgenland wurden im mittelmiozänen Leithakalk auf den Ruster Hügeln angelegt. Der hier abgebaute Kalksandstein ist von Klüften durchzogen, die zu fossilführenden Spalten und Höhlen erweitert sein können. Eine andere Spalte mit Wirbeltierresten liegt südlich der Straße, die von St. Margarethen nach Rust führt, sie war im Jahr 1960 entdeckt worden. Die enge Spalte enthielt massenhaft Reste von Schlangen und Kleinsäugetern und wurde „St. Margarethen“ (Kürzel StM, s. Abb. 1) genannt (DÖPPES & RABEDER 1997).

### Material und Methode

Das vorgelegte Fossilmaterial besteht aus 6 Kieferresten, 24 isolierten Zähnen, 12 Resten des postcranialen Skeletts, 1 Wirbelfragment sowie 3 Geweihfragmenten. Farbe und Konsistenz der Knochen und Zähne sind einheitlich, so dass kein Verdacht aufkommt, dass hier eine Vermischung von verschieden alten Wirbeltierresten vorliegt.

Eine Besonderheit dieser Kollektion ist die gute Erhaltung von Equidenresten, die aufgrund der Dimensionen dem Halbesel zuzuordnen sind.

Die Fossilreste wurden gereinigt, inventarisiert und vermessen. Die taxonomische Bestimmung erfolgte durch den direkten morphologischen Vergleich mit den Sammlungsbeständen des Instituts für Paläontologie. Einige Fragmente konnten als zusammengehörig erkannt und geklebt werden. Die photographische Dokumentation erfolgte durch Rudolf Gold (Institut für Paläontologie).

### Ergebnisse

#### Carnivora, Raubtiere

##### *Crocota crocota spelaea* GOLDFUSS, 1823, Höhlenhyäne

Material: 1 Maxillarfragment mit P3 und P4, 1 Oberschenkelknochen (Femur)-Fragment (SMH 50) sowie Bissspuren an Langknochenfragmenten von Pferden (Femurfragment SMH 37, Abb.2) und Oberarmknochen (Humerus)-Fragment (SMH 38), einem Nashorn (Femurknochenfragment SMH 43) und einem Bären (Ellenfragment SMH 2).

Tab. 1: Maße der Hyänenzähne (*Crocota crocota spelaea*) aus der SMH.

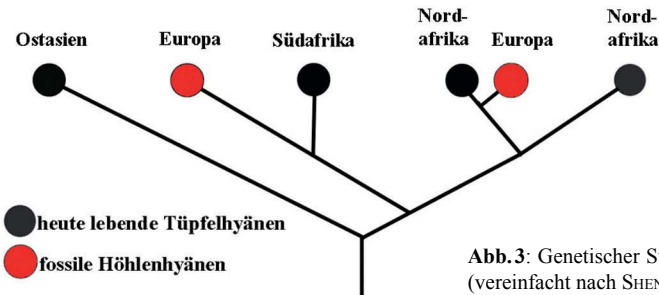
Inv. Nr.	Element	Seite	Erhaltung	Länge (mm)	Breite (mm)
SMH 54	P3-P4 sup	dex		63,2	-
SMH 54	P3 sup	dex	Maxillar- fragment	24,1	18,9
SMH 54	P4 sup	dex		39,4	21,6



**Abb. 2:** Fragment eines rechten Oberkiefers (SMH 54) von *Crocota crocota spelaea* mit P4 und P3 (links) und das Fragment eines Pferdeoberschenkelknochens (SMH 37) mit Fraßspuren der Hyäne.

Das Oberkieferfragment (SMH 54) gehört nach den Dimensionen (Tab.1) und nach der Morphologie der Zähne (Abb.2) eindeutig zur fossilen Höhlenhyäne. Das Femurfragment besteht aus dem distalen Gelenksteil (Breite: 28,0mm) und einem Teil des Schaftes (kleinste Breite der Diaphyse: 26,3mm); dimensional stimmt es mit Vergleichsstücken aus der Slouperhöhle überein (ENGELBRECHT 2012). Das Femur eines Wildpferdes ist proximal ausgehöhlt, was typisch für Hyänenfraßreste ist.

Die Höhlenhyäne galt lange Zeit als eigene Art (*Crocota spelaea*), genetische Analysen haben aber gezeigt, dass die fossilen Höhlenhyänen Europas mit dem heute noch lebenden Tüpfelhyänen so eng verwandt sind (Abb.3), dass anzunehmen ist, dass sie sich von ihren rezenten Verwandten auch in der Lebensweise und ihren klimatischen Ansprüchen kaum unterschieden haben.



**Abb. 3:** Genetischer Stammbaum der Tüpfelhyänen (vereinfacht nach SHENG et al. 2014).

### *Ursus arctos* Linnaeus, 1758, Braunbär

Material: 1 Unterkieferfragment. (Abb. 4), 1 Eckzahn und ein Oberarmknochenfragment.  
 Taxonomische Zuordnung: Der p4 des Unterkiefers besteht aus nur einem Höcker (Morphotyp A) und die Dimensionen der Mandibel sind gering (Tab.2), was die Zuordnung zum Braunbären zulässt, Höhlenbären haben immer höher entwickelte p4 (RABEDER 1999).

**Tab.2:** Maße des Unterkieferfragmentes von *Ursus arctos* aus der SMH.

Inv. Nr.	Element	Seite	Erhaltung	Länge (mm)	Breite (mm)	Morphotyp
SMH 59	p4-m2	dex	in situ	60,6	-	-
SMH 59	p4 inf	dex	in situ	13,9	6,9	A
SMH 59	m2 inf	dex	in situ	24,0	13,3	-

**Abb.4:** Rechtes Unterkieferfragment von *Ursus arctos* (SMH 59) aus der SMH, von medial.***Ursus cf. spelaeus***, Höhlenbär

Zwei Ellenfragmente können auf Grund der großen Dimensionen (größte distale Tiefe 79,5mm) nicht von einem Braunbären stammen, sondern sind einem Höhlenbären zuzuordnen. Eine genauere Artbestimmung ist mit diesen Fragmenten nicht möglich.

**Perissodactyla, Unpaarhufer**

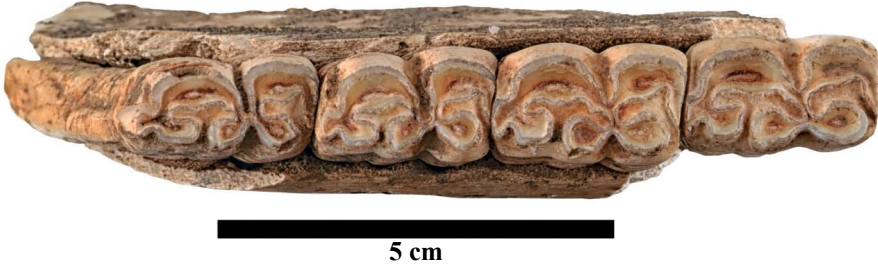
Die Reste von Equiden umfassen den Großteil der aus der Hyänenspalte überlieferten Fossilien. Schon bei der ersten Sichtung des Materials hat sich gezeigt, dass mindestens zwei verschiedene Pferdetaxa vorliegen. Wenige Reste mit den typischen Merkmalen eines „caballinen“ Pferdes (*Equus ferus*-Gruppe) und eine große Zahl von kleinen Zähnen und Knochen, die schon nach den Dimensionen zu einem Esel im weiteren Sinn gehören dürften.

***Equus hemionus hydruntinus*** Regalia, 1907, Europäischer Halbesel

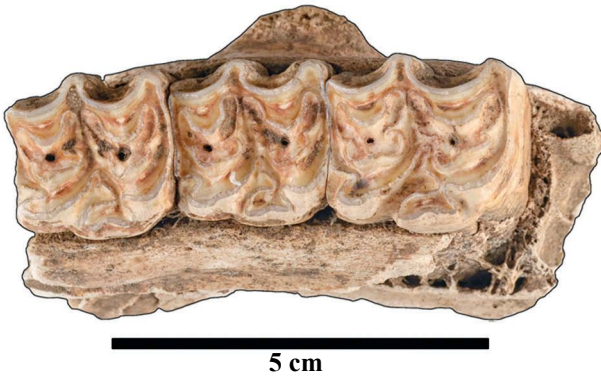
Material: 2 Kieferreste und 16 isolierte Zähne.

Die Zuordnung zur Art *Equus hemionus* ergibt sich nicht nur aus den Dimensionen sondern auch aus der Morphologie der Molaren (Abb. 5-6).

Die Oberkiefermolaren der echten („caballinen“) Pferde haben im Kauflächenbild hinter dem vorderen Innenhöcker (Protocon) eine Schmelzfalte (pli caballin genannt), die bei Halbeseln fehlt oder nur angedeutet ist. Bei den Unterkiefermolaren der Pferde



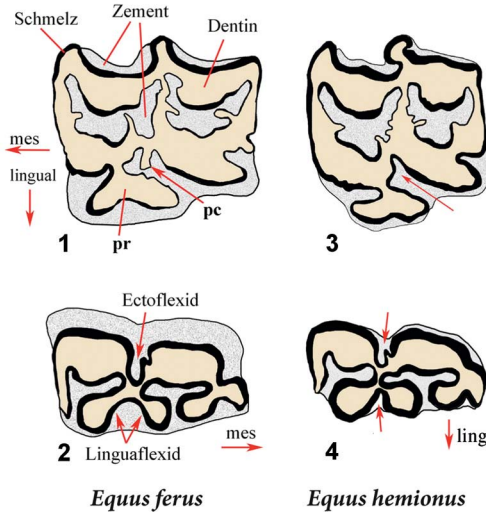
**Abb. 5:** Linkes Unterkieferfragment (SMH 56) mit vier Backenzähne (p3, p4, m1, m2) von *Equus hemionus hydruntinus* aus der SMH, Kauflächen-Ansicht.



**Abb. 6:** Zwei rechte Oberkieferfragmente von Pferdeartigen aus der SMH. Oben: Maxillarfragment (SMH 55) mit vier Backenzähnen (P3, P4, M1 und M2) von *E. hemionus hydruntinus*; unten: Maxillarfragment (SMH 26) mit zwei Milchmolaren (D3 und D4) von *Equus cf. ferus*.

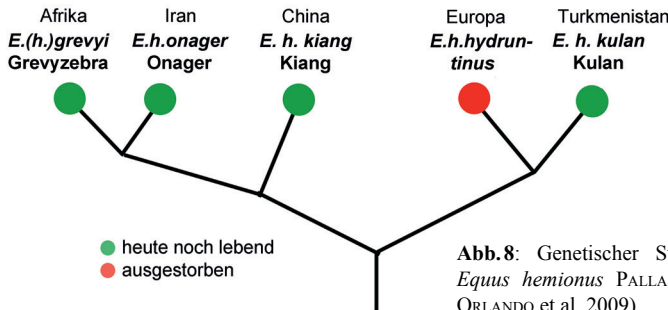
ist die hintere Innenfalte (Linguaflexid) breit U-förmig, bei den Halbeseln ist sie dagegen schmal und V-förmig (Abb. 7).

Alle *Equus*-Molaren der kleinwüchsigen Gruppe gehören dem Typ "hemionus" an, sodass kein Zweifel besteht, dass hier ein Vertreter der Halbesel vorliegt. Fossile Reste von Halbeseln sind aus zahlreichen pleistozänen Fundstellen Europas bekannt geworden. Sie werden seit 1907 einer eigenen Art (oder Unterart) zugeordnet: *Equus hydruntinus* bzw. *E. hemionus hydruntinus*.



**Abb. 7:** Unterschiede der Kauflächenmuster der oberen linken Molaren (Mahlzähne, Fig. 1 und 3) und der unteren linken Molaren (Fig. 2 und 4) von *Equus ferus* („caballines“ Pferd) und von *Equus hemionus* (Halbesel, Onager) (nach UERPMAHN 2005, GEIGL & GRANGE 2011). Abkürzungen: ling ... lingual, mes ... mesial, pc ... pli caballin, pr ... protocon.

Die Halbesel bewohnen heute nur trockene Gebiete wie Grassteppen und Halbwüsten der Subtropen und Tropen; im östlichen Asien kommen sie auch in kontinentalen Steppen der gemäßigten Zone vor (DENZAU & DENZAU 1999). Der fossile *E. hydruntinus* unterscheidet sich morphologisch kaum von den rezenten Verwandten, die alle in der Art *Equus hemionus* zusammengefasst sind. DNA-Analysen (Abb. 8, BURKE et al. 2003, ORLANDO et al. 2006, 2009) haben ergeben, dass der fossile *E. hydruntinus* dem rezenten Kulan (*E. hemionus kulan*) am nächsten steht, der heute in Persien und Turkmenistan lebt. Als Konsequenz dieser Analysen ist der „Europäische Wildesel“ auch nur als Unterart von *E. hemionus* zu betrachten, denn die Unterschiede zu den rezenten Halbeseln sind nicht größer als die Differenzen zwischen den heute lebenden Unterarten. Daraus kann zumindest die Hypothese entwickelt werden, dass sich der europäische fossile Halbesel auch in den Ansprüchen an Nahrung und Umwelt nicht wesentlich von heutigen Halbeseln unterschieden hat.



**Abb. 8:** Genetischer Stammbaum der Halbesel, *Equus hemionus* PALLAS, 1775 (vereinfacht nach ORLANDO et al. 2009).

Tab.3: Maße der Pferde Zähne aus der SMH.

Inv. Nr.	Taxon	Element	Seite	Erhaltung	Länge (mm)	Breite (mm)
SMH 55	<i>Equus h. hydruntinus</i>	P3-M2	dex	in Maxillare	93,0	-
SMH 55	<i>Equus h. hydruntinus</i>	P3	dex	in Maxillare	25,0	23,0
SMH 55	<i>Equus h. hydruntinus</i>	P4	dex	in Maxillare	24,0	23,3
SMH 55	<i>Equus h. hydruntinus</i>	M1	dex	in Maxillare	20,8	22,4
SMH 55	<i>Equus h. hydruntinus</i>	M2	dex	in Maxillare	21,6	22,4
SMH 5	<i>Equus h. hydruntinus</i>	P2 sup	dex	isoliert	29,2	22,5
SMH 22	<i>Equus h. hydruntinus</i>	P2 sup	sin	isoliert	30,5	21,6
SMH 14	<i>Equus h. hydruntinus</i>	P3 sup	dex	isoliert	25,2	15,5
SMH 19	<i>Equus h. hydruntinus</i>	P3 sup	sin	isoliert	24,5	23,5
SMH 6	<i>Equus h. hydruntinus</i>	P4 sup	dex	isoliert	24,0	16,0
SMH 7	<i>Equus h. hydruntinus</i>	P4 sup	sin	isoliert	24,6	23,6
SMH 8	<i>Equus h. hydruntinus</i>	M1sup	sin	isoliert	21,4	22,3
SMH 12	<i>Equus h. hydruntinus</i>	M1sup	sin	isoliert	22,1	19,1
SMH 16	<i>Equus h. hydruntinus</i>	M2 sup	sin	isoliert	22,6	22,8
SMH 18	<i>Equus h. hydruntinus</i>	P,M sup	sin	isoliert	27,2	23,8
SMH 9	<i>Equus h. hydruntinus</i>	p3 inf	sin	isoliert	25,0	15,2
SMH 11	<i>Equus h. hydruntinus</i>	I1,2 sup	sin	isoliert	17,0	12,2
SMH 15	<i>Equus h. hydruntinus</i>	m3 inf	dex	isoliert	26,5	11,7
SMH 17	<i>Equus h. hydruntinus</i>	m2 inf	dex	isoliert	26,0	14,2
SMH 21	<i>Equus h. hydruntinus</i>	m1 inf	dex	isoliert	23,0	14,0
SMH 23	<i>Equus h. hydruntinus</i>	p,m inf	dex	isoliert	24,7	16,1
SMH 25	<i>Equus h. hydruntinus</i>	m3 inf	sin	isoliert	26,2	12,2
SMH 26	<i>Equus cf. ferus</i>	D3 sup	dex	Maxillar- fragment	32,5	20,1
SMH 26	<i>Equus cf. ferus</i>	D4 sup	dex		33,5	23,5
SMH 26	<i>Equus cf. ferus</i>	D3-D4			69,9	-

***Equus cf. ferus*, Wildpferd**

Material: 1 Oberkieferfragment mit zwei Milchbackenzähnen, 5 Fragmente von Langknochen: 2 Oberarmknochen-, 2 Speichen-, 2 Oberschenkel- und 1 Mittelfußknochen-Fragment sowie 2 Schienbeinfragmente.

Die beiden Milchbackenzähne sind wesentlich größer als die Molaren der Halbesel (Abb. 6, Tab. 3), auch die Langknochenfragmente stammen von einem großen Wildpferd, wahrscheinlich von einem einzigen Individuum. Die proximal zerbrochene Tibia (Schienbein) hat distal folgende Werte: distale Breite 83,6mm, distale Tiefe 52,7mm. Eine genauere Zuordnung zu einer der pleistozänen Pferdetaxa ist mit dem kleinen Material nicht möglich.

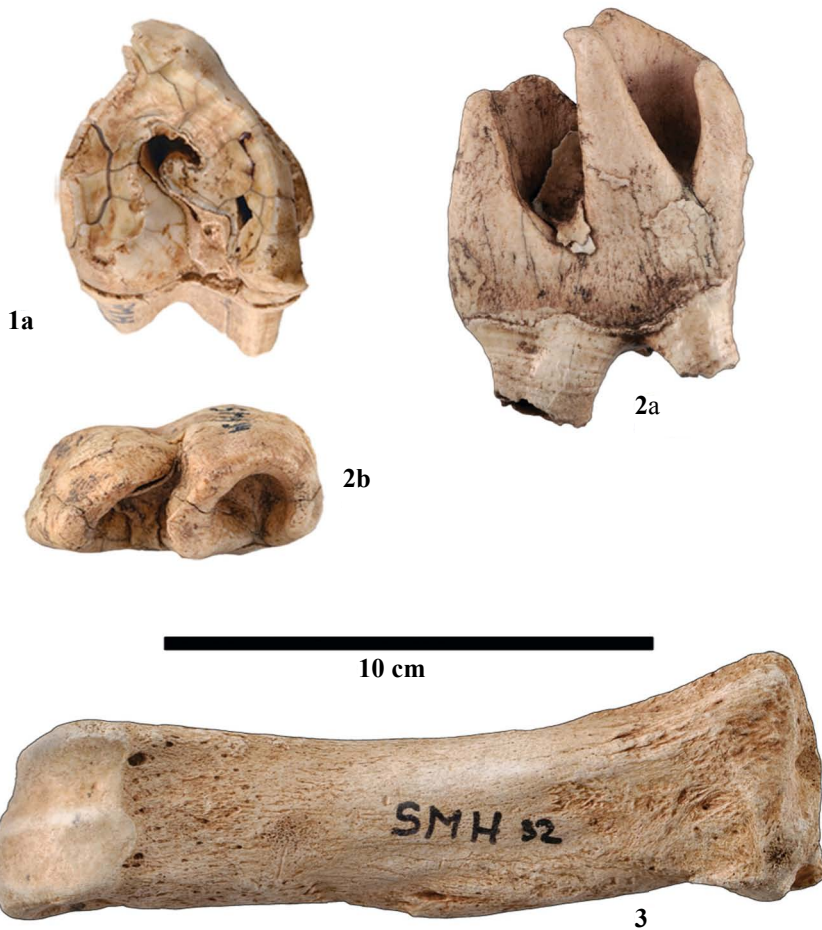
***Coelodonta antiquitatis* BLUMENBACH, 1799, Wollnashorn**

Material: 5 isolierte Backenzähne, 1 Metatarsale 4 (Mittelfußknochen des 4. Strahles). Die Zähne und das Metatarsale sind durch ihre Größe (Tab. 4) und ihre Morphologie (Abb. 9) eindeutig dem jungpleistozänen Wollnashorn zuzuordnen.



**Tab. 4:** Maße von Zähnen und einem Mittelfußknochen von *Coelodonta antiquitatis* aus der SMH (\*... distale Breite, fr. ... fragmentiert).

Inv. Nr.	Element	Seite	Erhaltung	Länge (mm)	Breite (mm)
SMH 35	M3 sup	sin	isoliert	50,1	58,0
SMH 33	d inf	dex	isoliert	50,2	26,3
SMH 29	p inf	dex	isoliert	29,0	22,1
SMH 30 + 36	m inf	dex	isoliert	36,8	27,6
SMH 34	m3, Keim	sin	isoliert	56,5	27,0
SMH 36	m inf	dex	isoliert	fr.	fr.
SMH 32	mt 4	sin	isoliert	169,0	36,2*



**Abb. 9:** Zähne und Knochen von *Coelodonta antiquitatis* aus der SMH. **1** ... M3 sup sin (SMH 35), occlusal, **2** ... m3 inf sin (SMH 34), **2a** ... medial, **2b** ... occlusal, **3** ... Metatarsale (mt4) sin (SMH 32), anterior.

**Artiodactyla, Paarhufer*****Megaloceros giganteus*** BLUMENBACH, 1799, Riesenhirsch

Material: 1 Unterkieferfragment mit 5 Backenzähnen (Abb. 10), ?1 Cervikalwirbel (Halswirbel)-Fragment.

An der Größe des Unterkiefers und der Kauflächenform der Prämolaren (besonders des p2, Abb. 10) lässt sich dieser schöne Fund eindeutig dem Riesenhirsch zuordnen. Drei Riesenhirsch-Unterkiefer in der Sammlung des Instituts für Paläontologie haben ähnliche Messwerte wie das Exemplar aus der SMH (Tab. 5). Die Zähne von *Cervus elaphus* (Rothirsch) sind deutlich kleiner und die Prämolaren sind weniger hoch entwickelt. Das Halswirbelfragment könnte auch vom Rothirsch stammen.

**Tab.5:** Zahnmaße (in mm) von *Megaloceros giganteus* aus der SMH und anderen jungpleistozänen Fundstellen: Tatzmannsdorf (Burgenland), Býčí skála (Tschechien) und Groß-Weikersdorf (Niederösterreich, RABEDER 1996).

	SMH 10	Tatzmannsdorf	Býčí skála	Groß-Weikersdorf
Länge p2-m2	114,7	131,9	-	-
Länge p3-m2	103,2	114,5	103,5	-
Länge p2-p4	60,0	69,7	-	-
Länge p2	16,1	16,7	-	-
Breite p2	11,8	11,5	-	-
Länge p3	21,7	25,0	22,7	21,6
Breite p3	13,9	14,0	14,4	14,8
Länge p4	21,4	25,3	24,6	24,0
Breite p4	16,4	15,0	17,1	17,1
Länge m1	26,8	30,9	27,1	27,5
Breite m1	18,2	19,7	16,0	20,8
Länge m2	31,0	34,4	32,7	32,1
Breite m2	20,5	21,1	17,4	22,9



**Abb.10:** Rechtes Unterkieferfragment von *Megaloceros giganteus* (SMH 10, Riesenhirsch) aus der SMH in Kauflächen- (oben) und Lateral-Ansicht (unten).

***Cervus elaphus*** LINNAEUS, 1758, Rothirsch

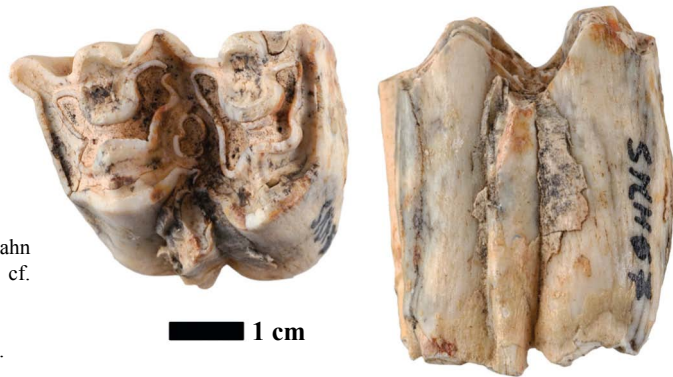
Material: 2 Geweihfragmente

Der basale Teil einer Abwurfstange (SMH 47, mit den Bruchflächen des Aug- und des Eisprosses stimmen sowohl in der Größe (größter Durchmesser der Basis: 83,6 mm) als auch in der Morphologie mit Vergleichsstücken von *Cervus elaphus* überein. Das Fragment einer Geweihspitze könnte auch von einem anderen Cerviden stammen.

***Bison cf. priscus***, Steppenbison

Material: 1 Oberkiefermolar (Abb. 11) und 1 Femurfragment

Dieser große hochkronige Bovidenzahn kann auf Grund der Größe am ehesten dem Steppenbison zugeordnet werden.



**Abb. 11:** Oberkiefermahlzahn sin (SMH 67) von *Bison cf. priscus* aus der SMH; links: Kauflächenansicht; rechts: von lingual (innen).

**Diskussion****Faunenliste und Paläoklima**

Wie in anderen Hyänenhöhlen dominieren im geborgenen Fossilmaterial die Überreste von großen Pflanzenfressern, die wahrscheinlich vorwiegend von der Höhlenhyäne in die Höhle gebracht worden sind.

*Crocota crocuta spelaea*, Höhlenhyäne*Ursus arctos*, Braunbär*Ursus cf. spelaeus*, Höhlenbär*Equus hemionus hydruntinus*, „Europäischer“ Halbesel*Equus cf. ferus*, Wildpferd*Coelodonta antiquitatis*, Wollnashorn*Megaloceros giganteus*, Riesenhirsch*Cervus elaphus*, Rothirsch*Bison cf. priscus*, Steppenbison

Die Faunenliste enthält neben dem Braunbären und der Höhlenhyäne nur Namen von großen herbivoren Steppenbewohnern. Das nördliche und östliche Alpenvorland muss zur Zeit der Höhlenhyänen („Hyänenzeit“) mit einer Steppenvegetation bedeckt gewesen sein.

Dass die Hyänenzeit in den Alpen durch ein warm-gemäßigtes bis subtropischen Steppenklima und nicht durch ein arktisches Tundrenklima geprägt war, geht schon daraus hervor, dass Halbesel und Tüpfelhyänen heute nur tropische bis subtropische Steppen und Halbwüsten bewohnen, was wohl auch für die engen Verwandten im Pleistozän zu gelten hat.

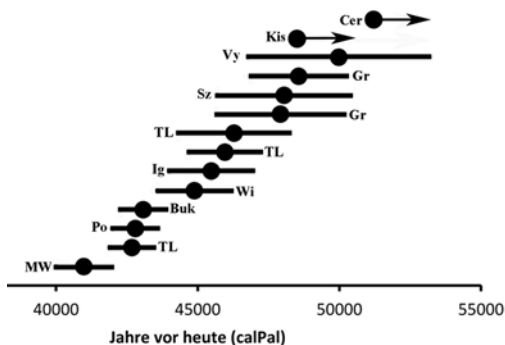
Bewohner der borealen Zone und der arktischen Steppe (*Rangifer*, *Gulo*, *Ovibos*) fehlen im Inventar der SMH. Die anderen großen Herbivoren (Wollnashorn, Wildpferd, Riesenhirsch und Steppenbison) waren jahreszeitlich bedingt sowohl in der Tundra als auch in der gemäßigten Steppe anzutreffen.

Der warm-gemäßigte oder sogar subtropische Charakter der alpinen Hyänenzeit wird vor allem durch die Existenz von Höhlenbären in der hochalpinen Zone der Alpen bestätigt. Höhlenbären waren auf Grund ihres brachyodonten (niedrigkronigen) Gebisses nicht in der Lage, sich von der Vegetation der alpinen Zone zu ernähren, sondern benötigten eine Kräuter- und Blätternahrung, wie sie heute unterhalb der Waldgrenze wächst. Der Gehalt von stabilen Kohlenstoffisotopen sowie die Muster der Schliffmarken an den Zähnen bestätigen dies (BOCHERENS et al. 2011, HORACEK et al. 2012, FRISCHAUF et al. 2016, RABEDER et al. 2017).

Das Klima zur Höhlenbärenzeit und somit auch zur Hyänenzeit muss in den Alpen wesentlich kontinentaler gewesen sein als das heutige.

### Zeitliche Stellung

Bisher liegen keine direkten Altersbestimmungen von fossilen Knochen aus der SMH vor. Es wurden jedoch zahlreiche Radiokarbondatierungen an Fossilresten



**Abb. 12:** Zeitliche Abfolge der Radiokarbondaten (AMS-Daten) von Tabelle 6: Mittelwerte und Fehlergrenzen ( $1\sigma$ ) der kalibrierten Daten. Abkürzungen s. Tab. 6.

**Tab. 6:** Liste der Hyänenhöhlen in den Alpen und der nördlichen, östlichen und südlichen Umgebung, aus denen neue AMS-Daten vorliegen (ROHLAND et al. 2005, STUART & LISTER 2013).

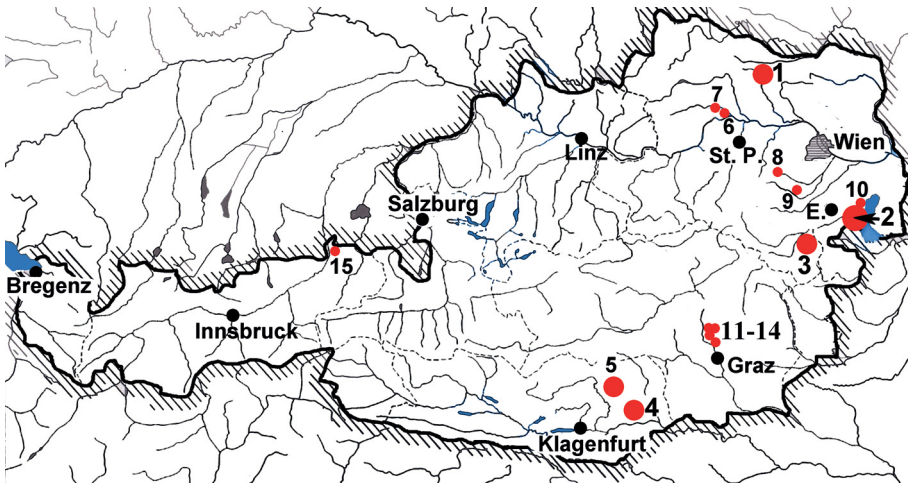
Labor-Nr.	Höhle	Kürzel	Staat	C14-Alter	1 $\sigma$ +/-	calBP	1 $\sigma$ +/-	Höhenlage
VERA-2530	Certova pecina	Cer	SK	>51200	-	>51200	-	253 m
VERA-2535	Kiskevélyi-barlang	Kis	H	>48500	-	>48500	-	366 m
VERA-2545	Teufelslucke	TL	A	46280	1800	46280	1955	314 m
VERA-2531	Jeskyni Vypustek	Vy	CZ	46000	2400	49976	3200	388 m
VERA-2539	Griffen	Gr	A	45300	2200	48560	1683	348 m
VERA-2533	Szeleta barlang	Sz	H	44400	1900	48050	2349	349 m
VERA-1833	Griffen	Gr	A	44300	1800	47917	2251	348 m
VERA-2534	Pestera Igrița	Ig	RO	41800	1400	45478	1478	328 m
VERA-2529	Bukovinka	Buk	Ua	41300	1300	44879	1301	134 m
VERA-1425	Teufelslucke	TL	A	40170	920	45959	1267	314m
VERA-2538	Winden	Wi	A	38680	970	43072	805	190 m
VERA-2532	Grotta Pocala	Po	I	38220	920	42799	804	139 m
VERA-2536	Teufelslucke	TL	A	38060	900	42679	780	314 m
VERA-2540	Mehlwurmhöhle	MW	A	35900	600	40975	978	390 m

aus Hyänenhöhlen durchgeführt, die am östlichen und südlichen Rand der Alpen liegen sowie in der näheren Umgebung des östlichen Mitteleuropas (Tab. 6). Die mit der AMS-Methode erzielten Daten stammen vorwiegend von Überresten der Höhlenhyänen selbst sowie von Beutetieren der Hyänen. Diese Daten decken mit ihren methodischen Fehlern (1 $\sigma$ ) den Zeitraum von rund 40.000 Jahren (kalibriert) bis zur Datierungsgrenze bei rund 50.000 vor heute ab (Abb. 12). Die Kalibrierung der AMS-Daten erfolgte mit „CalPal online“. Dieser Zeitabschnitt wird im Alpenbereich als „Mittelwürm“ (= mittleres Jungpleistozän) bezeichnet. Die Höhlenhyänen sind offensichtlich ab 40.000 Jahre vor heute aus den Alpen und aus Mitteleuropa verschwunden. Als wahrscheinlich gilt, dass dieses Verschwinden mit der allmählichen Klimaverschlechterung zusammenhängt, welche die letzte große Kaltzeit ankündigt.

Die Faunenliste der SMH enthält ausschließlich Taxa, die für jungpleistozäne Hyänenhöhlen Europas typisch sind. Das lässt die Vermutung zu, dass die Fossilien der SMH von Tieren stammen, die im Zeitraum von rund 40.000 bis über 50.000 Jahren vor heute gelebt haben.

### Fossile Hyänenhöhlen in Österreich

Mit der Entdeckung der SMH sind in Österreich nun fünf Höhlen bekannt, die als Hyänenhöhlen bezeichnet werden können, d. h. dass hier die Mehrheit der fossilen Großsäugerreste als Beutereste der Höhlenhyäne angesehen wird (s. Abb. 13, Nr. 1-5, große Kreise). Einzelne Hyänenfunde wurden aber auch aus anderen Höhlen bekannt, die wegen der Dominanz der Höhlenbärenreste als Bärenhöhle bezeichnet werden (Abb. 13, Nr. 5-15, kleine Kreise).



**Abb. 13:** Fossile Hyänenhöhlen und andere Hyänenfundstellen in Österreich: 1 Teufelslucke (6846/3), 2 St. Margarethen-Hyänenspalte (2911/84) 3 Mehlwurmhöhle (2872/25), 4 Griffener Tropfsteinhöhle (2751/1), 5 Klein St. Paul (keine Nummer, weil weggesprengt), 6 Gudenushöhle (6845/10), 7 Schusterlucke (6845/12), 8 Allander Tropfsteinhöhle (1911/2), 9 Merkensteinhöhle (1911/52), 10 Windener Bärenhöhle (2911/1) 11 Repolusthöhle (2837/1), 12 Gr. Badlhöhle (2836/17), 13 Gr. Peggauer Wandhöhle (2836/39), 14 Lurgrotte (2736/1), 15 Tischofer Höhle (1312/1).

Alle Hyänenfundstellen liegen in einer Seehöhe zwischen 100 und 600 Metern.

Höhlenhyänen waren keine Gebirgsbewohner. Ihre Höhlen liegen am Fuß der Alpen oder in den Hügeln des Vorlandes, nicht weit entfernt von den Ebenen, wo sie auf Beutezug gehen konnten, während die Jungen in den Höhlen gut aufgehoben waren.

### Schlussfolgerung

Mit der SMH ist eine weitere „große Hyänenhöhle“ der Alpen entdeckt worden. Die Faunenliste enthält typische Steppenbewohner darunter Hyäne und Halbesel, die dafür sprechen, dass das Vorland der Alpen in der alpinen Hyänenzeit (rund 50.000 bis 40.000 Jahre vor heute) eine kontinental geprägte Steppe mit heißen Sommern war, die es ermöglichten, dass die Höhlenbären in den Alpen oberhalb von 2.000 Metern gelebt haben.

### Danksagung

Recht herzlich möchten wir uns bei Herr Josef Gossy für die Übermittlung des Fossilmaterials bedanken. Für die weitere Unterstützung bei den Arbeiten am Institut

für Paläontologie danken wir Frau Doris Nagel. Für die fotografische Aufnahme der Fossilien sind wir Herrn Rudolf Gold (Institut für Paläontologie, Universität Wien) zu Dank verpflichtet.

### Literatur

- BOCHERENS, H., STILLER, M., HOBSON, K.A., PACHER, M., RABEDER, G., BURNS, J.A., TÜTKEN, T., HOFREITER, M. (2011): Niche partitioning between two sympatric genetically distinct cave bears (*Ursus spelaeus* and *Ursus ingressus*) and brown bear (*Ursus arctos*) from Austria: isotopic evidence from fossil bones. – *Quaternary International* 245: 238-248
- BURKE, A., EISENMANN, V., AMBLER, K. (2003): The systematic position of *Equus hydruntinus*, an extinct species of Pleistocene equid. – *Quaternary Research* 59: 459-469
- DENZAU, G. & DENZAU, H. (1999): Wildesel. – Thorbecke Species 3: Ostfildern, 221 pp.
- DÖPPES, D. & RABEDER, G. (1997): Pliozäne und pleistozäne Faunen Österreichs. – Mitteilungen der Kommission für Quartärforschung der Österreichischen Akademie der Wissenschaften 10: 1-411
- ENGELBRECHT, A. (2012): Intraspezifische variation between *Crocota crocuta crocuta* and *Crocota crocuta spelaea* from Central Europe. – Diplomarbeit Universität Wien
- FRISCHAUF, C., GOCKERT, R., KAVCIK-GRAUMANN, N., RABEDER, G. (2016): “Kiskevély knives” indicate the menu of Alpine cave bears - Comparative studies on wedge shaped defects of canines and incisors. – *Cranium (Dutch Society for the study of Pleistocene Mammals)* 33: 14-17
- GEIGL, E.-M. & GRANGE, T. (2011): Eurasian wild asses in time and space: Morphological versus genetic diversity. – *Annals of Anatomy* 194: 88-102
- HORACEK, M., FRISCHAUF, C., PACHER, M., RABEDER, G. (2012): Stable isotopic analyses of cave bear bones from the Conturines cave (2,800m, South Tyrol, Italy). – *Braunschweiger Naturkundliche Schriften* 11: 47-52
- ORLANDO, L., MASHKOUR, M., BURKE, A., DOUADY, C.J., EISENMANN, V., HÄNNI, C. (2006): Geographic distribution of an extinct equid (*Equus hydruntinus*: Mammalia, Equidae) revealed by morphological and genetical analyses of fossils. – *Molecular Ecology* 15: 2083-2093
- ORLANDO, L., METCALF, J.L., ALBERDI, M.T., TELLES-ANTUNES, M., BONJEAN, D., OTTE, M., MARTINA, F., EISENMANN, V., MASHKOUR, M., MORELLO, F., PRADO, J.L., SALAS-GISMONDI, R., SHOCKEY, B.J., WRINN, P.J., VASILEV, S.K., OVODOV, N.D., CHERRY, M.I., HOPWOOD, B., MALE, D., AUSTIN, J.J., HÄNNI, C., COOPER, A. (2009): Revising the recent evolutionary history of equids using ancient DNA. – *Proceeding of the National Academy of Science of the United States of America (PNAS)* 106/51: 21754-21759
- RABEDER, G. (1996): Die Säugetierreste des frühen Aurignacien von Groß-Weikersdorf C (Niederösterreich). – *Beiträge zur Paläontologie* 21: 85-91
- RABEDER, G. (1999): Die Evolution des Höhlenbärengebisses. – *Mitteilungen der Kommission für Quartärforschung der Österreichischen Akademie der Wissenschaften* 11: 1-102
- RABEDER, G., FRISCHAUF, C., NIELSEN, E. (2017): Steigelfadnbalm, eine fossilführende Bärenhöhle in der Nagelfluh der Rigi bei Luzern (Zentralschweiz). – *Die Höhle* 68: 124-133
- ROHLAND, N., POLLACK, J.L., NAGEL, D., BEAUVAL, C., AIRVAUX, J., PAÄBO, S., HOFREITER, M. (2005): The Population History of Extant and Extinct Hyenas. – *Molecular Biology and Evolution* 22: 2435-2443

- SHENG, G. L., SOUBRIER, J., LIU, J. Y., WERDELIN, L., LLAMAS, B., THOMSON, V. A., TUKE, J., WU, L. J., HOU, X. D., CHEN, Q. J., LAI, X. L., COOPER, A. (2014): Pleistocene Chinese cave hyenas and the recent Eurasian history of the spotted hyena, *Crocuta crocuta*. – *Molecular Ecology* 23: 522-33
- STUART, A. J. & LISTER, A. M. (2013): New radiocarbon evidence on the extirpation of the spotted hyaena (*Crocuta crocuta* (Erxl.)) in northern Eurasia. – *Quaternary Science Reviews* 96: 108-116
- UERPMMANN, H. P. (2005): Betrachtungen zum Verhältnis zwischen Wildpferd (*Equus ferus*) und Hydruntinus (*Equus hydruntinus*) im Jungpleistozän und Holozän auf der Iberischen Halbinsel. – *Munibe (Antropologia-Arkeologia)* 57: 351-358

Anschrift der Verfasser:

Julius Lindenbauer (a01309335@unet.univie.ac.at),  
Martina Pacher (martina.pacher@univie.ac.at) und Gernot Rabeder, Universität Wien,  
Institut für Paläontologie, Althanstraße 14, 1090 Wien

Nicole Kanta, Gregorygasse 47/3/8, 1230 Wien



# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Wissenschaftliche Mitteilungen Niederösterreichisches Landesmuseum](#)

Jahr/Year: 2018

Band/Volume: [28](#)

Autor(en)/Author(s): Lindenbauer Julius, Pacher Martina, Rabeder Gernot, Kanta Nicole

Artikel/Article: [Eine neue Hyänenhöhle in St. Margarethen \(Burgenland, Österreich\) 89-104](#)