



universität
wien

DIPLOMARBEIT / DIPLOMA THESIS

Titel der Diplomarbeit / Title of the Diploma Thesis

**„Die Höhlenbären der Slouper Höhle
(Mährischer Karst, Tschechien) –**

Das fossile Bärenmaterials der Kollektionen Wankel, Sedlak und Rabas
in der Sammlung des Naturhistorischen Museums in Wien“

verfasst von / submitted by

Georg Grabmayer

angestrebter akademischer Grad / in partial fulfilment of the requirements for the degree of

Magister der Naturwissenschaften (Mag.rer.nat.)

Wien, 2019 / Vienna, 2019

Studienkennzahl lt. Studienblatt /
degree programme code as it appears on
the student record sheet:

A 190 445 456

Studienrichtung lt. Studienblatt /
degree programme as it appears on
the student record sheet:

Lehramtstudium UniStG

UF Biologie und Umweltkunde UniStG

UF Geographie und Wirtschaftskunde UniStG

Betreut von / Supervisor:

emer. o. Univ.-Prof. Mag. Dr. Gernot Rabeder

Inhaltsverzeichnis

Danksagung	4
Zusammenfassung.....	5
Abstract	5
Einleitung.....	6
Erklärung der Karten	9
Material	12
Methodik	16
Inventarisierung	16
Metrik	16
Schlifffiguren an den Zähnen.....	17
Morphologische Bestimmung	17
Vierte Prämolaren (P4 sup und p4 inf)	17
Erster Ober- und Unterkiefermolar (M1/m1)	18
Zweiter Ober- und Unterkiefermolar (M2/m2).....	18
Geschlechterbestimmung	18
LDH-Diagramm (Locomotion versus dietary habitat correlation)	19
Plumpheitsindex.....	19
MMP/MPM-Index (<i>iMMP/MPM</i>).....	19
Bestimmung der Taxa.....	19
P4 – Index, p4-Index	20
m2-Enthypoconid-Index	21
M2-Metaloph-Index	21
Plumpheitsindex.....	21
Resultate.....	22
Metrische und morphologische Daten.....	22
Canini	22
Prämolaren:	25
Molaren	27
Vergleiche.....	31
Zahnlängen	31
Zahnbreite	32
Morphologisches Niveau	33
Höhenabhängige Vergleiche	33
P4/4 Index	34
Molarenlänge	34

M1 sup Länge/Breite	35
M2-Metaloph-Index	36
m2-Enthypoconid-Index	37
m3/m2 Index	38
SDI.....	39
Länge der stand. Metapodien	40
Plumpheitsindex.....	41
MMP/MPM.....	41
LDH	42
Diskussion.....	43
Taxonomische Zugehörigkeit:	43
Adaptionen an den Zähnen	43
Morphologische Indices	43
SDI (Sexualdimorphismus-Index).....	44
M2 sup.....	44
Conclusio	45
Literaturverzeichnis	46
Onlinequellen	47
Abbildungsverzeichnis.....	48
Tabellenverzeichnis	49
Infomaterial Höhle	51
Museum Inventar:	53
Wenzel Sedlak:	53
Alois Rabas:	55
Heinrich Wankel:	57
Messwerte.....	61
Zusammenfassung.....	79
Abstract	79

Danksagung

Für das vorgeschlagene Thema und die umfassende Betreuung meiner Diplomarbeit möchte ich Herrn Prof. Dr. Gernot Rabeder herzlich danken.

Ebenfalls möchte ich Frau Dr. Ursula B. Göhlich vom Naturhistorischen Museum Wien danken, welche mir Zugang zu den Sammlungen ermöglicht hat und mir auch bei Fragen mit Rat und Tat zur Seite gestanden ist.

Besonders aber, möchte ich mich bei meinen Eltern, Brigitta und Franz Grabmayer, bedanken für die finanzielle, aber auch emotionale Unterstützung während meines Studiums.

Zusammenfassung

Die fossilen Reste, der Sammlungen Wankel, Sedlak und Rabas des NHMs Wien, aus der Slouperhöhle im Mährischen Karst in der Tschechischen Republik wurden einer metrischen und morphologischen Analyse unterzogen. Im Vergleich mit verschiedenen alpinen und nicht-alpinen Höhlenbärenfaunen lässt sich erkennen, dass die Höhlenbären der Slouperhöhle dem Taxon des Gamssulzenbären (*Ursus ingressus*) angehören. Die Ergebnisse dieser Arbeit stützen die Theorie, dass das morphologische Niveau der Zahntypen beim *U. ingressus* mit zunehmender Seehöhe steigt (Rabeder et al. 2008).

Das Geschlechterverhältnis in der Höhle wurde über die Größe der Canini bestimmt und war relativ ausgeglichen. (67 weiblich/ 69 männlich)

Abstract

The fossil remains, of the Collections Wankel, Sedlak and Rabas of the NHM Vienna, from the the Sloup Cave in the Moravian Karst in the Czech Republic, were subjected to a metric and morphological analysis. In comparison with various alpine and non-alpine cave bear faunas, it can be seen, that the cave bears of the Sloup Cave belong to the taxon of *Ursus ingressus*. The results of this paper support the theory, that the morphological level of tooth-types in *U. ingressus* increases with the increasing sea level (Rabeder et al. 2008).

The sex ratio in the cave was determined by the size of the canini and was relatively balanced. (67 female / 69 male)

Einleitung



Abbildung 1: Höhleneingang Sloup-Šošůvské-Höhle (Quelle: Foto Georg Grabmayer)

Die Sloup-Šošůvské-Höhle liegt im Mährischen Karst, einem ungefähr 40 Kilometer langen Streifen devonischer Kalke im Nordosten der tschechischen Stadt Brunn, welcher im Westen von Syenit unterlagert wird und im Osten von Grauwackensandsteinen und Konglomeraten überlagert wird. Die Grauwackengebilde haben früher den Kalk zur Gänze überlagert und wurden im Laufe der Zeit erosiv abgetragen, so dass der devonische Kalk freigelegt wurde. Die Bildung von Tälern und Höhlen war die Folge (Kriz 1891). Eine dieser Höhlen ist das Sloup-Šošůvské-Höhlensystem.

Der Eingang des Sloup-Šošůvské-Höhlensystems liegt in 480m Seehöhe ungefähr 15 Kilometer nordöstlich der Stadt Blansko und etwa 40 km nördlich von Brunn in der tschechischen Region Südmähren (Koordinaten: 49°24'37.5984'' N, 16°44' 20.4144'' E) ([https:// www.koordinaten-umrechner.de/](https://www.koordinaten-umrechner.de/) [Zugriff am 28.06.2019]).



Abbildung 2: Lage der Slouperhöhle (Georg Grabmayer mit google.maps.at [Zugriff: 28.06.2019])

Das Sloup- Šošůvské -Höhlensystem besteht aus mehreren Höhlen des Mährischen Karstes, der „Sloupsko jeskyně“ (weitere auch Slouperhöhle) und der „Šošůvské jeskyně“. Der Mährische Karst zeichnet sich dadurch aus, dass er aus einer Schichtenfolge von devonischem Kalkgestein (350-380 Mio Jahre) gebildet wird. Die beiden Höhlen liegen im nördlichen Teil des Mährischen Karstes und gelten aufgrund zahlreicher Knochenfunde als bedeutende internationale paläontologische und archäologische Fundstellen.

Beide Höhlen sind als Schauhöhlen der Öffentlichkeit frei zugänglich. Von 1997 bis 2000 wurde die Höhle umfangreich ausgebaut. Es wurden elektrischer Strom in die Höhle gelegt und zwei Routen zur Besichtigung ausgebaut. Die beiden Routen haben eine Gesamtlänge von 1670 und 890 Metern. Direkt neben dem Eingang der Höhle befindet sich ein Ticketschalter und ein Parkplatz für Busse. (Infomaterial Höhle)

Die beiden Höhlen bestehen jeweils aus zwei Etagen, von welchen immer nur die obere und trockene Etage betreten werden kann, da durch die untere Etage der Slouperbach fließt. Die beiden Etagen werden durch Schluchten miteinander verbunden, die bis zu 80 Meter tief sind.

Die größte dieser Schluchten trägt den Namen Nagel-Schlucht, benannt nach dem tschechischen Mathematiker Johan Antonius Nagel, welcher die Schlucht schon im Jahre 1748 entdeckt hatte.

Die Höhle erstreckt sich in ihrer Gesamtlänge auf ungefähr 4200 Meter. Mittels Siphone ist die Höhle noch mit einer anderen Höhle des Mährischen Karstes, der Kulna-Höhle, verbunden. Mit allen Gängen erreicht das Höhlensystem eine Länge von 35 km. Heute besteht eine zweite Verbindung zwischen der Sloup-Šošůvské-Höhle und der Kulnahöhle – ein 120 Meter langer gesprengter Stollen, der die Schauhöhlenbesucher am Ende der Führung nochmals in die Kulna-Höhle führt. (Infomaterial Höhle)

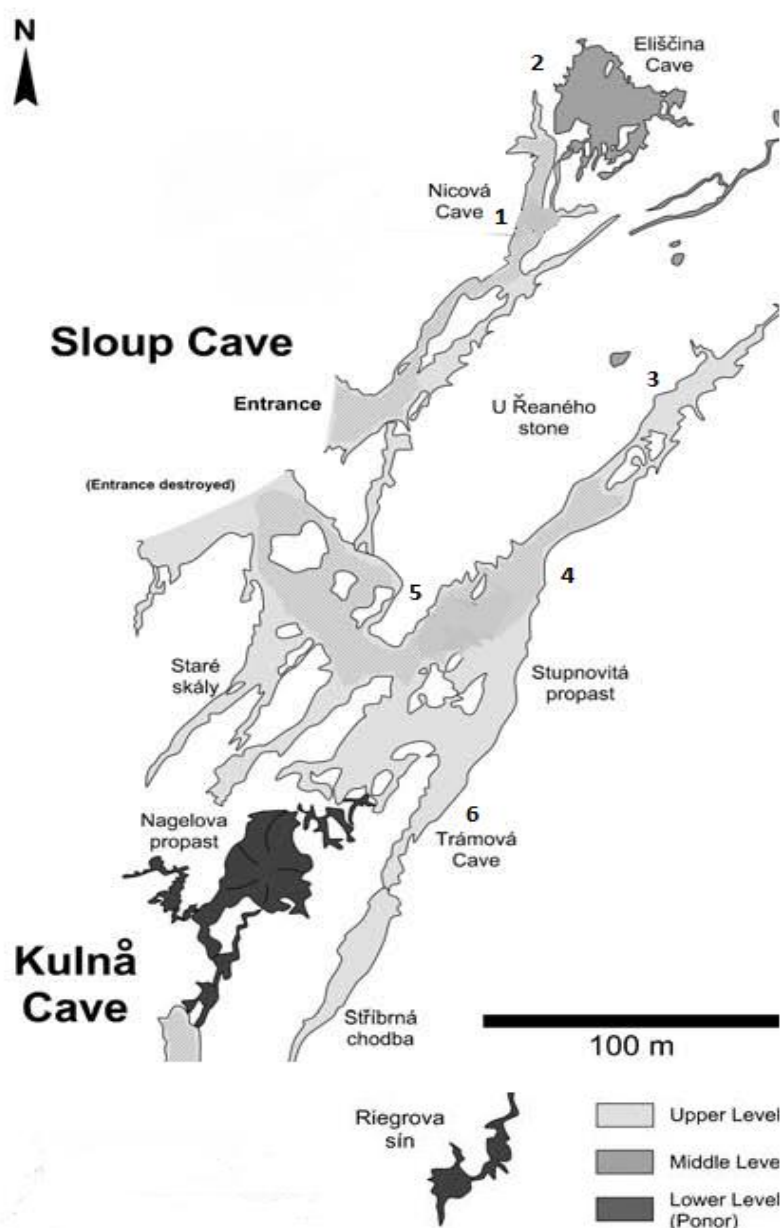


Abbildung 3: Karte Sloup-Šošůvské-Höhle (Georg Grabmayer nach Diedrich 2009)

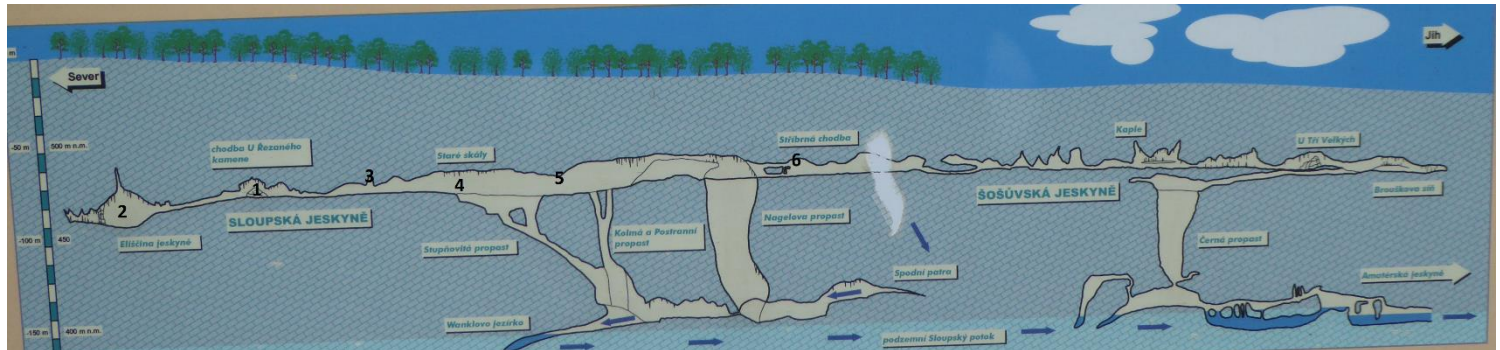


Abbildung 4: Höhenprofil der Sloup-Šošůvské-Höhle (Foto Grabmayer Quelle: Infotafel Slouperhöhle)

Erklärung der Karten

1) Nicova-Höhle

Hier wurden in den 1870er Jahren Grabungen durchgeführt.

2) Elisabeth-Höhle

Der höchste Teil der Höhle. Die Ausdehnung des Domes beträgt 36mx33mx21m.

3) “Am geschnittenen Stein“

Hier wurde 1850 eine größere Anzahl an Tierknochen gefunden – Großteils Knochen von Höhlenbären, Höhlenlöwen und der Höhlenhyäne.

4) Stufenschlucht

Die Stufenschlucht ist eine 65 Meter tiefe Schlucht in derer Tiefe der Slouperbach zu Tage tritt.

5) Historischer Fundort von größeren Ansammlungen von Bärenknochen (Diedrich 2009)

6) Hier befindet sich der Übergang von der Sloupska-Höhle in die Sousuvka-Höhle. (Infomaterial Slouperhöhle)

Die ersten Knochen von ausgestorbenen Tieren wurden schon früh in der Höhle gefunden. J.F. Hertod beschreibt bereits im Jahr 1669 fossile Hirschknochen in der Höhle und der Wiener Hofmathematiker Nagel findet im Jahr 1748 einen Höhlenbärenzahn in einer tieferen Kammer der Höhle und beschreibt diesen Fund in einem Manuskript der k.k. Hofbibliothek zu Wien (Wankel 1868).

In der Höhle wurden Knochen folgender ausgestorbener Tierarten gefunden: *Ursus spelaeus*, *Hyaena spelaea*, *Panthera spelaea* und *Gulo gulo*. Die Funde waren nicht an bestimmte Schichten der knochenführenden Ablagerungen in den Höhlen gebunden, sondern sie kamen gemeinschaftlich in allen Schichten vor, was dafürspricht, dass diese Arten gemeinsam in der Höhle vorkamen (Kriz 1891).

Aufgrund der großen Dichte von gefundenen *Ursus spelaeus* Knochen wurde die Höhle auch Bärenhöhle genannt (Szombathy 1883).

Von dem in der Höhle gefunden Material sind drei Sammlungen an das Naturhistorische Museum (NHM) in Wien vermacht worden. Dort wurde es als *Ursus spelaeus* katalogisiert und in die Sammlung aufgenommen.

Aufgrund von morphologisch und genetisch unterschiedlichen Höhlenbären-Populationen in den Alpen wurden vier verschiedene Taxa des Höhlenbären bestimmt. Neben der Nominatunterart *Ursus spelaeus spelaeus* (Rosenmüller 1794) wurden zwei weitere Subspecies, *Ursus spelaeus ladinicus* und *Ursus spelaeus eremus* sowie die neue Art *Ursus ingressus* unterschieden. (Rabeder et al. 2004, Rabeder & Frischauf 2016)

Bei Untersuchungen von Höhlenbärenfaunen aus über 30 alpinen und 6 außeralpinen Höhlen wurde gezeigt, dass die verschiedenen Arten an die Höhenlage und an das damit einhergehende Nahrungsangebot angepasst waren. Die Anpassungen betreffen die Körpergröße, die Form der Zähne und Dimensionen die Extremitätenknochen der Tiere. Somit ist es möglich, mit Hilfe verschiedener morphologischer Parameter (P4-Index, p4-Index, p4/4-Index, m2-Enthypoconid-Index, M2-Metapodien-Index, m3/m2-Längen-Index, Metapodien-Plumheitsindex), die Knochen und Zähne einer fossilen Population taxonomisch zuzuordnen. (Rabeder et al. 2008)

Im Rahmen dieser Diplomarbeit sollen folgende Fragestellungen behandelt werden:

- 1) In welche taxonomische Zugehörigkeit lässt sich das Höhlenbärenmaterial aus der Slouperhöhle einordnen?
- 2) Liegt nur eine Art vor oder sind auch Reste anderer Bärenarten feststellbar?
- 3) Wie war das numerische und dimensionelle Verhältnis von weiblichen und männlichen Individuen? (Sex-Index, Sexdimorphismus)
- 4) Wie groß sind die Evolutionsniveaus der aussagekräftigen Zahnmerkmale im Vergleich zu den alpinen Bärenhöhlen?

Material

Das für diese Studie bearbeitete Material des Naturhistorischen Museums Wien stammt aus unterschiedlichen Sammlungen und Grabungen. Alle drei Grabungen wurden in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts in der Slouperhöhle durchgeführt. Da die Höhle, die sich zur heutigen Zeit in Tschechien befindet, zur damaligen Zeit zum Herrschaftsgebiet der österreichischen Monarchie gehörte, wurde das Material in das Naturhistorische Museum Wien transferiert.

Da damals noch keine verschiedenen Taxa des *Ursus spelaeus* bekannt waren, wurde das gesamte Material als *Ursus spelaeus* katalogisiert.

Der erste Teil stammt aus Grabungen von Dr. Heinrich Wankel. Es wurde im Museum im Jahre 1885 inventarisiert (alle Fossilien, deren Inventarnummer mit 1885D beginnt).

In den von Heinrich Wankel geleiteten Grabungen wurde an sieben Stellen (3x Schurf, 4x Schacht) gegraben. Er beschrieb 1867, dass in dem ersten Schurf (I) großteils Metatarsus-Knochen der Höhlenhyäne (*Hyaena spelaea*) gefunden wurden. Der Boden bei Schurf (II) bestand zum größten Teil aus einer mehreren Zoll starken Travertinerdecke, die es als erstes zu durchbrechen galt. Unter ihr befanden sich große Kalktrümmer und eine dicke Lehmschicht. In dieser wurden abgerollte Fragmente des *Ursus spelaeus* gefunden.

Bei Schurf (III) musste eine dünnere Travertindecke durchschlagen werden, unter welcher ebenfalls Knochenfragmente von *Ursus spelaeus* zu finden waren.

Auch in den Schächten IV-VII wurde Wankel fündig und konnte Knochen des *Ursus spelaeus* und anderen Arten finden. Wankel erwähnt hier den Schacht IV als besonders knochenreich. (Wankel 1868)

Zu den gefundenen Tierarten gibt Wankel an:

„Sämmtliche hier aufgefundenene Knochen gehören reissenden vorhistorischen Thieren an ; unter der zu Tage geförderten grossen Menge findet sich auch nicht die geringste Spur eine nicht in Höhlen lebenden Thieres, wie z. B. Dickhäuter, Wiederkäuer, Nager u.s.w. Die grösste Anzahl der Knochen gehört dem Ursus spelaeus, eine viel geringere Menge dem Ursus arctoides, einige Reste der Hyena spelaea, vereinzelt der Felis spelaea und dem Gulo spelaeus. [...] Nach einer oberflächlichen annähernden Zählung kommen von 1000 ausgegrabenen Individuen 928, dem Ursus spelaeus, 60 dem Ursus arctoides, 9 der Hyena spelaea, 2 der Felis spelaea und 1 dem Gulo spelaeus zu.“ (Wankel 1868: 11)

Die zweite Sammlung von fossilen Bärenknochen aus der Slouperhöhle kaufte das NHM Wien Werner Sedlak ab. Diese Grabung fand im Winter 1880-1881 statt. Das Material kam dann im Laufe der Jahre 1881 und 1882 ins NHM Wien (alle Fossilien, die mit der Inventarnummer 1881I oder 1882C beginnen).

Der dritte Teil der Höhlenbärknochen aus der Slouper Höhle wurde von Alois Rabas im Jahre 1978 dem NHM Wien verkauft. (Fossilien, welche mit der Inventarnummer 1878 beginnen.)

Dort wurde das Material präpariert und zum Großteil inventarisiert und bestimmt. Das inventarisierte Material wurde dann mit Notizzetteln versehen und im Saal VIII gelagert. Vermessen wurden die Zähne nicht; bei einigen gänzlich erhaltenen Schädeln wurde in diesem Jahrhundert eine Landmark-Vermessung durchgeführt.

Eine Besonderheit dieses Materials aus dieser Höhle ist die hohe Zahl an noch ganz erhaltenen Schädeln.

Die Zahnkategorien mit den jeweiligen Häufigkeiten der Zähne des Unterkiefers sind in Tabelle 1 eingetragen. Einige Zähne konnten aufgrund von Beschädigungen, Abnutzungen und sonstigen Schäden nicht vermessen werden und werden in der Tabelle unten nicht angeführt. Hier wurden nur jene vermessen, deren Länge und Breite bestimmbar sind. Der Morphotyp wurde nur an jenen Zähnen bestimmt, welche auch zielführende Ergebnisse liefern können. (Rabeder 1999)

Zahnkategorie	p4	m1	m2	m3
Länge und Breite bestimmbar	24	44	60	47
morphologisch bestimmbar	22		10	

Tabelle 1: Anzahl der untersuchten Unterkiefer-Backenzähne der Höhlenbären aus der Slouperhöhle

Die Anzahl der Zähne im Oberkiefer ist in der folgenden Tabelle aufgelistet:

Zahnkategorie	P4	M1	M2
Länge und Breite bestimmbar	63	69	73
morphologisch bestimmbar	23		35

Tabelle 2: Anzahl der untersuchten Oberkiefer-Backenzähne der Höhlenbären aus der Slouperhöhle

Tabelle 3 betrifft die Canini:

Zahnkategorie	Canini
Länge und Breite bestimmbar	120
Nur Wurzellänge und Wurzelbreite bestimmbar	16
Gesamtzahl	136

Tabelle 3: Anzahl der untersuchten Canini der Höhlenbären aus der Slouperhöhle

Ebenfalls befanden sich auch noch 35 Mittelhand- (Metacarpalia) und 35 Mittelfußknochen (Metatarsalia) von Höhlenbären in der Sammlung des Naturhistorischen Museums. Auch diese Knochen stammen aus den oben genannten Sammlungen. Der Großteil dieser Knochen stammt aus der Sammlung von Werner Sedlak aus der Grabung von 1880-1881 (Inv. 2019/0014/0067 -2019/0014/0123).

Auch in der Sammlung von Heinrich Wankel waren Metacarpalia und Metatarsalia vorhanden (1885XVI4295a, 1885XVI4295b, 1885XIV4250, 1885XIV4293, 1885XIV4261, 188XIVD4294, 1885XIV4261).

Die nachfolgende Tabelle 4 listet die vermessenen Metacarpale auf:

Knochentyp	mc 1	mc 2	mc 3	mc 4	mc 5	Gesamt
Vollständig	9	6	5	9	6	35

Tabelle 4: Anzahl der vermessenen Metacarpalia aus der Slouperhöhle

Die Tabelle 5 listet die vermessenen Metacarpale auf:

Knochentyp	mt 1	mt 2	mt 3	mt 4	mt 5	Gesamt
Vollständig	3	4	8	8	7	30

Tabelle 5: Anzahl der vermessenen Metatarsalia aus der Slouperhöhle



Abbildung 5: Lade mit Unterkieferfragmenten und Einzelzähnen aus dem NHM Wien (Quelle: eigenes Foto Grabmayer)



Abbildung 6: Vermessene Metatarsalia 1 aus der Slouperhöhle (Quelle: eigenes Foto Grabmayer)

Methodik

Inventarisierung

Ein Großteil der Knochen, Zähne und Schädel waren bereits inventarisiert und nummeriert. Den Fossilresten, die noch keine Inventarnummer hatten, wurde von mir eine neue Inventarnummer zugeteilt. Dies betraf zwei Schädel, 66 einzelne Zähne und 58 Metatarsalia und Metacarpalia. Die Inventarnummern beginnen mit 2019/0014/0001 und gehen fortlaufend bis 2019/0014/0125.

Einige der Stücke mussten vor dem Bearbeiten geklebt werden, da sie sonst nicht hätten vermessen werden können.

Den Aufzeichnungen von Heinrich Wankel oder den Inventarbüchern des NHM Wiens war nicht zu entnehmen, aus welcher Schicht in der Höhle das bearbeitete Material kam. Doch den Aufzeichnungen von Kriz (1891) ist zu entnehmen, dass generell die Funde in der Höhle nicht an einzelne Schichten gebunden waren, sondern sich durch alle Schichten ziehen.

Metrik

Das bearbeitete Material wurde noch im Naturhistorischen Museum Wien bestimmt und mit einem Messschieber vermessen. Hierbei wurden auch die Untersuchungen des Morphotyps vorgenommen. Die Zähne wurden nach morphologischen Parametern in verschiedene Morphotypuskategorien eingeteilt. Dadurch ergibt sich ein Faktor, mit dem sich der morphologische Index ermitteln lässt, welcher wiederum ein Maß für das Evolutionsniveau darstellt. Diese Werte wurden anschließend standardisiert, um eine bessere Vergleichbarkeit zu gewährleisten. (Rabeder 1999) Als Referenzwerte wurde hier der GS-Werte (Gamssulzen-Werte) zu Hilfe gezogen. Die Mittelwerte aus der Gamssulzen-Höhle eignen sich für diesen Zweck sehr gut, da in der Höhle bisher das höchste Evolutionsniveau von Höhlenbärzähnen gefunden wurde und die Zähne in großer Zahl vorhanden waren. (Rabeder 1999) Die genaue Bestimmung des Morphotyps gestaltete sich aber in der Praxis in vielen Fällen schwierig, da ein großer Teil, der für die Bestimmung der Art wichtigen Zähne stark abgenutzt waren und somit nicht bestimmt werden konnten.

Mit Hilfe der Canini wurde im Anschluss noch die Sexratio sowie der Geschlechtsdimorphismus-Index ermittelt. Aus den Mittelwerten der standardisierten Backenzahnlängen und Metapodien wurde ein LDH-Diagramm angefertigt.

Zum Abschluss wurden die Mittelwerte und die standardisierten Werte mit den Werten anderer Höhlen verglichen, um Anpassungstrends und Korrelationen zu erkennen.

Schlifffiguren an den Zähnen

Unter den Eckzähnen waren vier Exemplare mit auffälligen Schlifffiguren zu erkennen, die in der Literatur als „Kiskevélyer- Klingen“ beschrieben sind. Sie wurden ursprünglich als Artefakte beschrieben also um vom paläolithischen Menschen veränderte Zähne. Es wurde jedoch gezeigt, dass diese charakteristischen Schliffe durch das Abrupfen von Gräsern entstanden sind. Eine große Häufigkeit von Kiskevélyer Klingen in einer Stichprobe von Eckzähnen wird mit der Ernährungssituation in Verbindung gebracht. Man findet sie gehäuft in Höhlen in geringer Höhenlage, wo der Höhlenbär aufgrund eines Mangels an alternativer Nahrung gezwungen war, sich großteils von Gras zu ernähren. (Frischauf et al., 2017)

Morphologische Bestimmung

Das morphologische Niveau wurde nach Rabeder (1999) bestimmt und beschrieben. Neben den beschriebenen Morphotypen existieren auch Übergangsformen zwischen den einzelnen Niveaus.

Vierte Prämolaren (P4 sup und p4 inf)

Das morphologische Niveau der Prämolaren wird mittels der Anzahl der Höcker und Kanten auf der Kaufläche bestimmt. Dazu wurde die Methode nach Rabeder 1999 verwendet.

P4 sup.

Hier wird zwischen 8 Morphotypen (A, B, C, A/D, D, E, D/F, F) unterschieden. Der P4 sup. besitzt ursprünglich nur drei Höcker (Para-, Meta- und Protocon). Die anderen Morphotypen ergeben sich durch das Vorhandensein von zusätzlichen Höckern und Graten zwischen den Haupthöckern (Rabeder 1999).

p4 inf.

Beim p4 inf. wird zwischen 14 verschiedenen Morphotypen (A, B1, B2, C1, C2, C3, D1, D2, D3, E1, E2, E3, F2, F3) unterschieden. Beim basalsten Morphotyp (A) ist nur ein Höcker (Protoconid) vorhanden. Die verschiedenen Morphotypen ergeben sich durch das Vorhandensein von zusätzlichen Höckern und Graten. (Rabeder 1999)

Erster Ober- und Unterkiefermolar (M1/m1)

M1 und m1 wurden nicht morphologisch bestimmt, da kein aussagekräftiges Ergebnis zu erwarten ist.

Zweiter Ober- und Unterkiefermolar (M2/m2)

Das morphologische Niveau der Molaren wird über die Anzahl der Höcker und Kanten auf der Kaufläche bestimmt. Dazu wurde die Methode nach Rabeder (1999) verwendet.

M 2 sup. -Metaloph

Die Bestimmung des morphologischen Niveaus erfolgte durch den Metaloph. Beim M2 sup. Metaloph wird zwischen 11 verschiedene Morphotypen (0, A, B1, B2, B3, C1, C2, C3, D1, D2, D3) unterschieden.

Anhand des Vorhandenseins oder Fehlens von Höckern und Graten auf der Kaufläche ergeben sich die verschiedenen Morphotypen (Rabeder 1999).

m 2 inf-Enthypoconid-Index

Die Bestimmung des morphologischen Niveaus erfolgt über das Enthypoconid. Es gibt 7 verschiedene Morphotypen des Enthypoconids (A, A/B, B, B/C, C, C/D, D) (Rabeder 1999).

Jedem Morphotyp wird bei der Bestimmung nach Rabeder (1999) ein bestimmter Faktor zugewiesen. Dies ermöglicht das Bestimmen eines Mittelwertes und führt zu einer besseren Vergleichbarkeit zwischen verschiedenen Höhlenbärenfaunen.

Geschlechterbestimmung

Eine Unterscheidung zwischen männlichen und weiblichen Individuen wird über den Vergleich der Canini getroffen. Die Eckzähne der weiblichen Individuen sind deutlich kleiner als die der Männchen (Rabeder & Gruber 1986).

Um die Geschlechterverteilung in der Höhle zu ermitteln, wurden anhand der Canini die Sexratio und der Sex-Index bestimmt.

Die Sexratio ist der Quotient der Anzahl von weiblichen und der männlichen Canini. Ein besserer Parameter ist der Sex-Index. Er ist der Quotient aus den weiblichen Canini und den gesamten Canini mit 100 multipliziert. Er repräsentiert die relative Abundanz von Weibchen in Prozent (Rabeder et al 2008).

LDH-Diagramm (Locomotion versus dietary habitat correlation)

Das LDH-Diagramm (auch „run-chew-diagram“ genannt) zeigt die Relation zwischen Gebiss und Extremitäten. Der Faktor der Kauleistung wird durch den Mittelwert aller standardisierten Backenzahnlängen und der Faktor der Laufgeschwindigkeit durch den Mittelwert aller standardisierten Metapodienlängen ausgedrückt. Bei Höhlenbären verplumpen die Metapodien und die Backenzähne weisen eine starke Vergrößerung auf. (Rabeder et al. 2011) Zum Standardisieren wurden wieder die Daten aus der Gamssulzenhöhle verwendet (Schopf 2017, Knaus 2017).

Plumpheitsindex

Der Plumpheitsindex der Metapodien wurde folgendermaßen (Withalm 2001) berechnet:

$$PI = \frac{\text{distale Epiphysenbreite}}{\text{größte Länge}} * 100$$

Um eine Vergleichbarkeit zu gewährleisten wurde das Material wieder standardisiert. Hier wurde das Material aus der Gamssulzenhöhle als Vergleich herangezogen. (Withalm 2001, Schopf 2017, Knaus 2017)

MMP/MPM-Index ($i_{MMP/MPM}$)

Der MMP/MPM-Index wird folgendermaßen berechnet:

$$\frac{i_{MMP}}{MPM} = \frac{\text{Mittelwert der standardisierten Länge aller Metapodien}}{\text{Mittelwert der standardisierten Länge aller Backenzähne}} \times 100$$

Um eine Vergleichbarkeit zu gewährleisten, wurde das Material standardisiert. Hier wurde das Material aus der Gamssulzenhöhle als Vergleich herangezogen. (Withalm 2001, Schopf 2017, Knaus 2017)

Bestimmung der Taxa

Die Grabungen in zwei Bärenhöhlen des Toten Gebirges waren die Auslöser der modernen Höhlenbärenforschung. Die Ramesch-Knochenhöhle und die Gamssulzenhöhle (beide in der Gemeinde Spital am Pyhrn) wurden etwa zur gleichen Zeit von sehr unterschiedlichen Populationen bewohnt. Daraus entstand die Theorie, dass es im Alpenraum zumindest zwei verschiedene Höhlenbärenarten existierten (Rabeder 1995). Durch die Analyse von mitochondrialer DNA der fossilen Knochen wurde diese Theorie bestätigt und wenige Jahre danach wurden sogar drei neue Taxa beschrieben (Rabeder et al. 2004). Man unterscheidet heute:

Ursus ingressus, *Ursus spelaeus ladinicus*, *Ursus spelaeus eremus* und *Ursus spelaeus spelaeus*.

Ursus ingressus ist eine Art des Höhlenbären, die vor etwa 50 000 Jahren in Mitteleuropa einwanderte. Auch sein Name bezieht sich auf dieses Event. (ingressus = der Eingewanderte) Er war in Österreich, aber auch in Deutschland, Polen, der Slowakei, der Ukraine, in Rumänien und im Ural verbreitet.

Ursus spelaeus eremus ist eine Höhlenbärenart, die anhand von Funden aus der Ramesch-Knochenhöhle beschrieben wurde. Er war kleiner als *Ursus ingressus* und hatte ein sehr urtümliches Gebiss.

Ursus spelaeus ladinicus wurde als erstes in der Conturineshöhle im ladinischen Teil der Dolomiten gefunden. (Rabeder & Frischauf 2016).

Die drei angeführten Arten besitzen eine unterschiedliche mitochondriale DNA, unterscheiden sich aber auch morphologisch und in den Dimensionen. Die verschiedenen Höhlenbärentaxa zeigen unterschiedliche Anpassungen an die Höhenlage ihrer Lebensräume. Während *U.s. eremus* und *U. s. ladinicus* mit zunehmender Seehöhe eine immer kleinere Körpergröße besitzen, ist dies bei *U. ingressus* nicht der Fall. Die Mittelwerte der höchsten Fundstellen sind kaum kleiner als die aus den tiefsten Fundstellen. Die Breite der Unterkieferzahnkronen aller Höhlenbären wird mit zunehmender Seehöhe immer geringer. Im Oberkiefer ist dies bei *U. ingressus* nicht der Fall, und bei *U. ladinicus* und *U. eremus* ist dies nur angedeutet. Bei der morphologischen Evolutionsstufe der Zähne gibt es beim *U. ingressus* eine starke Korrelation mit der Höhenlage der Höhle – je höher, desto höher sind auch die Zähne morphologisch entwickelt. Bei den anderen beiden Arten ist dies weniger stark der Fall. (Rabeder et al. 2008)

Über diese höhenabhängigen Merkmale ist eine Bestimmung der Art möglich. Die Parameter der Fundstücke können in Relation zur Seehöhe des Höhleneinganges mit anderen, schon untersuchten, Faunen verglichen werden und so einer Art zugeteilt werden.

Folgende Parameter sind für den Vergleich der Arten interessant:

P4 – Index, p4-Index

Bei *U. eremus* und *U. ladinicus* gibt es hier nur einen kleinen Zusammenhang zwischen evolutionärer Entwicklung und Seehöhe der Höhle, bei *U. ingressus* aber einen sehr großen – je höher die Höhle, desto höher ist auch der P4/p4- Index (Rabeder et al. 2008).

m2-Enthypoconid-Index

Bei *U. ingressus* gibt es hier einen starken Zusammenhang zwischen Seehöhe und Evolutionsniveau des m2 Enthypoconids. Bei *U. eremus* ist dieser Zusammenhang etwas schwächer und bei *U. ladinicus* ist der Zusammenhang sehr schwach. Bei *U. ladinicus* ist das Evolutionsniveau aber sehr hoch, was eine gute Unterscheidbarkeit zwischen *U. ladinicus* und *U. eremus* ermöglicht (Rabeder et al. 2008).

M2-Metaloph-Index

Bei allen Arten gibt es eine positive Korrelation zwischen dem Index und der Seehöhe der Höhle (Rabeder et al. 2008).

Plumpheitsindex

Zwischen Seehöhe und Plumpheitsindex gibt es bei *U. ingressus* einen schwachen Zusammenhang.

Bei *U. eremus* und *U. ladinicus* ist dieser auch ersichtlich, aber noch schwächer ausgeprägt als bei *U. ingressus*. (Rabeder et al. 2008)

Resultate

In den folgenden Tabellen und Diagrammen befinden sich systematische Beschreibungen der Zähne.

In jeder Tabelle wird eine eigene Zahnkategorie beschrieben und es wird zwischen Länge, Breite und - sofern vorhanden - zwischen morphologischen Indices unterschieden. Sämtliche Werte sind tatsächlich gemessen, bis auf die Referenzmittelwerte aus der Gamssulzen-Höhle und dem standardisierten Wert. (Gamssulzenwerte: Rabeder 1995)

Die Mittelwerte aller Zähne bis auf den des p4 inf. (n=24) beruhen auf statistisch aussagekräftigen Mengen.

Bei den Diagrammen wird stets die tatsächlich gemessene Länge mit der Breite der jeweiligen Zahnkategorie verglichen. In keinem der Diagramme kommt es weder im unteren noch im oberen Bereich zu größeren Ausreißern. Somit ist davon auszugehen, dass die vermessenen Zähne alle von demselben Taxon stammen.

Alle folgenden Werte sind, wenn nicht anders angegeben, in Millimeter angegeben.

Metrische und morphologische Daten

Canini

In den nachfolgenden Tabellen sind die Werte der gemessenen Canini ersichtlich. Da einige Canini beschädigt waren, war es bei diesen Exemplaren nur möglich, die Wurzellänge und Wurzelbreite zu messen. Diese sind separat aufgeführt. Zu den Werten für die gesamten Canini wurden auch zwei geschlechtsspezifische Tabellen angefertigt.

SLH C gesamt	Länge	Breite	Wurzellänge	Wurzelbreite
Mittelwert:	24,4	18,1	27,9	19,5
Max:	35,5	24,5	39,5	26,4
Min:	14,6	10,0	18,0	12,5
Anzahl:	120	120	55	55
Standardabweichung:	3,9	2,8	5,1	3,3
Standardabw. %	15,9	15,5	18,3	17,1
GS:	23,9	17,7		
standardisiert:	102,3	102,3		

Tabelle 6: Werte der gesamten vermessenen Canini aus der Slouperhöhle

SLH C männlich	Länge	Breite
Mittelwert:	27,50	20,51
Max:	35,50	24,50
Min	20,60	17,90
Anzahl	60	60
Standardabweichung	2,69	1,47
Standardabw. %	9,78	7,18
GS	26,45	19,63
standardisiert	103,97	104,48

Tabelle 7: Werte der vermessenen männlichen Canini aus der Slouperhöhle

SLH C weiblich	Länge	Breite
Mittelwert:	21,35	15,65
Max:	25,60	17,70
Min	14,60	10,00
Anzahl	60	60
Standardabweichung	1,96	1,28
Standardabw. %	9,16	8,15
GS	21,13	15,36
standardisiert	101,06	101,88

Tabelle 8: Werte der vermessenen weiblichen Canini aus der Slouperhöhle

SLH Canini	male	female	Sex-ratio	Sex-Index	SDI Länge	SDI Breite
Anzahl (n)	69	67				
Länge	35,50	25,60	0,97	49,26	138,67	138,42
Breite	24,5	17,7				

Tabelle 9: Sex-Ratio, Sex-Index und SDI der Kronenlänge und -breite

Im folgenden Diagramm wurde die Länge der Kronen mit der Breite verglichen. Dadurch lassen sich männliche und weibliche Eckzähne voneinander trennen.

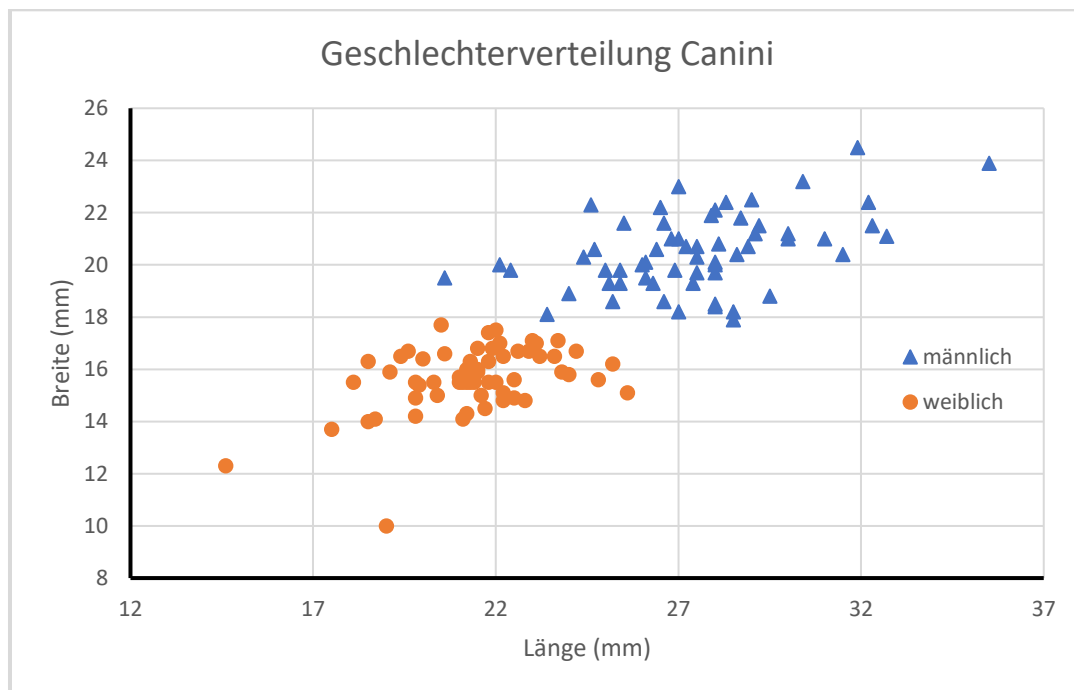


Abbildung 7: Geschlechterverteilung der vermessenen Canini

Im folgenden Diagramm wurde die Länge der Wurzeln mit der Breite der Wurzeln verglichen. Dadurch lassen sich wieder männliche und weibliche Exemplare anhand der beschädigten Eckzähne voneinander unterscheiden. (n=16)

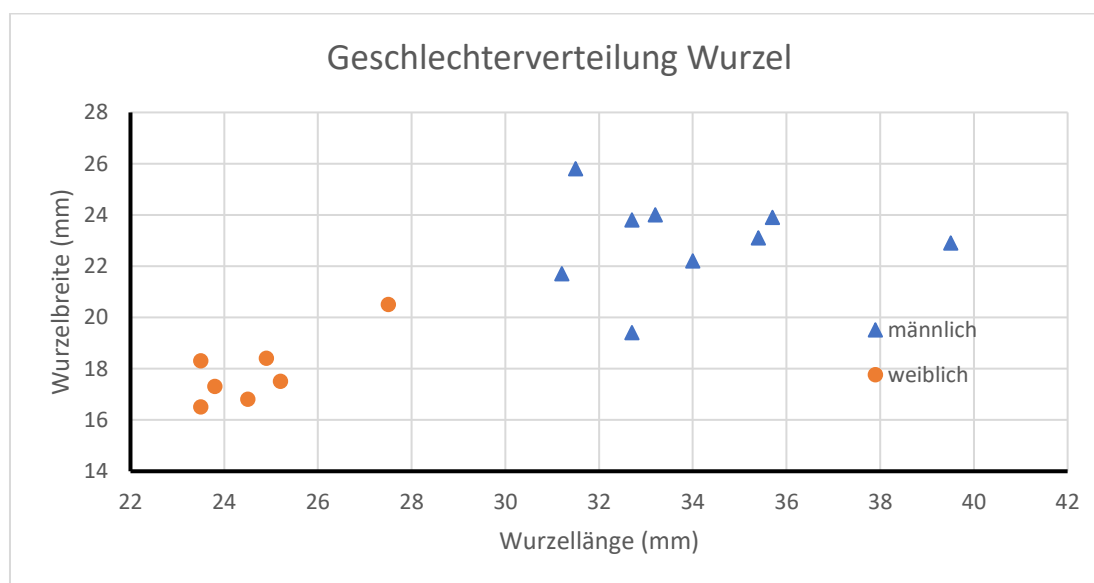


Abbildung 8: Geschlechterverteilung der vermessenen Caninuswurzeln

Prämolaren:

P4 sup.

SLH P4 sup.	Länge	Breite
Mittelwert:	19,99	14,36
Max:	23,50	17,50
Min	17,10	11,70
Anzahl:	63	63
Standardabweichung	1,38	1,39
Standardabw. %	6,89	9,66
GS	20,13	14,21
Standardisiert:	99,28	101,05

Tabelle 10: Werte der vermessenen P4 sup. aus der Slouperhöhle

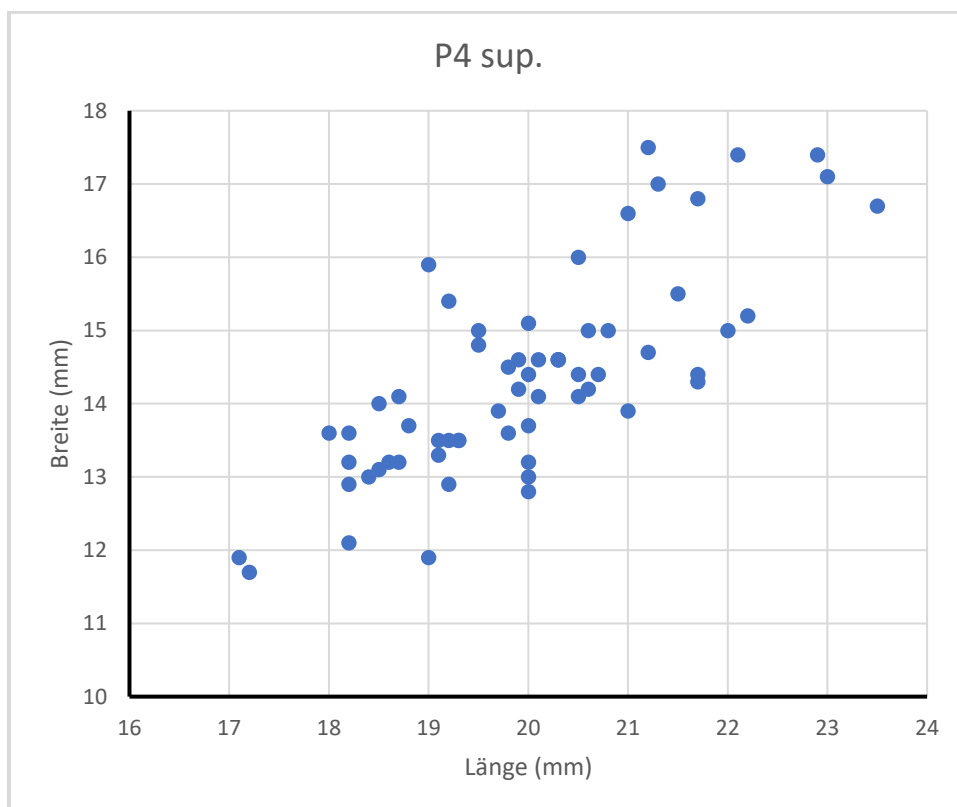


Abbildung 9: Länge und Breite der vermessenen P4 sup. aus der Slouperhöhle

Morphotypenanalyse

Morphotyp	A	B	A/D	C	D	D/F	E	F	Index	Stand.	n
Faktor	0	1	1	2	2	3	3	4			
SLH	4	5	0	4			4		160,87	62,91	17
GS									255,7	100	123

Tabelle 11: Morphotypenanalyse der P4 sup. aus der Slouperhöhle

In der folgenden Tabelle wurde das morphologische Niveau des 4. Oberkieferprämolars der Slouperhöhle mit dem der Gamssulzenhöhle verglichen.

Das Material aus der Slouperhöhle weist ein deutlich geringeres morphologisches Niveau als das der Gamssulzenhöhle auf.

P4 inf.

SLH p4 inf.	Länge	Breite
Mittelwert:	15,57	10,52
Max:	17,90	11,90
Min	12,10	9,00
Anzahl:	24	24
Standardabweichung:	1,43	0,83
Standardabw. %	9,18	7,86
GS:	15,24	10,32
standardisiert:	102,14	101,91

Tabelle 12: Werte der p4 inf. aus der Slouperhöhle

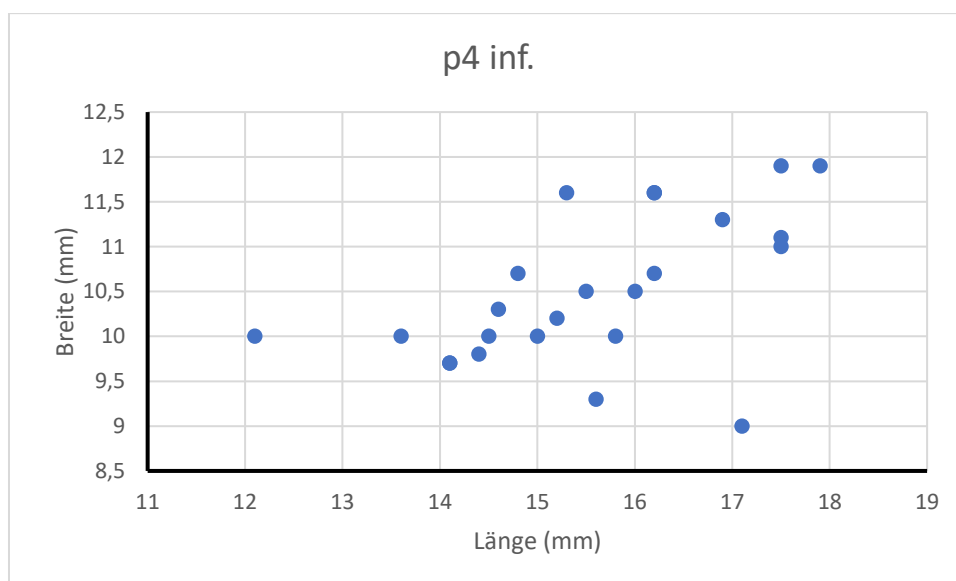


Abbildung 10: Länge und Breite der p4 inf. aus der Slouperhöhle

Morphotypenanalyse

Die nachfolgende Tabelle 13 zeigt, dass der 4. Unterkieferprämolare weniger entwickelt war, als das Vergleichsmaterial aus der Gamssulzenhöhle.

Morphotyp	A	B1	C1	D1	B2	C2	E1	D2	E2	D3	E3	F2	F3	Index	Stand.	n
Faktor	0	0,5	1	1,5	1,5	2	2	2,5	3	3,5	4	4	5			
SLH	0	1	6	7	0	5	1	0	0	2	0	0	0	163,64	82,56	22
GS														198,2	100	123

Tabelle 13: Morphotypenanalyse der p4 inf. aus der Slouperhöhle

Molaren

M1 sup.

Mittelwert:	28,87	19,68
Max:	32,20	23,50
Min	26,10	14,60
Anzahl:	69	69
Standardabweichung	1,36	1,41
Standardabw. %	4,71	7,15
GS	28,73	19,75
standardisiert	100,49	99,64

Tabelle 14: Werte der M1 sup. aus der Slouperhöhle

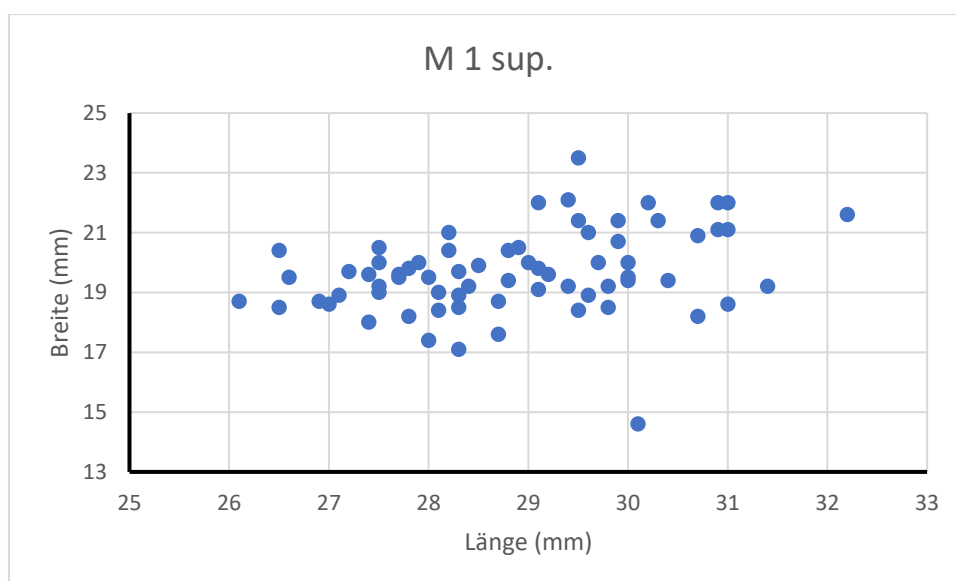


Abbildung 11: Länge und Breite der M1 sup. aus der Slouperhöhle

M2 sup.

SLH M2 sup.	Länge	Breite
Mittelwert:	45,58	23,47
Max:	50,70	26,20
Min:	39,80	20,10
Anzahl:	73	73
Standardabweichung:	2,25	1,18
Standardabw. %	4,93	5,02
GS:	44,40	22,50
standardisiert:	102,65	104,29

Tabelle 15: Werte der M2 sup. aus der Slouperhöhle

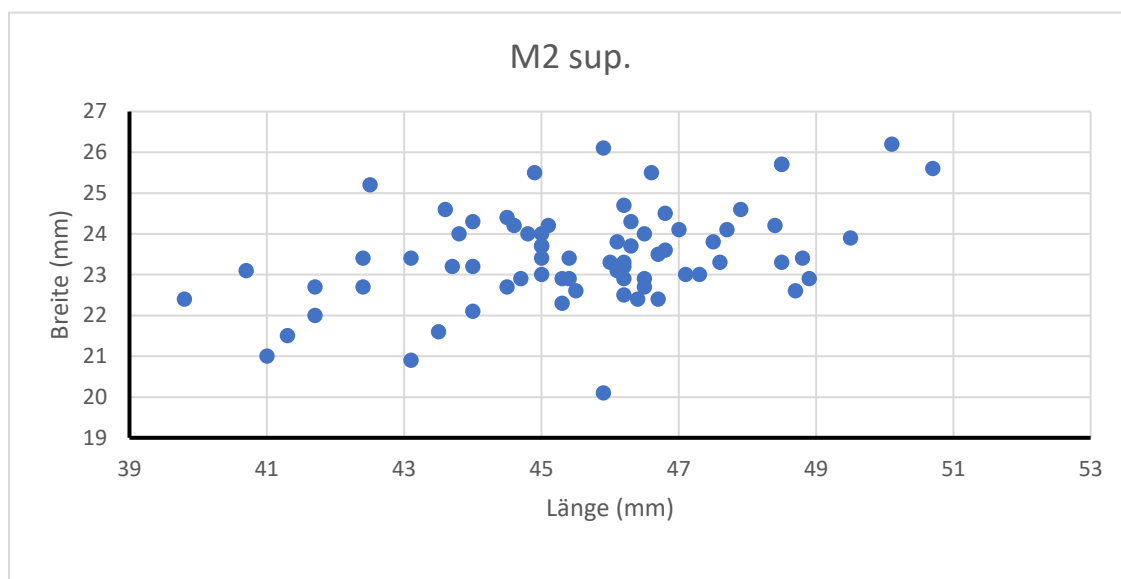


Abbildung 12: Länge und Breite der M2 sup. aus der Slouperhöhle

Morphotypenanalyse

Die folgende Tabelle zeigt die Morphotypenverteilung des M2 sup. bei Zuhilfenahme des Metalophs. Der Zahntyp der Slouperhöhle weist ein geringeres morphologisches Niveau als das der Gamssulzen-Höhle auf.

Morphotyp	A	B1	B2	C1	B3	C2	C3	D3	Index	Stand.	n
Faktor	1	2	3	3	4	4	5	6			
SLH	1	6	10	4	2	2	6	4	357,14	95,24	35
GS									375	100	123

Tabelle 16: Morphotypenanalyse des M2 sup. aus der Slouperhöhle

m1 inf.

SLH m1 inf.	Länge	Breite
Mittelwert:	29,73	14,20
Max:	32,30	16,50
Min	27,20	12,90
Anzahl:	44	44
Standardabweichung:	1,26	0,72
Standardabw. %	4,22	5,08
GS:	30,22	14,50
standardisiert:	98,38	97,90

Tabelle 17: Werte der m1 inf. aus der Slouperhöhle

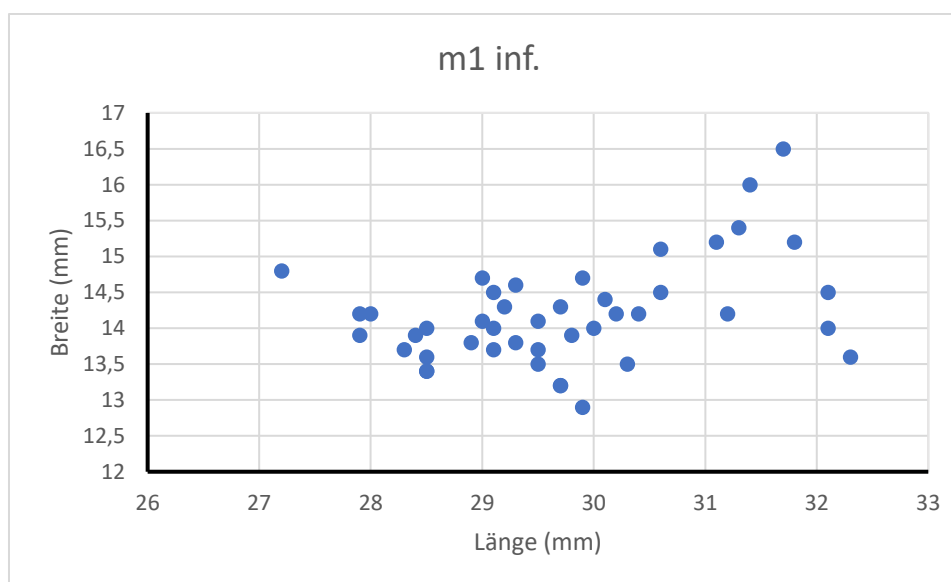


Abbildung 13: Länge und Breite der m1 inf. aus der Slouperhöhle

m2 inf.

SLH m2 inf.	Länge	Breite
Mittelwert:	29,96	17,96
Max:	34,90	20,90
Min	26,10	13,40
Anzahl:	60	60
Standardabweichung:	1,77	1,39
Standardabw. %	5,90	7,76
GS:	30,63	18,25
standardisiert:	97,82	98,38

Tabelle 18: Werte der m2 inf. aus der Slouperhöhle

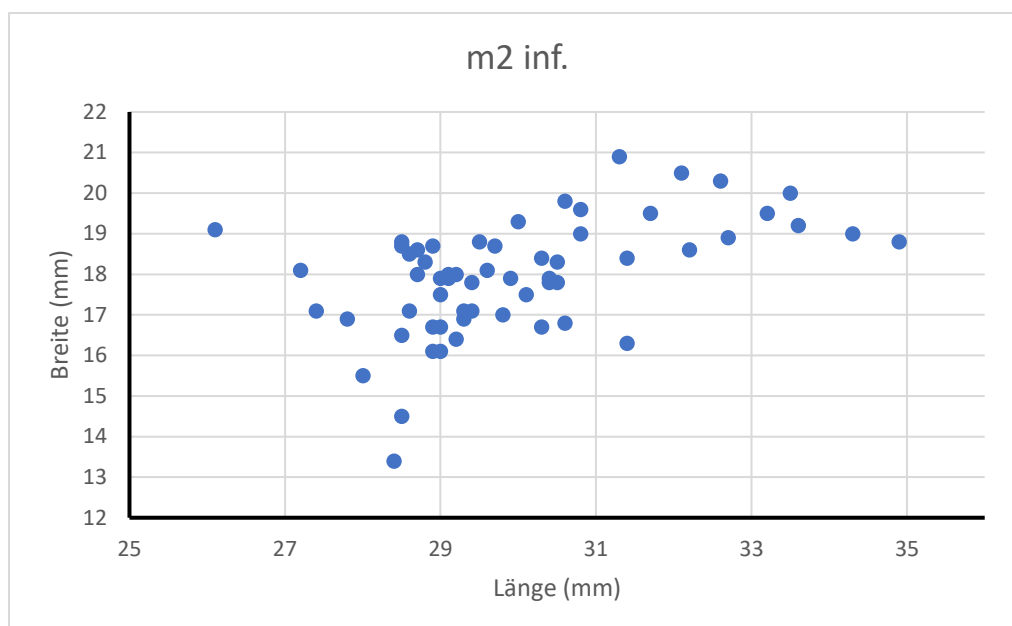


Abbildung 14: Länge und Breite der m2 inf. aus der Slouperhöhle

Morphotypenanalyse

Aus Tabelle 19 ist zu entnehmen, dass das evolutionäre Niveau des Materials in der Slouperhöhle deutlich unter dem des Materials aus der Gamssulzen-Höhle liegt.

Morphotyp	A	A/B	B	B/C	C	C/D	D	Index	Stand.	n
Faktor	0	0,5	1	2	2	2,5	3			
SLH	1	1	5	2	0	0	1	115	62,06	10
GS								185,3	100	123

Tabelle 19: Morphotypenanalyse der m2 inf. aus der Slouperhöhle

m3 inf.

SLH m3 inf.	Länge	Breite
Mittelwert:	26,96	19,23
Max:	31,5	23,6
Min	22	15,7
Anzahl:	47	47
Standardabweichung:	2,18	1,62
Standardabw.	8,09	8,40
GS:	27,56	19,11
standardisiert:	97,84	100,62

Tabelle 20: Werte der m3 inf. aus der Slouperhöhle

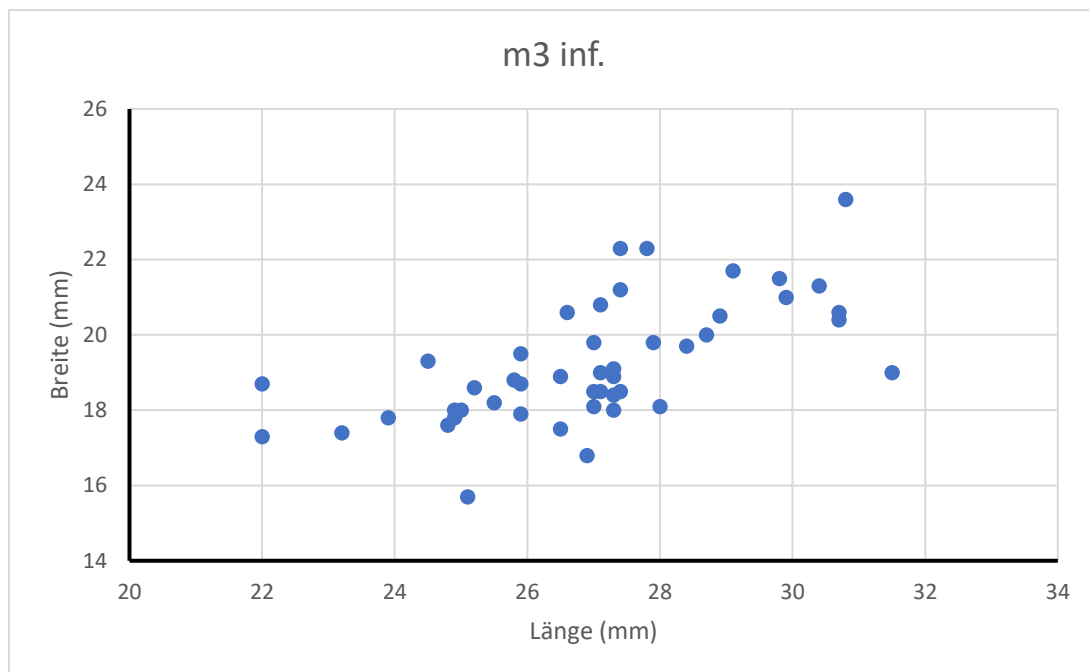


Abbildung 15: Länge und Breite der m3 inf. aus der Slouperhöhle

Vergleiche

Die Ergebnisse der nachfolgenden Vergleichsanalyse werden mithilfe von Diagrammen präsentiert. Alle Datenpunkte sind hier als Mittelwerte anzusehen. Um eine bessere Vergleichbarkeit zu garantieren, werden standardisierte Werte verwendet. Die Werte der Gamssulzen-Höhle wurden hier als Referenzwerte verwendet. So werden bestimmte Eigenschaften der Zähne, wie Länge, Breite und das morphologische Niveau mit den Werten der Referenzfauna der Gamssulzen-Höhle verglichen

Zahnlängen

Die Zahnlängen der Höhlenbären aus der Slouperhöhle unterscheiden sich leicht von denen aus der Gamsulzenhöhle. Die Canini, die beiden Oberkiefermolaren (M1, M2) und der 4. Unterkieferprämolar (p4) sind länger als das Vergleichsmaterial. Der 4. Oberkieferprämolar (P4) und die drei Unterkiefermolaren (m1, m2, m3) sind kleiner als das Vergleichsmaterial aus der Gamssulzen-Höhle. Die Zahnlänge unterscheidet sich aber nicht stark von der, der Gamssulzen-Höhle. Die größte Abweichung trat beim M2 auf, welcher um 2,65 % größer ist als das Referenzmaterial.

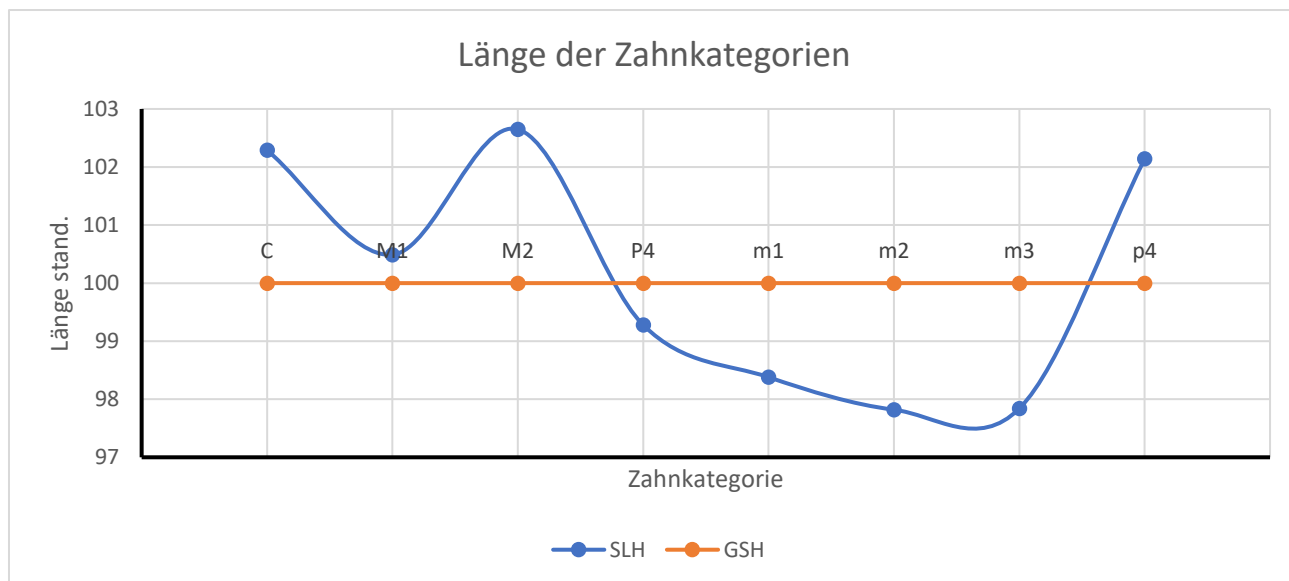


Abbildung 16: Längen der verschiedenen Zahnkategorien des Materials aus der Slouperhöhle im Vergleich zur Gamssulzenhöhle

Zahnbreite

Der Vergleich der Zahnbreite ähnelt dem der Zahnlänge. Die Unterschiede zum vorhergegangenen Vergleich liegen hier beim 4. Oberkieferprämolar, der etwas breiter ist als das Referenzmaterial aus der Gamssulzen-Höhle. Weiters wurde bei den Zahnbreiten der 2. Oberkiefermolaren eine Abweichung von fast 6% festgestellt.

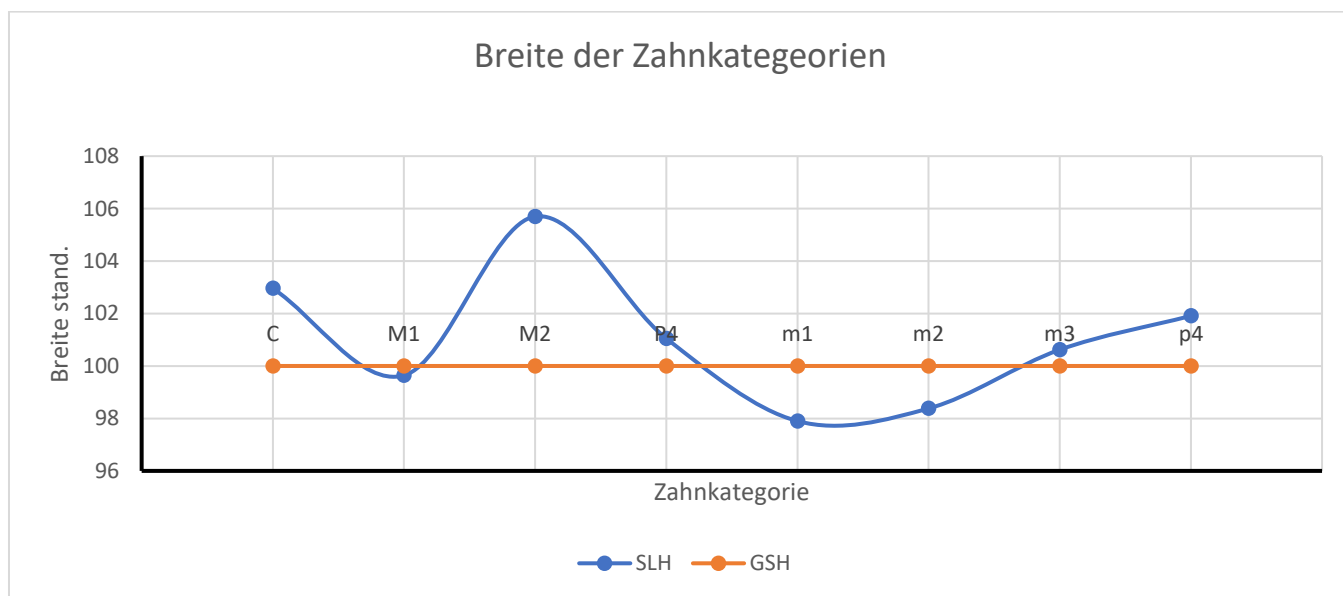


Abbildung 17: Mittelwerte der Breite der verschiedenen Zahnkategorien des Materials aus der Slouperhöhle im Vergleich zur Gamssulzenhöhle

Morphologisches Niveau

Das morphologische Niveau liegt deutlich unter dem der Vergleichsfauna. Das morphologische Niveau des M2 ist dem der Gamssulzenfauna noch ähnlich, doch das Evolutionsniveau des P4, m2 und p4 liegt deutlich unter dem der Gamssulzen-Höhle.

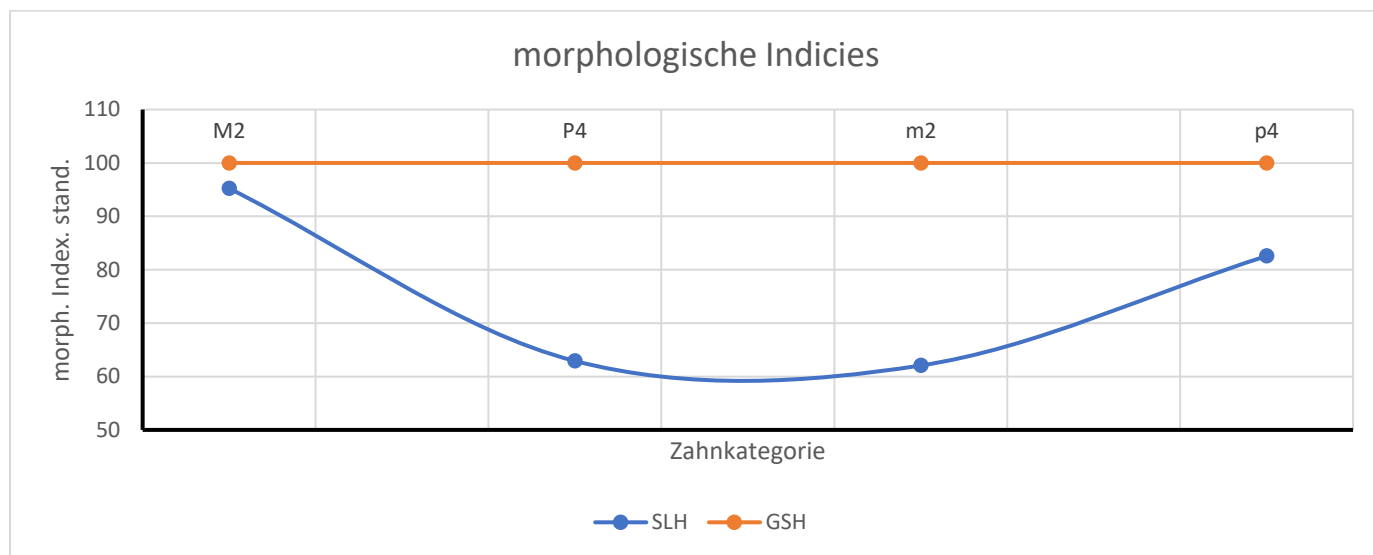


Abbildung 18: Morphotypen-Indices der verschiedenen Zahnkategorien des Materials aus der Slouperhöhle im Vergleich zur Gamssulzenhöhle

Höhenabhängige Vergleiche

In diesem Kapitel werden der P4/4 Index, die Länge und das Evolutionsniveau der Molaren, der SDI-Index, die LDH-Korrelation im Zusammenhang mit der Seehöhe des Höhleneinganges mit anderen Referenzhöhlen verglichen. Auf der Y-Achse ist in den folgenden Diagrammen jeweils die Seehöhe eingezeichnet, während die X-Achse die verschiedenen zu vergleichenden Parameter darstellt. Manche der Diagramme enthalten Regressionsgeraden – diese zeigen einen generellen Trend an.

Diese Vorgehensweise soll zu dem Ergebnis führen, dass sich das untersuchte Material mit dem Material von anderen Höhlen und Höhlenbärarten vergleichen lässt.

Die Werte der Vergleichsfaunen wurden aus anderen zwei anderen Arbeiten (Knaus 2017, Schopf 2017) über den Höhlenbären übernommen oder mir von G. Rabeder zur Verfügung gestellt.

P4/4 Index

Wie die Abbildung 19 zeigt, unterscheidet sich der Zusammenhang zwischen der Zunahme des morphologischen Niveaus mit der Höhenlage der Höhle. Bei *U. ingressus* ist ein Zusammenhang zwischen morphologischem Niveau und Seehöhe zu erkennen ($R^2=0,47$). Das morphologische Niveau steigt bei zunehmender Seehöhe. Dieses Phänomen ist auch bei *U. ladinicus* zu beobachten, allerdings nicht in einem so starken Maße wie beim *U. ingressus*. Beim *U. s. eremus* ist dieser Trend nicht wahrzunehmen.

Das fossile Material aus der Slouperhöhle fällt in den Cluster des *U. ingressus*.

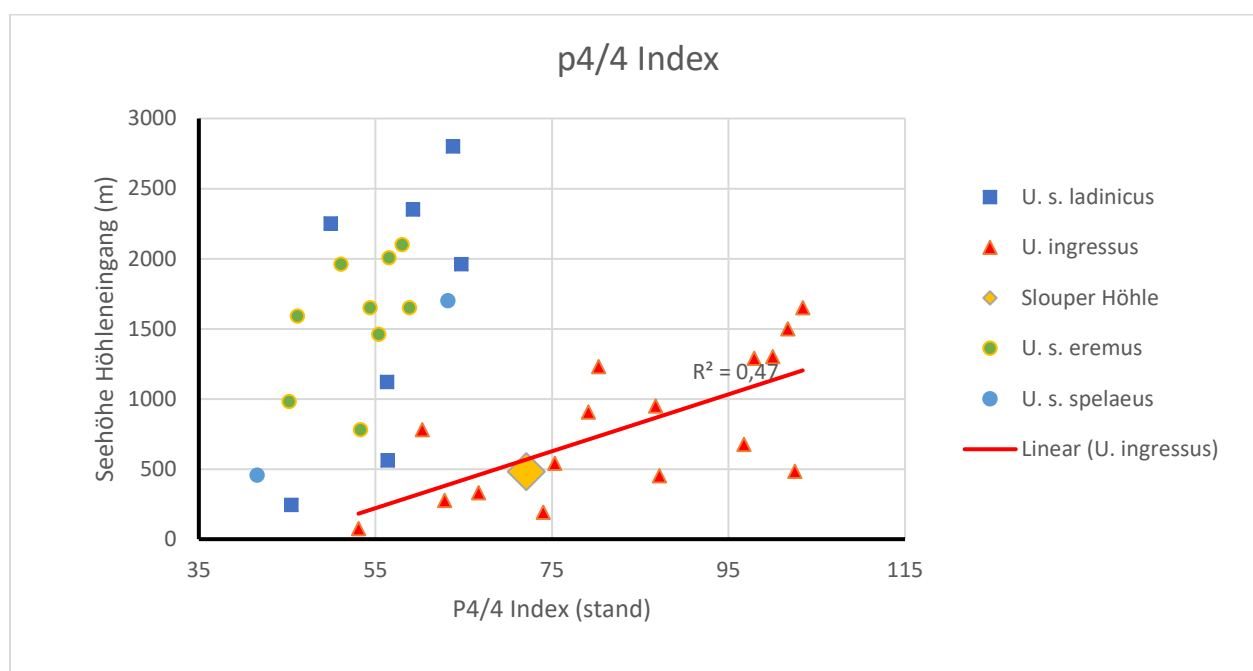


Abbildung 19: Der P4/4-Index von alpinen und einigen außeralpinen Höhlenbärenfaunen in Relation zur Höhenlage der Höhleneingänge

Molarenlänge

In der folgenden Abbildung werden die Längen aller Molaren verglichen. Dafür wurde der Mittelwert der Länge aller vorkommenden Molaren standardisiert und in Relation zur Seehöhe des Höhleneinganges dargestellt.

Beim *U. s. eremus* nimmt die Molarenlänge zu, je niedriger die Seehöhe ist. Auch bei *U. ladinicus* wurde dieser negative Zusammenhang festgestellt.

Bei *U. ingressus* ist keine Veränderung der standardisierten Molarenlänge in Verbindung mit der Seehöhe des Höhleneinganges zu erkennen.

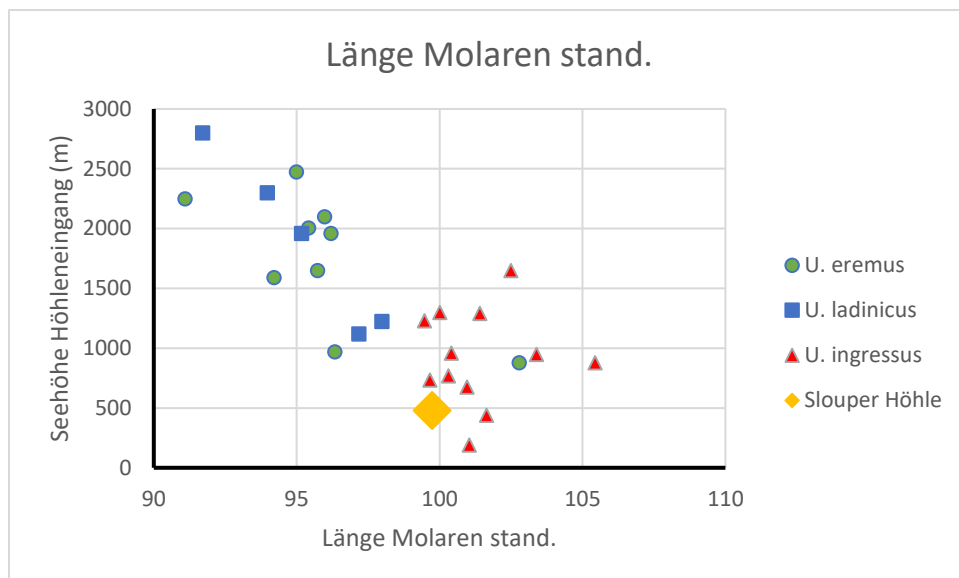


Abbildung 20: Mittelwerte aller standardisierten Molarenlängen in Relation zur Seehöhe des Höhleneinganges im Vergleich mit anderen Höhlenbärenfaunen

M1 sup Länge/Breite

In diesem Punkt wird die relative Breite des M1 sup. und dessen Zusammenhang mit der Seehöhe des Höhleneinganges verglichen. Bei *U. eremus* kommt es bei abnehmender Seehöhe zu einer Zunahme der relativen Breite des M1 sup.. Dieser Trend ist ebenfalls bei *U. ladinicus* zu beobachten. Bei *U. ingressus* nimmt die relative Breite bei zunehmender Seehöhe leicht zu.

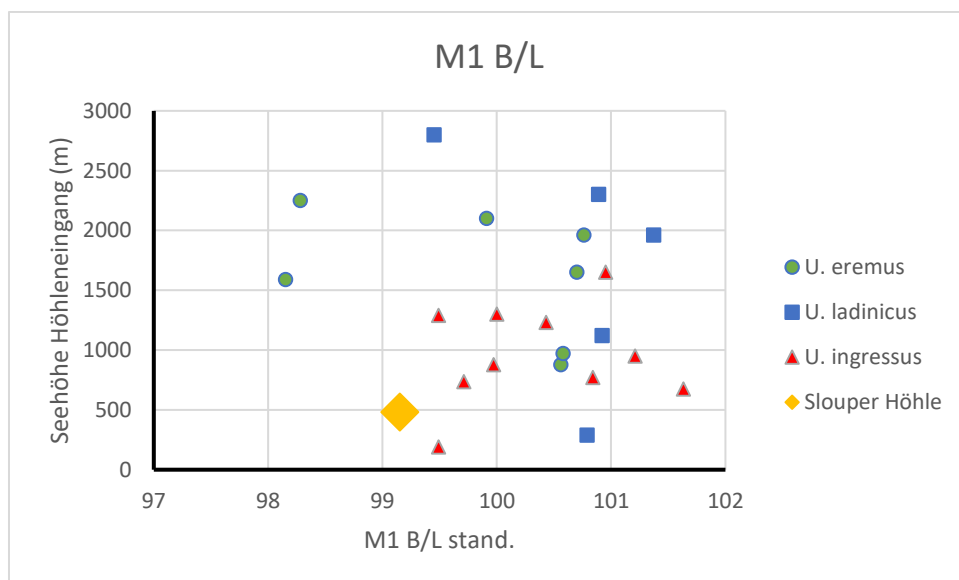


Abbildung 21: Mittelwerte aller standardisierten Breiten/Längen-Indices des M1 sup. in Relation zur Höhenlage des Höhleneinganges verschiedener Höhlenbärenfaunen

M2-Metaloph-Index

Wie in Abbildung 22 ersichtlich besteht eine positive Korrelation zwischen dem morphologischen Niveau und der Höhenlage bei *U. ladinicus*, *U. ingressus* und *U. eremus*. Das morphologische Niveau des Materials aus der Slouperhöhle ist im Vergleich zum *U. ingressus* morphologisch nicht besonders hoch entwickelt, doch ist die geringe Seehöhe der Slouperhöhle zu beachten. Somit ist das Material aus der Slouperhöhle nach dem Evolutionsgrad des M2 Metalophs in die Gruppe des *U. ingressus* einzuordnen.

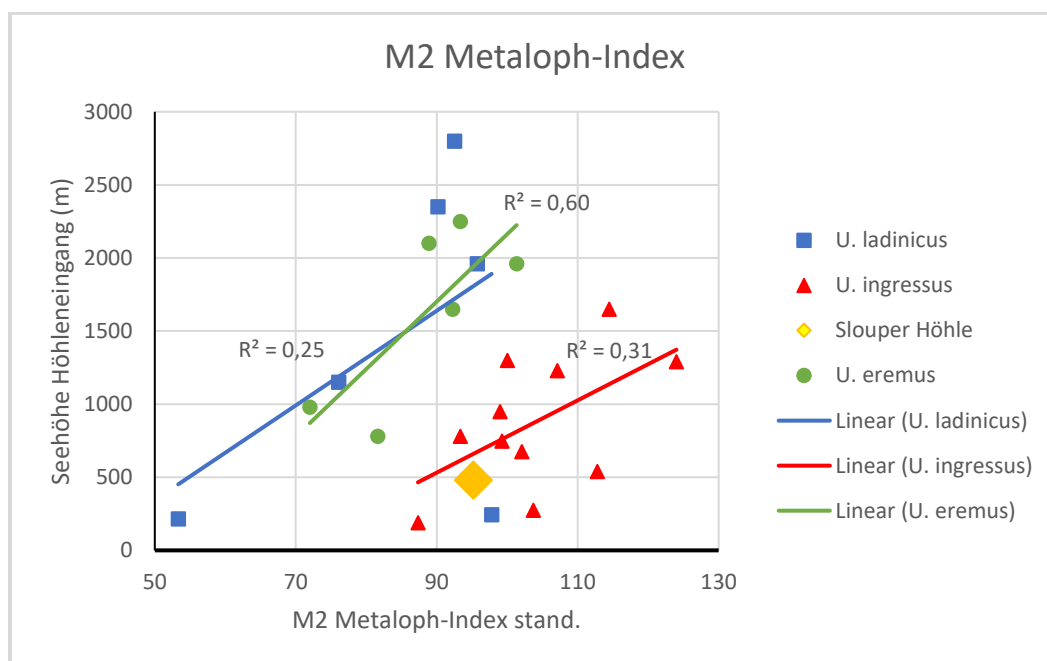


Abbildung 22: Der Metaloph-Index des M2 sup. verschiedener Höhlenbärenfaunen in Relation zur Seehöhe des Höhleneinganges

m2-Enthypoconid-Index

Auch dieser Index korreliert bei allen drei Taxa positiv mit der Seehöhe des Höhleneinganges. *U. ladinicus* weist hier einen geringeren Zuwachs an Evolutionsniveau pro Höhenmeter auf als die anderen beiden Arten.

Das Material aus der Slouperhöhle weist ein deutlich geringeres evolutionäres Niveau als das Vergleichsmaterial auf. Am ehesten lässt sich das Material wieder dem Cluster des *U. ingressus* zuordnen.

Für das geringe evolutionäre Niveau könnte die geringe Anzahl (n=10) an morphologisch Bestimmbaren m2 verantwortlich sein.

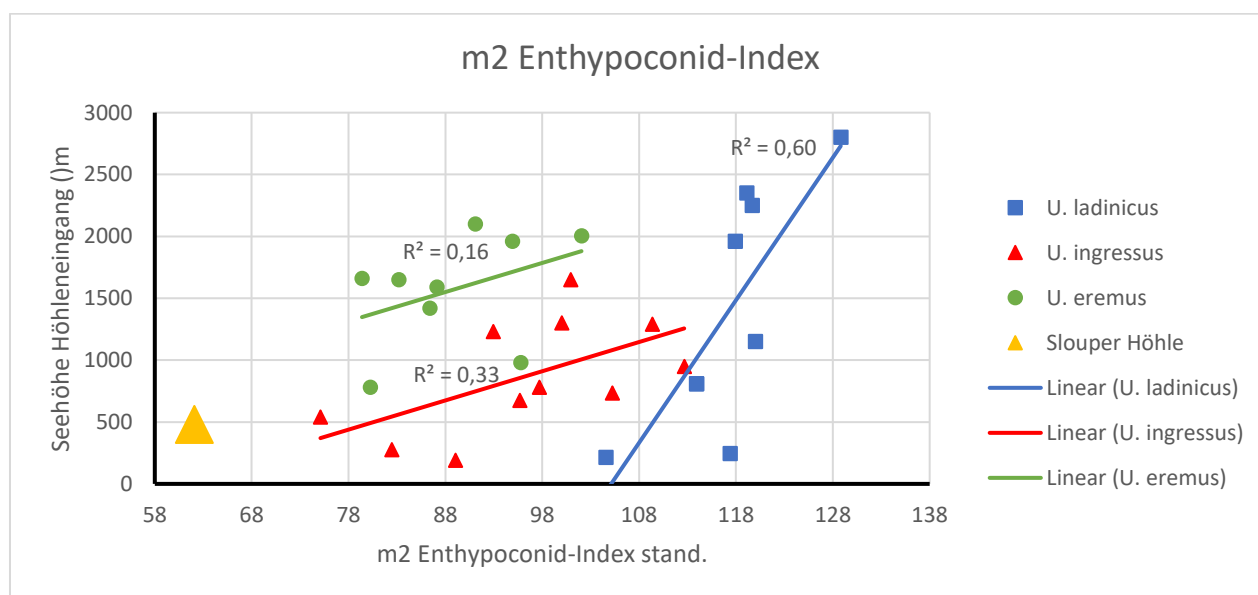


Abbildung 23: Der m2 Enthypoconid-Index verschiedener Höhlenbärenfaunen in Relation zur Seehöhe des Höhleneinganges

m3/m2 Index

In Abbildung 24 wird der Zusammenhang zwischen dem m3/m2 Längenindex und der Seehöhe des Höhleneinganges in Relation dargestellt.

Bei *U. ladinicus* nimmt die relative Größe des m3 inf. mit abnehmender Seehöhe zu. Bei *U. eremus* ($R^2=0,06$) und ist dieser Zusammenhang nicht stark ausgeprägt und bei *U. ingressus* ($R^2=0$) nicht vorhanden.

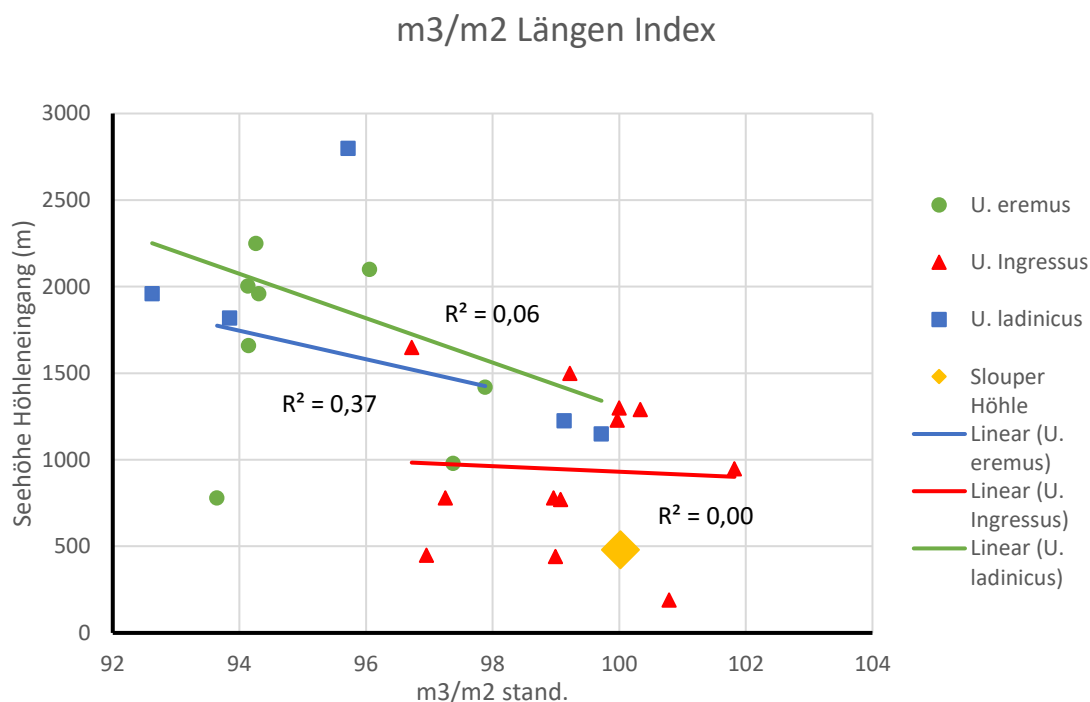


Abbildung 24: Der m3/m2 Längen-Index verschiedener Höhlenbärenfaunen in Relation zur Höhenlage des Höhleneinganges

In Abbildung 25 wird der P4/4-Index mit dem m3/m2 Verhältnis verglichen. *U. ingressus* weist einen hohen P4/4-Index bei einer hohen relativen Breite des m3 auf. *U. eremus*, *U. deningeri* und *U. ladinicus* weisen einen deutlich niedrigeren P/4-Index auf; auch das m3/m2 Verhältnis ist kleiner.

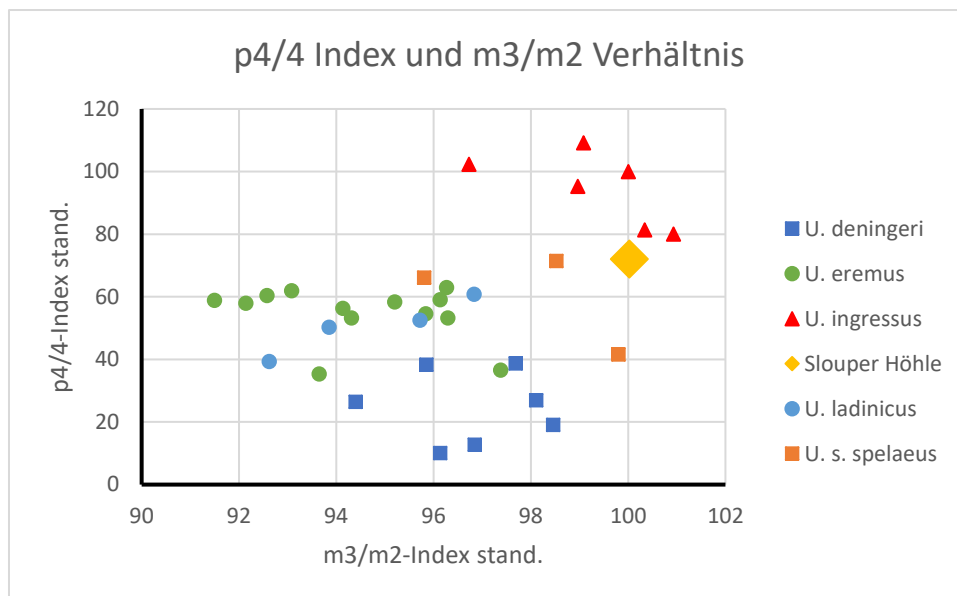


Abbildung 25: Vergleich verschiedener Höhlenbärenfaunen hinsichtlich p4/Index und m3/m2 Längen-Index

SDI

In den folgenden Abbildungen 26 und 27 wird der Zusammenhang des Sexualdimorphismus der Canini mit der Seehöhe des Höhleneinganges dargestellt. Nur bei *U. ladinicus* wurde eine starke Korrelation festgestellt; sowohl in der Länge, als auch der Breite nimmt der SDI der Canini mit sinkender Seehöhe zu.

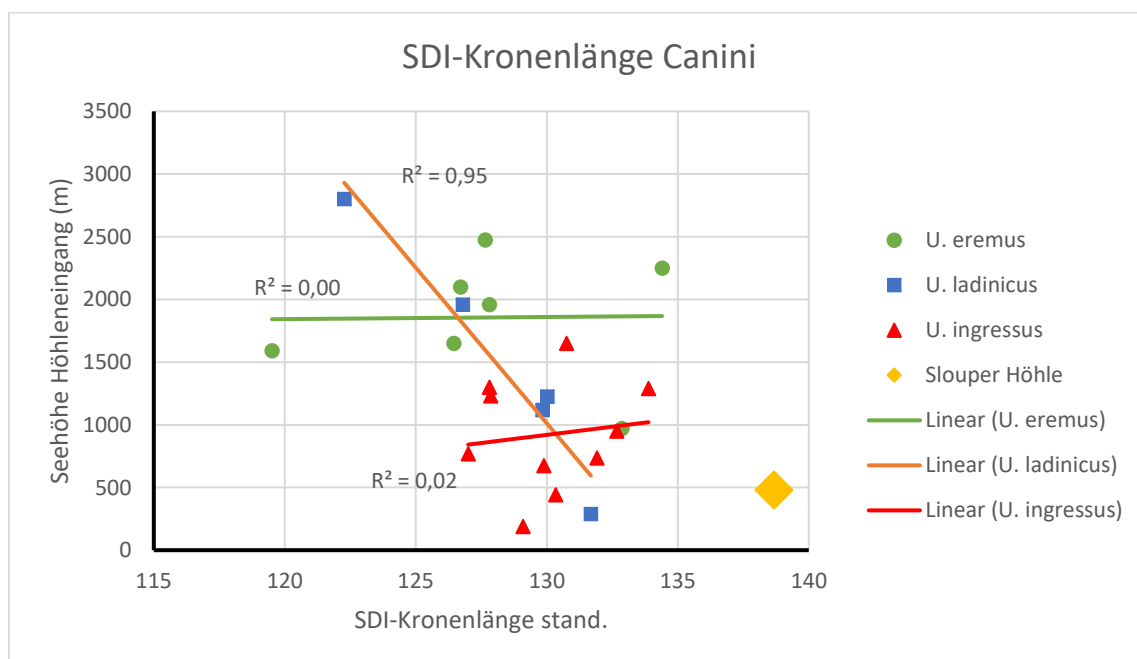


Abbildung 26: Sexualdimorphismus-Index der Kronenlänge des Caninus im Vergleich mit verschiedenen Höhlenbärenfaunen

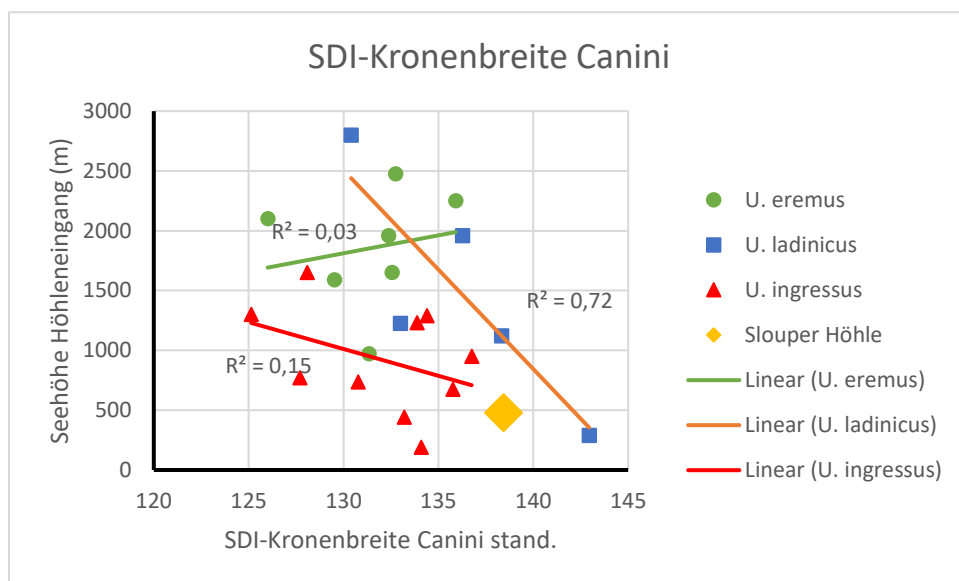


Abbildung 27: Sexualdimorphismus-Index der Kronenbreite des Caninus im Vergleich mit verschiedenen alpinen und außeralpinen Höhlenbärenfaunen

Länge der stand. Metapodien

In Abbildung 28 wird die standardisierte Metapodienlänge in Bezug auf die Seehöhe verglichen. Es gibt bei allen drei Arten die Tendenz, dass sich die Metapodien bei abnehmender Seehöhe verkürzen. Bei *U. ingressus* ist diese Tendenz am schwächsten ausgeprägt.

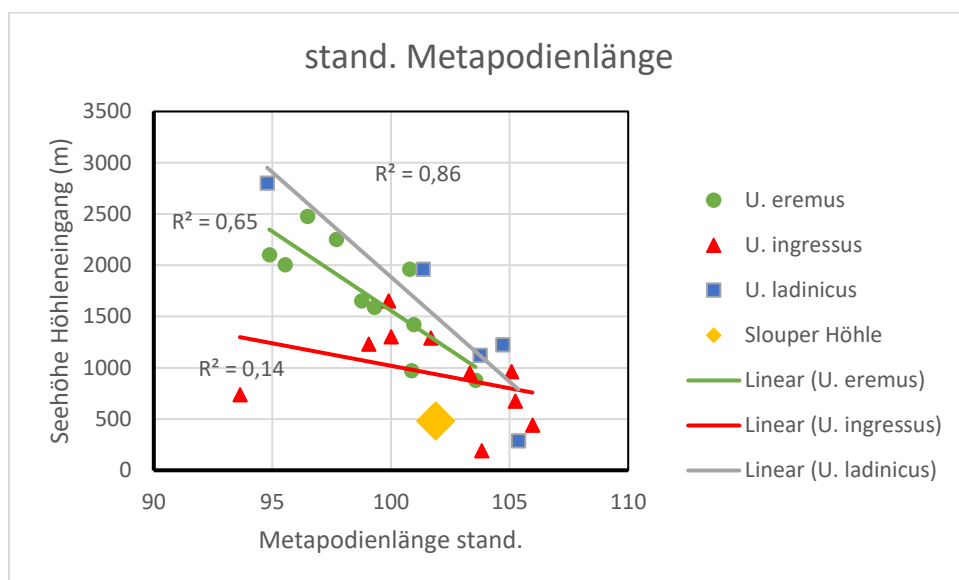


Abbildung 28: Mittelwert der standardisierten Metapodienlängen in Relation zur Seehöhe verschiedener Höhlenbärenfaunen

Plumpheitsindex

Im folgenden Diagramm wird der Plumpheitsindex mit der Seehöhe des Höhleneinganges miteinander in Zusammenhang gesetzt. Hier wurde nur bei *U. ingressus* eine Korrelation zwischen Plumpheit und Seehöhe des Höhlenganges nachgewiesen.

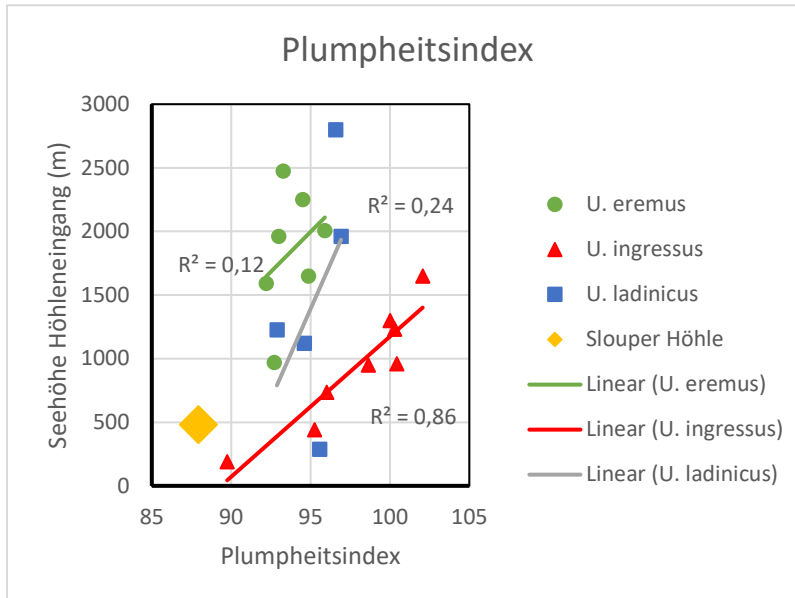


Abbildung 29: Vergleich des Plumpheitsindex der Metapodien und der Seehöhe des Höhleneinganges von verschiedenen Höhlenbärenfaunen

MMP/MPM

In Abbildung 30 wird die Korrelation zwischen dem MMp/MPM-Index (= Mittelwert aller standardisierten Metapodienlängen / Mittelwert aller standardisierten Backenzahnlängen) und der Seehöhe des Höhleneinganges dargestellt.

Bei *U. eremus* wurde kein Zusammenhang festgestellt, während bei *U. ladinicus* und *U. ingressus* die Metapodienlänge im Vergleich zur Backenzahnlänge steigt, je geringer die Seehöhe ist.

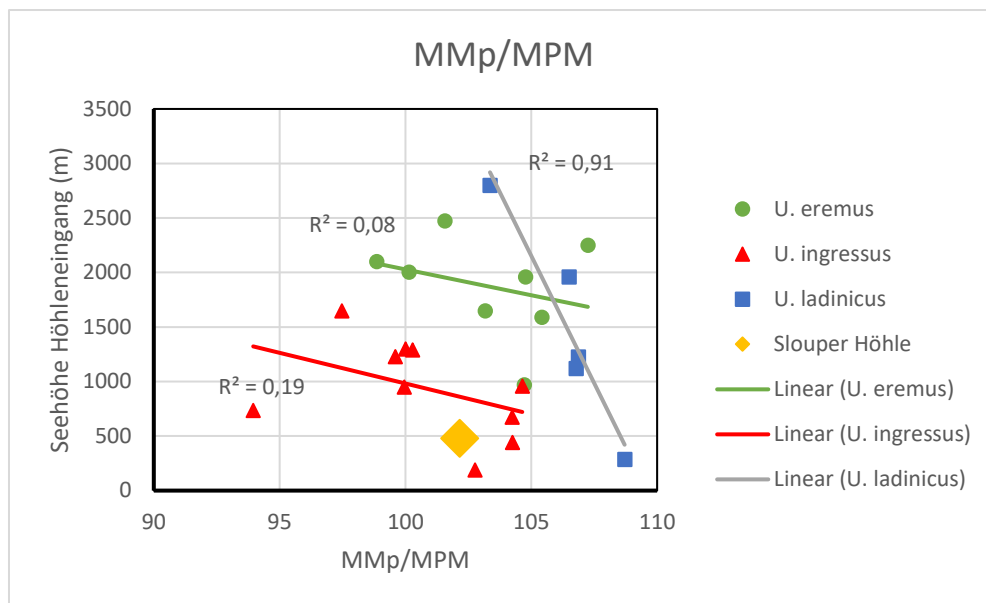


Abbildung 30 : Vergleich des MMp/MPM-Pndex in Relation zur Seehöhe des Höhleneinganges verschiedener Höhlenbärenfaunen

LDH

Das Run-Chew-Diagramm zeigt, dass sich *U. Ingressus* durch seine große Molarenlänge von den anderen beiden Taxa unterscheidet. Das Material aus der Slouperhöhle ähnelt in seiner Relation zwischen Metapodien- und Backenzahlänge am ehesten dem *U. Ingressus*.

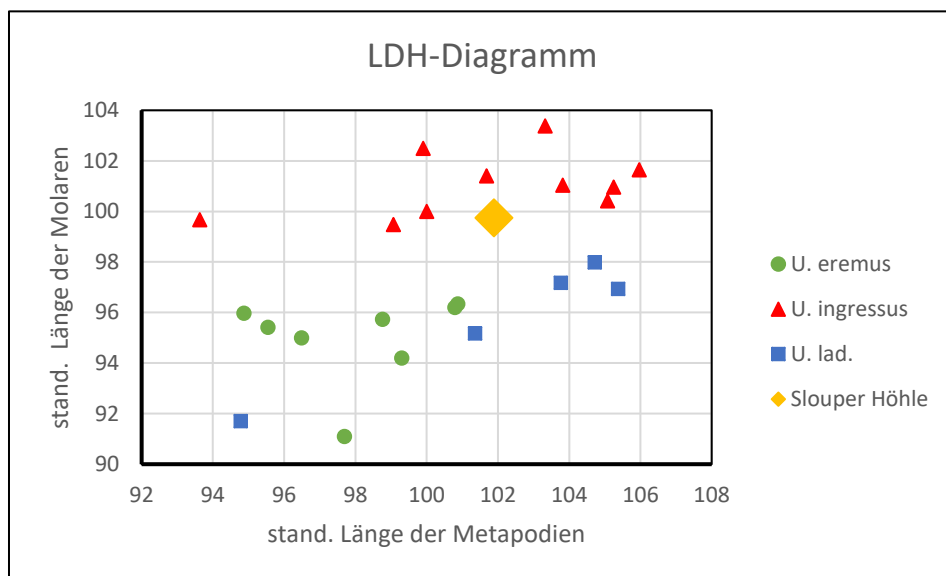


Abbildung 31: Das LDH-Diagramm vergleicht die Mittelwerte aller standardisierten Backenzahlängen mit dem Mittelwert aller standardisierten Längen der Metapodien

Diskussion

Taxonomische Zugehörigkeit:

Die fehlenden Ausreißer in der statistischen Auswertung lassen darauf schließen, dass es sich beim Material aus der Slouperhöhle um nur eine Art handelt. Wankel (1868) gibt an eine geringe Menge an Knochen von *U. arctos* gefunden zu haben. Diese waren jedoch nicht in den Sammlungen des NHM enthalten und wurden in Folge dessen auch nicht vermessen. Da es sich beim untersuchten Material nur um eine Teilmenge der Knochen aus der Höhle handelt, könnten auch mehrere Arten die Höhle besiedelt haben.

Nicht alle Teile des Materials waren dazu geeignet aussagekräftige Daten zu liefern. Die Metapodien waren nur in einer sehr geringen Zahl vorhanden. (jeweils $n < 10$) Ebenfalls waren vom m2 inf. nur 10 Stück morphotypisch anhand des Enthypoconids verwertbar, wobei für einen aussagekräftigen Vergleich mindestens 20 vorhanden sein sollten. (Rabeder 1999)

Nichtsdestotrotz war es möglich, einige aussagekräftige Vergleiche mit anderen Höhlenfaunen durchzuführen.

Zur taxonomischen Bestimmung des Materials wurden sämtliche aussagekräftige metrische und morphologische Werte genutzt und mit anderen Faunen verglichen. Bei allen Vergleichen waren die Werte des untersuchten Materials aus der Slouperhöhle in den Cluster des *U. ingressus* einzuordnen, demnach konnte eine Zuordnung auf *U. ingressus* getroffen werden.

Adaptionen an den Zähnen

Auffällig beim Material waren die fehlenden Adaptionen an den Zähnen. Die Canini von Höhlenbären weisen in niedrigen Lagen oft Abnutzungserscheinungen auf. Diese „Kiskevélyer- Klingen“ entstehen durch den Verzehr von Gras, mangels an Alternativen. (Frischauf et al., 2017) Bei dem in dieser Studie bearbeiteten Material wurden solche Adaptionen nur an 4 von 136 (2,94 %) Canini festgestellt.

Morphologische Indices

Bei näherer Betrachtung der Messwerte fällt auf, dass der m2-Enthypoconidindex niedrig ist (62,06% stand.).

Dies könnte mit der geringen Seehöhe der Höhle zusammenhängen. Bei *U. ingressus* gibt es hier einen starken Zusammenhang zwischen Seehöhe und Evolutionsniveau des m2 Enthypoconids. (Rabeder et al. 2008)

Zudem waren vom m2 inf. viele Stücke hochgradig usiert, weshalb der Morphotyp des

Enthypoconids nur von 10 Stücken bestimmt werden konnte. Die Abweichung könnte so auch durch die geringe Menge an verwertbaren Zähnen bedingt sein.

SDI (Sexualdimorphismus-Index)

Weiters war der große Sexualdimorphismus der Canini auffällig. Die Eckzähne der männlichen Exemplare waren im Schnitt in der Länge um 38,67% größer und in der Breite um 38,47% größer als die der weiblichen Individuen.

M2 sup.

Eine weitere Auffälligkeit, die festgestellt wurde, ist die Länge und Breite des M2 sup. des untersuchten fossilen Materials aus der Slouperhöhle. Die Kronenlänge des M2 sup. aus der Slouperhöhle ist um 2,65% größer und die Kronenbreite um 4,29% größer als das Referenzmaterial aus der Gamssulzenhöhle.

Conclusio

Das fossile Bärenmaterial der Sloup-Sousuvske-Höhle stammt mit hoher Wahrscheinlichkeit vom *Ursus ingressus*. Die metrischen und morphodynamischen Mittelwerte ähneln im Vergleich mit anderen Höhlenfaunen sehr dem des *Ursus ingressus*. In allen Vergleichsdiagrammen liegen sowohl die Zähne als auch die Metapodien im Cluster des Gamssulzenbären (*Ursus ingressus*).

Keines der Diagramme, in denen die unterschiedlichen Zahnkategorien dargestellt wurden, enthält signifikante Ausreißer. Es ist daher davon auszugehen, dass es sich beim untersuchten Material um nur eine Art handelt.

Die Bestimmung des Geschlechts wurde mittels der Größe der Eckzähne vorgenommen. Das Material beinhaltet 136 Canini, wovon 67 von weiblichen Tieren und 69 von männlichen Tieren stammten. Das Geschlechterverhältnis in der Höhle war somit ausgeglichen.

Die Evolutionsniveaus der aussagekräftigen Merkmale der untersuchten Zähne waren im Vergleich zu den alpinen Bärenhöhlen gering. In Anbetracht der relativ geringen Seehöhe der Höhle (480m) stimmt dieses Ergebnis zu der Theorie überein, dass das morphologische Niveau der Zahntypen beim *U. ingressus* bei zunehmender Höhe steigt. (Rabeder et al. 2008)

Literaturverzeichnis

- Diedrich, C.G.. 2009. A Late Pleistocene wolverine *Gulo gulo* (Linné, 1758) skeleton from the Sloup Cave in the Moravian Karst, Czech Republic – Ann. Naturhist. Mus. Wien 110 A: 123-132
- Diedrich, C.G. 2012. An Ice Age spotted hyena *Crocota crocuta spelaea* (Goldfuss 1823) population, their excrements and prey from the Late Pleistocene hyena den of the Sloup Cave in the Moravian Karst, Czech Republic – PaleoLogic, Halle/Westphalia, Germany 2012
- Frischauf, C., Nielsen, E., Rabeder, G. 2017. The cave bears (Ursidae, Mammalia) from Steigelfadlbalm near Vitznau (Canton of Lucerne, Switzerland). – Acta zool. cracov., 60(2): 35-57.
- Knaus, T. 2017. Die fossilen Bären der Schlenken-Durchgangshöhle bei Bad Vigaun, Teil 1: Bezahnung. – Diplomarbeit Universität Wien 2017
- Kriz, M. 1891. Die Höhlen in den mährischen Devonkalken und ihre Vorzeit. – Jahrbuch der k.k. geol. Reichsanstalt 41, 3: 443– 570
- Rabeder G. 1995. Die Gamssulzenhöhle im Toten Gebirge. –Mitt. Komm. Quartärforsch. Österr. Akad.Wiss., 9: 1–133.
- Rabeder, G. 1999. Die Evolution des Höhlenbärengebisses.–Mitt. Quartärkomm. Österr. Akad.Wiss., 11
- Rabeder, G., Debeljak, I., Hofreiter, M. & Withalm, G. 2008. Morphological response of cave bears (*Ursus spelaeus* group) to high-alpine habitats. – Die Höhle 59, 1-4: 59-72, Wien
- Rabeder, G. & Frischauf, C. 2016. Fossile Bären in Höhlen. In: Spötl, C., Plan, L. et Christian, E. (eds.) Karst und Höhlen in Österreich. – Oberösterreichisches Landesmuseum: 183-198
- Rabeder, G., & Gruber, B., 1986. Höhlenbär und Bärenjäger. Ausgrabungen in der Ramesch-Knochenhöhle im Toten Gebirge. – Biologiezentrum Linz, Austria, Katalog zur

gleichnamigen Ausstellung, Linz/Donau

Rabeder, G., Hofreiter, M. Nagel, D. & Withalm G. 2004. New Taxa of Alpine Cave Bears (Ursidae, Carnivora). – Cahiers scientif. / Dép. Rhône -Mus. Lyon, Hors série, n° 2 (2004): 49–67.

Rabeder, G. , Pacher, M. & Withalm, G. 2011. Early Pleistocene bear remains from Deutsch-Altenburg (Lower Austria). – Mitt. Komm. Quartärforsch. Österr. Akad. Wiss. **17**: 1-135

Schopf, B..2017. Die fossilen Bären der Schlenken-Durchgangshöhle bei Bad Vigaun, Teil 2: Metapodien. – Diplomarbeit Universität Wien 2017

Szombathy, J. 1883. Die Höhlen und ihre Erforschung, Vortrag (Abrufbar Ver. Zur Verbr. Naturwiss. Kenntnisse, download www.biologiezentrum.at)

Withalm, G. 2001. Die Evolution der Metapodien in der Höhlenbären-Gruppe (Ursidae, Mammalia). — Beitr. Paläont., 26:169–249, Wien.

Wankel, H. 1868. Die Slouper Höhlen und ihre Vorzeit. – Denkschr. kaiserl. Akademie Wiss. Wien 28: 1-39

Onlinequellen

www.google.maps.de [Zugriff am 28.06.2019]

www.koordinaten-umrechner.de/ [Zugriff am 28.06.2019]

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Höhleneingang Sloup-Šošůvské-Höhle (Quelle: Foto Georg Grabmayer)	6
Abbildung 2: Lage der Slouperhöhle (Georg Grabmayer mit google.maps.at [Zugriff: 28.06.2019])	7
Abbildung 3: Karte Sloup-Šošůvské-Höhle (Georg Grabmayer nach Diedrich 2009)	8
Abbildung 4: Höhenprofil der Sloup-Šošůvské-Höhle (Foto Grabmayer Quelle: Infotafel Slouperhöhle)	9
Abbildung 5: Lade mit Unterkieferfragmenten und Einzelzähnen aus dem NHM Wien (Quelle: eigenes Foto Grabmayer)	15
Abbildung 6: Vermessene Metatarsalia 1 aus der Slouperhöhle (Quelle: eigenes Foto Grabmayer).	15
Abbildung 7: Geschlechterverteilung der vermessenen Canini	24
Abbildung 8: Geschlechterverteilung der vermessenen Caninuswurzeln	24
Abbildung 9: Länge und Breite der vermessenen P4 sup. aus der Slouperhöhle	25
Abbildung 10: Länge und Breite der p4 inf. aus der Slouperhöhle	26
Abbildung 11: Länge und Breite der M1 sup. aus der Slouperhöhle	27
Abbildung 12: Länge und Breite der M2 sup. aus der Slouperhöhle	28
Abbildung 13: Länge und Breite der m1 inf. aus der Slouperhöhle	29
Abbildung 14: Länge und Breite der m2 inf. aus der Slouperhöhle	30
Abbildung 15: Länge und Breite der m3 inf. aus der Slouperhöhle	31
Abbildung 16: Längen der verschiedenen Zahnkategorien des Materials aus der Slouperhöhle im Vergleich zur Gamssulzenhöhle	32
Abbildung 17: Mittelwerte der Breite der verschiedenen Zahnkategorien des Materials aus der Slouperhöhle im Vergleich zur Gamssulzenhöhle	32
Abbildung 18: Morphotypen-Indices der verschiedenen Zahnkategorien des Materials aus der Slouperhöhle im Vergleich zur Gamssulzenhöhle	33
Abbildung 19: Der P4/4-Index von alpinen und einigen außeralpinen Höhlenbärenfaunen in Relation zur Höhenlage der Höhleneingänge	34
Abbildung 20: Mittelwerte aller standardisierten Molarenlängen in Relation zur Seehöhe des Höhleneinganges im Vergleich mit anderen Höhlenbärenfaunen	35
Abbildung 21: Mittelwerte aller standardisierten Breiten/Längen-Indices des M1 sup. in Relation zur Höhenlage des Höhleneinganges verschiedener Höhlenbärenfaunen	35
Abbildung 22: Der Metaloph-Index des M2 sup. verschiedener Höhlenbärenfaunen in Relation zur Seehöhe des Höhleneinganges	36
Abbildung 23: Der m2 Enthypoconid-Index verschiedener Höhlenbärenfaunen in Relation zur Seehöhe des Höhleneinganges	37
Abbildung 24: Der m3/m2 Längen-Index verschiedener Höhlenbärenfaunen in Relation zur Höhenlage des Höhleneinganges	38
Abbildung 25: Vergleich verschiedener Höhlenbärenfaunen hinsichtlich p4/Index und m3/m2 Längen-Index	39
Abbildung 26: Sexualdimorphismus-Index der Kronenlänge des Caninus im Vergleich mit verschiedenen Höhlenbärenfaunen	39
Abbildung 27: Sexualdimorphismus-Index der Kronenbreite des Caninus im Vergleich mit verschiedenen alpinen und außeralpinen Höhlenbärenfaunen	40
Abbildung 28: Mittelwert der standardisierten Metapodienlängen in Relation zur Seehöhe verschiedener Höhlenbärenfaunen	40
Abbildung 29: Vergleich des Plumpeitsindex der Metapodien und der Seehöhe des Höhleneinganges von verschiedenen Höhlenbärenfaunen	41

Abbildung 30 : Vergleich des MMP/MPM-Pndex in Relation zur Seehöhe des Höhleneinganges verschiedener Höhlenbärenfaunen	42
Abbildung 31: Das LDH-Diagramm vergleicht die Mittelwerte aller standardisierten Backenzahnlängen mit dem Mittelwert aller standardisierten Längen der Metapodien.....	42
Abbildung 32: Infomaterial Besucher Slouperhöhle 1	51
Abbildung 33: Infomaterial Besucher Slouperhöhle 2	52
Abbildung 34: Inventarliste NHM Wien Sammlung Sedlak 1	53
Abbildung 35: Inventarliste NHM Wien Sammlung Sedlak 2	54
Abbildung 36: Inventarliste NHM Wien Sammlung Rabas 1	55
Abbildung 37: Inventarliste NHM Wien Sammlung Rabas 2	56
Abbildung 38: Inventarliste NHM Wien Sammlung Wankel 1	57
Abbildung 39: Inventarliste NHM Wien Sammlung Wankel 2	58
Abbildung 40: Inventarliste NHM Wien Sammlung Wankel 3	59
Abbildung 41: Inventarliste NHM Wien Sammlung Wankel 4	60

Ich habe mich bemüht, sämtliche Inhaber der Bildrechte ausfindig zu machen und ihre Zustimmung zur Verwendung der Bilder in dieser Arbeit eingeholt. Sollte dennoch eine Urheberrechtsverletzung bekannt werden, ersuche ich um Meldung bei mir.

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Anzahl der untersuchten Unterkiefer-Backenzähne der Höhlenbären aus der Slouperhöhle	13
Tabelle 2: Anzahl der untersuchten Oberkiefer-Backenzähne der Höhlenbären aus der Slouperhöhle.....	14
Tabelle 3: Anzahl der untersuchten Canini der Höhlenbären aus der Slouperhöhle.....	14
Tabelle 4: Anzahl der vermessenen Metacarpalia aus der Slouperhöhle	15
Tabelle 5: Anzahl der vermessenen Metatarsalia aus der Slouperhöhle	15
Tabelle 6: Werte der gesamten vermessenen Canini aus der Slouperhöhle	22
Tabelle 7: Werte der vermessenen männlichen Canini aus der Slouperhöhle	23
Tabelle 8: Werte der vermessenen weiblichen Canini aus der Slouperhöhle	23
Tabelle 9: Sex-Ratio, Sex-Index und SDI der Kronenlänge und -breite	23
Tabelle 10: Werte der vermessenen P4 sup. aus der Slouperhöhle	25
Tabelle 11: Morphotypenanalyse der P4 sup. aus der Slouperhöhle	26
Tabelle 12: Werte der p4 inf. aus der Slouperhöhle	26
Tabelle 13: Morphotypenanalyse der p4 inf. aus der Slouperhöhle	27
Tabelle 14: Werte der M1 sup. aus der Slouperhöhle	27
Tabelle 15: Werte der M2 sup. aus der Slouperhöhle	28
Tabelle 16: Morphotypenanalyse des M2 sup. aus der Slouperhöhle	28
Tabelle 17: Werte der m1 inf. aus der Slouperhöhle	29
Tabelle 18: Werte der m2 inf. aus der Slouperhöhle	29
Tabelle 19: Morphotypenanalyse der m2 inf. aus der Slouperhöhle	30
Tabelle 20: Werte der m3 inf. aus der Slouperhöhle	30
Tabelle 21: Messliste der Canini aus der Slouperhöhle 1	61
Tabelle 22: Messliste der Canini aus der Slouperhöhle 2	62
Tabelle 23: Messliste der Canini aus der Slouperhöhle 3	63
Tabelle 24: Messliste der M1 sup. aus der Slouperhöhle 1	64
Tabelle 25: Messliste der M1 sup. aus der Slouperhöhle 2	65
Tabelle 26: Messliste der M2 sup. aus der Slouperhöhle 1	66

Tabelle 27: Messliste der M2 sup. aus der Slouperhöhle 2	67
Tabelle 28: Messliste der P4 sup. aus der Slouperhöhle 1.....	68
Tabelle 29: Messliste der P4 sup. aus der Slouperhöhle 2.....	69
Tabelle 30: Messliste der m1 inf. aus der Slouperhöhle 1	70
Tabelle 31: Messliste der m2 inf. aus der Slouperhöhle 1	71
Tabelle 32: Messliste der m2 inf. aus der Slouperhöhle 2	72
Tabelle 33: Messliste der m3 inf. aus der Slouperhöhle	73
Tabelle 34: Messliste der p4 inf. aus der Slouperhöhle	74
Tabelle 35: Messliste der mt 1 aus der Slouperhöhle	74
Tabelle 36: Messliste der mt 2 aus der Slouperhöhle	75
Tabelle 37: Messliste der mt 3 aus der Slouperhöhle.....	75
Tabelle 38: Messliste der mt 4 aus der Slouperhöhle	75
Tabelle 39: Messliste der mt 5 aus der Slouperhöhle	76
Tabelle 40: Messliste der mc 1 aus der Slouperhöhle.....	77
Tabelle 41: Messliste der mc 2 aus der Slouperhöhle.....	77
Tabelle 42: Messliste der mc 3 aus der Slouperhöhle.....	77
Tabelle 43: Messliste der mc 4 aus der Slouperhöhle.....	78
Tabelle 44: Messliste der mc 5 aus der Slouperhöhle.....	78

Infomaterial Höhle

dass sie Tragbalken für ein Gerüst waren, welches entweder als Bühne für sich versteckende Menschen während des dreißigjährigen Krieges oder dem Abbau von Tropfsteinen diente. Nun werden wir weiter durch den Gang *U stříbrné skály* (Bei dem silbernen Felsen) gehen, welcher ca. 236 m lang ist. Er erhielt diesen Namen der silbernen Verfärbung der kleinen Sinterkristalle wegen. Von der Mitte des Ganges führt auch der kurze Führungsweg in die *Kůlna*.

STANDORT 8 – ÜBERGABE

An diesem Punkt unserer Führung treten wir in Teile der Šošůvka-Höhlen ein, welche in den Jahren 1889-1914 entdeckt wurden. Sie unterscheiden sich dahingehend von den Sloup-Höhlen, dass sie nicht so geräumig sind, jedoch mehr Tropfsteinschmuck beinhalten. Den Eingang in die Höhlen entdeckte Václav Sedlák, später machte dann Josef Broušek noch etliche Neuentdeckungen. In der Vergangenheit wurden in den Sloup-Šošůvka-Höhlen unabhängig voneinander Höhlenführungen durchgeführt. Dort, wo wir heute stehen, erfolgte früher die Übergabe vom einen Höhlenführer zum anderen.

STANDORT 9 – SAAL BEI DEN DREI GROßEN

Nun befinden wir uns im Saal mit den gewaltigen Tropfsteinen, welche die *Sněška* (Die Schneekoppe), *Vodopád* (Der Wasserfall) und *Hradisko* (Der Burgwall) darstellen.

STANDORT 10 – BROUŠEKS MÄRCHENSAAL

Dieser Saal wurde 1905 durch Josef Broušek den Älteren entdeckt. *Svícen*, der Kerzenhalter, den Sie hier sehen können, wurde aus einem unzugänglichen Teil der Höhle herübergebracht. Links davon ist *Minaret* (Das Minarett) zu sehen. An der Decke der Höhle befinden sich halbrunde Gebilde, die wir als *Vosí bání* (Wespennester) bezeichnen.

STANDORT 11 – RIEGERS SAAL

Diesen Saal entdeckte Josef Broušek 1928. Er erreicht eine Größe von 20 m x 20 m x 6 m. Auch hier wurde durch einen Deckeneinbruch in einigen Teilen des Saales der Tropfsteinschmuck zerstört. Auf unserem Rückweg werden Sie die Möglichkeit haben, an einem abgeschnittenen Tropfstein im Gang dessen inneren Aufbau zu sehen. Er erinnert ein wenig an die Struktur von Holz.

STANDORT 12 – SCHWARZE SCHLUCHT

Die schwarze Schlucht wurde bereits 1910 von Josef Broušek entdeckt. Sie mündet in ca. 70 m Tiefe in das Flussbett des Slouper Baches. Von der Brücke, die Prof. Absolon hier bauen ließ, haben Sie die Möglichkeit, in die Schlucht hineinzuschauen. Im weiteren Verlauf durchfließt der Slouper Bach die für die Öffentlichkeit unzugängliche *Amatérská jeskyně* (Amateur-Höhle), bevor er an der Sohle der Macocha-Schlucht als der unterirdische Punkva-Fluss herausfließt.

Rechts oben an der Decke der schwarzen Schlucht befindet sich noch eine weitere Öffnung! Dahinter liegt eine Höhle mit wunderschönem Tropfsteinschmuck, welche Josef Broušek der Jüngere 1942 entdeckte.

Bevor Sie Ihr weiterer Führungsweg durch den gesprengten 120 m langen Stollen zur *Kůlna-Höhle* führt, möchte ich Sie darauf aufmerksam machen, dass wir uns gerade an der tiefstgelegenen Stelle unseres Führungsweges befinden – 450 m ü. d. M..

Informationen, Verkauf der Eintrittskarten, Reservation:

Verwaltung der Höhlen der Tschechischen Republik
Verwaltung der Höhlen der Mährischen Karstes
-Zentraler Informationsdienst (Z.I.D.)
Skalni mlýn

678 25 BLANSKO (Tschech. Rep.)

http: www.cavemk.cz Tel.: +420 516 410 024
E-mail: uismk@cavemk.cz Fax: +420 516 415 379

Gill Bmo - R 2703a

DIE SLOUP-ŠOŠŮVKA HÖHLEN



Sehr geehrte Besucher, liebe Gäste!

Sie besichtigen heute eine der vier Höhlen des Mährischen Karstes, die für Touristen öffentlich zugänglich sind. Der Mährische Karst ist europaweit für seine vielfältigen Karsterscheinungen bekannt und wird als Wiege der modernen Karst- und Höhlenkunde geschätzt. Die Höhlen repräsentieren einen wichtigen Teil des kulturellen und natürlichen Reichtums unseres Landes und sollten auch als solche verstanden und behandelt werden. Der gesamte Naturkomplex des „Geschützten Landschaftsgebietes Mährischer Karst“ einschließlich seiner Höhlen ist gesetzlich streng geschützt.

SLOUP-ŠOŠŮVKA-HÖHLEN

Die Sloup-Šošůvka-Höhlen liegen im nördlichen Teil des Mährischen Karstes, welcher aus einer Schichtenfolge von devonischem Kalkgestein (350-380 Millionen Jahre) gebildet wird. Aufgrund zahlreicher Knochenfunde urzeitlicher Tiere gehören diese Höhlen zu den international bedeutenden paläontologischen und archäologischen Fundstellen. Beide Höhlen bilden ein zweistöckiges Höhlensystem, wobei wir auf unserem Rundgang ausschließlich das obere Geschoss sehen werden, da das untere Geschoss durch den Slouper Bach durchflossen wird. Beide Höhlenetagen werden durch bis zu 80 m tiefe Schluchten miteinander verbunden.

In den Jahren 1997-2000 erfolgte ein umfangreicher Ausbau der Höhlen, der Elektroinstallation sowie des Besichtigungsrundganges. Die Gesamtlänge der Höhle beträgt ca. 4200 m, wovon Sie ca. 890 m auf dem kurzen Rundgang und 1670 m auf dem langen Rundgang sehen können.

Die Höhlen sind ein Bestandteil des Naturschutzgebietes Mährischer Karst. Daher ist es erforderlich, auch in den Höhlen die Schutzmaßnahmen einzuhalten.

Es ist streng verboten, den vorgeschriebenen Führungsweg zu verlassen und die abseits gelegenen Höhlenteile zu betreten, die Tropfsteine abzubreaken oder auf irgendeine andere Art und Weise zu beschädigen. Zudem ist es untersagt, in der Höhle zu rauchen, Müll wegzuworfen, die Wände zu beschriften oder die technischen Einrichtungen zu berühren.

STANDORT 1 – NICOVÁ-HÖHLE

Die Bezeichnung für diesen Höhlenteil wurde von der breiartigen Masse abgeleitet, welche teilweise die Decke und die Wand der Höhle bedeckt. An der uns gegenüberliegenden Seite können Sie die Plaketten der zwei bedeutendsten Karstforscher – MU Dr. Jindřich Wankel und Prof. Dr. Karel Absolon, im beleuchteten Teil der Höhle sehen. Sie Überreste von Ausgrabungen aus den 70er Jahren des 19. Jahrhunderts sehen, als hier in der Höhle nach Knochen von Urzeittieren – insbesondere Zähnen und Knochen vom Höhlenbären (*ursus spelaeus*) – gegraben wurde. Bei diesen Ausgrabungen fiel der ansässige Bürger Václav Sedlák im Jahre 1879 11 m tief in die Höhle hinein und entdeckte auf diese Weise die Elisabeth-Höhle.

Abbildung 32: Infomaterial Besucher Slouperhöhle 1

STANDORT 2 – ELISABETH-HÖHLE

Durch den höchsten Teil der Höhle führte die Entdeckungstour von Václav Sedláč. Die größte Ausdehnung des Domes beträgt 36 m in der Länge, 33 m in der Breite und 21 m in der Höhe. Über unserem Führungsweg befindet sich die *Galerie*, in der man sämtliche Tropfsteinformen vorfinden kann - die von der Decke herunter wachsenden Stalaktiten, die vom Boden herab wachsenden Stalagmiten sowie Stalagmiten, wo Stalagmit und Stalaktit bereits zusammengewachsen sind. Die Besonderheit dieses Höhlenraumes stellt ein vier Meter hohes Gebilde dar, das als *Vodopád* („Der Wasserfall“) bezeichnet wird. Auf der rechten Seite können Sie *Divadélko* („Das kleine Theater“), *Zvony* („Die Glocken“) wie auch *Lesk* („Der kleine Wald“) sehen. Direkt neben dem Führungsweg steht *Strážce* („Der Wächter“). Im Fenster neben der Stiege kann man *Hrad* („Die Burg“) sowie *Kostelík* („Die kleine Kirche“) entdecken. Der Deckenkamin, den Sie über sich sehen können, ist ca. 40 m hoch, erreicht jedoch nicht die Erdoberfläche, da die Mächtigkeit des Gesteinsmassivs über uns ca. 80 m beträgt.

STANDORT 3 – „BEIM GESCHNITTENEN STEIN“

Die Bezeichnung dieses Ortes ist vom Sinterblock abgeleitet, aus welchem sich der Fürst Karel Salm im Jahre 1775 zwei Tischplatten für sein Schloss in Ráječ nad Svítavou absägen ließ. Unser Führungsweg führt nun weiter durch den gotischen Gang, welcher ca. 143 m lang ist. In den Sedimenten dieses Ganges wurden 1850 Knochenreste aus dem diluvialen Tierreich - insbesondere des Höhlenbären, Höhlenlöwen und der Höhlenhyäne - gefunden. Rechts neben uns ist eine Auswahl von Höhlenbärenknochen ausgestellt.

STANDORT 4 – STUFENSCHLUCHT

Diese Schlucht ist 65 m tief und hat insgesamt 4 Stufen. Den ersten Abstieg in die Schlucht unternahm im Jahre 1748 Johan Antonius Nagel, Mathematiker und Physiker Kaiser Franz I. Auf dem Grunde der Schlucht kommt der Slouper Bach wieder zu Tage, welcher, bevor er die Höhle unterirdisch durchfließt, im Untergrund verschwindet. Der abgetrennte Höhlenteil auf der anderen Seite des Führungsweges dient hier als Halstätte für Spieltherapie, da die günstigen Bedingungen der Höhlenluft (Feuchtigkeit, Inhalt der Negativ-Ionen, ...) wohltuend wirken für Menschen mit

asthmatischen Erkrankungen, insbesondere für die Kinder aus den betroffenen Gebieten mit Luftverunreinigungen. Über der *Stufenschlucht* wurde im Jahre 1997 im Zuge des Ausbaus des Führungsweges eine Brücke gebaut.

STANDORT 5 – DIE SENKRECHTE SCHLUCHT

An diesen Punkt unserer Führung stehen wir an der *Kolmá-Schlucht*, deren Tiefe 64 m beträgt. Die Schluchtschale ist ein Bestandteil der unteren Höhlenetagen, durch welche der Slouper Bach fließt. An der Decke sehr wir nun sehr interessante Tropfsteingebilde, die wir als *Choroše* („Zunderpilze“) bezeichnen. Wenn wir nun auf unserem weiteren Weg die Treppe hinauf gehen, werden Sie in die *Palacký-Höhle* gehen, die durch K. Absolon 1900 entdeckt wurden. Diese Höhle stellt den obersten Teil von *Nagels Schlucht* dar. Das Obere Brückchen liegt ca. 85 m über dem Grund der Schlucht. Die *Palacký-Höhle* an sich ist von der Schlucht durch eine natürliche Brücke abgetrennt, welche mit wunderschönen Tropfsteinen verziert ist. Auf der linken Seite können Sie *Mandarin* (Der Mandarin) sehen, in der Mitte *Snážka* (Die Schneekuppe) und wiederum links *Medúza* (Die Medusa). Über ihren Köpfen hängen kleine hohle Tropfsteine, die sog. *Halme*. Folgen Sie mir bitte nun die Wendeltreppe hinunter zur unteren Brücke.

STANDORT 6 – NAGELS SCHLUCHT – DAS UNTERE BRÜCKCHEN

Dieses Brückchen liegt 71 m oberhalb der Schluchtschale. Gegenüber von uns liegt nun *Bočeks Fenster*, welches in das Hochwasserzweischengeschoss führt. Nach einigen historischen Quellen floss bei extremem Hochwasser aus dem *Bočeks Fenster* Wasser heraus. Diese Schlucht wurde 1748 von J. A. Nagel von den unteren Höhlenetagen her entdeckt. Mit ihrer Größe gehört die Schlucht zu den gewaltigsten Schluchten in ganz Tschechien.

STANDORT 7 – BALKENGANG

Dieser Gang trägt seinen Namen aufgrund der ca. 350 Jahre alten Balken, welche im Gang horizontal verankert sind. Ihr Ursprung ist bis heute nicht geklärt, wahrscheinlich ist jedoch,

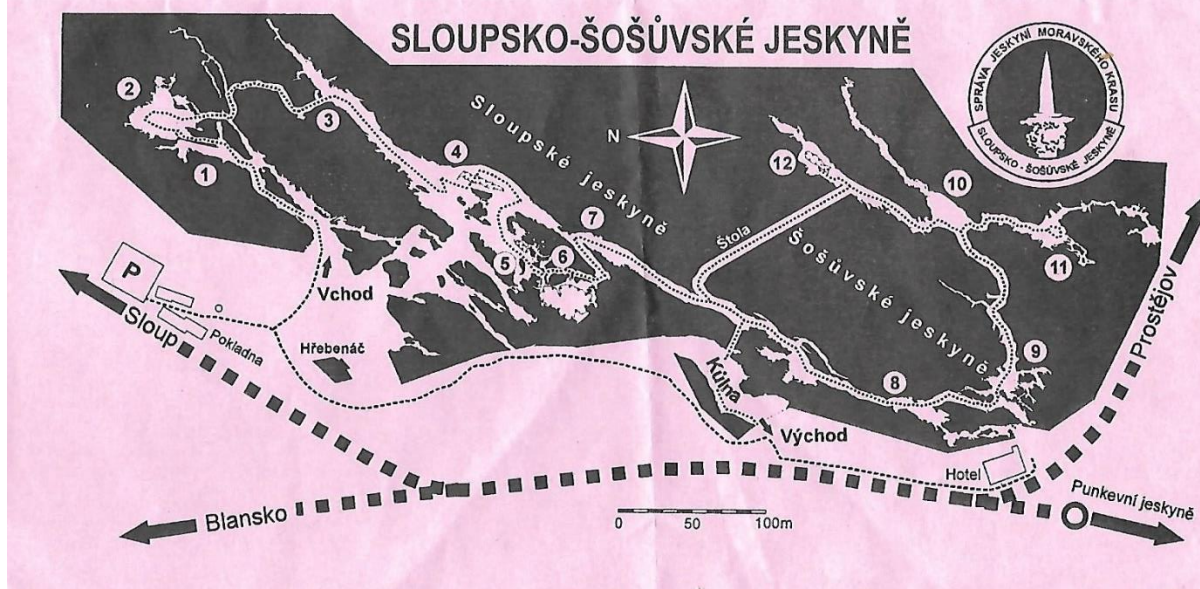


Abbildung 33: Infomaterial Besucher Slouperhöhle 2

Museum Inventar:

Wenzel Sedlak:

Post I.		C.
1881.		
Säugethierreste aus der Slouper Höhle.		
Auf Kosten des k.k. Mineralien-Kabinetts ausgegraben im Winter 1880-1881 von Wenzel Sedlak in Sloup.		
Inventar- Nummer		Nicht- Zahl
Ursus spelaeus Rosenm.		
1001	Schädel eines alten Individuums, ohne Unterkiefer	1
1002	" " " " " "	1
1003	" " " " mit Unterkiefer	1
1004	" " " " " "	1
1005	" " " " " "	1
1006	Schädel eines erwachsenen Individuums, ohne Unterk.	1
1007	" " " " " "	1
1008	" " " " " "	1
1009	" " " " " "	1
1010	Schädel ^{Jungens} eines Individuums, ohne Unterkiefer, Stirnbein beschädigt	1
1011	Becken eines alten Individuums. Vollständig erhalten.	1
[Eine große Anzahl von Wirbeln, Rippen und Extremitäten-Knochen blieb unnummerirt.		
Hyæna spelæa Goldf.		
1012	Linker Unterkieferast eines jungen Thieres (angulare beschädigt)	1
1013	Rechter Unterkieferast eines alten Thieres, benagt (Angulare u. Articulare fehlen)	1
1014	Humerus, distale Hälfte	2
1015	Ulna rechts, proximale Hälfte, benagt.	1
1016	Radius links	1
1017	Femur links, Gelenkenden beschädigt.	1
1018	Fibia rechts	1
1019	Fibia links, benagt.	1
Felis Catus L.		
1020	Humerus L. (von einem sehr großen Thiere, recent)	1
		21

Abbildung 34: Inventarliste NHM Wien Sammlung Sedlak 1

Alois Rabas:

Mineralien Kabinett

Reste von Ursus spelaeus

aus der Stouper Höhle in Steiermark

XXVII.

13 April

1878

erkauft von Aufst. Alois Rabas um 100 fl.

Nº	Name und Fundort	Anzahl der Stücke	Aufstellung	Ankaufspreis oder Werth	
				fl.	kr.
1.	Ursus spelaeus Blumenb. aus der Stouper Höhle. Vollständiger Schädel samt Unterkiefer.	1.		15	
2 ✓	Ein ebensolcher Schädel abendwärts	1.		15	
3 ✓	" "	1		15	
4 ✓	" "	1.		15	
5 ✓	Schädel von Ursus spelaeus Blumenb. ohne Unter- kiefer, abendwärts.	1.		10	
6.	Rechter Unterkiefer mit dem Eckzahn u. 3 Backen- zähnen, abendwärts.	1.	}	15	
7.	Linker Unterkiefer mit dem Eckzahn u. säet- lichen Backenzähnen.	1.			
8.	Donirte von der H. Steiermark.	1.			
3.	Kopfschuppe.	1.			
10	Vollständiger Schädel von Ursus spelaeus aus der Kärntner Höhle. "			15	

10 Nummern Versteinerungen im Kauf um 100 fl.
erkauft

Th. Fuchs.

F. Hochstetler,

M. Eine der Schädel wurde im Tausch gegen Mus- Reste
an das Canterbury-Museum in New-England abgegeben,
mit einer Anzahl ungenutzter Knochen von H. Steiermark.

Mai 1879.

Th. Fuchs.

¹⁾ Höchst wahrscheinlich auch von Steier-
mark.

Abbildung 36: Inventarliste NHM Wien Sammlung Rabas 1

Mineralien Kabinett

11 Januar
1878.

Reste von *Ursus spelaeus* aus
der Stouper Höhle, gekauft
von Alvis Rabas für 25 fl. aus der Handkasse.

VI.

Nº	Name und Fundort	Anzahl der Stücke	Aufstellung	Ankaufspreis oder Werth	
				fl.	kr.
	Reste von <i>Ursus spelaeus</i> Blumbl. aus der <u>Stouper Höhle</u> .				
1.	Schädel 0.48 M. lang mit dem linken Eck- u. allen Backenzähnen. Schneidezähne fehlen, Toth, beim zerbrochen.			20.	
2.	Zwei gesammelte Unterkieferäste mit vollständig erhaltenen Eck- u. Backenzähnen, 0.35 M. lang, jedes nicht zu dem vorhergehenden Schädel passend.			5.	
3.	Linker Femur gut erhalten 0.46 M. lang.				
4.	Linker Oberarm gut erhalten. 0.41 M. lang.				
5.	8 Stück lose Eckzähne.				
6.	8 Stück lose Backenzähne.				
7.	2 Stück Kieferknochen.				
7 Nummern Versteinerungen in Kauf. acquirirt.				25 fl. ö. W.	
Th. Fischer					
H. Fischer					

Abbildung 37: Inventarliste NHM Wien Sammlung Rabas 2

Heinrich Wankel:

D. 1885

- 327

Post XIV

Diluviale Säugethiere aus Mochren.

Collection F. H. Wankel, Geschenk der anthropologischen Gesellschaft. (F. Zwicklitz).

Stück
Zahl

I. Klouper Höhlen.

α. Embryonale Knochen von Ursus spelaeus Blum.

4149	Schädel-Kapsel eines Embryo	1
4150	Oberkieferfragmente in der Entwicklung	2
4151	Hinterhauptschuppen-Symphysen	2
4152	Rippen Diverser Altersstadien	9
4153	Embryonales Sternumglied	1
4154	Embryonale Scapula	2
4155	" Humeri	10
4156	" femora	2
4157	" Knochen des Beckens	4
4158	Embryonales Sitzbein	3
4159	" Kreuzbein	1
4160	Embryonale Ulnae	5
4161	" Radii	2
4162	" Tibiae	5
4163	" Fibulae	5
4164	Peris-Knochen eines jungen Thieres	1
4165	Embryonaler rechter Unterkiefer	1
4166	" Unterkiefer (Zusammenbau eines zusammenhängenden in Alup bildend).	1
4167	Embryonaler rechter Unterkiefer (Zusammenbau pyramidal in den Ostiaolen).	1
4168	Embryonaler linker Unterkiefer	1
4169	Embryonale Zähne als Knochenblöckchen	6
4170	Zweiter Unterkiefermolar (embryonal)	1
4171	Entwicklung des oberen Eckzahnes	1
4172	" " 1. Milchschneidezahnes	1
4173	" " 1. Schneidezahnes (isolierter Zahn)	2
4174	Unterkiefer-Reißerzähne	2

Abbildung 38: Inventarliste NHM Wien Sammlung Wankel 1

4188	Resonanzzelle in dem rechten Processus mastoideus von <u>Ursus spelaeus</u> .	1			
4189	Resonanzzelle in dem linken Processus mastoideus von <u>Ursus spelaeus</u> .	1			
<u>c. Geruchsorgane des Ursus spelaeus.</u>					
4190	Ein rechter Choane und das von ihm durch getrennte Kiefer	3			
<u>d. Schädel u. Skeletteile v. Ursus spelaeus u. arctoides.</u>					
4191a	5 Kieferknochen von Ursus spelaeus	5			
4191	Schädelkapseln von jungen Ursus verschiedener Alters.	4			
4192	2 Oberkieferfragmente junger Ursus.	2			
4193	Schädel fragment Unterkiefer eines jungen Ursus.	3			
4194	" " " " " "	3			
4195	" " " " " "	1			
4196	Unterkieferhälfte eines jungen Ursus.	1			
4197	Ein vollständiges Skelet des Ursus spelaeus giganteus Schmal, größt. knorpel. zusammengefasst und einem mit knorpeligen Interstitien ausgefüllten Rumpf, in aufrechter Stellung; Höhe 250 cm, Länge des Rumpfes 50 cm, auf einem jungen Kieferknochen.	1			
4198	Mäulchen, ausgefüllter Rumpf fragment Unterkiefer; der größte mit 52,3 cm.	3			
4199	Spezialknochen, fragment Unterkiefer	3			
4200	" " " "	3			
4201	" " " "	3			
4202	" " " "	3			
4203	" " " "	2			
4204	Spezial von Ursus arctoides, fragment Unterkiefer	3			
4205	" " " " " "	1			
4206	" " " " " "	3			
4207	Spezial von Ursus spelaeus fragment Unterkiefer	3			
4207a	14 Caninen verschiedener Alters	14			
4207b	9 hohle abgerundete Pfeilspitzen	9			
		75			

Abbildung 39: Inventarliste NHM Wien Sammlung Wankel 2

4208	Unterkiefer mit den inneren Kiefern, lag im Schiefer; keine Gefährte.	1			
4209	Unterkiefer mit den inneren Kiefern, lag im Schiefer; keine Gefährte.	1			
4210	Unterkiefer mit den inneren Kiefern, lag im Schiefer; sehr alter Fisch.	1			
4211	Unterkiefer mit den inneren Kiefern, lag im Schiefer; sehr alter Fisch.	1			
4212	der längste Unterkiefer, 32 cm	1			
4213	Leichter Unterkiefer eines jungen Fisches	1			
4214	" " " " "	1			
4215	" " " " "	1			
4216	Kiefer " " " "	1			
4217	" " " " "	1			
4218	" " " " "	1			
4219	Jungenkiefers	5			
4220	Einzelknochen v. <i>Ureus spelaeus</i> und <i>arctoides</i>	2			
4221	Atlas v. <i>Ureus spelaeus</i>	1			
4222	Epistropheus v. " "	1			
4223	" " "	1			
4224	Halbwirbel v. " "	4			
4225	Leichter Halbwirbel v. <i>Ureus spelaeus</i>	1			
		31			

Abbildung 40: Inventarliste NHM Wien Sammlung Wankel 3

- 331

4226	Brustwirbel	13
4227	Lendenwirbel	5
4228	Rippen <i>suffraganea</i> , <i>Altus</i>	12
4229	Sternalglieder	3
4230	Embryonale Scapulae	2
4231	Scapula, <i>Nein</i>	1
4232	Humerus, <i>suffr</i>	1
4233	" " "	1
4234	" " "	1
4235	" " "	1
4236	" " "	1
4237	" " <i>links</i>	1
4238	" " <i>suffr</i>	1
4239	" " <i>links</i>	1
4240	Ulna, <i>suffr</i>	1
4241	" " "	1
4242	" " "	1
4243	" " "	1
4244	" " "	1
4245	" " "	1
4246	" " "	1
4247	" " "	1
4248	Radius, <i>links</i>	1
4249	" " "	1
4250	" " "	1
4251	" " <i>suffr</i>	1
4252	" " "	1
4253	Scaphoideoluminale, <i>links</i>	1
4254	" " "	1
4255	" " <i>suffr</i>	1
4256	Triformia, <i>suffr</i>	2
4257	Os magnum, <i>suffr</i>	1
4258	" " <i>links</i>	1
4259	Metacarpale II n. IV, <i>links</i>	2
4260	Pyramidatum, <i>links</i>	1
4261	Metatarsalia	2
4262	Phalangen II	5
4263	Nagelglieder	6
4264	Becken	1
4265	"	1
4266	"	1

Abbildung 41 Inventarliste NHM Wien Sammlung Wankel 4

Messwerte

Legende:

S..... Schädel

OKF....Oberkieferfragment

UK...Unterkiefer

OK... Oberkiefer

UKF....Unterkieferfragment

E.....Einzeln

Werte der Canini:

Canini									
Inventarnummer	Kiefer	Element	Erhalt	Seite	Länge	Breite	Wurzellänge	Wurzelbreite	Anmerkung
1889 VI n2	U	C	S	sin	28,5	17,9			
1890 VI n2	U	C	S	dex	27	21			
1881I1004	O	C	S	sin	29,1	21,2			
1881I1004	O	C	S	dex	25,4	19,8			
1881I1004	U	C	S	dex	30	21			
1881I1006 (A5557)	O	C	S	sin	22,9	16,7			
1881I1006 (A5557)	O	C	S	dex	23	17,1			
1881I1002 (A5545)	O	C	S	sin	28,1	20,8			
1881I1002 (A5545)	O	C	S	dex	28,9	20,7			
1881I1001 (A5544)	O	C	S	sin	28	20			
1881I1001 (A5544)	O	C	S	dex	27	23			
1878XXVII4 (A 5318)	O	C	S	sin	28,6	20,4			
1878XXVII4 (A 5318)	U	C	S	sin	27,5	19,7			
1878XXVII4 (A 5318)	U	C	S	dex	27,9	21,9			
1885XIV4202 (A5326)	O	C	S	sin	28	22,1			
1885XIV4202 (A5326)	O	C	S	dex	28,3	22,4			
1885XIV4202 (A5326)	U	C	S	dex	30	21,2			
2019/0014/0124 (A5552)	O	C	S	sin	18,7	14,1			
2019/0014/0124 (A5552)	O	C	S	dex	21,2	15,5			
2019/0014/0124 (A5552)	U	C	S	dex	18,5	14			Kiskevely Klinge
2019/0014/0124 (A5552)	U	C	S	sin	18,1	15,5			
1885XIV4203 (A5326)	O	C	S	sin	28	18,4			
1885XIV4203 (A5326)	O	C	S	dex	26,6	18,6			
1885XIV4203 (A5326)	U	C	S	dex	28,7	21,8			Kiskevely Klinge
1885XIV4203 (A5326)	U	C	S	sin	24,7	20,6			Kiskevely Klinge
1881I1009 (A5550)	O	C	S	sin	20,6	16,6			
1881I1009 (A5550)	O	C	S	dex	22,6	16,7			
1885XIV4408 (A5326)	O	C	S	sin	21,5	16,8			
1885XIV4408 (A5326)	O	C	S	dex	21,9	16,8			
1885XIV4408 (A5326)	U	C	S	dex	22,1	17			
1885XIV4408 (A5326)	U	C	S	sin	26,1	19,5			
1882I2852 (A5951)	O	C	S	sin	21,5	16			
1882I2852 (A5951)	O	C	S	dex	21,8	15,5			
1881I1010 (8566)	O	C	S	dex	22,2	16,5			
1881I1010 (8566)	O	C	S	sin	21,5	15,9			
1885XIV4194 (A5319)	O	C	S	dex	19,1	15,9			
1885XIV4194 (A5319)	O	C	S	sin	20,5	17,7			
1885XIV4193 (A5549)	U	C	S	dex	26,8	21			
1885XIV4193 (A5549)	U	C	S	sin	24,4	20,3			
1885XIV4208 (A5327)	O	C	S	dex	20,6	19,5			
1885XIV4206 (A5328)	O	C	S	dex	21,8	16,3			
1885XIV4206 (A5328)	O	C	S	sin	21	15,7			
1885XIV4206 (A5328)	U	C	S	dex	32,3	21,5			
1885XIV4206 (A5328)	U	C	S	sin	23,7	17,1			
1878XXVII3	O	C	S	dex	22,1	20			
1878XXVII3	O	C	S	sin	22,4	19,8			
1878XXVII3	U	C	S	dex	27,5	20,3			
1878XXVII3	U	C	S	sin	28,5	18,2			

Tabelle 21: Messliste der Canini aus der Slouperhöhle 1

Canini									
Inventarnummer	Kiefer	Element	Erhalt	Seite	Länge	Breite	Wurzellänge	Wurzelbreite	Anmerkung
1885VIV4207	O	C	S	dex	25,4	19,3			
1878XXVII5 (A5614)	O	C	S	dex	28	19,7			
1878XXVII5 (A5614)	O	C	S	sin	26	20			
1878XXVII2 (A5323)	O	C	S	dex	29,2	21,5			
1878XXVII2 (A5323)	O	C	S	sin	26,9	19,8			
1878XXVII2 (A5323)	U	C	S	dex	30,4	23,2			
1878XXVII2 (A5323)	U	C	S	sin	35,5	23,9			
1881I1007 (A5553)	O	C	S	sin	19,8	15,5			
1881I1007 (A5553)	O	C	S	dex	20,3	15,5			
2019/0014/0125	O	C	S	sin	31,9	24,5			
2019/0014/0125	O	C	S	dex	24,6	22,3			
2019/0014/0125	U	C	S	sin	31,5	20,4			
1885XIV4198	O	C	S	dex	27,2	20,7			
1885XIV4198	O	C	S	sin	26,6	21,6			
1881I1008 (A5543)	O	C	S	dex	20	16,4			
1881I1008 (A5543)	O	C	S	sin	21,1	15,5			
1885XIV4195	O	C	S	dex	21,4	15,5			
1885XIV4195	O	C	S	sin	21,7	14,5			
1885XIV4201	O	C	S	dex	19,6	16,7			
1885XIV4201	O	C	S	sin	19,4	16,5			
1885XIV4201	U	C	S	dex	18,5	16,3			
1881I1003	O	C	S	dex	24	18,9			
1881I1003	O	C	S	sin	26,4	20,6			
1881I1003	U	C	S	dex	25,1	19,3			
1878XXVIII (A5562)	O	C	S	dex	21,8	17,4			
1878XXVIII (A5562)	O	C	S	sin	22	17,5			
1878XXVIII (A5562)	U	C	S	dex	19	10			Zähne eingesetzt
1878XXVIII (A5562)	U	C	S	sin	21,1	14,1			
1885XIV4212	U	C	UKF	dex	27,4	19,3			
1885XIV4209	U	C	UKF	dex2	23,2	16,5			
1885XIV4196	U	C	UKF	sin	23,6	16,5			
1878P6No5A		C	E		32,7	21,1	34,5	19,6	
1878P6No5B		C	E		26,5	22,2	32	26,4	
1878P6No5C		C	E		26,3	19,3	33,5	23,6	
1878P6No5D		C	E		29	22,5	32,9	23,5	
1878P6No5E		C	E		24,2	16,7	25,3	17	
1878P6No5F		C	E		28	18,5	34,5	23,5	
1878P6No5G		C	E		29,5	18,8	30,6	20,5	
1878P6No5H		C	E		27,5	20,7	31,5	18,2	
1883XIV4405		C	E		32,2	22,4	34,7	23,3	
2019/0014/0007		C	E		14,6	12,3	21	15	
2019/0014/0008		C	E		23,8	15,9	26	17	
2019/0014/0009		C	E		21	15,5	25	18,8	
2019/0014/0012		C	E		22	15,5	22,2	15	
2019/0014/0013		C	E		22,8	14,8	24,2	17,1	
2019/0014/0014		C	E		19,8	14,2			
2019/0014/0015		C	E		25,6	15,1	24	15,6	
2019/0014/0006		C	E		21,2	14,3	26,8	18,3	
2019/0014/0017		C	E				35,7	23,9	
2019/0014/0016		C	E				31,2	21,7	

Tabelle 22:: Messliste der Canini aus der Slouperhöhle 2

Canini									
Inventarnummer	Kiefer	Element	Erhalt	Seite	Länge	Breite	Wurzellänge	Wurzelbreite	Anmerkung
2019/0014/0019		C	E		25,5	21,6	33,6	24,4	
2019/0014/0020		C	E				31,5	25,8	
2019/0014/0021		C	E				33,2	24	
2019/0014/0024		C	E		23,4	18,1	26	18,7	
2019/0014/0025		C	E		19,9	15,4	22,7	15,2	
2019/0014/0026		C	E		25,2	16,2	26,5	20,7	
2019/0014/0027		C	E		24,8	15,6	25,7	17,7	
2019/0014/0028		C	E				27,5	20,5	
2019/0014/0029		C	E		20,4	15	23,6	17,1	
2019/0014/0030		C	E		19,8	14,9	22,1	15,1	
2019/0014/0031		C	E		21,6	15	23,1	17,2	
2019/0014/0032		C	E				25,2	17,5	
2019/0014/0033		C	E		22,2	14,8	22,2	18,5	
2019/0014/0034		C	E		22,5	14,9	24,2	18,7	
2019/0014/0035		C	E				24,5	16,8	
2019/0014/0036		C	E				24,9	18,4	
2019/0014/0037		C	E		23,1	17	24,7	18,1	
2019/0014/0038		C	E				23,8	17,3	
2019/0014/0039		C	E		22,5	15,6	26,3	19,6	
2019/0014/0040		C	E				23,5	18,3	
2019/0014/0041		C	E		21,2	16	24,8	17,3	
2019/0014/0042		C	E				23,5	16,5	
2019/0014/0043		C	E		21,3	16,3	19,7	12,5	
2019/0014/0044		C	E		17,5	13,7	18	13,3	
1885XIV4488		C	E				39,5	22,9	
2019/0014/0054		C	E		24	15,8	24,2	16,4	
2019/0014/0055		C	E		25	19,8	35,5	22,7	
2019/0014/0056		C	E		25,2	18,6	30,1	24,1	Kiskevely Klinge
2019/0014/0057		C	E		22,2	15,1	21,6	16,5	
2019/0014/0058		C	E		21,3	15,5	22,6	17,2	
2019/0014/0059		C	E		28	20,1	34,5	22,1	
2019/0014/0060		C	E		26,1	20,1	32	23,7	
2019/0014/0061		C	E				34	22,2	
2019/0014/0062		C	E		31	21	31,5	19	
2019/0014/0063		C	E		27	18,2	32	20,8	
2019/0014/0064		C	E				35,4	23,1	
2019/0014/0065		C	E				32,7	19,4	
2019/0014/0066		C	E				32,7	23,8	

Tabelle 23: Messliste der Canini aus der Slouperhöhle 3

Werte Werte der M1 sup.

M1 sup.						
Inventarnummer	Kiefer	Element	Erhalt	Seite	Länge	Breite
1885XVI4204	O	M1	S	sin	30	20
1885XVI4204	O	M1	S	dex	29	20
1880 VI n2	O	M1	S	sin	30	19,5
1881 VI n2	O	M1	S	dex	29,4	19,2
1881I1004	O	M1	S	sin	27	18,6
1881I1004	O	M1	S	dex	27,1	18,9
1881I1005	O	M1	S	sin	28,1	19
1881I1006 (A5557)	O	M1	S	sin	28,2	21
1881I1006 (A5557)	O	M1	S	dex	29,1	22
1881I1002 (A5545)	O	M1	S	sin	28,9	20,5
1881I1002 (A5545)	O	M1	S	dex	27,9	20
1881I1001 (A5544)	O	M1	S	sin	26,5	20,4
1881I1001 (A5544)	O	M1	S	dex	28,2	20,4
1878XXVII4 (A 5318)	O	M1	S	sin	27,7	19,5
1878XXVII4 (A 5318)	O	M1	S	dex	27,7	19,6
1885XIV4202 (A5326)	O	M1	S	sin	27,5	20
1885XIV4202 (A5326)	O	M1	S	dex	26,6	19,5
2019/0014/0124 (A5552)	O	M1	S	sin	26,9	18,7
2019/0014/0124 (A5552)	O	M1	S	dex	26,1	18,7
1885XIV4203 (A5326)	O	M1	S	dex	30,2	22
1881I1009 (A5550)	O	M1	S	sin	29,2	19,6
1881I1009 (A5550)	O	M1	S	dex	29,6	18,9
1885XIV4408 (A5326)	O	M1	S	sin	31,4	19,2
1885XIV4408 (A5326)	O	M1	S	dex	30,7	18,2
1882I2852 (A5951)	O	M1	S	sin	28,3	17,1
1882I2852 (A5951)	O	M1	S	dex	28,3	19,7
1881I1010 (8566)	O	M1	S	dex	28,7	17,6
1881I1010 (8566)	O	M1	S	sin	28,3	18,5
1885XIV4194 (A5319)	O	M1	S	dex	30	19,4
1885XIV4194 (A5319)	O	M1	S	sin	31	18,6
1885XIV4193 (A5549)	O	M1	S	dex	30,4	19,4
1885XIV4193 (A5549)	O	M1	S	sin	29,5	18,4
1885XIV4208 (A5327)	O	M1	S	dex	31	21,1
1885XIV4208 (A5327)	O	M1	S	sin	31	22
1885XIV4206 (A5328)	O	M1	S	dex	29,8	18,5
1885XIV4206 (A5328)	O	M1	S	sin	29,1	19,1
1878XXVII3	O	M1	S	dex	30,3	21,4
1878XXVII3	O	M1	S	sin	29,5	21,4
1885VIV4207	O	M1	S	dex	29,7	20
1885VIV4207	O	M1	S	sin	29,1	19,8
1878XXVII5 (A5614)	O	M1	S	dex	28,4	19,2
1878XXVII5 (A5614)	O	M1	S	sin	28,5	19,9
1878XXVII2 (A5323)	O	M1	S	dex	29,9	21,4
1878XXVII2 (A5323)	O	M1	S	sin	29,6	21
1881I1007 (A5553)	O	M1	S	sin	29,4	22,1
1881I1007 (A5553)	O	M1	S	dex	29,8	19,2
2019/0014/0125	O	M1	S	sin	27,2	19,7
2019/0014/0125	O	M1	S	dex	27,4	19,6

Tabelle 24: Messliste der M1 sup. aus der Slouperhöhle 1

M1 sup.						
Inventarnummer	Kiefer	Element	Erhalt	Seite	Länge	Breite
1885XIV4198	O	M1	S	sin	28,7	18,7
1881I1008 (A5543)	O	M1	S	dex	28,8	19,4
1881I1008 (A5543)	O	M1	S	sin	28	19,5
1885XIV4195	O	M1	S	dex	28	17,4
1885XIV4195	O	M1	S	sin	27,8	18,2
1885XIV4201	O	M1	S	dex	27,4	18
1885XIV4201	O	M1	S	sin	28,1	18,4
1881I1003	O	M1	S	dex	26,5	18,5
1881I1003	O	M1	S	sin	27,5	20,5
1878XXVIII (A5562)	O	M1	S	dex	27,5	19
1878XXVIII (A5562)	O	M1	S	sin	27,5	19,2
1886XIV4150	O	M1	S	dex	30,7	20,9
1886XIV4150	O	M1	S	sin	29,9	20,7
1878P6No6G	O	M1	E	sin	30,9	22
1878P6No6H	O	M1	E	sin	29,5	23,5
2019/0014/0001	O	M1	OK	sin	30,9	21,1
2019/0014/0002	O	M1	OK	dex	28,3	18,9
2019/0014/0003	O	M1	OK	dex	30,1	14,6
2019/0014/0018	O	M1	OK	dex	32,2	21,6
2019/0014/0050	O	M1	E	dex	28,8	20,4
1881I1005	O	M1	S	dex	27,8	19,8

Tabelle 25: Messliste der M1 sup. aus der Slouperhöhle 2

In folgender Tabelle sind die Werte der M2 sup. angeführt:

M2 sup.							
Inventarnummer	Kiefer	Element	Erhalt	Seite	Länge	Breite	MT
1885XVI4204	O	M2	S	sin	45	24	D3
1885XVI4204	O	M2	S	dex	46,5	24	D3
1878 VI n2	O	M2	S	sin	46,1	23,1	
1879 VI n2	O	M2	S	dex	45	23	
1881I1004	O	M2	S	sin	43,1	20,9	
1881I1004	O	M2	S	dex	45,9	20,1	
1881I1005	O	M2	S	sin	46	23,3	B2
1881I1005	O	M2	S	dex	45,9	26,1	B1
1881I1006 (A5557)	O	M2	S	sin	46,7	23,5	C1
1881I1006 (A5557)	O	M2	S	dex	46,2	22,9	C1
1881I1002 (A5545)	O	M2	S	sin	46,2	23,2	
1881I1002 (A5545)	O	M2	S	dex	47,3	23	
1881I1001 (A5544)	O	M2	S	sin	48,9	22,9	B1
1881I1001 (A5544)	O	M2	S	dex	47	24,1	B1
1878XXVII4 (A 5318)	O	M2	S	sin	44,6	24,2	
1878XXVII4 (A 5318)	O	M2	S	dex	44	24,3	
1885XIV4202 (A5326)	O	M2	S	sin	47,6	23,3	
1885XIV4202 (A5326)	O	M2	S	dex	48,8	23,4	
2019/0014/0124 (A5552)	O	M2	S	sin	40,7	23,1	
2019/0014/0124 (A5552)	O	M2	S	dex	39,8	22,4	
1885XIV4203 (A5326)	O	M2	S	sin	46,3	24,3	
1885XIV4203 (A5326)	O	M2	S	dex	44,5	24,4	
1881I1009 (A5550)	O	M2	S	sin	46,2	22,5	C1
1881I1009 (A5550)	O	M2	S	dex	46,7	22,4	C1
1885XIV4408 (A5326)	O	M2	S	sin	46,2	23,3	
1885XIV4408 (A5326)	O	M2	S	dex	45,5	22,6	
1882I2852 (A5951)	O	M2	S	sin	45	23,4	C2
1882I2852 (A5951)	O	M2	S	dex	44,8	24	C2
1881I1010 (8566)	O	M2	S	dex	46,5	22,7	
1881I1010 (8566)	O	M2	S	sin	46,5	22,9	
1885XIV4194 (A5319)	O	M2	S	dex	43,1	23,4	B2
1885XIV4194 (A5319)	O	M2	S	sin	43,7	23,2	B2
1885XIV4193 (A5549)	O	M2	S	dex	47,5	23,8	B3
1885XIV4193 (A5549)	O	M2	S	sin	47,7	24,1	B3
1885XIV4208 (A5327)	O	M2	S	dex	50,7	25,6	C3
1885XIV4208 (A5327)	O	M2	S	sin	50,1	26,2	C3
1885XIV4206 (A5328)	O	M2	S	dex	48,7	22,6	B2
1885XIV4206 (A5328)	O	M2	S	sin	48,5	23,3	B2
1878XXVII3	O	M2	S	dex	46,8	24,5	
1878XXVII3	O	M2	S	sin	47,9	24,6	
1885VIV4207	O	M2	S	dex	46,2	24,7	C3
1885VIV4207	O	M2	S	sin	46,3	23,7	C3
1878XXVII5 (A5614)	O	M2	S	dex	45	23,7	C3
1878XXVII5 (A5614)	O	M2	S	sin	45,4	23,4	C3
1878XXVII2 (A5323)	O	M2	S	dex	48,5	25,7	
1878XXVII2 (A5323)	O	M2	S	sin	48,5	25,7	
1881I1007 (A5553)	O	M2	S	sin	44	23,2	

Tabelle 26: Messliste der M2 sup. aus der Slouperhöhle 1

M2 sup.							
Inventarnummer	Kiefer	Element	Erhalt	Seite	Länge	Breite	MT
1881I1007 (A5553)	O	M2	S	dex	43,8	24	
2019/0014/0125	O	M2	S	sin	45,1	24,2	
2019/0014/0125	O	M2	S	dex	45	23,7	
1885XIV4198	O	M2	S	dex	43,6	24,6	
1885XIV4198	O	M2	S	sin	44,7	22,9	
1881I1008 (A5543)	O	M2	S	dex	46,4	22,4	B2
1881I1008 (A5543)	O	M2	S	sin	46,8	23,6	B2
1885XIV4195	O	M2	S	dex	41,7	22,7	B1
1885XIV4195	O	M2	S	sin	41,7	22	B1
2019/0014/0126	O	M2	S	dex	46,6	25,5	B2
2019/0014/0126	O	M2	S	sin	44,9	25,5	B2
1885XIV4201	O	M2	S	dex	41	21	
1885XIV4201	O	M2	S	sin	41,3	21,5	
1881I1003	O	M2	S	dex	42,4	23,4	D3
1881I1003	O	M2	S	sin	42,4	22,7	D3
1878XXVIII (A5562)	O	M2	S	dex	43,5	21,6	
1878XXVIII (A5562)	O	M2	S	sin	44	22,1	
1878P6No6A	O	M2	E	sin	45,3	22,9	B2
1878P6No6B	O	M2	E	sin	44,5	22,7	A
1878P6No6C	O	M2	E	dex	42,5	25,2	B1
1878P6No6F	O	M2	E	dex	49,5	23,9	
2019/0014/0002	O	M2	OK	dex	45,4	22,9	
2019/0014/0003	O	M2	OK	dex	47,1	23	
2019/0014/0010	O	M2	OK	sin	46,1	23,8	
2019/0014/0018	O	M2	OK	dex	48,4	24,2	
2019/0014/0045	O	M2	E	dex	45,3	22,3	

Tabelle 27: Messliste der M2 sup. aus der Slouperhöhle 2

In folgenden Tabellen sind die Werte der P4 sup. angeführt:

P4 sup.							
Inventarnummer	Kiefer	Element	Erhalt	Seite	Länge	Breite	MT
1885XVI4204	O	P4	S	sin	19,5	15	
1882 VI n2	O	P4	S	sin	20	15,1	E
1883 VI n2	O	P4	S	dex	20	14,4	E
1881I1004	O	P4	S	sin	18,2	13,2	
1881I1005	O	P4	S	sin	18,2	12,1	
1881I1005	O	P4	S	dex	19	11,9	
1881I1006 (A5557)	O	P4	S	sin	20	12,8	
1881I1006 (A5557)	O	P4	S	dex	19,2	12,9	
1881I1002 (A5545)	O	P4	S	sin	22	15	
1881I1002 (A5545)	O	P4	S	dex	21,2	14,7	
1881I1001 (A5544)	O	P4	S	sin	21,7	14,4	
1881I1001 (A5544)	O	P4	S	dex	20,8	15	
1878XXVII4 (A 5318)	O	P4	S	sin	20	13,2	
1878XXVII4 (A 5318)	O	P4	S	dex	19,9	14,6	
1885XIV4202 (A5326)	O	P4	S	sin	20,1	14,1	D
1885XIV4202 (A5326)	O	P4	S	dex	18,7	14,1	D
2019/0014/0124 (A5552)	O	P4	S	sin	19,1	13,3	C
2019/0014/0124 (A5552)	O	P4	S	dex	19,3	13,5	C
1885XIV4203 (A5326)	O	P4	S	dex	21,5	15,5	
1881I1009 (A5550)	O	P4	S	sin	19,1	13,5	C
1881I1009 (A5550)	O	P4	S	dex	19,2	13,5	C
1885XIV4408 (A5326)	O	P4	S	sin	18,8	13,7	
1885XIV4408 (A5326)	O	P4	S	dex	18,7	13,2	
1882I2852 (A5951)	O	P4	S	sin	20	13,7	B
1882I2852 (A5951)	O	P4	S	dex	19,3	13,5	B
1881I1010 (8566)	O	P4	S	dex	20,3	14,6	
1881I1010 (8566)	O	P4	S	sin	19,8	13,6	
1885XIV4194 (A5319)	O	P4	S	dex	19,7	13,9	B
1885XIV4194 (A5319)	O	P4	S	sin	18,5	14	B
1885XIV4193 (A5549)	O	P4	S	dex	22,9	17,4	E
1885XIV4193 (A5549)	O	P4	S	sin	23,5	16,7	E
1885XIV4208 (A5327)	O	P4	S	dex	23	17,1	D
1885XIV4208 (A5327)	O	P4	S	sin	21	16,6	D
1885XIV4206 (A5328)	O	P4	S	dex	21,7	14,3	A
1885XIV4206 (A5328)	O	P4	S	sin	20,6	14,2	A
1878XXVII3	O	P4	S	dex	21,2	17,5	
1878XXVII3	O	P4	S	sin	21,7	16,8	
1885VIV4207	O	P4	S	dex	19,8	14,5	
1885VIV4207	O	P4	S	sin	20,1	14,6	
1878XXVII5 (A5614)	O	P4	S	dex	19,5	14,8	D
1878XXVII5 (A5614)	O	P4	S	sin	20,5	14,4	D
1878XXVII2 (A5323)	O	P4	S	dex	21,3	17	
1878XXVII2 (A5323)	O	P4	S	sin	22,1	17,4	
1881I1007 (A5553)	O	P4	S	sin	21	13,9	
1881I1007 (A5553)	O	P4	S	dex	19,9	14,2	
2019/0014/0125	O	P4	S	sin	19	15,9	
2019/0014/0125	O	P4	S	dex	19,2	15,4	

Tabelle 28: Messliste der P4 sup. aus der Slouperhöhle 1

P4 sup.							
Inventarnummer	Kiefer	Element	Erhalt	Seite	Länge	Breite	MT
1885XIV4198	O	P4	S	dex	20,6	15	
1885XIV4198	O	P4	S	sin	20,5	14,1	
1881I1008 (A5543)	O	P4	S	dex	18,2	13,6	A
1881I1008 (A5543)	O	P4	S	sin	18	13,6	A
1885XIV4195	O	P4	S	dex	18,2	12,9	B
2019/0014/0126	O	P4	S	dex	20,5	16	
1885XIV4201	O	P4	S	dex	17,1	11,9	
1885XIV4201	O	P4	S	sin	17,2	11,7	
1881I1003	O	P4	S	dex	18,6	13,2	
1881I1003	O	P4	S	sin	20	13	
1878XXVIII (A5562)	O	P4	S	dex	18,5	13,1	
1878XXVIII (A5562)	O	P4	S	sin	18,4	13	
1886XIV4150	O	P4	S	dex	20,3	14,6	
1886XIV4150	O	P4	S	sin	20,7	14,4	
2019/0014/0001	O	P4	OK	sin	22,2	15,2	
2019/0014/0002	O	P4	OK	dex	20,3	14,6	

Tabelle 29: Messliste der P4 sup. aus der Slouperhöhle 2

In nachfolgenden Tabellen sind die gemessenen Werte der m1 inf. angegeben:

m1 inf.						
Inventarnummer	Kiefer	Element	Erhalt	Seite	Länge	Breite
1885XVI4204	U	m1	S	sin	28,4	13,9
1885XVI4204	U	m1	S	dex	29	14,7
1888 VI n2	U	m1	S	sin	29	14,1
1881I1004	U	m1	S	dex	29,3	13,8
1881I1004	U	m1	S	sin	27,2	14,8
1881I1005	U	m1	S	dex	29,1	13,7
1881I1005	U	m1	S	sin	28,3	13,7
1881I1006 (A5557)	U	m1	S	dex	32,1	14
1881I1006 (A5557)	U	m1	S	sin	28,5	14
1878XXVII4 (A 5318)	U	m1	S	sin	30,6	15,1
1878XXVII4 (A 5318)	U	m1	S	dex	27,9	14,2
1885XIV4202 (A5326)	U	m1	S	dex	29,7	14,3
1885XIV4202 (A5326)	U	m1	S	sin	31,2	14,2
2019/0014/0124 (A5552)	U	m1	S	sin	29,1	14
2019/0014/0124 (A5552)	U	m1	S	dex	28,9	13,8
1885XIV4203 (A5326)	U	m1	S	sin	29,9	14,7
1885XIV4408 (A5326)	U	m1	S	dex	30,2	14,2
1885XIV4408 (A5326)	U	m1	S	sin	29,9	12,9
1885XIV4194 (A5319)	U	m1	S	dex	29,7	13,2
1885XIV4194 (A5319)	U	m1	S	sin	30	14
1885XIV4193 (A5549)	U	m1	S	dex	30,4	14,2
1885XIV4193 (A5549)	U	m1	S	sin	32,1	14,5
1885XIV4206 (A5328)	U	m1	S	dex	29,8	13,9
1885XIV4206 (A5328)	U	m1	S	sin	28,5	13,6
1878XXVII3	U	m1	S	dex	29,3	14,6
1885VIV4207	U	m1	S	dex	30,1	14,4
1885VIV4207	U	m1	S	sin	31,4	16
1878XXVII2 (A5323)	U	m1	S	dex	31,7	16,5
1878XXVII2 (A5323)	U	m1	S	sin	31,3	15,4
2019/0014/0125	U	m1	S	sin	28	14,2
1885XIV4201	U	m1	S	sin	29,1	14,5
1881I1003	U	m1	S	dex	29,5	13,7
1881I1003	U	m1	S	sin	28,5	13,4
1878XXVIII (A5562)	U	m1	S	dex	28,5	13,4
1878XXVIII (A5562)	U	m1	S	sin	27,9	13,9
1886XIV4168	U	m1	UKF	sin	29,2	14,3
1885XIV4215	U	m1	UKF	sin	29,7	13,2
1885XIV4212	U	m1	UKF	dex	31,1	15,2
1885XIV4208	U	m1	UKF	sin	30,6	14,5
1885XIV4214	U	m1	UKF	sin	32,3	13,6
1885XIV4209	U	m1	UKF	dex	29,5	14,1
1885XIV4196	U	m1	UKF	sin	29,5	13,5
2019/0014/0047	U	m1	E	dex	30,3	13,5
2019/0014/0049	U	m1	E	sin	31,8	15,2

Tabelle 30: Messliste der m1 inf. aus der Slouperhöhle 1

In der nächsten Tabelle sind die gemessenen Werte des m2 inf. ersichtlich:

m2 inf.							
Inventarnummer	Kiefer	Element	Erhalt	Seite	Länge	Breite	MT
1885XVI4204	U	m2	S	sin	29	16,1	
1885XVI4204	U	m2	S	dex	28,9	18,7	
1886 VI n2	U	m2	S	dex	32,7	18,9	
1887 VI n2	U	m2	S	sin	29,1	18	
1881I1004	U	m2	S	dex	29	16,7	
1881I1004	U	m2	S	sin	28,9	16,1	
1881I1005	U	m2	S	dex	29,6	18,1	
1881I1006 (A5557)	U	m2	S	dex	29	17,9	
1881I1006 (A5557)	U	m2	S	sin	29,8	17	
1878XXVII4 (A 5318)	U	m2	S	sin	30,3	18,4	
1878XXVII4 (A 5318)	U	m2	S	dex	27,4	17,1	
1885XIV4202 (A5326)	U	m2	S	dex	31,4	18,4	
2019/0014/0124 (A5552)	U	m2	S	sin	29,9	17,9	
2019/0014/0124 (A5552)	U	m2	S	dex	29,5	18,8	
1885XIV4203 (A5326)	U	m2	S	sin	30	19,3	
1885XIV4203 (A5326)	U	m2	S	dex	30,6	19,8	
1885XIV4408 (A5326)	U	m2	S	dex	27,2	18,1	
1885XIV4408 (A5326)	U	m2	S	sin	29,1	17,9	
1885XIV4194 (A5319)	U	m2	S	dex	30,5	17,8	B/C
1885XIV4194 (A5319)	U	m2	S	sin	28,5	18,8	B/C
1885XIV4193 (A5549)	U	m2	S	dex	34,3	19	B
1885XIV4193 (A5549)	U	m2	S	sin	34,9	18,8	B
1885XIV4206 (A5328)	U	m2	S	dex	32,2	18,6	
1885XIV4206 (A5328)	U	m2	S	sin	28,7	18,6	
1878XXVII3	U	m2	S	dex	32,6	20,3	
1878XXVII3	U	m2	S	sin	30,5	18,3	
1885VIV4207	U	m2	S	dex	28,8	18,3	
1885VIV4207	U	m2	S	sin	32,1	20,5	
1878XXVII2 (A5323)	U	m2	S	dex	31,7	19,5	
1878XXVII2 (A5323)	U	m2	S	sin	30,8	19,6	
2019/0014/0125	U	m2	S	dex	31,3	20,9	
2019/0014/0125	U	m2	S	sin	30,4	17,8	
2019/0014/0125	U	m2	S	dex	29,4	17,1	
2019/0014/0126	U	m2	S	sin	28,5	18,7	
2019/0014/0126	U	m2	S	dex	28,6	18,5	
1885XIV4201	U	m2	S	dex	27,8	16,9	
1885XIV4201	U	m2	S	sin	29,7	18,7	
1881I1003	U	m2	S	dex	28,5	16,5	
1881I1003	U	m2	S	sin	29	17,5	
1878XXVIII (A5562)	U	m2	S	dex	28,9	16,7	
1878XXVIII (A5562)	U	m2	S	sin	28,5	14,5	

Tabelle 31: Messliste der m2 inf. aus der Slouperhöhle 1

m2 inf.							
Inventarnummer	Kiefer	Element	Erhalt	Seite	Länge	Breite	MT
1886XIV4168	U	m2	UKF	sin	28,4	13,4	
1885XIV4215	U	m2	UKF	sin	30,6	16,8	D
1885XIV4212	U	m2	UKF	dex	30,8	19	
1885XIV4208	U	m2	UKF	sin	28,6	17,1	A
1885XIV4214	U	m2	UKF	sin	30,1	17,5	A/B
1885XIV4209	U	m2	UKF	dex	29,3	16,9	B
1885XIV4196	U	m2	UKF	sin	30,3	16,7	B
2019/0014/0124	U	m2	UKF	sin	26,1	19,1	
1878P6No6D	U	m2	E	sin	30,4	17,9	
1878P6No6E	U	m2	E	dex	29,4	17,8	B
2019/0014/0011	U	m2	UK	sin	29,2	18	
2019/0014/0022	U	m2	UK	dex	29,3	17,1	
2019/0014/0023	U	m2	UK	sin	29,2	16,4	
2019/0014/0046	U	m2	E	dex	31,4	16,3	
2019/0014/0048	U	m2	E	dex	33,6	19,2	
2019/0014/0051	U	m2	E	sin	28	15,5	
2019/0014/0052	U	m2	E	sin	33,5	20	
1885XIV4170	U	m2	E		33,2	19,5	
1881I1005	U	m2	S	sin	28,7	18	

Tabelle 32: Messliste der m2 inf. aus der Slouperhöhle 2

In folgender Tabelle sind die Werte der vermessen m3 inf. ersichtlich:

m3 inf.						
Inventarnummer	Kiefer	Element	Erhalt	Seite	Länge	Breite
1885XVI4204	U	m3	S	sin	27	18,1
1885XVI4204	U	m3	S	dex	25,9	18,7
1884 VI n2	U	m3	S	dex	25,9	19,5
1885 VI n2	U	m3	S	sin	27,1	20,8
1881I1004	U	m3	S	dex	25,1	15,7
1881I1004	U	m3	S	sin	27	18,5
1881I1005	U	m3	S	dex	26,9	16,8
1881I1005	U	m3	S	sin	25,9	17,9
1881I1006 (A5557)	U	m3	S	dex	27,1	19
1881I1006 (A5557)	U	m3	S	sin	27,9	19,8
1878XXVII4 (A 5318)	U	m3	S	sin	26,6	20,6
1878XXVII4 (A 5318)	U	m3	S	dex	24,5	19,3
1885XIV4202 (A5326)	U	m3	S	dex	28	18,1
2019/0014/0124 (A5552)	U	m3	S	sin	27,3	18,9
2019/0014/0124 (A5552)	U	m3	S	dex	23,2	17,4
1885XIV4203 (A5326)	U	m3	S	sin	29,9	21
1885XIV4203 (A5326)	U	m3	S	dex	28,9	20,5
1885XIV4408 (A5326)	U	m3	S	dex	27,4	18,5
1885XIV4408 (A5326)	U	m3	S	sin	26,5	18,9
1885XIV4194 (A5319)	U	m3	S	dex	29,1	21,7
1885XIV4194 (A5319)	U	m3	S	sin	22	18,7
1885XIV4193 (A5549)	U	m3	S	dex	27,4	21,2
1885XIV4193 (A5549)	U	m3	S	sin	30,4	21,3
1885XIV4206 (A5328)	U	m3	S	dex	28,4	19,7
1885XIV4206 (A5328)	U	m3	S	sin	27,1	18,5
1878XXVII3	U	m3	S	dex	27,4	22,3
1878XXVII3	U	m3	S	sin	27,8	22,3
1885VIV4207	U	m3	S	dex	27	19,8
1885VIV4207	U	m3	S	sin	29,8	21,5
1878XXVII2 (A5323)	U	m3	S	dex	30,8	23,6
1878XXVII2 (A5323)	U	m3	S	sin	30,7	20,6
2019/0014/0125	U	m3	S	dex	28,7	20
2019/0014/0125	U	m3	S	sin	30,7	20,4
2019/0014/0126	U	m3	S	dex	25,2	18,6
1881I1003	U	m3	S	dex	23,9	17,8
1881I1003	U	m3	S	sin	22	17,3
1878XXVIII (A5562)	U	m3	S	dex	24,8	17,6
1878XXVIII (A5562)	U	m3	S	sin	25,5	18,2
1885XIV4212	U	m3	UKF	dex	31,5	19
1885XIV4208	U	m3	UKF	sin	25,8	18,8
1885XIV4214	U	m3	UKF	sin	27,3	18
1885XIV4209	U	m3	UKF	dex	27,3	18,4
1885XIV4196	U	m3	UKF	sin	26,5	17,5
2019/0014/0124	U	m3	UKF	sin	27,3	19,1
2019/0014/0022	U	m3	UK	dex	25	18
2019/0014/0023	U	m3	UK	sin	24,9	18
2019/0014/0053	U	m3	E	dex	24,9	17,8

Tabelle 33: Messliste der m3 inf. aus der Slouperhöhle

In folgender Tabelle sind die Werte des p4 inf. ersichtlich:

p4 inf.							
Inventarnummer	Kiefer	Element	Erhalt	Seite	Länge	Breite	MT
1885XVI4204	U	p4	S	dex	14,1	9,7	C1
1881I1005	U	p4	S	dex	12,1	10	B1
1885XIV4202 (A5326)	U	p4	S	sin	15,3	11,6	
2019/0014/0124 (A5552)	U	p4	S	dex	15	10	C2
2019/0014/0124 (A5552)	U	p4	S	sin	14,4	9,8	C2
1885XIV4408 (A5326)	U	p4	S	dex	15,2	10,2	C1
1885XIV4408 (A5326)	U	p4	S	sin	14,6	10,3	C1
1885XIV4194 (A5319)	U	p4	S	dex	17,9	11,9	C1
1885XIV4193 (A5549)	U	p4	S	dex	17,5	11,9	D1
1885XIV4193 (A5549)	U	p4	S	sin	16,9	11,3	D1
1885XIV4206 (A5328)	U	p4	S	dex	15,8	10	C2
1885XIV4206 (A5328)	U	p4	S	sin	16,2	10,7	C2
1878XXVII3	U	p4	S	dex	17,5	11	D1
1885XIV4207	U	p4	S	dex	16	10,5	C2
1878XXVII2 (A5323)	U	p4	S	dex	16,2	11,6	D1
1878XXVII2 (A5323)	U	p4	S	sin	16,2	11,6	D1
2019/0014/0125	U	p4	S	dex	17,5	11,1	D3
2019/0014/0125	U	p4	S	sin	17,1	9	D3
1878XXVIII (A5562)	U	p4	S	sin	13,6	10	
1885XIV4215	U	p4	UKF	sin	15,5	10,5	D1
1885XIV4208	U	p4	UKF	sin	14,5	10	E1
1885XIV4214	U	p4	UKF	sin	14,8	10,7	D1
1885XIV4209	U	p4	UKF	dex	14,1	9,7	C1
1885XIV4196	U	p4	UKF	sin	15,6	9,3	C1

Tabelle 34: Messliste der p4 inf. aus der Slouperhöhle

Metatarsalia

dEB distale Epiphysenbreite

In folgender Tabelle sind die Werte des mt 1 ersichtlich:

mt 1				
Inventarnummer	Arbeitsnummer	Element	Länge	dEb
2019/0014/0098	1	mt1	54,6	17,1
2019/0014/0099	2	mt1	54	14,6
2019/0014/0100	3	mt1	57,7	17

Tabelle 35: Messliste der mt 1 aus der Slouperhöhle

In der nächsten Tabelle sind die Werte des mt 2 ersichtlich:

mt 2			
Inventarnummer	Element	Länge	dEB
2019/0014/0101	mt2	65,4	17,5
2019/0014/0102	mt2	65,1	17,2
2019/0014/0103	mt2	60,5	17
2019/0014/0104	mt2	74	20,4

Tabelle 36: Messliste der mt 2 aus der Slouperhöhle

In der untenstehenden Tabelle sind die gemessenen Werte des mt 3 ersichtlich:

mt 3			
Inventarnummer	Element	Länge	dEb
2019/0014/0105	mt3	74,2	16,8
2019/0014/0106	mt3	81,8	23,1
2019/0014/0107	mt3	67,8	15,2
2019/0014/0108	mt3	85,5	20,9
2019/0014/0109	mt3	81,1	20,5
2019/0014/0110	mt3	72,6	18,6
2019/0014/0111	mt3	71	19
2019/0014/0112	mt3	69,8	17

Tabelle 37: Messliste der mt 3 aus der Slouperhöhle

In der folgenden Tabelle sind die Werte der mt 4 ersichtlich:

mt 4			
Inventarnummer	Element	Länge	dEb
2019/0014/0113	mt4	86,6	20,9
2019/0014/0114	mt4	88,6	20,8
2019/0014/0115	mt4	86,4	19,5
2019/0014/0116	mt4	95,9	21,6
2019/0014/0117	mt4	93,4	21,2
2019/0014/0118	mt4	81,5	19,9
1885XIV4294	mt4	94,5	23,5
1885XIV4261	mt4	92,8	23,5

Tabelle 38: Messliste der mt 4 aus der Slouperhöhle

In der nächsten Tabelle sind die gemessenen Werte der mt 5 aus der Slouperhöhle ersichtlich:

mt 5			
Inventarnummer	Element	Länge	dEb
2019/0014/0119	mt5	96	28
2019/0014/0120	mt5	89,6	27
2019/0014/0121	mt5	85,8	26,2
2019/0014/0122	mt5	87,8	24,3
2019/0014/0123	mt5	78,7	20,7
1885XIV4261	mt5	81,1	22,3
188XIVD4294	mt5	88	27,4

Tabelle 39: Messliste der mt 5 aus der Slouperhöhle

Metacarpalia:

In der folgenden Tabelle sind die Messwerte der mc 1 ersichtlich:

mc 1			
Inventarnummer	Element	Länge	dEb
2019/0014/0067	mc1	71,5	23
2019/0014/0068	mc1	70,5	21,5
2019/0014/0069	mc1	67,1	20,5
2019/0014/0070	mc1	60,7	17,3
2019/0014/0071	mc1	62	17,4
2019/0014/0072	mc1	62,8	17,2
2019/0014/0073	mc1	60,6	17,8
2019/0014/0074	mc1	67,5	20
2019/0014/0075	mc1	66,9	19,9

Tabelle 40: Messliste der mc 1 aus der Slouperhöhle

In der nächsten Tabelle sind die Messwerte der mc 2 zu entnehmen:

mc 2			
Inventarnummer	Element	Länge	dEb
2019/0014/0076	mc2	82,2	22,8
2019/0014/0077	mc2	84,1	23,3
2019/0014/0078	mc2	82,9	23,2
2019/0014/0079	mc2	81	22,9
2019/0014/0080	mc2	80,8	23,6
2019/0014/0081	mc2	80,9	22,8

Tabelle 41: Messliste der mc 2 aus der Slouperhöhle

In der untenstehenden Tabelle sind die Messwerte der mc 3 aufgelistet:

mc 3			
Inventarnummer	Element	Länge	dEb
2019/0014/0082	mc3	Abgebrochen	Abgebrochen
2019/0014/0083	mc3	87,5	23,6
2019/0014/0084	mc3	85,7	24
1885XVI4295a	mc3	88,3	23,7
1885XVI4295b	mc3	88,3	24,9

Tabelle 42: Messliste der mc 3 aus der Slouperhöhle

In der folgenden Tabelle sind die Messwerte der mc 4 ersichtlich:

mc 4			
Inventarnummer	Element	Länge	dEb
2019/0014/0085	mc4	89,5	24,4
2019/0014/0086	mc4	82,5	21,8
2019/0014/0087	mc4	89,1	25,4
2019/0014/0088	mc4	81,9	23,9
2019/0014/0089	mc4	91,8	26,6
2019/0014/0090	mc4	77,5	21,8
2019/0014/0091	mc4	78	20,3
2019/0014/0092	mc4	87,9	21,6
2019/0014/0093	mc4	83	24,3

Tabelle 43: Messliste der mc 4 aus der Slouperhöhle

In der nächsten Tabelle sind die Messwerte der mc 5 zu entnehmen:

mc 5			
Inventarnummer	Element	Länge	dEb
2019/0014/0094	mc5	81,5	26,5
2019/0014/0095	mc5	77	27,5
2019/0014/0096	mc5	92,2	30
2019/0014/0097	mc5	88	32,1
1885XIV4250	mc5	84	27,6
1885XIV4293	mc5	95	31,5

Tabelle 44: Messliste der mc 5 aus der Slouperhöhle

Zusammenfassung

Die fossilen Reste, der Sammlungen Wankel, Sedlak und Rabas des NHMs Wien, aus der Slouperhöhle im Mährischen Karst in der Tschechischen Republik wurden einer metrischen und morphologischen Analyse unterzogen. Im Vergleich mit verschiedenen alpinen und nicht-alpinen Höhlenbärenfaunen lässt sich erkennen, dass die Höhlenbären der Slouperhöhle dem Taxon des Gamssulzenbären (*Ursus ingressus*) angehören. Die Ergebnisse dieser Arbeit stützen die Theorie, dass das morphologische Niveau der Zahntypen beim *U. ingressus* mit zunehmender Seehöhe steigt (Rabeder et al. 2008).

Das Geschlechterverhältnis in der Höhle wurde über die Größe der Canini bestimmt und war relativ ausgeglichen. (67 weiblich/ 69 männlich)

Abstract

The fossil remains, of the Collections Wankel, Sedlak and Rabas of the NHM Vienna, from the the Sloup Cave in the Moravian Karst in the Czech Republic, were subjected to a metric and morphological analysis. In comparison with various alpine and non-alpine cave bear faunas, it can be seen, that the cave bears of the Sloup Cave belong to the taxon of *Ursus ingressus*. The results of this paper support the theory, that the morphological level of tooth-types in *U. ingressus* increases with the increasing sea level (Rabeder et al. 2008).

The sex ratio in the cave was determined by the size of the canini and was relatively balanced. (67 female / 69 male)