

MASTERARBEIT / MASTER'S THESIS

Titel der Masterarbeit / Title of the Master's Thesis

„Die Bären der Vypustek-Höhle bei Křtiny,
Mährischer Karst, Tschechien“

verfasst von / submitted by

Matthias Achatz

angestrebter akademischer Grad / in partial fulfilment of the requirements for the degree of
Master of Science (MSc)

Wien, 2021 / Vienna 2021

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

UA 066 815

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

Masterstudium Erdwissenschaften

Betreut von / Supervisor:

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

Inhaltsverzeichnis

1. Zusammenfassung.....	3
2. Abstract	3
3. Einleitung.....	4
1. Geologisches Setting	4
2. Geschichte der Höhle	5
3. Biologische Übersicht	7
4. Verwandtschaftsverhältnisse und Evolution.....	8
5. Aussterben.....	9
6. Geographischen Verbreitung	9
4. Material und Methoden	10
1. Inventarisierung und Vermessung	10
2. Metapodien	10
3. Eckzähne.....	11
4. Schneidezähne.....	11
5. Backenzähne.....	11
6. Geschlechterbestimmung	11
7. Standardisierung.....	11
5. Ergebnisse.....	12
1. Schneidezähne.....	12
2. Eckzähne.....	17
3. Prämolaren	20
4. Molaren	22
5. Metapodia	26
6. Metacapalia	26
7. Metatarsalia.....	31
6. Vergleiche.....	36
1. Vergleiche mit der Referenzfauna Gamssulzenhöhle	36
2. Höhenabhängige Vergleiche	41
3. Vergleich mit der Slouper-Höhle	51
7. Diskussion.....	52
1. Taxonomische Zuordnung	52
2. Sexualdimorphismus	53
3. Vergleich mit der Slouper-Höhle	53
8. Conclusio	54
9. Literaturverzeichnis	54

10.	Abbildungsverzeichnis	59
11.	Tabellenverzeichnis	61
12.	Anhang – Maßtabellen Zähne	63
13.	Anhang - Maßtabellen Metapodien	86

1. Zusammenfassung

Die Vypustek-Höhle nahe der tschechischen Ortschaft Křtiny ist eine der zahlreichen Höhlen im mährischen Karst. In einer großangelegten Grabung in den 1880er Jahren unter Leitung von Hofrat Ferdinand von Hochstetter im Auftrag der k. u. k. Akademie der Wissenschaften wurden mehrere tausend Knochen und Zähne von Höhlenbären zu Tage gefördert.

Diese wurden beinahe 140 Jahre im Naturhistorischem Museum Wien gelagert und ein Teil dieser wurden nun im Zuge dieser Arbeit erstmals inventarisiert, vermessen und morphologisch untersucht. Die Werte wurden mit jenen der Gamssulzenhöhle standardisiert und anschließend wurden metrische und morphologische Indices mit denen anderer Höhlenbärenfaunen verglichen.

Durch diesen Vergleich mit anderen Höhlenbärenfaunen konnten die Bären der Vypustekhöhle der Art *Ursus ingressus* zugeordnet werden. Dies ist vor allem aus der Kombination aus der LDH-Korrelation und dem m2-Enthypoconidindex zu schließen.

Auffallend und für die Art eher untypisch ist der geringe Sexualdimorphismusindex und die niedrig entwickelten Prämolaren. Besonders hervorzuheben sind diese Eigenschaften, da sich die Bären von denen der nahegelegenen Slouperhöhle in diesen Aspekten deutlich unterscheiden.

2. Abstract

The Vypustek cave near the Czech village of Křtiny is one of the numerous caves of the Moravian Karst. In a comprehensive excavation during the 1880's under the supervision of Hofrat Ferdinand von Hochstetter on behalf of the k. u. k. Academy of Science, several thousand bones and teeth of cave bears were excavated.

After being stored in the Natural History Museum Vienna for 140 years, they were inventoried, measured, and morphologically examined. The obtained values were standardized using those from Gamssulzen cave. Subsequently, the metric and morphological indices were compared to those of other cave bear faunas.

Through comparison with other cave bear faunas the bears of Vypustek cave could be identified as *Ursus ingressus*. Instrumental for this decision were the combination of the LDH-correlation and m2-Enthypoconidindex.

Extraordinary and rather untypical for the species is the low sexual-dimorphism-index and the underdeveloped premolars. Those attributes are of particular interest because it separates the bears from the ones found in the nearby Slouper cave.

3. Einleitung

1. Geologisches Setting

Die Vypustek-Höhle liegt bei Křtiny (Kiritin), ungefähr 15 Kilometer nordöstlich von Brunn. Der heutige Haupteingang liegt auf einer Seehöhe von 410 Metern. Sie ist eine der zahlreichen Höhlen des Mährischen Karstes, einem ausgedehnten Karstgebietes in der Tschechischen Republik. Es handelt sich um einen Streifen von Devonischem und Karbonischem Kalkstein, der um die 25 Kilometer in seiner Nord-Süd Ausdehnung misst und zwischen drei und fünf Kilometern breit ist. Die Sedimentgesteine der Umgebung Křtiny wurden vorwiegend im frühen und mittleren Frasnium (Oberdevon) auf dem Granit der heutigen Böhmisches Masse abgelagert. Sie wurden infolge der Variszischen Gebirgsbildung verformt und ein Teil des damaligen Hochgebirges. Später überlagerte Sedimente sind bis auf wenige Reste wieder erodiert worden. Die Flüsse, die diese Karstlandschaft formen, entspringen im Norden und Osten und durchfließen das Karstgebiet in Richtung Südwesten. Den größten Teil ihres Weges legen sie dabei unterirdisch zurück und formen so die Höhlensysteme der Region (Kadlec et al., 2001).

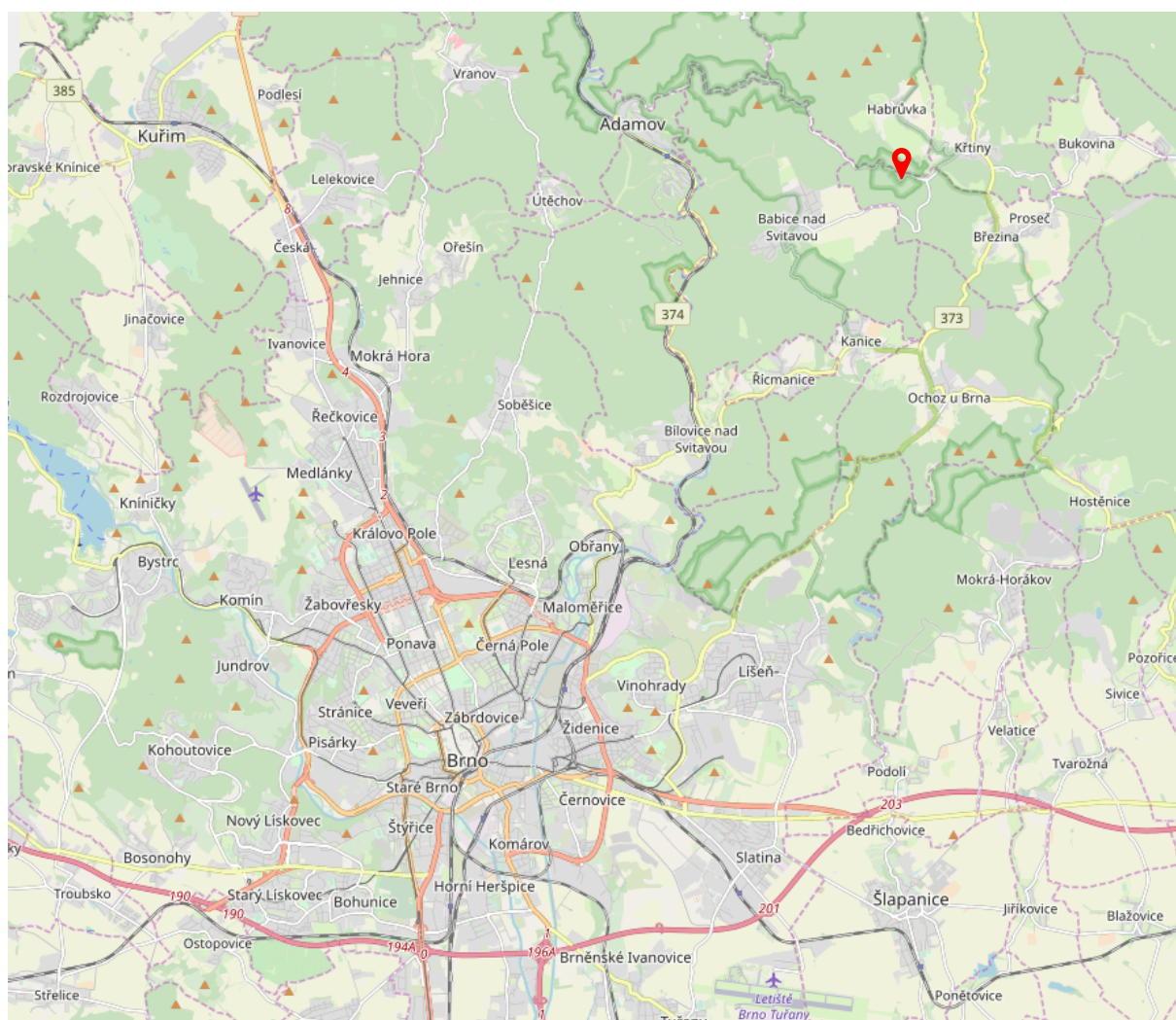


Abbildung 1: Lage der Vypustekhöhle bei Křtiny nordöstlich von Brunn. Verändert nach © OpenStreetMap-Mitwirkende. Lizenz: CC-BY-SA 2.0, siehe: <https://www.openstreetmap.org/copyright>.

2. Geschichte der Höhle

Erstmals erwähnt wurde sie in einer Beschreibung der Umgebung Vallis Baptismi seu Kiriteinensis des Mönches Martin Vigsius 1663. Im achtzehnten Jahrhundert stieg das Interesse an der Höhle, so wurde auf Befehl Fürst Alois I. von und zu Liechtenstein der Eingang erweitert und im Inneren ein leicht begehbarer Weg und eine Treppe angelegt. Die weitreichendste Veränderung war die Sprengung einer 10 Meter dicken Felswand. Auch Altgraf Hugo zu Salm besuchte die Grotte und ließ einen seiner Meinung nach gefährlichen Teil zumauern. Dieser Bereich wurde bei nachfolgenden Untersuchungen aber nicht mehr aufgefunden. Bei diesen Umbauarbeiten wurden zwar schon Knochen und auch Tonscherben gefunden, aber nur achtlos beiseite geworfen. In den ersten wissenschaftlichen Untersuchungen der Höhle konnte Friedrich Kolenati in den Jahren 1850/51 zahlreiche Knochen von Höhlenbären belegen. In den folgenden Jahrzehnten wurde Vypustek, zusammen mit vielen anderen Höhlen der Gegend, eingehend von Heinrich Wankel untersucht und seine Erkenntnisse in „Bilder aus der Mährischen Schweiz und ihrer Vergangenheit“ im Jahr 1888 veröffentlicht. Die bisherigen Ausführungen zu Geschichte der Höhle stammen aus seinem Buch. Im Jahr 1880 begann Hofrat Ferdinand von Hochstetter mit Ausgrabungen im Auftrag der Akademie der Wissenschaften. Eine Übersicht der Fauna lieferte Liebe 1879, eine detailreiche Beschreibung und Vermessung der Höhle sowie Faunenübersicht stammt von Kritz aus dem Jahr 1893, bis mindestens ein Jahr vorher wurden Ausgrabung und Planierung des Höhlenboden fortgesetzt.

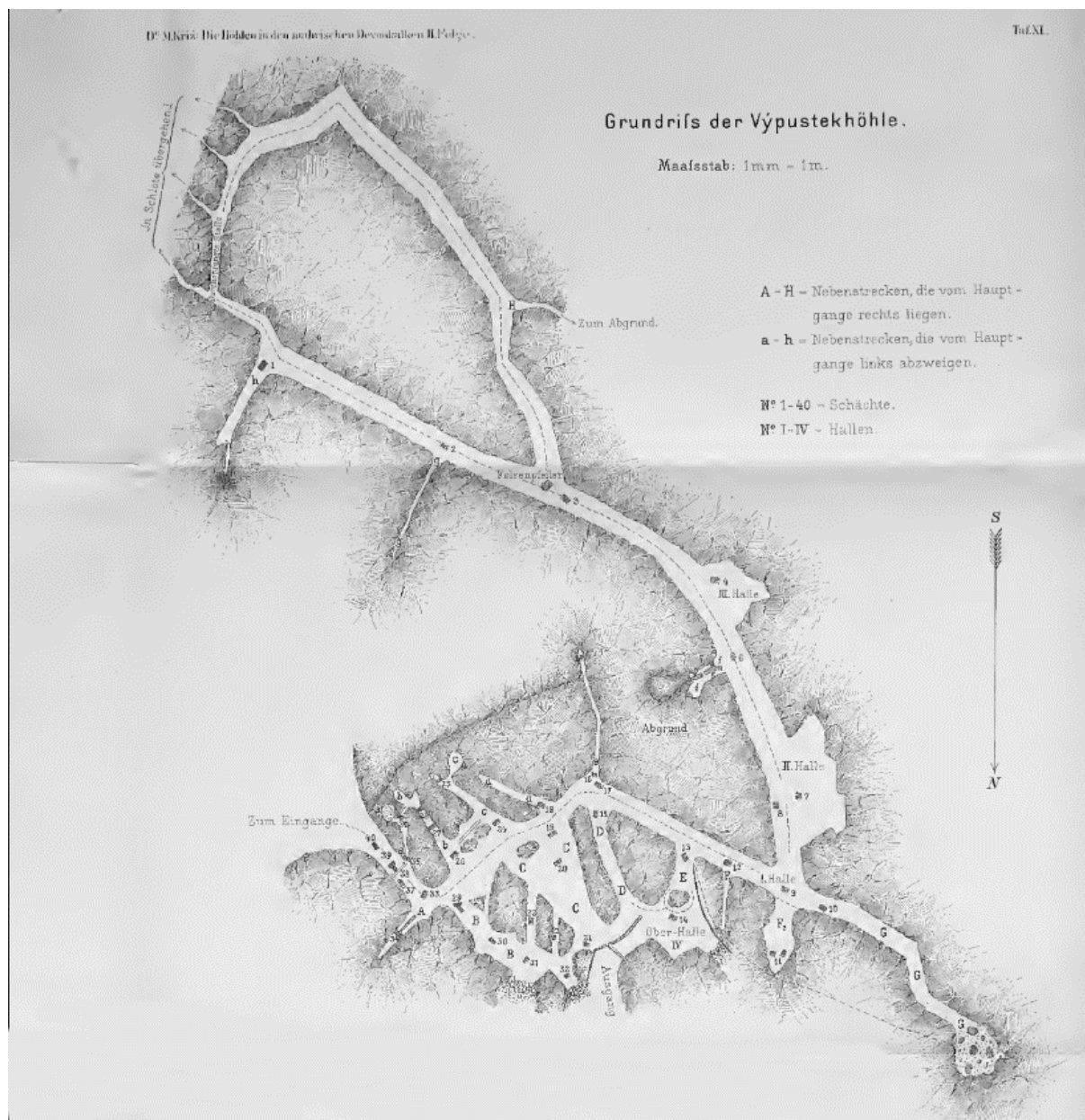


Abbildung 2: Übersichtsplan der Vypustekhöhle, verändert nach Kritz 1893

In den 1920ern wurden die phosphatreichen Ablagerungen abgetragen, um wie vielerorts den Düngerengpässen in der Landwirtschaft entgegenzuwirken. Im Zuge dieser Arbeiten wurden Gänge und Hallen erweitert, stellenweise wurden bis zu 4 Meter Sediment abgetragen. Weitaus mehr in Mitleidenschaft gezogen wurden die Höhle durch die nachfolgende militärische Nutzung. Die Tschechoslowakische Armee verwendete sie ab 1936 als Munitionslager und baute die natürlichen Gänge und Räume komplett um. 1944 zog die deutsche Wehrmacht ein und richtete dort eine Produktionsstätte für Flugzeugmotoren ein, die beim Rückzug aus dem Gebiet zerstört wurde. Nach beinahe zwei Jahrzehnten militärischem Desinteresse erfolgte der Bau eines geheimen Kommandoposten und Atombunkers in die bereits bestehende Anlage (Tschechien Online, 2016). 2001 wurde die unzeitgemäße Einrichtung schließlich aufgegeben und die Höhle 2005 dem tschechischen Umweltschutzministerium übergeben, dass es Schritt für Schritt für Besucher freigab (Mährischer Karst Touristeninformation, o. D.). Heute kann ein Teil der Höhle und ehemaligen Militäreinrichtung im Zuge bezahlter Führungen besucht werden (Höhlenverwaltung der Tschechischen Republik, 2020).

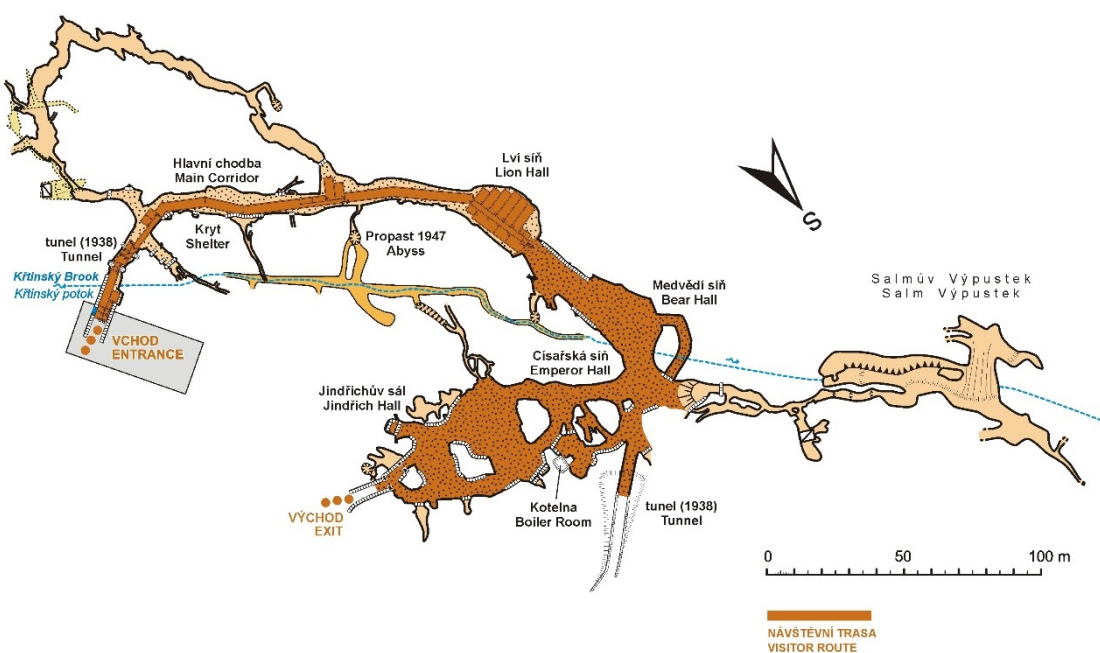


Abbildung 3: Moderner Höhlenplan der Höhlenverwaltung der Tschechischen Republik

3. Biologische Übersicht

Der Höhlenbär war mit einer Schulterhöhe von bis zu 170 cm, einer Länge von 350 cm und einem Gewicht von bis zu 1500 kg eines der größten Raubtiere (*Carnivora*) des Spätpleistozäns Europas (Rabeder, pers. Überlieferung). Diese Maximalmaße beziehen sich allerdings nur auf große Männchen, da es, wie bei den rezenten Bärenarten, starke Unterschiede zwischen Weibchen und Männchen gibt. Die Unterschiede zwischen den Geschlechtern beschränken sich nicht nur auf die Größenunterschiede zwischen diesen, sondern sind auch in der Morphologie des Schädels ersichtlich. Im Vergleich weisen Schädel männlicher Individuen einen robusteren Occipitalbereich und Scheitelkamm durch eine starke Vergrößerung der Stirnhöhlen auf. Diese Flächen dienen als Ansatzbereich für eine stärkere Kaumuskulatur, welche die Männchen benötigen, um genug Nahrung aufnehmen und ihr höheres Körpergewicht halten zu können (Grandal-d'Anglade und López González, 2005).

Diese Nahrung bestand aus pflanzlichem Material. Im Vergleich der Verhältnisse der stabilen Isotopen von Kohlenstoff ($\delta^{13}\text{C}$) und Stickstoff ($\delta^{15}\text{N}$) zeigen Höhlenbären einen niedrigen $\delta^{15}\text{N}$ -Wert, ähnlich wie andere Herbivoren, und deutlich unterschiedlich im Vergleich zu Omnivoren und Carnivoren, wie *U. arctos* oder *Panthera leo spelaea* (Bocherens et al., 2011). Allerdings zeigen einige Populationen von Höhlenbären hohe $\delta^{15}\text{N}$ -Werte, welche als Zeichen von Omnivorie interpretiert werden (Richards et al., 2008).

Die herbivore Ernährung lässt sich neben der ausgeprägten Kaumuskulatur auch am Gebiss erkennen. Die Evolutionslinien der Höhlenbären sind von einer Vergrößerung und Komplexierung der Molaren und der letzten Prämolaren sowie von der zunehmenden Reduktion der ersten drei Prämolaren gekennzeichnet. Bei den meisten Höhlenbären ist der einzige Prämolare sowohl im Ober- als auch im Unterkiefer der P4 (Pacher, 2017).

4. Verwandtschaftsverhältnisse und Evolution

Die nächsten lebenden Verwandten des Höhlenbären sind der Braunbär und der Eisbär. Der letzte gemeinsame Vorfahre dieser, *Ursus etruscus*, lebte von vor 5 Millionen Jahren bis vor 1 Millionen Jahren in gesamt Eurasien. Die Entwicklungslinien von Braunbären und Höhlenbären trennten sich nach Loreille et al. (2001) vor 1,2 Millionen Jahren, laut Krause et al. (2008) aber deutlich früher im Bereich von 3,1 bis 2,4 Millionen Jahren vor heute. Beide Studien untersuchten die Verwandtschaftsverhältnisse mithilfe von mitochondrialer DNA. Untersuchungen der Kern-DNA ergaben, dass es auch zu Hybridisierungen zwischen Höhlenbären und Braunbären kam, mit Genfluss in beide Richtungen. Demnach stammen je nach Population zwischen 0,9 und 2,4% des Genoms des Braunbären vom Höhlenbären (Barlow et al., 2018).

Intraspezifische Variabilität bei den Arten des Genus *Ursus* nicht ungewöhnlich, so hat der Braunbär (*Ursus arctos*) eine Vielzahl von Unterarten, deren Anzahl und Validität jedoch umstritten sind. Bei Analysen der Mitochondrial-DNA erscheint der Braunbär eine paraphyletische Art zu sein, da die Population der ABC-Inseln vor der Küste Alaskas scheinbar näher mit dem Eisbären (*Ursus maritimus*) verwandt ist als mit allen anderen Braunbären (Cronin et al, 1991). Neure Analysen der Kern-DNA zeigen hingegen, dass die Nähe der ABC-Insel-Braunbären und Eisbären auf Hybridisierungsereignisse zurückzuführen ist (Hailer et al., 2012; Cahill et al., 2013).

Diese Variabilität zeigt sich auch beim direkten Vorfahren der Höhlenbären, *Ursus deningeri*. Die mittelpleistozäne Art war bereits an eine herbivore Lebensweise angepasst (van Heteren et al., 2018). Die Unterschiede zwischen *U. deningeri* und *U. spelaeus* sind eher gering, so dass sie von manchen Autoren auch als dieselbe Spezies angesehen werden (Mazza & Rustioni, 1994; Grandal-D'Anglade & Lopez-Gonzalez, 2004).

Die Aufspaltung der spätpleistozäne Höhlenbärenlinien wird bereits im mittleren Pleistozän, zwischen 274000 und 814000 Jahren vor heute für *U. kudarensis* und *U. spelaeus sensu lato*, und zwischen 173000 und 414000 Jahren vor heute für *U. spelaeus* und *U. ingressus* (Knapp et al., 2009; Stiller et al., 2013), angesetzt.

Da der Übergang zwischen *U. deningeri* und *U. spelaeus* graduell vor sich ging, ist ein genaues Datum des Erstauftretens kaum zu bestimmen. Grandal-D'Anglade & Lopez-Gonzalez (2004) kommen in ihrer Analyse zu dem Schluss, dass dieser Übergang in den geographisch isolierten Populationen unabhängig voneinander mit unterschiedlicher Geschwindigkeit vor sich ging.

Eine Art, *Ursus kudarensis*, findet sich im Kaukasus bis weit östlich in Sibirien. Diese lässt sich sowohl morphologisch als auch genetisch deutlich von den europäischen Höhlenbären unterscheiden (Barishnikov, 1998; Knapp et al., 2009). Er erreichte beinahe die Größe des europäischen Höhlenbären, zeigt aber eine primitivere Bezahnung. Barishnikov (2000) spekuliert, dass günstige Umweltverhältnisse die Evolutionsrate im Vergleich zu den europäischen Höhlenbären negativ beeinflusst haben. Während die bereits erwähnten Autoren diesen Bären als Unterart von *U. deningeri* einstufen, wird sie von Stiller et al. (2013) als eigene Art angesehen.

Lange Zeit wurde davon ausgegangen, alle spätpleistozänen Höhlenbären gehören *Ursus spelaeus* an. Erste Zweifel an der Einheit der Höhlenbären kamen auf, als Kurt Ehrenberg die Bären der hochalpinen Schreiberwandhöhle mit jenen der Drachenhöhle bei Mixnitz verglich (Ehrenberg & Sickenberg, 1929). Dabei fiel nicht nur deren geringere Größe auf, sondern auch ihre deutlich weniger entwickelten Zähne. Die von ihm sogenannte „hochalpine Kleinform“ wurde darauf zurückgeführt, dass es in höheren Lagen weniger lange Vegetationsphasen gibt und der Pflanzenfresser deswegen weniger Nahrung zu sich nehmen kann. Diese Hypothese erklärt zwar die kleineren Dimensionen, allerdings nicht das primitivere Evolutionsniveau der Zähne. Obwohl er die

„hochalpine Kleinform“ noch in der Salzofenhöhle vorfand blieb es bei der bisherigen Taxonomie (Rabeder, 2007).

Erst Jahrzehnte später konnten die Ausgrabungen in der Ramesch-Knochenhöhle und der Gamssulzenhöhle Licht in die Verhältnisse zwischen den unterschiedlichen Bären bringen. Die beiden Höhlen liegen im oberösterreichischen Teil des Toten Gebirges nur wenige Kilometer Luftlinie und um die 700 Höhenmeter voneinander entfernt. Während in der höhergelegenen Ramesch-Knochenhöhle die kleinere Höhlenbärenvariante gefunden wurde, war es in der tiefergelegenen Gamssulzenhöhle eine große, hochentwickelte Form des Höhlenbären. Beide lebten über 15000 Jahre nebeneinander im selben Gebiet (Rabeder, 2007). In der in den Dolomiten gelegenen Conturineshöhle wurde ebenfalls eine Kleinform gefunden. Nach einem umfassenden Vergleich der metrischen und morphodynamischen Indices der Zähne und Metapodien und der mitochondrialen DNA mit den Bären der Typuslokalität Zoolithenhöhle wurde von Rabeder et al. (2004) der Höhlenbär in zwei Arten aufgeteilt. Zum einen wurde eine neue Art, *Ursus ingressus*, aufgestellt, dessen Fossilien aus der Gamssulzenhöhle stammen. Außerdem wurden zwei neue, von der nominalen zu unterscheidende, Unterarten aufgestellt: *Ursus spelaeus eremus*, Typuslokalität Ramesch-Knochenhöhle, und *Ursus spelaeus ladinicus*, Typuslokalität Conturineshöhle. (Rabeder et al., 2004)

5. Aussterben

Lange wurde davon ausgegangen, dass der Höhlenbär zusammen mit vielen anderen großen pleistozänen Säugetieren am Ende der letzten Eiszeit ausgestorben ist (z.B. Musil, 1981). Mit der höher gewordenen Messgenauigkeit und besseren Kalibrierung der Radiokarbonmethode konnten die jüngeren Daten, wie zum Beispiel die als Refugium angesehene Schwäbische Alb (Münzel et al., 2011), allerdings revidiert werden. Einige Datierungen sind auch aufgrund von Kontaminierung der Proben oder ungenauer Artzuordnung zu verwerfen (Pacher & Stuart, 2009). Die nun bestätigten jüngsten Funde von Höhlenbären sind um die 25000 Jahre alt (Pacher & Stuart, 2009; Münzel et al., 2011; Baca et al., 2016; Mackiewicz et al., 2017). Das Aussterben des Höhlenbären fand also schon vor dem Letzten Glazialen Maximum statt. Neben den Verwandtschaftsverhältnissen lässt sich mittels Analyse der mtDNA auch die Populationsgröße abschätzen. So begann die genetische Diversität in den beiden europäischen Arten (*U. spelaeus* und *U. ingressus*) vor 50000 Jahren abzunehmen (Stiller et al., 2010). Das Aussterben der europäischen Höhlenbären war demnach ein Prozess, der sich über einen Zeitraum von 25000 Jahren zog. Dabei verdrängte *U. ingressus* bei seiner Wanderung westwärts den ansässigen *U. spelaeus*, was zum lokalen Aussterben dieser Art geführt hat (Münzel et al., 2011). Das hat zur Folge, dass *U. ingressus* in tieferen Lagen durchschnittlich beinahe 1000 Jahre länger existierte als *U. spelaeus* (Mackiewicz et al., 2017). In den höher gelegenen Höhlen der Alpen starb hingegen *U. ingressus* deutlich vor *U. s. eremus* aus. Letzterer zog sich in Höhlen zwischen 1500 m und 1700 m Seehöhe zurück. Grund dafür war die generelle Abkühlung des Klimas hin zum Letzten Glazialen Maximum, was zu einer Versteppung in niedrigeren Lagen führte. In den Südalpen dürfte diese Klimaveränderung nicht zu einer so starken Veränderung der Niederschlagsmengen und damit einem Verlust an brauchbarer Nahrung geführt haben und die dortigen Höhlenbären haben länger überlebt (Döppes et al., 2018).

6. Geographischen Verbreitung

Das Verbreitungsgebiet von *Ursus spelaeus s.l.* erstreckt sich über weite Teile Eurasiens. Die nominale Unterart *Ursus spelaeus spelaeus* hatte das westlichste Verbreitungsgebiet, er lebte im Norden Spaniens, in Frankreich, Belgien und Deutschland. Im Alpenraum überschneiden sich die Verbreitungsgebiete von *Ursus spelaeus ladinicus* und *Ursus spelaeus eremus*, sowie das von *Ursus*

ingressus. *U. s. ladinicus* bevorzugte hochalpine Höhlen im Gebiet der Schweiz, Italien, Österreich sowie einige tiefergelegene Höhlen in Slowenien (Rabeder & Hofreiter, 2004). In mtDNA-Stammbäumen sind auch einige Individuen aus Frankreich und Belgien näher mit dem Conturinesbär verwandt als mit allen anderen Höhlenbären (Knapp et al., 2009). *U. s. eremus* ist nur aus den österreichischen Ostalpen bekannt, aber in die mtDNA der Höhlenbären aus zwei Fundstellen im Altaigebirge im Südwesten Sibiriens zeigt eine vergleichsweise enge Verwandtschaft zwischen den durch eine große geographische Distanz getrennten Populationen (Knapp et al., 2009). Im Osten Europas findet sich ausschließlich *U. ingressus*, er kommt im Ural und in der Ukraine vor (Knapp et al., 2009), im Süden drang er bis nach Griechenland vor (Rabeder et al., 2006), im Norden erreichte er die Sudeten (Baca et al., 2014) und im Westen die Schwäbische Alb (Münzel et al., 2011) und die Westalpen (Frischauf & Rabeder 2017). Dabei wanderte er von seinem in Osteuropa vermuteten Ursprungsgebiet nach Westen, erreichte vor 50000 Jahren die Alpen und die Dinariden (Rabeder & Hofreiter, 2004), und schließlich die Schwäbische Alb vor 36000 Jahren (Münzel et al., 2011). Das größte Verbreitungsgebiet der Höhlenbärengruppe weist *U. kudarensis* auf, vom Kaukasus bis nach Sibirien (Knapp et al., 2009).

Auf dem Gebiet der Tschechischen Republik gibt es Fundstellen von pleistozänen Bären in den Höhlen des Mährischen Karsts nördlich von Brünn und den Höhlen des Böhmisches Karsts südwestlich von Prag. Weiter östlich wurden in Karsthöhlen der mährisch-schlesischen Beskiden und der Oderberge ebenfalls Fossilien von Höhlenbären gefunden (Wagner, 2001). Neben den typischen Karsthöhlen wurden aber auch vereinzelte Höhlenbärenknochen in Lössablagerungen um Prag herum gefunden. Diese könnten von Hyänen (*Crocota crocota spelea*) angehäuft worden sein, wie die Fraßspuren an zahlreichen Knochen anderer Tiere suggerieren (Diedrich, 2006).

4. Material und Methoden

1. Inventarisierung und Vermessung

Das fossile Material der Vypustek-Höhle des Naturhistorischen Museums Wien wurde in drei Komplexen angekauft. Am 29. Mai 1878 wurde der Komplex 1878A von Herrn Stenitzka aus Brünn für 30 Kronen gekauft, welcher im Februar 1879 eine zweite Sammlung an Fossilien um 150 Kronen verkaufte. Der größte Teil des Materials stammt aus der ab dem Jahr 1880 durchgeführten Ausgrabungen unter der Leitung von Hofrat Ferdinand von Hochstetter im Auftrag der prähistorischen Kommission der Akademie der Wissenschaften und wurde durch Fürst Johann zu Lichtenstein finanziert (Aufzeichnungen des Naturhistorischen Museum Wien, bereitgestellt durch Dr. Ursula Göhlich).

Die Elemente wurden im Naturhistorischen Museum Wien mit einer Inventarnummer versehen, gleichzeitig bestimmt und mit einer Schiebelehre vermessen. Die Inventarnummer besteht aus dem Jahr, in dem die Aufnahme begann (2019), der Hauptnummer, die für die Höhlenbären der Vypustekhöhle steht, und einer vierstelligen Zahl als Identifikationsnummer für jedes Element. Diese wurden nach Möglichkeit gesamt auf das jeweilige Fossil geschrieben. Bei besonders kleinen Elementen (z.B. i1 inf) wurde nur die Identifikationsnummer aufgetragen. Die Bestimmung wurde durch die bestehende Sortierung erleichtert, diese war aber stellenweise nicht korrekt.

2. Metapodien

Bei den Metapodien wurde die Länge (L) und die Breite (B) der distalen Epiphyse gemessen und aus diesen der Plumpeitsindex ($=B/L*100$) berechnet.

3. Eckzähne

Bei allen Zähnen wurde die Länge und Breite der Zahnkrone gemessen, bei den Canini nach Möglichkeit auch die gesamte Höhe. Bei den Canini wurde neben den Längen und Breiten der Krone je nach Möglichkeit auch die der Wurzeln vermessen. Bei einigen Eckzähnen konnte nur die Wurzel vermessen werden. Um bei Bedarf (Errechnung des Sex-Index) darauf zurückgreifen zu können wurden von einigen Eckzähnen auch nur Wurzelmaße aufgenommen.

4. Schneidezähne

Die Unterscheidung zwischen dem ersten und zweiten oberen Schneidezahn ist aufgrund ihrer starken morphologischen Ähnlichkeit kaum möglich. Da sich aufgrund des Geschlechtsdimorphismus die Dimensionen der männlichen I1 sup mit denen der weiblichen I2 sup überschneiden, lassen sich diese zwei Zähne auch nicht aufgrund ihrer Größe unterscheiden.

Die Morphotypen dieser Zähne werden anhand des Vorhandenseins einer Lingualkante, der Fossa lunaris und der Anzahl der Höcker des Cingulums unterschieden (Rabeder, 1999).

Am dritten Oberkieferschneidezahn wurden keine morphologischen Untersuchungen durchgeführt.

Weil wegen der geringen Anzahl der i1 inf von nur fünf Stück keine aussagekräftigen Ergebnisse zu erwarten waren, wurde keine Morphotypenbestimmung vorgenommen.

Auch beim zweiten Unterkieferschneidezahn wurde die Morphologie nicht ausgewertet, da alle Zähne dem gleichen Morphotyp (Typ spelaeus) angehören (n. Rabeder, 1999).

Die Morphotypen des dritten Unterkieferschneidezahn werden durch die Ausprägung der Sulcus mesialis unterschieden (Rabeder, 1999).

5. Backenzähne

Für die Bestimmung der Art bzw. Unterart sind die Evolutionsniveaus der Molaren und der Prämolaren wichtige Indikatoren.

Die Morphotypen des vierten Prämolars unterscheiden sich sowohl im Ober- als auch im Unterkiefer durch die Anzahl ihrer zusätzlichen Kaelemente. Es werden zwischen acht Morphotypen für den oberen und sechs für den unteren Prämolaren unterschieden (Rabeder, 1999).

Für die Bestimmung des Morphotyps des zweiten unteren Molaren wird die Gestalt des Enthypoconids herangezogen. Es gibt vier Morphotypen (Rabeder, 1999), mit drei Zwischentypen.

An den beiden Molaren des Oberkiefers und dem ersten und dritten Molaren des Unterkiefers wurden keine morphologischen Untersuchungen durchgeführt.

6. Geschlechterbestimmung

Das Geschlechterverhältnis kann bei Höhlenbären anhand der Dimensionen der Eckzähne bestimmt werden. Die beiden Geschlechter bilden in einem Länge/Breite-Diagramm meist gut unterscheidbare Cluster (Rabeder et al. 2008).

7. Standardisierung

Die gemessenen Werte und Indices wurden zum einfacheren Vergleich standardisiert, als Referenzfauna dienten dabei die Mittelwerte der Gamsulzenhöhle (Rabeder, 1995), der Typuslokalität von *Ursus ingressus*.

5. Ergebnisse

Im Rahmen dieser Arbeit wurden insgesamt 1063 fossile Elemente vermessen und inventarisiert. Davon entfallen 565 auf Zähne und 498 auf Metapodien, die Verteilung auf die einzelnen Elemente ist den Tabellen 1 und 2 zu entnehmen.

Tabelle 1: Anzahl der gemessenen Metapodien von *Ursus* aus der Vypustekhöhle

Mc ... Metacarpale, mt ... Metatarsale

Element	Mc1	Mc2	Mc3	Mc4	Mc5	mt1	mt2	mt3	mt4	mt5	Summe
Anzahl	87	34	46	40	45	38	60	59	38	51	498

Tabelle 2: Anzahl der gemessenen Zähne von *Ursus* aus der Vypustekhöhle

Element	I1, 2 sup	I3 sup	i1 inf	i2 inf	i3 inf	Canini Krone	Canini Wurzel	P4 sup	M1 sup	M2 sup	p4 inf	m1 inf	m2 inf	m3 inf	Summe
Anzahl	32	89	5	16	45	68	42	23	41	35	35	37	59	38	565

1. Schneidezähne

Erster und zweiter Oberkieferschneidezahn

Tabelle 3: Messwerte (in mm) der I1,2 sup von *Ursus* aus der Vypustekhöhle. (Standardwert der Gamssulzenhöhle n. Rabeder 1995)

Vyp I1,2 sup	Länge	Breite
Mittelwert	10,52	11,87
Anzahl	31	31
Max	12,32	13,83
Min	8,93	10,41
Standardabweichung	0,88	0,80
Standardabweichung %	8,33	6,72
Gamssulzen-Standard	9,98	11,38
Standardisiert	105,39	104,29

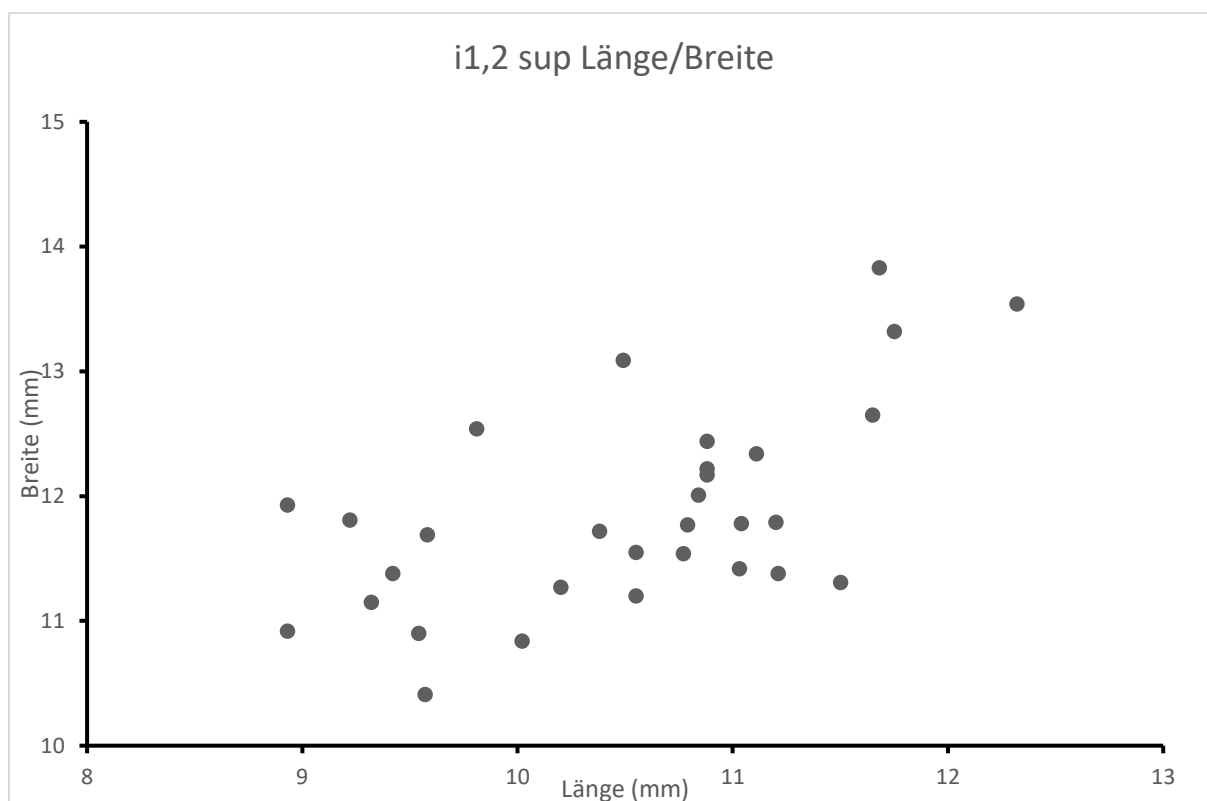


Abbildung 4: Längen-Breiten-Diagramm der 1. und 2. Oberkieferincisivi (I1,2 sup) von *Ursus* aus der Vypustekhöhle

Von den 31 inventarisierten und gemessenen I1,2 sup konnten 25 für die morphologische Untersuchung herangenommen werden, die anderen 6 waren für diesen Zweck zu stark abgenutzt. Für eine statistisch verwertbare Aussage wäre eine Menge von über 40 Stück nötig gewesen.

Tabelle 4: Morphotypen der I1,2 sup von *Ursus* aus der Vypustekhöhle (n. Rabeder 1999)

Morphotyp	d	p0	p1	p2	r0	r1	r2	s0	s1	s2	Index	Stand.	Anzahl
Faktor	0	1	2	3	1,5	2,5	3,5	2	3	4			
Vyp	-	5	11	1	1	1	1	1	1	3	218	68,19	25
GS											319,7	100,00	56

Der Gesamtindex der I1,2 sup liegt deutlich unter dem der Gamssulzenhöhle, die Ausprägung der Fossa lunaris, der Cingulumteilung und die Anzahl der Cingulumhöcker liegen allesamt deutlich unter dem Niveau dieser.

Dritter Oberkieferschneidezahn

Tabelle 5: Messwerte (in mm) der I3 sup von *Ursus* aus der Vypustekhöhle. (Standardwert der Gamssulzenhöhle n. Rabeder 1995)

Vyp I3 sup	Länge	Breite
Mittelwert	17,93	15,49
Anzahl	88	88
Max	21,29	18,48
Min	13,58	11,67
Standardabweichung	1,78	1,50
Standardabweichung %	9,92	9,70
Gamssulzen-Standard	18,72	14,76
Standardisiert	95,76	104,92

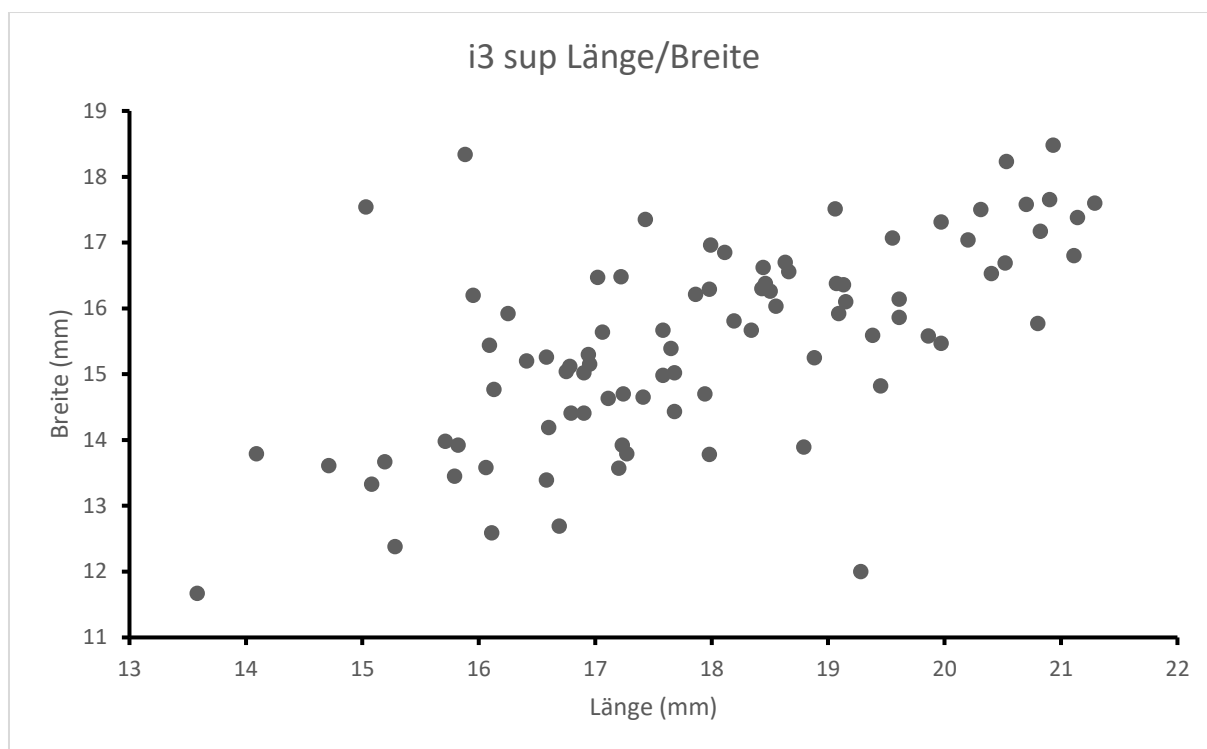


Abbildung 4: Längen-Breiten-Diagramm der 3. Oberkieferincisivi (i3 sup) von *Ursus* aus der Vypustekhöhle

Erster Unterkieferschneidezahn

Tabelle 6: Messwerte (in mm) der i1 inf von *Ursus* aus der Vypustekhöhle. (Standardwert der Gamssulzenhöhle n. Rabeder 1995)

Vyp i1 inf	Länge	Breite
Mittelwert	7,00	9,46
Anzahl	5	5
Max	7,61	10,4
Min	6,54	8,47
Standardabweichung	0,43	0,81
Standardabweichung %	6,13	8,56
Gamssulzen-Standard	6,56	8,78
Standardisiert	106,65	107,70

Die wenigen ersten Unterkieferschneidezähne sind deutlich größer als die der Referenzfauna. Von den 5 Zähnen waren 4 zu stark usiert, um den Morphotyp zu bestimmen.

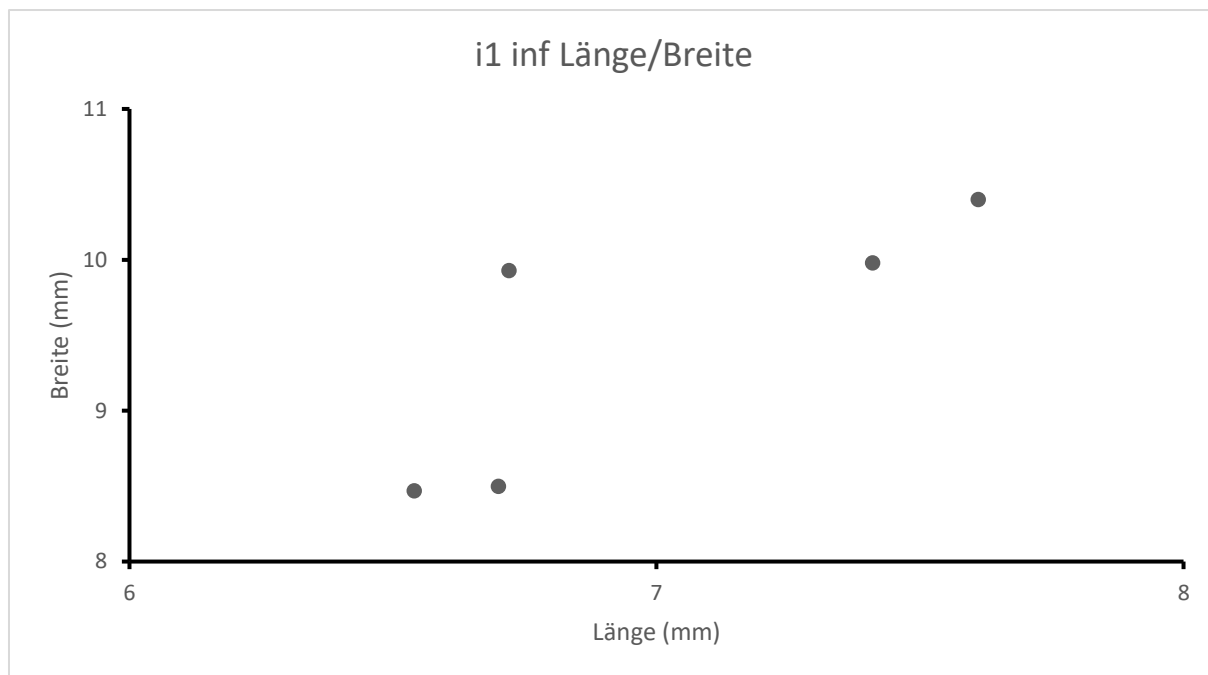


Abbildung 5: Längen/Breiten Diagramm der 1. Unterkieferincisivi (i1 inf) von *Ursus* aus der Vypustekhöhle

Zweiter Unterkieferschneidezahn

Tabelle 7: Messwerte (in mm) der i2 inf von *Ursus* aus der Vypustekhöhle. (Standardwert der Gamssulzenhöhle n. Rabeder 1995)

Vyp i2 inf	Länge	Breite
Mittelwert	10,50	12,09
Anzahl	16	16
Max	12,31	13,71
Min	9,42	10,39
Standardabweichung	0,77	0,80
Standardabweichung %	7,29	6,63
Gamssulzen-Standard	9,58	10,86
Standardisiert	109,62	111,31

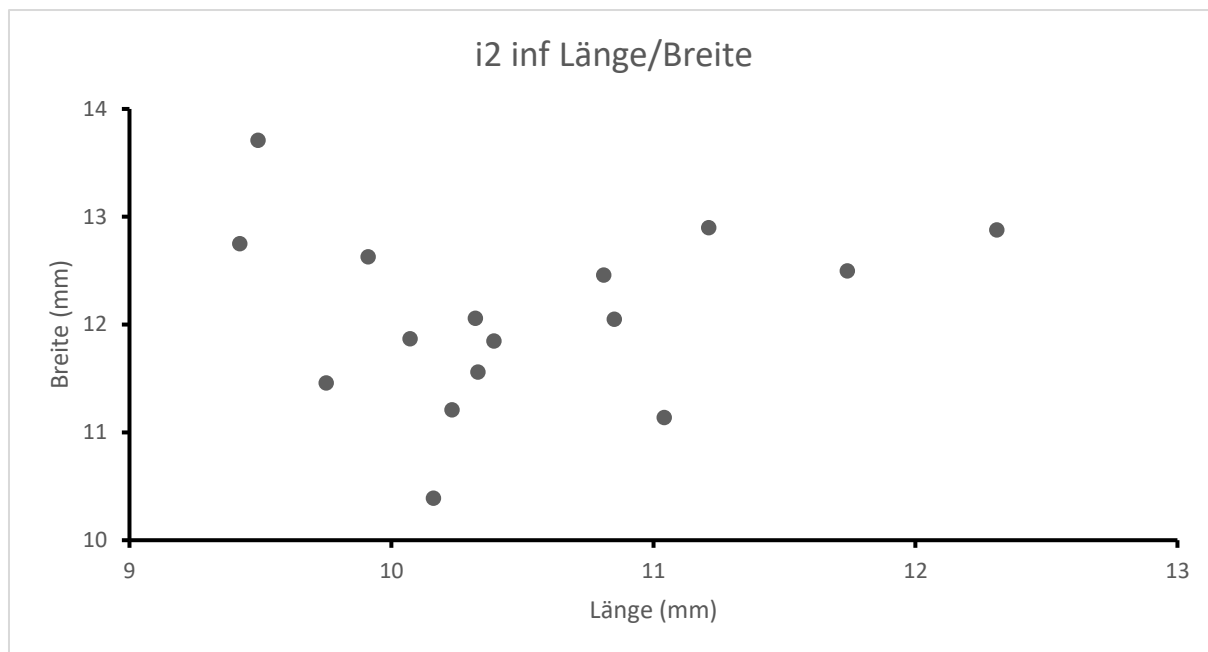


Abbildung 6: Längen/Breiten Diagramm der 2. Unterkieferincisivi (i2 inf) von *Ursus* aus der Vypustekhöhle

Dritter Unterkieferschneidezahn

Tabelle 8: Messwerte (in mm) der i3 inf von *Ursus* aus der Vypustekhöhle. (Standardwert der Gamssulzenhöhle n. Rabeder 1995)

Vyp i3 inf	Länge	Breite
Mittelwert	13,27	12,07
Anzahl	50	50
Max	15,40	14,51
Min	10,37	8,71
Standardabweichung	1,06	1,14
Standardabweichung %	8,02	9,47
Gamssulzen-Standard	13,00	12,20
Standardisiert	102,09	98,92

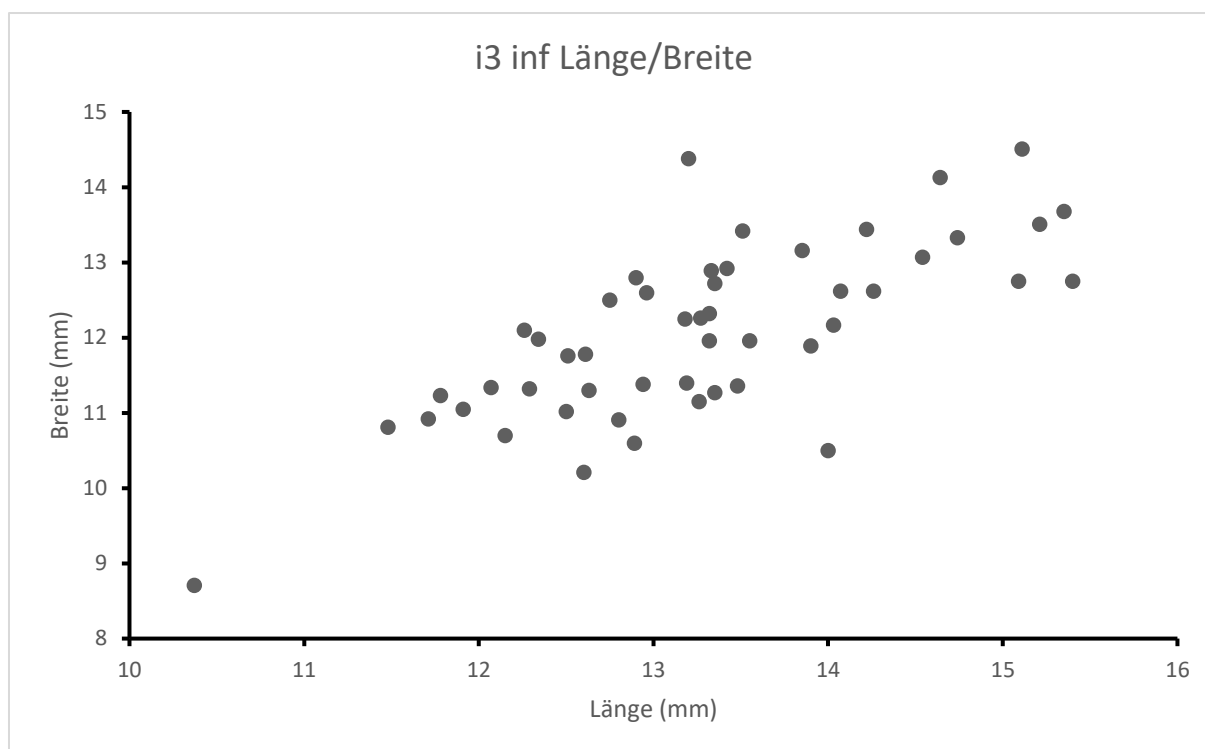


Abbildung 7: Längen/Breiten Diagramm der 3. Unterkieferincisivi (i3 inf) von *Ursus* aus der Vypustekhöhle

Tabelle 9: Morphotypenhäufigkeiten der i3 inf von *Ursus* aus der Vypustekhöhle (n. Rabeder 1999)

Morphotyp	A	B	C	C/D	D	D/E	Index	Stand.	Anzahl
Faktor	0	1	2	2,5	3	3,5			
Vyp	-	1	15	-	20	1	255,41	99,53	37
GS	-	-	19	8	26	-	256,6	100,00	53

Die dritten Unterkieferschneidezähne wiesen alle samt einen mehr oder minder ausgeprägten Sulcus mesialis auf. Sie sind auf der gleichen Entwicklungsstufe wie die Zähne der Gamssulzenhöhle. Eine Besonderheit stellt der Zahn mit dem Morphotyp D/E dar, er besitzt einen zusätzlichen kleinen Höcker am Protoconid.

2. Eckzähne

Tabelle 10: Messwerte (in mm) der gesamten Canini: Länge und Breite der Krone, Gesamthöhe von *Ursus* aus der Vypustekhöhle. (Standardwert der Gamssulzenhöhle n. Rabeder 1995)

Vyp C Krone gesamt	Länge	Breite	Höhe
Mittelwert	24,11	18,17	100,15
Anzahl	70	70	35
Max	32,65	24,43	122,33
Min	17,65	13,61	80,50
Standardabweichung	3,15	2,72	11,74
Standardabweichung %	13,05	14,97	11,72
Gamssulzen-Standard	23,90	17,68	
Standardisiert	100,86	102,77	

Tabelle 11: Messwerte (in mm) der weiblichen Canini von *Ursus* aus der Vypustekhöhle. (Standardwert der Gamssulzenhöhle n. Rabeder 1995)

Vyp C Krone weiblich	Länge	Breite	Höhe
Mittelwert	21,39	15,73	92,36
Anzahl	33	33	19
Max	24,41	17,94	114,55
Min	17,65	13,61	80,50
Standardabweichung	1,41	0,98	7,22
Standardabweichung %	6,58	6,22	7,82
Gamssulzen-Standard	21,13	15,36	
Standardisiert	101,24	102,40	

Tabelle 12: Messwerte (in mm) der männlichen Canini von *Ursus* aus der Vypustekhöhle. (Standardwert der Gamssulzenhöhle n. Rabeder 1995)

Vyp C Krone männlich	Länge	Breite	Höhe
Mittelwert	26,52	20,35	109,41
Anzahl	37	37	16
Max	32,65	24,43	122,33
Min	22,22	16,86	81,98
Standardabweichung	2,13	1,76	9,03
Standardabweichung %	8,03	8,64	8,26
Gamssulzen-Standard	26,45	19,63	
Standardisiert	100,28	103,65	

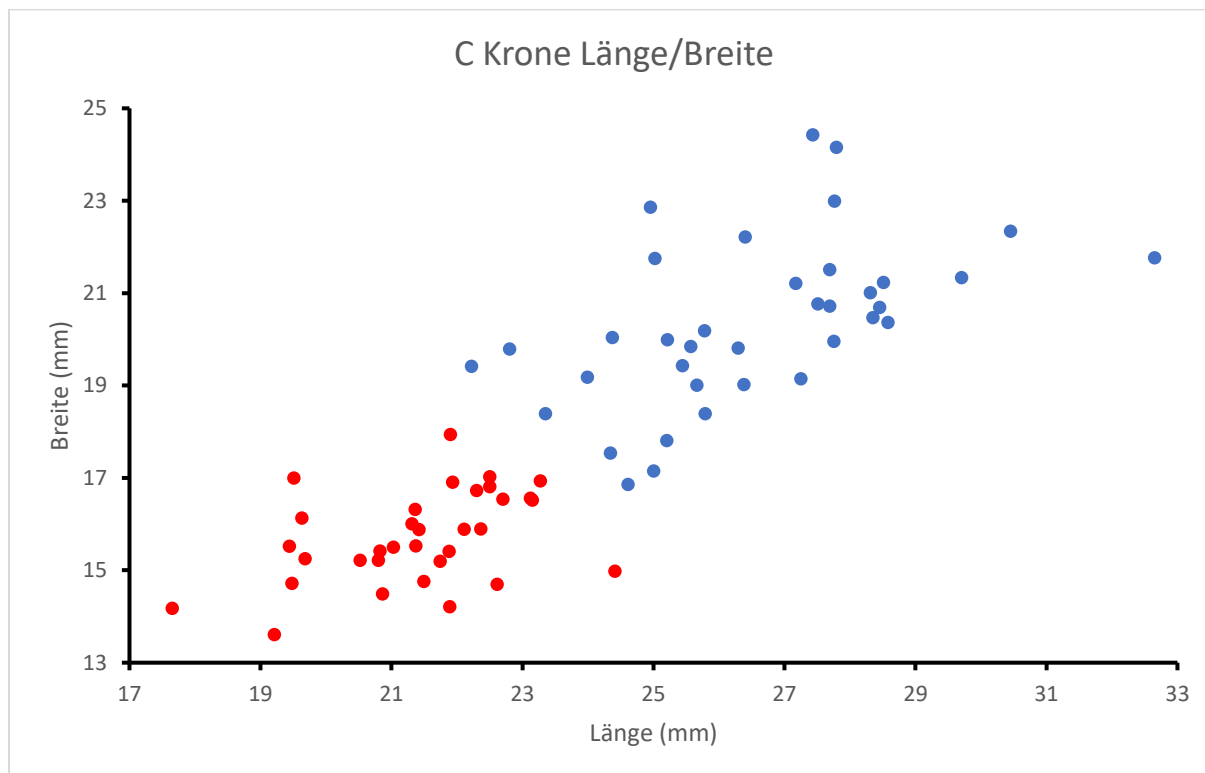


Abbildung 8: Längen/Breiten Diagramm der gesamten Caninus-Kronenwerte von *Ursus* aus der Vypustekhöhle

Die Trennung zwischen männlichen und weiblichen Eckzähnen im Diagramm (Abb. 9) ist nicht eindeutig. Auch eine Gegenüberstellung von Zahnbreite zur Zahnfläche ($L \cdot B$) ergab keine eindeutige Zuordnung.

Tabelle 13: Errechnete Sex Ratio, Sex Index und Sexdimorphismus-Index der Canini

Sex ratio	Sex Index	Sdi Länge	Sdi Breite
89,19	47,14	123,99	129,36

Das Geschlechterverhältnis ist bei den Bären der Vypustekhöhle ausgeglichen. Die Unterschiede zwischen den Geschlechtern sind dagegen vergleichsweise gering.

Tabelle 14: Messwerte (in mm) der Caniniwurzeln von *Ursus* aus der Vypustekhöhle. (Standardwert der Gamssulzenhöhle n. Rabeder 1995)

Vyp C Wurzel	Länge	Breite
Mittelwert	28,78	19,82
Anzahl	42	42
Max	42,83	27,19
Min	18,76	13,11
Standardabweichung	5,70	3,70
Standardabweichung %	19,81	18,69
Gamssulzen-Standard	27,01	18,70
Standardisiert	106,54	105,99

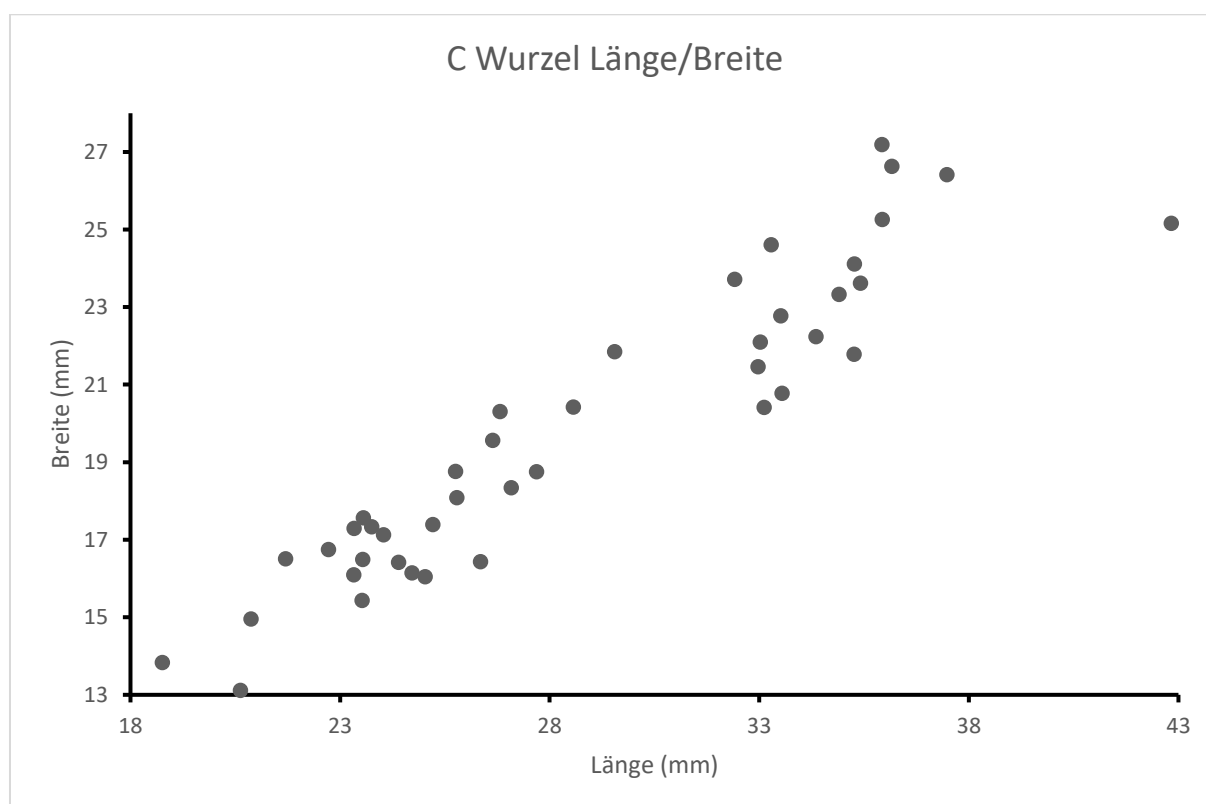


Abbildung 9: Längen/Breiten Diagramm der Caniniwurzeln von *Ursus* aus der Vypustekhöhle

Die Trennung der Geschlechter ist bei den Wurzelmaßen deutlicher zu erkennen als bei den Kronenmaßen. Auch das Geschlechterverhältnis unterscheidet sich, es dominieren Weibchen bei einer Sex Ratio von 147,06.

3. Prämolaren

Vierter Oberkieferprämolare

Tabelle 15: Messwerte (in mm) der P4 sup von *Ursus* aus der Vypustekhöhle. (Standardwert der Gamssulzenhöhle n. Rabeder 1995)

P4 sup	Länge	Breite
Mittelwert	20,41	14,55
Anzahl	23	23
Max	22,38	16,57
Min	18,60	12,29
Standardabweichung	1,03	0,94
Standardabweichung %	5,02	6,44
Gamssulzen-Standard	20,13	14,21
Standardisiert	101,40	102,43

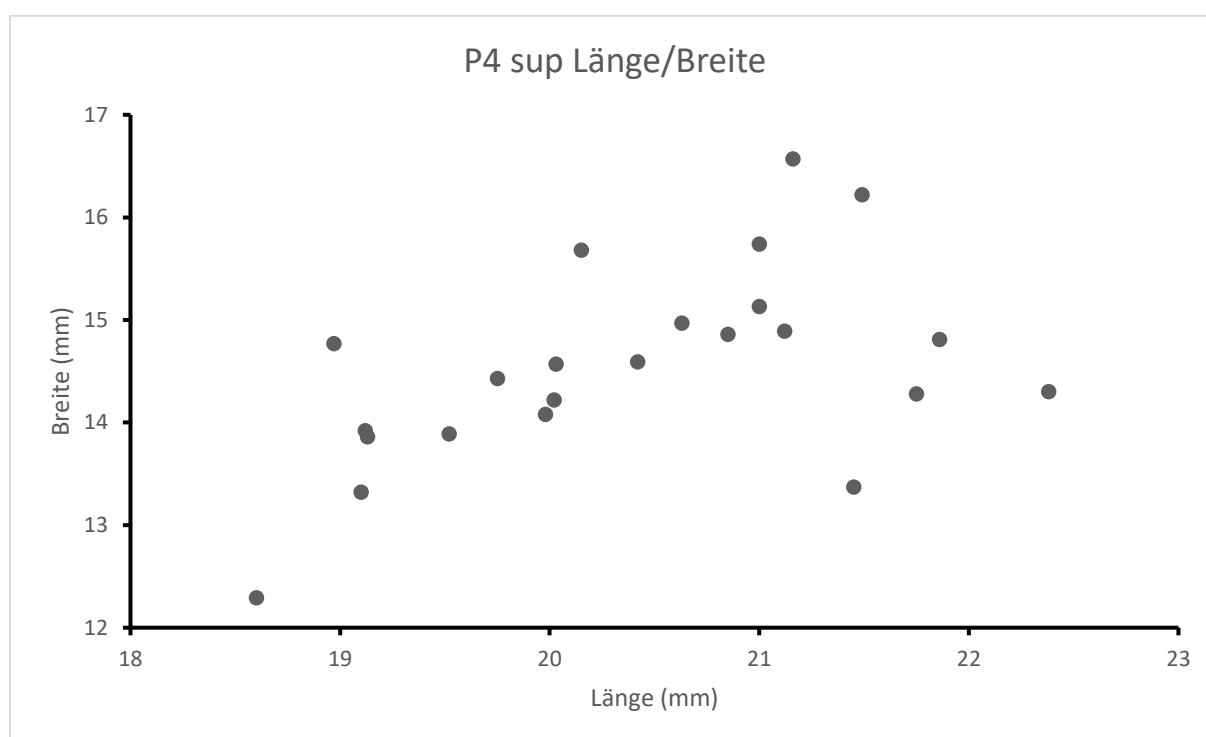


Abbildung 10: Längen/Breiten Diagramm der 4. Oberkieferprämolars (P4 sup) von *Ursus* aus der Vypustekhöhle

Tabelle 16: Morphotypenfrequenzen des P4 sup von *Ursus* aus der Vypustekhöhle (n. Rabeder 1999)

Morphotyp	A	B	B/D	C	D	Index	Stand.	Anzahl
Faktor	0	1	1,5	2	2			
Vyp	12	4	1	2	2	64,29	25,14	21
GS						255,7	100	123

Der P4-Index liegt deutlich unter dem der Referenzfauna. Die meisten Zähne wurden dem ursprünglichsten Morphotyp A zugeteilt, aber die 21 auswertbaren Zähne reichen für eine bedeutende Aussage nicht aus.

Vierter Unterkieferprämolar

Tabelle 17: Messwerte (in mm) der p4 inf von *Ursus* aus der Vypustekhöhle. (Standardwert der Gamssulzenhöhle n. Rabeder 1995)

p4 inf	Länge	Breite
Mittelwert	15,77	10,04
Anzahl	35	35
Max	19,09	11,82
Min	12,03	8,50
Standardabweichung	1,51	0,78
Standardabweichung %	9,57	7,80
Gamssulzen-Standard	15,24	10,32
Standardisiert	103,45	97,25

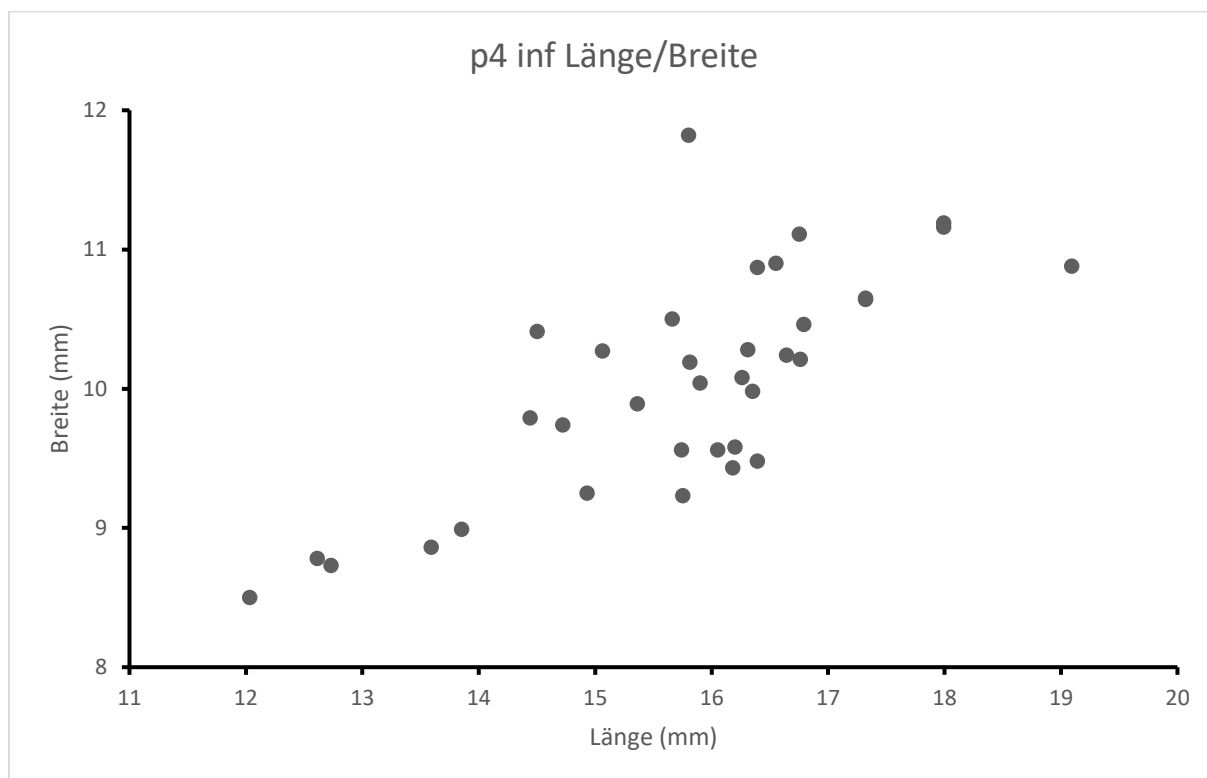


Abbildung 11: Längen/Breiten Diagramm der 4. Unterkieferprämolaren (p4 inf) von *Ursus* aus der Vypustekhöhle

Tabelle 18: Morphotypen der p4 inf von *Ursus* aus der Vypustekhöhle (n. Rabeder 1999)

Morphotyp	B1	C1	C1/D1	D1	C2	Index	Stand.	Anzahl
Faktor	0,5	1	1,25	1,5	2			
Vyp	1	22	3	6	2	115,44	58,24	34
GS						198,2	100	97

Der untere Prämolare ist weniger hoch entwickelt als bei der Referenzfauna, aber bei 34 untersuchten Zähnen ist das Ergebnis statistisch robust.

4. Molaren

Erster Oberkiefermolar

Tabelle 19: Messwerte (in mm) der M1 sup von *Ursus* aus der Vypustekhöhle. (Standardwert der Gamssulzenhöhle n. Rabeder 1995)

M1 sup	Länge	Breite
Mittelwert	28,77	20,04
Anzahl	40	40
Max	32,28	24,58
Min	24,87	15,21
Standardabweichung	1,80	1,64
Standardabweichung %	6,25	8,17
Gamssulzen-Standard	28,73	19,75
Standardisiert	100,84	101,45

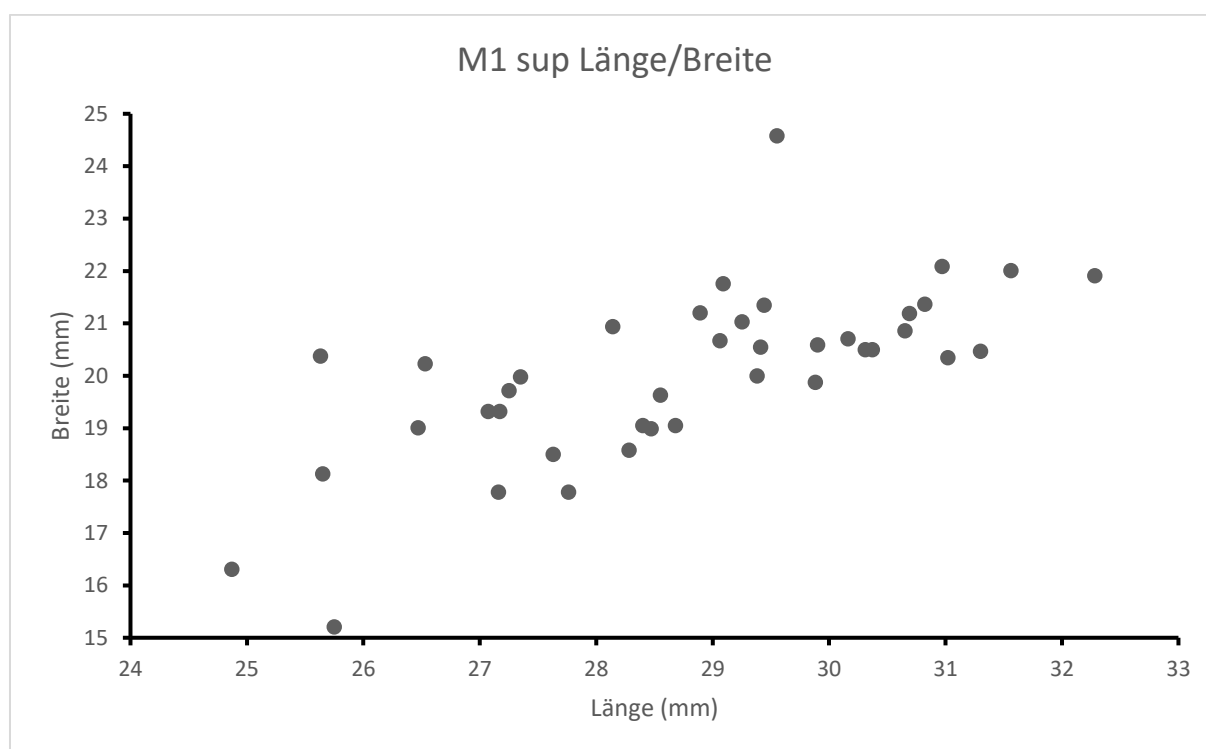


Abbildung 12: Längen/Breiten der 1. Oberkiefermolaren (M1 sup) von *Ursus* aus der Vypustekhöhle

Zweiter Oberkiefermolar

Tabelle 20: Messwerte (in mm) der M2 sup von *Ursus* aus der Vypustekhöhle. (Standardwert der Gamssulzenhöhle n. Rabeder 1995)

M2 sup	Länge	Breite
Mittelwert	45,18	22,78
Anzahl	36	36
Max	52,04	25,89
Min	36,11	20,57
Standardabweichung	3,33	1,19
Standardabweichung %	7,37	5,24
Gamssulzen-Standard	44,40	22,55
Standardisiert	101,76	101,02

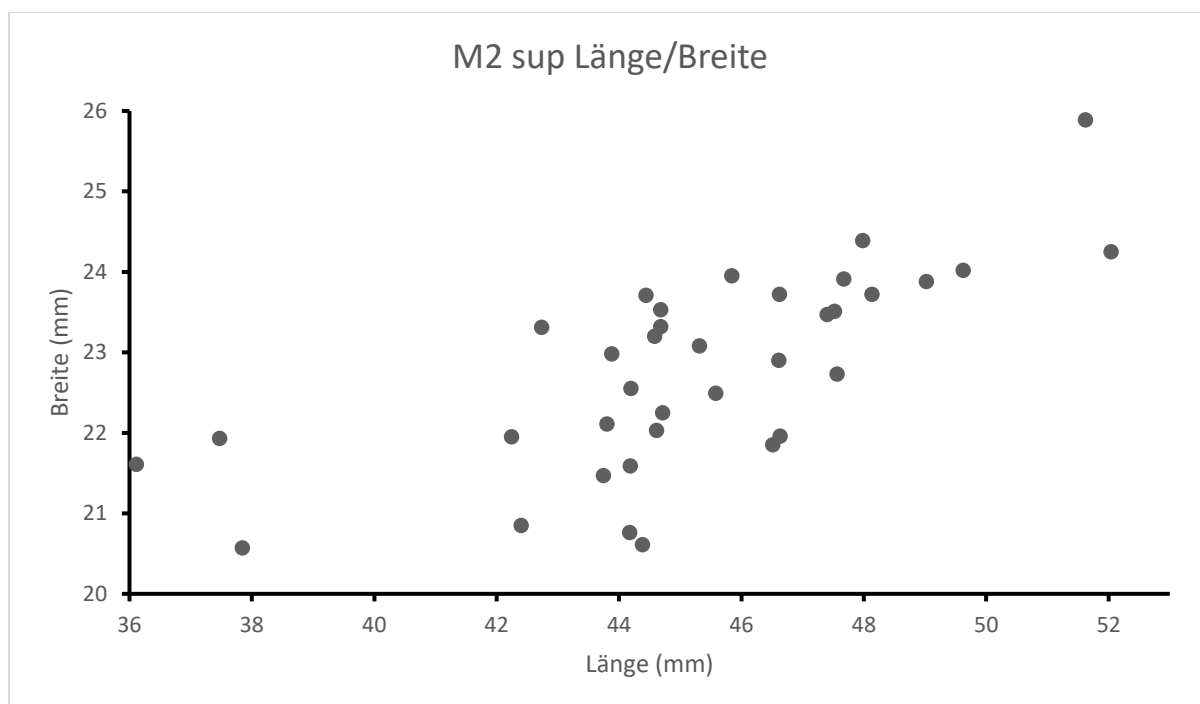


Abbildung 13: Längen/Breiten Diagramm der 2. Oberkiefermolaren (M2 sup) von *Ursus* aus der Vypustekhöhle

Erster Unterkiefermolar

Tabelle 21: Messwerte in (mm) der m1 inf von *Ursus* aus der Vypustekhöhle. (Standardwert der Gamssulzenhöhle n. Rabeder 1995)

m1 inf	Länge	Breite
Mittelwert	29,68	14,31
Anzahl	37	37
Max	34,98	18,77
Min	25,93	12,79
Standardabweichung	1,78	1,18
Standardabweichung %	6,01	8,23
Gamssulzen-Standard	30,22	14,50
Standardisiert	98,20	98,67

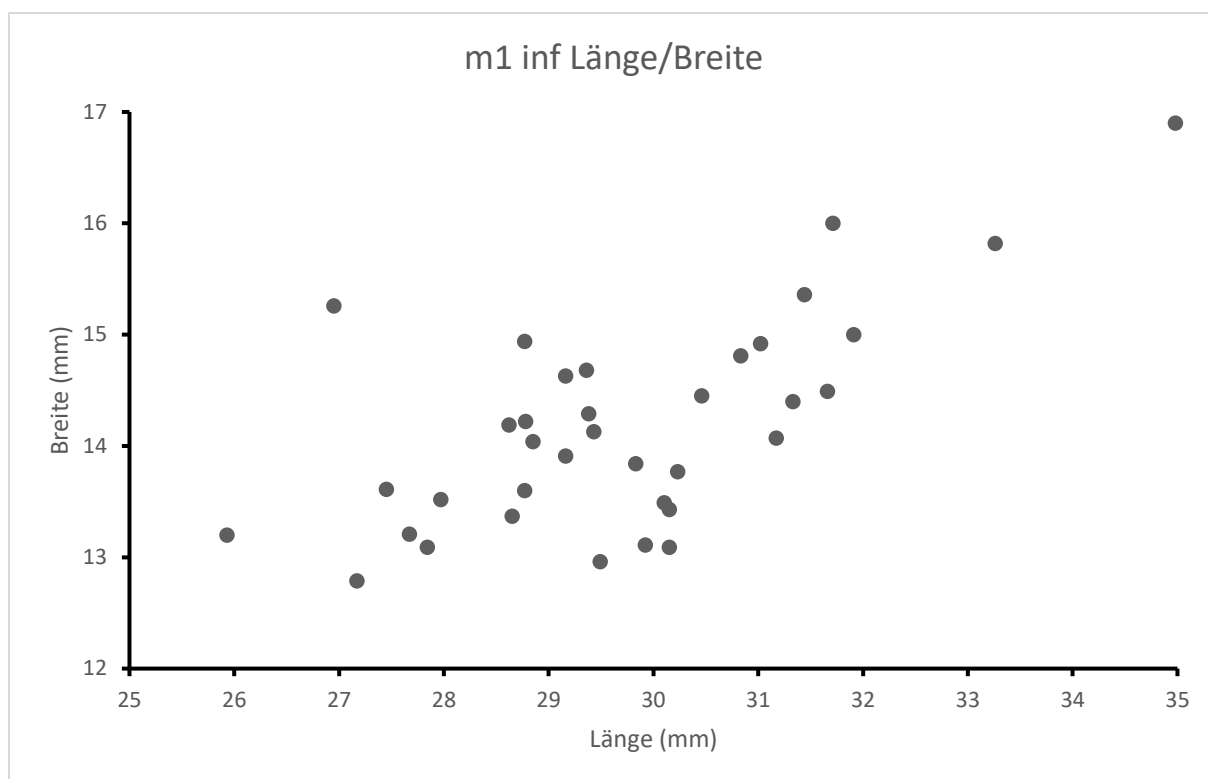


Abbildung 14: Längen/Breiten Diagramm der 1. Unterkiefermolaren (m1 inf) von *Ursus* aus der Vypustekhöhle

Zweiter Unterkiefermolar

Tabelle 22: Messwerte (in mm) der m2 inf von *Ursus* aus der Vypustekhöhle. (Standardwert der Gamssulzenhöhle n. Rabeder 1995)

m2 inf	Länge	Breite
Mittelwert	30,01	17,68
Anzahl	59	59
Max	35,80	20,56
Min	25,43	15,13
Standardabweichung	1,94	1,17
Standardabweichung %	6,48	6,63
Gamssulzen-Standard	30,62	18,25
Standardisiert	98,00	96,89

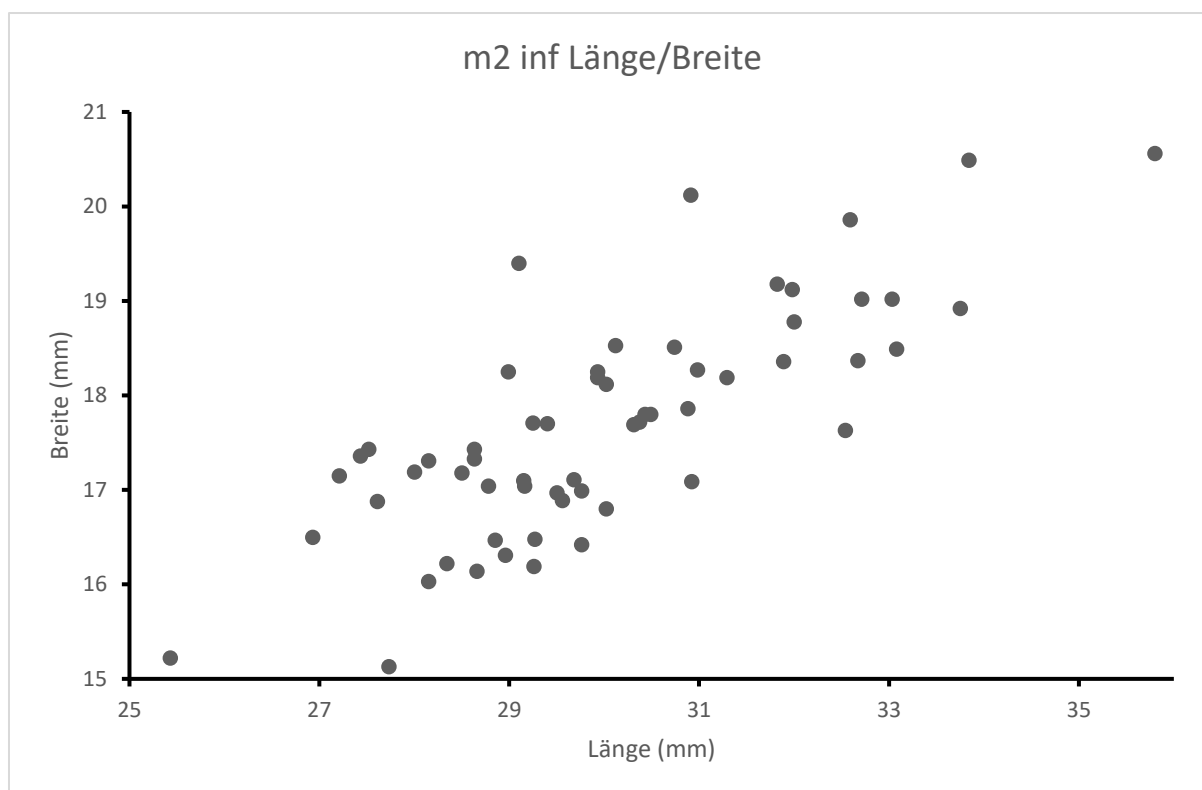


Abbildung 15: Längen/Breiten Diagramm der 2. Unterkiefermolaren (m2 inf) von *Ursus* aus der Vypustekhöhle

Tabelle 23 Morphotypen der m2 inf von *Ursus* aus der Vypustekhöhle (n. Rabeder 1999)

Morphotyp	B	B/C	C	C/D	D	Index	Stand.	Anzahl
Faktor	1	1,5	2	2,5	3			
Vyp	14	0	10	2	4	170,0	91,74	30
GS	23	28	41	6	1	185,3	100	119

Der m2-Enthypoconidindex ist nur unwesentlich niedriger als jener der Referenzfauna der Gamssulzenhöhle. Mit 30 auswertbaren Zähnen konnte die statistische Relevanz knapp erreicht werden.

Dritter Unterkiefermolar

Tabelle 24: Messwerte (in mm) der m3 inf von *Ursus* aus der Vypustekhöhle. (Standardwert der Gamssulzenhöhle n. Rabeder 1995)

m3 inf	Länge	Breite
Mittelwert	26,32	19,32
Anzahl	38	38
Max	30,26	22,71
Min	22,36	15,94
Standardabweichung	2,04	1,44
Standardabweichung %	7,74	7,44
Gamssulzen-Standard	27,56	19,11
Standardisiert	95,50	101,09

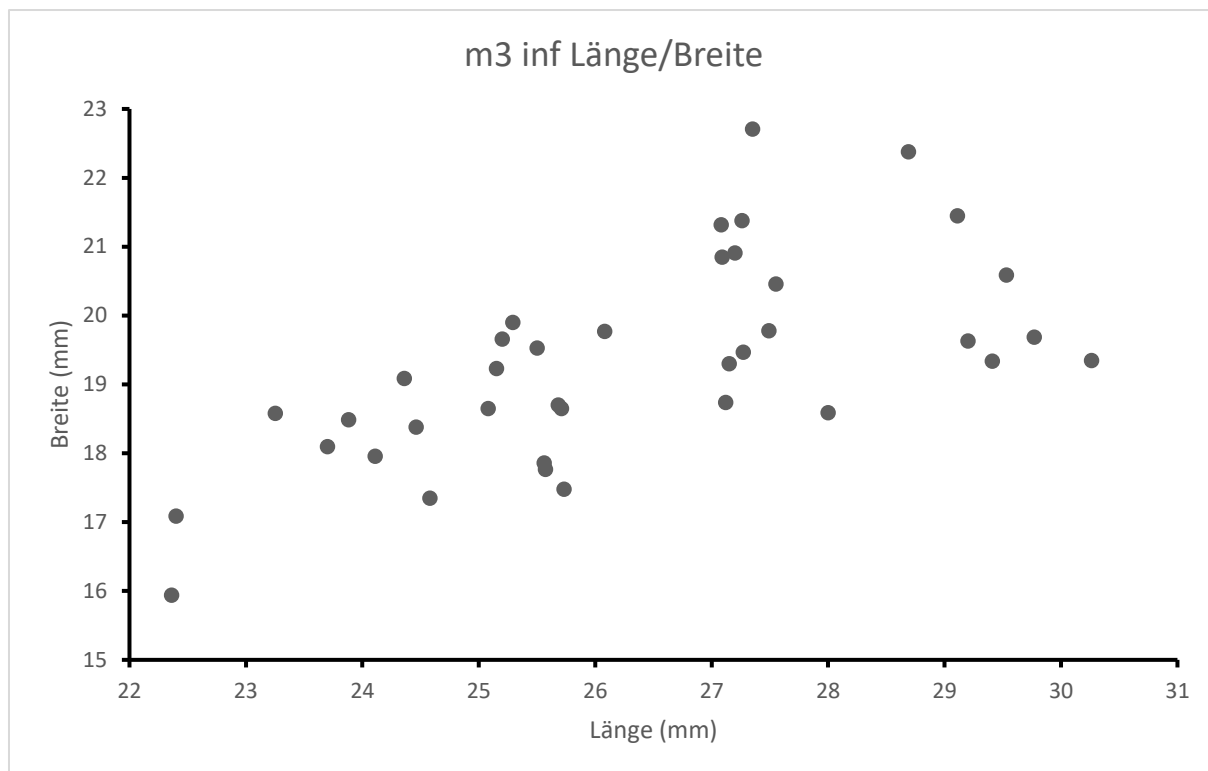


Abbildung 16: Längen/Breiten Diagramm der 3. Unterkiefermolaren (m3 inf) von *Ursus* aus der Vypustekhöhle

5. Metapodia

Metrik nach Withalm (2001)

6. Metacarpalia

Erster Mittelhandknochen

Tabelle 25: Messwerte (in mm) der Mc1 von *Ursus* aus der Vypustekhöhle. (Standardwert der Gamssulzenhöhle n. Rabeder 1995)

Vyp Mc1	Länge	Breite	Plumpheitsindex
Mittelwert	66,78	19,42	29,08
Anzahl	87	87	87
Max	93,95	23,43	33,72
Min	52,76	14,94	20,73
Standardabweichung	6,47	1,83	2,09
Standardabweichung %	9,68	9,43	7,18
Gamssulzen-Standard	63,5	19,3	30,39
Standardisiert	105,16	100,60	95,68

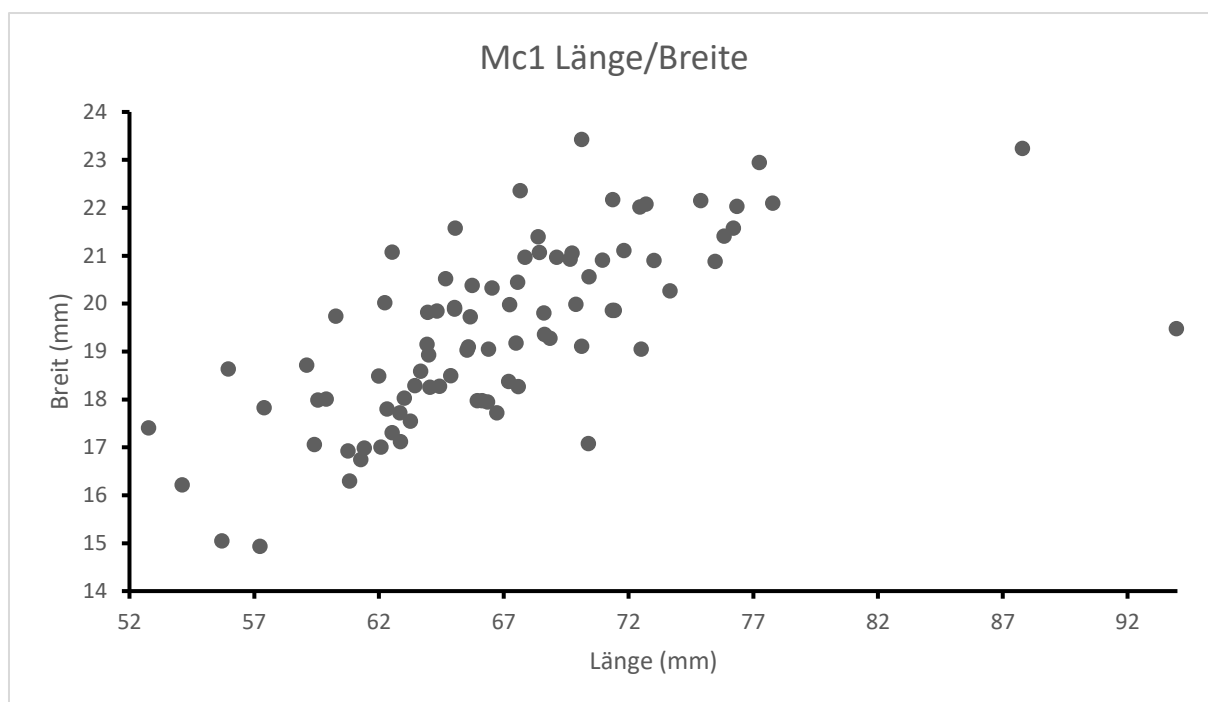


Abbildung 17: Längen/Breiten Diagramm des 1. Mittelhandknochens (Mc1) von *Ursus* der Vypustekhöhle

Zweiter Mittelhandknochen

Tabelle 26: Messwerte (in mm) der Mc2 von *Ursus* aus der Vypustekhöhle. (Standardwert der Gamssulzenhöhle n. Rabeder 1995)

Vyp Mc2	Länge	Breite	Plumpheitsindex
Mittelwert	78,86	25,68	32,56
Anzahl	34	34	34
Max	91,03	29,96	35,73
Min	63,63	20,75	28,88
Standardabweichung	7,12	2,51	1,47
Standardabweichung %	9,03	9,77	4,52
Gamssulzen-Standard	73,7	25,3	34,33
Standardisiert	107,00	101,50	94,86

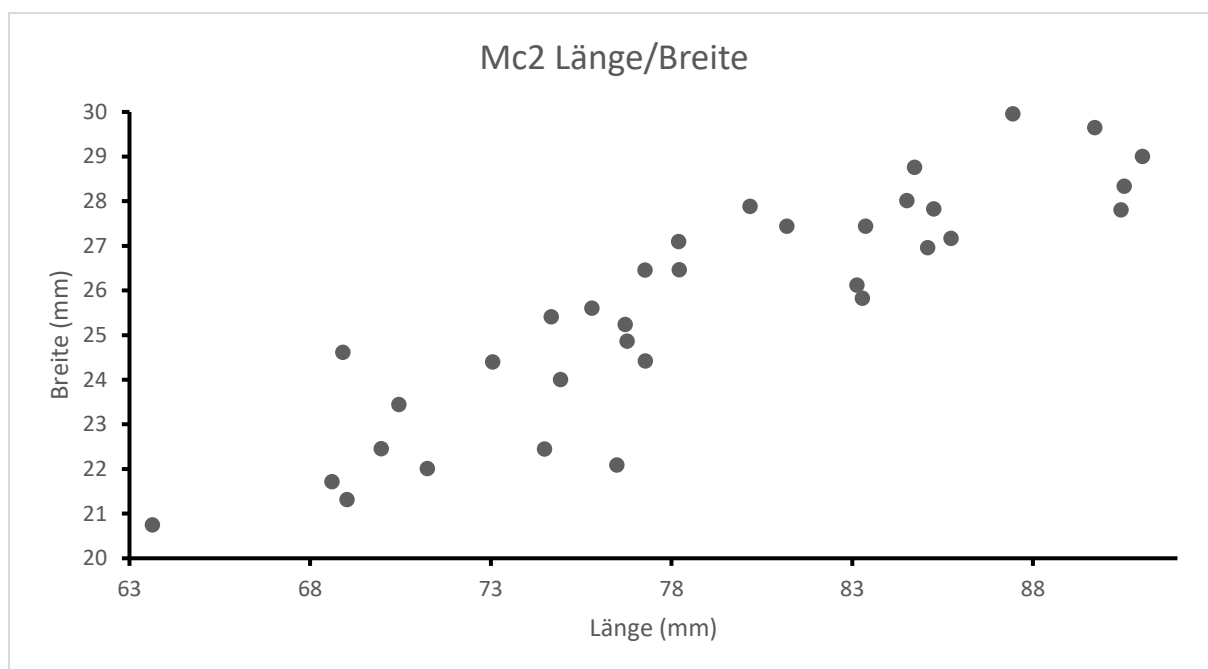


Abbildung 18: Längen/Breiten Diagramm des 2. Mittelhandknochens (Mc2) von *Ursus* aus der Vypustekhöhle

Dritter Mittelhandknochen

Tabelle 27: Messwerte (in mm) der Mc3 von *Ursus* aus der Vypustekhöhle. (Standardwert der Gamssulzenhöhle n. Rabeder 1995)

Vyp Mc3	Länge	Breite	Plumpheitsindex
Mittelwert	81,77	25,40	31,06
Anzahl	46	46	46
Max	95,23	30,17	35,18
Min	67,52	19,40	26,17
Standardabweichung	6,88	2,42	1,50
Standardabweichung %	8,42	9,54	4,84
Gamssulzen-Standard	79,8	26,5	33,21
Standardisiert	102,47	95,85	93,53

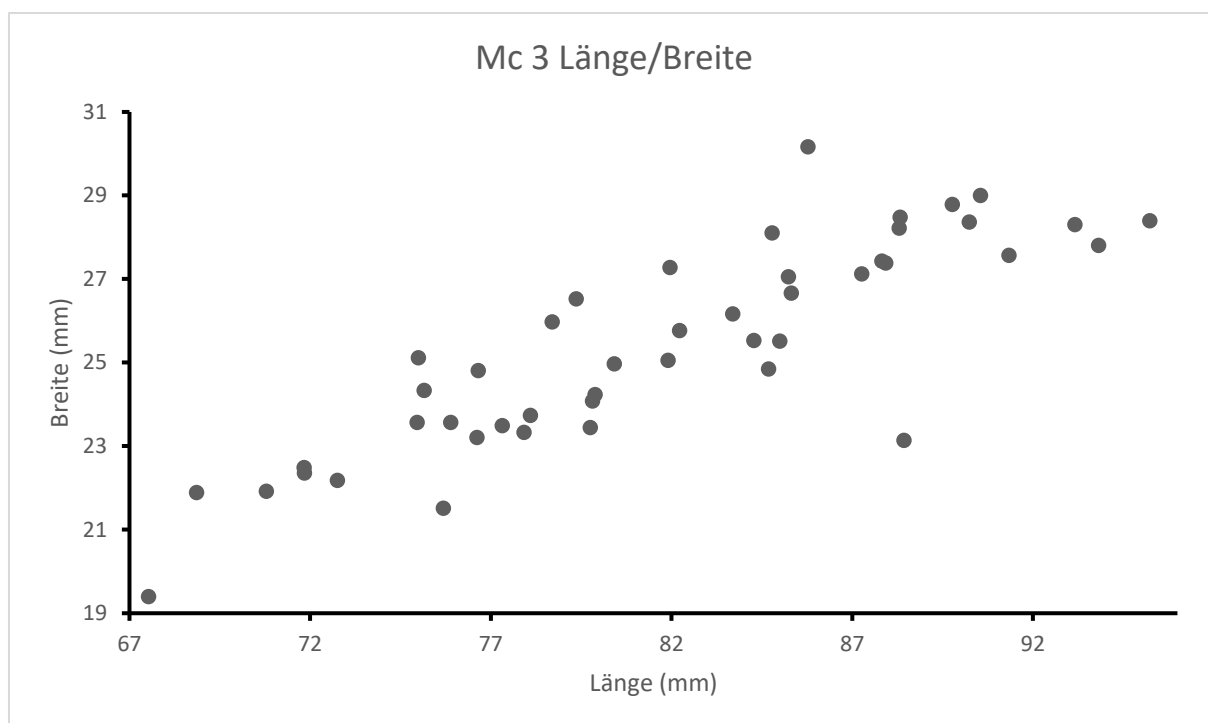


Abbildung 19: Längen/Breiten Diagramm des 3. Mittelhandknochens (Mc3) von *Ursus* aus der Vypustekhöhle

Vierter Mittelhandknochen

Tabelle 28: Messwerte (in mm) der Mc4 von *Ursus* aus der Vypustekhöhle. (Standardwert der Gamssulzenhöhle n. Rabeder 1995)

Vyp Mc4	Länge	Breite	Plumpheitsindex
Mittelwert	85,97	28,27	32,88
Anzahl	40	40	40
Max	100,91	35,26	36,42
Min	65,89	21,61	29,76
Standardabweichung	8,59	3,18	1,56
Standardabweichung %	9,99	11,24	4,75
Gamssulzen-Standard	83,6	28,0	33,49
Standardisiert	102,83	100,95	98,18

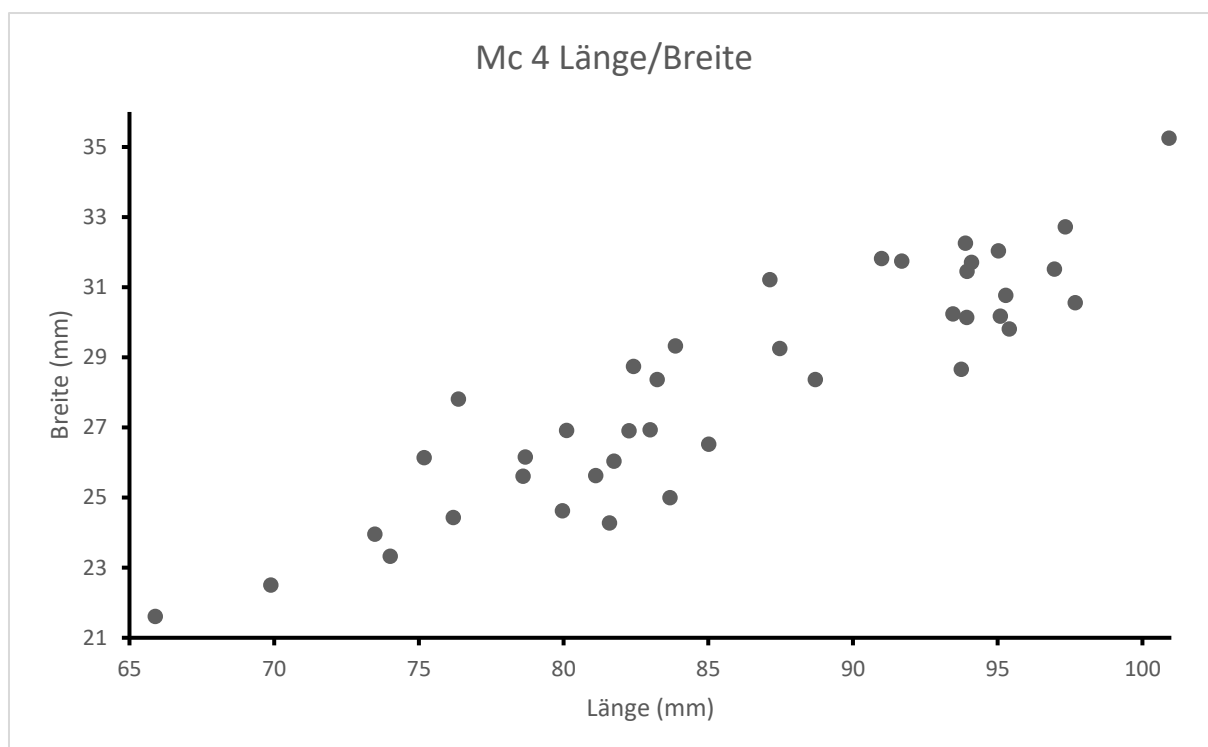


Abbildung 20: Längen/Breiten Diagramm des 4. Mittelhandknochens (Mc4) von *Ursus* aus der Vypustekhöhle

Fünfter Mittelhandknochen

Tabelle 29: Messwerte (in mm) der Mc5 von *Ursus* aus der Vypustekhöhle. (Standardwert der Gamssulzenhöhle n. Rabeder 1995)

Vyp Mc5	Länge	Breite	Plumpheitsindex
Mittelwert	85,32	29,50	34,57
Anzahl	45	45	45
Max	98,04	36,23	40,59
Min	66,37	23,76	29,57
Standardabweichung	7,50	3,04	1,93
Standardabweichung %	8,79	10,30	5,59
Gamssulzen-Standard	82,5	29,2	35,39
Standardisiert	103,41	101,01	97,68

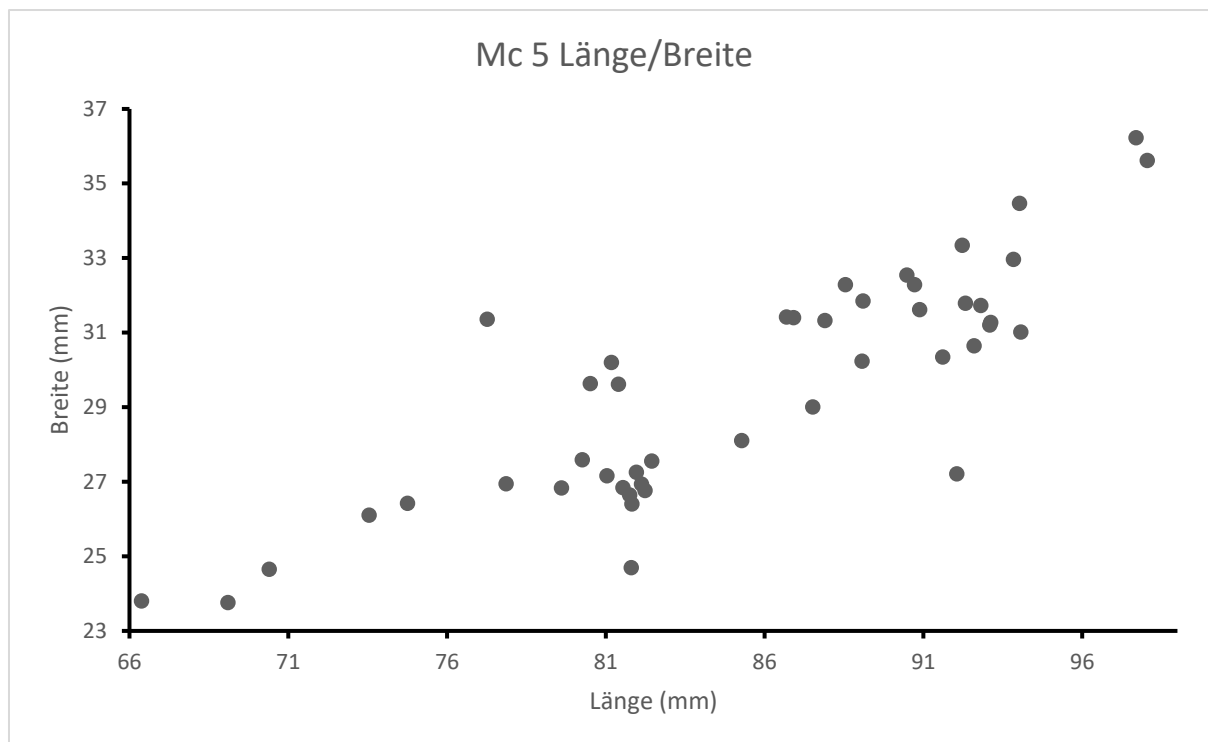


Abbildung 21: Längen/Breiten Diagramm des 5. Mittelhandknochens (Mc5) von *Ursus* aus der Vypustekhöhle

7. Metatarsalia

Erster Mittelfußknochen

Tabelle 30: Messwerte (in mm) der mt1 von *Ursus* aus der Vypustekhöhle. (Standardwert der Gamssulzenhöhle n. Rabeder 1995)

Vyp mt1	Länge	Breite	Plumpheitsindex
Mittelwert	56,55	17,08	30,20
Anzahl	38	38	38
Max	68,37	21,40	39,31
Min	42,66	12,10	21,57
Standardabweichung	4,82	2,21	2,87
Standardabweichung %	8,53	12,94	9,51
Gamssulzen-Standard	53,1	17,7	33,33
Standardisiert	106,51	96,48	90,60

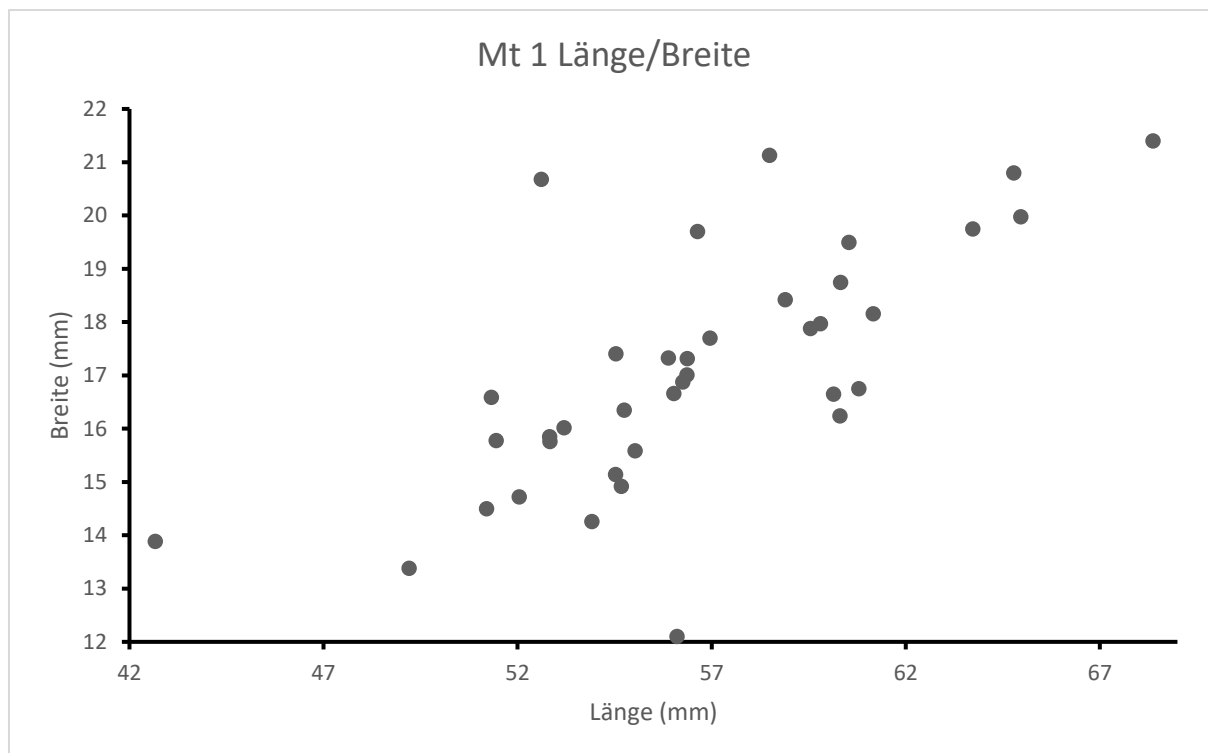


Abbildung 22: Längen/Breiten Diagramm des 1. Mittelfußknochens (mt1) von *Ursus* aus der Vypustekhöhle

Zweiter Mittelfußknochen

Tabelle 31: Messwerte (in mm) der mt2 von *Ursus* aus der Vypustekhöhle. (Standardwert der Gamssulzenhöhle n. Rabeder 1995)

Vyp mt2	Länge	Breite	Plumpheitsindex
Mittelwert	70,35	20,96	29,79
Anzahl	60	60	60
Max	81,12	24,55	36,41
Min	53,26	16,68	25,88
Standardabweichung	5,42	1,97	2,10
Standardabweichung %	7,71	9,42	7,05
Gamssulzen-Standard	67,3	21,3	31,65
Standardisiert	104,54	98,38	94,11

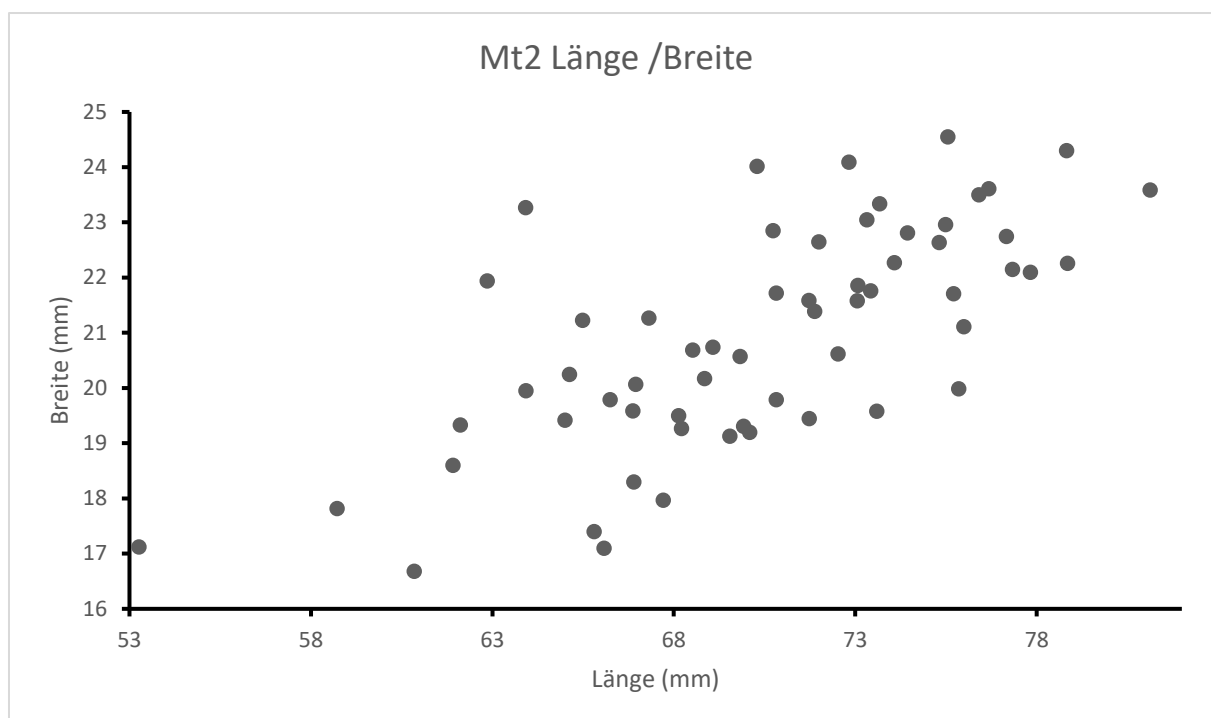


Abbildung 23: Längen/Breiten Diagramm des 2. Mittelfußknochens (mt2) von *Ursus* aus der Vypustekhöhle

Dritter Mittelfußknochen

Tabelle 32: Messwerte (in mm) der mt3 von *Ursus* aus der Vypustekhöhle. (Standardwert der Gamssulzenhöhle n. Rabeder 1995)

Vyp mt3	Länge	Breite	Plumpheitsindex
Mittelwert	81,05	22,79	28,11
Anzahl	59	59	59
Max	95,45	27,43	32,05
Min	70,51	18,62	22,06
Standardabweichung	6,44	2,13	2,19
Standardabweichung %	7,95	9,33	7,80
Gamssulzen-Standard	77,3	23,4	30,27
Standardisiert	104,86	97,38	92,88

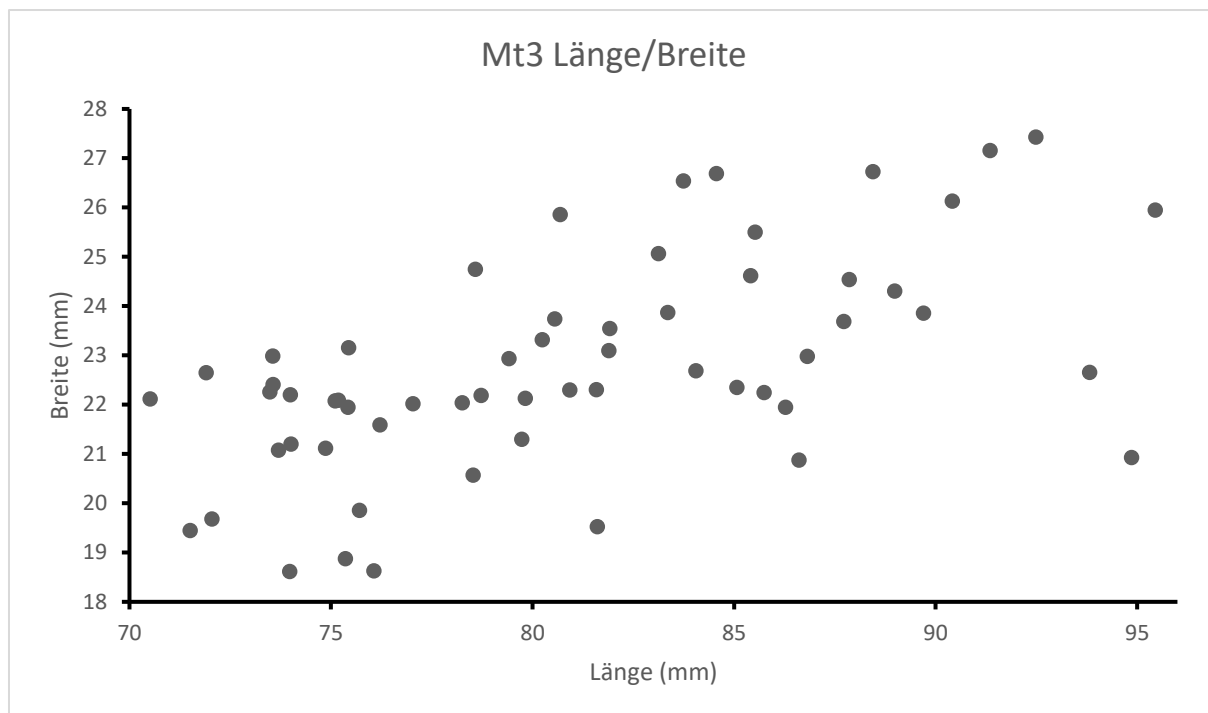


Abbildung 24: Längen/Breiten Diagramm des 3. Mittelfußknochens (mt3) von *Ursus* aus der Vypustekhöhle

Vierter Mittelfußknochen

Tabelle 33: Messwerte (in mm) der mt4 von *Ursus* aus der Vypustekhöhle. (Standardwert der Gamssulzenhöhle n. Rabeder 1995)

Vyp mt4	Länge	Breite	Plumpheitsindex
Mittelwert	90,49	25,29	27,94
Anzahl	38	38	38
Max	103,65	29,33	31,79
Min	75,27	20,67	24,57
Standardabweichung	7,49	2,32	1,49
Standardabweichung %	8,27	9,19	5,32
Gamssulzen-Standard	84,3	24,5	29,06
Standardisiert	107,35	103,21	96,15

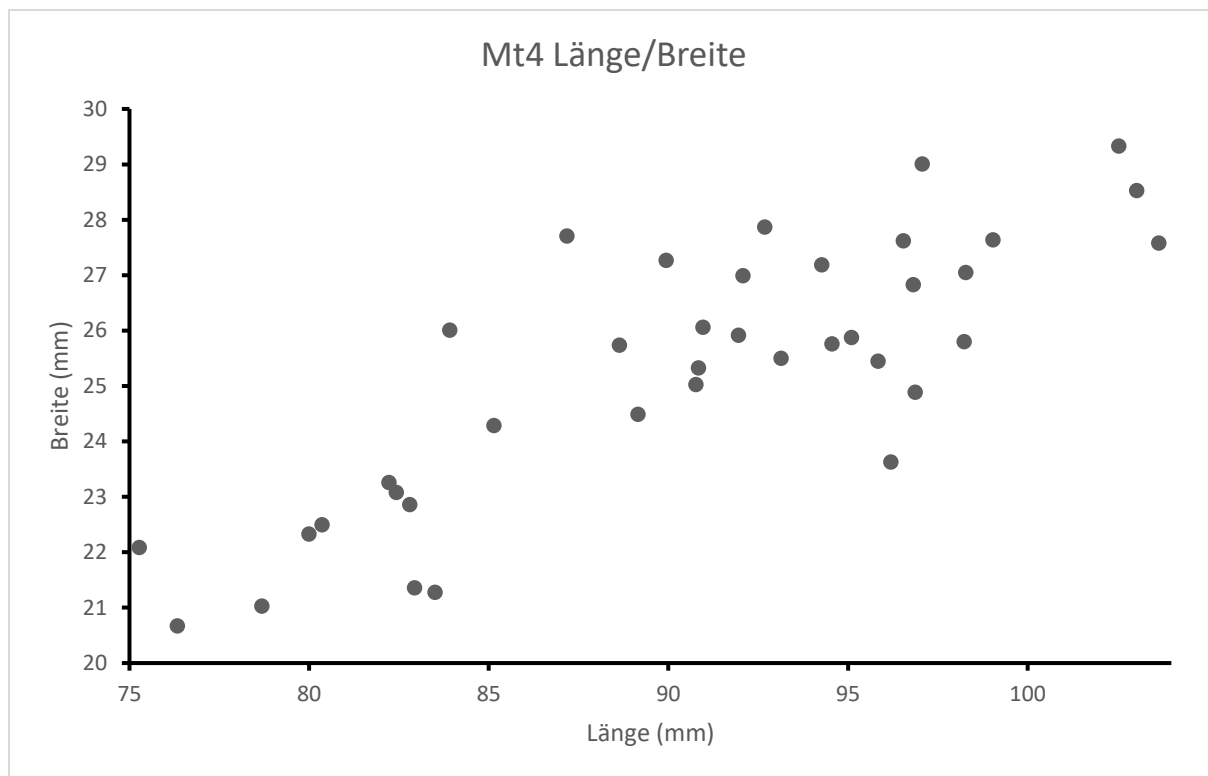


Abbildung 25: Längen/Breiten Diagramm des 4. Mittelfußknochens (mt4) von *Ursus* aus der Vypustekhöhle

Fünfter Mittelfußknochen

Tabelle 34: Messwerte (in mm) der mt5 von *Ursus* aus der Vypustekhöhle. (Standardwert der Gamssulzenhöhle n. Rabeder 1995)

Vyp mt5	Länge	Breite	Plumpheitsindex
Mittelwert	89,04	24,30	27,29
Anzahl	50	50	50
Max	110,50	29,83	32,27
Min	71,95	19,06	22,79
Standardabweichung	7,48	2,57	2,17
Standardabweichung %	8,40	10,58	7,97
Gamssulzen-Standard	85,7	24,4	28,47
Standardisiert	103,90	99,60	95,87

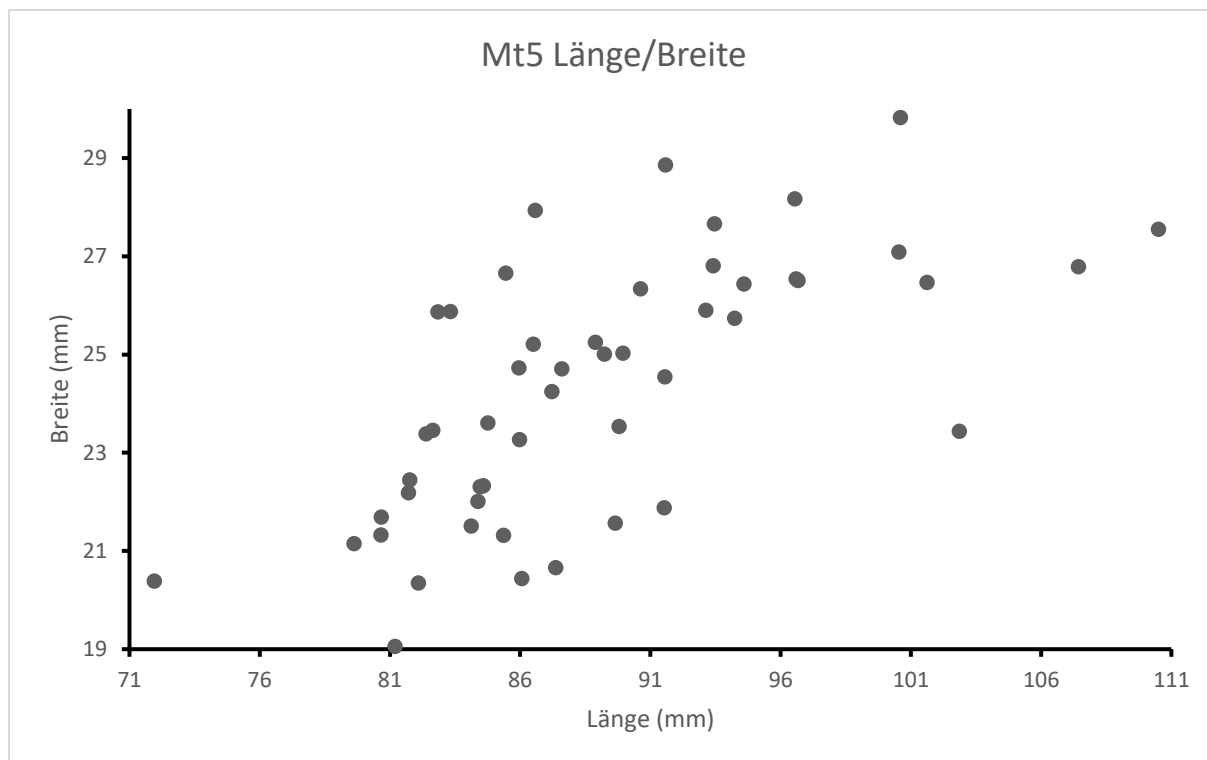


Abbildung 26: Längen/Breiten Diagramm des 5. Mittelfußknochens (mt5) von *Ursus* aus der Vypustekhöhle

Tabelle 35: Standardisierten Mittelwerte aller Metapodien (Standardwert der Gamssulzenhöhle n. Rabeder 1995)

	Standardisierte Länge	Standardisierte Breite	Standardisierter Plumpheitsindex
Metacarpalia	104,18	99,98	95,99
Metatarsalia	105,43	99,01	93,92
Metapodien gesamt	104,80	99,50	94,95

6. Vergleiche

1. Vergleiche mit der Referenzfauna Gamssulzenhöhle

Die standardisierten Mittelwerte der Zahnängen und -breiten, der errechneten Indices der Zähne sowie die Länge, Breite und Plumpheitsindex der Metapodien wurden mit denen der Referenzfauna der Gamssulzenhöhle verglichen. Die Werte der Elemente, die in nicht ausreichender Menge (weniger als 20 Stück, 40 für i1,2 sup) vorhanden waren, wurden für den Vergleich nicht verwendet. Dies betrifft die beiden inneren Schneidezähne im Ober- sowie im Unterkiefer.

Zahnlängen

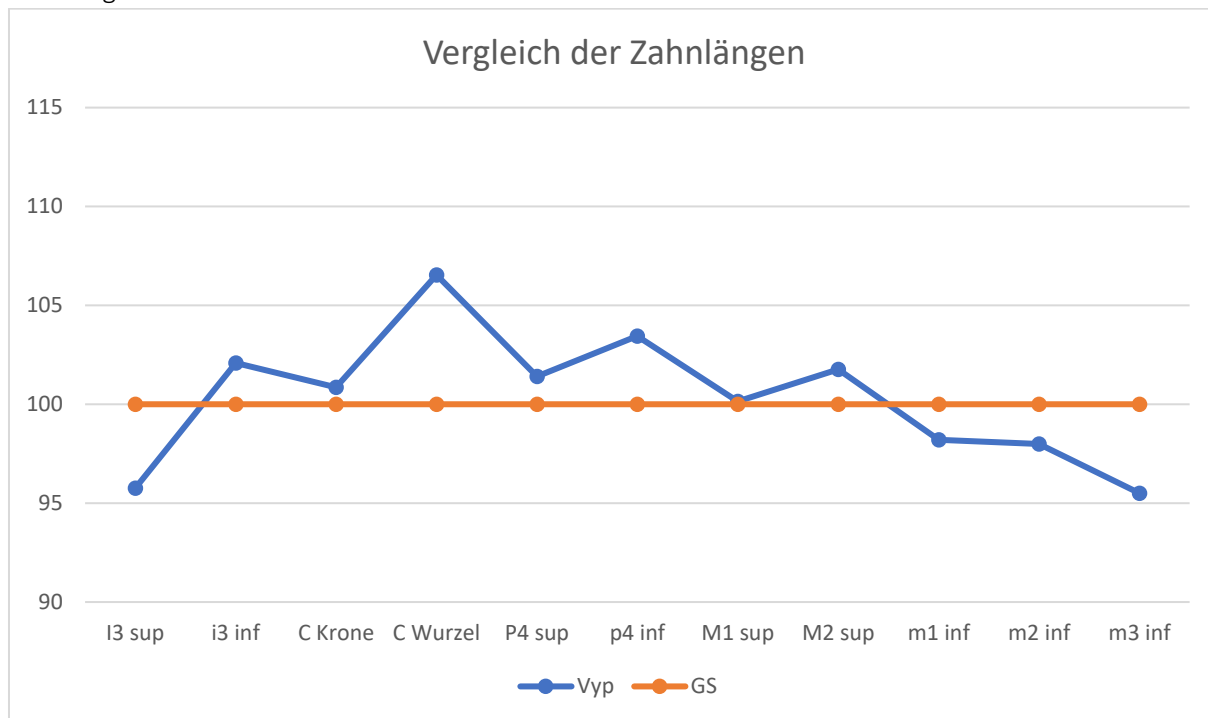


Abbildung 27: Mittelwerte der standardisierten Zahnlängen um Vergleich mit denen der Gamssulzenhöhle

Die Werte für des i1 inf, i2 inf und der i1, 2 sup sind aufgrund der geringen Stückzahlen statistisch nicht aussagekräftig. Der I3 sup ist deutlich kürzer die der Referenzfauna. Die Länge der Eckzähne ist mit denen der Bären aus der Gamssulzenhöhle beinahe identisch, die Wurzeln sind dafür aber merklich größer. Der i3 inf und die Oberkieferbackenzähne sind nur unwesentlich größer als die der Referenzfauna. Der p4 inf ist um 3% länger, die Unterkiefermolaren sind dafür aber merklich kürzer.

Zahnbreiten

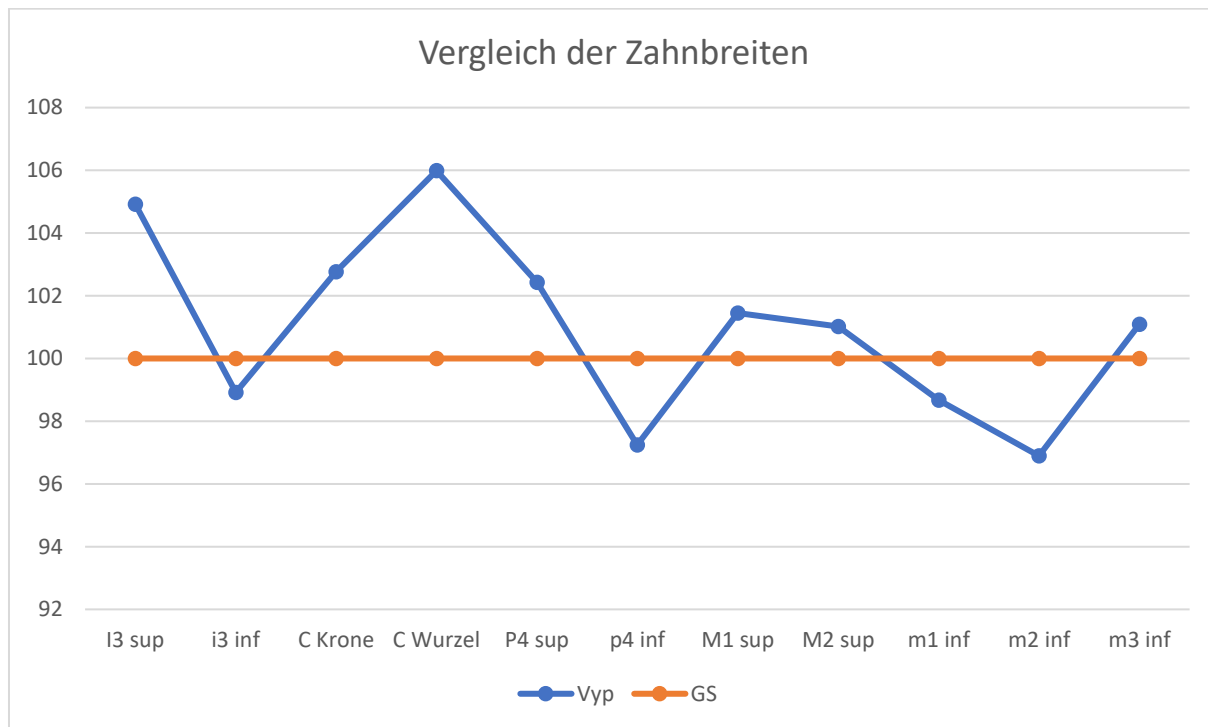


Abbildung 28: Mittelwerte der standardisierten Zahnbreiten im Vergleich mit denen der Gamssulzenhöhle

Der dritte Oberkieferschneidezahn ist in dieser Dimension im Vergleich im selben Maße breiter als er kürzer ist. Sein Pendant im Unterkiefer ist nur minimal kleiner. Der Caninus ist an der Krone etwas breiter, die Wurzel ist ähnlich größer als bei der Länge. Die Oberkieferbackenzähne sind allesamt ein wenig breiter als die der Vergleichsfauna. Die Backenzähne des Unterkiefers sind, mit der Ausnahme des m3 inf, ein wenig schmaler.

Morphologische Indices der Zähne

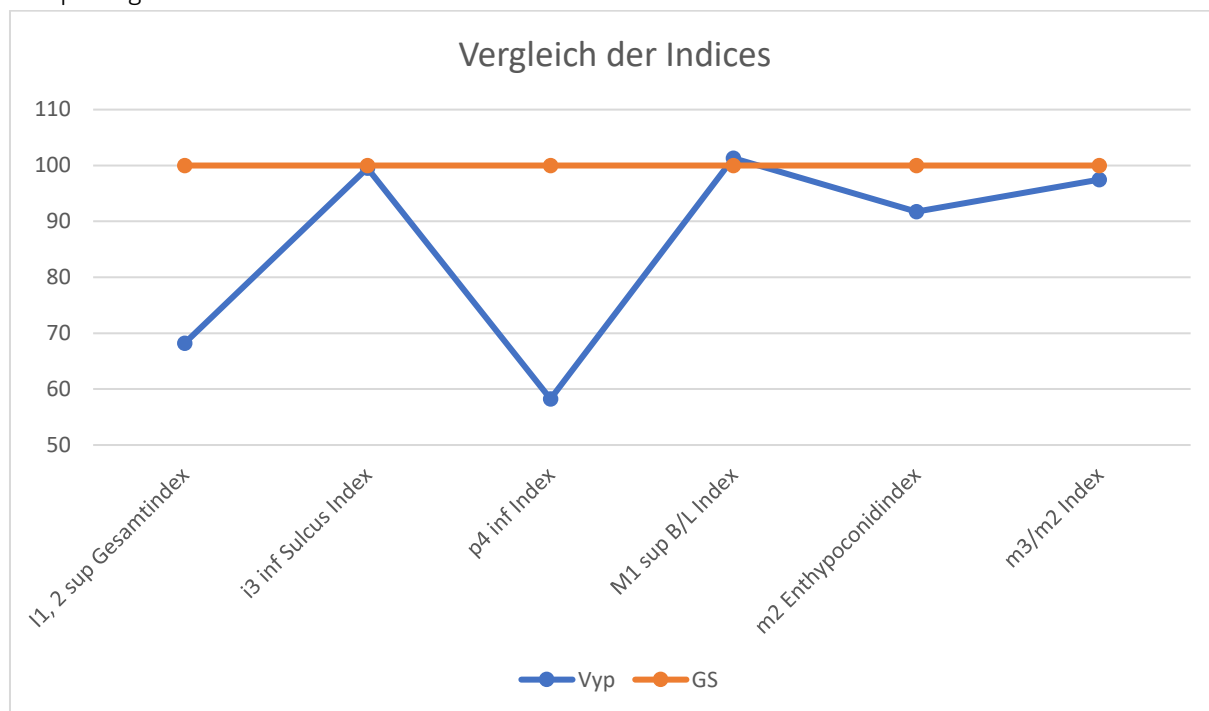


Abbildung 29: Vergleich der standardisierten morphologischen Indices der Zähne aus der Vypustekhöhle und der Gamssulzenhöhle

Die beiden ermittelten metrischen Indices, der M1 B/L und der m3/m2 Index unterscheiden sich kaum von denen der Gamssulzenhöhle. Beim Vergleich der morphologischen Indices fallen vor allem die starken Unterschiede zwischen diesen auf. Während die i3 inf Sulcus-Indices beinahe ident sind, ist das morphologische Niveau des I1,2 sup Gesamtindex aber bedeutend geringer. Der P4 sup erreicht nur ein Viertel des Evolutionslevels der Gamssulzenbären, mit 21 Stück ist dieser Wert aber auch nicht von statistischer Relevanz und wurde nicht weiterverwendet. Der p4 inf Index ist zwar ebenfalls niedrig, aber im der Höhenlage entsprechendem Bereich (Abb. 34). Der m2-Enthypoconidindex hingegen liegt nahe an dem Referenzwert.

Vergleich der Metapodienlängen

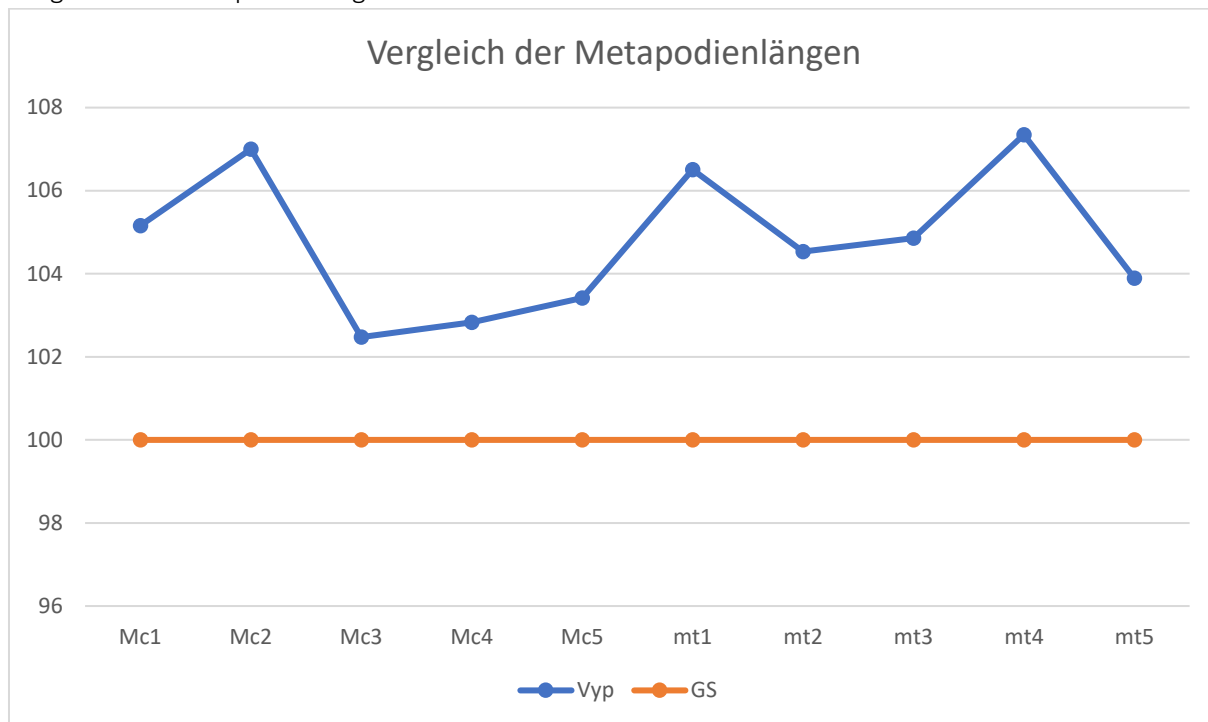


Abbildung 30: Vergleich der standardisierten Metapodienlängen mit der Gamssulzenhöhle

Alle Mittelwerte der Metapodienlängen liegen über den Werten der Referenzfauna, wobei die Metatarsen im Vergleich ein wenig länger sind.

Vergleich der Metapodienbreiten

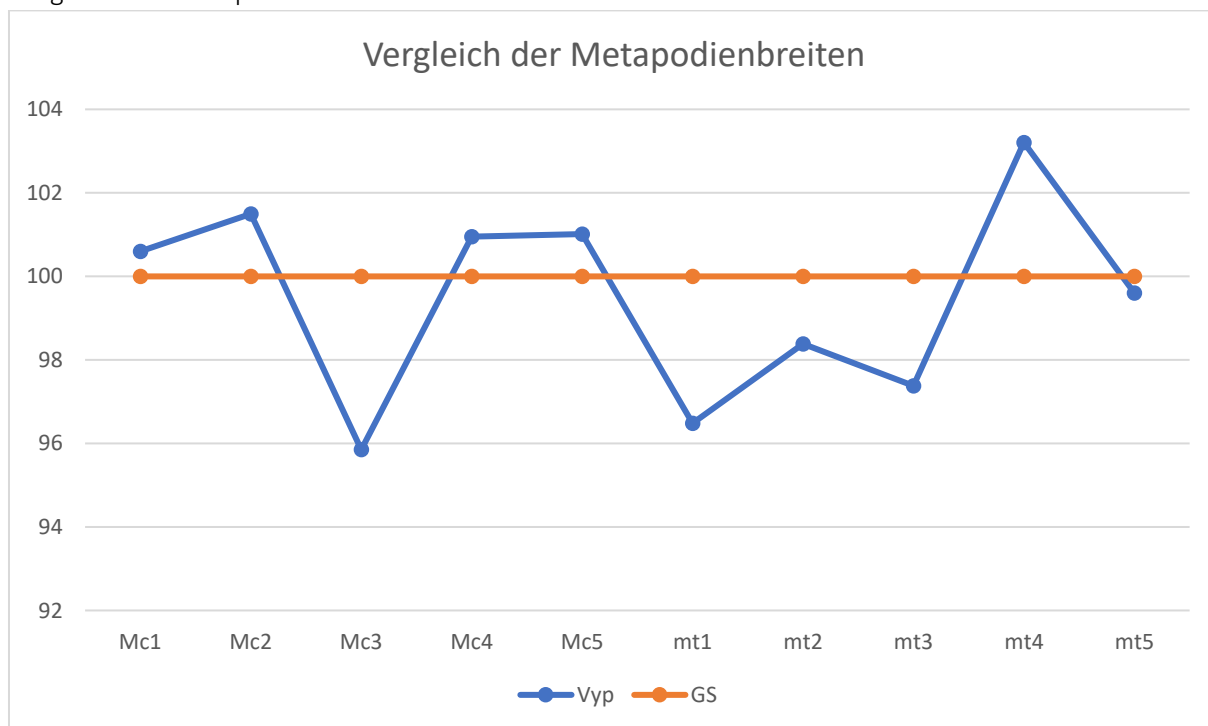


Abbildung 31: Mittelwerte der standardisierten Metapodienbreiten im Vergleich mit der Gamssulzenhöhle

Im Gegensatz zu den Längen variiert die standardisierte Breite der Metapodien mehr. Bis auf Mc3, dessen Wert weit unter dem Referenzwert liegt, sind die Metacarpalia ein wenig breiter als die der Gamssulzenhöhle. Bei den Metatarsalia verhält es sich umgekehrt, hier ist nur der Mt4 breiter, alle anderen liegen unter den Werten der Referenzfauna.

Vergleich der Plumpheitsindizes

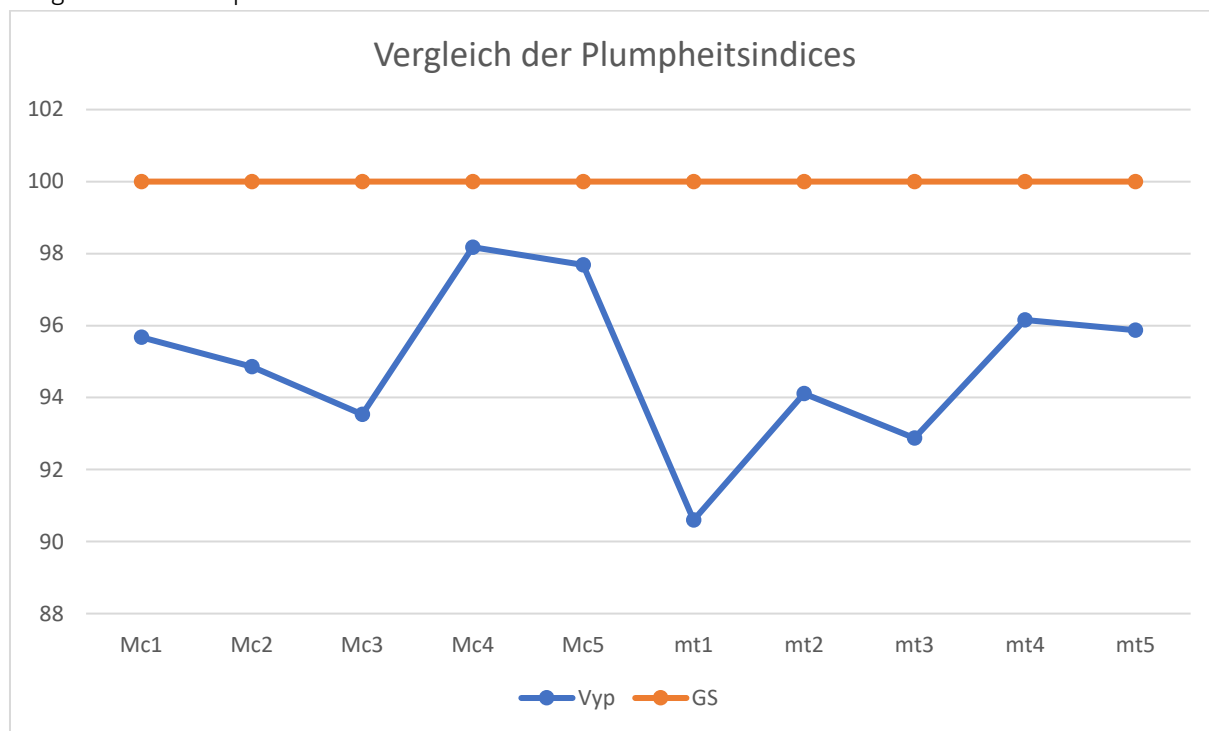


Abbildung 32: Vergleich der standardisierten Plumpheitsindizes der Metapodien aus der Vypustekhöhle und der Gamssulzenhöhle

Nachdem alle standardisierten Breitenwerte für jedes Element kleiner sind als die standardisierten Längenwerte, liegen erwartungsgemäß auch die standardisierten Plumpheitsindizes unter denen der Referenzfauna.

2. Höhenabhängige Vergleiche

In den folgenden Diagrammen werden die bestimmten Maße und die metrischen und morphologischen Indices mit denen anderer Höhlen verglichen und gegen die Meereshöhe des Höhleneingangs aufgetragen. Die Vergleichswerte wurden aus den Arbeiten von Knaus (2017) und Schopf (2017) übernommen und um die Daten von Laughlan (2012), Kavcik-Graumann et al. (2016) und Grabmayer (2019) ergänzt.

Prämolaren Index

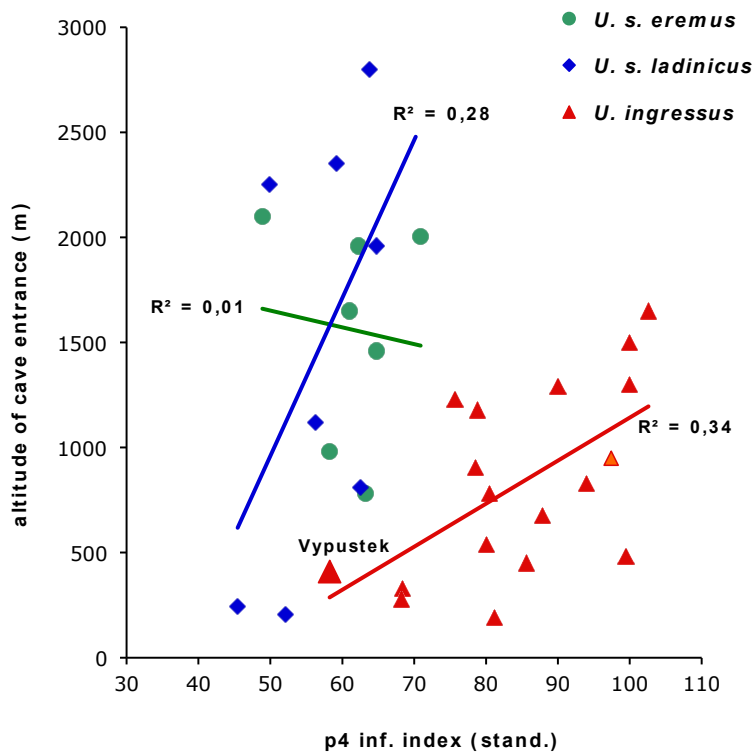


Abbildung 33: Die standardisierten Werte des p4 inf-Index von mittelwürmzeitlichen *Ursus*-Faunen aus alpinen und außeralpinen Bärenhöhlen in Relation zur Altitude der Eingänge. Werte nach Knaus et al. 2018

Von den morphodynamischen Indices der Zähne ist der P4/4-Index (=geometrisches Mittel des P4 sup- und des p4 inf-Index) meistens am aussagekräftigsten. Im vorliegenden Material aus der Vypustekhöhle ist die Anzahl der verwertbaren P4 sup mit nur 21 Stück statistisch nicht relevant, so dass dem relativ sehr niedrigen Wert des P4 sup-Index bzw. dem P4/4-Index keine große Bedeutung zukommen dürfte.

Vom p4 inf ist dagegen eine ausreichende Menge an verwertbaren Exemplaren überliefert und der Indexwert des p4 inf mit 115,44 (bzw. standardisiert: 58,24) entspricht beim Vergleich mit anderen Bärenfaunen dem allgemeinen Trend, dass die Werte der morphodynamischen Indices eine positive Korrelation mit der Höhenlage der Bärenhöhlen zeigen (Abb. 34). Mit anderen Worten: je höher die Fundstelle liegt, desto höher sind die Indexwerte. Dieser Trend zeigt sich bei *U. ingressus* am stärksten, auch das Bestimmtheitsmaß R^2 ist hier am größten; bei *U. s. ladinicus* ist er deutlich kleiner und das R^2 ist geringer, während bei der *U. s. eremus*-Gruppe dieser Trend nicht erkennbar ist.

Nach dem p4 inf-Index allein könnte die Fauna der Vypustekhöhle sowohl dem Cluster von *Ursus ingressus* als auch dem Cluster von *Ursus s. ladinicus* angehören (Abb. 34)

m2 Enthypoconidindex

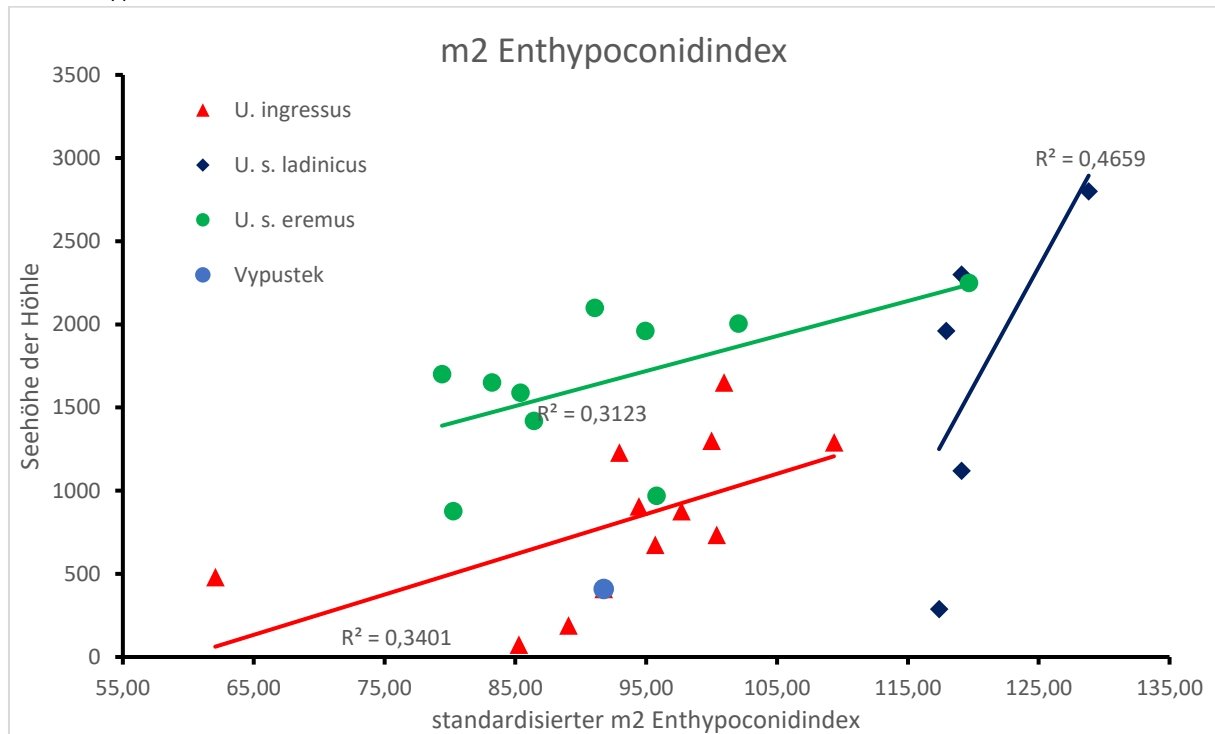


Abbildung 34: Die standardisierten Werte des m2-Enthypoconidindex in Relation zur Höhenlage. Werte nach Knaus 2017, Laughlan 2012, Kavcik-Graumann et al. 2016, Grabmayer 2019

Alle drei Höhlenbärentaxa zeigen einen Zusammenhang zwischen der Höhenlage und des evolutiven Niveaus (Abb. 35), am stärksten bei *U. s. ladinicus*, und bei *U. s. eremus* und *U. ingressus* geringer und in etwa gleich stark ausgeprägt. Der Wert der Vypustekhöhle lässt sich eindeutig *Ursus ingressus* zuordnen (Abb. 35).

Länge der Molaren

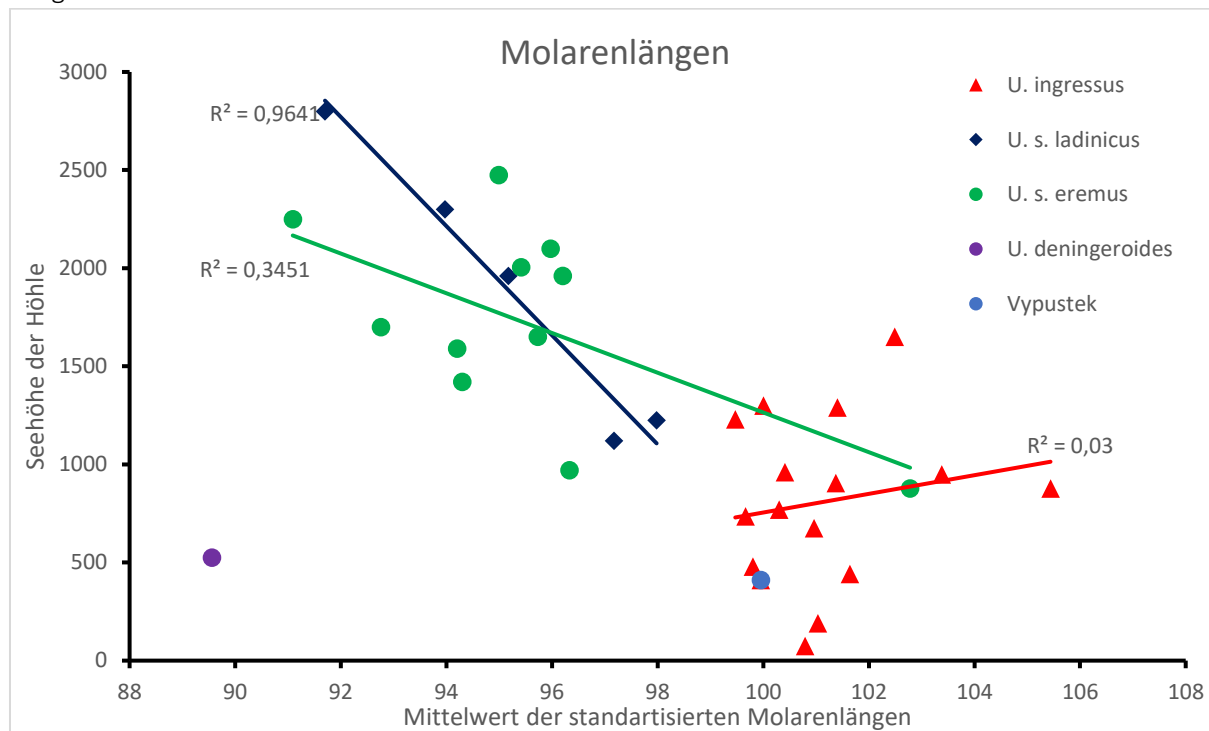


Abbildung 35: Mittelwerte der standardisierten Molarenlängen in Abhängigkeit von der Seehöhe. Werte nach Knaus 2017, Laughlan 2012, Kavcik-Graumann et al. 2016, Grabmayer 2019

Bei der Molarenlänge zeigen *U. s. eremus* und *U. s. ladnicus* einen negativen Trend zwischen Höhenlage und der Länge der Molaren auf (Abb. 36), wobei dieser bei letzterem viel stärker ausgeprägt ist. Bei *U. ingressus*, in dessen Streubereich auch das Material aus Vypustek fällt, zeigt sich hingegen kein Zusammenhang zwischen der Höhe und der Molarenlänge (Abb. 36).

Relative Breite des M1 sup

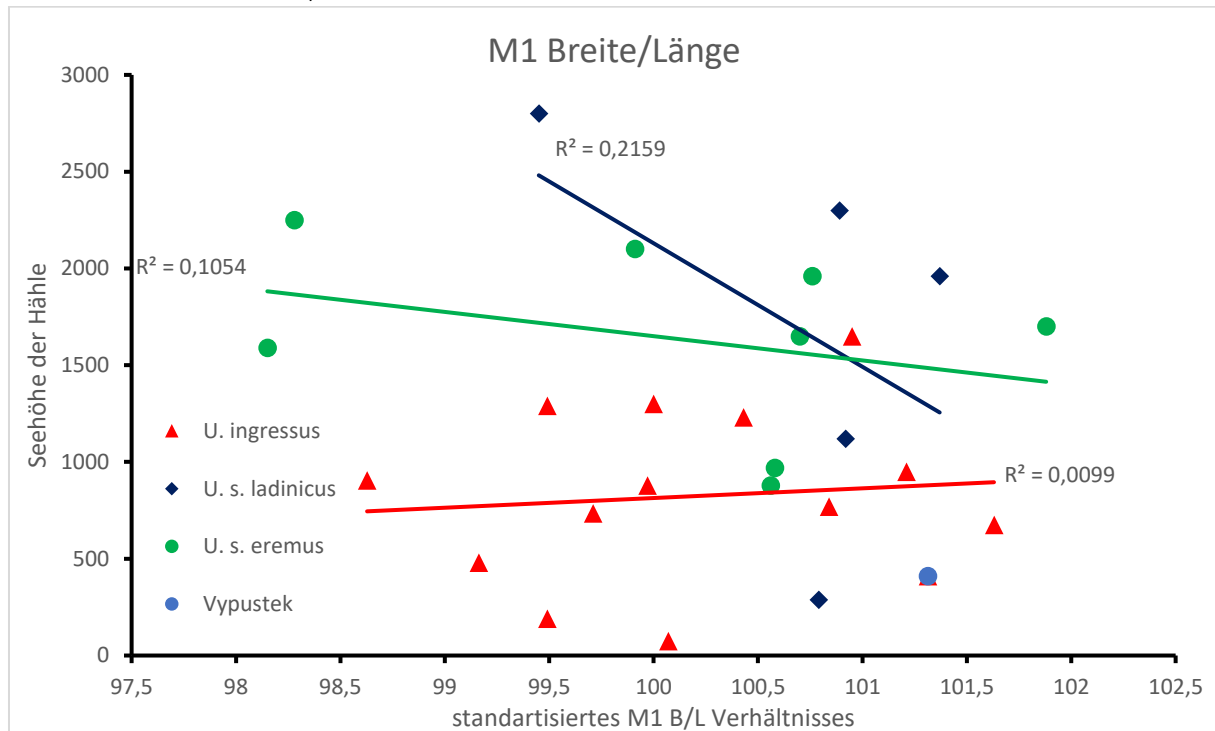


Abbildung 36: standardisierte relative Breite der M1 sup in Relation zur Seehöhe. Werte nach Knaus 2017, Laughlan 2012, Kavcik-Graumann et al. 2016, Grabmayer 2019

Die relative Breite des ersten Oberkiefermolars zeigt bei *U. ingressus* keinen Zusammenhang mit der Seehöhe (Abb. 37). Eine leicht negative Korrelation weisen *U. s. eremus* und *U. s. ladinicus* auf (Abb. 37), aber sie ist bei keiner der beiden Unterarten besonders stark.

Längenverhältnis m3/m2

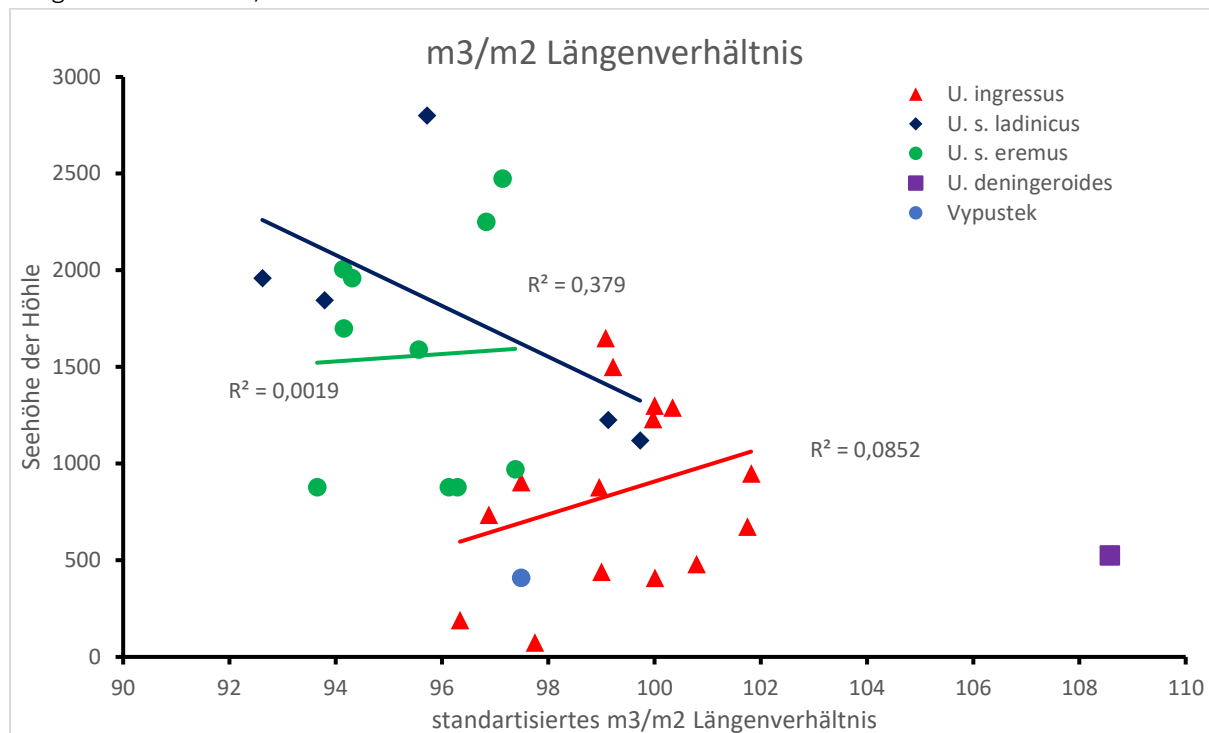


Abbildung 37: Verhältnis zwischen der Länge der m3 inf und m2 inf in Abhängigkeit von der Höhenlage. Werte nach Knaus 2017, Laughlan 2012, Kavcik-Graumann et al. 2016, Grabmayer 2019

U. s. ladinicus zeigt beim Längenverhältnis von m3 und m2 eine leicht negative Korrelation mit der Meereshöhe (Abb. 38). Bei *U. ingressus* und *U. s. eremus* streuen die Werte kaum und lassen daher keinen eindeutigen Trend erkennen (Abb. 38).

SDI

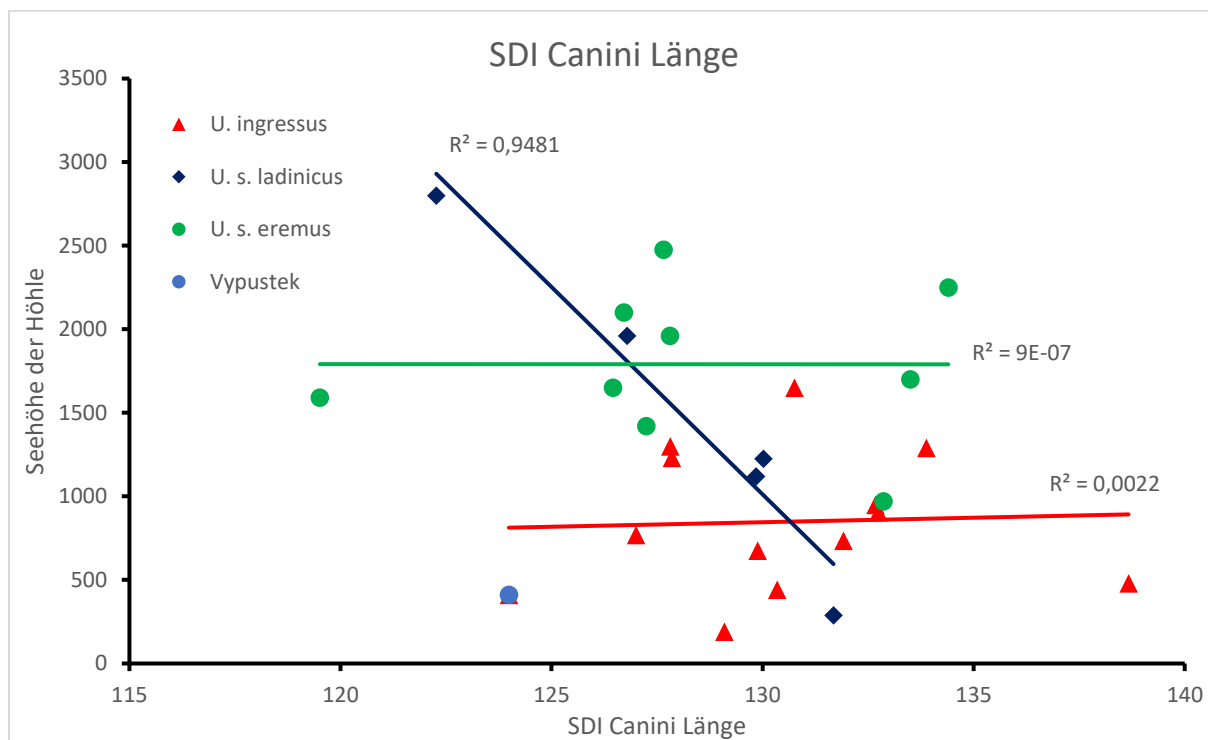


Abbildung 38: Sexualdimorphismusindex der Caninus-Länge in Abhängigkeit von der Höhenlage der Höhle. Werte nach Knaus 2017, Laughlan 2012, Grabmayer 2019

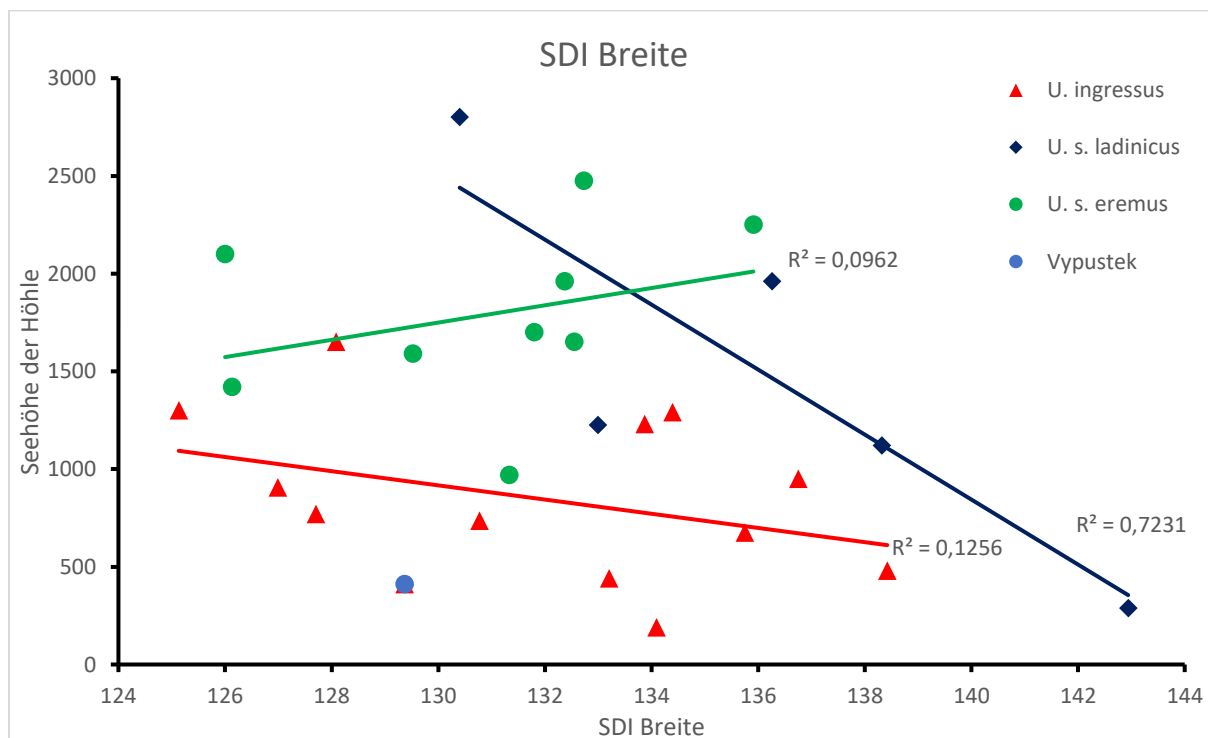


Abbildung 39: Sexualdimorphismusindex der Caninus-Breite in Abhängigkeit von der Höhe der Höhle. Werte nach Knaus 2017, Laughlan 2012, Grabmayer 2019

Die SDI der Canini verhalten sich bei Länge und Breite ähnlich. Bei *U. s. eremus* und *U. ingressus* lässt sich kein Zusammenhang feststellen, bei *U. s. ladinicus* ist der Größenunterschied zwischen Männchen und Weibchen in tieferen Lagen stärker ausgeprägt (Abb. 39 & Abb. 40). Während der SDI der Caninus-Breite für die Vypusteker Fauna im normalen Bereich von *U. ingressus* liegt (Abb. 40) gehört der SDI der Caninus-Länge zu den niedrigsten aller verglichenen Höhlenbärenfaunen (Abb. 39).

Metapodienlänge

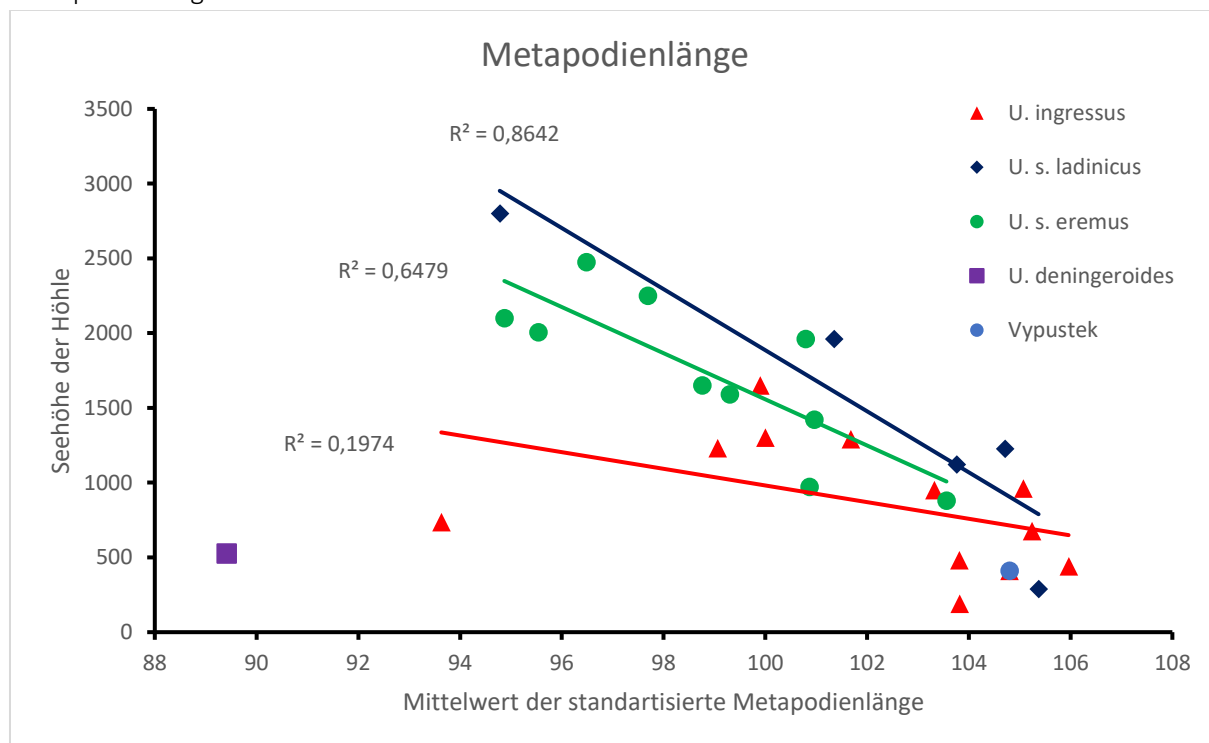


Abbildung 40: Mittelwerte der standardisierten Metapodienlängen im Zusammenhang mit der Seehöhe. Werte nach Schopf 2017, Grabmayer 2019

Bei allen drei Höhlenbärentaxa nimmt die Länge der Metapodien mit zunehmender Seehöhe ab, auch wenn der Zusammenhang bei *U. ingressus* nicht besonders stark ist (Abb. 41).

Zwischen Metacarpalia und Metatarsalia besteht kein signifikanter Unterschied, auch die einzelnen Elemente folgen dem allgemeinen Trend.

Metapodienbreiten

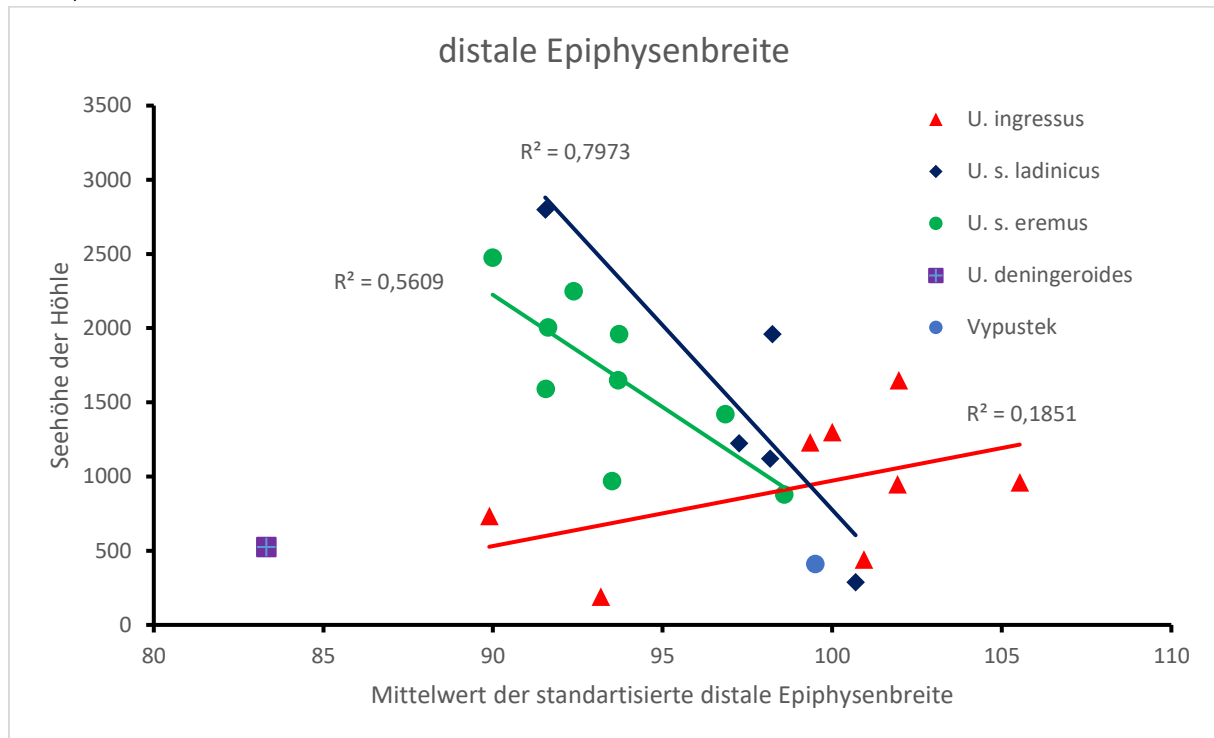


Abbildung 41: Mittelwerte der standardisierten distalen Epiphysenbreiten in Relation zur Seehöhe. Werte nach Schopf 2017

Die distale Epiphysenbreite verhält sich bei *U. s. ladinicus* und *U. s. eremus* ähnlich wie die Metapodienlänge, in tieferen Lagen sind sie breiter (Abb. 42). Bei *U. ingressus* hingegen werden sie in höheren Lagen breiter, aber das Bestimmtheitsmaß ist wie bei der Länge gering (Abb. 42).

Bei *U. s. eremus* ist bei dem Metacarpale 5 und den Metatarsalia 4 und 5 kein Zusammenhang zwischen deren Breite und der Seehöhe zu erkennen.

Plumpheitsindices

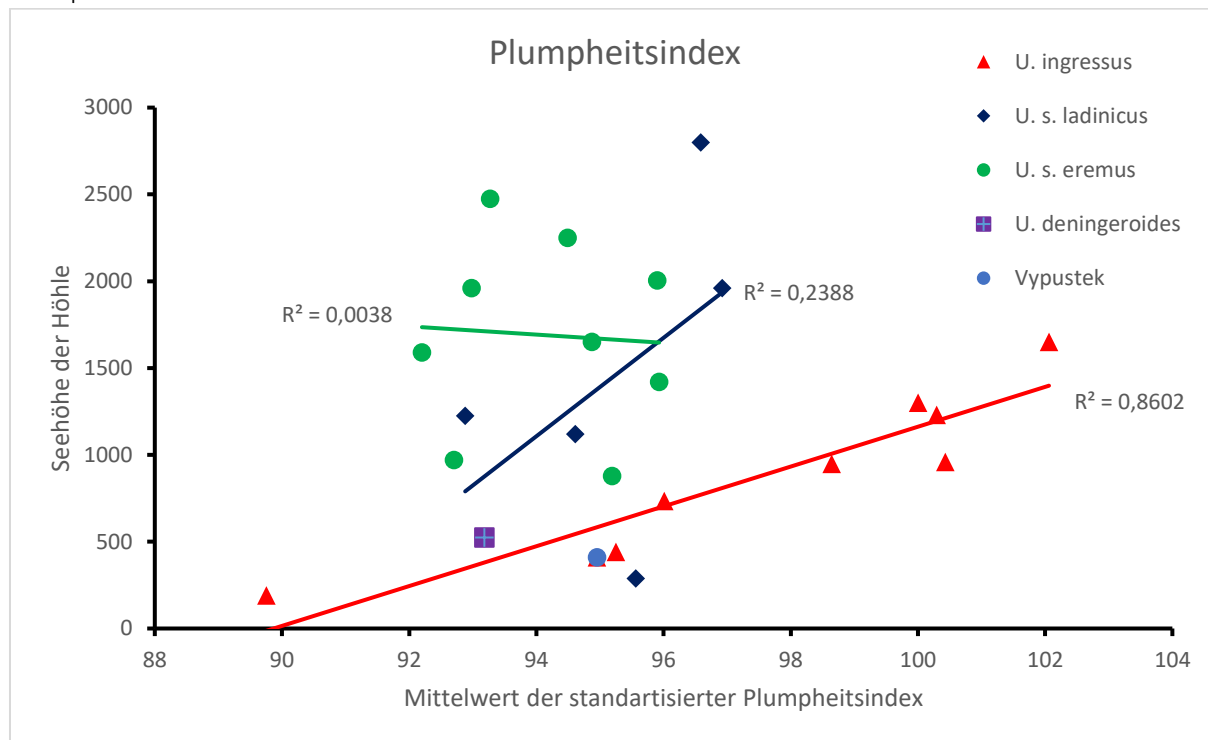


Abbildung 42: Mittelwerte der standardisierten Mittelwerte der Plumpheitsindices in Abhängigkeit zur Höhenlage. Werte nach Schopf 2017

Bei den Mittelwerten der Plumpheitsindices aller Metapodien zeigt sich für *U. s. ladinicus* und *U. s. eremus* erwartungsgemäß keine Korrelation zur Höhe, da die Längen und Breiten der Knochen gleichmäßig mit der Höhe abnehmen (Abb. 43). Bei *U. ingressus* lässt sich ein signifikanter Zusammenhang zwischen Plumpheitsindices und Höhenlage feststellen (Abb. 42).

Die Höhenkorrelation der Plumpheitsindices ist beim Gamssulzenbären bei allen Elementen konstant positiv, während sie bei den beiden *U. spelaeus* Unterarten stellenweise stark schwankt. Bei den Metacarpalia zeigen sowohl *U. s. ladinicus* als auch *U. s. eremus* bei den Mittelwerten keinerlei Korrelation, das Bestimmtheitsmaß ist bei beiden fast null. *U. s. ladinicus* zeigt bei Metacarpale 1 allerdings eine positive, bei Metacarpale 3 einen negativen Zusammenhang. Bei den Metatarsalia zeigen beide im Durchschnitt eine positive Höhenkorrelation, die einzige Ausnahme dieses Trends stellt Metatarsale 4 von *U. s. ladinicus* dar, wo der Plumpheitsindex mit der Höhe abnimmt.

LDH-Diagramm

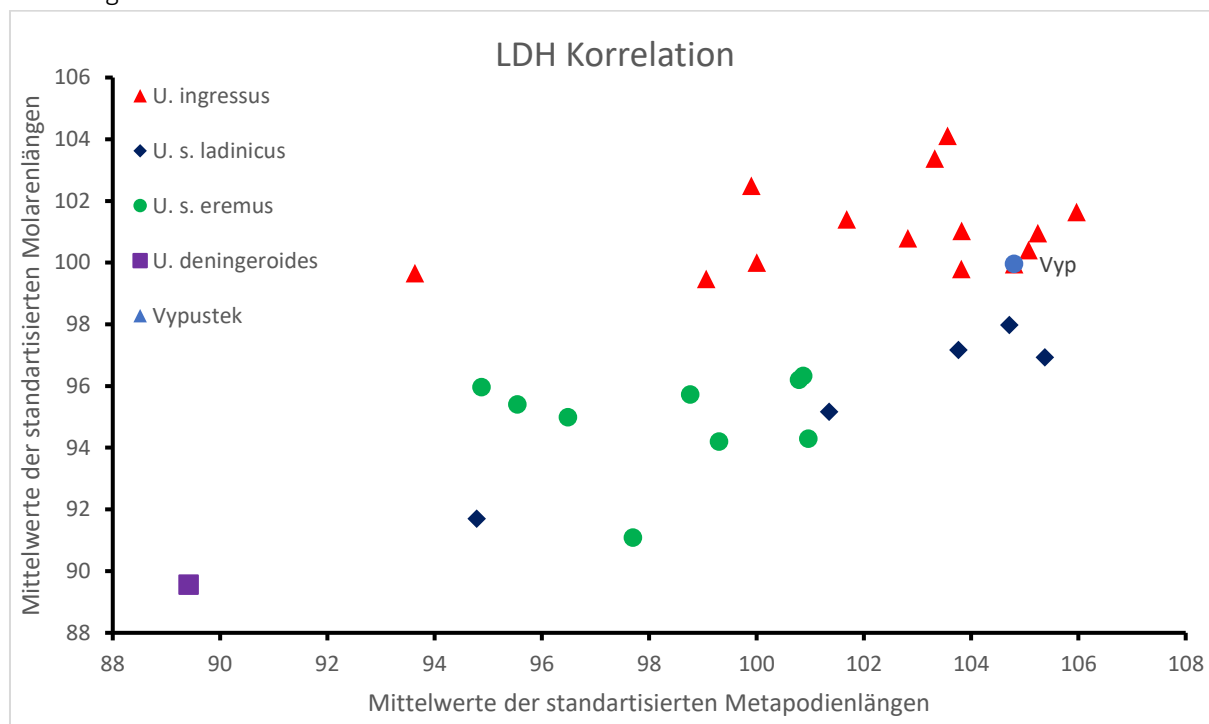


Abbildung 43: LDH-Korrelation. Werte nach Knaus et al. 2018, Kvcik-Graumann et al. 2016, Grabmayer 2019

Im Locomotion vs Dietary Habits Diagramm (LDH Diagramm) werden die Mittelwerte der standardisierten Metapodienlängen und der standardisierten Backenzahlängen einander gegenübergestellt. Es eignet sich gut, um Braunbären von Höhlenbären zu unterscheiden (Rabeder et al., 2011). Auch innerhalb der Höhlenbärengruppe kann so zwischen den *U. spelaeus* Unterarten und *U. ingressus* differenziert werden, da letzterer sich durch seine langen Backenzähne von den anderen abhebt. Die Bären der Vypustekhöhle fallen dabei in den Bereich von *U. ingressus* (Abb. 43).

3. Vergleich mit der Slouper-Höhle

Die im Naturhistorischen Museum in Wien aufbewahrten Höhlenbärenreste der Slouperhöhle wurden 2019 von Georg Grabmayer untersucht und sind aufgrund der geringen Distanz von nur knapp über 13km Luftlinie, einem Höhenunterschied von lediglich 70m und keiner natürlichen Barriere zwischen den Lokalitäten für einen Vergleich besonders interessant.

Die Eckzähne aus der Slouperhöhle sind im Durchschnitt etwas größer als die aus der Vypustekhöhle. Die weiblichen Canini sind dabei ungefähr gleich groß, die männlichen sind aber deutlich größer. Dadurch ergibt sich auch die extreme Differenz in beiden Sexdimorphismus-Indices, bei denen die Slouper Bären die größten Unterschiede zwischen den Geschlechtern innerhalb der verglichenen *U. ingressus* Faunen aufweisen.

Die Werte der Backenzähne verhalten sich allgemein ähnlich. So sind die Unterkiefermolaren bei beiden Faunen kürzer als die der Gamssulzenhöhle, die Oberkiefermolaren aber länger, die Ausmaße der Slouper M2 sup bleiben aber vom Vypusteker Bären unerreicht. Der Oberkieferprämolare liegt im vorliegenden Material über dem Referenzwert, im Slouper Material unterhalb. Auch die Dimensionen des Unterkieferprämolaren unterscheiden sich, hier sind die der Slouperhöhle breiter als die der Referenzfauna, die der Vypustekhöhle schmaler.

Der Mittelwert der standardisierten Molarenlängen ist beinahe identisch und innerhalb eines Prozents im Vergleich zu Gamssulzenfauna. Große Unterschiede werden sowohl bei der relativen Breite des ersten Oberkiefermolars sowie dem Längenverhältnis des zweiten und dritten Unterkiefermolares zueinander erkenntlich. Beide Werte liegen am jeweils anderen Ende des *U. ingressus* Clusters, bei M1 B/L ist der Wert aus der Vypustekhöhle hoch und der aus Slouperhöhle niedrig (Abb. 37), beim m3/m2 Längenverhältnis verhält es sich umgekehrt (Abb. 38).

Bei den morphologischen Indices werden unerwartet große Unterschiede ersichtlich. Der sehr niedrige P4-Index der Vypustekbären fällt sofort ins Auge, wenngleich dieser auch durch die geringe Stückzahl irrelevant ist. Aber auch der p4-Index ist deutlich niedriger. Daraus ergibt sich folgegemaß auch der niedrige P4/4 Index, der für die Slouperhöhle im der Höhenlage entsprechendem Bereich liegt. Beim m2-Enthypoconidindex dreht sich das Verhältnis um, hier sind die Zähne aus der Vypustekhöhle höher entwickelt. Dieser Unterschied kann aber auf die geringe Anzahl der morphologisch auswertbaren Zähne im Slouper Material von nur 10 Stück zurückgeführt werden.

Im LDH-Diagramm (Abb. 43) liegen die beiden sehr nah beieinander, die Metapodien der Slouperhöhle sind im Durchschnitt um nur 1% kürzer als die aus Vypustek.

7. Diskussion

Da das Material aus der Vypustekhöhle sehr umfangreich ist wurde im Rahmen dieser Arbeit nur ein Teil davon bearbeitet. Bei drei Elementen (i1 inf, i2 inf und P4 sup) konnte dennoch nicht die erforderliche Anzahl für eine robuste statistische Aussage erreicht werden (> 30n).

Das Material enthält in keiner Kategorie Ausreißer, die auf die Anwesenheit einer anderen Art schließen lassen würden. Da nicht das gesamte Material untersucht wurde, kann das Vorhandensein einer anderen Bärenart aber nicht ausgeschlossen werden.

1. Taxonomische Zuordnung

Die ermittelten metrischen und morphologischen Werte wurden für die Artbestimmung verwendet. im Vergleich mit anderen Höhlenbärenfaunen konnten die Vypustek-Bären als *Ursus ingressus* identifiziert werden. Dazu wurden die ermittelten morphodynamischen und metrischen Indices herangezogen und mit denen anderer Höhlen verglichen.

Im Vergleich mit der Referenzfauna der Gamssulzenhöhle sind die Schneidezähne, mit Ausnahme der Länge des i3 sup und knapp der Breite des i3 inf, in beiden Dimensionen größer (Abb. 28 & 29). Während die Oberkieferbackenzähne nur minimal größer sind, ist der p4 inf länger, aber schmaler als jener der Gamssulzenbären, und die Unterkiefermolaren merklich kürzer als ihr Pendant in der Referenzfauna (Abb. 28 & 29). Die Mittelwerte aller Metapodienlängen liegen allesamt über dem Vergleichswert (Abb. 31), dafür sind sie verhältnismäßig schlanker (Abb. 32) und daher liegen auch die Plumpeitsindices unter den Referenzwerten (Abb. 33).

In den meisten höhenabhängigen Vergleichsdiagrammen finden sich die bestimmten Werte im Streubereich von *Ursus ingressus*. Ausnahme hierbei bildet der SDI der Canini-Länge (Abb. 39).

Mit dem niedrigen m2-Enthypoconidindex kann ausgeschlossen werden, dass es sich um *U. s. ladinicus* handelt, die Trennung von *U. ingressus* und *U. s. eremus* ist aufgrund dieses Index aber nicht möglich (Abb. 35). Der niedrige Wert des p4-Index könnte sowohl zu *U. ingressus* als auch zu *U. ladinicus* passen (Abb. 34). Die Kombination dieser Indices spricht für *U. ingressus*, auch die

Mittelwerte der Molarenlängen (Abb. 36) befinden sich in dessen Bereich. Ausschlaggebend für die eindeutige Zuordnung ist das Locomotion vs. Dietary Habits Diagramm (Abb. 43), in welchem die Kombination aus hoher Molarenlänge und hoher Metapodienlänge nur die Klassifizierung als *Ursus ingressus* zulässt.

2. Sexualdimorphismus

Der SDI der Breite liegt mit 129,36 im normalen Bereich, die Differenz zwischen der Länge der weiblichen und männlichen Canini ist mit 23% sehr gering. Auch hier ist der Wert der niedrigste aller *U. ingressus* Faunen.

Für diesen außergewöhnlich niedrigen Wert gibt es mehrere Erklärungen.

- Bei vielen der Eckzähne kann es schwer sein, die Schmelzkante, an der gemessen wird, zu erkennen. Da der SDI der Wurzelmaße deutlich höher ist, wo solche Fehler nicht passieren können, scheint dies durchaus möglich. Obwohl solche Fehler zwar nicht kategorisch ausgeschlossen werden können, ist diese Erklärung unzureichend, da der Sexualdimorphismus bei der Breite im normalen Bereich liegt. Dafür spricht wiederum, dass der SDI der Wurzelmaße sehr hoch ist.
- Der Sexualdimorphismus ist bei den Bären der Vypustekhöhle nicht stark ausgeprägt, was ein anderes Paarungsverhalten vermuten lässt. Eine stärkere Tendenz zur Paarbildung führt zu verminderter intrasexueller Konkurrenz und in Folge zu weniger ausgeprägtem Sexualdimorphismus (Fassl, 2013).
- Die vermessenen Canini stellen nur einen Teil der im Material vorhandenen dar. Da es bereits teilweise vorsortiert war ist es durchaus vorstellbar, dass es nicht gelungen ist, eine möglichst zufällige Auswahl zu treffen.
- Auch eine Vorsortierung des Materials bereits während der Grabung ist denkbar, auch wenn Kriz in seiner Abhandlung von 1893 sich dagegen ausspricht. Ebenfalls waren die Ausgrabungen ab 1880 zwar umfangreich, aber die größte Masse an Fossilien wurde während des Abbaus des Phosphatlehms zu Tage gefördert und ist so für die Wissenschaft verloren gegangen.

Das Geschlechterverhältnis ist dabei äußerst ausgeglichen, mit 33 weiblichen und 37 männlichen Eckzähnen.

3. Vergleich mit der Slouper-Höhle

Die Unterschiede zwischen den beiden Höhlen sind bei den metrischen Daten eher gering und verhalten sich im Vergleich mit der Gamssulzenfauna sehr ähnlich. Bei den morphodynamischen Indices aber sind erhebliche Unterschiede festzustellen. Sowohl beim P4-Index als auch beim m2-Enthypoconidindex liegt das an der geringen Stückzahl von ersterem im Material der Vypustekhöhle, zweiterer in dem der Slouperhöhle. Der Wert des p4-Index ist bei beiden durch in ausreichenden Mengen vorhandenen Zähnen statistisch robust, hier stellen sich die Vypustekbären als weniger hoch entwickelt heraus. Der niedrige Sexualdimorphismusindex ist neben den oben genannten Erklärungen möglicherweise auch auf eine stärkere Konkurrenz unter Männchen, die für die Slouperhöhle herrschte, zurückzuführen. Die größeren und somit stärkeren Individuen bevorzugten sie und die Anderen wichen auf die Vypustekhöhle aus. Bei diesem Fall wäre aber ein Unterschied im

Geschlechterverhältnis zu erwarten, da die kleineren Weibchen ebenfalls dann die Vypustekhöhle aufgesucht hätten.

8. Conclusio

Die Höhlenbärenfossilien aus der Vypustekhöhle gehören der Art *Ursus ingressus* an, mit keinerlei Hinweis auf eine andere Art von Höhlenbären oder andere Bärenarten im untersuchten Material, da keine Ausreißer vorhanden sind.

Aufgrund der geringen Anzahl der P4 sup ist der P4/4-Index als nicht aussagekräftig anzusehen. Der p4-Index ist der niedrigste aller verglichenen *Ursus ingressus* Faunen, liegt aber im für die Höhenlage zu erwarteten Bereich.

Der Sexualdimorphismus ist ebenfalls sehr gering, besonders bei der Caninuslänge, bei der die Geschlechterdifferenz nur 23% beträgt. Da er bei den Wurzelmaßen aber sehr hoch ist, könnte es beim Vermessen zu Fehlern gekommen sein, da die Schmelzkante oft nicht gut zu erkennen war.

Trotz der geringen Distanz und dem Fehlen von geographischen Barrieren bestehen in einigen Belangen zwischen den Bären der Vypustekhöhle und der Slouperhöhle große Unterschiede. Der Sexualdimorphismus ist bei den Vypusteker Bären deutlich geringer ausgeprägt, beide Prämolaren, Ober- sowie Unterkiefer, sind erheblich weniger hoch evolviert, beim m2-Enthypoconidindex verhält es sich umgekehrt.

9. Literaturverzeichnis

- Baca, Mateusz; Mackiewicz, Pawel; Stankovic, Anna; Popovic, Danijela; Stefaniak, Krzysztof; Czarnogórska, Kinga; Nadachowski, Adam; Gasiorowski, Michal; Hercman, Helena; Weglenski, Piotr 2014. Ancient DNA and dating of cave bear remains from Niedzwwiedzia Cave suggest early appearance of *Ursus ingressus* in Sudetes. – Quaternary International Volumes 339-340: 217-223
- Baca, Mateusz; Popović, Danijela; Stefaniak, Krzysztof; Marciszak, Adrian; Urbanowski, Mikolaj; Nadachowski, Adam; Mackiewicz, Pawel. 2016. Retreat and extinction of the Late Pleistocene cave bear (*Ursus spelaeus sensu lato*). – Sci Nat 103: 92
- Barlow, Axel; Cahill, James A.; Hartmann, Stefanie; Theunert, Christoph; Xenikoudakis, Georgios; Fortes, Gloria G.; Paijmans, Johanna L. A.; Rabeder, Gernot; Frischauf, Christine; Grandal-d'Anglade, Aurora; García-Vázquez, Ana; Murtskhvaladze, Marine; Saarma, Urmas ; Anijalg, Peeter; Skrbinšek, Tomaž ; Bertorelle, Giorgio; Gasparian, Boris; Bar-Oz, Guy; Pinhasi, Ron; Slatkin, Montgomery; Dalén, Love; Shapiro, Beth und Hofreiter, Michael. 2018. Partial genomic survival of cave bears in living brown bears. Nature Ecology & Evolution. Vol 2: 1563-1570
- Baryshnikov, Gennady. 2000. Late Pleistocene cave bear (*Ursus deningeri kudarensis*) from the Akhstyrskaya Cave in the Caucasus (Russia). — Beitr. Palaont. 25: 145-152, Wien.
- Bocherens, Hervé; Stiller, Mathias; Hobson, Keith; Pacher, Martina; Rabeder, Gernot; Burns, James; Tütken, Thomas; Hofreiter, Michael. 2011. Niche partitioning between two sympatric

genetically distinct cave bears (*Ursus spelaeus* and *Ursus ingressus*) and brown bear (*Ursus arctos*) from Austria: Isotopic evidence from fossil bones. – Quaternary International. 245: 238-248.

- Cahill, James A.; Green, Richard E.; Fulton, Tara L.; Stiller, Mathias; Jay, Flora; Ovsyanikov, Nikita; Salamzade, Rauf; St. John, John; Stirling, Ian; Slatkin, Montgomery; Shapiro, Beth. 2013. Genomic Evidence for Island Population Conversion Resolves Conflicting Theories of Polar Bear Evolution. – PLoS Genet 9(3): e1003345
- Calvignac, Sebastien; Hughes, Sandrine; Tougaard, Christelle; Michaux, Jacques; Thevenot, Michel; Philippe, Michel; Hamdine, Watik; Hänni, Catherine. 2008. Ancient DNA evidence for the loss of a highly divergent brown bear clade during historical times. – Molecular Ecology, 17: 1962-1970
- Dabney, Jesse; Knapp, Michael; Glocke, Michael; Gansauge, Marie-Theres; Weihmann, Antje; Nickel, Birgit; Valdiosera, Cristina; García, Nuria; Pääbo, Svante; Arsuaga, Juan-Luis; Meyer, Matthias. 2013. Complete mitochondrial genome sequence of a Middle Pleistocene cave bear reconstructed from ultrashort DNA fragments. – Proceedings of the National Academy of Sciences Sep 2013, 110 (39): 15758-15763
- Diedrich, Cajus G.; Žák, Karel. 2006. Prey deposits and den sites of the Upper Pleistocene hyena *Crocota crocuta spelaea* (Goldfuss, 1823) in horizontal and vertical caves of the Bohemian Karst (Czech Republic). – Bulletin of Geosciences 81 (4): 237–276 (25 figures). Czech Geological Survey, Prague
- Diedrich, Cajus. 2006. Cave bear open air site remains and den caves from the upper Pleistocene of central Bohemia (Czech Republic). Scientific Annals, School of Geology Aristotle University of Thessaloniki. – Special Volume 98: 187-192. Thessaloniki
- Döppes, Doris; Rabeder, Gernot; Frischauf, Christine; Kavcic-Graumann, Nadja; Kromer, Bernd; Lindauer, Susanne; Friedrich, Ronny; Rosendahl, Wilfried. 2018. Extinction pattern of Alpine cave bears – new data and climatological interpretation. – Historical Biology 31:4: 422-428
- Ehrenberg, Kurt; Sickenberg, Otto. 1929. Eine plistozyäne Höhlenfauna aus der Hochgebirgsregion der Ostalpen. – Palaeobiologica, Band 11: 303-364
- Fassl, Stephanie; Rabeder, Gernot. 2015. Die Höhlenbären der Arzberghöhle (1741/4) bei Wildalpen – Neue Daten und Forschungsergebnisse von *Ursus ingressus*. – Mitteilungen des Vereines für Höhlenkunde in Obersteier 32-34: 248-254, Bad Mitterndorf, Austria
- Fassl, Stephanie. 2013. Die fossile Fauna der Arzberghöhle im Hochschwabgebiet (Steirermark). Diplomarbeit Universität Wien
- Frischauf, Christine; Liedl, Pia Maria; Rabeder, Gernot. 2014. Revision der fossilen Bären der Drachenhöhle (Mixnitz, Stmk). – Die Höhle / 65. Jg. / Heft 1–4: 47-55
- Frischauf, Christine; Nielsen, Ebbe; Rabeder, Gernot. 2017. The cave bears (Ursidae, Mammalia) from Steigelfadalm near Vitznau (Canton of Lucerne, Switzerland). – Acta Zoologica Cracoviensia. 60: 35-57. 10.3409/azc.60_2.35.
- García, Nuria; Arsuaga, Juan Luis. 2001. *Ursus dolinensis*: a new species of Early Pleistocene ursid from Trinchera Dolina, Atapuerca (Spain). – Comptes Rendus de l'Académie des Sciences - Series IIA – Earth and Planetary Science, Volume 332, Issue 11: 717-725

- Grabmayer, Georg. 2019. Die Höhlenbären der Slouper Höhle (Mährischer Karst, Tschechien) Diplomarbeit Universität Wien
- Grandal-d'Anglade, Aurora; López-González, Fernando. 2004. A study of the evolution of the Pleistocene cave bears by a morphometric analysis of the lower carnassial. – *Oryctos* Volume 5: 83-94
- Grandal-d'Anglade, Aurora; López-González, Fernando. 2005. Sexual dimorphism and ontogenetic variation in the skull of the cave bear (*Ursus spelaeus*, Rosenmüller) of the European Upper Pleistocene. – *Geobios* 38: 325-337
- Gretzinger, Joscha; Molak, Martyna; Reiter, Ella; Pfengle, Saskia; Urban, Christian; Neukamm, Judith; Blant, Michel; Conard, Nicholas J.; Cupillard, Christophe; Dimitrijević, Vesna; Drucker, Dorothée G.; Hofman-Kamińska, Emilia; Kowalczyk, Rafal; Krajcarz, Malciej T.; Krajcarz, Magdalena; Münzel, Susanne C.; Peresani, Marco; Romandini, Matteo; Rufí, Isaac; Soler, Joaquim; Terlato, Gabriele; Krause, Johannes; Bocherens, Hervé. 2019. Large-scale mitogenomic analysis of the phylogeography of the Late Pleistocene cave bear. – *Sci Rep* 9, 10700
- Hailer, Frank; Kutschera, Verena E.; Hallström, Björn M.; Klassert, Denise; Fain, Steven R.; Leonard, Jennifer A.; Arnason, Ulfur; Janke, Axel. 2012. Nuclear Genomic Sequences Reveal that Polar Bears Are an Old and Distinct Bear Lineage. – *Science* Vol 336: 345-348
- Hofreiter, Michael; Capelli, Cristian; Krings, Matthias; Waits, Lisette; Conard, Nicholas; Münzel, Susanne; Rabeder, Gernot; Nagel, Doris; Paunovic, Maja; Jambresić, Gordana; Meyer, Sonja; Weiss, Gunter; Pääbo, Svante. 2002. Ancient DNA Analyses Reveal High Mitochondrial DNA Sequence Diversity and Parallel Morphological Evolution of Late Pleistocene Cave Bears. – *Molecular Biology and Evolution*, Volume 19, Issue 8: 1244–1250
- Hofreiter, Michael; Rabeder, Gernot; Jaenicke-Després, Viviane; Withalm, Gerhard; Nagel, Doris; Paunovic, Maja; Jambresić, Gordana; Pääbo, Svante. 2004 Evidence for Reproductive Isolation between Cave Bear Populations. – *Current Biology*. Volume 14, Issue 1: 40-43
- Höhlenverwaltung der Tschechischen Republik. Výpustek Höhle. 2020. <https://visit.caves.cz/de/cave/jeskyne-vypustek> abgerufen am: 27.9.2020
- Kadlec, Jaroslav; Hercman, Helena; Beneš, Vojtěch; Šroubek, Pavel; Diehl, Jimmy F.; Granger, Darryl. 2001. Cenozoic History of the Moravian Karst (Northern Segment): Cave Sediments and Karst Morphology. – *Acta Mus. Moraviae, Sci. geol.* 86: 111-160
- Kavcik-Graumann, Nadja; Nagel, Doris; Rabeder, Gernot; Ridush, Bogdan; Withalm, Gerhard. 2016. The Bears of Illinka cave near Odessa (Ukraine). – *Cranium*. 33. 18-25.
- Knapp, Michael; Rohland, Nadine; Weinstock, Jacobo; Baryshnikov, Gennady; Sher, Andrei; Nagel, Doris; Rabeder, Gernot; Pinhasi, Ron; Schmidt, Heiko A.; Hofreiter, Michael. 2009. First DNA sequences from Asian cave bear fossils reveal deep divergences and complex phylogeographic patterns. – *Molecular Ecology* 18: 1225-1238
- Knaus, Tatjana. 2017. Die fossilen Bären der Schlenken-Durchgangshöhle bei Bad Vigaun, Teil 1: Bezahlung. Diplomarbeit Universität Wien
- Knaus, Tatjana; Schopf, Bernd; Frischauf, Christine; Rabeder, Gernot. 2018. Die fossilen Bären der Schlenkendurchgangshöhle bei Bad Vigaun (Osterhorngruppe, Salzburg). – *Die Höhle* / 69. Jg. / Heft 1-4: 100-108

- Krause, Johannes; Unger, Tina; Nocon, Aline; Malaspinas, Anna-Sapfo; Kolokotronis, Sergios-Orestis; Stiller, Mathias; Soibelzon, Leopoldo; Spriggs, Helen; Dear, Paul H.; Briggs, Adrian & Bray, Sarah; O'Brien, Stephen; Rabeder, Gernot; Matheus, Paul; Cooper, Alan; Slatkin, Montgomery; Pääbo, Svante; Hofreiter, Michael. 2008. Mitochondrial genomes reveal an explosive radiation of extinct and extant bears near the Miocene-Pliocene boundary. – BMC evolutionary biology. 8. 220. 10.1186/1471-2148-8-220.
- Kriz, Martin. 1892. Die Höhlen in den mährischen Devonkalken und ihre Vorzeit. – Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. 1892. 42. Band. 3. Heft: 463-625
- Kriz, Martin. 1893. Die Fauna der bei Kiritein in Mähren gelegenen Vypustekhöhle mit osteologischen Bemerkungen. – Verhandlungen des naturforschenden Vereines in Brünn 32. Band: 90-144
- Laughlan, Lana. 2012. Metrik und Evolutionsniveau der Höhlenbärenzähne aus der Medvedia-Höhle im Slovenský raj (Slowakei). Diplomarbeit Universität Wien
- Liebe, Karl Theodor. 1879. Die fossile Fauna der Vypustek in Mähren nebst Bemerkungen betreffs einiger Knochenreste aus der Kreuzberghöhle in Krain. – Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften 79: 472-490
- Loreille, Odile; Orlando, Ludovic; Patou-Mathis, Marylène; Philippe, Michel; Taberlet, Pierre. 2001. Ancient DNA analysis reveals divergence of the cave bear. – Current Biology 11: 200-203
- Mackiewicz, Pawel; Baca, Mateusz; Popoviæ, Danijela; Socha, Pawel; Stefaniak, Krzysztof; Marciszak, Adrian; Nadachowski, Adam. 2017. Estimating the extinction time of two cave bears, *Ursus spelaeus* and *U. ingressus*. – Acta zoologica cracoviensia, 60(2): 1-14. Krakau
- Mährischer Karst Touristeninformation. Die Vypustek-Höhle. o. D. <http://www.moravskykras.net/de/vypustek-hohle.html> abgerufen am: 27.9.2020
- Mazza, Paul und Rustioni, Marco. 1994. On the phylogeny of eurasian bears. – Palaeontographica Abt. A. 230. Lfg. 1-3. P.1-38. Stuttgart
- Münzel, Susanne C.; Stiller, Mathias; Hofreiter, Michael; Mitnik, Alissa; Conard, Nicholas J.; Bocherens, Hervé. 2011. Pleistocene bears in the Swabian Jura (Germany): Genetic replacement, ecological displacement, extinctions and survival. – Quaternary International, Volume 245, Issue 2, 2011, p.225-237
- Münzel, Susanne; Athen, Kerstin. 2015. Correlating Genetic Results with Biometric Analysis on Metapodial Bones. – Slovensky Kras Acta Carsologica Slovaca 47: 47-56
- Musil, Rudolf. 1981. *Ursus spelaeus* – Der Höhlenbär. – Weimarer Monographien zu Ur- und Frühgeschichte. Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie, Dienststelle Weimar; Museum für Ur- und Frühgeschichte Thüringens. Weimar.
- Nagel, Doris, Pronin, Konstantin, Rabeder, Gernot, Hofreiter, Michael, Huijser, Wolfgang, Kavcik, Nadja, Urbanek, Christoph, Withalm, Gerhard; Orlov, Nikolai. 2005. Nerubajskoe, a New Cave Bear Site in the Old Nordmann Territory. – Mitt. Komm. Quartärforsch. Österr. Akad. Wiss., 14: 123–134, Wien
- Pacher, Martina. 2017. Anterior premolar variability in Pleistocene cave and brown bears and its significance in species determination. – Fossil Imprint, 73(3-4): 482–494, Praha.

- Pacher, Martina; Stuart, Anthony J.. 2009. Extinction chronology and palaeobiology of the cave bear (*Ursus spelaeus*). – *Boreas*, 38: 189-206.
- Rabeder, Gernot; Tsoukala, Evangelia. 1990. Morphodynamic analysis of some cave-bear teeth from Petralona cave (Chalkidiki, North-Greece). – *Beitr. Palaont. Osterr.* 16: 103 – 109. Wien.
- Rabeder, Gernot. 1995. Die Gamssulzenhöhle im Toten Gebirge. – *Mitt. Komm. Quartärforsch. Österr. Akad. Wiss.* 9: 1-133. Wien.
- Rabeder, Gernot. 1999. Die Evolution des Höhlenbärengabisses. – *Mitt. Quartärkomm. Österr. Akad. Wiss.* 11: 1-102, Wien.
- Rabeder, Gernot, Hofreiter, Michael.; Withalm, Gerhard. 2004. The Systematic Position of the Cave Bear from Potočka zijalka (Slovenia). – *Mitt. Komm. Quartärforsch. Österr. Akad. Wiss.*, 13: 197–200. Wien.
- Rabeder, Gernot. 1989. Modus und Geschwindigkeit der Höhlenbären-Evolution. – *Schriftenreihe des Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse in Wien* 127: 105-126. Wien.
- Rabeder, Gernot. 2007. Evolution, Migration und Klimageschichte in den Alpen am Beispiel der Bären (Ursidae, Mammalia). – *Denisa* 20. Neue Serie 66: 745-752
- Rabeder, Gernot; Debeljak, Irena; Hofreiter Michael; Withalm, Gerhard. 2008. Morphological responses of cave bears (*Ursus spelaeus* group) to high-alpine habitats. – *Die Höhle* 59 Jg. Heft 1-4: 59-72
- Rabeder, Gernot; Hofreiter, Michael; Withalm, Gerhard; Nagel, Doris. 2004. New Taxa of Alpine Cave Bears (Ursidae, Carnivora). – In: *Cahiers scientifiques du Muséum d'histoire naturelle de Lyon. Hors-série, tome 2*: 49-67
- Rabeder, Gernot; Pacher, Martina; Withalm, Gerhard. 2011. Die altpleistozänen Bären von Deutsch-Altenburg (Niederösterreich). – *Mitt. Quartärkomm. Österr. Akad. Wiss.* 17: 1-135, Wien
- Rabeder, Gernot; Hofreiter, Michael. 2004. Der neue Stammbaum der alpinen Höhlenbären. – *Die Höhle*, v.55: 58-77
- Richards, Michael P.; Pacher, Martina; Stiller, Mathis; Quilès, Jerome; Hofreiter, Michael; Constantin, Silviu; Zilhão, João; Trinkaus, Erik. 2008. Isotopic evidence for omnivory among European cave bears Pleistocene *Ursus spelaeus* from the Peștera cu Oase, Romania. – *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 105(2): 600–604.
- Roblíčková, Martina; Káňa, Vlastislav; Fišáková, Nývtová. 2017. The mammalian fauna of Barová Cave (Moravian Karst, the Czech Republic). – *Fossil Imprint*, 73(3-4): 515-532
- Sabol, Martin. 2005. Bear assemblage from the Za Hajovnou Cave in Moravia (Czech Republic): sex ratios and age structure. – *Naturhist. Gesellschaft Nürnberg, Abhandlung Band 45/2005 Neue Forschungen zu Höhlenbären in Europa*: 215-224. Nürnberg
- Schopf, Bernd. 2017. Die fossilen Bären der Schlenken-Durchgangshöhle bei Bad Vigaun, Teil 2: Metapodien. – *Diplomarbeit Universität Wien*

- Stiller, Mathias; Baryshnikov, Gennady; Bocherens, Hervé; Grandal d'Anglade, Aurora; Hilpert, Brigitte; Münzel, Susanne C.; Pinhasi, Ron; Rabeder, Gernot; Rosendahl, Wilfried; Trinkaus, Erik; Hofreiter, Michael; Knapp, Michael. Witherin. 2010. g Away—25,000 Years of Genetic Decline Preceded Cave Bear Extinction. – Molecular Biology and Evolution, Volume 27, Issue 5: 975–978
- Stiller, Mathias; Molak, Martyna; Prost, Stefan; Rabeder, Gernot; Baryshnikov, Gennady; Rosendahl, Wilfried; Münzel, Susanne; Bocherens, Hervé; Grandal-d'Anglade, Aurora; Hilpert, Brigitte; Germonpré, Mietje; Stasyk, Oleh; Pinhasi, Ron; Tintori, Andrea; Rohland, Nadin; Mohandesan, Elmira; Ho, Simon; Hofreiter, Michael; Knapp, Michael. 2014. Mitochondrial DNA diversity and evolution of the Pleistocene cave bear complex. – Quaternary International 339-340: 224-231
- Tschechien Online – Resort Reise. 2016. Výpustek-Höhle: Unterschlupf für Höhlenbären, Nazis und Atomkrieger. <https://www.tschechien-online.org/reise/vypustek-hoehle-24102015-13571> abgerufen am: 27.9.2020
- van Heteren, Anneke; Arlegi, Mikel; Santos, Elena; Arsuaga, Juan-Luis und Gómez-Olivencia, Asier. 2018. Cranial and mandibular morphology of Middle Pleistocene cave bears (*Ursus deningeri*): implications for diet and evolution. – Historical Biology Volume 31: 485-499
- van Heteren, Anneke; MacLarnon, Ann; Soligo, Christophe und Rae, Todd. 2015. Functional morphology of the cave bear (*Ursus spelaeus*) mandible: a 3D geometric morphometric analysis. – Organisms Diversity & Evolution Organisms Diversity & Evolution 16: 299-314
- Wagner, Jan. 2001. The updated record of cave bear and other members of the genus *Ursus* on the territory of Czech Republic. – Candernos Lab. Xeoloxica de Laxe. Coruna. 2001. Vol. 26: 447-455
- Wagner, Jan. 2004. A taxonomic revision of bears from selected Biharian localities of the Czech Republic. A preliminary report: I. C 718, Chlum I, Chlum IV. – Departement du Rhone. Museum Lyon. Hors serie n2: 139-144
- Waits, Lisette; Paetkau, David; Strobeck, Curtis. 1999. Chapter 3 Genetics of Bears of the World. – In: Bears: status survey and conservation action plan. IUCN/SSC Action Plans for the Conservation of Biological Diversity: 25-32
- Wankel, Heinrich. 1882. Bilder aus der Mährischen Schweiz und ihrer Vergangenheit. – Holzhausen. Wien
- Withalm, Gerhard. 2001. Die Evolution der Metapodien in der Höhlenbären-Gruppe (Ursidae, Mammalia). – Beitr. Paläont.,26: 169-249

10. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Lage der Vypustekhöhle bei Křtiny nordöstlich von Brünn. Verändert nach ©

OpenStreetMap-Mitwirkende. Lizenz: CC-BY-SA 2.0, siehe:

<https://www.openstreetmap.org/copyright>. 4

Abbildung 2: Übersichtsplan der Vypustekhöhle, verändert nach Kritz 1893 6

Abbildung 3: Moderner Höhlenplan der Höhlenverwaltung der Tschechischen Republik..... 7

Abbildung 5: Längen-Breiten-Diagramm der 3. Oberkieferincisivi (I3 sup) von *Ursus* aus der Vypustekhöhle..... 14

Abbildung 6: Längen/Breiten Diagramm der 1. Unterkieferincisivi (i1 inf) von Ursus aus der Vypustekhöhle.....	15
Abbildung 7: Längen/Breiten Diagramm der 2. Unterkieferincisivi (i2 inf) von Ursus aus der Vypustekhöhle.....	16
Abbildung 8: Längen/Breiten Diagramm der 3. Unterkieferincisivi (i3 inf) von Ursus aus der Vypustekhöhle.....	17
Abbildung 9: Längen/Breiten Diagramm der gesamten Caninus-Kronenwerte von Ursus aus der Vypustekhöhle.....	18
Abbildung 10: Längen/Breiten Diagramm der Caniniwurzeln von Ursus aus der Vypustekhöhle.....	19
Abbildung 11: Längen/Breiten Diagramm der 4. Oberkieferprämolars (P4 sup) von Ursus aus der Vypustekhöhle.....	20
Abbildung 12: Längen/Breiten Diagramm der 4. Unterkieferprämolaren (p4 inf) von Ursus aus der Vypustekhöhle.....	21
Abbildung 13: Längen/Breiten der 1. Oberkiefermolaren (M1 sup) von Ursus aus der Vypustekhöhle	22
Abbildung 14: Längen/Breiten Diagramm der 2. Oberkiefermolaren (M2 sup) von Ursus aus der Vypustekhöhle.....	23
Abbildung 15: Längen/Breiten Diagramm der 1. Unterkiefermolaren (m1 inf) von Ursus aus der Vypustekhöhle.....	24
Abbildung 16: Längen/Breiten Diagramm der 2. Unterkiefermolaren (m2 inf) von Ursus aus der Vypustekhöhle.....	25
Abbildung 17: Längen/Breiten Diagramm der 3. Unterkiefermolaren (m3 inf) von <i>Ursus</i> aus der Vypustekhöhle.....	26
Abbildung 18: Längen/Breiten Diagramm des 1. Mittelhandknochens (Mc1) von Ursus der Vypustekhöhle.....	27
Abbildung 19: Längen/Breiten Diagramm des 2. Mittelhandknochens (Mc2) von Ursus aus der Vypustekhöhle.....	28
Abbildung 20: Längen/Breiten Diagramm des 3. Mittelhandknochens (Mc3) von Ursus aus der Vypustekhöhle.....	29
Abbildung 21: Längen/Breiten Diagramm des 4. Mittelhandknochens (Mc4) von Ursus aus der Vypustekhöhle.....	30
Abbildung 22: Längen/Breiten Diagramm des 5. Mittelhandknochens (Mc5) von Ursus aus der Vypustekhöhle.....	31
Abbildung 23: Längen/Breiten Diagramm des 1. Mittelfußknochens (mt1) von Ursus aus der Vypustekhöhle.....	32
Abbildung 24: Längen/Breiten Diagramm des 2. Mittelfußknochens (mt2) von Ursus aus der Vypustekhöhle.....	33
Abbildung 25: Längen/Breiten Diagramm des 3. Mittelfußknochens (mt3) von Ursus aus der Vypustekhöhle.....	34
Abbildung 26: Längen/Breiten Diagramm des 4. Mittelfußknochens (mt4) von Ursus aus der Vypustekhöhle.....	35
Abbildung 27: Längen/Breiten Diagramm des 5. Mittelfußknochens (mt5) von Ursus aus der Vypustekhöhle.....	36
Abbildung 28: Mittelwerte der standardisierten Zahnlangen um Vergleich mit denen der Gamssulzenhöhle	37
Abbildung 29: Mittelwerte der standartisierten Zahnbreiten im Vergleich mit denen der Gamssulzenhöhle	38
Abbildung 30: Vergleich der standardisierten morphologischen Indices der Zähne aus der Vypustekhöhle und der Gamssulzenhöhle.....	39

Abbildung 31: Vergleich der standardisierten Metapodienlängen mit der Gamssulzenhöhle.....	40
Abbildung 32: Mittelwerte der standardisierten Metapodienbeiten im Vergleich mit der Gamssulzenhöhle	40
Abbildung 33: Vergleich der standardisierten Plumpheitsindices der Metapodien aus der Vypustekhöhle und der Gamssulzenhöhle.....	41
Abbildung 34: Die standardisierten Werte des p4 inf-Index von mittelwürmzeitlichen Ursus-Faunen aus alpinen und außeralpinen Bärenhöhlen in Relation zur Altitude der Eingänge. Werte nach Knaus et al. 2018.....	42
Abbildung 35: Die standardisierten Werte des m2-Enthypoconidindex in Relation zur Höhenlage. Werte nach Knaus 2017, Laughlan 2012, Kavcik-Graumann et al. 2016, Grabmayer 2019	43
Abbildung 36: Mittelwerte der standardisierten Molarenlängen in Abhängigkeit von der Seehöhe. Werte nach Knaus 2017, Laughlan 2012, Kavcik-Graumann et al. 2016, Grabmayer 2019	44
Abbildung 37: standardisierte relative Breite der M1 sup in Relation zur Seehöhe. Werte nach Knaus 2017, Laughlan 2012, Kavcik-Graumann et al. 2016, Grabmayer 2019.....	45
Abbildung 38: Verhältnis zwischen der Länge der m3 inf und m2 inf in Abhängigkeit von der Höhenlage. Werte nach Knaus 2017, Laughlan 2012, Kavcik-Graumann et al. 2016, Grabmayer 2019	46
Abbildung 39: Sexualdimorphismusindex der Caninus-Länge in Abhängigkeit von der Höhenlage der Höhle. Werte nach Knaus 2017, Laughlan 2012, Grabmayer 2019	47
Abbildung 40: Sexualdimorphismusindex der Caninus-Breite in Abhängigkeit von der Höhe der Höhle. Werte nach Knaus 2017, Laughlan 2012, Grabmayer 2019.....	47
Abbildung 41: Mittelwerte der standardisierten Metapodienlängen im Zusammenhang mit der Seehöhe. Werte nach Schopf 2017, Grabmayer 2019	48
Abbildung 42: Mittelwerte der standardisierten distalen Epiphysenbreiten in Relation zur Seehöhe. Werte nach Schopf 2017	49
Abbildung 43: Mittelwerte der standardisierten Mittelwerte der Plumpheitsindices in Abhängigkeit zur Höhenlage. Werte nach Schopf 2017.....	50
Abbildung 43: LDH-Korrelation. Werte nach Knaus et al. 2018, Kavcik-Graumann et al. 2016, Grabmayer 2019.....	51

11. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Anzahl der gemessenen Metapodien von Ursus aus der Vypustekhöhle	12
Tabelle 2: Anzahl der gemessenen Zähne von Ursus aus der Vypustekhöhle	12
Tabelle 3: Messwerte (in mm) der I1,2 sup von Ursus aus der Vypustekhöhle. (Standardwert der Gamssulzenhöhle n. Rabeder 1995).....	12
Tabelle 4: Morphotypen der I1,2 sup von Ursus aus der Vypustekhöhle (n. Rabeder 1999)	13
Tabelle 5: Messwerte (in mm) der I3 sup von Ursus aus der Vypustekhöhle. (Standardwert der Gamssulzenhöhle n. Rabeder 1995).....	13
Tabelle 6: Messwerte (in mm) der i1 inf von Ursus aus der Vypustekhöhle. (Standardwert der Gamssulzenhöhle n. Rabeder 1995).....	14
Tabelle 7: Messwerte (in mm) der i2 inf von Ursus aus der Vypustekhöhle. (Standardwert der Gamssulzenhöhle n. Rabeder 1995).....	15
Tabelle 8: Messwerte (in mm) der i3 inf von <i>Ursus</i> aus der Vypustekhöhle. (Standardwert der Gamssulzenhöhle n. Rabeder 1995).....	16
Tabelle 9: Morphotypenhäufigkeiten der i3 inf von Ursus aus der Vypustekhöhle (n. Rabeder 1999)	17
Tabelle 10: Messwerte (in mm) der gesamten Canini: Länge und Breite der Krone, Gesamthöhe von Ursus aus der Vypustekhöhle. (Standardwert der Gamssulzenhöhle n. Rabeder 1995).....	17

Tabelle 11: Messwerte (in mm) der weiblichen Canini von Ursus aus der Vypustekhöhle. (Standardwert der Gamssulzenhöhle n. Rabeder 1995)	18
Tabelle 12: Messwerte (in mm) der männlichen Canini von Ursus aus der Vypustekhöhle. (Standardwert der Gamssulzenhöhle n. Rabeder 1995)	18
Tabelle 13: Errechnete Sex Ratio, Sex Index und Sexdimorphismus-Index der Canini	19
Tabelle 14: Messwerte (in mm) der Caniniwurzeln von Ursus aus der Vypustekhöhle. (Standardwert der Gamssulzenhöhle n. Rabeder 1995)	19
Tabelle 15: Messwerte (in mm) der P4 sup von Ursus aus der Vypustekhöhle. (Standardwert der Gamssulzenhöhle n. Rabeder 1995)	20
Tabelle 16: Morphotypenfrequenzen des P4 sup von Ursus aus der Vypustekhöhle (n. Rabeder 1999)	20
Tabelle 17: Messwerte (in mm) der p4 inf von Ursus aus der Vypustekhöhle. (Standardwert der Gamssulzenhöhle n. Rabeder 1995)	21
Tabelle 18: Morphotypen der p4 inf von Ursus aus der Vypustekhöhle (n. Rabeder 1999)	21
Tabelle 19: Messwerte (in mm) der M1 sup von Ursus aus der Vypustekhöhle. (Standardwert der Gamssulzenhöhle n. Rabeder 1995)	22
Tabelle 20: Messwerte (in mm) der M2 sup von Ursus aus der Vypustekhöhle. (Standardwert der Gamssulzenhöhle n. Rabeder 1995)	22
Tabelle 21: Messwerte (in mm) der m1 inf von Ursus aus der Vypustekhöhle. (Standardwert der Gamssulzenhöhle n. Rabeder 1995)	23
Tabelle 22: Messwerte (in mm) der m2 inf von Ursus aus der Vypustekhöhle. (Standardwert der Gamssulzenhöhle n. Rabeder 1995)	24
Tabelle 23: Morphotypen der m2 inf von Ursus aus der Vypustekhöhle (n. Rabeder 1999)	25
Tabelle 24: Messwerte (in mm) der m3 inf von Ursus aus der Vypustekhöhle. (Standardwert der Gamssulzenhöhle n. Rabeder 1995)	25
Tabelle 25: Messwerte (in mm) der Mc1 von Ursus aus der Vypustekhöhle. (Standardwert der Gamssulzenhöhle n. Rabeder 1995)	26
Tabelle 26: Messwerte (in mm) der Mc2 von Ursus aus der Vypustekhöhle. (Standardwert der Gamssulzenhöhle n. Rabeder 1995)	27
Tabelle 27: Messwerte (in mm) der Mc3 von Ursus aus der Vypustekhöhle. (Standardwert der Gamssulzenhöhle n. Rabeder 1995)	28
Tabelle 28: Messwerte (in mm) der Mc4 von Ursus aus der Vypustekhöhle. (Standardwert der Gamssulzenhöhle n. Rabeder 1995)	29
Tabelle 29: Messwerte (in mm) der Mc5 von Ursus aus der Vypustekhöhle. (Standardwert der Gamssulzenhöhle n. Rabeder 1995)	30
Tabelle 30: Messwerte (in mm) der mt1 von Ursus aus der Vypustekhöhle. (Standardwert der Gamssulzenhöhle n. Rabeder 1995)	31
Tabelle 31: Messwerte (in mm) der mt2 von Ursus aus der Vypustekhöhle. (Standardwert der Gamssulzenhöhle n. Rabeder 1995)	32
Tabelle 32: Messwerte (in mm) der mt3 von Ursus aus der Vypustekhöhle. (Standardwert der Gamssulzenhöhle n. Rabeder 1995)	33
Tabelle 33: Messwerte (in mm) der mt4 von Ursus aus der Vypustekhöhle. (Standardwert der Gamssulzenhöhle n. Rabeder 1995)	34
Tabelle 34: Messwerte (in mm) der mt5 von Ursus aus der Vypustekhöhle. (Standardwert der Gamssulzenhöhle n. Rabeder 1995)	35
Tabelle 35: Standardisierten Mittelwerte aller Metapodien (Standardwert der Gamssulzenhöhle n. Rabeder 1995)	36
Tabelle 36: Messwerte der i1,2 sup	63
Tabelle 37: Messwerte der i1 inf	64

Tabelle 38: Messwerte der i2 inf	65
Tabelle 39: Messwerte der i3 sup	65
Tabelle 40: Messwerte der i3 inf	69
Tabelle 41: Messwerte der Kronen der Canini	71
Tabelle 42: Messwerte der Canini Wurzeln	73
Tabelle 43: Messwerte der P4 sup	75
Tabelle 44: Messwerte der p4 inf.....	76
Tabelle 45: Messwerte der M1 sup.....	78
Tabelle 46: Messwerte der M2 sup.....	79
Tabelle 47: Messwerte der m1 inf.....	81
Tabelle 48: Messwerte der m2 inf.....	82
Tabelle 49: Messwerte der m3 inf.....	84
Tabelle 50: Messwerte der Mc1.....	86
Tabelle 51: Messwerte der Mc2.....	89
Tabelle 52: Messwerte der Mc3.....	91
Tabelle 53: Messwerte der Mc4.....	93
Tabelle 54: Messwerte der Mc5.....	94
Tabelle 55: Messwerte der mt1	96
Tabelle 56: Messwerte der mt2	97
Tabelle 57: Messwerte der mt3	100
Tabelle 58: Messwerte der mt4	102
Tabelle 59: Messwerte der mt5	104

12. Anhang – Maßtabellen Zähne

Tabelle 36: Messwerte der i1,2 sup

Inventarnummer	Element	Körperseite	Länge	Breite	Morphotyp	Jahr
NHMW 2019/0011/0483	i1,2 sup		11,75	13,32		1881
NHMW 2019/0011/0484	i1,2 sup dex	dex	11,68	13,83	s1	1881
NHMW 2019/0011/0485	i1,2 sup		10,79	11,77		
NHMW 2019/0011/0489	i1,2 sup dex	dex	10,2	11,27	p1	
NHMW 2019/0011/0490	i1,2 sup		9,81	12,54		
NHMW 2019/0011/0491	i1,2 sup		8,93	11,93		1882
NHMW 2019/0011/0828	i1,2 sup sin	sin	10,49	13,09	p0	1880
NHMW 2019/0011/0829	i1,2 sup dex	dex	10,77	11,54	p0	
NHMW 2019/0011/0830	i1,2 sup dex	dex	10,88	12,22	s2	1882
NHMW 2019/0011/0831	i1,2 sup sin	sin	11,03	11,42		
NHMW 2019/0011/0832	i1,2 sup sin	sin	10,55	11,2	p1	
NHMW	i1,2 sup dex	dex	10,02	10,84	p0	

2019/0011/0833	dex					
NHMW	i1,2 sup	dex	9,54	10,9	p0	1881
2019/0011/0834	dex					
NHMW	i1,2 sup	sin	10,55	11,55	p1	1881
2019/0011/0835	sin					
NHMW	i1,2 sup	sin	10,38	11,72	p2	1880
2019/0011/0836	sin					
NHMW	i1,2 sup	dex	9,57	10,41	p0	1880
2019/0011/0837	sex					
NHMW	i1,2 sup	sin	10,88	12,44	s0	1880
2019/0011/0838	sin					
NHMW	i1,2 sup	dex	11,11	12,34	p1	1880
2019/0011/0839	dex					
NHMW	i1,2 sup	dex	9,32	11,15	p1	1880
2019/0011/0840	dex					
NHMW	i1,2 sup	dex	11,04	11,78		
2019/0011/0841	dex					
NHMW	i1,2 sup	dex	10,84	12,01	p1	
2019/0011/0842	dex					
NHMW	i1,2 sup	dex	10,88	12,17	s2	
2019/0011/0843	dex					
NHMW	i1,2 sup	dex	11,5	11,31	p1	1880
2019/0011/0844	dex					
NHMW	i1,2 sup	dex	9,58	11,69	p1	1882
2019/0011/0845	dex					
NHMW	i1,2 sup	dex	11,65	12,65	p1	1880
2019/0011/0846	dex					
NHMW	i1,2 sup	dex	11,21	11,38	r2	
2019/0011/0847	dex					
NHMW	i1,2 sup	dex	9,22	11,81	r1	1880
2019/0011/0848	dex					
NHMW	i1,2 sup	dex	9,42	11,38	r0	
2019/0011/0849	dex					
NHMW	i1,2 sup	dex	8,93	10,92	p1	
2019/0011/0850	dex					
NHMW	i1,2 sup	dex	12,32	13,54	s2	
2019/0011/0851	dex					
NHMW	i1,2 sup	dex	11,2	11,79	p1	
2019/0011/1015	dex					

Tabelle 37: Messwerte der i1 inf

Inventarnummer	Element	Körperseite	Länge	Breite	Jahr
NHMW	i1 inf		7,61	10,4	1881
2019/0011/0487					
NHMW	i1 inf		6,54	8,47	1881
2019/0011/0488					
NHMW	i1 inf	dex	6,7	8,5	
2019/0011/0811	dex				
NHMW	i1 inf	dex	7,41	9,98	
2019/0011/0812	dex				
NHMW	i1 inf sin	sin	6,72	9,93	1880

2019/0011/0813

Tabelle 38: Messwerte der i2 inf

Inventarnummer	Element	Körperseite	Länge	Breite	Jahr
NHMW 2019/0011/0492	i2 inf		9,49	13,71	1881
NHMW 2019/0011/0514	i2 inf		9,91	12,63	1882
NHMW 2019/0011/0814	i2 inf	dex	9,42	12,75	1880
NHMW 2019/0011/0815	dex				
NHMW 2019/0011/0816	i2 inf	dex	10,16	10,39	
NHMW 2019/0011/0817	dex				
NHMW 2019/0011/0818	i2 inf	dex	11,04	11,14	1881
NHMW 2019/0011/0819	dex				
NHMW 2019/0011/0820	i2 inf	dex	10,33	11,56	1881
NHMW 2019/0011/0821	dex				
NHMW 2019/0011/0822	i2 inf	dex	10,81	12,46	
NHMW 2019/0011/0823	dex				
NHMW 2019/0011/0824	i2 inf	dex	12,31	12,88	1881
NHMW 2019/0011/0825	dex				
NHMW 2019/0011/0826	i2 inf	dex	10,32	12,06	
NHMW 2019/0011/0827	dex				
NHMW 2019/0011/0828	i2 inf	dex	10,39	11,85	
NHMW 2019/0011/0829	dex				
NHMW 2019/0011/0830	i2 inf	dex	9,75	11,46	1882
NHMW 2019/0011/0831	dex				
NHMW 2019/0011/0832	i2 inf sin	sin	11,21	12,9	1880
NHMW 2019/0011/0833	dex				
NHMW 2019/0011/0834	i2 inf sin	sin	10,07	11,87	1881
NHMW 2019/0011/0835	dex				
NHMW 2019/0011/0836	i2 inf sin	sin	10,23	11,21	1880
NHMW 2019/0011/0837	dex				
NHMW 2019/0011/0838	i2 inf sin	sin	11,74	12,5	1880
NHMW 2019/0011/0839	dex				
NHMW 2019/0011/0840	i2 inf sin	sin	10,85	12,05	
NHMW 2019/0011/0841	dex				

Tabelle 39: Messwerte der i3 sup

Inventarnummer	Element	Körperseite	Länge	Breite	Jahr
NHMW 2019/0011/0428	i3 sup	dex	20,8	15,77	
NHMW 2019/0011/0429	dex				
NHMW 2019/0011/0430	i3 sup	dex	17,68	15,02	
NHMW 2019/0011/0431	dex				
NHMW 2019/0011/0432	i3 sup	dex	16,58	15,26	
NHMW 2019/0011/0433	dex				
NHMW 2019/0011/0434	i3 sup	dex	17,58	14,98	
NHMW 2019/0011/0435	dex				
NHMW 2019/0011/0436	i3 sup	dex	17,02	16,47	
NHMW 2019/0011/0437	dex				
NHMW 2019/0011/0438	i3 sup	dex	15,82	13,92	
NHMW 2019/0011/0439	dex				

2019/0011/0479	dex					
NHMW	i3 sup	dex	16,41	15,2		
2019/0011/0497	dex					
NHMW	i3 sup	sin	17,98	13,78	1880	
2019/0011/0498	sin					
NHMW	i3 sup	sin	18,46	16,38	1880	
2019/0011/0499	sin					
NHMW	i3 sup	sin	17,06	15,64		
2019/0011/0500	sin					
NHMW	i3 sup	sin	13,58	11,67		
2019/0011/0501	sin					
NHMW	i3 sup	sin	15,95	16,2		
2019/0011/0502	sin					
NHMW	i3 sup	sin	17,68	14,43	1882	
2019/0011/0503	sin					
NHMW	i3 sup	sin	18,34	15,67		
2019/0011/0504	sin					
NHMW	i3 sup	dex	17,99	16,96	1881	
2019/0011/0505	dex					
NHMW	i3 sup	dex	17,65	15,39		
2019/0011/0506	dex					
NHMW	i3 sup	sin	16,6	14,19	1881	
2019/0011/0507	sin					
NHMW	i3 sup	dex	19,45	14,82	1881	
2019/0011/0508	dex					
NHMW	i3 sup	sin	16,75	15,04	1880	
2019/0011/0509	sin					
NHMW	i3 sup	dex	14,71	13,61	1882	
2019/0011/0510	dex					
NHMW	i3 sup	sin	17,11	14,63	1881	
2019/0011/0515	sin					
NHMW	i3 sup	sin	20,9	17,65		
2019/0011/0516	sin					
NHMW	i3 sup	dex	19,97	17,31	1880	
2019/0011/0517	dex					
NHMW	i3 sup	sin	21,14	17,38		
2019/0011/0518	sin					
NHMW	i3 sup	sin	21,29	17,6	1880	
2019/0011/0519	sin					
NHMW	i3 sup	dex	16,9	14,41	1881	
2019/0011/0520	dex					
NHMW	i3 sup	dex	15,03	17,54	1880	
2019/0011/0521	dex					
NHMW	i3 sup	sin	15,88	18,34	1882	
2019/0011/0522	sin					
NHMW	i3 sup	sin	16,09	15,44		
2019/0011/0523	sin					
NHMW	i3 sup	sin	17,24	14,7	1881	
2019/0011/0524	sin					
NHMW	i3 sup	sin	18,44	16,62	1882	
2019/0011/0525	sin					
NHMW	i3 sup	dex	20,53	18,23	1881	
2019/0011/0526	dex					

NHMW	i3 sup	sin	20,52	16,69	
2019/0011/0527	sin				
NHMW	i3 sup	sin	19,15	16,1	
2019/0011/0528	sin				
NHMW	i3 sup	dex	19,07	16,38	1880
2019/0011/0529	dex				
NHMW	i3 sup	sin	18,88	15,25	1880
2019/0011/0530	sin				
NHMW	i3 sup	dex	18,5	16,26	
2019/0011/0531	dex				
NHMW	i3 sup	sin	16,79	14,41	
2019/0011/0532	sin				
NHMW	i3 sup	sin	19,86	15,58	1882
2019/0011/0533	sin				
NHMW	i3 sup	sin	16,11	12,59	1882
2019/0011/0534	sin				
NHMW	i3 sup	dex	17,41	14,65	
2019/0011/0889	dex				
NHMW	i3 sup	dex	20,4	16,53	
2019/0011/0890	dex				
NHMW	i3 sup	dex	17,22	16,48	1880
2019/0011/0891	dex				
NHMW	i3 sup	dex	16,58	13,39	1881
2019/0011/0892	dex				
NHMW	i3 sup	dex	20,7	17,58	1882
2019/0011/0893	dex				
NHMW	i3 sup	dex	18,79	13,89	1882
2019/0011/0894	dex				
NHMW	i3 sup	dex	19,97	15,47	1880
2019/0011/0895	dex				
NHMW	i3 sup	dex	19,06	17,51	1882
2019/0011/0896	dex				
NHMW	i3 sup	sin	20,82	17,17	
2019/0011/0897	sin				
NHMW	i3 sup	sin	19,28	12	
2019/0011/0898	sin				
NHMW	i3 sup	sin	18,63	16,7	1882
2019/0011/0899	sin				
NHMW	i3 sup	sin	18,19	15,81	1881
2019/0011/0900	sin				
NHMW	i3 sup	sin	19,61	16,14	
2019/0011/0901	sin				
NHMW	i3 sup	sin	14,09	13,79	
2019/0011/0902	sin				
NHMW	i3 sup	sin	16,13	14,77	
2019/0011/0903	sin				
NHMW	i3 sup	sin	16,94	15,3	
2019/0011/0904	sin				
NHMW	i3 sup	sin	16,9	15,02	
2019/0011/0905	sin				
NHMW	i3 sup	sin	15,19	13,67	
2019/0011/0906	sin				
NHMW	i3 sup	sin	17,2	13,57	1881

2019/0011/0907	sin				
NHMW	i3 sup	sin	19,13	16,36	
2019/0011/0908	sin				
NHMW	i3 sup	sin	15,08	13,33	1880
2019/0011/0909	sin				
NHMW	i3 sup	sin	17,94	14,7	1880
2019/0011/0910	sin				
NHMW	i3 sup	sin	18,55	16,03	1881
2019/0011/0911	sin				
NHMW	i3 sup	sin	21,11	16,8	
2019/0011/0912	sin				
NHMW	i3 sup	sin	20,2	17,04	1880
2019/0011/0913	sin				
NHMW	i3 sup	sin	17,23	13,92	1882
2019/0011/0914	sin				
NHMW	i3 sup	sin	15,71	13,98	1880
2019/0011/0915	sin				
NHMW	i3 sup	sin	18,43	16,3	1882
2019/0011/0916	sin				
NHMW	i3 sup	sin	19,09	15,92	
2019/0011/0917	sin				
NHMW	i3 sup	sin	16,69	12,69	
2019/0011/0918	sin				
NHMW	i3 sup	sin	19,38	15,59	
2019/0011/0919	sin				
NHMW	i3 sup	sin	17,27	13,79	1880
2019/0011/0920	sin				
NHMW	i3 sup	sin	16,06	13,58	1880
2019/0011/0921	sin				
NHMW	i3 sup	sin	17,43	17,35	1880
2019/0011/0922	sin				
NHMW	i3 sup	sin	19,61	15,86	1882
2019/0011/0923	sin				
NHMW	i3 sup	sin	15,28	12,38	1880
2019/0011/0924	sin				
NHMW	i3 sup	sin	16,78	15,12	1882
2019/0011/0925	sin				
NHMW	i3 sup	dex	17,98	16,29	
2019/0011/0926	dex				
NHMW	i3 sup	dex	20,31	17,5	
2019/0011/0927	dex				
NHMW	i3 sup	dex	15,79	13,45	
2019/0011/0928	dex				
NHMW	i3 sup	dex	16,95	15,15	
2019/0011/0929	dex				
NHMW	i3 sup	dex	20,93	18,48	
2019/0011/0930	dex				
NHMW	i3 sup	dex	17,86	16,21	
2019/0011/0931	dex				
NHMW	i3 sup	dex	16,25	15,92	1880
2019/0011/0932	dex				
NHMW	i3 sup	dex	19,55	17,07	
2019/0011/0933	dex				

NHMW	i3 sup	dex	18,11	16,85	
2019/0011/0934	dex				
NHMW	i3 sup	dex	17,58	15,67	
2019/0011/0935	dex				
NHMW	i3 sup	dex	18,66	16,56	1882
2019/0011/0936	dex				

Tabelle 40: Messwerte der i3 inf

Inventarnummer	Element	Körperseite	Länge	Breite	Morphotyp	Jahr
NHMW	i3 inf	dex	14,64	14,13		
2019/0011/0480	dex					
NHMW	i3 inf		12,96	12,6		1881
2019/0011/0481						
NHMW	i3 inf		10,37	8,71		1881
2019/0011/0482						
NHMW	i3 inf		13,2	14,38		1882
2019/0011/0493						
NHMW	i3 inf		12,26	12,1		
2019/0011/0494						
NHMW	i3 inf		14,74	13,33		
2019/0011/0495						
NHMW	i3 inf		14,26	12,62	d	
2019/0011/0496						
NHMW	i3 inf		11,48	10,81		1881
2019/0011/0511						
NHMW	i3 inf		12,75	12,5		
2019/0011/0512						
NHMW	i3 inf		14,22	13,44		
2019/0011/0513						
NHMW	i3 inf	dex	11,71	10,92	c	
2019/0011/0852	dex					
NHMW	i3 inf	dex	12,51	11,76	c	1882
2019/0011/0853	dex					
NHMW	i3 inf	dex	15,35	13,68	d	
2019/0011/0854	dex					
NHMW	i3 inf	dex	13,32	11,96	d	1881
2019/0011/0855	dex					
NHMW	i3 inf	dex	13,26	11,15	c	
2019/0011/0856	dex					
NHMW	i3 inf	dex	12,61	11,78	c	1881
2019/0011/0857	dex					
NHMW	i3 inf	dex	13,48	11,36		1880
2019/0011/0858	dex					
NHMW	i3 inf	dex	13,32	12,32	c	
2019/0011/0859	dex					
NHMW	i3 inf	dex	12,63	11,3		
2019/0011/0860	dex					
NHMW	i3 inf	dex	13,35	11,27	d	1881
2019/0011/0861	dex					

NHMW	i3 inf	dex	12,6	10,21	c	1882
2019/0011/0862	dex					
NHMW	i3 inf	dex	15,09	12,75	c	
2019/0011/0863	dex					
NHMW	i3 inf	dex	14	10,5	c	
2019/0011/0864	dex					
NHMW	i3 inf	dex	15,4	12,75	c	
2019/0011/0865	dex					
NHMW	i3 inf	dex	12,29	11,32	d	1882
2019/0011/0866	dex					
NHMW	i3 inf	dex	13,51	13,42	d	1880
2019/0011/0867	dex					
NHMW	i3 inf	dex	13,35	12,72	d	1880
2019/0011/0868	dex					
NHMW	i3 inf sin	sin	12,34	11,98	c	1880
2019/0011/0869						
NHMW	i3 inf sin	sin	14,03	12,17	d	
2019/0011/0870						
NHMW	i3 inf sin	sin	12,94	11,38	b	
2019/0011/0871						
NHMW	i3 inf sin	sin	12,15	10,7	c	
2019/0011/0872						
NHMW	i3 inf sin	sin	12,5	11,02	d	1881
2019/0011/0873						
NHMW	i3 inf sin	sin	14,07	12,62	c	1882
2019/0011/0874						
NHMW	i3 inf sin	sin	11,91	11,05	d	1882
2019/0011/0875						
NHMW	i3 inf sin	sin	12,07	11,34	c	
2019/0011/0876						
NHMW	i3 inf sin	sin	12,9	12,8	d	
2019/0011/0877						
NHMW	i3 inf sin	sin	14,54	13,07	c	1880
2019/0011/0878						
NHMW	i3 inf sin	sin	13,19	11,4	d/e	
2019/0011/0879						
NHMW	i3 inf sin	sin	12,89	10,6	d	1881
2019/0011/0880						
NHMW	i3 inf sin	sin	13,42	12,92	d	
2019/0011/0881						
NHMW	i3 inf sin	sin	13,27	12,26	d	
2019/0011/0882						
NHMW	i3 inf sin	sin	13,33	12,89		1880
2019/0011/0883						
NHMW	i3 inf sin	sin	13,18	12,25		
2019/0011/0884						
NHMW	i3 inf sin	sin	13,85	13,16	d	1882
2019/0011/0885						
NHMW	i3 inf sin	sin	13,9	11,89	d	1880
2019/0011/0886						
NHMW	i3 inf sin	sin	15,21	13,51	d	
2019/0011/0887						
NHMW	i3 inf sin	sin	15,11	14,51	d	1880

2019/0011/0888						
NHMW	i3 inf	dex	12,8	10,91	c	
2019/0011/1016	dex					
NHMW	i3 inf	dex	11,78	11,23	d	
2019/0011/1017	dex					
NHMW	i3 inf	dex	13,55	11,96	d	1880
2019/0011/1018	dex					

Tabelle 41: Messwerte der Kronen der Canini

Inventarnummer	Element	Länge	Breite	Höhe	Geschlecht	Jahr
NHMW	c inf	26,38	19,02		m	
2019/0011/0419	dex					
NHMW	C	25,21	19,99		m	1882
2019/0011/0433						
NHMW	C	24,61	16,86		m	1882
2019/0011/0434						
NHMW	C	19,51	17	80,5	f	1882
2019/0011/0435						
NHMW	C	25	17,15	81,98	m	1882
2019/0011/0436						
NHMW	C	22,7	16,54		f	?
2019/0011/0437						
NHMW	C	22,61	14,7		f	188?
2019/0011/0438						
NHMW	C	19,68	15,25	87,4	f	1882
2019/0011/0439						
NHMW	C	19,63	16,13		f	
2019/0011/0440						
NHMW	C	25,78	20,19	107,32	m	
2019/0011/0447						
NHMW	C	21,37	15,53	98,8	f	
2019/0011/0448						
NHMW	C	28,51	21,23	108,89	m	
2019/0011/0449						
NHMW	C	21,49	14,76	85,59	f	
2019/0011/0450						
NHMW	C	22,5	16,81	96,14	f	
2019/0011/0478						
NHMW	C	24,41	14,98	83,08	f	
2019/0011/0535						
NHMW	C	21,03	15,5	90,68	f	
2019/0011/0536						
NHMW	C	32,65	21,77	116,8	m	1879
2019/0011/0537						
NHMW	C	25,44	19,43		m	1879
2019/0011/0547						
NHMW	C	25,79	18,39	113,91	m	
2019/0011/0548						
NHMW	C	22,11	15,89	96,18	f	
2019/0011/0549						
NHMW	C	23,15	16,52		f	1879

2019/0011/0550					
NHMW	C	22,3	16,73	f	
2019/0011/0551					
NHMW	C	22,36	15,9	f	
2019/0011/0552					
NHMW	C	21,74	15,2	f	
2019/0011/0553					
NHMW	C	20,52	15,22	f	
2019/0011/0554					
NHMW	C	21,42	15,88	f	
2019/0011/0555					
NHMW	C	21,93	16,91	f	
2019/0011/0556					
NHMW	C	27,76	22,99	m	
2019/0011/0557					
NHMW	C	28,35	20,47	m	
2019/0011/0558					
NHMW	C	28,58	20,37	107,68	m
2019/0011/0559					
NHMW	C	28,31	21,01	m	
2019/0011/0561					
NHMW	C	24,95	22,86	m	
2019/0011/0562					
NHMW	C	22,8	19,79	m	1879
2019/0011/0563					
NHMW	C	23,99	19,18	m	
2019/0011/0564					
NHMW	C	27,17	21,21	m	
2019/0011/0565					
NHMW	C	21,31	16,01	f	
2019/0011/0566					
NHMW	C	20,8	15,22	f	
2019/0011/0567					
NHMW	C	21,89	14,21	f	
2019/0011/0568					
NHMW	C	22,22	19,42	m	
2019/0011/0570					
NHMW	C	17,65	14,18	f	1881
2019/0011/0573					
NHMW	C	23,35	18,39	m	1881
2019/0011/0577					
NHMW	C	25,57	19,85	m	1894
2019/0011/0579					
NHMW	C	27,79	24,16	m	1881
2019/0011/0580					
NHMW	C	27,43	24,43	m	1881
2019/0011/0580					
NHMW	C	28,45	20,69	105,04	m
2019/0011/0585					
NHMW	C	27,51	20,77	m	
2019/0011/0589					
NHMW	C	26,29	19,81	m	1880
2019/0011/0590					

NHMW	C	24,34	17,54	108,18	m	1879
2019/0011/0937						
NHMW	C	27,75	19,96	122,33	m	1879
2019/0011/0938						
NHMW	C	19,21	13,61	92,76	f	1882
2019/0011/0939						
NHMW	C	19,44	15,52	99,89	f	1880
2019/0011/0940						
NHMW	C	25,2	17,81	114,42	m	1879
2019/0011/0941						
NHMW	C	24,37	20,04		m	1880
2019/0011/0942						
NHMW	C	30,45	22,34		m	
2019/0011/0943						
NHMW	C	25,66	19,01	105,4	m	1879
2019/0011/0944						
NHMW	C	27,69	20,72	107,26	m	1879
2019/0011/0945						
NHMW	C	26,4	22,22	119,3	m	1879
2019/0011/0946						
NHMW	C	21,88	15,41	91,37	f	
2019/0011/0947						
NHMW	C	21,9	17,94	91,12	f	1882
2019/0011/0948						
NHMW	C	27,69	21,51	107,45	m	1880
2019/0011/0949						
NHMW	C	20,86	14,49	93,85	f	
2019/0011/0950						
NHMW	C	19,48	14,72	90,14	f	1882
2019/0011/0951						
NHMW	C	23,27	16,94	93,71	f	
2019/0011/0952						
NHMW	C	21,36	16,32	94,4	f	
2019/0011/0953						
NHMW	C	20,82	15,42	85,63	f	
2019/0011/0954						
NHMW	C	23,12	16,56	89,07	f	
2019/0011/0955						
NHMW	C	22,5	17,03	114,55	f	1879
2019/0011/0956						
NHMW	C	25,02	21,75	120	m	1880
2019/0011/0957						
NHMW	C	27,25	19,15		m	1881
2019/0011/0961						
NHMW	C	29,7	21,34	104,59	m	1881
2019/0011/0967						

Tabelle 42: Messwerte der Canini Wurzeln

Inventarnummer	Element	Länge	Breite	Geschlecht	Jahr
NHMW	C	33,02	22,09	m	
2019/0011/0560					

NHMW	C	35,27	24,11	m	
2019/0011/0569					
NHMW	C	23,54	16,49	f	
2019/0011/0591					
NHMW	C	37,47	26,41	m	1880
2019/0011/0958					
NHMW	C	29,55	21,85	f	1878
2019/0011/0959					
NHMW	C	27,68	18,75	f	1881
2019/0011/0960					
NHMW	C	33,11	20,41	m	
2019/0011/0962					
NHMW	C	34,9	23,32	m	1878
2019/0011/0963					
NHMW	C	26,81	20,3	f	
2019/0011/0964					
NHMW	C	32,97	21,46	m	
2019/0011/0965					
NHMW	C	33,28	24,6	m	
2019/0011/0966					
NHMW	C	42,83	25,16	m	1881
2019/0011/0968					
NHMW	C	34,35	22,23	m	
2019/0011/0969					
NHMW	C	32,41	23,71	m	
2019/0011/0970					
NHMW	C	33,51	22,77	m	
2019/0011/0971					
NHMW	C	35,93	25,26	m	
2019/0011/0972					
NHMW	C	20,62	13,11	f	
2019/0011/0973					
NHMW	C	25,78	18,08	f	1882
2019/0011/0974					
NHMW	C	28,56	20,42	f	
2019/0011/0975					
NHMW	C	26,35	16,43	f	
2019/0011/0976					
NHMW	C	23,52	15,43	f	1880
2019/0011/0977					
NHMW	C	27,08	18,34	f	1882
2019/0011/0978					
NHMW	C	23,32	16,09	f	1882
2019/0011/0979					
NHMW	C	18,76	13,83	f	1882
2019/0011/0980					
NHMW	C	24,71	16,14	f	1882
2019/0011/0981					
NHMW	C	23,75	17,33	f	
2019/0011/0982					
NHMW	C	35,41	23,61	m	1882
2019/0011/0983					
NHMW	C	35,26	21,78	m	

2019/0011/0984					
NHMW	C	25,75	18,76	f	1882
2019/0011/0985					
NHMW	C	36,16	26,63	m	1879
2019/0011/0986					
NHMW	C	26,64	19,56	f	1882
2019/0011/0987					
NHMW	C	24,03	17,12	f	
2019/0011/0988					
NHMW	C	23,55	17,56	f	1882
2019/0011/0989					
NHMW	C	24,39	16,41	f	1882
2019/0011/0990					
NHMW	C	22,72	16,74	f	1882
2019/0011/0991					
NHMW	C	20,87	14,95	f	
2019/0011/0992					
NHMW	C	21,7	16,5	f	
2019/0011/0993					
NHMW	C	33,54	20,77	m	
2019/0011/0994					
NHMW	C	35,92	27,19	m	1882
2019/0011/0995					
NHMW	C	25,21	17,39	f	1882
2019/0011/0996					
NHMW	C	25,03	16,04	f	
2019/0011/0997					
NHMW	C	23,33	17,29	f	
2019/0011/0998					

Tabelle 43: Messwerte der P4 sup

Inventarnummer	Element	Körperseite	Länge	Breite	Morphotyp	Jahr
NHMW	P4 sup	sin	19,98	14,08		1880
2019/0011/0416	sin					
NHMW	P4 sup	dex	19,12	13,92		1880
2019/0011/0416	dex					
NHMW	P4 sup	sin	20,03	14,57	A	1880
2019/0011/0417	sin					
NHMW	P4 sup	dex	19,75	14,43	A	1880
2019/0011/0417	dex					
NHMW	p4 sup	sin	20,15	15,68	C	1882
2019/0011/0545	sin					
NHMW	P4 sup	sin	20,85	14,86	A	1881
2019/0011/0580	sin					
NHMW	P4 sup	dex	21,49	16,22	A	1881
2019/0011/0580	dex					
NHMW	P4 sup	sin	19,13	13,86	A	
2019/0011/0582	sin					
NHMW	P4 sup	sin	20,63	14,97	B	
2019/0011/0664	sin					
NHMW	P4 sup	sin	20,02	14,22	D	1882

2019/0011/0665	sin					
NHMW	P4 sup	sin	22,38	14,3	D	
2019/0011/0666	sin					
NHMW	P4 sup	sin	21,86	14,81	A	
2019/0011/0667	sin					
NHMW	P4 sup	sin	19,1	13,32	B/D	1882
2019/0011/0668	sin					
NHMW	P4 sup	sin	21,45	13,37	B	1880
2019/0011/0669	sin					
NHMW	P4 sup	dex	18,97	14,77	A	
2019/0011/0670	dex					
NHMW	P4 sup	dex	21,12	14,89	A	1880
2019/0011/0671	dex					
NHMW	P4 sup	dex	21,75	14,28	A	1881
2019/0011/0672	dex					
NHMW	P4 sup	dex	21	15,74	A	
2019/0011/0673	dex					
NHMW	P4 sup	dex	21	15,13	A	
2019/0011/0674	dex					
NHMW	P4 sup	dex	18,6	12,29	A	1881
2019/0011/0675	dex					
NHMW	P4 sup	dex	20,42	14,59	B	
2019/0011/0999	dex					
NHMW	P4 sup	sin	21,16	16,57	B	1878
2019/0011/1000	sin					
NHMW	P4 sup	dex	19,52	13,89	C	1878
2019/0011/1001	dex					

Tabelle 44: Messwerte der p4 inf

Inventarnummer	Element	Körperseite	Länge	Breite	Morphotyp	Jahr
NHMW	p4 inf	sin	19,09	10,88		
2019/0011/0443	sin					
NHMW	p4 inf	sin	15,36	9,89	c1	1881
2019/0011/0444	sin					
NHMW	p4 inf	sin	15,8	11,82	d1	1881
2019/0011/0445	sin					
NHMW	p4 inf	sin	16,76	10,21	c1	1880
2019/0011/0446	sin					
NHMW	p4 inf	dex	16,31	10,28	c2	1880
2019/0011/0451	dex					
NHMW	p4 inf	dex	16,39	9,48	d1	1881
2019/0011/0452	dex					
NHMW	p4 inf	dex	14,44	9,79	b1	1881
2019/0011/0453	dex					
NHMW	p4 inf	sin	17,99	11,19	c1	
2019/0011/0538	sin					
NHMW	p4 inf	sin	16,64	10,24	c1	1882
2019/0011/0539	sin					
NHMW	p4 inf	dex	15,74	9,56	c1	1882
2019/0011/0540	dex					
NHMW	p4 inf	sin	15,06	10,27	c1	

2019/0011/0541	sin					
NHMW	p4 inf	sin	13,85	8,99	c1	
2019/0011/0542	sin					
NHMW	p4 inf	sin	15,9	10,04	c1	
2019/0011/0543	sin					
NHMW	p4 inf	sin	16,2	9,58	d1	1880
2019/0011/0544	sin					
NHMW	p4 inf	sin	15,81	10,19	d1	1882
2019/0011/0546	sin					
NHMW	p4 inf	dex	12,03	8,5	c1	1881
2019/0011/0575	dex					
NHMW	p4 inf	sin	13,59	8,86	d1	1881
2019/0011/0577	sin					
NHMW	p4 inf	sin	16,35	9,98	c1	1881
2019/0011/0578	sin					
NHMW	p4 inf	dex	15,66	10,5	c1	1894
2019/0011/0579	dex					
NHMW	p4 inf	sin	17,32	10,65	c2	
2019/0011/0584	sin					
NHMW	p4 inf	dex	17,32	10,64	c1	
2019/0011/0586	dex					
NHMW	p4 inf	sin	16,18	9,43	c1	
2019/0011/0587	sin					
NHMW	p4 inf	dex	14,5	10,41	d1	1878
2019/0011/1002	dex					
NHMW	p4 inf	dex	15,75	9,23	c1/d1	1879
2019/0011/1003	dex					
NHMW	p4 inf	sin	14,93	9,25	c1	1881
2019/0011/1004	sin					
NHMW	p4 inf	sin	17,99	11,16	c1	1881
2019/0011/1005	sin					
NHMW	p4 inf	dex	12,61	8,78	c1	
2019/0011/1006	dex					
NHMW	p4 inf	dex	16,55	10,9	c1	1881
2019/0011/1007	dex					
NHMW	p4 inf	sin	16,79	10,46	c1	1881
2019/0011/1008	sin					
NHMW	p4 inf	sin	16,39	10,87	c1	1881
2019/0011/1009	sin					
NHMW	p4 inf	sin	12,73	8,73	c1	1879
2019/0011/1010	sin					
NHMW	p4 inf	sin	16,26	10,08	c1/d1	1881
2019/0011/1011	sin					
NHMW	p4 inf	dex	16,75	11,11	c1	1881
2019/0011/1012	dex					
NHMW	p4 inf	sin	14,72	9,74	c1	1881
2019/0011/1013	sin					
NHMW	p4 inf	dex	16,05	9,56	c1/d1	1880
2019/0011/1014	dex					

Tabelle 45: Messwerte der M1 sup

Inventarnummer	Element	Körperseite	Länge	Breite	Jahr
NHMW 2019/0011/0416	M1 sup sin	sin	31,56	22,01	1880
NHMW 2019/0011/0416	M1 sup dex	dex	30,82	21,37	1880
NHMW 2019/0011/0417	M1 sup sin	sin	29,25	21,03	1880
NHMW 2019/0011/0417	M1 sup dex	dex	28,89	21,2	1880
NHMW 2019/0011/0420	M1 sup dex	dex	29,09	21,76	1879
NHMW 2019/0011/0441	M1 sup dex	dex	29,06	20,67	
NHMW 2019/0011/0580	M1 sup dex	dex	30,69	21,19	1881
NHMW 2019/0011/0581	M1 sup sin	sin	25,75	15,21	
NHMW 2019/0011/0581	M1 sup dex	dex	24,87	16,31	
NHMW 2019/0011/0581	M1 sup dex	dex			
NHMW 2019/0011/0582	M1 sup sin	sin	28,4	19,05	
NHMW 2019/0011/0583	M1 sup sin	sin	28,28	18,58	
NHMW 2019/0011/0676	M1 sup sin	sin	29,55	24,58	1881
NHMW 2019/0011/0677	M1 sup sin	sin	27,16	17,78	1881
NHMW 2019/0011/0678	M1 sup sin	sin	28,55	19,63	1880
NHMW 2019/0011/0679	M1 sup sin	sin	31,02	20,35	1881
NHMW 2019/0011/0680	M1 sup sin	sin	27,25	19,72	
NHMW 2019/0011/0681	M1 sup sin	sin	30,97	22,09	
NHMW 2019/0011/0682	M1 sup sin	sin	28,68	19,05	1881
NHMW 2019/0011/0683	M1 sup sin	sin	27,35	19,98	1881
NHMW 2019/0011/0684	M1 sup sin	sin	26,47	19,01	
NHMW 2019/0011/0685	M1 sup sin	sin	30,31	20,5	
NHMW 2019/0011/0686	M1 sup sin	sin	27,07	19,32	1881
NHMW 2019/0011/0687	M1 sup sin	sin	28,14	20,94	1882
NHMW 2019/0011/0688	M1 sup sin	sin	25,63	20,38	1880
NHMW 2019/0011/0689	M1 sup sin	sin	29,41	20,55	1880

NHMW	M1 sup	sin	27,76	17,78	
2019/0011/0690	sin				
NHMW	M1 sup	dex	29,88	19,88	1882
2019/0011/0691	dex				
NHMW	M1 sup	dex	26,53	20,23	1881
2019/0011/0692	dex				
NHMW	M1 sup	dex	30,16	20,71	1881
2019/0011/0693	dex				
NHMW	M1 sup	dex	29,9	20,59	
2019/0011/0694	dex				
NHMW	M1 sup	dex	32,28	21,91	1881
2019/0011/0695	dex				
NHMW	M1 sup	dex	27,17	19,32	
2019/0011/0696	dex				
NHMW	M1 sup	dex	30,37	20,5	1881
2019/0011/0697	dex				
NHMW	M1 sup	dex	30,65	20,86	1880
2019/0011/0698	dex				
NHMW	M1 sup	dex	29,44	21,35	
2019/0011/0699	dex				
NHMW	M1 sup	dex	31,3	20,47	
2019/0011/0700	dex				
NHMW	M1 sup	dex	29,38	20	1882
2019/0011/0701	dex				
NHMW	M1 sup	dex	28,47	18,99	1881
2019/0011/0702	dex				
NHMW	M1 sup	dex	27,63	18,5	1882
2019/0011/0703	dex				
NHMW	M1 sup	dex	25,65	18,13	1882
2019/0011/0704	dex				

Tabelle 46: Messwerte der M2 sup

Inventarnummer	Element	Körperseite	Länge	Breite	Jahr
NHMW	M2 sup	sin	46,62	23,72	1880
2019/0011/0416	sin				
NHMW	M2 sup	dex	47,4	23,47	1880
2019/0011/0416	dex				
NHMW	M2 sup	sin	47,98	24,39	1880
2019/0011/0417	sin				
NHMW	M2 sup	dex	47,67	23,91	1880
2019/0011/0417	dex				
NHMW	M2 sup	dex	44,44	23,71	1879
2019/0011/0420	dex				
NHMW	M2 sup	dex	44,68	23,32	
2019/0011/0580	dex				
NHMW	M2 sup	sin	36,11	21,61	
2019/0011/0581	sin				
NHMW	M2 sup	dex	37,84	20,57	
2019/0011/0581	dex				
NHMW	M2 sup	sin	44,68	23,53	
2019/0011/0582	sin				

NHMW	M2 sup	sin	44,61	22,03	
2019/0011/0583	sin				
NHMW	M2 sup	sin	37,47	21,93	1881
2019/0011/0592	sin				
NHMW	M2 sup	dex	43,8	22,11	
2019/0011/0593	dex				
NHMW	M2 sup	sin	44,38	20,61	1881
2019/0011/0594	sin				
NHMW	M2 sup	sin	45,31	23,08	1880
2019/0011/0705	sin				
NHMW	M2 sup	sin	44,18	21,59	
2019/0011/0706	sin				
NHMW	M2 sup	sin	43,74	21,47	1881
2019/0011/0707	sin				
NHMW	M2 sup	sin	47,52	23,51	1880
2019/0011/0708	sin				
NHMW	M2 sup	sin	44,71	22,25	
2019/0011/0709	sin				
NHMW	M2 sup	sin	44,19	22,55	
2019/0011/0710	sin				
NHMW	M2 sup	sin	49,62	24,02	
2019/0011/0711	sin				
NHMW	M2 sup	sin	42,73	23,31	
2019/0011/0712	sin				
NHMW	M2 sup	sin	42,24	21,95	1881
2019/0011/0713	sin				
NHMW	M2 sup	dex	44,17	20,76	1881
2019/0011/0714	dex				
NHMW	M2 sup	dex	48,13	23,72	
2019/0011/0715	dex				
NHMW	M2 sup	dex	47,56	22,73	1881
2019/0011/0716	dex				
NHMW	M2 sup	dex	45,84	23,95	1880
2019/0011/0717	dex				
NHMW	M2 sup	dex	51,62	25,89	
2019/0011/0718	dex				
NHMW	M2 sup	dex	45,58	22,49	1881
2019/0011/0719	dex				
NHMW	M2 sup	dex	46,61	22,9	
2019/0011/0720	dex				
NHMW	M2 sup	dex	52,04	24,25	
2019/0011/0721	dex				
NHMW	M2 sup	dex	46,51	21,85	
2019/0011/0722	dex				
NHMW	M2 sup	dex	49,02	23,88	1881
2019/0011/0723	dex				
NHMW	M2 sup	dex	46,63	21,96	
2019/0011/0724	dex				
NHMW	M2 sup	dex	44,58	23,2	1880
2019/0011/0725	dex				
NHMW	M2 sup	dex	42,4	20,85	
2019/0011/0726	dex				
NHMW	M2 sup	dex	43,88	22,98	

2019/0011/0727	dex
----------------	-----

Tabelle 47: Messwerte der m1 inf

Inventarnummer	Element	Körperseite	Länge	Breite	Jahr
NHMW	m1 inf	dex	28,62	14,19	1881
2019/0011/0415	dex				
NHMW	m1 inf	dex	28,43	18,77	
2019/0011/0419	dex				
NHMW	m1 inf	sin	26,95	15,26	
2019/0011/0422	sin				
NHMW	m1 inf	sin	27,67	13,21	
2019/0011/0424	sin				
NHMW	m1 inf	dex	27,84	13,09	
2019/0011/0426	dex				
NHMW	m1 inf	dex	29,83	13,84	
2019/0011/0427	dex				
NHMW	m1 inf	sin	31,66	14,49	
2019/0011/0454	sin				
NHMW	m1 inf	sin	30,83	14,81	
2019/0011/0455	sin				
NHMW	m1 inf	sin	28,65	13,37	1881
2019/0011/0456	sin				
NHMW	m1 inf	sin	30,15	13,09	
2019/0011/0457	sin				
NHMW	m1 inf	sin	31,91	15	
2019/0011/0458	sin				
NHMW	m1 inf	sin	28,85	14,04	1881
2019/0011/0459	sin				
NHMW	m1 inf	sin	27,97	13,52	1881
2019/0011/0460	sin				
NHMW	m1 inf	sin	33,26	15,82	1880
2019/0011/0461	sin				
NHMW	m1 inf	sin	30,23	13,77	
2019/0011/0462	sin				
NHMW	m1 inf	sin	29,92	13,11	
2019/0011/0463	sin				
NHMW	m1 inf	sin	29,16	13,91	
2019/0011/0464	sin				
NHMW	m1 inf	sin	28,77	14,94	
2019/0011/0465	sin				
NHMW	m1 inf	dex	28,78	14,22	
2019/0011/0466	dex				
NHMW	m1 inf	sin	28,77	13,6	1882
2019/0011/0467	sin				
NHMW	m1 inf	sin	29,16	14,63	
2019/0011/0468	sin				
NHMW	m1 inf	sin	31,44	15,36	1881
2019/0011/0469	sin				
NHMW	m1 inf	sin	30,15	13,43	1880
2019/0011/0470	sin				
NHMW	m1 inf	sin	31,33	14,4	

2019/0011/0471	sin				
NHMW	m1 inf	sin	31,02	14,92	1881
2019/0011/0472	sin				
NHMW	m1 inf	sin	31,71	16	1882
2019/0011/0473	sin				
NHMW	m1 inf	sin	27,45	13,61	1881
2019/0011/0474	sin				
NHMW	m1 inf	sin	34,98	16,9	
2019/0011/0475	sin				
NHMW	m1 inf	sin	30,46	14,45	1882
2019/0011/0476	sin				
NHMW	m1 inf	sin	29,36	14,68	1880
2019/0011/0477	sin				
NHMW	m1 inf	sin	25,93	13,2	1881
2019/0011/0571	sin				
NHMW	m1 inf	dex	29,38	14,29	1881
2019/0011/0575	dex				
NHMW	m1 inf	sin	30,1	13,49	
2019/0011/0576	sin				
NHMW	m1 inf	sin	27,17	12,79	1881
2019/0011/0577	sin				
NHMW	m1 inf	sin	31,17	14,07	1881
2019/0011/0578	sin				
NHMW	m1 inf	dex	29,43	14,13	1894
2019/0011/0579	dex				
NHMW	m1 inf	sin	29,49	12,96	
2019/0011/0587	sin				

Tabelle 48: Messwerte der m2 inf

Inventarnummer	Element	Körperseite	Länge	Breite	Morphotyp	Jahr
NHMW	m2 inf	dex	29,25	17,71		1881
2019/0011/0415	dex					
NHMW	m2 inf	dex	30,49	17,8		1881
2019/0011/0418	dex					
NHMW	m2 inf	dex	29,5	16,97		
2019/0011/0419	dex					
NHMW	m2 inf	dex	28,63	17,33		
2019/0011/0421	dex					
NHMW	m2 inf	dex	28	17,19		
2019/0011/0423	dex					
NHMW	m2 inf	sin	27,52	17,43		
2019/0011/0424	sin					
NHMW	m2 inf	sin	30,37	17,72		
2019/0011/0425	sin					
NHMW	m2 inf	dex	29,56	16,89		
2019/0011/0427	dex					
NHMW	m2 inf	sin	29,4	17,7		
2019/0011/0442	sin					
NHMW	m2 inf	sin	28,66	16,14	c/d	
2019/0011/0574	sin					
NHMW	m2 inf	sin	30,88	17,86		

2019/0011/0576	sin						
NHMW	m2 inf	sin	29,93	18,25			1881
2019/0011/0578	sin						
NHMW	m2 inf	dex	30,31	17,69			1894
2019/0011/0579	dex						
NHMW	m2 inf	sin	31,98	19,12			
2019/0011/0584	sin						
NHMW	m2 inf	dex	32,59	19,86			
2019/0011/0586	dex						
NHMW	m2 inf	sin	27,21	17,15			
2019/0011/0587	sin						
NHMW	m2 inf	sin	27,43	17,36			1881
2019/0011/0588	sin						
NHMW	m2 inf	dex	29,27	16,48	d		
2019/0011/0595	dex						
NHMW	m2 inf	dex	30,92	17,09			
2019/0011/0596	dex						
NHMW	m2 inf	dex	28,15	17,31	d		
2019/0011/0597	dex						
NHMW	m2 inf	dex	28,96	16,31	b		1881
2019/0011/0598	dex						
NHMW	m2 inf	dex	28,5	17,18	c/d		1881
2019/0011/0599	dex						
NHMW	m2 inf	dex	28,85	16,47	b		1881
2019/0011/0600	dex						
NHMW	m2 inf	dex	32	18,78			1880
2019/0011/0601	dex						
NHMW	m2 inf	dex	27,61	16,88	b		1881
2019/0011/0602	dex						
NHMW	m2 inf	dex	35,8	20,56	b		1880
2019/0011/0603	dex						
NHMW	m2 inf	dex	31,89	18,36			
2019/0011/0604	dex						
NHMW	m2 inf	dex	30,74	18,51			
2019/0011/0605	dex						
NHMW	m2 inf	dex	30,02	18,12	b		1882
2019/0011/0606	dex						
NHMW	m2 inf	dex	31,82	19,18	c		
2019/0011/0607	dex						
NHMW	m2 inf	dex	33,03	19,02			1880
2019/0011/0608	dex						
NHMW	m2 inf	dex	32,71	19,02	c		
2019/0011/0609	dex						
NHMW	m2 inf	sin	29,16	17,04			1882
2019/0011/0610	sin						
NHMW	m2 inf	sin	29,68	17,11			
2019/0011/0611	sin						
NHMW	m2 inf	sin	33,75	18,92	b		1880
2019/0011/0612	sin						
NHMW	m2 inf	sin	28,78	17,04	c		1882
2019/0011/0613	sin						
NHMW	m2 inf	sin	33,08	18,49	b		1880
2019/0011/0614	sin						

NHMW	m2 inf	sin	33,84	20,49		1881
2019/0011/0615	sin					
NHMW	m2 inf	sin	26,93	16,5	b	
2019/0011/0616	sin					
NHMW	m2 inf	sin	30,43	17,8	c	1881
2019/0011/0617	sin					
NHMW	m2 inf	sin	27,73	15,13	b	1881
2019/0011/0618	sin					
NHMW	m2 inf	sin	28,63	17,43	d	1881
2019/0011/0619	sin					
NHMW	m2 inf	sin	31,29	18,19	b	
2019/0011/0620	sin					
NHMW	m2 inf	sin	32,67	18,37	d	1880
2019/0011/0621	sin					
NHMW	m2 inf	sin	30,02	16,8	b	1881
2019/0011/0622	sin					
NHMW	m2 inf	sin	29,26	16,19	c	
2019/0011/0623	sin					
NHMW	m2 inf	sin	25,43	15,22	b	1881
2019/0011/0624	sin					
NHMW	m2 inf	sin	30,12	18,53		1882
2019/0011/0625	sin					
NHMW	m2 inf	sin	29,76	16,99	c	
2019/0011/0626	sin					
NHMW	m2 inf	sin	32,54	17,63	c	1881
2019/0011/0627	sin					
NHMW	m2 inf	sin	28,34	16,22	b	
2019/0011/0628	sin					
NHMW	m2 inf	sin	30,91	20,12		1881
2019/0011/0629	sin					
NHMW	m2 inf	sin	28,99	18,25		
2019/0011/0630	sin					
NHMW	m2 inf	sin	28,15	16,03	c	1880
2019/0011/0631	sin					
NHMW	m2 inf	sin	29,1	19,4		1881
2019/0011/0632	sin					
NHMW	m2 inf	sin	29,76	16,42		1882
2019/0011/0633	sin					
NHMW	m2 inf	sin	29,93	18,19	b	
2019/0011/0634	sin					
NHMW	m2 inf	sin	29,15	17,1	c	
2019/0011/0635	sin					
NHMW	m2 inf	sin	30,98	18,27	c	1880
2019/0011/0636	sin					

Tabelle 49: Messwerte der m3 inf

Inventarnummer	Element	Körperseite	Länge	Breite	Jahr
NHMW	m3 inf	dex	25,5	19,53	1881
2019/0011/0415	dex				
NHMW	m3 inf	dex	27,49	19,78	1881
2019/0011/0418	dex				

NHMW	m3 inf	dex	23,7	18,1	
2019/0011/0421	dex				
NHMW	m3 inf	dex	24,36	19,09	
2019/0011/0423	dex				
NHMW	m3 inf	sin	25,68	18,7	
2019/0011/0424	sin				
NHMW	m3 inf	sin	27,55	20,46	
2019/0011/0425	sin				
NHMW	m3 inf	dex	23,88	18,49	1881
2019/0011/0572	dex				
NHMW	m3 inf	sin	25,29	19,9	1881
2019/0011/0578	sin				
NHMW	m3 inf	sin	27,09	20,85	
2019/0011/0584	sin				
NHMW	m3 inf	sin	25,57	17,77	
2019/0011/0587	sin				
NHMW	m3 inf	sin	23,25	18,58	1881
2019/0011/0588	sin				
NHMW	m3 inf	sin	28,69	22,38	1880
2019/0011/0637	sin				
NHMW	m3 inf	sin	27,27	19,47	1881
2019/0011/0638	sin				
NHMW	m3 inf	sin	27,15	19,3	
2019/0011/0639	sin				
NHMW	m3 inf	sin	27,2	20,91	1880
2019/0011/0640	sin				
NHMW	m3 inf	sin	29,53	20,59	1881
2019/0011/0641	sin				
NHMW	m3 inf	sin	27,12	18,74	1881
2019/0011/0642	sin				
NHMW	m3 inf	sin	27,26	21,38	1881
2019/0011/0643	sin				
NHMW	m3 inf	sin	22,36	15,94	
2019/0011/0644	sin				
NHMW	m3 inf	sin	25,15	19,23	
2019/0011/0645	sin				
NHMW	m3 inf	sin	27,35	22,71	
2019/0011/0646	sin				
NHMW	m3 inf	sin	24,11	17,96	1880
2019/0011/0647	sin				
NHMW	m3 inf	dex	25,08	18,65	1881
2019/0011/0648	dex				
NHMW	m3 inf	dex	25,73	17,48	
2019/0011/0649	dex				
NHMW	m3 inf	dex	29,2	19,63	1880
2019/0011/0650	dex				
NHMW	m3 inf	dex	24,58	17,35	
2019/0011/0651	dex				
NHMW	m3 inf	dex	26,08	19,77	
2019/0011/0652	dex				
NHMW	m3 inf	dex	22,4	17,09	1882
2019/0011/0653	dex				
NHMW	m3 inf	dex	25,2	19,66	

2019/0011/0654	dex				
NHMW	m3 inf	dex	25,71	18,65	1881
2019/0011/0655	dex				
NHMW	m3 inf	dex	29,41	19,34	1882
2019/0011/0656	dex				
NHMW	m3 inf	dex	25,56	17,86	1880
2019/0011/0657	dex				
NHMW	m3 inf	dex	29,77	19,69	1881
2019/0011/0658	dex				
NHMW	m3 inf	dex	27,08	21,32	
2019/0011/0659	dex				
NHMW	m3 inf	dex	29,11	21,45	
2019/0011/0660	dex				
NHMW	m3 inf	dex	28	18,59	
2019/0011/0661	dex				
NHMW	m3 inf	dex	30,26	19,35	1882
2019/0011/0662	dex				
NHMW	m3 inf	dex	24,46	18,38	
2019/0011/0663	dex				

13. Anhang - Maßtabellen Metapodien

Tabelle 50: Messwerte der Mc1

Inventarnummer	Element	Körperseite	Länge	Breite	PI	Jahr
NHMW	Mc1 sin	sin	68,37	21,4	31,30	1881
2019/0011/0007						
NHMW	Mc1 dex	dex	52,76	17,41	33,00	1881
2019/0011/0040						
NHMW	Mc1 sin	sin	60,26	19,74	32,76	1881
2019/0011/0041						
NHMW	Mc1 dex	dex	55,69	15,05	27,02	
2019/0011/0042						
NHMW	Mc1 sin	sin	62,07	17,01	27,40	1882
2019/0011/0043						
NHMW	Mc1 sin	sin	55,95	18,64	33,32	1881
2019/0011/0044						
NHMW	Mc1 dex	dex	63,98	18,93	29,59	
2019/0011/0045						
NHMW	Mc1 sin	sin	71,81	21,11	29,40	1881
2019/0011/0198						
NHMW	Mc1 sin	sin	64,67	20,52	31,73	
2019/0011/0199						
NHMW	Mc1 dex	dex	63,25	17,55	27,75	1881
2019/0011/0200						
NHMW	Mc1 sin	sin	63,95	19,82	30,99	
2019/0011/0201						
NHMW	Mc1 dex	dex	66,38	19,05	28,70	
2019/0011/0202						
NHMW	Mc1 sin	sin	70,41	20,56	29,20	
2019/0011/0203						
NHMW	Mc1 sin	sin	61,41	16,99	27,67	1880
2019/0011/0204						

NHMW 2019/0011/0205	Mc1 sin	sin	93,95	19,48	20,73	
NHMW 2019/0011/0206	Mc1 sin	sin	68,63	19,36	28,21	
NHMW 2019/0011/0207	Mc1 dex	dex	67,65	22,36	33,05	
NHMW 2019/0011/0208	Mc1 sin	sin	68,42	21,07	30,80	1880
NHMW 2019/0011/0209	Mc1 dex	dex	67,23	19,98	29,72	
NHMW 2019/0011/0210	Mc1 sin	sin	62,23	20,02	32,17	
NHMW 2019/0011/0211	Mc1 sin	sin	67,19	18,38	27,36	
NHMW 2019/0011/0212	Mc1 dex	dex	62,32	17,8	28,56	
NHMW 2019/0011/0213	Mc1 sin	sin	62,52	17,31	27,69	
NHMW 2019/0011/0214	Mc1 dex	dex	69,73	21,06	30,20	
NHMW 2019/0011/0215	Mc1 sin	sin	73,66	20,27	27,52	
NHMW 2019/0011/0216	Mc1 dex	dex	69,65	20,93	30,05	1879
NHMW 2019/0011/0217	Mc1 dex	dex	70,95	20,91	29,47	
NHMW 2019/0011/0218	Mc1 dex	dex	72,5	19,05	26,28	1879
NHMW 2019/0011/0219	Mc1 dex	dex	59,88	18,01	30,08	1880
NHMW 2019/0011/0220	Mc1 sin	sin	57,22	14,94	26,11	1881
NHMW 2019/0011/0221	Mc1 dex	dex	57,39	17,83	31,07	1881
NHMW 2019/0011/0222	Mc1 dex	dex	60,81	16,3	26,80	1882
NHMW 2019/0011/0223	Mc1 dex	dex	63,92	19,15	29,96	
NHMW 2019/0011/0224	Mc1 dex	dex	65,52	19,03	29,04	
NHMW 2019/0011/0225	Mc1 sin	sin	77,24	22,95	29,71	1880
NHMW 2019/0011/0226	Mc1 sin	sin	65,94	17,98	27,27	1880
NHMW 2019/0011/0227	Mc1 sin	sin	71,36	22,17	31,07	1879
NHMW 2019/0011/0228	Mc1 dex	dex	70,12	19,11	27,25	
NHMW 2019/0011/0229	Mc1 dex	dex	65,05	21,58	33,17	
NHMW 2019/0011/0230	Mc1 dex	dex	70,11	23,43	33,42	1880
NHMW	Mc1 sin	sin	63,66	18,59	29,20	1880

2019/0011/0231						
NHMW	Mc1 dex	dex	63,01	18,03	28,61	1882
2019/0011/0232						
NHMW	Mc1 dex	dex	69,89	19,99	28,60	1881
2019/0011/0233						
NHMW	Mc1 sin	sin	71,35	19,86	27,83	
2019/0011/0234						
NHMW	Mc1 sin	sin	66,35	17,95	27,05	
2019/0011/0235						
NHMW	Mc1 dex	dex	62,52	21,08	33,72	1880
2019/0011/0236						
NHMW	Mc1 dex	dex	64,32	19,85	30,86	
2019/0011/0237						
NHMW	Mc1 dex	dex	73,01	20,9	28,63	1880
2019/0011/0238						
NHMW	Mc1 dex	dex	62,86	17,12	27,24	
2019/0011/0239						
NHMW	Mc1 dex	dex	62,83	17,72	28,20	1881
2019/0011/0240						
NHMW	Mc1 dex	dex	59,41	17,06	28,72	1882
2019/0011/0241						
NHMW	Mc1 dex	dex	66,52	20,33	30,56	
2019/0011/0242						
NHMW	Mc1 dex	dex	65,02	19,92	30,64	1880
2019/0011/0243						
NHMW	Mc1 dex	dex	65,02	19,89	30,59	1880
2019/0011/0244						
NHMW	Mc1 sin	sin	67,84	20,97	30,91	
2019/0011/0245						
NHMW	Mc1 dex	dex	65,65	19,73	30,05	
2019/0011/0246						
NHMW	Mc1 dex	dex	72,7	22,08	30,37	1880
2019/0011/0247						
NHMW	Mc1 sin	sin	66,13	17,98	27,19	
2019/0011/0248						
NHMW	Mc1 dex	dex	68,6	19,81	28,88	1880
2019/0011/0249						
NHMW	Mc1 dex	dex	59,09	18,72	31,68	
2019/0011/0250						
NHMW	Mc1 sin	sin	69,11	20,97	30,34	1881
2019/0011/0251						
NHMW	Mc1 sin	sin	72,45	22,02	30,39	1879
2019/0011/0252						
NHMW	Mc1 sin	sin	75,83	21,41	28,23	1880
2019/0011/0253						
NHMW	Mc1 sin	sin	59,55	17,99	30,21	1882
2019/0011/0254						
NHMW	Mc1 sin	sin	64,42	18,28	28,38	
2019/0011/0255						
NHMW	Mc1 dex	dex	67,55	20,45	30,27	
2019/0011/0256						
NHMW	Mc1 sin	sin	66,71	17,72	26,56	1879
2019/0011/0257						

NHMW 2019/0011/0258	Mc1 dex	dex	76,2	21,58	28,32	1879
NHMW 2019/0011/0259	Mc1 sin	sin	74,89	22,15	29,58	
NHMW 2019/0011/0260	Mc1 sin	sin	61,98	18,49	29,83	1882
NHMW 2019/0011/0261	Mc1 dex	dex	71,43	19,86	27,80	1880
NHMW 2019/0011/0262	Mc1 dex	dex	67,49	19,18	28,42	
NHMW 2019/0011/0263	Mc1 dex	dex	54,1	16,22	29,98	1881
NHMW 2019/0011/0264	Mc1 sin	sin	65,73	20,38	31,01	1881
NHMW 2019/0011/0265	Mc1 dex	dex	63,43	18,29	28,83	
NHMW 2019/0011/0266	Mc1 sin	sin	75,47	20,88	27,67	
NHMW 2019/0011/0267	Mc1 dex	dex	65,57	19,1	29,13	1881
NHMW 2019/0011/0268	Mc1 dex	dex	77,77	22,1	28,42	1881
NHMW 2019/0011/0269	Mc1 dex	dex	67,58	18,27	27,03	1879
NHMW 2019/0011/0270	Mc1 dex	dex	64,87	18,5	28,52	1882
NHMW 2019/0011/0271	Mc1 sin	sin	64,04	18,26	28,51	1881
NHMW 2019/0011/0272	Mc1 sin	sin	76,34	22,03	28,86	
NHMW 2019/0011/0273	Mc1 sin	sin	60,75	16,93	27,87	1880
NHMW 2019/0011/0274	Mc1 sin	sin	68,85	19,28	28,00	1879
NHMW 2019/0011/0275	Mc1 sin	sin	61,26	16,75	27,34	1880
NHMW 2019/0011/0276	Mc1 sin	sin	87,78	23,24	26,48	1880
NHMW 2019/0011/0277	Mc1 dex	dex	70,39	17,08	24,26	

Tabelle 51: Messwerte der Mc2

Inventarnummer	Element	Körperseite	Länge	Breite	PI	Jahr
NHMW 2019/0011/0278	Mc2 sin	sin	76,48	22,09	28,88	1882
NHMW 2019/0011/0279	Mc2 sin	sin	71,24	22,01	30,90	
NHMW 2019/0011/0280	Mc2 sin	sin	83,13	26,12	31,42	
NHMW 2019/0011/0281	Mc2 sin	sin	78,21	26,47	33,84	

NHMW 2019/0011/0282	Mc2 sin	sin	76,71	25,24	32,90	
NHMW 2019/0011/0283	Mc2 sin	sin	69,02	21,32	30,89	1881
NHMW 2019/0011/0284	Mc2 sin	sin	68,6	21,72	31,66	
NHMW 2019/0011/0285	Mc2 sin	sin	73,05	24,4	33,40	1880
NHMW 2019/0011/0286	Mc2 sin	sin	85,08	26,96	31,69	
NHMW 2019/0011/0287	Mc2 sin	sin	83,28	25,83	31,02	1879
NHMW 2019/0011/0288	Mc2 sin	sin	80,17	27,89	34,79	1880
NHMW 2019/0011/0289	Mc2 sin	sin	63,63	20,75	32,61	1881
NHMW 2019/0011/0290	Mc2 sin	sin	74,67	25,41	34,03	
NHMW 2019/0011/0291	Mc2 sin	sin	89,71	29,65	33,05	
NHMW 2019/0011/0292	Mc2 sin	sin	84,51	28,02	33,16	1880
NHMW 2019/0011/0293	Mc2 sin	sin	75,79	25,61	33,79	1882
NHMW 2019/0011/0294	Mc2 sin	sin	85,73	27,17	31,69	1881
NHMW 2019/0011/0295	Mc2 sin	sin	68,9	24,62	35,73	
NHMW 2019/0011/0296	Mc2 sin	sin	77,27	24,42	31,60	
NHMW 2019/0011/0297	Mc2 sin	sin	77,26	26,46	34,25	
NHMW 2019/0011/0298	Mc2 sin	sin	81,19	27,44	33,80	1881
NHMW 2019/0011/0299	Mc2 sin	sin	69,96	22,46	32,10	1879
NHMW 2019/0011/0300	Mc2 sin	sin	76,77	24,87	32,40	1882
NHMW 2019/0011/0301	Mc2 sin	sin	78,19	27,1	34,66	1881
NHMW 2019/0011/0302	Mc2 sin	sin	90,43	27,81	30,75	1880
NHMW 2019/0011/0303	Mc2 sin	sin	84,72	28,76	33,95	1880
NHMW 2019/0011/0304	Mc2 sin	sin	83,37	27,44	32,91	
NHMW 2019/0011/0305	Mc2 sin	sin	87,44	29,96	34,26	1879
NHMW 2019/0011/0306	Mc2 sin	sin	74,92	24,01	32,05	
NHMW 2019/0011/0307	Mc2 sin	sin	70,45	23,45	33,29	1882
NHMW	Mc2 sin	sin	90,52	28,34	31,31	

2019/0011/0308						
NHMW	Mc2 sin	sin	91,03	29,01	31,87	1881
2019/0011/0309						
NHMW	Mc2 sin	sin	85,25	27,83	32,65	1881
2019/0011/0310						

Tabelle 52: Messwerte der Mc3

Inventarnummer	Element	Körperseite	Länge	Breite	PI	Jahr
NHMW	Mc3 sin	sin	88,32	28,48	32,25	1878
2019/0011/0312						
NHMW	Mc3 dex	dex	80,41	24,97	31,05	
2019/0011/0313						
NHMW	Mc3 sin	sin	76,65	24,81	32,37	1882
2019/0011/0314						
NHMW	Mc3 sin	sin	84,78	28,11	33,16	1881
2019/0011/0315						
NHMW	Mc3 dex	dex	82,22	25,77	31,34	
2019/0011/0316						
NHMW	Mc3 sin	sin	85,23	27,06	31,75	
2019/0011/0317						
NHMW	Mc3 dex	dex	87,26	27,13	31,09	1880
2019/0011/0318						
NHMW	Mc3 sin	sin	75,15	24,34	32,39	1882
2019/0011/0319						
NHMW	Mc3 sin	sin	78,09	23,74	30,40	1881
2019/0011/0320						
NHMW	Mc3 dex	dex	87,82	27,43	31,23	1882
2019/0011/0321						
NHMW	Mc3 sin	sin	79,36	26,53	33,43	1881
2019/0011/0322						
NHMW	Mc3 dex	dex	91,33	27,57	30,19	1881
2019/0011/0323						
NHMW	Mc3 sin	sin	70,78	21,92	30,97	1882
2019/0011/0324						
NHMW	Mc3 sin	sin	84,99	25,52	30,03	
2019/0011/0325						
NHMW	Mc3 sin	sin	90,55	29	32,03	1878
2019/0011/0326						
NHMW	Mc3 sin	sin	71,83	22,49	31,31	
2019/0011/0327						
NHMW	Mc3 dex	dex	79,88	24,24	30,35	1882
2019/0011/0328						
NHMW	Mc3 sin	sin	90,24	28,37	31,44	1880
2019/0011/0329						
NHMW	Mc3 dex	dex	95,23	28,4	29,82	
2019/0011/0728						
NHMW	Mc3 sin	sin	88,43	23,14	26,17	
2019/0011/0729						
NHMW	Mc3 sin	sin	71,84	22,36	31,12	1882
2019/0011/0730						
NHMW	Mc3 Sin	sin	79,75	23,45	29,40	1879

2019/0011/0731	NHMW	Mc3 Sin	sin	81,9	25,06	30,60	
2019/0011/0732	NHMW	Mc3 Sin	sin	75,89	23,57	31,06	1881
2019/0011/0733	NHMW	Mc3 Sin	sin	89,77	28,79	32,07	1880
2019/0011/0734	NHMW	Mc3 Sin	sin	85,31	26,67	31,26	
2019/0011/0735	NHMW	Mc3 Sin	sin	76,61	23,21	30,30	1879
2019/0011/0736	NHMW	Mc3 Sin	sin	68,85	21,89	31,79	1881
2019/0011/0737	NHMW	Mc3 Sin	sin	78,69	25,98	33,02	
2019/0011/0738	NHMW	Mc3 Sin	sin	75,68	21,52	28,44	
2019/0011/0739	NHMW	Mc3 Sin	sin	87,92	27,39	31,15	1879
2019/0011/0740	NHMW	Mc3 Sin	sin	84,27	25,53	30,30	
2019/0011/0741	NHMW	Mc3 Sin	sin	81,95	27,28	33,29	
2019/0011/0742	NHMW	Mc3 Sin	sin	77,31	23,49	30,38	
2019/0011/0743	NHMW	Mc3 Sin	sin	77,91	23,33	29,94	1882
2019/0011/0744	NHMW	Mc3 Sin	sin	72,75	22,18	30,49	1882
2019/0011/0745	NHMW	Mc3 Sin	sin	67,52	19,4	28,73	1881
2019/0011/0746	NHMW	Mc3 Sin	sin	83,69	26,17	31,27	
2019/0011/0747	NHMW	Mc3 Sin	sin	84,68	24,85	29,35	1880
2019/0011/0748	NHMW	Mc3 Sin	sin	88,3	28,22	31,96	
2019/0011/0749	NHMW	Mc3 Sin	sin	74,99	25,12	33,50	
2019/0011/0750	NHMW	Mc3 Sin	sin	74,96	23,57	31,44	1881
2019/0011/0751	NHMW	Mc3 Sin	sin	93,16	28,31	30,39	1880
2019/0011/0752	NHMW	Mc3 Sin	sin	79,81	24,08	30,17	1879
2019/0011/0753	NHMW	Mc3 Sin	sin	93,81	27,81	29,65	1879
2019/0011/0754	NHMW	Mc3 Sin	sin	85,77	30,17	35,18	
2019/0011/0755							

Tabelle 53: Messwerte der Mc4

Inventarnummer	Element	Körperseite	Länge	Breite	PI	Jahr
NHMW 2019/0011/0330	Mc4 sin	sin	93,88	32,26	34,36	1881
NHMW 2019/0011/0331	Mc4 sin	sin	73,47	23,96	32,61	1881
NHMW 2019/0011/0332	Mc4 sin	sin	82,26	26,91	32,71	
NHMW 2019/0011/0333	Mc4 sin	sin	78,59	25,61	32,59	
NHMW 2019/0011/0334	Mc4 sin	sin	80,1	26,92	33,61	1881
NHMW 2019/0011/0335	Mc4 dex	dex	87,47	29,26	33,45	1881
NHMW 2019/0011/0336	Mc4 sin	sin	65,89	21,61	32,80	1881
NHMW 2019/0011/0337	Mc4 dex	dex	78,67	26,16	33,25	
NHMW 2019/0011/0338	Mc4 sin	sin	76,18	24,43	32,07	1882
NHMW 2019/0011/0339	Mc4 sin	sin	83,23	28,37	34,09	
NHMW 2019/0011/0340	Mc4 sin	sin	100,91	35,26	34,94	
NHMW 2019/0011/0341	Mc4 sin	sin	82,41	28,74	34,87	
NHMW 2019/0011/0342	Mc4 sin	sin	75,18	26,14	34,77	1882
NHMW 2019/0011/0343	Mc4 sin	sin	83,86	29,33	34,97	
NHMW 2019/0011/0344	Mc4 sin	sin	95,09	30,18	31,74	
NHMW 2019/0011/0345	Mc4 sin	sin	93,94	31,46	33,49	1881
NHMW 2019/0011/0346	Mc4 sin	sin	91,68	31,75	34,63	1879
NHMW 2019/0011/0347	Mc4 sin	sin	93,92	30,14	32,09	1881
NHMW 2019/0011/0348	Mc4 sin	sin	95,39	29,81	31,25	
NHMW 2019/0011/0349	Mc4 sin	sin	97,67	30,56	31,29	
NHMW 2019/0011/0350	Mc4 sin	sin	81,58	24,28	29,76	1881
NHMW 2019/0011/0351	Mc4 sin	sin	90,98	31,82	34,97	1880
NHMW 2019/0011/0352	Mc4 sin	sin	81,74	26,04	31,86	1881
NHMW 2019/0011/0353	Mc4 sin	sin	93,45	30,24	32,36	1880
NHMW 2019/0011/0354	Mc4 sin	sin	94,09	31,71	33,70	1882

NHMW 2019/0011/0355	Mc4 sin	sin	76,36	27,81	36,42	1880
NHMW 2019/0011/0356	Mc4 sin	sin	81,11	25,63	31,60	
NHMW 2019/0011/0357	Mc4 dex	dex	97,33	32,73	33,63	
NHMW 2019/0011/0358	Mc4 sin	sin	95,27	30,77	32,30	
NHMW 2019/0011/0359	Mc4 sin	sin	88,69	28,37	31,99	
NHMW 2019/0011/0360	Mc4 sin	sin	82,99	26,94	32,46	
NHMW 2019/0011/0361	Mc4 sin	sin	69,88	22,51	32,21	1881
NHMW 2019/0011/0362	Mc4 sin	sin	74	23,33	31,53	
NHMW 2019/0011/0363	Mc4 sin	sin	85,01	26,53	31,21	1879
NHMW 2019/0011/0364	Mc4 sin	sin	87,12	31,22	35,84	1879
NHMW 2019/0011/0365	Mc4 sin	sin	96,95	31,52	32,51	
NHMW 2019/0011/0366	Mc4 sin	sin	95,02	32,04	33,72	1881
NHMW 2019/0011/0367	Mc4 sin	sin	79,95	24,63	30,81	1881
NHMW 2019/0011/0368	Mc4 sin	sin	93,74	28,66	30,57	1879
NHMW 2019/0011/0369	Mc4 sin	sin	83,67	25	29,88	1882

Tabelle 54: Messwerte der Mc5

Inventarnummer	Element	Körperseite	Länge	Breite	PI	Jahr
NHMW 2019/0011/0370	Mc5 sin	sin	89,09	31,85	35,75	1879
NHMW 2019/0011/0371	Mc5 sin	sin	98,04	35,62	36,33	1879
NHMW 2019/0011/0372	Mc5 sin	sin	87,89	31,33	35,65	1881
NHMW 2019/0011/0373	Mc5 sin	sin	90,47	32,55	35,98	
NHMW 2019/0011/0374	Mc5 sin	sin	87,51	29,01	33,15	
NHMW 2019/0011/0375	Mc5 sin	sin	92,32	31,79	34,43	
NHMW 2019/0011/0376	Mc5 sin	sin	92,05	27,22	29,57	1879
NHMW 2019/0011/0377	Mc5 sin	sin	86,91	31,41	36,14	1881
NHMW 2019/0011/0378	Mc5 sin	sin	80,51	29,64	36,82	

NHMW 2019/0011/0379	Mc5 sin	sin	88,54	32,29	36,47	1879
NHMW 2019/0011/0380	Mc5 sin	sin	94,02	34,47	36,66	1881
NHMW 2019/0011/0381	Mc5 sin	sin	80,25	27,59	34,38	1880
NHMW 2019/0011/0382	Mc5 sin	sin	89,06	30,24	33,95	
NHMW 2019/0011/0383	Mc5 sin	sin	93,09	31,21	33,53	1880
NHMW 2019/0011/0384	Mc5 sin	sin	74,75	26,43	35,36	1881
NHMW 2019/0011/0385	Mc5 sin	sin	91,6	30,35	33,13	
NHMW 2019/0011/0386	Mc5 sin	sin	79,6	26,84	33,72	
NHMW 2019/0011/0387	Mc5 sin	sin	93,83	32,97	35,14	1881
NHMW 2019/0011/0388	Mc5 sin	sin	77,26	31,36	40,59	1881
NHMW 2019/0011/0389	Mc5 sin	sin	90,72	32,29	35,59	1880
NHMW 2019/0011/0390	Mc5 sin	sin	81,39	29,62	36,39	
NHMW 2019/0011/0391	Mc5 sin	sin	70,4	24,66	35,03	1881
NHMW 2019/0011/0392	Mc5 sin	sin	81,82	26,41	32,28	
NHMW 2019/0011/0393	Mc5 sin	sin	81,96	27,26	33,26	1882
NHMW 2019/0011/0394	Mc5 sin	sin	66,37	23,81	35,87	1881
NHMW 2019/0011/0395	Mc5 sin	sin	81,8	24,7	30,20	1881
NHMW 2019/0011/0396	Mc5 dex	dex	85,27	28,11	32,97	
NHMW 2019/0011/0397	Mc5 sin	sin	73,54	26,11	35,50	1881
NHMW 2019/0011/0398	Mc5 sin	sin	82,23	26,77	32,56	
NHMW 2019/0011/0399	Mc5 sin	sin	92,59	30,65	33,10	1881
NHMW 2019/0011/0400	Mc5 sin	sin	90,88	31,62	34,79	1879
NHMW 2019/0011/0401	Mc5 dex	dex	77,86	26,95	34,61	1881
NHMW 2019/0011/0402	Mc5 sin	sin	82,44	27,56	33,43	1881
NHMW 2019/0011/0403	Mc5 sin	sin	94,06	31,02	32,98	1880
NHMW 2019/0011/0404	Mc5 sin	sin	82,12	26,94	32,81	1881
NHMW	Mc5 sin	sin	92,8	31,73	34,19	1881

2019/0011/0405	NHMW	Mc5 sin	sin	86,68	31,42	36,25	1881
2019/0011/0406	NHMW	Mc5 sin	sin	97,69	36,23	37,09	1881
2019/0011/0407	NHMW	Mc5 sin	sin	93,12	31,28	33,59	1879
2019/0011/0408	NHMW	Mc5 sin	sin	81,17	30,2	37,21	
2019/0011/0409	NHMW	Mc5 sin	sin	81,03	27,16	33,52	1882
2019/0011/0410	NHMW	Mc5 sin	sin	69,1	23,76	34,38	1879
2019/0011/0411	NHMW	Mc5 sin	sin	81,75	26,65	32,60	1881
2019/0011/0412	NHMW	Mc5 sin	sin	92,22	33,35	36,16	1878
2019/0011/0413	NHMW	Mc5 sin	sin	81,53	26,85	32,93	1882
2019/0011/0414							

Tabelle 55: Messwerte der mt1

Inventarnummer	Element	Körperseite	Länge	Breite	PI	Jahr
NHMW 2019/0011/0001	mt1 sin	sin	56,95	17,7	31,08	1880
NHMW 2019/0011/0002	mt1 sin	sin	60,53	19,5	32,22	1880
NHMW 2019/0011/0003	mt1 sin	sin	51,44	15,78	30,68	1880
NHMW 2019/0011/0004	mt1 sin	sin	52,83	15,76	29,83	
NHMW 2019/0011/0005	mt1 sin	sin	63,72	19,75	30,99	
NHMW 2019/0011/0006	mt1 sin	sin	61,16	18,16	29,69	1881
NHMW 2019/0011/0007	Mc1 sin	sin	68,37	21,4	31,30	1881
NHMW 2019/0011/0008	mt1 sin	sin	52,61	20,68	39,31	1881
NHMW 2019/0011/0009	mt1 sin	sin	42,66	13,89	32,56	1881
NHMW 2019/0011/0010	mt1 sin	sin	52,82	15,85	30,01	1879
NHMW 2019/0011/0011	mt1 sin	sin	54,67	14,92	27,29	
NHMW 2019/0011/0012	mt1 sin	sin	51,32	16,59	32,33	
NHMW 2019/0011/0013	mt1 sin	sin	54,53	17,41	31,93	
NHMW 2019/0011/0014	mt1 sin	sin	56,1	12,1	21,57	1880
NHMW	mt1 dex	dex	52,04	14,72	28,29	

2019/0011/0015	NHMW	mt1 sin	sin	53,91	14,26	26,45	
2019/0011/0016	NHMW	mt1 sin	sin	64,78	20,8	32,11	
2019/0011/0017	NHMW	mt1 dex	dex	60,14	16,65	27,69	
2019/0011/0018	NHMW	mt1 dex	dex	56,02	16,66	29,74	1879
2019/0011/0019	NHMW	mt1 dex	dex	49,2	13,38	27,20	1881
2019/0011/0020	NHMW	mt1 sin	sin	60,32	18,75	31,08	
2019/0011/0021	NHMW	mt1 dex	dex	56,25	16,88	30,01	
2019/0011/0022	NHMW	mt1 dex	dex	56,63	19,7	34,79	1879
2019/0011/0023	NHMW	mt1 dex	dex	55,02	15,59	28,34	1881
2019/0011/0024	NHMW	mt1 sin	sin	51,2	14,5	28,32	
2019/0011/0025	NHMW	mt1 sin	sin	55,88	17,33	31,01	
2019/0011/0026	NHMW	mt1 dex	dex	56,36	17,01	30,18	1881
2019/0011/0027	NHMW	mt1 sin	sin	58,89	18,42	31,28	
2019/0011/0028	NHMW	mt1 sin	sin	64,96	19,98	30,76	1880
2019/0011/0029	NHMW	mt1 sin	sin	60,3	16,24	26,93	1880
2019/0011/0030	NHMW	mt1 sin	sin	59,8	17,97	30,05	
2019/0011/0031	NHMW	mt1 sin	sin	56,37	17,32	30,73	
2019/0011/0032	NHMW	mt1 sin	sin	60,79	16,75	27,55	
2019/0011/0033	NHMW	mt1 sin	sin	59,54	17,88	30,03	1880
2019/0011/0034	NHMW	mt1 sin	sin	53,19	16,02	30,12	1882
2019/0011/0035	NHMW	mt1 dex	dex	54,52	15,14	27,77	1881
2019/0011/0036	NHMW	mt1 sin	sin	54,74	16,35	29,87	1881
2019/0011/0038	NHMW	mt1 sin	sin	58,49	21,13	36,13	1880
2019/0011/0039							

Tabelle 56: Messwerte der mt2

Inventarnummer	Element	Körperseite	Länge	Breite	PI	Jahr
NHMW	mt2 sin	sin	60,84	16,68	27,42	1879

2019/0011/0037						
NHMW	mt2 dex	dex	81,12	23,59	29,08	
2019/0011/0046						
NHMW	mt2 dex	dex	73,32	23,05	31,44	
2019/0011/0047						
NHMW	mt2 sin	sin	69,07	20,74	30,03	
2019/0011/0048						
NHMW	mt2 sin	sin	68,84	20,17	29,30	1881
2019/0011/0049						
NHMW	mt2 dex	dex	69,92	19,31	27,62	
2019/0011/0050						
NHMW	mt2 sin	sin	70,82	19,79	27,94	
2019/0011/0051						
NHMW	mt2 sin	sin	62,11	19,33	31,12	
2019/0011/0052						
NHMW	mt2 sin	sin	75,49	22,96	30,41	
2019/0011/0053						
NHMW	mt2 sin	sin	66,95	20,07	29,98	
2019/0011/0054						
NHMW	mt2 dex	dex	78,85	22,26	28,23	
2019/0011/0055						
NHMW	mt2 sin	sin	66,87	19,59	29,30	1881
2019/0011/0056						
NHMW	mt2 sin	sin	75,85	19,99	26,35	1880
2019/0011/0057						
NHMW	mt2 sin	sin	73,59	19,58	26,61	1880
2019/0011/0058						
NHMW	mt2 sin	sin	71,88	21,39	29,76	
2019/0011/0059						
NHMW	mt2 sin	sin	72,82	24,09	33,08	1881
2019/0011/0060						
NHMW	mt2 sin	sin	77,16	22,75	29,48	
2019/0011/0061						
NHMW	mt2 sin	sin	71,72	21,59	30,10	1881
2019/0011/0062						
NHMW	mt2 dex	dex	68,21	19,27	28,25	1881
2019/0011/0063						
NHMW	mt2 sin	sin	69,54	19,13	27,51	1880
2019/0011/0064						
NHMW	mt2 sin	sin	71,99	22,65	31,46	1881
2019/0011/0065						
NHMW	mt2 sin	sin	65	19,42	29,88	1881
2019/0011/0066						
NHMW	mt2 sin	sin	73,05	21,58	29,54	1879
2019/0011/0067						
NHMW	mt2 sin	sin	70,29	24,02	34,17	1879
2019/0011/0068						
NHMW	mt2 sin	sin	70,09	19,2	27,39	1880
2019/0011/0069						
NHMW	mt2 sin	sin	77,33	22,15	28,64	
2019/0011/0070						
NHMW	mt2 sin	sin	66,89	18,3	27,36	
2019/0011/0071						

NHMW 2019/0011/0072	mt2 sin	sin	69,82	20,57	29,46	1879
NHMW 2019/0011/0073	mt2 sin	sin	71,73	19,45	27,12	
NHMW 2019/0011/0074	mt2 sin	sin	53,26	17,12	32,14	1881
NHMW 2019/0011/0075	mt2 sin	sin	66,07	17,1	25,88	
NHMW 2019/0011/0076	mt2 sin	sin	58,72	17,82	30,35	1881
NHMW 2019/0011/0077	mt2 sin	sin	66,24	19,79	29,88	
NHMW 2019/0011/0078	mt2 sin	sin	65,8	17,4	26,44	
NHMW 2019/0011/0079	mt2 sin	sin	78,82	24,3	30,83	1880
NHMW 2019/0011/0080	mt2 sin	sin	73,67	23,34	31,68	1880
NHMW 2019/0011/0081	mt2 sin	sin	73,07	21,86	29,92	
NHMW 2019/0011/0082	mt2 sin	sin	70,73	22,85	32,31	1879
NHMW 2019/0011/0083	mt2 sin	sin	74,07	22,27	30,07	
NHMW 2019/0011/0084	mt2 sin	sin	75,55	24,55	32,50	1880
NHMW 2019/0011/0085	mt2 sin	sin	62,85	21,94	34,91	
NHMW 2019/0011/0086	mt2 sin	sin	77,82	22,1	28,40	
NHMW 2019/0011/0087	mt2 sin	sin	75,71	21,71	28,68	
NHMW 2019/0011/0088	mt2 sin	sin	63,92	19,95	31,21	
NHMW 2019/0011/0089	mt2 sin	sin	65,48	21,23	32,42	1881
NHMW 2019/0011/0090	mt2 sin	sin	75,99	21,11	27,78	
NHMW 2019/0011/0091	mt2 sin	sin	76,4	23,5	30,76	1881
NHMW 2019/0011/0092	mt2 sin	sin	63,91	23,27	36,41	1880
NHMW 2019/0011/0093	mt2 sin	sin	67,71	17,97	26,54	
NHMW 2019/0011/0094	mt2 sin	sin	75,31	22,64	30,06	1880
NHMW 2019/0011/0095	mt2 sin	sin	68,52	20,69	30,20	
NHMW 2019/0011/0096	mt2 sin	sin	61,91	18,6	30,04	1882
NHMW 2019/0011/0097	mt2 sin	sin	76,68	23,61	30,79	
NHMW	mt2 sin	sin	65,12	20,25	31,10	

2019/0011/0098	NHMW	mt2 sin	sin	73,42	21,76	29,64	
2019/0011/0099	NHMW	mt2 sin	sin	74,44	22,81	30,64	1879
2019/0011/0100	NHMW	mt2 sin	sin	67,31	21,27	31,60	
2019/0011/0101	NHMW	mt2 sin	sin	72,52	20,62	28,43	
2019/0011/0102	NHMW	mt2 sin	sin	68,13	19,5	28,62	1882
2019/0011/0103	NHMW	mt2 sin	sin	70,82	21,72	30,67	1881
2019/0011/0104							

Tabelle 57: Messwerte der mt3

Inventarnummer	Element	Körperseite	Länge	Breite	PI	Jahr
NHMW 2019/0011/0105	mt3 sin	sin	80,24	23,32	29,06	1880
NHMW 2019/0011/0106	mt3 sin	sin	88,98	24,31	27,32	1881
NHMW 2019/0011/0107	mt3 sin	sin	75,1	22,08	29,40	1880
NHMW 2019/0011/0108	mt3 sin	sin	93,82	22,66	24,15	
NHMW 2019/0011/0109	mt3 sin	sin	71,9	22,65	31,50	1881
NHMW 2019/0011/0110	mt3 sin	sin	92,48	27,43	29,66	
NHMW 2019/0011/0111	mt3 sin	sin	71,5	19,45	27,20	1879
NHMW 2019/0011/0112	mt3 sin	sin	85,52	25,5	29,82	
NHMW 2019/0011/0113	mt3 sin	sin	86,61	20,88	24,11	1880
NHMW 2019/0011/0114	mt3 sin	sin	78,72	22,19	28,19	1880
NHMW 2019/0011/0115	mt3 dex	dex	72,04	19,68	27,32	1881
NHMW 2019/0011/0116	mt3 sin	sin	81,6	19,53	23,93	1880
NHMW 2019/0011/0117	mt3 dex	dex	78,52	20,57	26,20	1879
NHMW 2019/0011/0118	mt3 dex	dex	73,55	22,99	31,26	
NHMW 2019/0011/0119	mt3 dex	dex	95,45	25,95	27,19	1881
NHMW 2019/0011/0120	mt3 sin	sin	86,81	22,98	26,47	
NHMW 2019/0011/0121	mt3 dex	dex	73,97	18,62	25,17	
NHMW	mt3 sin	sin	88,44	26,73	30,22	

2019/0011/0122							
NHMW	mt3	sin	sin	91,35	27,16	29,73	1880
2019/0011/0123							
NHMW	mt3	sin	sin	73,48	22,26	30,29	1881
2019/0011/0124							
NHMW	mt3	sin	sin	75,42	21,95	29,10	1881
2019/0011/0125							
NHMW	mt3	sin	sin	90,41	26,13	28,90	1882
2019/0011/0126							
NHMW	mt3	sin	sin	85,41	24,62	28,83	1881
2019/0011/0127							
NHMW	mt3	sin	sin	89,7	23,86	26,60	1880
2019/0011/0128							
NHMW	mt3	sin	sin	87,72	23,69	27,01	
2019/0011/0129							
NHMW	mt3	sin	sin	94,86	20,93	22,06	
2019/0011/0130							
NHMW	mt3	sin	sin	78,25	22,04	28,17	1881
2019/0011/0131							
NHMW	mt3	sin	sin	80,68	25,86	32,05	1879
2019/0011/0132							
NHMW	mt3	sin	sin	84,05	22,69	27,00	1881
2019/0011/0133							
NHMW	mt3	sin	sin	77,03	22,02	28,59	1882
2019/0011/0134							
NHMW	mt3	sin	sin	81,89	23,1	28,21	1879
2019/0011/0135							
NHMW	mt3	sin	sin	85,74	22,25	25,95	1880
2019/0011/0136							
NHMW	mt3	sin	sin	87,85	24,54	27,93	
2019/0011/0137							
NHMW	mt3	sin	sin	76,21	21,59	28,33	
2019/0011/0138							
NHMW	mt3	sin	sin	79,41	22,94	28,89	
2019/0011/0139							
NHMW	mt3	sin	sin	83,74	26,54	31,69	1881
2019/0011/0140							
NHMW	mt3	sin	sin	76,06	18,63	24,49	1879
2019/0011/0141							
NHMW	mt3	sin	sin	80,92	22,3	27,56	
2019/0011/0142							
NHMW	mt3	sin	sin	74,86	21,12	28,21	
2019/0011/0143							
NHMW	mt3	sin	sin	75,35	18,88	25,06	1881
2019/0011/0144							
NHMW	mt3	sin	sin	73,99	22,2	30,00	1880
2019/0011/0145							
NHMW	mt3	sin	sin	70,51	22,12	31,37	
2019/0011/0146							
NHMW	mt3	sin	sin	75,18	22,09	29,38	
2019/0011/0147							
NHMW	mt3	sin	sin	78,58	24,75	31,50	
2019/0011/0148							

NHMW 2019/0011/0149	mt3 sin	sin	74	21,2	28,65	1880
NHMW 2019/0011/0150	mt3 sin	sin	81,58	22,31	27,35	
NHMW 2019/0011/0151	mt3 sin	sin	81,91	23,55	28,75	
NHMW 2019/0011/0152	mt3 sin	sin	75,7	19,86	26,24	
NHMW 2019/0011/0153	mt3 sin	sin	79,73	21,3	26,72	1879
NHMW 2019/0011/0154	mt3 sin	sin	84,56	26,69	31,56	1881
NHMW 2019/0011/0155	mt3 sin	sin	73,69	21,08	28,61	
NHMW 2019/0011/0156	mt3 sin	sin	80,55	23,74	29,47	
NHMW 2019/0011/0157	mt3 sin	sin	73,56	22,41	30,46	
NHMW 2019/0011/0158	mt3 sin	sin	86,27	21,95	25,44	
NHMW 2019/0011/0159	mt3 sin	sin	85,07	22,35	26,27	1881
NHMW 2019/0011/0160	mt3 sin	sin	83,35	23,87	28,64	
NHMW 2019/0011/0161	mt3 sin	sin	79,82	22,13	27,72	
NHMW 2019/0011/0162	mt3 sin	sin	83,12	25,07	30,16	1879
NHMW 2019/0011/0163	mt3 sin	sin	75,43	23,16	30,70	

Tabelle 58: Messwerte der mt4

Inventarnummer	Element	Körperseite	Länge	Breite	PI	Jahr
NHMW 2019/0011/0164	mt4 sin	sin	96,54	27,62	28,61	1879
NHMW 2019/0011/0165	mt4 dex	dex	82,8	22,86	27,61	
NHMW 2019/0011/0166	mt4 dex	dex	78,68	21,03	26,73	
NHMW 2019/0011/0167	mt4 sin	sin	89,93	27,27	30,32	
NHMW 2019/0011/0168	mt4 sin	sin	96,87	24,89	25,69	1879
NHMW 2019/0011/0169	mt4 sin	sin	75,27	22,09	29,35	
NHMW 2019/0011/0170	mt4 dex	dex	82,93	21,36	25,76	1879
NHMW 2019/0011/0171	mt4 dex	dex	92,07	26,99	29,31	1881
NHMW 2019/0011/0172	mt4 dex	dex	96,19	23,63	24,57	

NHMW	mt4 sin	sin	94,26	27,19	28,85	1881
2019/0011/0173						
NHMW	mt4 sin	sin	83,91	26,01	31,00	1880
2019/0011/0174						
NHMW	mt4 dex	dex	103,03	28,53	27,69	1880
2019/0011/0175						
NHMW	mt4 dex	dex	83,5	21,28	25,49	1881
2019/0011/0176						
NHMW	mt4 sin	sin	102,53	29,33	28,61	
2019/0011/0177						
NHMW	mt4 sin	sin	93,13	25,5	27,38	1880
2019/0011/0178						
NHMW	mt4 sin	sin	90,76	25,03	27,58	1879
2019/0011/0179						
NHMW	mt4 sin	sin	90,83	25,33	27,89	
2019/0011/0180						
NHMW	mt4 dex	dex	87,17	27,71	31,79	
2019/0011/0756						
NHMW	mt4 dex	dex	96,81	26,83	27,71	1880
2019/0011/0757						
NHMW	mt4 dex	dex	82,42	23,08	28,00	
2019/0011/0758						
NHMW	mt4 dex	dex	90,96	26,06	28,65	1880
2019/0011/0759						
NHMW	mt4 dex	dex	79,99	22,33	27,92	1882
2019/0011/0760						
NHMW	mt4 dex	dex	95,09	25,88	27,22	1880
2019/0011/0761						
NHMW	mt4 dex	dex	85,14	24,29	28,53	
2019/0011/0762						
NHMW	mt4 dex	dex	91,95	25,92	28,19	1882
2019/0011/0763						
NHMW	mt4 dex	dex	76,33	20,67	27,08	1880
2019/0011/0764						
NHMW	mt4 dex	dex	89,15	24,49	27,47	
2019/0011/0765						
NHMW	mt4 dex	dex	94,55	25,76	27,24	1881
2019/0011/0766						
NHMW	mt4 dex	dex	98,23	25,8	26,26	
2019/0011/0767						
NHMW	mt4 dex	dex	92,68	27,87	30,07	
2019/0011/0768						
NHMW	mt4 dex	dex	88,63	25,74	29,04	
2019/0011/0769						
NHMW	mt4 dex	dex	99,03	27,64	27,91	1880
2019/0011/0770						
NHMW	mt4 dex	dex	80,36	22,5	28,00	1882
2019/0011/0771						
NHMW	mt4 dex	dex	103,65	27,58	26,61	
2019/0011/0772						
NHMW	mt4 dex	dex	82,22	23,26	28,29	
2019/0011/0773						
NHMW	mt4 dex	dex	95,83	25,45	26,56	1879

2019/0011/0774					
NHMW	mt4 dex	dex	97,06	29,01	29,89
2019/0011/0775					
NHMW	mt4 dex	dex	98,27	27,05	27,53
2019/0011/0776					

Tabelle 59: Messwerte der mt5

Inventarnummer	Element	Körperseite	Länge	Breite	PI	Jahr
NHMW	mt5 dex	dex	83,31	25,88	31,06	
2019/0011/0181						
NHMW	mt5 dex	dex	100,53	27,09	26,95	1878
2019/0011/0182						
NHMW	mt5 dex	dex	82,09	20,35	24,79	1881
2019/0011/0183						
NHMW	mt5 sin	sin	85,94	24,73	28,78	1882
2019/0011/0184						
NHMW	mt5 sin	sin	85,35	21,32	24,98	1879
2019/0011/0185						
NHMW	mt5 sin	sin	96,54	28,17	29,18	1879
2019/0011/0186						
NHMW	mt5 sin	sin	85,44	26,66	31,20	
2019/0011/0187						
NHMW	mt5 sin	sin	89,64	21,57	24,06	
2019/0011/0188						
NHMW	mt5 sin	sin	110,5	27,55	24,93	
2019/0011/0189						
NHMW	mt5 sin	sin	101,62	26,47	26,05	1879
2019/0011/0190						
NHMW	mt5 dex	dex	94,58	26,44	27,96	
2019/0011/0191						
NHMW	mt5 dex	dex	71,95	20,39	28,34	1881
2019/0011/0192						
NHMW	mt5 sin	sin	80,65	21,33	26,45	1881
2019/0011/0193						
NHMW	mt5 sin	sin	96,59	26,54	27,48	1879
2019/0011/0194						
NHMW	mt5 dex	dex	107,43	26,79	24,94	1881
2019/0011/0195						
NHMW	mt5 dex	dex	86,06	20,44	23,75	1881
2019/0011/0196						
NHMW	mt5 dex	dex	102,86	23,44	22,79	1879
2019/0011/0197						
NHMW	mt5 sin	sin	91,57	28,86	31,52	1879
2019/0011/0777						
NHMW	mt5 dex	dex	82,38	23,39	28,39	1879
2019/0011/0778						
NHMW	mt5 dex	dex	85,97	23,27	27,07	1879
2019/0011/0779						
NHMW	mt5 dex	dex	100,6	29,83	29,65	1882
2019/0011/0780						
NHMW	mt5 dex	dex	89,23	25,01	28,03	1881

2019/0011/0781							
NHMW	mt5	dex	dex	87,36	20,66	23,65	1880
2019/0011/0782							
NHMW	mt5	dex	dex	82,64	23,46	28,39	1880
2019/0011/0783							
NHMW	mt5	dex	dex	88,88	25,25	28,41	1879
2019/0011/0784							
NHMW	mt5	dex	dex	93,4	26,81	28,70	1881
2019/0011/0785							
NHMW	mt5	dex	dex	84,58	22,33	26,40	1881
2019/0011/0786							
NHMW	mt5	dex	dex				1882
2019/0011/0787							
NHMW	mt5	dex	dex	84,11	21,51	25,57	1881
2019/0011/0788							
NHMW	mt5	dex	dex	93,46	27,66	29,60	1881
2019/0011/0789							
NHMW	mt5	dex	dex	84,37	22,01	26,09	1879
2019/0011/0790							
NHMW	mt5	dex	dex	81,71	22,19	27,16	1882
2019/0011/0791							
NHMW	mt5	dex	dex	86,57	27,94	32,27	1879
2019/0011/0792							
NHMW	mt5	dex	dex	81,19	19,06	23,48	1879
2019/0011/0793							
NHMW	mt5	dex	dex	96,66	26,51	27,43	1879
2019/0011/0794							
NHMW	mt5	dex	dex	82,84	25,87	31,23	
2019/0011/0795							
NHMW	mt5	dex	dex	89,79	23,54	26,22	1882
2019/0011/0796							
NHMW	mt5	dex	dex	91,52	21,88	23,91	1881
2019/0011/0797							
NHMW	mt5	dex	dex	84,46	22,31	26,41	1881
2019/0011/0798							
NHMW	mt5	dex	dex	94,23	25,74	27,32	1880
2019/0011/0799							
NHMW	mt5	dex	dex	80,66	21,69	26,89	
2019/0011/0800							
NHMW	mt5	dex	dex	91,55	24,55	26,82	1880
2019/0011/0801							
NHMW	mt5	dex	dex	79,62	21,15	26,56	1881
2019/0011/0802							
NHMW	mt5	dex	dex	93,12	25,9	27,81	1881
2019/0011/0803							
NHMW	mt5	dex	dex	84,75	23,61	27,86	1879
2019/0011/0804							
NHMW	mt5	dex	dex	87,21	24,25	27,81	
2019/0011/0805							
NHMW	mt5	dex	dex	87,59	24,71	28,21	1879
2019/0011/0806							
NHMW	mt5	dex	dex	86,5	25,21	29,14	
2019/0011/0807							

NHMW 2019/0011/0808	mt5 dex	dex	89,94	25,03	27,83	1882
NHMW 2019/0011/0809	mt5 dex	dex	90,61	26,34	29,07	1880
NHMW 2019/0011/0810	mt5 dex	dex	81,76	22,45	27,46	