



universität
wien

DIPLOMARBEIT / DIPLOMA THESIS

Titel der Diplomarbeit / Title of the Diploma Thesis

„Metrik & Morphologie der Höhlenbärenschrädel aus der
Salzofenhöhle (Totes Gebirge, Steiermark):
Die Grabung Ehrenberg 1950-1964“

verfasst von / submitted by

Eva Gotschim

angestrebter akademischer Grad / in partial fulfilment of the requirements for the degree of
Magistra der Naturwissenschaften (Mag.rer.nat.)

Wien, 2019 / Vienna, 2019

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

UA 190 338 445

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

Lehramtsstudium UniStG
UF Latein UniStG
UF Biologie und Umweltkunde UniStG

Betreut von / Supervisor:

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

Inhaltsverzeichnis

DANKSAGUNGEN	v
ZUSAMMENFASSUNG	1
ABSTRACT	2
1. EINLEITUNG	3
1.0 Abkürzungsverzeichnis.....	3
1.1 Fundstelle Salzofenhöhle (Höhlenkataster-Nr. 1624/31)	4
1.1.1 Sedimentfolge	8
1.2 Grabungs- und Forschungsgeschichte	10
1.3 Fossilmaterial in den Berichten Ehrenbergs	13
1.3.1 Schädelfunde	14
1.4 Eiszeitmenschen & Bärenkult-These	16
1.5 Klima & Datierung: Klimaanzeiger Höhlenbären im Hochgebirge	17
1.6 Forschungsstand zu fossilen Bären.....	19
2. MATERIAL & METHODE	20
2.1 Material.....	20
2.2 Methode	29
3. AUSWERTUNG	30
3.1 Schädelmaterial.....	30
3.2 Mandibel.....	31
3.3 Metrische Auswertung und Vergleich mit anderen Höhlenbärenfaunen	33
CONCLUSIO	39
LITERATURVERZEICHNIS	40
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	45
TABELLENVERZEICHNIS	46
ANHANG	47

DANKSAGUNGEN

Zunächst möchte ich mich besonders bei meinem Betreuer, Prof. Gernot Rabeder, für seine tatkräftige Unterstützung und Zeit beim Entstehen dieser Arbeit bedanken. Er hat mir mit seinem außergewöhnlich umfangreichen Fachwissen nicht nur einen spannenden Einblick in ein mir zuvor unbekanntes Forschungsgebiet gegeben, sondern wurde mir auch zum Vorbild für die Lehre und Leidenschaft für eine Sache.

Außerdem gilt ein Dank der Kuratorin des Naturhistorischen Museums Wien, Ursula Göhlich, die mir die Sammlung der Salzofenhöhle und ihre Zeit mit größter Freundlichkeit zur Verfügung gestellt hat. Zudem bedanke ich mich für die gute Zusammenarbeit bei meinen Studienkollegen, Constantin Kneifel und Felix König.

Ein großes Dankeschön möchte ich meinem Studienkollegen und Freund, Kevin Planker, aussprechen, ohne den ich niemals zu diesem besonderen Forschungsthema gekommen wäre und der sowohl bei der anfänglichen Vermessungsarbeit, als auch emotional in allen Lagen eine Stütze für mich war.

Zudem danke ich meinem alten Lateinlehrer, Mag. Kurt Künzl, und meiner Studienkollegin und treuen Freundin, Anne Blum, ohne die ich mein zweites Fach Latein niemals geschafft hätte.

Besonderer Dank gilt meinem Bruder Florian, der mir seine Zeit und Expertise zum Anfertigen der Fotos in dieser Arbeit zur Verfügung gestellt hat und ebenso all meine Launen als Mitbewohnerin über sechs Jahre lang ertragen hat.

Zum Schluss möchte ich mich auf jede nur erdenkliche Weise bei meinen Eltern bedanken, die mir dieses Studium auf eine so unbeschwerte Weise erst ermöglicht haben und als Felsen in der Brandung meine vielen Höhen und Tiefen abfedern konnten. Ebenso gilt meine Dankbarkeit dem Rest meiner Familie und Freunde, die mich über mein Studium hinweg unterstützt haben.

Für Mamí & Papi

**„Non est ad astra
mollis e terris via“**

- Seneca, Hercules furens

ZUSAMMENFASSUNG

Aus der Salzofenhöhle im Toten Gebirge, Steiermark, konnten in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts unter anderem mehrere, relativ gut erhaltene Schädel von Höhlenbären bei Grabungen sichergestellt werden. Diese Arbeit konzentriert sich auf die zweite größere Grabungsphase (1939 & 1950-1964), die im Auftrag des damaligen Bundesdenkmalamtes von Dr. Kurt Ehrenberg geleitet und dokumentiert wurde. Der Großteil dieser Funde wurde erst vor wenigen Jahren vom Naturhistorischen Museum Wien für die Wissenschaft zugänglich gemacht und konnten nun inventarisiert und erstmals metrisch und morphologisch aufgenommen werden. Die Dokumentation dieser Ergebnisse ist das Hauptziel dieser Arbeit.

Die daraus gewonnenen Daten werden mit der Mixnitzer Höhlenbärfauna mit dem Taxon *Ursus ingressus* auf Schädelgröße und Geschlechtsunterschiede hin verglichen, sowie mit den Faunen der Conturineshöhle (*Ursus spel. ladinicus*) und der Schwabenreith-Höhle (*U. spel. eremus*), aus denen ebenfalls mehrere gut erhaltene Schädel vorliegen.

Ein anderer Teil des Fundmaterials, welcher sich im Kammerhofmuseum Bad Aussee befindet, wurde bereits vermessen und die Daten daraus wurden für andere Auswertungen verwendet (Rabeder 1997, 2012:163). Die Zuordnung des Materials zum Taxon *Ursus spelaeus eremus* (Rabeder et al., 2004) soll durch die folgende Arbeit überprüft werden, um das Gesamtbild der alpinen Höhlenbärenfaunen zu verbessern.

ABSTRACT

In the first half of the 20th century some well preserved skulls of cave bears were discovered by excavations in the Salzofenhöhle in Totes Gebirge, Styria. The focus of this work is the second phase of excavations (1939 & 1950-1964). This phase was led and documented by Dr. Kurt Ehrenberg on behalf of the former Bundesdenkmalamt. Most of the fossil discoveries were not accessible for scientific purposes until a few years ago by the Natural History Museum of Vienna. Those fossils were now metrical and morphological documented and inventoried for the first time. The documentation of these results is the main cause of this work.

Data will be compared with the fauna of cave bears of Mixnitz (*Ursus ingressus*) considering skull measurements and differences regarding sexes. Moreover two other faunas of Conturines cave (*Ursus spelaeus ladinicus*) and of Schwabenreith cave (*Ursus spelaeus eremus*) will be used for comparison. In all these caves also well preserved skulls of cave bears were found.

Another part of the fossil material of Salzofenhöhle, which is stored in the Kammerhofmuseum Bad Aussee, was already documented and the data was used for other comparisons (Rabeder 1997; 2012:163). The classification of the material to the taxon *Ursus spelaeus eremus* (Rabeder et al., 2004) shall be proved through this work to get a better overall picture of the alpine cave bear faunas.

1. EINLEITUNG

In dieser Arbeit wird fossiles Material, das bei den Ausgrabungen der Salzofenhöhle der Art *Ursus spelaeus* zugeordnet wurde, metrisch und morphologisch genauer bestimmt bzw. soll die bestehende Zuordnung von früher gegrabenem Material derselben Höhle (*Ursus spelaeus eremus*, s. Rabeder, 2012:163) bestätigt werden.

Um das hier bearbeitete Fundmaterial zunächst in einen Kontext setzen zu können, werden im folgenden Abschnitt die Fundstelle im Allgemeinen, die Berichte und Artikel aus den Jahren 1941 bis 1973 rund um die Ausgrabungen der Salzofenhöhle und dessen Verfasser und Hauptakteur, Dr. Kurt Ehrenberg, thematisch aufgearbeitet, sowie der aktuelle Forschungsstand einbezogen. Da diese Arbeit zeitgleich zu zwei anderen Forschungsarbeiten (König, 2019; Kneifel, 2019) über Material derselben Fundstelle verfasst wird, werden folglich inhaltliche Parallelen zu diesen entstehen.

1.0 Abkürzungsverzeichnis

- | | |
|--|---|
| ▪ BF = Bärenfriedhof | ▪ LCY= Condylare Länge |
| ▪ BP = <i>before present</i> , dt. vor heute | ▪ Mix = Mixnitzer Drachenhöhle |
| ▪ CBL = Condylabasallänge | ▪ NBH/VR = Nebenhöhlen-Vorraum |
| ▪ Cu = Conturines-Höhle | ▪ NHMW = Naturhistorisches Museum Wien |
| ▪ dex = <i>dexter</i> , dt. rechts | ▪ OSch = Opferschacht |
| ▪ FK = Forsterkapelle | ▪ RK = Ramesch-Höhle |
| ▪ fr. = fragmentiert | ▪ RZ = Rundzug |
| ▪ GKD = Graf-Kesselstadtdom | ▪ sin = <i>sinister</i> , dt. links |
| ▪ GS = Gamssulzen-Höhle | ▪ SO = Salzofenhöhle |
| ▪ HCOR = Coronoidhöhe | ▪ SOB = Supraorbitalbreite |
| ▪ HDEL = <i>height dependent extinction line</i> | ▪ SW = Schwabenreith-Höhle |
| ▪ HE = Haupteingang | ▪ TL = Totallänge |
| ▪ I = Incisivus (Schneidezahn) | ▪ us. = usiert |
| ▪ JB = Jochbogenbreite | ▪ UWPI = Universität Wien, Paläontologisches Institut |
| ▪ KL = Kronenlänge (Zahn) | ▪ VR = Vorraum |
| ▪ KB = Kronenbreite (Zahn) | |
| ▪ L = Löwenschacht | |

1.1 Fundstelle Salzofenhöhle (Höhlenkataster-Nr. 1624/31)

Die Salzofenhöhle im steirischen Teil des Toten Gebirges ist eine auf 2005 Metern Seehöhe (Haupteingang) gelegene fossilführende Höhle, nur circa 60 Meter unterhalb des Salzofen-Gipfels (2068m). Sie liegt in der Gemeinde Grundlsee und wurde 1949 zum Naturdenkmal. Das Höhlensystem, primär durch Korrosion und endochothone Verwitterung im jurassischen Kalkgestein gebildet, ist bisher auf mindestens 3588 Meter Länge hin in mehreren Höhenlagen („Stockwerken“) erforscht. Die wichtigsten Fundstellen auf der Höhe des Haupteingangs waren die Abschnitte: „Vorraum“, „Nebenhöhle-Vorraum“, „Graf-Kesselstadt-Dom“, „Forsterkapelle“, und die in der tieferen Etage befindlichen „Löwenschacht“, „Opferschacht“ und „Bärenfriedhof“ (Döppes & Rabeder, 1997:213; Döppes, 2000: 164; Döppes, 2001; siehe Abb. unten).

SALZOFENHÖHLE

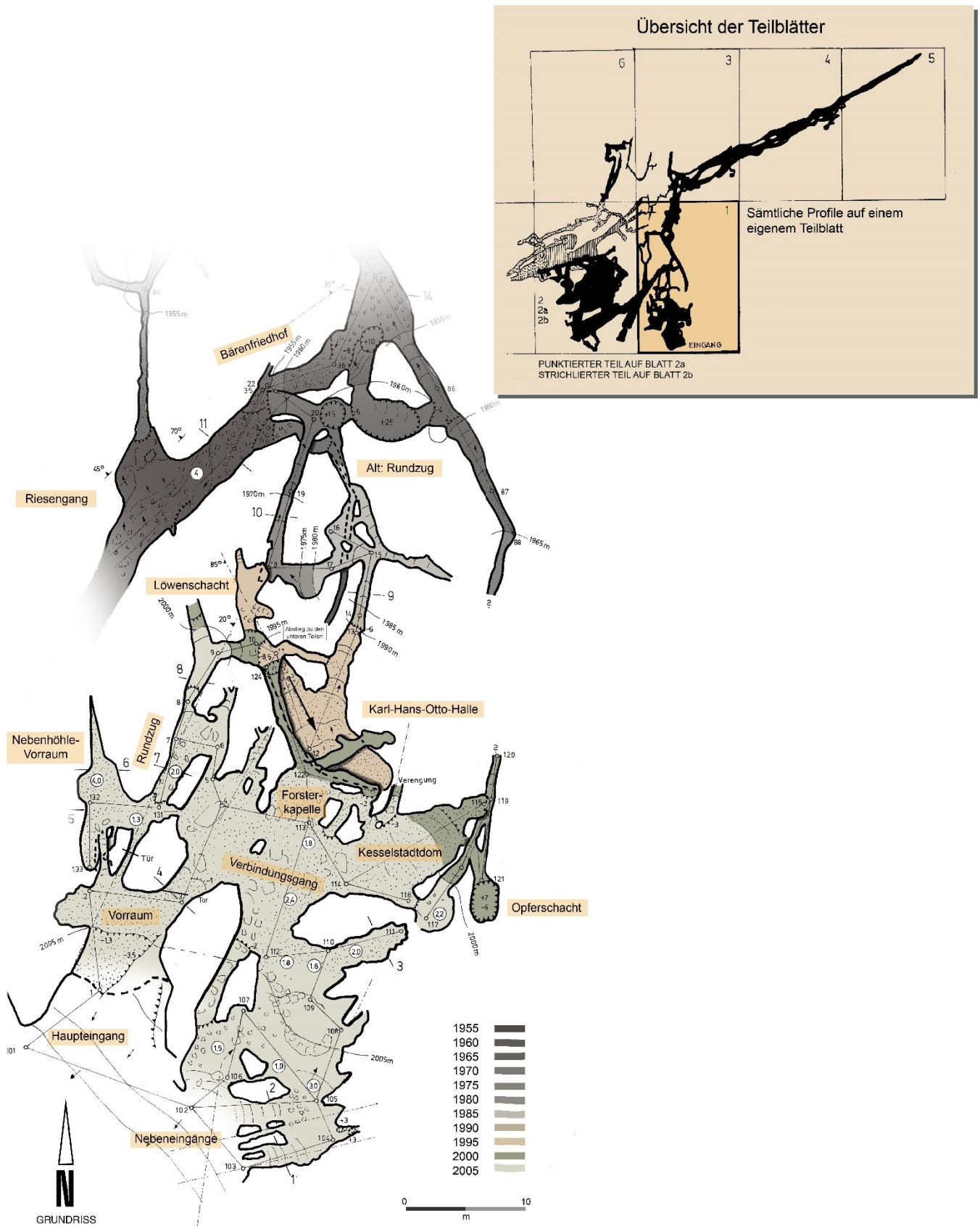


Abbildung 1: Schematischer Grundriss der Salzofenhöhle (nach Plänen von G. Stummer, s. Döppes, 2000:166).

Dieser Ausschnitt zeigt nur einen Teil der erforschten Höhle. Die wichtigsten Fundstellen sind enthalten und gliedern sich je nach Farbe in die verschiedenen Seehöhen des Höhlensystems. Nur im Bereich der eingangsnahen Teile waren Originalsedimente anzutreffen, an den anderen „Grabungsstellen“, wie Karl-Hans-Otto Halle oder Bärenfriedhof liegen die fossilen Knochen auf sekundärer Lagerstätte oder stammen von abgestürzten Bären.

Es folgen kurze Beschreibungen.

„*OBERE ETAGE*“ (2005m):

Haupteingang (HE, besonders „innen vom Haupteingang“)

Am Haupteingang, der sich nach wenigen Metern trichterförmig verengt (Trimmel, 1950:8) konnten bis auf Gehängeschutt nur wenige fossile Knochen in sekundärer Lagerung gefunden werden (Ehrenberg, 1941:329).

Vorraum bei Haupteingang (VR)

Dieser Abschnitt war besonders für den ersten Erforscher der Höhle, Otto Körber (Details s. Grabungsgeschichte), von Bedeutung. Durch von ihm bezeichnete „Kulturrelikte“ betrachtete er die Höhle als damals höchstgelegenen Fundort von Nachweisen altsteinzeitlicher Menschen im „Deutschen Reich“ (Döppes & Rabeder, 1997:213). Bei den Grabungen 1953 wurde hier eine Fundstelle, reich an Fossilien, ausgegraben (Döppes, 2001:23).

Nebenhöhle-Vorraum (NBH/VR) & Rundzug (RZ)

Am Anfang der Grabungen schwer zugänglich wurde 1958 eine Sprengung durchgeführt, die bessere Möglichkeiten des Transportes von Fundmaterial aus diesem Raum ergab (Ehrenberg, 1960b).

Ein Gang der vom Nebenhöhlen-Vorraum bis zum Rundzug freigelegt wurde, war sehr ergiebig an fossilen Funden (Ehrenberg, 1961). Bezüglich der Namensgebung ist hier Vorsicht geboten, da die ersten Pläne der 1950er und davor noch den „Rundzug zu den unteren Höhlenteilen“, also den Abstieg zum Bärenfriedhof, als Rundzug bezeichneten (Ehrenberg, 1959b:10). Im letzten Grabungsjahr 1964 wurde hier in einer Nische ein fast vollständiges Neonatenskelett eines Höhlenbären im Verband entdeckt.

Forsterkapelle (FK)

Dieser Raum barg im Sediment relativ häufigere Funde, davon auch „Knochen- und Steinartefakte“. Gemeinsam mit dem Graf-Kesselstadtdom galt er für Ehrenberg als gesicherter Ort für Aktivitäten des Eiszeitmenschen (Ehrenberg, 1959b).

Graf-Kesselstadtdom (GKD)

Hier befand Ehrenberg die Fossilführung als „spärlich“ (Ehrenberg, 1941: 330), jedoch wurden spätere Knochen- und Steinfunde als urzeitliche Artefakte angesprochen (Ehrenberg, 1959b).

Löwenschacht (L)

In einer Seitenmulde fand man ein fast vollständiges Höhlenbärenskelett, das unter Blöcken von „jungen Verstürzen“ in Sediment eingebettet war, was auf „eiszeitliche Umgestaltung“ der Höhlen hindeuten würde (Trimmel, 1950:22; Ehrenberg, 1941:330).

Opferschacht (OSch)

Eine „kaminartig erweiterte Kluft [...], die [...] fast senkrecht in die Tiefe führt“ (Ehrenberg, 1941:335) bildet am Boden auf einer steilen Schutthalde eine Schicht, die von „vorzeitlichen Knochen durchsetzt“ ist (Ehrenberg, 1941:330). Die Menge an relativ vollständigen Skeletten kann (entgegen dem Namen des Schachtes) auf einen natürlichen Tod der Tiere durch Absturz zurückgeführt werden, welche sich über einen langen Zeitraum hinweg dort ereignen konnten (Ehrenberg, 1941:336).

„UNTERE ETAGE“:

Karl-Hans-Otto Halle (1995m)

In dieser Halle nach dem ersten Schachtabstieg (8,5 m) lagen vor allem Fossilien auf sekundärer Lagerstätte. Sie sind wahrscheinlich durch strömendes Wasser in die Tiefe transportiert worden.

Bärenfriedhof (BF, 1955m)

In diesem viel tiefer gelegenen Höhlenabschnitt (ca. 50 Meter unterhalb vom Haupteingangsniveau) machen fossile Knochenansammlungen eine oberflächliche Sedimentauflage aus, die ohne Grabung lediglich aufgesammelt werden konnten.

Diese werden von Ehrenberg mit einer Umlagerung durch Wasserführung in der Höhle erklärt (Ehrenberg, 1941).

1.1.1 Sedimentfolge

Gesamt gesehen liegen je nach Höhlenabschnitt divers ausgeprägte Sedimentfolgen vor. Am Haupteingang besteht das Sediment aus Gehängeschutt mit einzelnen Knochenfunden. Der Graf-Kesselstadtdom und die Forsterkapelle wurden auf ihre Sedimentfolge genau beprobt mit dem Ergebnis von vier größeren Schichten (v.ob.n.unten) :

1. Kalkstaub: grau, tonig, phosphatreich
2. Phosphaterde: rotbraun mit Huminstofflagen; eingelagerte Knochen von Höhlenbären
3. Lehm: phosphatarm- bis frei
4. Kalksteinblöcke

(Ehrenberg, 1941:329ff; vgl. König, 2019; vgl. Kneifel, 2019).

Durch Zersetzung wurde aus dem organischen Material der fossilen Wirbeltiere die Schicht der Phosphaterde, in der auch die Ansammlung an Knochen und Zähne vorgefunden wurde.

Bei einer späteren erneuten Bodenbeprobung durch Elisabeth Schmid konnte 1957 eine genauere Sedimentologie der Salzofenhöhle angefertigt werden.

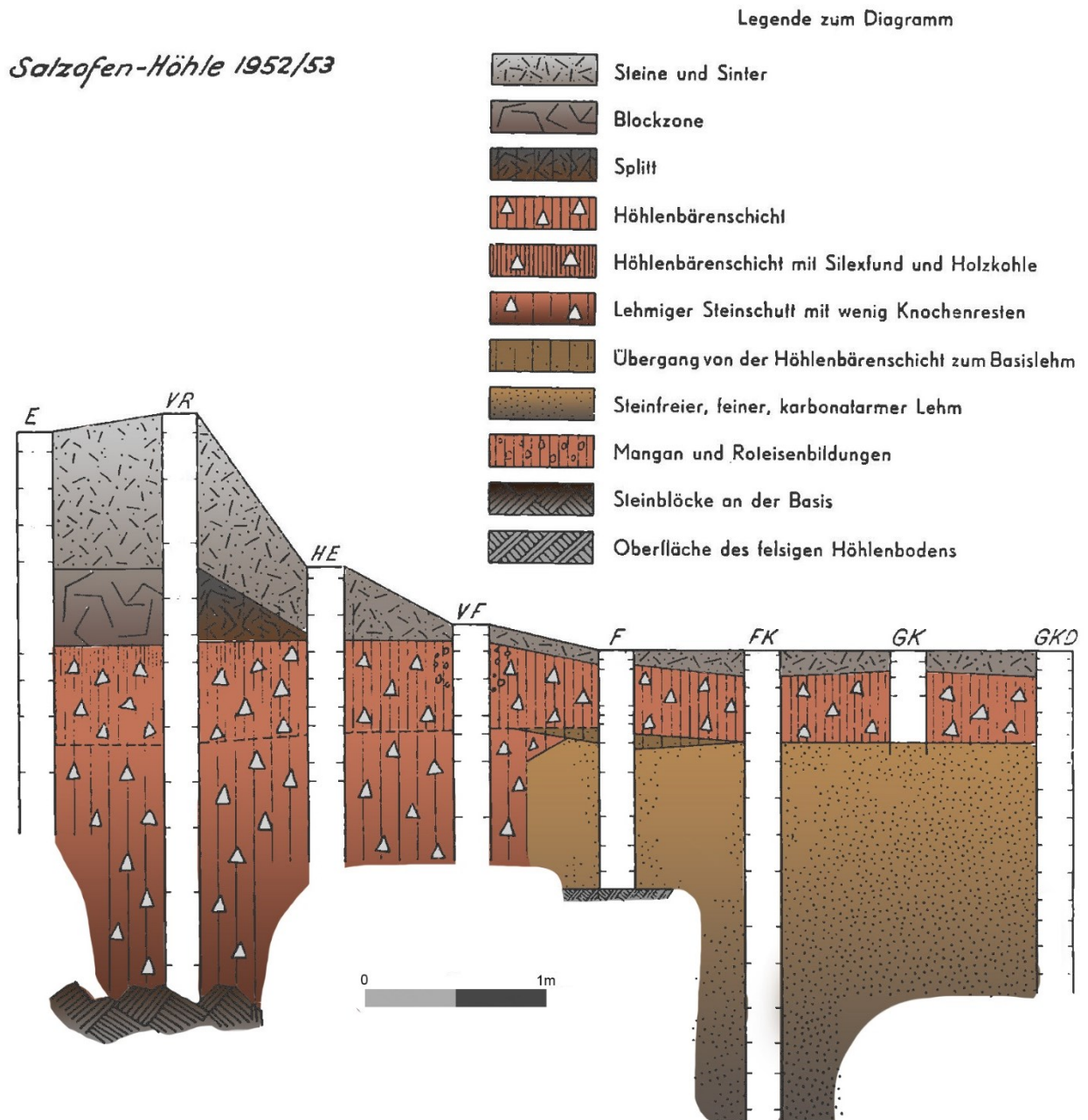


Abbildung 2: Sedimentologie der Salzofenhöhle von 1952/53, verändert nach Schmid (1957:48); E = im Vorraum („Eingangshalle“); VR = im Vorraum, nahe der Rückwand; HE = gleich innerhalb vom Haupteingang; VF = vor der „Forster-Kapelle“; F & FK = in der „Forster-Kapelle“; GK & GKD = im „Graf-Kesselstadt-Dom“ (ebd.:44).

Sichtbar ist v.a., dass sich an vielen wichtigen Fundstellen die Höhlenbärenschicht in ungefähr gleichem Ausmaß durchzieht und einer lehmigen Schicht aufliegt. Dies deutet auf ein recht ungestörtes Profil hin. Für nähere Analysen verweise ich auf den Bericht von Schmid (1957).

1.2 Grabungs- und Forschungsgeschichte

1924 wurde die Fossilführung der Salzofenhöhle offiziell entdeckt und an den damaligen Schulrat von Bad Aussee, Otto Körber, gemeldet, der auf eigene Faust über 14 Jahre hinweg Grabungen durchführte (Ehrenberg, 1941:325). Viele Diskussionen wurden durch die Vorgehensweise des Schulrates Körber ausgelöst, der ohne Fachleute die Höhle begraben, die Funde gedeutet und damit von der Wissenschaft unbestätigte Thesen über Stein- und Knochenartefakte aufstellte (Trimmel, 1950:7).

Schon Trimmel (1950:6f) bemerkte, dass nach den ersten Befahrungen und Vermessungen des Bundesdenkmalamtes in den 1930er Jahren die Forschungen am meisten von der Frage nach der Besiedelung der Höhle durch den Menschen angetrieben (und damit auch finanziert) wurden.

Daraus folgten im Jahr 1948 eine Revision und Vermessungen der Höhle auf Anordnung des Bundesdenkmalamtes unter der Leitung von Dr. Kurt Ehrenberg, sowie 1949 eine Sichtung des bisher gesammelten Materials von Körber. Damit sollte einerseits geklärt werden, ob die Höhle unter Schutz zu stellen sei - was dann 1949 erfolgte (Döppes & Rabeder 1997:213), andererseits die Frage der Anwesenheit des steinzeitlichen Menschen in der Höhle (mehr dazu siehe unten).

Die zweite große Grabungsphase unter Dr. Kurt Ehrenberg, damals Mitarbeiter am Paläobiologischen Institut der Universität Wien, begann bereits 1939, wurde 1950 systematisch fortgesetzt und endete 1964, abgesehen von den Jahren 1954 & 1955. Ehrenberg dokumentierte in seinen detaillierten Berichten alle Grabungs- und Forschungsfortschritte, welche in der folgenden Tabelle kurz gefasst sind

(Ehrenberg, 1941, 1949a, 1949b, 1950a, 1950b, 1951, 1953a, 1953b, 1953c, 1956, 1957, 1959a, 1959b, 1959c, 1960a, 1960b, 1960c, 1961, 1962a, 1962b, 1962c, 1964, 1965, 1969, 1973; Döppes & Rabeder, 1997:213f).

Grabungs- jahr	Anzahl Grabungstage	Begrabene Höhlen- abschnitte	Bsp. von wichtigsten Funden	Quelle
1939	< 10d (22.-31.07.)	HE, Löwenschacht, Bärenfriedhof, Opferschacht, GKD, FK	mehrere vollständige Skelette, hptsächl. Höhlenbären, 1 Höhlenlöwenskelett (<i>Panthera spelaea</i>)	Ehrenberg, 1941
1950	< 8d (10.-17.07.)	GKD, FK	3 Höhlenbärenschädel	Berg, 1951
1951	(2. Hälfte September)	GKD, FK	Hornsteinstück („Mikro- Moustérien“)	Ehrenberg, 1951
1952	n.b.	VR, GKD, FK	Lochungen an Femur als Spur für „Eiszeitmensch“; „Artefakt aus verkieseltem Kalkstein mit moustièrartiger Fächertusche“	Ehrenberg, 1953a
1953	n.b.	HE, VR, GKD, FK	2 Höhlenbärenschädel („größerer“ & „kleinerer“; HE), Holzkohlenreste (VR)	Ehrenberg, 1953c
1956	< 10d (22.-31.08.)	VR, Probegrabung Nebeneingang „Vorhalle“	Höhlenbärenknochen und – zähne, 1 Kiskevelyer Zahnklinge, Holzkohlenreste	Ehrenberg, 1956
1957	< 12d (12.-23.08.)	VR, RZ	1 Höhlenbärenschädel, unretuschiertes Silexstück	Ehrenberg, 1959b, 1959c
1958	< 12d (16.-27.07.)	VR	moustièrartiger Breitschaber, „Knochenartefakte“	Ehrenberg, 1959b
1959	< 13d (20.07.- 01.08.)	VR, i.v. Hpteing., GKD, Beginn in NBH/VR	v.a. 1 Höhlenbärenschädel (Fund IV/1950, NBH/VR)	Ehrenberg, 1960b
1960	< 13d (18.-30.07.)	NBH/VR	frühjuveniles Schädeldachfragment mit „artifizieller“ Lochung	Ehrenberg, 1960c
1961	< 14d (17.-30.07)	NBH/VR, von NBH/VR→RZ	2 Höhlenbärenschädel (Fund V & VI/1961), Knochenfragmente m. Schnittkerben	Ehrenberg, 1961
1962	<16d (16.-31.07.)	NBH/VR → RZ	6 Höhlenbärenschädel (VII a-c; VIII a-c/1962); „artifizielle Fibula“ m. Schnittkerben	Ehrenberg 1962c
1963	< 7d (17. – 23.07.)	NBH/VR → RZ	2 Höhlenbärenschädel (IX; Xa-b/1963), Knochenfragm. mit Lochungen; Schädel- Becken-Komplex (mit 1 Jungbärenschädel)	Ehrenberg, 1964
1964	< 13d (17.-29.07.)	Abschluss NBH/VR → RZ	weniger wichtige Knochenfragm.	Ehrenberg, 1965
Gesamt	< 128d			

Tabelle 1: Überblick über die Grabungen unter Ehrenberg; n.b. = nicht beschrieben

Zu beachten bei dieser Tabelle ist, dass viele Räume und Funde bereits vor der Zeit Ehrenbergs durch Otto Körber erkundet und dokumentiert wurden, was hier nicht berücksichtigt wird. Alle „Artefakte“ und „artifiziellen“ Stücke, besonders die aus fossilen Knochen, müssen aber kritisch betrachtet werden, da diese in nur wenigen Fällen auf dem heutigen wissenschaftlichen Stand als solche bestätigt wurden.

Die Zahl der Grabungstage beläuft sich auf mindestens 128 Tage (siehe Tabelle 1) dazu kommen drei Jahre, in welchen nicht das genaue Datum der Grabungen in den Berichten angeführt wird. Hierfür kann eine ungefähre Durchschnittszahl von 10 Tagen angenommen werden. Dies ergibt eine Zahl von 158 Tagen. Grund für die relativ „kleine“ Fundmenge (siehe Kapitel 2.1 Material) bei einer großen Höhle und geschätzten 158 Grabungstagen, könnte sein, dass der Auf- und Abstieg von der nächstgelegenen Hütte zur Höhle relativ beschwerlich war, das Wetter häufig Probleme machte und damit die Grabungsarbeiten immer wieder behindert wurden (Ehrenberg, 1941).

Das sichergestellte Fundmaterial war lange Zeit nach der Grabung nicht frei für die Wissenschaft zugänglich. Nach den jeweiligen Grabungsphasen wurden die Stücke verpackt und erste Teile davon gelangten in das heutige Kammerhofmuseum in Bad Aussee, Teile der Grabung 1939 in die Sammlung des Instituts für Paläontologie der Universität Wien und ein Teil soll auch nach Salzburg in das „Haus der Natur“ gekommen sein (Döppes & Rabeder, 1997: 217). Das fossile Material aus den Grabungen von 1950 bis 1964 wurde zunächst im Referat für Höhlenschutz am Bundesdenkmalamt in der Hofburg gelagert.

Nach einer Umstrukturierung der Zuständigkeiten kam dieses Referat dann 1979 unter neuer Leitung von Dr. Hubert Trimmel zum Naturhistorischen Museum als „Institut für Höhlenforschung“ und zog 1983 um in das heutige Museumsquartier (mündl. Mitt. G. Rabeder).

2012 wurde die nach weiterer Umbenennung bezeichnete „Karst- und Höhlenarbeitsgruppe“ in die Abteilung für Geologie und Paläontologie integriert¹, wobei auch das fossile Material der Salzofenhöhle erneut aus den Kellerräumen umgesiedelt wurde und an das Haupthaus des Naturhistorischen Museums Wien

¹https://www.nhm-wien.ac.at/forschung/geologie_palaeontologie/karst-hoehlenkunde/geschichte (Aufruf: 17.05.19)

gelangte. Unter der Kuratorin Ursula Göhlich wurde es für die Wissenschaft erstmals tatsächlich zugänglich gemacht. Es wurde bis 2019 nicht inventarisiert und nur teils präpariert. Nun konnte es inventarisiert und vermessen werden.

1.3 Fossilmaterial in den Berichten Ehrenbergs

Fast das gesamte fossile Fundmaterial der Salzofenhöhle (>99%, Döppes & Rabeder, 1997:214) beläuft sich auf Überreste von damals noch nicht genauer definierten Höhlenbären (*Ursus spelaeus*). Die früher als *Ursus spelaeus* oder Höhlenbär bezeichnete Spezies wurde aufgrund neuer Untersuchungen und Revisionen in den vergangenen Jahren taxonomisch auf mehrere Arten bzw. Subspezies aufgeteilt (Rabeder et al., 2004).

Es wurden Knochen oder Zähne aus allen ontogenetischen Stadien vorgefunden (Ehrenberg, 1965). Anfang des 20. Jh. wurden Schädel funde nach ihrer Größe nicht nur in männlich und weiblich, sondern auch in eine Art von degenerierter Kleinform eingeteilt (Frischauf et al. 2014:51). Dies beruhte auf der Annahme, es gäbe eine „Normalform“ und eine „Zwergform“ oder „hochalpine Kleinform“ von Schädeln (Ehrenberg, 1942). Die Zwergform wurde auf eine angebliche „Degeneration“ durch eine Art Selbstdomestikation zurückgeführt, die durch fehlende Fressfeinde der Höhlenbären zustande gekommen sein sollte und damit ihr Aussterben bedingt hätte. Dass jedoch viele Krankheiten oder „Degenerationen“ erst im Alter kommen und nicht die Fortpflanzung und somit das Bestehen der Art behindern, wurde hierbei vernachlässigt. Außerdem waren die Häufigkeiten der pathologischen Funde nicht aussagekräftig, da man den menschlichen Faktor bedenken muss. Besonders als Laie (wie es in der Mixnitzer Höhle der Fall war) greift man eher zu besonderen/auffälligen Stücken, als zu durchschnittlichen, was den Prozentanteil des pathologischen Materials erhöhen kann (Frischauf et al., 2014).

Bezüglich der Geschlechterverteilung nahm Ehrenberg eine vorläufige Einteilung der Schädel in männliche, weibliche und Individuen der „hochalpinen Kleinform“ vor (Ehrenberg, 1942:548). Diese Differenzierung ist mittlerweile überholt, da es sich bei diesen Größenunterschieden der Schädel lediglich um Sexualdimorphismus oder um ein Nebeneinander von zwei Species (*Ursus spelaeus* ssp. und *Ursus ingressus*) handeln könnte (Knaus, 2017: 12).

Ehrenberg ließ Knochenmaterial vom Höhlenbären aus der Kulturschicht mit der damals neuen C14-Methode auf ihr Alter untersuchen und kam auf ein Ergebnis von mindestens 44.500 Jahren BP (Ehrenberg, 1969). Mehr zur Datierung steht unter Kapitel 1.5.

Außer den Höhlenbärenknochen wurden auch diverse fossile Beifunde ausgegraben, darunter *Panthera spelaea*, eine Besonderheit für die Seehöhe der Salzofenhöhle und damit eine der höchsten Fundstellen dieser fossilen Spezies (Döppes & Rabeder, 1997:215).

Eine Art Sensationsfund wurde 1939 im Opferschacht gemacht, wobei ein recht vollständiges Skelett (39% aller Elemente) eines fossilen Vielfraß (*Gulo Gulo*) durch Dr. K. Ehrenberg gemacht wurde (Döppes, 2001: 25).

1.3.1 Schädelkunde

Im Folgenden wird ein kurzer Überblick über alle in den Berichten erwähnten Schädelkunde gegeben. Alle Elemente beziehen sich auf Knochen des Höhlenbären.

Schädel- bezeich- nung	Jahr/Ort	Fundsituation	Beschreibung, Größe	Quelle
Fund I/1950	1950/FK	auf Erde, einzelne Steine ringsherum, daneben Rippe in Erde steckend	/	Ehrenberg, 1953b
Fund II/1950	1950/FK	von Steinen umgeben; daneben Rippe, Penisknochen	Mandibeln im Verband vorliegend	Ehrenberg, 1953b
Fund III/1950	1950/GK D	auf Steinen liegend,	Mandibel vorliegend, Vorderteil des Schädels zertrümmert	Ehrenberg, 1953b
„Ohne Bezeichnung“	1953/HE	in brauner Schicht, innen v. Haupteingang; Steine ringsum in halbkranzförmiger Anordnung	„großer“ Schädel: „430mm Basilarlänge, groß, plump, Backenzähne ziemlich angekauht, bis auf fehlenden I vollkommen intakt“ (Ehrenberg, 1953c:4)	Ehrenberg, 1953c

Fund IV/1950	1959/ NBH/VR	unter Steinplatte; auf halbkreisförm. geordneten Steinen; dahinter Steinhalbkreis	„unterdurchschnittl. Größe“, rechts stärker beschädigt,	Ehren- berg, 1960b
Fund V/1961	1961/ NBH/VR	von Steinen ummantelt, auf Steinsockel	360mm Basilarlänge, stark abgekaute Zähne, „hochalpine Kleinform“	Ehren- berg, 1961
Fund VI/1961	1961/ NBH/VR → RZ	an rechter Seite Steinplatte, Knochenfunde ringsum	340mm Basilarlänge, knapp vor Wachstumsabschluss, „hochalpine Kleinform“	Ehren- berg, 1961
VII a- c/1962	1962/ NBH/VR → RZ	3 Schädel gemeinsam m. 1 Becken → Viereck	VII a: 345mm VII b: 390mm; geheilte Läsion an Sagittalcrista; Defekte in Stirngegend mäßig bis starke Abkautung, „hochalpine Kleinform“; VII c: stark zerbrochen	Ehren- berg, 1962c
VIII a- c/1962	1962/ NBH/VR → RZ	3 Schädel gemeinsam, auf Steinsockeln, oder von Steinen ummantelt	VIII a: 418mm; VIII b: 435 mm; VIII c: ca. 355mm (zusammengefügt)	Ehren- berg, 1962c
IX/1963	1963/ NBH/VR → RZ	von größeren Steinen ummantelt	423mm Bas.läng., stark abgekaute C, männl.	Ehren- berg, 1964
Xa & b/1963	1963/ NBH/VR → RZ	Steine ringsum	a: Schnauze & Cranium- Oberteil fehlt b: 395mm Bas.läng., breiter Gaumen	Ehren- berg, 1964
Schädel- Becken- Komplex	1964/ NBH/VR → RZ	Schädel mit Becken auf Steinsockel	ca. 2-jähriges Jungbären- Cranium	Ehren- berg, 1964

Tabelle 2: In Ehrenberg-Berichten erwähnte Schädel- und Beckenfunde

Eine ausführlichere Behandlung der Schädel- und Beckenfunde folgt im Kapitel 2.1 Material.

1.4 Eiszeitmenschen & Bärenkult-These

Wie oben angemerkt, gab es bereits unter dem ersten Erforscher der Höhle, Otto Körber, die Annahme, dass der Mensch sich in dieser Höhle aufgehalten hätte, was er durch diverse Artefakte aus der Salzofenhöhle bestätigt wissen wollte (Ehrenberg, 1941).

Dadurch erregten die Grabungen in der Salzofenhöhle internationales Interesse, aber auch Zweifel und Kritik an der Theorie, dass es damit die „höchstgelegene eiszeitliche Jagdstation Österreichs“ sei (Mottl, 1953:12f). Die potentiellen menschlichen Spuren, die Körber ausgegraben hatte, mussten somit geprüft werden und waren ein großer Antrieb für die weitere Erforschung der Salzofenhöhle (Rabeder & Frischauf, 2016).

Ehrenberg, zunächst noch skeptisch, stimmte mehr und mehr mit den Behauptungen Körbers überein, nachdem mehrere Funde in diese Richtung deuteten bzw. er sie als solche auslegte: „depositionierte“ Höhlenbärenschädel und -knochen mit Steinhalkreisen, Holzkohlereste, Knochenartefakte, Steinartefakte (Ehrenberg, 1959b).

Letztendlich waren es die wenigen Steinartefakte, inklusive eines Moustérien-Schabers, der erst 1983 gefunden wurde, wodurch zumindest eine Anwesenheit des Menschen bis heute für gesichert gilt (Rabeder & Döppes, 1997:216). Zudem gilt der Vorraum der Salzofenhöhle als Kulturschicht mit Herdstelle. Die hier gefundene Holzkohle wurde auf 30.000 Jahre datiert und ist damit in die Kulturstufe des Aurignacien einzuordnen (Rabeder & Frischauf, 2016:279).

Zum Thema der Salzofenhöhle als Ort eines Höhlenbärenkultes und von Beweisen für die Jagd nach Höhlenbären machten sich bereits Körber und Ehrenberg Gedanken. Unter anderem brachten die Feuerspuren (bestätigt durch Holzkohlefunde), die „eindeutigen Knochenartefakte“ bzw. „artifiziellen Lochungen“ an Höhlenbärenwirbeln, die „Schädel-Depositionen“, sowie die Gesteinsplatten um die Schädel herum zu diesen Annahmen (Ehrenberg, 1953a; 1969:318; Pacher, 1997; Rabeder & Döppes, 1997:216).

Außerdem wurden Körbers und Ehrenbergs Thesen untermauert mit Vergleichen zu Naturvölkern der heutigen Zeit, die den Braunbären zugleich jagen und verehren, und ihrer Jagdbeute auf diverse Art huldigen bzw. Bären in ihre „Mannbarkeitsfeiern“ miteinbeziehen (Ehrenberg, 1950a; Pacher, 1997). Diese Annahmen können jedoch nicht einfach bestätigt werden und sollen hier lediglich erwähnt bleiben.

1.5 Klima & Datierung: Klimaanzeiger Höhlenbären im Hochgebirge

Aufgrund der fossilen Funde des Höhlenbären in einer Höhenlage von ca. 2000 Metern vermutete bereits Ehrenberg, dass das Vorkommen dieser Großsäuger zeitlich in einer kurzen, wärmeren Phase der Eiszeit (für ihn das „Riß-Würm-Interglazial“) anzusetzen ist. Die Riß-Würm-Warmzeit wird mit 130.000 bis 120.000 Jahren BP definiert (Rabeder & Döppes, 1997: 216, 362).

Zu dieser Überlegung kam Ehrenberg, weil er die zu seiner Zeit wenigen warmen bzw. schneefreien Sommermonate in diesen Höhen für zu kurz für Höhlenbären befand, um sich zur Jungtieraufzucht nieder zu lassen, während in der Salzofenhöhle jedoch mehrere Jungtierstadien aufgefunden wurden (Ehrenberg, 1957, 1959a). Viele aktuelle Befunde bestätigen Ehrenbergs These, jedoch aufgrund anderer Erkenntnisse, die hier kurz beschrieben werden.

Bilder des Höhleneingangs von heute lassen darauf schließen, dass die Vegetation der Höhlenumgebung vorwiegend aus alpinen Gräsern und damit keine ausreichende Nahrungsquelle für Herbivore Großsäuger dargestellt haben konnte. Sie hätten sich lediglich von Kräutern ernähren können, die heute in tieferen Lagen bzw. unterhalb der Waldgrenze zu finden sind. Von eben jenen wurden jedoch Pollen in Lehmproben der Salzofenhöhle gefunden, wie z.B. insektenbestäubte Arten von den Familien der „Asteraceae [...], Cichoriaceae, Dipsacaceae [...], Onagraceae [...], Geraniaceae, Caryophyllaceae,



Abbildung 3: Haupteingang Salzofenhöhle; © Gernot Rabeder

Apiaceae“ (Döppes, Rabeder & Stiller, 2011:196). Dies gilt als Indiz für einen Eintrag von Pflanzenmaterial und deren Pollen durch Höhlenbärenkot (Rabeder & Frischauf, 2016:158). Diese mussten sich mehr oder weniger ausschließlich herbivor ernährt haben (Bocherens et al., 2011; Döppes et al., 2018:6).

Ein weiteres Indiz für ein wärmeres Klima liefern die Eckzähne der Höhlenbären aus der Salzofenhöhle. Es wurden an diesen nur wenige Schliffmarken, insgesamt sieben Mal vorgefunden (siehe König, 2019; Kneifel, 2019). Dabei handelt es sich um sogenannte „Kiskevélyer Klingen“, also starke Abnutzungerscheinungen am Zahnschmelz der Eckzähne durch Verzehr von Gras. Eine Theorie dafür wurde bereits 1933 von Breuer aufgestellt, wobei die „Calciumoxalat“-Kristalle von Gräsern den Zahnschmelz besonders abschleifen und abnutzen, was diese typischen Klingenformen an den Eckzähnen bzw. „keilförmigen Defekte“ an den Schneidezähnen erzeugen kann (Gockert, 2015:11). Ca-Oxalat-Kristalle, sog. „Phytolithen“, stellen eine Fressabwehr in den Zellwänden der Gräser dar, die nur Spezialisten unter den Herbivoren ohne größere Nachteile am Gebiss verwerten können (Hausberger, 2013:59ff).

Es sollte die von Kormos (1916) aufgestellte Theorie widerlegen, dass diese Klingen als Werkzeug vom eiszeitlichen Menschen artifiziell angefertigt wurden (Gockert, 2015:9). Diese Zahndefekte nehmen bei sinkender Seehöhe zu (Gockert, 2015:32). Das ließ darauf schließen, dass die alpinen Höhlenbären auf weniger harte, graslastige Nahrung zurückgreifen mussten im Gegensatz zu den in tieferen Lagen lebenden Höhlenbären. Damit müsste ein anderes, günstigeres Klima in den heutigen alpinen Höhenstufen geherrscht haben, was den Höhlenbären zu einem möglichen Klimaanzeiger für das Pleistozän macht (Rabeder, Nagel & Pacher, 2000:74).



Abbildung 4: Caninus rechts mit „Kiskevélyer Klinge“ - gekennz. mit Klammer; Sammlung NHM Wien, Inv.Subnr. 85; © Florian, Gotschim

Für diese Theorie sprechen auch neuere paläoökologische Erkenntnisse, die eine subtropische Steppe für die niederen Regionen der Alpen um die Zeit der Höhlenbären annehmen. Diese Landschaftsform ist geprägt von Graslandschaften mit einem wärmeren, kontinentalen Klima und weniger Niederschlag (Nagel et al.,

2018:24). Das Nahrungsangebot einer Steppe hätte somit die Häufigkeit der Zahndefekte bedingt.

Zur radiometrischen Datierung der Funde aus der Salzofenhöhle wurden bereits unter Ehrenberg (1969), später unter Pittioni (1980) und noch einmal 2003 (Döppes) Pflanzenreste, Holzkohle und Knochenstücke nach der Radiocarbonmethode untersucht: diese Datierungsversuche der Knochen brachten nur ein „älter als-Alter“ als Ergebnis und sind dem Mittelwürm zuzurechnen. Als Mittelwürm Interstadial-Komplex wird die Zeit von 65.000 bis 30.000 Jahre BP bezeichnet (Döppes, Rabeder & Stiller, 2011).

Tabelle 3: Radiometrische Datierungen aus der Salzofenhöhle.

Nach Döppes & Rabeder 1997:217; Frischauf & Rabeder, 2012:163. Calibriert nach CalPal online.

Abk.: Gro = Groningen, VRI und VERA = Universität Wien.

Datierungs-labor	Labor-nummer	Material	Taxon	¹⁴ C Alter in Jahren BP	Fehler r ±	cal BP	Bemerkung
Gro	4628	Knochen	<i>Ursus s. eremus</i>	> 44 500		>49000	1. Messung
				> 54 000		>49000	2. Messung
Gro	761	Holzkohle	arbor indet.	34000	3000	35419 - 41192	
VRI	492	Pollen und Pflanzenreste	plantae indet.	31200	1100	34518 - 37114	
VERA	1285	Ulna	<i>Ursus s. eremus</i>	>49000		>49000	

1.6 Forschungsstand zu fossilen Bären

Wie zu Beginn erwähnt, wurden fossile Funde des Höhlenbären lange unter die Art *Ursus spelaeus* (Rosenmüller, 1794)² eingeordnet, jedoch ergaben sich in den letzten Jahrzehnten einige Umstrukturierungen im Stammbaum des Höhlenbären.

Durch neue Methoden zur Untersuchung alter DNA-Daten und mit der Anwendung von mitochondrialer DNA-Analyse bei Knochen, die bis zu einem Alter von 100.000 Jahren durchgeführt werden kann, ergaben sich Blickwinkel, die bis dahin nur morphologisch erklärt werden konnten (Rabeder, 1995). Hierbei ist zu erwähnen, dass eine Einteilung in Arten und Unterarten nicht alleine durch DNA-Analysen erfolgen kann und weitere Faktoren mit hinein spielen, z.B. ob Fortpflanzung

² in der Literatur manchmal fälschlicherweise als *Ursus spelaeus* (Rosenmüller & Heinroth, 1794) zitiert (Rosendahl & Kempe, 2005).

möglich war oder inwieweit Populationen zeitlich und örtlich getrennt von einander lebten (Rabeder et al., 2004:63f).

So wurde ab 2004 (Rabeder et al., 2004) in zumindest vier Taxa differenziert: in *Ursus spelaeus spelaeus* (Nominatunterart), *Ursus spelaeus eremus*, bzw. „Rameschbär“, sowie in den größeren, höher evoluierten *Ursus ingressus*, bzw. „Gamssulzenbär“ und in *Ursus spelaeus? ladinicus* aus der Conturineshöhle („Conturinesbär“). Diese lebten im Jungpleistozän und lassen sich nach mitochondrialer DNA, Metrik und Morphologie unterscheiden (Rabeder et al., 2004).

Der derzeitige Stand ist, dass das Aussterben aller Taxa des Höhlenbären in den Alpen wahrscheinlich durch eine starke Klimaabkühlung, das LGM (Last Glacial Maximum), bedingt wurde; die alpinen Höhlenbären sind somit vor ca. 24.000 Jahren BP (Döppes et al., 2018) ausgestorben. Eine Schlussfolgerung neuer Ergebnisse der HDEL (height dependent extinction line) war, dass Höhlenbärenpopulationen in niedriger gelegenen Höhlen der Nordalpen früher ausstarben als im Hochgebirge (Döppes et al., 2018). Eine Erklärung dafür wäre, dass eine fortschreitende Versteppung im Unterland stattgefunden hatte, während die höheren Lagen zwischen 1500 und 1700 Metern klimatisch begünstigt waren, weil die Niederschlagsmengen größer waren. Außerdem ist anzunehmen, dass das Aussterben der Höhlenbären auf andere Weise in den Süd- als in den Nordalpen stattgefunden hat, ist aber noch nicht ausreichend nachgewiesen worden (Döppes et al., 2018).

2. MATERIAL & METHODE

2.1 Material

Das Material setzt sich aus 15 Schädeln zusammen, die sich in der Sammlung der Geologisch-paläontologischen Abteilung des Naturhistorischen Museums Wien (NHMW) befinden, sowie einem Schädel der Sammlung des Instituts für Paläontologie der Universität Wien (UWPI).

Tabelle 4: Anzahl der vorhandenen Elemente; Cranium oder "Schädel" = Neurocranium & Viscerocranium ohne Mandibula. Nur in situ vorhandene Zähne der Schädel, Mandibel & Maxillare. Weitere Zähne der Fundstelle siehe Kneifel, 2019; König, 2019. Messstrecken konnten trotz Fragmentierung teils ergänzt oder das Alveolenmaß genutzt werden.

Elemente	Cranium	Mandibel		Maxillare		Zähne	
gesamt	16	46		8		233	
Seiten		sin	dex	sin	dex	sin	dex
		21	25	4	4	116	117
fragmentiert	10	13		8		8	
Messstrecken abnehmbar	16	33		/		225	

Nach der vorangegangenen Aufarbeitung der Berichte in der Einleitung werden die dort beschriebenen Höhlenbärenschrädel mit dem Material aus der Sammlung des NHM Wien in Verbindung gebracht.

Die 15 Schrädel sind in recht unterschiedlichem Zustand, da 10 von ihnen bereits präpariert wurden, die anderen 5 aber noch Lehmrückstände anhaften haben. Die braun-rötliche, glänzende Färbung der präparierten Schrädel (siehe Abb. 3) ist auf die Präparation zurück zu führen und nicht auf die Fundsituation.

Interessant an dem Material der Mandibel ist, dass die meisten laut deren Beschriftung im Abschnitt Nebenhöhlen-Vorraum bis Rundzug (NBH/VR → RZ) gefunden wurden (siehe Tab.10 im Anhang).



Abbildung 5: Schrädel der Salzofenhöhle (v.l.n.r. Inv.Subnr. 51 bis 59; 50 fehlt, Foto s. unten „männlicher Schrädel“), Sammlung NHM Wien; © Florian Gotschim



Abbildung 6: Schrädel der Salzofenhöhle (Inv.Subnr. 60 bis 64), Sammlung NHM Wien; © Florian Gotschim

Es folgen Bilder zur Demonstration der Schrädel aus der Salzofenhöhle im Detail mit jeweils einem männlichen, einem weiblichen und einem juvenil-männlichen Schrädel.



A



B



C

 10 cm

Abbildung 7: Männlicher Schädel von *Ursus spelaeus eremus*, Inv.Subnr. 50, Sammlung NHM Wien; (A lateral, B dorsal, C ventral); © Florian Gotschim



A



B



C

10 cm

Abbildung 8: Weiblicher Schrädel von *Ursus spelaeus eremus*, Inv.Subnr. 60, Sammlung NHM Wien; (A lateral, B dorsal, C ventral); © Florian Gotschim



A



B



C

 10 cm

Abbildung 9: Juveniler, männlicher Schädel von *Ursus spelaeus eremus*, Inv.Subnr. 64, Sammlung NHM Wien; (A lateral, B dorsal, C ventral); © Florian Gotschim

Besonders im Vergleich von männlichem und juvenil-männlichem Schädel ist der unterschiedliche Erhaltungszustand bzw. die erfolgte Präparation zu erkennen. Der männliche Schädel hat den Glanz durch die Präparation, der weibliche und der

juvenile sind hingegen aus dem Fach der vier Schädel, die noch unpräpariert sind (siehe Abb. 4).

Zudem sind die Abkauungserscheinungen an den Zähnen aller Schädel in diverser Ausmaß zu sehen: die des männlichen Schädels sind fast völlig abgekaut und ohne Höcker an den Molaren, die des juvenilen sind noch relativ gut auszumachen.

Besonders am Juvenilen sind die noch nicht verwachsenen Schädelnähte zu finden, die kennzeichnend für Jungtiere sind, sowie die an den Zähnen sichtbaren dunklen Stellen, die auf die Anlagerung von Vivianit, einem Eisenphosphat, zurückzuführen ist, das dadurch gebildet wird, dass während der Fossilisation Phosphor aus Knochen an die Zähne abgegeben wird.

Zuordnung der Schädel zu den Berichten Ehrenbergs

Es folgt eine Tabelle, die das Schädelmaterial noch genauer beschreiben soll.

Tabelle 5: Beschriftungen & eigene Anmerkungen zum Erhaltungszustand der Schädel von *Ursus spelaeus eremus* der Salzofenhöhle

Inventar-Subnr.	(Beiliegende) Originalbeschriftung	Anmerkungen zum Erhaltungszustand
UWPI-2724	2724 <i>Ursus spelaeus</i> , Salzofenhöhle Totes Gebirge	Jochbogen dex. fehlt
NHM-50	SH 57 VR Profilgr. N-Wand	-
NHM-51	SH 53 Inv. Haupteing. Braune Schicht	Jochbögen fehlen
NHM-52	SH 61 N64/VR	Condylen & Jochbogen fragmentiert
NHM-53	SH 60 Präp. Nath.Mus.	Condylen & Jochbogen dex. fragmentiert
NHM-54	RZ IX 1963	-
NHM-55	VII ** / 62	Jochbogen dex. fragmentiert, Schädelnähte leicht sichtbar
NHM-56	RZ X E 1963	-
NHM-57	SH 53 Innen v. Hpt.Eingang	-
NHM-58	SH 62 NBH/VR-->RZ	Jochbogen sin. fragmentiert
NHM-59		Jochbögen fragmentiert; Stein in Nasenöffnung
NHM-60	Inv.Nr. Kiste 3, Q4/1, Jungpleistozän, Salzofenhöhle, Stmk., Grabung Ehrenberg 1950-1964	nicht präpariert
NHM-61	-	nicht präpariert
NHM-62	Inv.Nr. Kiste 1, Q4/7, Jungpleistozän, Salzofenhöhle, Stmk., Grabung Ehrenberg 1950-1964	nicht präpariert, Jochbogen dex. fragmentiert

NHM-63	Inv.Nr. Kiste 2, Q3/23, Jungpleistozän, Salzofenhöhle, Stmk., Grabung Ehrenberg 1950-1964	nicht präpariert, Jochbögen fragmentiert
NHM-64	Inv.Nr. Kiste 1, Q3/2, Jungpleistozän, Salzofenhöhle, Stmk., Grabung Ehrenberg 1950-1964	nicht präpariert, Kamm noch nicht ausgebildet, Jochbogen sin. fragmentiert, Schädelnähte stark sichtbar

Hier soll nun prägnant dargestellt werden, welche Schädel in den Berichten (siehe Einleitung 1.3.1) erwähnt wurden.

Gesichert ist, dass der Schädel „UWPI-2724“ der Grabung von 1939 entstammt und nichts Genaueres in den durchgesehenen Berichten dazu geschrieben steht.

Die Schädel „NHM-60 bis -64“ sind unpräpariert und hatten lediglich beiliegende Zettel mit Angabe der Kistennummer und der gesamten Grabung unter Ehrenberg von 1950-1964.

Der Schädel „NHM-51“ mit der Aufschrift „SH 53 In. v. Haupteing. Braune Schicht“ kann keinem beschriebenen Fund zugeordnet werden, da der einzig passende Schädel „Ohne Bezeichnung“ aus dem Grabungsjahr 1953 von der Beschreibung der Größe eher „**NHM-57**“ zuzuordnen ist. Der Schädel „NHM-57“ hat eine sehr ähnliche Aufschrift mit „SH 53 Innen v. Hpt.Eingang“ und wird in den Berichten als „großer Schädel“ mit einer „Basilarlänge“ von 430mm beschrieben; das ist ähnlich der Condylbasallänge von 442mm.

Bei „**NHM-54**“ mit Beschriftung „RZ IX/1963“ handelt es sich um den Schädel „IX/1963“ aus der Grabung eben dieses Jahres.

„**NHM-55**“ mit Beschriftung „VII **/62“ ist vermutlich der Schädel „VII b/1962“. Diesen beschrieb Ehrenberg mit 390mm „Basilarlänge“ (was nicht ganz der Condylbasallänge entsprechen kann, die nun 365mm beträgt), mit Defekten in der Stirngegend und bezeichnet es als „hochalpine Kleinform“. Dieser wurde nun zu den weiblichen Individuen zugeordnet (siehe Auswertung).

Schädel „**NHM-56**“ ist durch die Beschriftung „RZ X E 1963“ dem Schädel „Xb/1963“ zuzuordnen, da dieser vollständiger war als „Xa/1963“. Er wird mit einer „Basilarlänge“ von 395mm beschrieben, die relativ gut zu der nun gemessenen Condylbasallänge von 410mm passt.

Der Schrädel „NHM-58“ mit der Beschriftung „SH 62 NBH/VR-->RZ“ ist schwierig bestimmbar, da bei der Grabung 1962 mehrere Schrädel zwischen Nebenhöhlen-Vorraum und Rundzug gefunden wurden.

Zusammenfassend können nur vier Schrädel der Sammlung des NHM Wien den Berichten zugeordnet werden. Die übrigen 13 Schrädel, die in den Berichten Ehrenbergs erwähnt wurden, sind die vorliegenden nicht bestimmbaren elf Schrädel, oder sie sind als Bruchstücke in anderen Laden im NHM gelagert oder sind über die Jahre verloren gegangen.

2.2 Methode

Die fossilen Schädel, Mandibel und Zähne wurden mit einer Schiebelehre und Maßband auf 1 mm bzw. die Zähne auf 0,1 mm genau vermessen. Als Messstrecken wurden die im Folgenden beschriebenen Längen herangezogen und beziehen sich zum Teil auf die Definitionen von Von den Driesch (1976).

Schädel

Condylbasallänge (CBL): von der transversalen Verbindungslinie der Hinterhauptscondylen bis zum vordersten Punkt des Prämaxillare

Supraorbitalbreite (SOB): äußerste Punkte des Processus supraorbitalis

Jochbogenbreite (JB): äußerster Abstand der beiden Arcus zygomatici („Zygion bis Zygion“)

Totallänge (TL): vom Nasenbein bis zum hintersten Punkt des Hinterhauptbeins („Akrokranium bis Prosthion“)

Mandibel

Condylare Länge (LCY): von Hinterhauptscondylen bis zum Infradentale (vorderster Punkt zwischen mittleren Incisivi)

Coronoidhöhe (Hcor): basaler Punkt des Angulus mandibulae bis zum Coronion (Spitze des Processus coronoideus)

Zahnreihenlänge C-m3 / p4-m3 / m1-m3

Die Zahnreihenlängen wurden entlang der Alveolen auf der bukkalen Seite gemessen.

Zähne

Von den Zähnen in situ wurden die Länge und Breite der Krone, am Caninus nach Möglichkeit auch die der Wurzel vermessen.

3. AUSWERTUNG

3.1 Schädelmaterial

Die folgende Tabelle ist das Ergebnis der Inventarisierung und Vermessung. Zur besseren Darstellung werden lediglich die Subnummer und das Kürzel der dazugehörigen Sammlung angegeben. Die Sammlung des NHM Wien hat für die Elemente der Salzofenhöhle die Inventarnummer NHMW-2018/0332/XXXX wobei die letzten 4 Zahlen hier unten angegeben werden.

Die Werte in eckigen Klammern stellen ergänzte Werte dar, die durch ungefähre, logische Fortsetzung der fehlenden Strukturen bestimmt wurden. Diese sind lediglich Richtwerte und nicht für Berechnungen gedacht.

Tabelle 6: Bärenschädel der Salzofenhöhle, nach Condylbasallänge aufsteigend geordnet

Inventar-Subnr.	CBL	SOB	JB	TL	Geschlecht
NHMW-0064	315	76	[166]	317	männl. (juvenil)
NHMW-0055	365	88	[194]	375	weibl. ♀
NHMW-0061	372	92	225	390	weibl. ♀
NHMW-0060	383	101	231	402	weibl. ♀
NHMW-0062	385	104	[236]	404	weibl. ♀
NHMW-0063	385	102	[226]	406	weibl. ♀
NHMW-0051	390	110	-	400	weibl. ♀
UWPI-2724	405	112	-	430	männl. ♂
NHMW-0056	410	126	297	395	männl. ♂
NHMW-0058	412	126	[258]	410	männl. ♂
NHMW-0059	438	133	[280]	450	männl. ♂
NHMW-0057	442	136	281	470	männl. ♂
NHMW-0054	443	138	290	460	männl. ♂
NHMW-0050	452	135	273	455	männl. ♂
NHMW-0052	-	109	-	390	weibl. ♀
NHMW-0053	-	128	[290]	450	männl. ♂

Das Geschlecht in Tabelle 6 ist anhand der Schädelmaße und der vorhandenen Eckzähnen bestimmt worden. Damit sind 9 männliche und 7 weibliche Schädel vorhanden.

3.2 Mandibel

Tabelle 7: Maße der Bärenmandibeln mit abnehmbaren Messstrecken (in mm)

Inventarnr. NHMW- 2018/0332..	Seite	LCY	HCOR	C- m3	m1- 3	p4- m3	Caninus (KL/KB)	Geschlecht
/0065	sin	-	-	173	[85]	-	25,4/19	männl. ♂
/0069	dex	-	-	187	84	[101]	26,1/20	männl. ♂
/0071	dex	-	-	173	80	95	20,8/15	weibl. ♀
/0073	dex	-	-	[152]	-	[95]	-	-
/0074	dex	276	-	165	[82]	[99]	-	männl.?
/0076	dex	282	127	182	[85]	[100]	28,2/19	männl. ♂
/0077	dex	-	-	-	[81]	[93]	-	-
/0080	dex	[271]	-	[165]	[84]	[101]	-	-
/0081	sin	-	146	-	[84]	[101]	-	-
/0082	sin	326	148	192	[84]	[101]	27,5/21	männl. ♂
/0083	sin	[314]	150	193	[87]	102	[30,1]/21	männl. ♂
/0085	dex	350	[144]	210	93	110	28,7/20	männl. ♂
/0086	sin	355	165	209	94	112	30,3/22	männl. ♂
/0087	sin	320	[135]	192	87	[102]	26,2/19	männl. ♂
/0089	dex	328	155	[190]	[91]	[109]	-	männl.?
/0090	sin	-	-	-	[88]	[107]	-	-
/0091	sin	-	-	[139]	[78]	[91]	-	-
/0099	dex	321	-	185	[85]	[97]	24,3/19	männl. ♂
/0100	sin	-	-	[200]	88	[104]	-	-
/0102	sin	-	-	-	74	[90]	-	-
/0103	sin	-	-	-	[83]	[96]	-	-
/0104	dex	273	[124]	[165]	[76]	[92]	-	-
/0106	dex	-	-	[166]	77	[91]	-	-
/0107	dex	[298]	-	[166]	[79]	[98]	-	-
/0108	dex	321	-	[193]	[87]	[101]	-	-
/0110	dex	-	-	[148]	[82]	[94]	25,4/17	?
/0111	dex	-	-	[171]	[79]	[95]	-	-
/0114	sin	318	-	[190]	[86]	[105]	-	-
/0115	dex	-	-	[195]	[86]	[107]	-	-
/0116	sin	-	-	-	[85]	[100]	-	-
UWPI-2724	sin	308	140	187	84	104	29/20	männl. ♂
UWPI-2724	dex	312	138	191	88	105	28/20	männl. ♂

Die Maße in eckigen Klammern beziehen sich auf das Alveolenmaß, da keine Zähne in situ vorhanden waren. Fragmentierte Mandibeln, die inventarisiert wurden, sind in der Tabelle im Anhang zu finden.

Das Geschlecht wurde, wenn möglich über die Maße der in situ vorhandenen Canini oder über Vergleich der condylaren Länge (LCY) zugeordnet.

Auffällig ist, dass fast nur männliche Canini auf deren Geschlecht hin bestimmt werden konnten. Diese Verteilung der Geschlechter ist aber keineswegs aussagekräftig für die Höhle. Die geringe Stückzahl und das Faktum, dass lediglich Mandibeln mit vorhandenen Canini bestimmt werden konnten, machen eine Aussage über die Fauna der gesamten Salzofenhöhle über die Mandibeln unmöglich.

Hierbei möchte ich auf die Arbeit von Kneifel (2019) verweisen, in welcher genauer auf den sogenannten „sex-index“ und die Verteilung der Geschlechter unter den Höhlenbären aus der Salzofenhöhle eingegangen wird.

3.3 Metrische Auswertung und Vergleich mit anderen Höhlenbärenfaunen

Um das oben beschriebene und vermessene Material besser in einen Kontext setzen zu können, werden die Schädelmaße der Salzofenhöhle zunächst für sich betrachtet und danach mit Referenzfaunen anderer Höhlen verglichen.

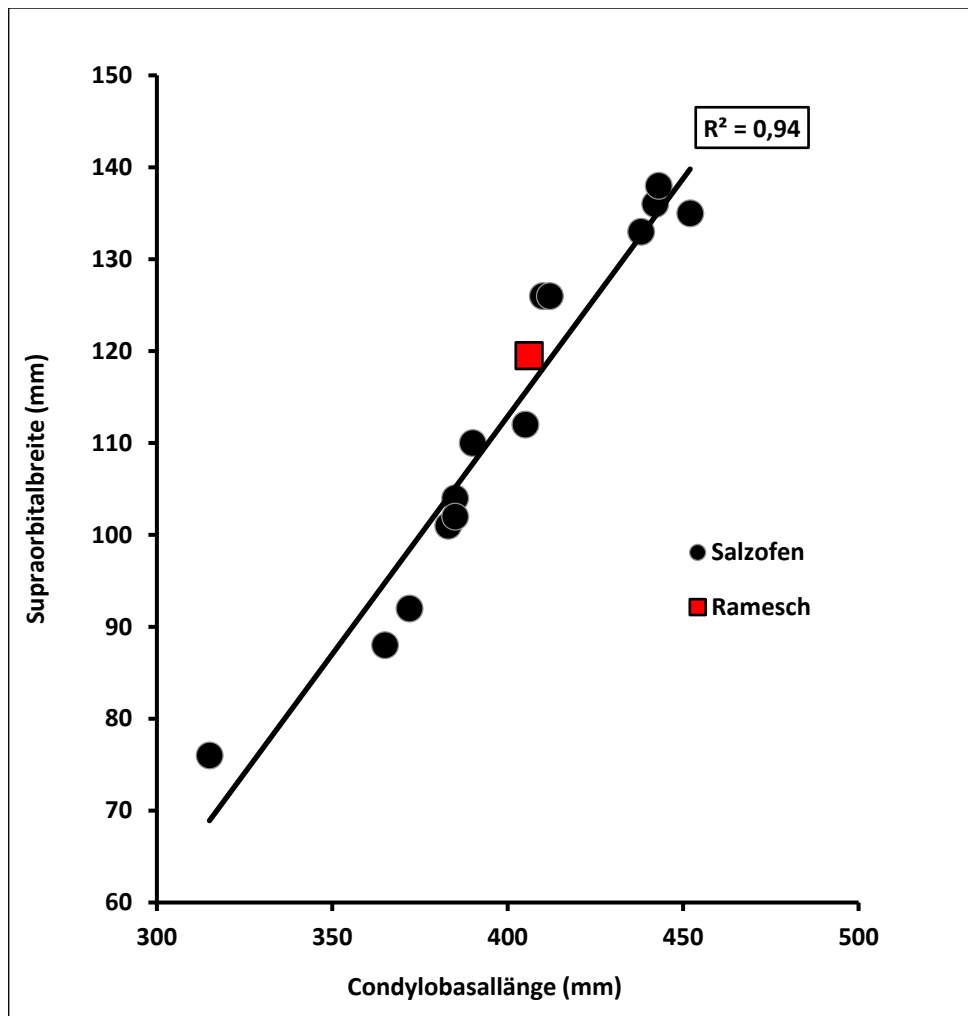


Abbildung 10: Länge und Breite der Höhlenbärenschädel von *Ursus s. eremus* aus der Salzofenhöhle und Typusschädel der Ramesch-Höhle.

Der hohe Wert des Bestimmtheitsmaßes (R^2) deutet auf eine relativ einheitliche Form der Schädel und damit auf eine engere Verwandtschaft der Individuen hin. Diesem Trend ist zu entnehmen, dass eine relative Homogenität bei der Taxonomie der Individuen aus der Salzofenhöhle vorliegen konnte. Zudem liegt der Typus-Schädel des *Ursus spelaeus eremus* aus der Ramesch-Höhle (siehe Kapitel 1.6)

auf der Trendlinie der Salzofenhöhle, was ebenso die Zuordnung zu diesem Taxon untermauert.

Vergleich mit anderen Faunen

Die folgenden Höhlen (Mixnitzer Drachenhöhle, Schwabenreith-Höhle, Conturines-Höhle) werden für einen Vergleich heran gezogen, da dort die größten Funde an gut erhaltenen Höhlenbären-Schädeln gemacht wurden und die Daten dazu vorhanden sind. Die Details zu den jeweiligen Höhlen sind in der Tabelle 8 unten angeführt.

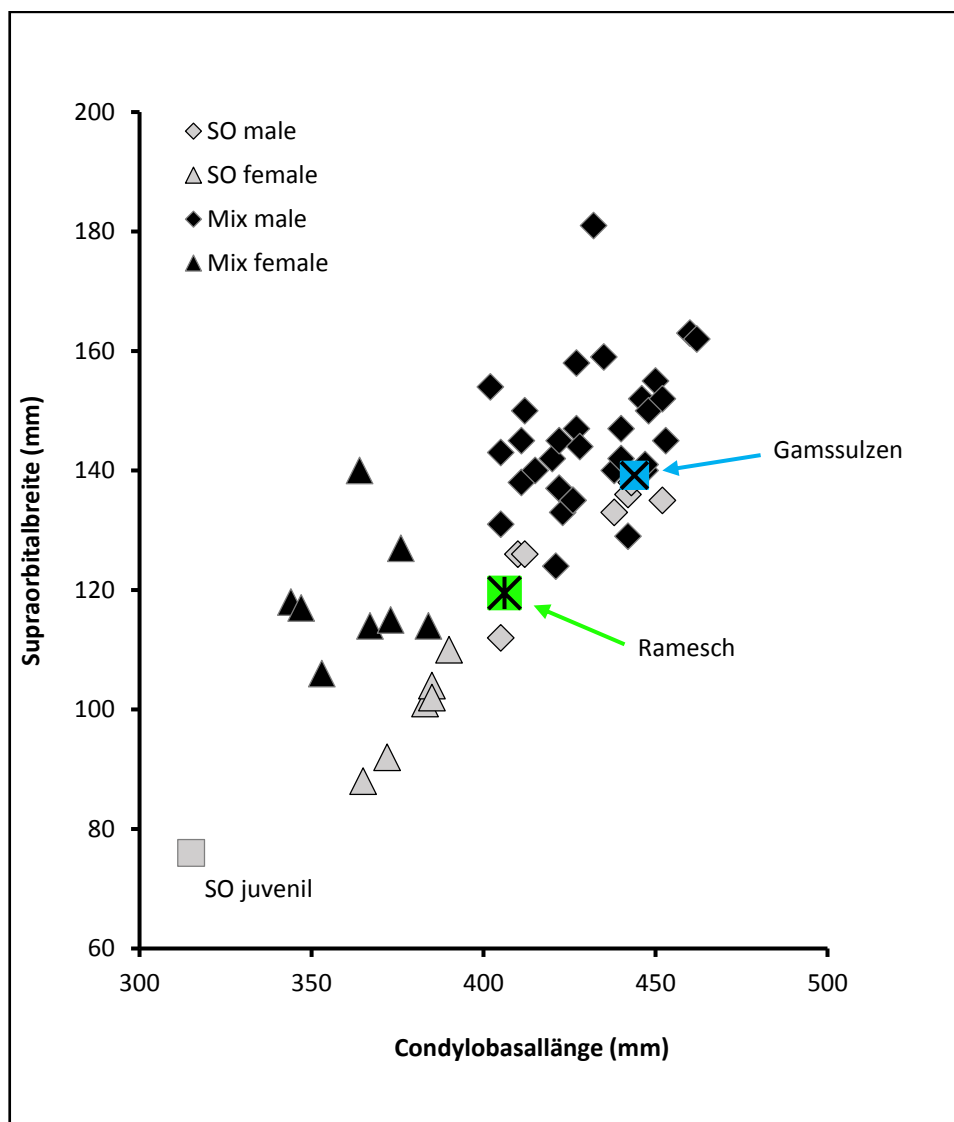


Abbildung 11: Länge und Breite der Höhlenbärenschädel von *Ursus s. eremus* aus der Salzofenhöhle (SO) und von *Ursus ingressus* aus der Drachenhöhle von Mixnitz (Mix), unterschieden in weibliche und männliche Individuen. Mit Typen-Schädel von Ramesch für *U.s.eremus* und Gamssulzen für *U. ingressus*.

Die Geschlechterverteilung innerhalb der zwei Höhlenfaunen von Salzofen und Mixnitz ist ersichtlich, wobei sich die männlichen und weiblichen Schädel von Mixnitz kreisförmig anordnen, während die der Salzofenhöhle linear aufgereiht sind. Damit zeigt die Höhlenbärenfauna der Mixnitzer Höhle eine stärkere Variabilität an Schädelgrößen innerhalb des jeweiligen Geschlechts an.

Die Typus-Schädel von *Ursus spelaeus eremus* aus der Ramesch-Höhle liegt sehr mittig auf der Linie der Salzofen-Schädel, der Typus-schädel der Gamssulzen-Höhle für *Ursus ingressus* hingegen ist direkt an einer Überlappung der beiden Höhlenfaunen.

Die weiblichen Schädel unterscheiden sich zwischen den Faunen klar in der Breite, die männlichen Schädel von Mixnitz und Salzofen hingegen weisen in Abb. 9 eine Überschneidung auf, davon besonders die vier größten Schädel der Salzofenhöhle (Inv.Subnr. NHMW- 50, -54, -57, -59). Um eine Zugehörigkeit zu *U. ingressus* ausschließen zu können, wurden von diesen Schädeln die P⁴sup auf deren Morphotypen überprüft und wiesen nur A oder B auf, was auf *Ursus spelaeus eremus* hindeutet (Rabeder, 1999: 15). Das morphologische Niveau soll hierbei angeben, wie viele zusätzliche Höcker und Kanten vorliegen, da diese eine fortschreitende Molarisierung anzeigen, welche eher *U. ingressus* zuzuschreiben ist (Knaus, 2017:20). Für weitere Details zum morphologischen Niveau der Molaren aus der Salzofenhöhle verweise ich auf die Arbeit von König (2019).

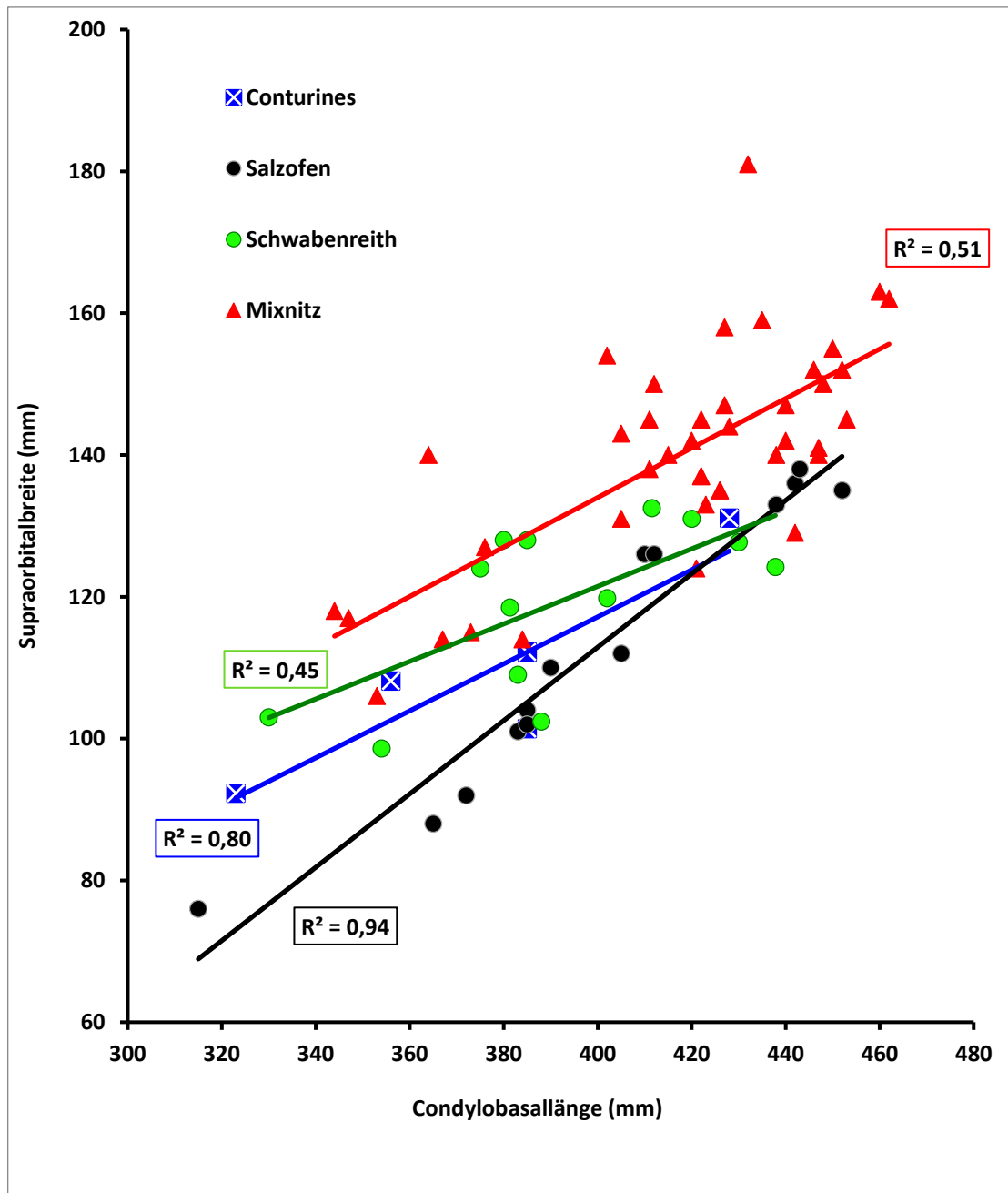


Abbildung 12: Länge und Breite der Höhlenbärenschrädel von vier Höhlen.

Bei einem Vergleich der Schrädelfunde vierer Höhlen (Details zu den Höhlendaten siehe Tabelle 8), von denen in der Salzofenhöhle und der Schwabenreith-Höhle *U.spelaeus eremus*, in der Mixnitzer Drachenhöhle *U. ingressus* und in der Conturines-Höhle *U. spelaeus ladinicus* gelebt haben sollen, zeigten sich unterschiedliche Trends der verschiedenen Taxa. Die Schrädelfunde von Schwabenreith zeigen eine ähnliche Trendlinie, wie die der Mixnitzer Schrädels trotz unterschiedlicher Taxa, sind im Durchschnitt aber deutlich schmärer.

B/L – Index

Zur Gegenüberstellung neuer und vorliegender Schrädelmaße diverser Höhlen wird hier der B/L-Index (Breite-Länge-Index) für die Salzofenhöhle, für drei weitere Höhlen, sowie der beiden Höhlen der Schrädel-Typen dargestellt. Der B/L-Index setzt sich zusammen aus der Supraorbitalbreite dividiert durch die Condylbasallänge mal 100. Die Durchschnittswerte der Höhlen werden jeweils mit der Seehöhe der Höhleneingänge in Zusammenhang gebracht.

Tabelle 8: Übersicht der Höhlen mit vorliegenden Daten zu Schrädelfunden

Höhle	Art	Seehöhe	Stückzahl	B/L-Index	Quelle der Daten
Cu	<i>U. spelaeus ladinicus</i>	2800m	n = 5	29	Döppes et al., 2011; Rabeder et al., 2004
GS	<i>U. ingressus</i>	1300m	n = 2	31,64	Rabeder, 1999; Rabeder et al., 2004
Mix	<i>U. ingressus</i>	949m	n = 41	33,55	Frischauf et al., 2014
RK	<i>U. spelaeus eremus</i>	1960m	n = 1	29,43	Döppes et al., 2011; Rabeder et al., 2004
SO	<i>U. spelaeus eremus</i>	2005m	n = 14	28	Diese Arbeit. Siehe Anhang Tabelle 9.
SW	<i>U. spelaeus eremus</i>	960m	n = 13	30,5	Döppes et al., 2011; pers.Mitt. Rabeder

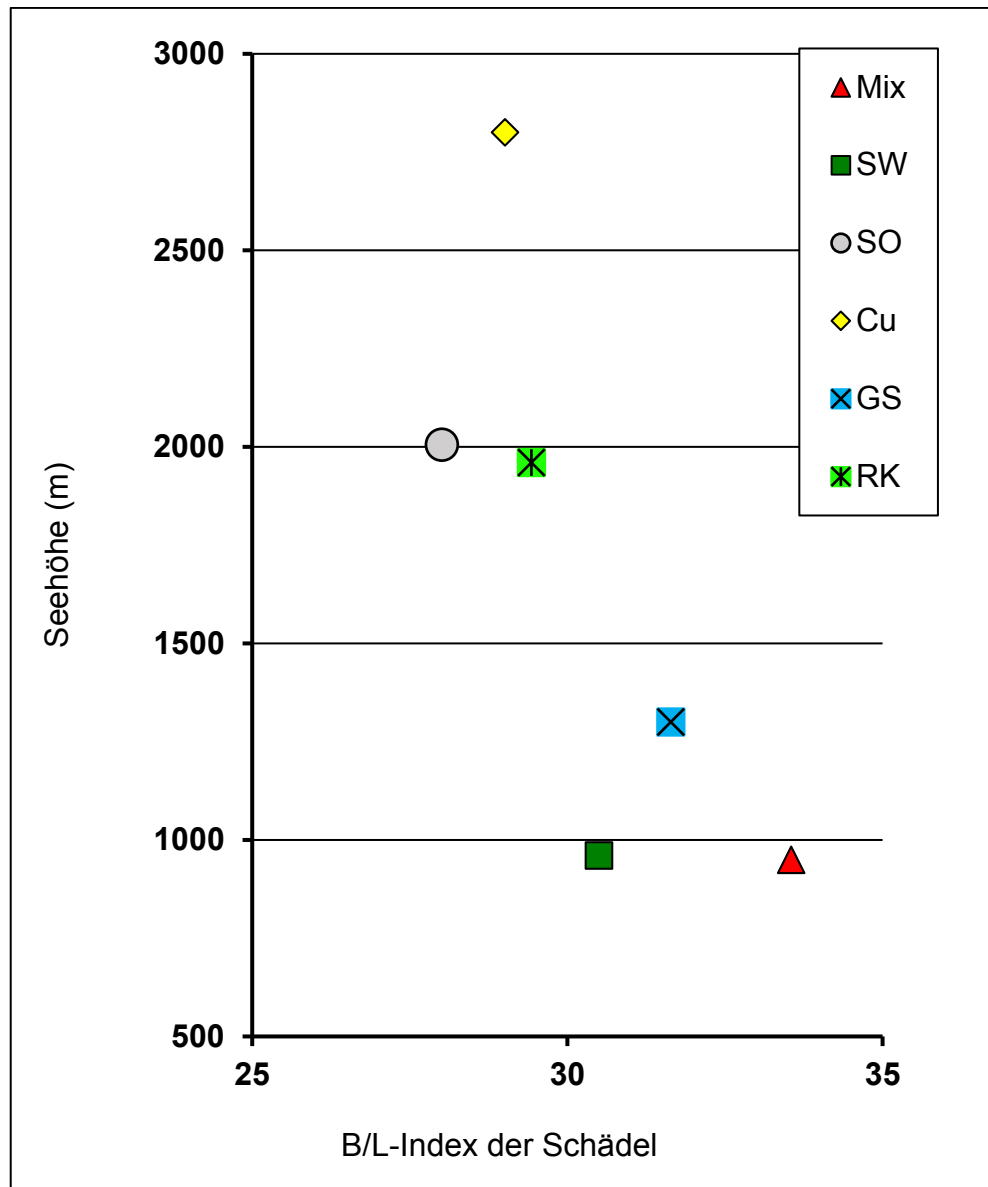


Abbildung 13: Mittelwerte des B/L-Index im Verhältnis zur Seehöhe von sechs Höhlen (inkl. Typen-Schädeln, Abkürzungen siehe Einleitung).

Die Gegenüberstellung der sechs Höhlen anhand des B/L-Index zeigt, dass die Schädel aus tiefer gelegenen Höhlen im Durchschnitt zwar breiter sind als die aus höher gelegenen, dass aber eine hohe Überlappung der Werte aus den verschiedenen Höhlen und der diversen Subspezies vorliegt. Damit wird der Index nur gering vom Taxon beeinflusst und ist für eine Bestimmung der Subspezies von einzelnen Schädeln nicht geeignet.

CONCLUSIO

1. Die bisher bekannten morphologischen Daten über die Fauna der Salzofenhöhle (Rabeder, 1999) fügen sich in die oben dargestellten Ergebnisse ein. Es handelt sich bei den Schädeln um die Subspezies *Ursus spelaeus eremus*.
2. Es gibt keinen Hinweis auf die Anwesenheit von *Ursus ingressus* anhand der Schädel und der in-situ Bezahnung.
3. Die Schädelmaße in dieser Arbeit sind für sich nicht statistisch relevant, da keine Mindestzahl von ca. 30 verwertbaren Schädeln vorgefunden wurde.
4. Vergleiche mit anderen Höhlenbärenfaunen anhand der Condylbasallänge und Supraorbitalbreite des Schädels ergaben, dass die Schädel von *Ursus ingressus* relativ etwas breiter sind.
5. Durch die hier dokumentierten Daten wurde die Kenntnis über die Metrik und Morphologie der Höhlenbären aus der Salzofenhöhle bestätigt und erweitert. Die Datenlage und der Gesamtbestand der alpinen Höhlenbärenfaunen konnte ergänzt und verbessert werden.
6. Mit dieser Arbeit wird die Annahme gestützt, dass die Höhlenbären uns als Klimaanzeiger ihrer Zeit dienen können. Ihre herbivore Ernährung, die nicht rein aus der heutigen hochalpinen Vegetation bestanden haben kann (hauptsächlich Kräuter und Blätter, Bocherens et al, 2011), bleibt ein Indiz für ein wärmeres Klima als heute bzw. für eine höhere Waldgrenze zur Zeit des Mittelwürms in diesem Teil der Alpen.

LITERATURVERZEICHNIS

- ANTONIUS, O. (1921): Vorläufiger Bericht über die Untersuchung der Höhlenbärenschädel aus der Drachenhöhle bei Mixnitz. – Sitz. Ber. Österr. Akad. Wiss. Math.-naturwiss. Kl. 16, VI, Wien.
- BERG, L. (1951): Die neuen Ausgrabungen in der Salzofenhöhle. – Die Höhle – 002: 1 – 2.
- BOCHERENS, H., STILLER, M., HOBSON, K.A., PACHER, M., RABEDER, G., BURNS, J. A., TÜTKEN, T. & HOFREITER, M. (2011): Niche partitioning between two sympatric genetically distinct cave bears (*Ursus spelaeus* and *Ursus ingressus*) and brown bear (*Ursus arctos*) from Austria: isotopic evidence from fossil bones.- Quaternary International 245:238-248.
- DÖPPES, D. (2001): *Gulo gulo* (Mustelidae, Mammalia) im Jungpleistozän Mitteleuropas – Beiträge zur Paläontologie – 26: 1 – 95, Wien.
- DÖPPES, D. & RABEDER, G. (eds.) (1997): Pliozäne und pleistozäne Faunen Österreichs. Ein Katalog der wichtigsten Fossilfundstellen und ihrer Faunen. - Mitt. Komm. Quartärforsch. Österr. Akad. Wiss. 10, Wien.
- DÖPPES, D., RABEDER G. & STILLER M. (2011): Was the Middle Würmian in the High Alps warmer than today? - Quaternary International 245: 193–200.
- EHRENBERG, K. (1941): Berichte über Ausgrabungen in der Salzofenhöhle im Toten Gebirge. I. Über bemerkenswerte Fossilvorkommen in der Salzofenhöhle. – Palaeobiologica, 7 (4): 325-348, Wien.
- EHRENBERG, K. (1942): Berichte über Ausgrabungen in der Salzofenhöhle im Toten Gebirge. II. Untersuchungen über umfassendere Skelettfunde als Beitrag zur Frage der Form- und Größenverschiedenheiten zwischen Braunbär und Höhlenbär. – Palaeobiologica – 7: 531 – 666, Wien.
- EHRENBERG, K. (1949a): Berichte über Ausgrabungen in der Salzofenhöhle im Toten Gebirge. III. Die Expedition im September 1948 von Prof. Dr. Kurt Ehrenberg. – Anz. Österr. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., 86(1): 40-43, Wien.
- EHRENBERG, K. (1949b): Berichte über Ausgrabungen in der Salzofenhöhle im Toten Gebirge. IV. - Anz. Österr. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., 86(1): 43-46, Wien.
- EHRENBERG, K. (1950a): Neue Funde aus der Salzofenhöhle. – Natur und Technik, 9, Berlin.
- EHRENBERG, K. (1950b): Berichte über Ausgrabungen in der Salzofenhöhle im Toten Gebirge. V. Erste Ergebnisse der Sichtung des Fundmaterials in der

Sammlung Körper in Bad Aussee. - Anz. Österr. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., 87(10): 262-271, Wien.

EHRENBERG, K. (1951): Bedeutsame Ergebnisse der Salzofen-Expedition 1951. – Natur und Technik, 11/12, Wien.

EHRENBERG, K. (1953a): Die Salzofen-Expedition 1952 und ihre Ergebnisse. – Natur und Technik, 1, Wien.

EHRENBERG, K. (1953b): Berichte über Ausgrabungen in der Salzofenhöhle im Toten Gebirge. VI. Die biostratonomischen Verhältnisse der Funde I-III/1950 und die sich hieraus ergebenden Schlußfolgerungen. - Anz. Österr. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., 90(4): 62-71, Wien.

EHRENBERG, K. (1953c): Berichte über Ausgrabungen in der Salzofenhöhle im Toten Gebirge. VII. Beobachtungen und Funde der Salzofen-Expedition 1953. - Anz. Österr. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., 90(15): 273-281, Wien.

EHRENBERG, K. (1956): Berichte über Ausgrabungen in der Salzofenhöhle im Toten Gebirge. IX. Die Grabungen 1956 und ihre einstweiligen Ergebnisse. - Anz. Österr. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., 93(13): 149-153, Wien.

EHRENBERG, K. (1957): Berichte über Ausgrabungen in der Salzofenhöhle im Toten Gebirge. VIII. Bemerkungen zu den Ergebnissen der Sediment-Untersuchungen von Elisabeth Schmid. – Sitz.-Ber. Österr. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., 166(1): 57-63, Wien.

EHRENBERG, K. (1959a): Vom dermaligen Forschungsstand in der Höhle am Salzofen. – Quartär, 10/11: 237-251, Erlangen.

EHRENBERG, K. (1959b): Die urzeitlichen Fundstellen und Funde in der Salzofenhöhle, Steiermark. – Archaeol. Austriaca, 25: 8-24, Wien.

EHRENBERG, K. (1959c): Berichte über Ausgrabungen in der Salzofenhöhle im Toten Gebirge. X. Die Expeditionen und Forschungen der Jahre 1957 und 1958. - Anz. Österr. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., 97(14): 308-312, Wien.

EHRENBERG, K. (1960a): Über einen neuen Fund einer mutmaßlichen Höhlenbären-Schädeldeposition in der Salzofenhöhle. – In: Festschrift für Lothar Zötz. Steinzeitfragen der Alten und Neuen Welt: 141-144, Röhrscheid, Bonn.

EHRENBERG, K. (1960b): Berichte über Ausgrabungen in der Salzofenhöhle im Toten Gebirge. XI. Die ersten Grabungen der Nebenhöhle/Vorraum im Jahre 1959. – Anz. Österr. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., 97(9): 220-227, Wien.

EHRENBERG, K. (1960c): Berichte über Ausgrabungen in der Salzofenhöhle im Toten Gebirge. XII. Verlauf und vorläufige Ergebnisse der Salzofen-Expedition 1960. - Anz. Österr. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., 97 (14): 308-312, Wien.

- EHRENBERG, K. (1961): Berichte über Ausgrabungen in der Salzofenhöhle im Toten Gebirge. XIV. Die Grabungen und Ergebnisse der Salzofen-Expedition 1961. Anz. Österr. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., 98(14): 251-260, Wien.
- EHRENBERG, K. (1962a): Über weitere urzeitliche Fundstellen und Funde aus der Salzofenhöhle, Steiermark. Archaeol. Austriaca, 32: 1-23, Wien.
- EHRENBERG, K. (1962b): Die Salzofenhöhle. – 1-8, Heimatmuseum Ausseerland, Bad Aussee.
- EHRENBERG, K. (1962c): Berichte über Ausgrabungen in der Salzofenhöhle im Toten Gebirge. XV. Grabungen und Forschungsergebnisse im Jahre 1962. Anz. Österr. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., 99 (15): 282-297, Wien.
- EHRENBERG, K. (1964): Berichte über Ausgrabungen in der Salzofenhöhle im Toten Gebirge. XVI. Grabungen und Forschungsergebnisse 1963. Anz. Österr. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., 101 (3): 55-73, Wien.
- EHRENBERG, K. (1965): Berichte über Ausgrabungen in der Salzofenhöhle im Toten Gebirge. XVII. Grabungen und Ergebnisse der Salzofen-Expedition 1964. - Anz. Österr. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., 102 (4): 72-89, Wien.
- EHRENBERG, K. (1969): Ergebnisse und Probleme der Erforschung der Salzofenhöhle. Ein vorläufiger Schlußbericht. – Akten d. 4. Int. Kongr. f. Speläologie, 4-5: 315-319, Ljubljana.
- EHRENBERG, K. (1973): Ein fast vollständiges Höhlenbärenneonatenskelett aus der Salzofenhöhle im Toten Gebirge. – Ann. Naturhistor. Mus. Wien, 77: 69-113.
- EHRENBERG, K. & RUCKENSTEINER, E. (1961): Berichte über Ausgrabungen in der Salzofenhöhle im Toten Gebirge. XIII. Paläopathologische Funde und ihre Deutung auf Grund von Röntgenuntersuchungen. – Sitz.-Ber. Österr. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., 170(5/6): 203-221, Wien.
- FRISCHAUF, C., RABEDER, G. (2012): Die Bärenhöhlen des Steirischen Salzkammergutes - ihre überregionale Bedeutung für die Erforschung der eiszeitlichen Tierwelt. – Verein für Höhlenkunde in Obersteier, Speleo-Austria 2012: 163-167, Bad Mitterndorf.
- GOCKERT, R. (2015): ‚Kiskevélyer Klingen‘ und ‚keilförmige Defekte‘ an Höhlenbärenzähnen als Indikatoren des genutzten Nahrungsangebots. – Diplomarbeit, Universität Wien.
- HAUSBERGER, E. (2013): Microwear-Analyse von fossilen Chalicotherien aus der miozänen Lagerstätte Devínska Nová Ves. – Diplomarbeit, Universität Wien.
- KNAUS, T. (2017): Die fossilen Bären der Schlenken-Durchgangshöhle bei Bad Vigaun: Teil 1: Bezahnung. – Diplomarbeit, Universität Wien.

- KNEIFEL, C. in Bearbeitung (2019): Die Höhlenbärenreste der Grabung Ehrenberg 1950 – 1964 aus der Salzofenhöhle im Toten Gebirge (Stmk). Teil 1: Metapodien und vordere Bezahnung. – Diplomarbeit, Universität Wien.
- KÖNIG, F. (2019): Die Höhlenbärenreste der Grabung Ehrenberg 1950 – 1964 aus der Salzofenhöhle im Toten Gebirge (Stmk). Teil 2: Backenzähne. – Diplomarbeit, Universität Wien.
- KORMOS, T. (1916): Die Felsnische Pilsszántó. Mitt. Jahrb. Kgl. Ungar. Geol. Reichsanstalt XXIII, Budapest.
- MOTTL, M. (1953): Steirische Höhlenforschung und Menschheitsgeschichte – Mitteilungen der Abteilung Geologie Paläontologie und Bergbau am Joanneum – 8: 1 - 18.
- NAGEL, D., LINDENBAUER, J., KAVCIK-GRAUMANN, N., RABEDER, G. (2018): Subtropical Steppe Inhabitants In The Late Pleistocene Cave Faunas Of Eastern Middle Europe. - Slovenský Kras Acta Carsologica Slovaca. 56/1: 15-25.
- PACHER, M. (1997): Der Höhlenbärenkult aus ethnologischer Sicht. – In: Wiss Mitt. Niederösterr. Landesmuseum 10 (N.F. 417): 251-375, Wien.
- RABEDER G. (Hrsg.) (1995): Die Gamssulzenhöhle im Toten Gebirge. - Mitt. Komm. Quartärforsch. Österr. Akad. Wiss. 9: 1-133, Wien.
- RABEDER, G., NAGEL, D., PACHER, M. (2000): Der Höhlenbär. – Thorbecke, Stuttgart.
- RABEDER, G., HOFREITER, M. (2004): Der neue Stammbaum der alpinen Höhlenbären. – Die Höhle, 55: 58-77.
- RABEDER, G., HOFREITER, M., NAGEL, D., WITHALM, G. (2004): New Taxa of Alpine Cave Bears (Ursidae, Carnivora). Cahiers Scientifiques / Hors Série, v.2, 49-67. 2.
- RABEDER, G., FRISCHAUF, C. (2016): Fossile Bären in Höhlen. In: SPÖTL, C., PLAN, L. & CHRISTIAN, E. (Hrsg.) Höhlen und Karst in Österreich. – Oberösterreichisches Landesmuseum: 183-198.
- ROSENDAHL, W., KEMPE, S. (2005): Ursus spelaeus Rosenmüller 1794 and not Rosenmüller & Heinroth - Johann Christian Rosenmüller, his life and the Ursus spelaeus. – Abhandlungen der Naturhistorischen Gesellschaft Nürnberg. 45: 191 - 198.
- SCHMID, E. (1957): Von den Sedimenten der Salzofenhöhle. – Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse, 166: 43-55.

TRIMMEL, H. (1950): Die Salzofenhöhle im Toten Gebirge. Ein Beitrag zur Frage der Entstehung und Entwicklung alpiner Karsthöhlen. - Dissertation, Universität Wien.

VON DEN DRIESCH, A. (1976): A Guide To The Measurement Of Animal Bones From Archaeological Sites. - Cambridge: Peabody Museum of Archaeology and Ethnology, Harvard Univ. - Bonn: Habelt [in Komm.].

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

ABBILDUNG 1: SCHEMATISCHER GRUNDRISS DER SALZOFENHÖHLE (NACH PLÄNEN VON G. STUMMER, S. DÖPPES, 2000:166).	5
ABBILDUNG 2: SEDIMENTOLOGIE DER SALZOFENHÖHLE VON 1952/53, VERÄNDERT NACH SCHMID (1957:48)	9
ABBILDUNG 3: HAUPTINGANG SALZOFENHÖHLE; © GERNOT RABEDER	17
ABBILDUNG 4: CANINUS RECHTS MIT „KISKEVÉLYER KLINGE“; SAMMLUNG NHM WIEN, INV.SUBNR. 85; © FLORIAN, GOTSCHIM	18
ABBILDUNG 5: SCHÄDEL DER SALZOFENHÖHLE (V.L.N.R. INV.SUBNR. 51 BIS 59; 50 FEHLT, FOTO S. UNTEN „MÄNNLICHER SCHÄDEL“), SAMMLUNG NHM WIEN; © FLORIAN GOTSCHIM	22
ABBILDUNG 6: SCHÄDEL DER SALZOFENHÖHLE (INV.SUBNR. 60 BIS 64), SAMMLUNG NHM WIEN; © FLORIAN GOTSCHIM	22
ABBILDUNG 7: MÄNNLICHER SCHÄDEL VON <i>URSUS SPELAEUS EREMUS</i> , INV.SUBNR. 50, SAMMLUNG NHM WIEN; (A LATERAL, B DORSAL, C VENTRAL); © FLORIAN GOTSCHIM	23
ABBILDUNG 8: WEIBLICHER SCHÄDEL VON <i>URSUS SPELAEUS EREMUS</i> , INV.SUBNR. 60, SAMMLUNG NHM WIEN; (A LATERAL, B DORSAL, C VENTRAL); © FLORIAN GOTSCHIM	24
ABBILDUNG 9: JUVENILER, MÄNNLICHER SCHÄDEL VON <i>URSUS SPELAEUS EREMUS</i> , INV.SUBNR. 64, SAMMLUNG NHM WIEN; (A LATERAL, B DORSAL, C VENTRAL); © FLORIAN GOTSCHIM	25
ABBILDUNG 10: LÄNGE UND BREITE DER HÖHLENBÄRENSCHÄDEL VON <i>URSUS S. EREMUS</i> AUS DER SALZOFENHÖHLE UND TYPUSCHÄDEL DER RAMESCH-HÖHLE.	33
ABBILDUNG 11: LÄNGE UND BREITE DER HÖHLENBÄRENSCHÄDEL VON <i>URSUS S. EREMUS</i> AUS DER SALZOFENHÖHLE (SO) UND VON <i>URSUS INGRESSUS</i> AUS DER DRACHENHÖHLE VON MIXNITZ (Mix), UNTERSCHIEDEN IN WEIBLICHE UND MÄNNLICHE INDIVIDUEN. MIT TYPEN-SCHÄDEL VON RAMESCH FÜR <i>U.S.EREMUS</i> UND GAMSSULZEN FÜR <i>U. INGRESSUS</i> .	34
ABBILDUNG 12: LÄNGE UND BREITE DER HÖHLENBÄRENSCHÄDEL VON VIER HÖHLEN.	36
ABBILDUNG 13: MITTELWERTE DES B/L-INDEX IM VERHÄLTNIS ZUR SEEHÖHE VON SECHS HÖHLEN (INKL. TYPEN-SCHÄDELN, ABKÜRZUNGEN SIEHE EINLEITUNG)	38

TABELLENVERZEICHNIS

TABELLE 1: ÜBERBLICK ÜBER DIE GRABUNGEN UNTER EHRENBURG	11
TABELLE 2: IN EHRENBURG-BERICHTEN ERWÄHNT SCHÄDELFUNDE	15
TABELLE 3: RADIOMETRISCHE DATIERUNGEN AUS DER SALZOFENHÖHLE.	19
TABELLE 4: ANZAHL DER VORHANDENEN ELEMENTE	21
TABELLE 5: BESCHRIFTUNGEN & EIGENE ANMERKUNGEN ZUM ERHALTUNGSZUSTAND DER SCHÄDEL VON <i>URSUS SPELAEUS EREMUS</i> DER SALZOFENHÖHLE.....	26
TABELLE 6: BÄRENSCHÄDEL DER SALZOFENHÖHLE	30
TABELLE 7: MAßE DER BÄRENMANDIBELN MIT ABNEHMBAREN MESSSTRECKEN (IN MM)	31
TABELLE 8: ÜBERSICHT DER HÖHLEN MIT VORLIEGENDEN DATEN ZU SCHÄDELFUNDE	37
TABELLE 9: BÄRENSCHÄDELMAßE DER SALZOFENHÖHLE	47
TABELLE 10: BÄRENMANDIBELMAßE DER SALZOFENHÖHLE	47
TABELLE 11: CANINI DER BÄRENSCHÄDEL & -MANDIBEL DER SALZOFENHÖHLE	49
TABELLE 12: INCISIVI, MOLAREN, PRÄMOLAR DER BÄRENSCHÄDEL & -MANDIBEL DER SALZOFENHÖHLE	50

ANHANG

Tabelle 9: Bärenschädelmaße der Salzofenhöhle

Inventarnummer NHMW- 2018/0332/00..	Geschlecht	Cbl	SOB	JB	TL	B/L-Index
50	male	452	135	273	455	29,87
51	female	390	110	-	400	28,21
52	female	-	109	-	390	-
53	male	-	128	[290]	450	-
54	male	443	138	290	460	31,15
55	female	365	88	[194]	375	24,11
56	male	410	126	297	395	30,73
57	male	442	136	281	470	30,77
58	male	412	126	[258]	410	30,58
59	male	438	133	[280]	450	30,37
60	female	383	101	231	402	26,37
61	female	372	92	225	390	24,73
62	female	385	104	[236]	404	27,01
63	female	385	102	[226]	406	26,49
64	male - iuvenil	315	76	[166]	317	24,13
UWPI-2724	mas	405	112	-	430	27,65

Tabelle 10: Bärenmandibelmaße der Salzofenhöhle

Inventar nr. NHMW- 2018/ 0332....	Element	Seite	Lcy	Hcor	C-m3	m1-3	p4-m3	Lade	Anmerkungen
/0065	Mandibula	sin	/	/	173	[85]	/	VI / 45 / 8	SH63 Nbh/VR->RZ Bocken-Wirbel Kompl Beifund
/0066	Mandibula fragm.	sin	/	/	/	/	/	VI / 45 / 8	SH63 Nbh/VR->RZ
/0067	Mandibula fragm.	sin	/	/	/	/	/	VI / 45 / 8	SH63 Nbh/VR->RZ
/0068	Mandibula fragm.	sin	/	/	/	/	/	VI / 45 / 8	SH63 Nbh/VR->RZ
/0069	Mandibula	dex	/	/	187	84	[101]	VI / 45 / 8	SH63 Nbh VR ->RZ (___Komplex) UK-K
/0070	Mandibula fragm.	sin	/	/	/	/	/	VI / 45 / 8	SH59 Nbh/VR
/0071	Mandibula	dex	/	/	173	80	95	VI / 45 / 8	SH 60 Nbh/VR
/0072	Mandibula fragm.	sin	/	/	/	/	/	VI / 45 / 8	SH 62 Nbh/VR -> RZ
/0073	Mandibula	dex	/	/	[152]	/	[95]	VI / 45 / 8	SH (62) /Nbh/VR ->RZ Profilgr. Hi. Schsetg.
/0074	Mandibula	dex	276	/	165	[82]	[99]	VI / 45 / 8	SH 53 Profilgr. Z.V.Hpteing. Br. Sch.
/0075	Mandibula fragm.	sin	/	/	/	/	/	VI / 45 / 8	SH 63 Profilgr. Z.v. Hpteing. Br. Sch.
/0076	Mandibula	dex	282	127	182	[85]	[100]	VI / 45 / 8	SH 62 Nbh/VR -> RZ

Metrik & Morphologie der Höhlenbärenschädel aus der Salzofenhöhle (Totes Gebirge, Steiermark):
Die Grabung Ehrenberg 1950-1964

Inventar nr. NHMW- 2018/ 0332....	Element	Seite	Lcy	Hcor	C-m3	m1-3	p4-m3	Lade	Anmerkungen
/0077	Mandibula	dex	/	/	/	[81]	[93]	VI / 45 / 8	SH 62 Nbh/VR -> RZ
/0078	Mandibula fragm.	dex	/	/	/	/	/	VI / 45 / 8	SH 62 Nbh/VR -> RZ
/0079	Mandibula fragm.	dex	/	/	/	/	/	VI / 45 / 8	SH 60 Nbh/VR
/0080	Mandibula	dex	[271]	/	[165]	[84]	[101]	VI / 45 / 8	SH 53 Forster Kap. Br.Sch.
/0081	Mandibula	sin	/	146	/	[84]	[101]	VI / 45 / 7	SH 62 Nbh/VR -> RZ
/0082	Mandibula	sin	326	148	192	[84]	[101]	VI / 45 / 7	SH 62 Nbh/VR -> RZ
/0083	Mandibula	sin	[314]	150	193	[87]	102	VI / 45 / 7	SH 53 innen v. Haupteing. Graue Sch.
/0084	Mandibula fragm.	dex	/	/	/	/	/	VI / 45 / 7	Md. Aus Südwand ... 1963
/0085	Mandibula	dex	350	[144]	210	93	110	VI / 45 / 7	SH 62 Nbh/VR -> RZ
/0086	Mandibula	sin	355	165	209	94	112	VI / 45 / 7	SH 63 Nbh/VR -> RZ, __ Komplex,
/0087	Mandibula	sin	320	[135]	192	87	[102]	VI / 45 / 7	SH 63 Nbh/VR -> RZ, __ Komplex,
/0088	Mandibula fragm.	dex	/	/	/	/	/	VI / 45 / 7	SH 63 Nbh/VR -> RZ, __ Komplex,
/0089	Mandibula	dex	328	155	[190]	[91]	[109]	VI / 45 / 7	SH 62 Nbh/VR -> RZ, Ukf. Hinter Becken 61
/0090	Mandibula	sin	/	/	/	[88]	[107]	VI / 45 / 7	SH 59 Nbh/ VR. Hlb.sch.
/0091	Mandibula	sin	/	/	[139]	[78]	[91]	VI / 45 / 7	SH 59 Nbh/ VR. Hlb.sch.
/0092	Maxillarfra gm.	dex	/	/	/	/	/	VI / 45 / 7	SH 59 Nbh/ VR. Hlb.sch.
/0093	Maxillarfra gm.	dex	/	/	/	/	/	VI / 45 / 7	SH 59 Nbh/ VR. Hlb.sch.
/0094	Maxillarfra gm.	sin	/	/	/	/	/	VI / 45 / 7	SH 59 Nbh/ VR. Hlb.sch.
/0095	Maxillarfra gm.	sin	/	/	/	/	/	VI / 45 / 7	SH 59 Nbh/ VR. Hlb.sch.
/0096	Maxillarfra gm.	sin	/	/	/	/	/	VI / 45 / 7	SH 59 Nbh/ VR. Hlb.sch.
/0097	Mandibula fragm.	dex	/	/	/	/	/	VI / 45 / 7	SH 59 Nbh/ VR. Hlb.sch.
/0099	Mandibula	dex	321	/	185	[85]	[97]	VI / 45 / 5	SH 53 in.v.Hpteing. Br.Sch.
/0100	Mandibula	sin	/	/	[200]	88	[104]	VI / 45 / 5	SH 1961 Nbh VR-> RZ Sintersch.
/0101	Mandibula fragm.	dex	/	/	/	/	/	VI / 45 / 5	SH 1961 Nbh VR-> RZ Sintersch.
/0102	Mandibula	sin	/	/	/	74	[90]	VI / 45 / 5	SH 61 Nbh / VR ->RZ
/0103	Mandibula	sin	/	/	/	[83]	[96]	VI / 45 / 5	SH 61 Nbh / VR ->RZ
/0104	Mandibula	dex	273	[124]	[165]	[76]	[92]	VI / 45 / 5	SH 63 UK-K-Kompl.
/0105	Mandibula fragm.	dex	/	/	/	/	/	VI / 45 / 5	SH 61 Nbh / VR ->RZ
/0106	Mandibula	dex	/	/	[166]	77	[91]	VI / 45 / 5	SH 61 Nbh / VR ->RZ
/0107	Mandibula	dex	[298]	/	[166]	[79]	[98]	VI / 45 / 5	UK-K-1963 UK Teil
/0108	Mandibula	dex	321	/	[193]	[87]	[101]	VI / 45 / 5	UK-H-K et
/0109	Mandibula fragm.	sin	/	/	/	/	/	VI / 45 / 5	SH 52 Prof. gr. V. Fk.
/0110	Mandibula	dex	/	/	[148]	[82]	[94]	VI / 45 / 5	SH 63 Nbh/VR -> RZ
/0111	Mandibula	dex	/	/	[171]	[79]	[95]	VI / 45 / 5	SH 63 Nbh/VR -> RZ

Metrik & Morphologie der Höhlenbärenschrädel aus der Salzofenhöhle (Totes Gebirge, Steiermark):
Die Grabung Ehrenberg 1950-1964

Inventar nr. NHMW- 2018/ 0332....	Element	Seite	Lcy	Hcor	C-m3	m1-3	p4-m3	Lade	Anmerkungen
/0112	Maxillarfra gm.	sin	/	/	/	/	/	VI / 45 / 5	SH 63 Nbh/VR -> RZ
/0113	Maxillarfra gm.	dex	/	/	/	/	/	VI / 45 / 5	SH 63 Nbh/VR -> RZ
/0114	Mandibula	sin	318	/	[190]	[86]	[105]	VI / 45 / 5	SH 63 Nbh/VR -> RZ
/0115	Mandibula	dex	/	/	[195]	[86]	[107]	VI / 45 / 5	SH 63 Nbh/VR -> RZ
/0116	Mandibula	sin	/	/	/	[85]	[100]	VI / 45 / 5	SH 53 in.v.Hpteing. Br.Sch.
/0117	Maxillarfra gm.	dex	/	/	/	/	/	VI / 45 / 5	Kiste 23
UWPI- 2724	Mandibula	sin	308	140	187	84	104	/	/
UWPI- 2724	Mandibula	dex	312	138	191	88	105	/	/

Tabelle 11: Canini der Bärenschädel & -mandibel der Salzofenhöhle

Inventarnr. NHMW- 2018/0332/	Element	Seite	KL	WL	KB	WB	H	Anm.
/0050	Csup	dex	25,6		19,2	20,6		
/0050	Csup	sin	26,3		19,4	20,5		
/0051	Csup	dex	19,2		15,4	16,1		
/0051	Csup	sin	18,9	22,4	15,1	16,6		
/0052	Csup	dex	18,5	[22,6]	14,5	16,3		Zahn herausziehbar
/0052	Csup	sin	18,7		14,5			
/0053	Csup	dex	27,8		20,2	[22,8]		
/0053	Csup	sin	27	[31,8]	19,5	[21,7]		
/0054	Csup	dex	28,4	[35,8]	23	[27]		
/0054	Csup	sin	28,8	[34,4]	22,1	[26,9]		
/0055	Csup	dex	17,4	[19,7]	12,8	[13,8]		Csup sin fehlt
/0056	Csup	dex	23,7	[30]	17	[23]		Schmelz an Krone fehlt etwas
/0056	Csup	sin	23,2	[29]	17,3	[22]		
/0057	Csup	dex	27,1	31,6	21,4	24,8	112,8	Maxillar seittl. Offen
/0057	Csup	sin	29,3	[33,2]	21,6	[25]		
/0058	Csup	sin	25,8	[29]	[21,4]	[22,1]		KB erg. (Stk. Ausgebr.), Csup dex fehlt
/0059	Csup	sin	24,6	[31,8]	20			Csup dex fehlt, Schmelz schlecht erhalt.
/0060	Csup	dex	20,9	[22]	15,5	[17,3]		
/0060	Csup	sin	21	[23]	15,2	[16]		
/0061	Csup	dex	18,5	[22,1]	15,2	[16,8]		
/0061	Csup	sin	18,4	21,4	15,9	16,5	91,3	isolierbar
/0062	Csup	sin	19,6	21	14,4	14,4	85,6	
/0064	Csup	dex	20,6	[25]	18,1	[22]		Csup noch nicht ganz draußen
/0064	Csup	sin	21	[25]	17,8	[21]		
/0065	cinf	sin	25,4	[31]	19,3	[21,2]		am c seittl. offen

Metrik & Morphologie der Höhlenbärenschädel aus der Salzofenhöhle (Totes Gebirge, Steiermark):
Die Grabung Ehrenberg 1950-1964

Inventarnr. NHMW- 2018/0332/	Element	Seite	KL	WL	KB	WB	H	Anm.
/0067	cinf	sin	23,5	[22,6]	15,9	[16,2]		iuv.? Noch nicht ganz draußen
/0068	cinf	sin	17	[18]	14,7	[15]		iuv.? noch nicht ganz draußen
/0069	cinf	dex	26,1	[27,4]	19,7	[20,5]		
/0071	cinf	dex	20,8	[20,3]	14,8	[15]		
/0072	cinf	sin	20,8	[22,2]	15	[14,5]		
/0076	cinf	dex	28,2	[28,5]	19,4	[20]		
/0078	cinf	dex	[16]		[13,6]			fr.
/0082	cinf	sin	27,5	[28,9]	20,5	[21,3]		leicht herauszb.
/0083	cinf	sin	[30,1]	[34]	20,6	[20,7]		Schmelz schlecht, Stk. Seidl. N.ob. Hin Abgebr.
/0085	cinf	dex	28,7	[31,7]	20,2	[22,6]		Grasabnutzspuren!!!
/0086	cinf	sin	30,3		21,7	[22,1]		
/0087	cinf	sin	26,2	[31,8]	18,8	[21,9]		
/0088	cinf	dex	21,8	22	16,4	16,1		Zahn isolierbar
/0098	cinf	sin	26,3	28,7	19,3	21,3		Zahn isoliert
/0099	cinf	dex	24,3	29,3	18,5	23,1		Mandib. seidl. offen
/0108	cinf	dex	[26,4]	[31,3]	[19,3]	[22]		fr.
/0110	cinf	dex	25,4	[25,4]	17,3	[17,6]		
UWPI-2724	cinf	dex	27,9		20			
UWPI-2724	cinf	sin	29		20,2			
UWPI-2724	Csup	sin	26,7					Csup dex fr.

Tabelle 12: Incisivi, Molaren, Prämolaren der Bärenschädel & -mandibel der Salzofenhöhle

Inventarnr. NHMW- 2018/0332/	Element	Seite	L	B	Morpho-typ	Anm.
/0064	I1	dex	9,7	10,2		
/0064	I1	sin	9,8	10,5		
/0069	m1inf	dex	30,4	14		
/0072	m1inf	sin	28,7	13,6		
/0080	m1inf	dex	28,3	11,8		schlecht erhalt.
/0081	m1inf	sin	29,4	14		
/0085	m1inf	dex	32,4	15,1		
/0086	m1inf	sin	32,6	15,8		
/0087	m1inf	sin	31,5	15,8		
/0100	m1inf	sin	30,3	14,4		
/0102	m1inf	sin	25,5	11,8		
/0106	m1inf	dex	27,3	12,7		
/0109	m1inf	sin	29	14,6		
/0110	m1inf	dex	29	12,9		
/0116	m1inf	sin	29,6	13		
UWPI-2724	m1inf	dex	31,4	15,7		

Metrik & Morphologie der Höhlenbärenschrädel aus der Salzofenhöhle (Totes Gebirge, Steiermark):
Die Grabung Ehrenberg 1950-1964

Inventarnr. NHMW- 2018/0332/ UWPI-2724	Element	Seite	L	B	Morpho-typ	Anm.
/0050	M1sup	dex	27,5	20,3		
/0050	M1sup	sin	29	19,8		
/0051	M1sup	dex	26,2	19,1		
/0051	M1sup	sin	26,5	19,1		
/0052	M1sup	sin	25,9	18,5		M1sup dex fehlt
/0053	M1sup	dex	29,4	19,9		
/0053	M1sup	sin	29,8	20,5		
/0054	M1sup	sin	30,4	20		M1sup dex fehlt
/0055	M1sup	dex	27	18,2		
/0055	M1sup	sin	27	17,8		
/0057	M1sup	dex	26,5	17,7		
/0057	M1sup	sin	26,9	19		
/0058	M1sup	dex	27	19,4		
/0058	M1sup	sin	27,4	19,8		
/0059	M1sup	dex	27,8	20,6		
/0059	M1sup	sin	28,4	[20,5]		Stk. Bucc. Ausgebr., (Wert erg.m. Alveole)
/0060	M1sup	dex	26	17,6		
/0060	M1sup	sin	25,8	17,9		
/0061	M1sup	dex	26,1	17,9		
/0061	M1sup	sin	25,8	17,5		
/0062	M1sup	dex	26,1	18,4		
/0063	M1sup	dex	25,9	18		
/0063	M1sup	sin	25,6	17,7		
/0064	M1sup	dex	29,8	19,5		
/0064	M1sup	sin	29,7	20,4		
/0092	M1sup	dex	25,8	18		
/0112	M1sup	sin	29,9	19,5		
/0113	M1sup	dex	26,2	17,6		
/0117	M1sup	dex	25,8	17,5		
UWPI-2724	M1sup	sin	32,7	19,6		
UWPI-2724	M1sup	dex	31,7	21,2		
/0069	m2inf	dex	28,5	16,8	us.	
/0070	m2inf	sin	29,7	17,7	us.	
/0071	m2inf	dex	26,9	16,3	us.	
/0072	m2inf	sin	28,5	16,9	us.	
/0074	m2inf	dex	28	16,3	us.	
/0075	m2inf	sin	29,3	17,4	us.	
/0076	m2inf	dex	29,3	19	us.	
/0080	m2inf	dex	27,4	18,5	us.	schlecht erhalt.
/0081	m2inf	sin	28,6	19,1	us.	
/0082	m2inf	sin	29,8	17,2	us.	
/0083	m2inf	sin	30,2	18	us.	
/0085	m2inf	dex	32,1	20	us.	

Metrik & Morphologie der Höhlenbärenschädel aus der Salzofenhöhle (Totes Gebirge, Steiermark):
Die Grabung Ehrenberg 1950-1964

Inventarnr. NHMW- 2018/0332/	Element	Seite	L	B	Morpho-typ	Anm.
/0086	m2inf	sin	32,6	20,2	us.	
/0087	m2inf	sin	30,7	18,9	us.	
/0090	m2inf	sin	29,4	16,7	us.	
/0097	m2inf	dex	26,2	15,6	us.	
/0100	m2inf	sin	30	19	us.	
/0101	m2inf	dex	31,1	17,7	B	schön!
/0102	m2inf	sin	25,6	16,2	B	abgekaut, aber erkennbar
/0105	m2inf	dex	30,2	18	us.	
/0106	m2inf	dex	27,8	15,8	us.	
/0107	m2inf	dex	27,7	16,7	us.	
/0108	m2inf	dex	30,5	18,4	us.	
/0110	m2inf	dex	29,3	15,6	D	gut
/0111	m2inf	dex	27,7	16,4	us.	
/0115	m2inf	dex	30	18,1	us.	
/0116	m2inf	sin	29,6	17	B	
UWPI-2724	m2inf	dex	32,4	18,2	B	
UWPI-2724	m2inf	sin	31,6	18,2	B	
/0050	M2sup	dex	44	24	us.	
/0050	M2sup	sin	44,1	23,9	us.	
/0051	M2sup	dex	41,7	20	A	
/0051	M2sup	sin	40,5	20,7	A	
/0052	M2sup	dex	39,7	20,5	C3	
/0052	M2sup	sin	38,9	21,2	C3	
/0053	M2sup	dex	43,2	23,1	us.	
/0053	M2sup	sin	42,7	22,1	us.	
/0054	M2sup	dex	44,4	22,3	B1	
/0054	M2sup	sin	43,6	22,4	B1	nicht gut erkenntlich
/0055	M2sup	dex	41,8	22,5	C3	
/0055	M2sup	sin	40,7	21,9	C3	
/0056	M2sup	dex	40,8	21,4	us.	
/0056	M2sup	sin	40,6	21,5	us.	
/0057	M2sup	dex	[35,7]	21,1	us.	Teil von Zahn fehlt
/0057	M2sup	sin	41,6	21,5	us.	
/0058	M2sup	dex	43,8	22,6	A	tw. Abgekaut
/0058	M2sup	sin	42,6	22,7	A	
/0059	M2sup	dex	43,9	22,1	C3	
/0059	M2sup	sin	43	22,6	C3	
/0060	M2sup	dex	40	21,1	B3	
/0060	M2sup	sin	40,1	21,1	B3	
/0061	M2sup	dex	40	20,4	us.	
/0061	M2sup	sin	40,8	21,3	us.	
/0062	M2sup	dex	39,9	20,4	A	
/0062	M2sup	sin	40,2	21	A	
/0063	M2sup	dex	37,8	21,1	C3	
/0063	M2sup	sin	38,4	21,5	C3	

Metrik & Morphologie der Höhlenbärenschädel aus der Salzofenhöhle (Totes Gebirge, Steiermark):
Die Grabung Ehrenberg 1950-1964

Inventarnr. NHMW- 2018/0332/	Element	Seite	L	B	Morpho-typ	Anm.
/0064	M2sup	dex	43	22,5	B3	
/0064	M2sup	sin	42,6	24	destr.	
/0092	M2sup	dex	40,5	20,3	us.	
/0094	M2sup	sin	41,3	22,4	us.	
/0095	M2sup	sin	40	20,8	C1	schön!
/0096	M2sup	sin	35,5	18,8	?	sehr klein, Braunbär?
/0117	M2sup	dex	37,9	21,1	A	
UWPI-2724	M2sup	sin	43,4	22,6	B2	
UWPI-2724	M2sup	dex	43,5	22,7	A	
/0069	m3inf	dex	24,1	17		
/0071	m3inf	dex	26,1	18,1		
/0074	m3inf	dex	25	16,7		
/0075	m3inf	sin	25,4	18,9		
/0076	m3inf	dex	23	17,3		
/0077	m3inf	dex	25,4	17,7		
/0079	m3inf	dex	23	16,2		
/0080	m3inf	dex	23,4	17,8		schlecht erhalt.
/0081	m3inf	sin	25,2	18,3		
/0082	m3inf	sin	25	17,3		
/0083	m3inf	sin	28,5	17,4		
/0084	m3inf	dex	24,9	17,8		
/0085	m3inf	dex	28,5	20		
/0086	m3inf	sin	27,5	20,2		
/0087	m3inf	sin	25,8	19		
/0089	m3inf	dex	29,1	20,1		
/0090	m3inf	sin	25,3	19		
/0097	m3inf	dex	22,5	15,2		
/0099	m3inf	dex	25,4	16,5		Stk. Fehlt, us.
/0100	m3inf	sin	27,5	19,6		
/0101	m3inf	dex	23,7	18,5		
/0102	m3inf	sin	22,1	17,1		
/0103	m3inf	sin	26,8	18,3		verzogen - Druck od. gewachsen?
/0106	m3inf	dex	21,3	17,1		
/0107	m3inf	dex	23,7	16,1		
/0111	m3inf	dex	24,8	18,1		
/0114	m3inf	sin	23,9	19,1		
/0115	m3inf	dex	26	18,4		
/0116	m3inf	sin	26,4	17,6		
UWPI-2724	m3inf	dex	25,7	19		
UWPI-2724	m3inf	sin	25	19		
/0065	p4inf	sin	15,8	10,9	C1	
/0066	p4inf	sin	14,3	10	B1	
/0071	p4inf	dex	13,5	8,9	B1	
/0072	p4inf	sin	14,8	10,1	C1	
/0080	p4inf	dex	16,2	9,2	D1	

Metrik & Morphologie der Höhlenbärenschrädel aus der Salzofenhöhle (Totes Gebirge, Steiermark):
Die Grabung Ehrenberg 1950-1964

Inventarnr. NHMW- 2018/0332/	Element	Seite	L	B	Morpho-typ	Anm.
/0083	p4inf	sin	14,8	10,5	C1	
/0085	p4inf	dex	17,4	11,1	B1	
/0109	p4inf	sin	[14,3]	[10,2]	C1	Keim, nicht messb.
/0110	p4inf	dex	13,7	9,7	C1	
UWPI-2724	p4inf	dex	16	11,1	C1	
UWPI-2724	p4inf	sin	15,2	11,6	C1	
/0050	P4sup	dex	19,7	11,8	B	
/0050	P4sup	sin	19,3	12,5	B	
/0051	P4sup	dex	18,1	14,1	us.	stark abgekaut
/0051	P4sup	sin	17,6	12,1	us.	
/0052	P4sup	dex	16,9	11,8	us.	stark abgekaut
/0052	P4sup	sin	18,2	11,5	us.	
/0053	P4sup	sin	20,2	13,1	A	P4dex fehlt,
/0054	P4sup	sin	21,3	13,4	A	P4sup dex fehlt
/0055	P4sup	dex	16,6	11,3	A	
/0055	P4sup	sin	17,7	11,4	A	
/0057	P4sup	dex	19,8	13,5	A	
/0057	P4sup	sin	19,3	13,8	A	
/0058	P4sup	sin	20	13,2	A/B	abgekaut; P4sup dex fehlt
/0059	P4sup	dex	19,1	13,6	A	
/0059	P4sup	sin	19,9	13,9	A	
/0060	P4sup	dex	16,3	12,4	A	
/0060	P4sup	sin	17,2	11,6	A	
/0061	P4sup	dex	16	12,9	us.	
/0061	P4sup	sin	17,3	11,8	us.	
/0062	P4sup	dex	17,1	12	A/B	leicht ausgebrochen
/0062	P4sup	sin	17,4	12,4	B	abgekaut, aber erkennbar
/0063	P4sup	dex	16,6	12	A	
/0063	P4sup	sin	16,6	12,2	A	
/0064	P4sup	dex	21,4	14	D	Zähne leicht versintert
/0064	P4sup	sin	22,4	14,7	D	
/0093	P4sup	dex	19,7	12,5	A	
/0112	P4sup	sin	19,9	13,2	B	gut
/0113	P4sup	dex	17,1	12	D	
/0117	P4sup	dex	17,4	12,3	A/B	
UWPI-2724	P4sup	dex	20,8	14,3	A/B	
UWPI-2724	P4sup	sin	21	14	B	