

# Über Lebensweise und Lebensraum des Höhlenbären.

Eine paläobiologische Studie.

Von Kurt Ehrenberg, Wien.

Die Paläobiologie ist eben jetzt 50 Jahre alt. Denn 1912 hat Othenio ABEL diesen Namen in die Literatur eingeführt, in seinem Werke „Grundzüge der Paläobiologie der Wirbeltiere“, mit dem er die „Paléontologie éthologique“ seines Vorläufers Louis DOLLO zu einer eigenen Disziplin erweitert hat.

Es kann nicht Aufgabe dieser, einer Spezialfrage gewidmeten Studie sein, sozusagen einen Jubiläums-Rück- und -Ausblick zu halten. Dazu bestünde auch kaum Anlaß, da solches schon gelegentlich des 25-jährigen Jubiläums geschah, und bereits damals festgestellt werden konnte, daß „die Paläobiologie, die Lehre vom Leben, d. h. von den Lebewesen, Lebenserscheinungen und Lebensvorgängen der Vorzeit, also die Biologie der Vorzeit im weitesten Sinne“ geworden ist, indem durch sie „die gesamte Erforschung des Lebens der Vorzeit eine neue, durchaus biologische Grundlage erhielt“ (1). Aber eine kurze Erinnerung daran mag vielleicht nicht unangebracht sein. Nicht unangebracht eben im Rahmen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien, deren einstige Sektion für Paläontologie und Abstammungslehre ja jenes Forum war, vor dem viele paläobiologische Forschungsergebnisse schon vor 1912 wie in den nachfolgenden Dezennien erstmals der Fachwelt vorgelegt worden sind; nicht unangebracht aber auch im allgemeinen, weil im Zuge der weiteren Entwicklung mit der zunehmenden Einbürgerung von „Ökologie“ im Bereiche der Neo-Biologie für die Paläobiologie im ursprünglichen, klassischen Sinne eine neue Bezeichnung „Palökologie“ geprägt wurde und jetzt häufiger als der alte Name Verwendung findet, obgleich, worauf schon mehrfach — so von MÄGDEFRAU (2, S. III), THENIUS (3, S. 80), EHRENBERG (4, S. 1) — hingewiesen wurde, der Begriff Palökologie an Umfang auch für den Bereich der Paläobiologie im ursprünglichen Sinne eigentlich zu eng ist. Und es darf und soll schließlich in Verbindung mit dieser kurzen Erinnerung noch die Bemerkung Raum finden, daß, ungeachtet aller bisher erarbeiteter paläobiologischer Kenntnisse und Erkenntnisse noch immer einschlägige Fragen, generelle wie spezielle der Untersuchung bzw. Lösung harren und immer wieder auch neu auftauchen und Beantwortung verlangen werden.

Das gilt z. B. auch für den wohl durch die größte Zahl von Resten belegten Vertreter der europäischen Jungpleistozänfauna, den Höhlenbären, wo etwa erst kürzlich auf dem Sektor der Paläopathologie neue Funde Ergänzungen und Berichtigungen veranlaßt haben (5). Zwar, wenn E. SCHMID

kürzlich schrieb „im Grunde wissen wir nichts über das Verhalten, kaum etwas über die spezifische Lebensweise des Höhlenbären (6, S. 122), so ist das im Hinblick auf die Mixnitz-Monographie und zahlreiche in Belgien, Deutschland, Finnland, Jugoslawien, Niederlande, Österreich, der Schweiz, Ungarn usw. erschienene Folgearbeiten „denn doch zu pessimistisch“ geurteilt (7); aber die gleiche Autorin ist sicher im Recht, wenn sie Fragen als noch zu prüfende aufzeigt (8).

Das Kernproblem, welches SCHMID ein ganzes Bündel von Fragen aufrollen ließ, knüpft an die jetzt unbestreitbare Tatsache an, daß der Höhlenbär — und mit ihm der Höhlenbärenjäger — sich nicht nur vorwiegend in bergigem Gelände aufhielt, sondern selbst bis in die Hochgebirgsregion hinaufgegangen ist. Vorkommen von Höhlenbären in dieser sind ja zumindest aus 3 Höhlen bekanntgeworden: aus der Salzofenhöhle im Toten Gebirge in 2005 m (9), aus der Schreiberwandhöhle am Dachstein in über 2200 m (10) sowie aus dem Drachenloch ob Vättis im Taminatale (Ostschweiz) in 2445 m (11). Für die erste und dritte dieser Höhlen ist auch die Anwesenheit des eiszeitlichen Menschen durch Holzkohlenreste bezeugt. Diese Holzkohlenreste wurden mittels der Radiokarbonmethode durch H. DE VRIES in Groningen untersucht und das auf diese Weise ermittelte Alter — das allerdings bei C<sup>14</sup>-Datierungen von aus Höhlensedimenten stammender Holzkohle, wo eine „Verunreinigung“ der Proben durch Beimengung jüngeren Kohlenstoffes kaum je ganz ausgeschlossen werden kann, zunächst nur als unbedingtes Mindestalter zu bewerten ist —, war „über 50.000 Jahre“ für das Drachenloch o. V. (12), jedoch  $34.000 \pm 3.000$  für die Salzofenhöhle (13). Von diesen Datierungen weist nach dem heutigen Kenntnisstande die erste auf das letzte (Eem-, Riß/Würm-, R/W-)Interglazial, die zweite auf das Interstadial zwischen Früh- und Hochwürm (WI/II). Für die Salzofenhöhle würde diese zeitliche Einstufung auch mit jener übereinstimmen, zu welcher E. SCHMID auf Grund ihrer granulometrischen Sedimentanalyse schließlich gelangt war (14).

Das R/W war nach einhelliger Meinung eine Zeit, in der es wärmer als heute war. Die Kurve der mutmaßlichen Julimittel im eisfreien Raume zwischen nordischer und alpiner Vereisung (Mitteldeutschland, Sudetenländer) von GROSS, welche der Autor gewiß bloß als „Notbehelf“ bezeichnet (15), läßt gegenüber einem heutigen Wert von  $+19^{\circ}\text{C}$  einen um  $4\text{--}5^{\circ}\text{C}$  höheren ablesen und eine Erhöhung bringt — unter Verzicht auf Temperaturangaben in Graden — auch J. FINKS „theoretische Klimakurve der letzten 60.000 Jahre“ zum Ausdruck (16). Für das WI/II hingegen wird ebenso allgemein angenommen, daß es kühler war, vgl. z. B. E. SCHMID (14, S. 54), GROSS (17, 18), WOLDSTEDT (19, 20), GAMS (21, S. 61 sowie in 22, S. 62, Fußnote 10). Auch die vorerwähnten Kurven zeigen geringere Temperaturen als heute an, jene von GROSS ein um  $6^{\circ}\text{C}$  niedrigeres Julimittel<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> In diesem Zusammenhang scheint mir auch der nach FINK beim Lößsymposium des VI. INQUA-Kongresses formulierte „stratigraphische Leitsatz“ bemerkenswert, daß der letzte ausgesprochene Waldboden vor dem heutigen in allen Ländern Mitteleuropas im letzten Interglazial gebildet wurde (16 a, S. 19).

Das Vorkommen des Höhlenbären im Hochgebirge, zum Teil unter gegenüber heute merklich ungünstigeren Temperaturverhältnissen, wie es die vorgenommene Einstufung gemäß den herrschenden paläoklimatischen Vorstellungen verlangt, ließ SCHMID in 8, S. 165 ff. folgern, daß der Höhlenbär „mit fortschreitender Kälte die Höhlen als Winterschlafplätze aufsuchte und entsprechend dem Absinken der Wald- und Schneegrenze immer tiefer gelegene Gebiete bewohnt und deren Höhlen bezogen hat“; und weiter: „Offenbar hat das allmähliche Kälterwerden ... das Überwintern in den Höhlen notwendiger gemacht. Dieses Verhalten ermöglichte es ... in Gebieten auszuharren, wo kein Wald mehr wachsen konnte. Aber mit zunehmender Eiszeit, da in den kurzen Sommern die Freßphase nur kurz wurde ... gingen sie in allen kritischen Alterstufen ... leicht ein. Der ursprüngliche Vitalfaktor, der im Überwintern in den Höhlen gegeben war, verwandelte sich damit zu einem Letalfaktor, da er dem Tier ein über das Erträgliche hinausgehendes Ausharren in kalten Gebirgsgegenden ermöglichte. Wir sind uns bewußt, daß das, was sich hier so einfach liest, eine Fülle von Problemen der Paläobiologie, der Genetik und der Verhaltensforschung umschließt. Diese sollen in einer gesonderten Untersuchung behandelt werden“.

Schon im Hinblick auf die im Schlußsatz angekündigte Veröffentlichung ist derzeit eine Stellungnahme zu diesen Auffassungen untunlich und es sollen daher auch gewisse Bedenken biologisch-grundsätzlicher Natur vorerst unausgesprochen bleiben.

Das Kernproblem aber, das ich oben zu umreißen versuchte, läßt vom paläobiologischen Blickpunkte aus noch eine andere Frage stellen. Wenn nämlich von der Temperatur und ihren Auswirkungen abgesehen im hochalpinen Lebensraum seit dem Jungpleistozän mit keinen ins Gewicht fallenden Änderungen zu rechnen ist, wenn vor allem die Höhenlage annähernd gleich blieb — und diese Bedingungen dürfen nach der herrschenden Meinung wohl als gegeben erachtet werden, dann kann, ja muß man eigentlich fragen, wann, d. h. unter welchen klimatischen Bedingungen im Jungpleistozän eine Besiedlung des Hochgebirges überhaupt als möglich erscheinen kann.

Daß die ausgesprochenen Kaltphasen, wo die Schneegrenze weit in das Mittelgebirge herabreichte und in Höhen von 2000 m und darüber dauernde Gefrornis herrschte, ausscheiden, bedarf kaum näherer Begründung. Es kommen also a priori nur die wärmeren Zwischenphasen, Interglaziale und Interstadiale, in Betracht. Für Interglaziale, wo es (s. o.) wärmer als heute war und die Schneegrenze dementsprechend höher lag, ist die Lebensmöglichkeit bis weit in die Hochgebirgsregion hinauf wohl ohne weiteres als gegeben voranzusetzen; nicht so aber für die Interstadiale, in denen es (s. o.) kühler gewesen sein soll und die Schneegrenze merklich tiefer als gegenwärtig gelegen haben dürfte. Da muß man — so scheint es mir — doch erst prüfen, ob unter solchen interstadialen Bedingungen ein Leben im Hochgebirge für den Höhlenbären wie für manche andere Faunenelemente, z. B. für die zumeist als Höhlenlöwe bezeichnete Großkatze und nicht zuletzt auch für den Menschen als möglich

angesehen werden kann. Dieses Argument ist im Hinblick auf die Salzofenhöhle von mir schon mehrfach in die Debatte geworfen worden (13, 22, 23). In letzter Zeit habe ich mich mit ihm, was den Höhlenbären anlangt, eingehender befaßt.

Eine Antwort auf die Frage, unter welchen klimatischen Bedingungen der Höhlenbär in der Hochgebirgsregion der Alpen gelebt haben kann, läßt sich begreiflicher Weise aus seinen uns überlieferten Resten nicht ablesen; sie kann vielmehr nur auf anderem, indirektem Wege gesucht werden.

Über die Zugehörigkeit des Höhlenbären zur Gruppe der braunen Bären ist nach seinen osteologischen und odontologischen Merkmalen kein Zweifel möglich. Die Ontogenese, ganz besonders auch das Milchgebiß, lassen sogar mit Bestimmtheit auf ein sehr enges Verwandtschaftsverhältnis schließen. Morphologisch stehen ihm wohl der Grizzly wie andere Braunbären des nördlichen Nordamerika, der Tibetbär des zentralasiatischen Hochlandes und manche Bären Rußlands am nächsten. Man darf daher annehmen, daß auch sein biologisches Verhalten nicht grundsätzlich bzw. wesentlich abweichend, d. h. nicht „unbraunbärenartig“ war und daß es am meisten dem der eben genannten Formen ähnelte.

Von dieser, wie ich glaube, wohl begründeten Überlegung ausgehend, habe ich im mir zugänglich gewesenen Schrifttum wie durch Umfrage nach einschlägigen Angaben über Lebensweise und Lebensraum dieser braunen Bären Ausschau gehalten. Das Ergebnis war nicht sehr reichlich — wie so oft, wenn man Antwort auf ganz bestimmte Fragen sucht —, aber einige verwendbare Daten habe ich doch zu finden vermocht.

Vorerst sind schon einige allgemeine Bemerkungen von Interesse. So etwa, daß die braunen Bären wohl vorwiegend Waldtiere sind, aber ganz geschlossene Waldreviere eher meiden und im Inneren der Wälder Stellen bevorzugen, die ein gewisses Überblicken des Geländes ermöglichen; daß sie gerne auch die obere Waldgrenze überschreiten, und sich oft an freien, lichten Plätzen aufhalten; daß sie große Wanderungen in kürzester Zeit ausführen (BÄCHLER in 24 unter Berufung auf HESSE in 24 a).

Von den großen Bären Alaskas wird berichtet, daß sie teils die Küstentundra, oft fast baumloses Land bewohnen, aber auch die Gebirge, wo sie allerdings nur selten oder zeitweilig über die Obergrenze der Wälder und die Baumgrenze hinaufgehen; vor allem, wie es scheint, im Spätherbst, wo man den Grizzly meist hoch oben in den Bergen antrifft und in zerklüftetem Revier im Schnee seinen Fährten begegnet. Die Überwinterung erfolgt meist in natürlichen Höhlen, selbst im wildesten Bergland, und je stärker der Bär, desto höher steigt dieser ausgezeichnete Kletterer empor. Nach dem Winterschlaf wird Holz mit den Zähnen gekerbt, werden auch ganze Stücke aus Stämmen herausgerissen und die Tiere weiden dann ober der Baumgrenze stundenlang Gras nach Wiederkäuerart (24 b—27) <sup>2)</sup>.

<sup>2)</sup> Zu der im ganzen omnivoren Diät berichtet THENIUS eine interessante Beobachtung an einem Grizzly im Kölner Zoo, welcher an einer noch im Sehnenverband befindlichen Rindervorderextremität den Humerus proximal eröffnete und nach Hyänenart mit Vordergebiß und Handkrallen aushöhlte (27 a, S. 93/94).

Der Tibetbär lebt meist in der abflußlosen Beckenlandschaft des nördlichen Tibet in völlig offenem Gelände, aber auch in den randlichen Teilen des Landes, so auch im hohen Himalaya und kommt bis an die Grenze des ewigen Schnees heran (28). Er geht nach mündlicher Mitteilung von E. SCHÄFER 100—200 m über die Baumgrenze, wo es auch im Sommer vorübergehend Schnee gibt und die Vegetation unter diesem Sommerschnee auszuharren vermag. Zu seiner Nahrung zählt neben den Maushasen u. a. auch Gras.

Der Kaukasusbär steigt gleichfalls bis auf die Hochflächen der Almweiden und darüber bis in die Nachbarschaft der Gletscher empor, ebenso liegen aus Russisch-Turkestan und Südsibirien Angaben über Bärenvorkommen bis ca. 3400 m vor (25).

Diese und andere Angaben nennen manche Biotop-Eigenschaften, die wir, wie z. B. die Lage ober der Baumgrenze, den vorübergehenden Sommerschnee u. a. m., heute auch am Salzofen feststellen können. Sie erbringen ferner wertvolle Hinweise auf die mutmaßlichen Lebensgewohnheiten des Höhlenbären, indem etwa durch das Grasweiden nach Rinderart die Richtigkeit des einst nur aus den Merkmalen von Gebiß, Kiefernknorpel und Abkautung abgeleiteten Schlusses auf seine Grasnahrung in eindrucksvoller Weise unterstrichen wird. Doch für eine Entscheidung der Frage nach der Lebensmöglichkeit unter interstadialen Bedingungen im Hochgebirge, z. B. am Salzofen, reichen sie nicht.

Da es bei dieser Frage zunächst einmal um die Temperatur geht, habe ich nach Anhaltspunkten zur Beurteilung der für heutige braune Bären eben noch erträglichen temperaturmäßigen Bedingungen Ausschau gehalten.

Wie COUTURIER ausführt und seine Verbreitungskarten zeigen (25), gibt es braune Bären heute etwa von 22°—75° n. Br. und vom Meeresniveau bis ins Hochgebirge. Die minimalen Ansprüche hinsichtlich Klima, Temperatur usw. werden wohl bei den schon genannten Formen des hohen Nordens und des Hochgebirges zu suchen sein.

An Hand des einschlägigen meteorologischen bzw. klimatologischen Schrifttums, das zu beschaffen und auszuwählen mir Prof. Dr. H. SPREITZER in freundlicher Weise behilflich war<sup>3)</sup>, habe ich die langjährigen Temperaturdaten von innerhalb der Verbreitungsareale wie jenseits von deren Grenzen gelegenen Beobachtungsstationen geprüft; insgesamt von 52 u. zw. von 46 ± nördlichen (14 in Alaska und Kanada, 32 in Sibirien) sowie 6 ± gebirgsnahen (1 in Kolorado, USA., 4 in Zentralasien, 1 im Kaukasus). Im besonderen wurden die Jännermittel als Repräsentanten der tiefsten und die Julimittel als solche der höchsten Temperaturen auf allfällige Beziehungen zur Verbreitung der heutigen braunen Bären untersucht.

Die Jännermittel zeigten, alle geprüften Stationen zusammengenommen, also innerhalb der Bärenareale wie jenseits von deren Grenzen, die

<sup>3)</sup> Herangezogen wurden schließlich vor allem die World Weather Records, Smithsonian. Miscell. Collect. vol. 79, Washington, D. C. 1944, und KÖPPEN-GEIGER, Hdb. d. Klimatologie Bd. III, T., N<sub>2</sub>, Berlin (Gebr. Borntraeger) 1939.

gleiche, sehr beträchtliche Schwankungsbreite von  $-50,4^{\circ}\text{C}$  bis  $+5,7^{\circ}\text{C}$ . Beziehungen zur Bärenverbreitung sind also nicht wahrnehmbar, was nur dahin verstanden werden kann, daß die Wintertemperaturen hierfür irrelevant sind. Im ersten Augenblick mag dies überraschen, doch dürfte sich eine Erklärung aus der Gewohnheit des Winterschlafes ableiten lassen.

Das durchschnittliche Julimittel schwankt, wieder alle geprüften Stationen zusammengenommen, weit weniger, nämlich zwischen  $+7,3^{\circ}\text{C}$  und  $+22,1^{\circ}\text{C}$ . Aber hier bei den Sommertemperaturen finden wir im Braunbärenareal nicht die gesamte Schwankungsbreite u. zw. fehlen da nicht etwa die höchsten, sondern die tiefsten Temperaturen, denn die Schwankungsbreite innerhalb des Bärenareales reicht von  $+10,2^{\circ}\text{C}$  bis  $22,1^{\circ}\text{C}$ . Dabei hebt sich ein Grenzbereich von  $+12,8^{\circ}\text{C}$  bis  $+10,2^{\circ}\text{C}$  deutlich ab, indem Stationen mit diesen Julimitteln teils hart an, teils schon jenseits der Bärenverbreitungsgrenze liegen.

Nun ist freilich zu bedenken, daß die meisten der 52 Stationen, deren Werte geprüft wurden, sich in nur geringer Seehöhe befinden. Die braunen Bären aber steigen heute ins Gebirge bis auf 4000 m, wo die Temperaturen wesentlich niedriger sind als nahe dem Meeresniveau in gleicher geographischer Breite. Andererseits reichen die braunen Bären keineswegs überall, wo es in ihrem heutigen Verbreitungsareale entsprechende Höhen gibt, bis auf 4000 m, wie auch nicht überall bis auf  $75^{\circ}$  n. Br. Der Grizzly z. B. hält sich im allgemeinen zwischen 500 und 2400 m, nur im isolierten südlichen Inselvorkommen von Kolorado soll ein Winterlager in 3657 m gefunden worden sein; er überschreitet auch  $70^{\circ}$  n. Br. kaum, die Obergrenze der Wälder (s. o.) selten (25). Ebenso geht der Tibetbär bloß 100—200 m über die Baumgrenze (s. o.).

Aus solchen Hochgebirgslagen sind langjährige Temperaturbeobachtungen verständlicherweise spärlich. Die dortigen Temperaturen mußten daher meist durch Extrapolation — unter Zugrundelegung des erfahrungsmäßigen durchschnittlichen Höhengradienten (Abnahme um  $0,5^{\circ}\text{C}$  je 100 m Höhe) — ermittelt werden. Da hierfür aber nahe Nachbarschaft von Hilfsstation und Höhenvorkommen sowie tunlichst gleiche geographische Breite und damit hinlänglich genaue Kenntnis der Breitenlage des Höhenvorkommens erforderlich ist, war dieser Weg nur in 6 Fällen gangbar. In allen diesen 6 Fällen jedoch ergab die Extrapolation Juliwerte zwischen  $+9,0^{\circ}\text{C}$  und  $+12,7^{\circ}\text{C}$ . Die Übereinstimmung mit den unmittelbar beobachteten Werten im Grenzbereiche ( $+10,2^{\circ}\text{C}$  bis  $+12,8^{\circ}\text{C}$ , s. o.) ist also eine sehr weitgehende und drängt fast zu der Annahme eines Julimittels von um  $+10^{\circ}\text{C}$  als für die heutigen Bären gerade noch erträgliches Minimum. Daß ein Julimittel von  $+10^{\circ}\text{C}$  im Norden auch das Minimum für eine Bewaldung darstellt und die heutigen Bären die Waldgrenze bloß selten und wenig überschreiten sollen, macht eine derartige Lage der Julitemperatur-Untergrenze noch wahrscheinlicher.

Durch diese Ergebnisse werden, wie ich glaube, bei der morphologisch wie ontogenetisch bezugten Zugehörigkeit des Höhlenbären zur Gruppe der braunen Bären doch 2 Folgerungen sehr nahegelegt: Einmal, daß auch für den Höhlenbären die Tiefe der Wintertemperatur kaum von Bedeutung

gewesen sein dürfte; zweitens aber, daß es sich mit der Sommertemperatur anders verhielt und daß das für ihn eben noch tragbare Julimittel kaum viel unter jenem gelegen haben kann, welches für die Verbreitung heutiger brauner Bären im hohen Norden wie in den Hochgebirgen als maßgeblicher Grenzwert erscheint.

Von den 3 anfangs erwähnten Höhlen in über 2000 m Meereshöhe stehen langfristige Beobachtungen über die Klima- und Temperaturverhältnisse aus naheliegenden Gründen nicht zur Verfügung. Doch werden diese eindrucksvoll durch die Aufzeichnungen nächstgelegener Beobachtungsstationen beleuchtet. Beim Hollhaus auf der Tauplitz im Toten Gebirge, in 1609 m Seehöhe und rund 10 km SE vom Salzofen bzw. gut 30 km NE von der Schreiberwandhöhle, schwanken Beginn bzw. Ende der Winterdecke (stabile Schneedecke) zwischen 18. 10. und 21. 12. bzw. 20. 5. und 18. 6. Die Winterdecke währt also 153—223 Tage und die Durchschnittswerte sind für den Beginn der 11. 11., für das Ende der 6. 6. und für die Dauer 207 Tage. Das Jännermittel beträgt  $-5,3^{\circ}\text{C}$ , das Julimittel  $+11,3^{\circ}\text{C}$ <sup>4)</sup>. Für das Drachenloch o. V. stehen mir Daten über die Winterdecke nicht zu Gebote. Die Jänner- und Julimittel werden von der etwa 40 km NNE gelegenen Beobachtungsstelle am Säntis in 2500 m, also in praktisch gleicher Höhenlage, mit  $-8,7^{\circ}\text{C}$  und  $+4,7^{\circ}\text{C}$  angegeben.

Da Salzofenhöhle und Schreiberwandhöhle um 400 m bzw. gut 600 m höher liegen als das Hollhaus, ist für sie heute gewiß keine kürzere, weit eher eine längere Dauer der Winterdecke zu erwarten. Das etwa 4 m hohe Höhlentor der Schreiberwandhöhle wurde jedenfalls am 5. 6. 1927 durch einen 2 m hohen Schneewall noch halb versperrt angetroffen (10, S. 309) und die Salzofenhöhle ist heute nur etwa ein Jahresdrittel schneefrei, die Schneelage währt bis in den Juni hinein und kann schon im Oktober wieder einsetzen (22). Was aber die Temperaturverhältnisse angeht, dürfen nach den Daten vom Hollhaus die Jänner- bzw. Julimittel bei der Schreiberwandhöhle mit  $-8,3^{\circ}\text{C}$  bzw.  $+8,3^{\circ}\text{C}$ , bei der Salzofenhöhle mit  $-7,3^{\circ}\text{C}$  und  $+9,3^{\circ}\text{C}$  veranschlagt werden.

Zum Temperaturgefälle zwischen Hollhaus und Salzofen liegen übrigens auch direkt vergleichbare Meßwerte vor. Während der Salzofen-Expedition 1961, welche wieder Subventionen der Österr. Akademie der Wissenschaften zu danken war, wurden nämlich vom 19.—27. 7. im Höhlen-vorraume wie im Höhleninneren täglich mehrmals Messungen vorgenommen und gelegentlich auch Kontrollmessungen vor dem Höhleneingang. Diese Messungen ließen zwar, weil auf die Zeit von 9 h 10 bis 18 h 10 beschränkt, keine Tagesmittel errechnen, wohl aber die jeweiligen Maxima feststellen. Sie konnten durch die Freundlichkeit von Dr. W. FRIEDRICH wieder mit den Daten vom Hollhaus verglichen werden und aus beiden waren die mutmaßlichen Maxima vor der Höhle in zweifacher Weise ermit-

---

4) Diese mir freundlichst durch Dr. W. FRIEDRICH von der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik zur Verfügung gestellten Daten stellen lt. Schreiben St 210/61 v. 13. 3. 1961 „langjährige Durchschnittswerte der Temperatur- und der Schneeverhältnisse“ dar. Sie „entstammen einer 10jährigen Beobachtungsperiode und wurden auf die Periode von 1901—1950 reduziert“.

telbar, einmal durch Minderung der Hollhausmaxima um 2° C, entsprechend der Höhendifferenz Hollhaus—Salzofen von 400 m, und dann durch Erhöhung der im Höhlenvorraum abgelesenen Werte um 3° C, gemäß der bei den gelegentlichen Kontrollmessungen beobachteten Temperaturdifferenz — Höhlenvorraum — vor der Höhle. Das Ergebnis dieser Vergleiche und Berechnungen ist in der folgenden tabellarischen Zusammenstellung festgehalten.

	1	2	3	4	5	6	7	8
	abgelesene		Maxima Höhlen- vorr.	3 nied- riger als 2 um	berechnete (in 6 z. T. abgele- sene) Maxima vor d. Höhle		6 tiefer um	6 höher als 5 um
	Minima Hollhaus	Maxima Hollhaus			aus 2	aus 3		
19. 7.	+4,7° C	+13,2° C	+7,2° C	6,0° C	+11,2° C	+10,2° C	1,0° C	—
20. 7.	+5,0 „	+9,9 „	+5,5 „	4,4 „	+7,9 „	+8,5 „	—	0,6° C
21. 7.	+6,0 „	+11,9 „	+6,2 „	5,7 „	+9,9 „	+9,2 „	0,7 „	—
22. 7.	+7,8 „	+12,5 „	+8,1 „	4,4 „	+10,5 „	+11,1 „	—	0,6 „
23. 7.	+4,3 „	+9,7 „	+6,0 „	3,7 „	+7,7 „	+9,0 „	—	1,3 „
24. 7.	+3,3 „	+14,3 „	+7,6 „	6,7 „	+12,3 „	+10,6 „	1,7 „	—
25. 7.	+8,7 „	+15,8 „	+7,6 „	8,2 „	+13,8 „	+10,6 „	3,2 „	—
26. 7.	+9,7 „	+17,1 „	+10,1 „	7,0 „	+15,1 „	+13,1 „	2,0 „	—
27. 7.	+12,3 „	+19,9 „	+11,9 „	8,0 „	+17,9 „	+14,9 „	3,0 „	—

Zu dieser Zusammenstellung wäre vorerst zu bemerken, daß die Messungen in eine im ganzen unterdurchschnittlich kühle Zeit fielen. Die aus den Minima und Maxima vom Hollhaus zu errechnenden Tagesmittel lagen dort an den ersten 6 Beobachtungstagen unter dem langjährigen Julimittel von (s. o.) +11,3° C und überschritten dieses bloß an den 3 letzten; für die gesamte Beobachtungszeit resultiert dementsprechend ein mit knapp +10,4° C fast 1° C unter dem langjährigen Julimittel liegendes Tagesmittel.

Ferner bedarf das Schwanken der Differenzen einerseits zwischen den abgelesenen Maxima beim Hollhaus und im Höhlenvorraum, andererseits zwischen den auf zweierlei Weise bestimmten Werten für die Außentemperatur bei bzw. vor der Höhle einer Erklärung. Da beiderlei Differenzen im letzten Beobachtungsdrittel, also an den wärmsten Tagen, am größten waren ist sie wohl im verlangsamt und begrenzten Temperaturanstieg im Höhlenbereiche wie noch vor dem Höhleneingange und damit in den Gegebenheiten bzw. Auswirkungen der Höhlenbewetterung zu suchen. Berücksichtigt man diese besonderen Verhältnisse und bedenkt man auch, daß eine völlige Übereinstimmung so kurzfristiger, gleichsam stichprobenartiger Ermittlungen mit langjährigen Durchschnittswerten gar nicht erwartet werden kann, so wird man sie wohl als durchaus miteinander vereinbarlich bewerten und aus dieser Vereinbarlichkeit eine weitere Bestätigung dafür ableiten können, daß das aus dem Julimittel vom Hollhaus extrapolierte Julimittel von +9,3° C bei der Salzofenhöhle der tatsächlichen dortigen Außentemperatur weitgehend entspricht.

Dürfen wir also das heutige Julimittel bei der Salzofenhöhle mit um  $+9,3^{\circ}\text{C}$ , sowie (nach der dort gewonnenen Bestätigung) für die Schreiberwandhöhle mit um  $+8,3^{\circ}\text{C}$  und für das Drachenloch o. V. mit um  $+4,7^{\circ}\text{C}$  veranschlagen (s. o.) und andererseits das für den Höhlenbären gerade noch tragbare Julimittel mit kaum viel unter  $+10^{\circ}\text{C}$ , dann kann die Sommertemperatur und können mit ihr wohl die gesamten klimatischen Verhältnisse zur Zeit der Höhlenbärenbesiedlung bei den beiden ersten Höhlen kaum ungünstiger als heute und müssen bei der dritten merklich günstiger gewesen sein. Nun hat GROSS (s. o.) für das R/W ein gegenüber heute um  $4-5^{\circ}\text{C}$  höheres, für das W I/II ein um etwa  $6^{\circ}\text{C}$  tieferes Julimittel veranschlagt. Wenn diese für das eisfreie Mitteleuropa vorgenommene Schätzung den tatsächlichen Verhältnissen nur einigermaßen nahekommt und für den nord- bzw. ostalpinen Raum in etwa  $2^{\circ}$  geringerer geographischer Breite mit ähnlichen Wertänderungen gerechnet werden darf, dann würde das für die 3 betrachteten Höhlen folgende Außentemperatur-Julimittel bedeuten:

	Julimittel (Außentemperaturen) nach S. 19 u. 24			
	heute	R/W	W I/II	
Drachenloch o. V., 2445 m	$+4,7^{\circ}\text{C}$	$+8,7$ bis $+9,7^{\circ}\text{C}$	$-1,3^{\circ}\text{C}$	
Schreiberwandhöhle, + 2200 m	$+8,3^{\circ}\text{C}$	$+12,3$ bis $+13,3^{\circ}\text{C}$	$+2,3^{\circ}\text{C}$	
Salzofenhöhle, 2005 m	$+9,3^{\circ}\text{C}$	$+13,3$ bis $+14,3^{\circ}\text{C}$	$+3,3^{\circ}\text{C}$	

Vergleichen wir nun diese Temperaturwerte mit den zeitlichen Datierungen der Besiedlung von Drachenloch o. V., Schreiberwandhöhle und Salzofenhöhle, so ergibt sich gegen die R/W-Einstufung im Falle des Drachenloches o. V. (s. o.) kein Bedenken, da ein Julimittel von  $+8,7$  bis  $+9,7^{\circ}\text{C}$  für den Höhlenbären eben noch tragbar gewesen sein mag. Noch besser stimmt bei der Schreiberwandhöhle die (unter ausdrücklichem Ausschluß gegenüber heute schlechterer Verhältnisse) „für das Wahrscheinlichste“ gehaltene „Zuordnung zu einer diluvialen Zwischeneiszeit“ (10, S. 360 u. 361) mit dem mutmaßlichen dortigen R/W-Außentemperatur-Julimittel von  $+12,3$  bis  $+13,3^{\circ}\text{C}$  überein. Hingegen läßt sich die auf granulometrischen und  $\text{C}^{14}$ -Untersuchungen basierende Datierung der Salzofen-Besiedlung (s. o.) mit einem damaligen Außentemperatur-Julimittel von nur  $+3,3^{\circ}\text{C}$  nicht in Einklang bringen, weil dieses doch allzuweit unter dem für den Höhlenbären anzunehmenden Minimalwert läge. Wenn die Temperatur im W I/II tatsächlich auch nur annähernd so niedrig wie angenommen war, käme vielmehr auch bei der Salzofenhöhle nur eine R/W-Datierung in Betracht.

Für eine solche hat sich auch F. BRANDTNER auf Grund seiner pollenanalytischen Untersuchungen ausgesprochen (vgl. 13, 23) und ebenso hatte schon früher SCHADLER, weil er bei der Prüfung der Salzofenhöhle sedimente typische Phosphaterde-(Chiropterit)Vorkommen feststellte, ein interglaziales Alter für wahrscheinlich erachtet (29, S. 333). Neuerdings hat dieser heute beste Kenner der Höhlenphosphate noch unterstrichen, daß

mancherlei Umstände auf einheitliche Entstehungszeit der typischen Phosphaterden in ostalpinen Höhlen, auf wärmeres Klima und interglaziale Hauptsedimentationszeit hinweisen (30, S. 9), während E. SCHMID sagt, „die Phosphate liefern keine direkten Hinweise für die Klimaverhältnisse“ und „ihre Anreicherung ist in kalten wie in warmen Zeiten möglich“ (8, S. 21).

So sind die Auffassungen noch recht unterschiedlich, nicht nur hinsichtlich der Datierung der Salzofenbesiedlung selbst, sondern auch hinsichtlich Auswertbarkeit bzw. Aussagekraft der hierfür herangezogenen Befunde. Wie diese Diskrepanzen zu bereinigen sein werden, ob die W I/II-Deutung bzw. die W I/II-Temperaturschätzung oder ob die palynologische Interpretation und das für den Höhlenbären postulierte Sommertemperatur-Minimum einer Korrektur bedürfen, wie ferner eine solche bei den divergenten Auffassungen über die Höhlenphosphatbildung zu erfolgen hat, kann erst die Zukunft lehren. Immerhin aber scheinen mir die hier vorgebrachten Argumente betreffs eines für die Höhlenbärenbesiedlung maßgeblichen Sommertemperatur-Minimums ziemlich schwer in die Waagschale zu fallen. Und so glaube ich die gegen eine Einstufung der Salzofen-Besiedlung in ein derart kühles W I/II von mir schon mehrfach (13, 22, 23) und dann auch von MOTTL (31) und HELLER (32) angemeldeten Bedenken nochmals und mit Nachdruck wiederholen zu sollen.

Die Ergebnisse, zu denen wir oben hinsichtlich der temperaturmäßigen klimatischen Voraussetzungen für die Existenz des Höhlenbären im alpinen Hochgebirge gelangt sind, gewähren auch einen Ausblick auf den allgemeinen Charakter seines dortigen Lebensraumes. Wir werden uns diesen danach äußersten Falles ähnlich wie heute dortselbst in Höhen von um 2000 m oder nur wenig darüber vorstellen dürfen und vielfach mag er eher dem heute in Höhen von 1800 m herrschenden entsprechen haben. Er wird damit über die Wald- bzw. Baumgrenze vielleicht etwas, aber sicherlich nicht viel weiter emporgereicht haben als bei den Hochgebirgsformen unter den braunen Bären der Jetztzeit.

Bei den vorstehenden Betrachtungen über Lebensweise und Lebensraum des Höhlenbären haben wir in erster Linie sein Vorkommen im Hochgebirge im Auge gehabt. Es soll aber daraus nicht etwa gefolgert werden, daß er nun als ausgesprochener oder vornehmlicher Bewohner solcher Höhen anzusprechen wäre. Gewiß mag es wie unter den jetztzeitigen braunen Bären auch unter den Höhlenbären Formen gegeben haben, die hauptsächlich die höheren Gebirgsgegenden bewohnten. Aber auch sie werden — gleich ihren heutigen Verwandten, (soferne diese nicht durch Beschränkung auf inselförmige, allseits von Kulturland umgrenzte Refugien daran gehindert werden), oft und zum Teil ausgedehnte Wanderungen bergab wie bergauf unternommen haben, worauf vielleicht Fundstellen mit intermittierender Besiedlung hindeuten. Vor allem jedoch beweist die regionale Verbreitung, daß der Höhlenbär keineswegs ausschließlich in höheren und höchsten Gebirgslagen gelebt hat. Schon im ostalpinen Raum und an seiner Grenze reichen die Fundstellen — etwa im Wiener Vororte

Kalksburg<sup>5)</sup> oder in der Bärenhöhle (Ludlloch) bei Winden am Leitha-gebirge — bis auf ca. 250 bzw. fast 200 m herab und das gesamte Verbreitungsgebiet, das sich bekanntlich von den britischen Inseln im Westen quer durch West-, Mittel- und Osteuropa bis zum Kaukasus und südwärts bis in die iberische Halbinsel, die Apenninen- und Balkanhalbinsel, ja bis nach Nordafrika hinüber erstreckte, umschließt weite Areale, die keine Hochgebirge aufzuweisen haben.

Eben diese Verbreitung zeigt jedoch ferner, daß gleich der Einschätzung als ausgesprochene oder vornehmliche Hochgebirgsform auch eine solche als typische Kaltform nicht statthaft ist. Andererseits dürfte aber auch die in letzter Zeit von ERDBRINK (33, S. 503) und PIVETEAU (34, S. 728) übernommene Auffassung STEHLINS nicht ganz das Richtige treffen, daß der Höhlenbär ein gemäßigtes Klima bevorzugte (35, S. 57 ff.). Soweit ich diesen ganzen Problemkreis heute überblicke, scheinen mir alle derartigen Bewertungen zu einseitig. Der Höhlenbär muß vielmehr ziemlich eurytherm und euryök gewesen sein und wie er bis auf die Almmatten hinaufging und in der Fjelltundra hauste (3, S. 96), so lebte er auch in Mittelgebirgslagen wie etwa bei der Mixnitzer Drachenhöhle und hier wie anderwärts wohl in bewaldeten Gebieten, gelegentlich aber auch in freierem Gelände und bald unter mehr kühlem und feuchtem, bald unter mehr warmem und trockenem Klima. Er besiedelte also alle Höhenzonen vom Hochgebirge bis ins Tiefland und die verschiedensten Biotope. Was ihm offenbar nicht zusagte, waren nur ausgesprochen warme Klimate und vielleicht — dafür hat STEHLIN, a. a. O., gewisse Argumente beigebracht — extrem-kontinentale Bedingungen.

Bei so weiter Verbreitung kann der Höhlenbär auch ernährungsbiologisch kein ausgesprochener Spezialist gewesen sein. Wohl sprechen so gewichtige Indizien wie Zahnbau und Abkautung dafür, daß Gräser einen sehr wesentlichen Bestandteil seiner Nahrung bildeten, aber daneben dürften auch Pilze, Moose, Beeren, Wurzeln, Rinde usw. auf seinem Speisezettel ebensowenig gefehlt haben wie Kerbtiere, Schnecken und andere Kleintiere oder Honig, wo es solchen gab. Sicher wurden auch Fische oder

---

<sup>5)</sup> Dieses von mir erstmals in einem Vortrage in der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien am 23. 2. 1944 erwähnte Vorkommen ist lokalgeschichtlich bemerkenswert, weil es auf Wiener Boden bisher nur wenige Funde von Höhlenbären geben dürfte. Daher seien hier einige Daten kurz festgehalten: Laut freundlicher Mitteilung von Dr. J. F. KASTNER (Wien), dem ich auch für die Vorlage der Reste zu danken habe, sind diese 1937 bei Sprengungen und Einbnungsarbeiten im Garten des Hauses Klausengasse 21, am Westhang der Kalksburger Klause zum Vorschein gekommen, in der Hauptdolomit und Leithakalk anstehen. Klüfte, Spalten oder auch richtige Höhlen mögen einst dem Höhlenbären dort eine zuzugende Behausung geboten haben. Die mir von Dr. KASTNER seinerzeit vorgelegten Reste umfaßten: 1 rechtes Maxillarfragment mit  $M^1$  und  $M^2$ , einen linken  $M_1$  und je einen rechten und linken oberen C. Alle Zähne sind tief abgekaut und typisch speläoid, die C dürften als männlich anzusprechen sein und können mit den übrigen Resten individuell zusammengehören. Es sollen damals noch weitere Höhlenbärenfunde, die KASTNER jedoch bis auf einen Eckzahn seinerzeit nicht mehr hatte aufspüren können, an der gleichen Stelle angefallen sein.

Säugerfleisch — dieses vielleicht vor allem in Form von Aas — nicht verschmäht. In diesem Sinne muß man den Höhlenbären wohl gleich seinen lebenden Verwandten zu den Allesfressern zählen; aber es überwog bei ihm die pflanzliche Kost in besonderem Grade und sie erhielt durch die bevorzugte Grasnahrung eine spezielle Note.

Was hier für den Lebensraum etwas näher ausgeführt, für die Nahrungsweise aber bloß in groben Umrissen angedeutet wurde, dürfte auch für die sonstige Lebensweise, für Bewegung, Fortpflanzung usw. gelten. Auch da wird mit gewissen Besonderheiten zu rechnen sein — auf manche wurde ja schon in der Mixnitz-Monographie (36) wie in weiteren Arbeiten durch v. SIVERS (37), BÜRL (38), THENIUS (39), EHRENBERG (40) u. a. hingewiesen — und in allen diesen Belangen wird mit gewissen örtlichen, vielleicht auch zeitlichen Sondervarianten zu rechnen sein. Insgesamt jedoch dürfte der Höhlenbär auch in seinem biologischen Verhalten den so weiten Rahmen der braunen Bären kaum überschritten und gewiß nicht gesprengt haben. Dies abschließend hervorzuheben scheint mir nicht unangebracht, weil man m. E. nur unter diesem Blickwinkel, nicht aber durch den Versuch Gegensätzlichkeiten gegenüber den heutigen braunen Bären herauszuarbeiten, ihn biologisch richtig sehen und verstehen kann. Denn trotz aller spezifischen Eigenschaften und Besonderheiten war auch der Höhlenbär — so wenigstens dünkt es mich heute — alles in allem ein brauner Bär.

#### Schriftennachweis.

- 1 EHRENBERG, K., Ein Vierteljahrhundert Paläobiologie, *Palaeobiologica* VI, Wien u. Leipzig 1938. (Vgl. auch EHRENBERG, K., 25 Jahre Paläobiologie, *Verhdlgn. Zoolog.-Botan. Ges. Wien* 86/87, 1937).
- 2 MÄGDEFRAU, K., *Paläobiologie der Pflanzen*. 3. Aufl., Jena 1956.
- 3 THENIUS, E., Über die Bedeutung der Palökologie für die Anthropologie und Urgeschichte. Theorie und Praxis d. Zusammenarbeit zw. d. anthropolog. Disziplinen — II. österr. Symposion (Wenner Gren Foundation) 1959, Horn 1961.
- 4 EHRENBERG, K., *Paläozoologie*. Wien (Springer-Verlag) 1960.
- 5 EHRENBERG, K. u. RUCKENSTEINER, E., Ber. üb. Ausgrabungen i. d. Salzofenhöhle i. Toten Gebirge. XIII. Sber. Österr. Akad. Wiss., math.-naturw. Kl., I, 170, Wien 1961.
- 6 SCHMID, E., Zur Altersstaffelung von Säugetierresten und der Frage paläolithischer Jagdbeute. *Eiszeitalter u. Gegenwart* 10, Öhringen/Württ. 1959.
- 7 EHRENBERG, K., Referat üb. d. in 6 genannte Arbeit in *Zbl. f. Geolog. u. Paläont.* 1960 II, Stuttgart.
- 8 SCHMID, E., Höhlenforschung u. Sedimentanalyse. *Schrift. Inst. Ur- u. Frühgesch. Schweiz* 13, Basel 1958.
- 9 EHRENBERG, K., Die paläontologische, prähistorische und paläoethnologische Bedeutung der Salzofenhöhle im Lichte der letzten Forschungen. *Quartär* VI, 1, Bonn, 1953.
- 10 EHRENBERG, K. u. SICKENBERG, O., Eine pleistozäne Höhlenfauna aus der Hochgebirgsregion der Ostalpen. *Palaeobiologica* II, Wien u. Leipzig 1929.
- 11 BÄCHLER, E., *Das alpine Paläolithikum der Schweiz*. Monogr. z. Ur- u. Frühgeschichte d. Schweiz II, Basel 1940.
- 12 SCHMID, E., Die  $C^{14}$ -Daten von Höhlenbärenschichten im Vergleich zur geologischen Datierung. *Jb. Schweiz. Ges. Urgesch.* 47, 1958/1959.

- 13 EHRENBERG, K., Ber. üb. Ausgrabungen i. d. Salzofenhöhle i. Toten Gebirge. X. Anz. math.-naturw. Kl. Österr. Ak. Wiss. 1959, 5, Wien.
- 14 SCHMID, E., Von den Sedimenten der Salzofenhöhle. Sber. Österr. Ak. Wiss. math.-naturw. Kl. I, 166, 1, Wien 1957.
- 15 GROSS, H., Die bisherigen Ergebnisse von C<sup>14</sup>-Messungen und paläontol. Untersuchungen für die Gliederung u. Chronologie des Eiszeitalters. Eiszeitalter u. Gegenwart IX, Öhringen/Württ. 1958.
- 16 FINK, J., Leitlinien einer österr. Quartärstratigraphie. Mitt. Geolog. Ges. Wien 53, 1960.
- 16a FINK, J., Die Gliederung des Jungpleistozäns in Österreich. Mitt. Geol. Ges. Wien 54, Wien 1962.
- 17 GROSS, H., Die geolog. Gliederung und Chronologie des Jungpleistozäns in Mitteleuropa und den angrenzenden Gebieten. Quartär 9, Bonn 1957.
- 18 GROSS, H., Das Göttweiger Interstadial... Eiszeitalter u. Gegenwart VII, Öhringen/Württ. 1957 (vgl. hierzu auch: GROSS, H., Noch einmal Riß oder Würm, ebda. X, 1960).
- 19 WOLDSTEDT, P., Die Gliederung der Würmeiszeit und die Stellung der Lösses in ihr. Eiszeitalter u. Gegenwart VII, Öhringen/Württ. 1956.
- 20 WOLDSTEDT, P., Eine neue Kurve der Würmeiszeit. Eiszeitalter u. Gegenwart IX, Öhringen/Württ. 1958.
- 21 GAMS, H., Neue Beiträge zur Vegetations- u. Klimageschichte der nord- und mitteleurop. Interglaziale. *Experientia* X/9, Basel 1954.
- 22 EHRENBERG, K., Ber. üb. Ausgrabungen i. d. Salzofenhöhle i. Toten Gebirge. VIII. Sber. Österr. Ak. Wiss., math.-naturw. Kl. I, 166, 1, Wien 1957.
- 23 EHRENBERG, K., Die urzeitlichen Fundstellen und Funde in der Salzofenhöhle, Stmk. *Archaeolog. Austriaca* 25/1959, Wien.
- 24 BÄCHLER, E., Das alpine Paläolithikum der Schweiz. *Monogr. z. Ur- u. Frühgeschichte d. Schweiz*, II, Basel 1940.
- 24a HESSE, R., Tiergeographie auf ökolog. Grundlage. Jena 1924.
- 24b WURMBRAND, D. Graf, Herren der Wildnis, Jagdfahrten im Westen Nordamerikas u. Kanadas. Berlin 1936.
- 24c HILZHEIMER, M. in Brehms Tierleben, Säugetiere 3, Leipzig u. Wien 1915.
- 25 COUTURIER, M. A. J., *L'Ours brun*. Grenoble 1954.
- 26 *Mammals of America* (in *Animals of America*), Garden city, N. Y. 1937.
- 27 KRUMBIEGEL, I., *Biologie d. Säugetiere*. I u. II, Krefeld 1954 u. 1955.
- 27a THENIUS, E., Hyänenfraßspuren a. d. Pleistozän von Kärnten. *Carinthia* II, Mitt. naturw. Ver. Kärnten, 71. bzw. 151. Jg., Klagenfurt 1961.
- 28 SCHÄFER, E., Schneemensch — oder Tibetbär. *Natur u. Volk* 8/9, 6, Frankfurt a. M. 1959.
- 29 SCHADLER, J. in EHRENBERG, K., Ber. üb. Ausgrabungen i. d. Salzofenhöhle i. Toten Gebirge. I. *Paleobiologica* VII, 4, Wien 1941.
- 30 SCHADLER, J., Über Höhlensedimente in Österreich. *Österr. Hochschulzeitung* 13, 13, Wien 1961.
- 31 MOTTI, M., Gedanken üb. Probleme d. jungpleistozänen Warmzeiten im Ostalpengebiet. *Anthropos*, Suppl. 1960, *Mammalia pleistocaenica* I, Brünn 1960.
- 32 HELLER, Fl., Das Diluvialprofil i. d. Höhle b. Tiefenellern. *Erlanger geol. Abh.* 34, Erlangen 1960.
- 33 ERDBRINK, D. P., A review of fossil and recent bears of the Old World, II, Deventer 1953.
- 34 PIVETEAU, J., *Traité de Paléontologie*, VI, 1, Paris 1961.
- 35 STEHLIN, H. G. in DUBOIS, A. † et STEHLIN, H. G., la grotte de Cotencher, station moustérienne. *Mem. Soc. paléont. Suisse*, LII—LIII, Basel 1933.
- 36 ABEL, O. u. KYRLE, G. (samt Mitarbeitern), Die Drachenhöhle bei Mixnitz. *Speläolog. Monogr.* VII—IX, Wien 1931.
- 37 SIVERS, W. v., Die Struktur der Hand- und Fußwurzel des Höhlenbären von Mixnitz. *Palaeobiologica* IV, Wien u. Leipzig 1931.

- 38 BÜRGL, H., Zur Frage der Schädelhaltung des Höhlenbären. *Palaeobiologica* V, Wien u. Leipzig 1933, sowie: Morpholog. u. funktionelle Analyse d. Wirbelsäule d. Höhlenbären I u. II, ebda. VI, Wien u. Leipzig 1938 u. VII, 1, Wien 1939.
- 39 THENIUS, E., Eine neue Rekonstruktion des Höhlenbären (*Ursus spelaeus* Ros.). — Sber. Österr. Ak. Wiss. math.-naturw. Kl. I, 160, 3—4, Wien 1951.
- 40 EHRENBERG, K., Über Höhlenbären u. Bärenhöhlen. *Vhdlgn. Zoolog.-Botan. Ges. Wien*, 95, 1955.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien. Früher: Verh. des Zoologisch-Botanischen Vereins in Wien. seit 2014 "Acta ZooBot Austria"](#)

Jahr/Year: 1962

Band/Volume: [101-102](#)

Autor(en)/Author(s): Ehrenberg Christian Gottfried

Artikel/Article: [Über Lebensweise und Lebensraum des Höhlenbären. Eine paläobiologische Studie. 18-31](#)