© Verband Österreichischer Höhlenforscher, download unter www.biologiezentrum.at

DIE HÖHLE

ZEITSCHRIFT FÜR KARST- UND HÖHLENKUNDE

Jahresbezugspreis: Österreich S 80,–
Bundesrepublik Deutschland DM 12,50
Schweiz sfr 12,–
Übriges Ausland S 90,–

Gefördert vom Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung (Wien)

Gedruckt unter Verwendung eines Zuschusses des Verbandes der deutschen Höhlen- und Karstforscher e. V.

Organ des Verbandes österreichischer Höhlenforscher / Organ des Verbandes der deutschen Höhlen- und Karstforscher e. V.

AU ISSN 0018-3091

AUS DEM INHALT:

Eine holozäne Fledermausfauna aus dem Salzburger Schacht (Bauer-Mayer) / Röntgen- und röntgenographische Untersuchungen an Fledermausmumien aus dem Salzburger Schacht (Seemann) / Die bisher in Höhlen des Dachsteinstockes nachgewiesenen rezenten wirbellosen Tiere (Gaisberger) / Über Dolomitkarst in Österreich (Pavuza-Traindl) / Tätigkeitsberichte der höhlenkundlichen Vereine Österreichs für 1982 / Karst, Höhlen, Natur- und Umweltschutz / Kurz vermerkt / Schriftenschau / Impressum

HEFT 1 34. JAHRGANG 1983

Eine holozäne Fledermausfauna aus dem Salzburger Schacht (Kat.-Nr. 1339/69) im Untersberg

Von Kurt Bauer und Anton Mayer (Wien)

Der Salzburger Schacht, dessen Eingang in 1790 m NN etwas unter dem Salzburger Hochthron liegt, wurde 1923 entdeckt und seit 1935 durch Gustave Abel und Mitarbeiter und die Folgegeneration im Landesverein für Höhlenkunde in Salzburg erforscht. Im Salzburger Höhlenbuch (Klappacher & Mais 1975) wurden noch eine gelotete Tiefe von 200 m und eine Gesamtlänge von 220 m angegeben. Seither hat sich das Bild gewaltig verändert. Da damit gleichzeitig die Fundumstände des nachfolgend behandelten Materials anschaulich gemacht werden, lassen wir am besten die Sammler zu Wort kommen:

„Der Salzburger Schacht weist in 450 Meter Tiefe = rund 1400 Meter Seehöhe ein bis jetzt auf 3 km Länge vermessenes Horizontalsystem auf. Im Nordteil des Systems treten riesige Klüfte mit Mylonitzonen und Salzausblühungen hallenbildend in Erscheinung. Hier konnten wir auf größere Areale verstreut Hunderte und Tausende Fledermausmumien finden; ... Soweit wir sehen konnten, handelt es sich um ganz verschiedene Arten. Ganze Halden von getrocknetem Guano und knochendurchsetzte Lehmbänke bilden weitere Beweise für die

© Verband Österreichischer Höhlenforscher, download unter www.biologiezentrum.at

Arten	1978	79/1	79/2	79/3	79/4	79/5	1980	Skelettfunde	Summe
Rh.hipposideros	1	–	–	–	–	–	–	–	1
M.myotis	–	–	–	–	–	1	–	–	1
M.bechsteini	–	2	4	4	4	–	4*	*+ 1 Scapula	19
M.nattereri	–	–	–	2	–	–	1	–	3
M.emarginatus	–	–	–	–	–	–	1	–	1
M.mystacinus	3	4	–	1	1	–	4*	*+ 1 Calv.Rest	14
M.brandti	–	3	4	3	1	–	1	–	12
P.auritus	1	1	2	5	–	–	–	–	9
B.barbastellus	–	–	–	–	–	–	1	–	1
	5	10	10	15	6	1	12	2	61

Tabelle 1: Fledermausmumien aus dem Salzburger Schacht – Verteilung auf die einzelnen Proben

Existenz ehemals großer Fledermauskolonien. Bis jetzt konnten wir nur ein einziges lebendes Tier entdecken!" (Walter Klappacher und Harald Knapczyk, briefl. 2. 2. 1978)

Diesem ersten Schreiben war eine Probe von 4 respektive 5 Mumien beigegeben, die bemerkenswert gut erhalten waren, beim Versuch, die Skelette freizu präparieren aber teilweise entkalkt schienen und naß entsprechend stark schrumpften. Eine erbetene größere Materialprobe im Jahre 1979 umfaßte die unter 79/1 bis 79/5 zusammengefaßten Posten, insgesamt 42 Mumien. Mit der Bestätigung unseres vorläufigen Befundes vom 22. Januar 1980 erhielten wir eine letzte kleine Probe von 12 Mumien. Den anhaftenden Substratresten konnten ein fragmentarisches Calvarium von M. mystacinus und eine Scapula von M. bechsteini entnommen werden, so daß insgesamt die in Tabelle 1 aufgeführten 61 Individuen belegt sind. Da die mit dem vorläufigen Befund angeregten Aufsammlungen bisher nicht erfolgt sind und uns jedenfalls kein weiteres Material erreicht hat, halten wir die Bekanntgabe der vorliegenden Stichproben für angezeigt, auch wenn sie bei der Ausdehnung der Fundstätte, bei der Breite der ökologischen Bedingungen und bei dem unter Umständen sehr bedeutenden Ablagerungszeitraum sicher nicht als repräsentativ gelten können. Wie stark sich der letzte oder die beiden letzten Faktor(en) auszuwirken vermögen, macht eine im Anschluß behandelte kleine Probe von 4 Mumien aus dem nahegelegenen Komplex Gamslöcher-Kolowrathöhle (Kat.-Nr. 1339/1+2) deutlich, die zwei aus dem Salzburger Schacht bisher nicht vorliegende Arten aufweist.

Funde und Fundumstände im Salzburger Schacht

Die vorliegenden Mumien sind zum einen Teil sehr gut erhalten und wirken zunächst wie rezente, in Schlafstellung eingetrocknete Kadaver; ein anderer Teil ist bis einschließlich Körperintegument und Flughaut vollständig, aber ohne Behaarung, und ein dritter Teil zeigt alle Stufen des Verfalls. Mumien vor allem der zweiten und dritten Kategorie zeigen oft ± umfangreiche, oft zu kleinen Ringen oder Rosetten von 1(–3) mm Durchmesser angeordnete weiße mineralische Ausblühungen. Einzeln können sich diese überall finden, in erster

© Verband Österreichischer Höhlenforscher, download unter www.biologiezentrum.at

Linie (und oft dicht gereiht) treten sie aber an Stellen auf, an denen das Skelett ± direkt unter der Haut liegt: über Mittelhandknochen, Unterarm, Ober- und Unterschenkel, Schwanz- und Rückenwirbelsäule und auch am Schädel. Die Gruppen lassen sich nur grob gegeneinander abgrenzen und sind auch in sich nicht einheitlich. Die besterhaltenen Mumien zeigen arttypische Fellfärbung, Haarstruktur und (z. B. bei M. mystacinus) den bezeichnenden Spitzenglanz. Andere wirken etwas verblaßt und/oder wie beim Foxing (rost)bräunlich verfärbt. In einzelnen Fällen fehlen die distalen Abschnitte der Grannenhaare. Die Auflösung der Mumien setzt oft an den in der Ruhestellung vorgestreckten Handgelenken ein, so daß nach Verlust der kleinen Handwurzelknochen und des Daumens die nach wie vor von der Flughaut zusammengehaltenen Metacarpalia und der Radius dort pinselförmig auseinanderklaffen. Aus diesem Grunde ist auch an vielen sonst noch vollständigen Stücken die Unterarmlänge nur ohne Handwurzel („UA¯") abnehmbar. Aufgesammelt wurden bisher nur Mumien. Daß der Verfall stellenweise aber bis zur Auflösung in die einzelnen Skelettelemente fortschreitet, machen die Zufallsfunde in dem spärlichen Begleitmüll der Probe 1980 deutlich, der überdies durch 5(—15) mm lange faserig strukturierte und etwas seidig glänzende Kristallnadeln auffällt. Die größte dieser Nadeln sitzt, einer Eisauspressung ähnlich, senkrecht einem Tonplättchen vom Höhlenboden auf. Nach Mitteilung unseres Kollegen Dr. R. Seemann handelt es sich bei diesen Nadeln wie bei den Ausblühungen an den Mumien um Gips (Seemann 1983).

Wie erwähnt, zeigen auch gut erhalten wirkende Mumien bei nasser Präparation so starke Schrumpfung und Verformung, daß diese nicht angewandt werden kann. Einzelne Körper lassen erkennen, daß Nässeschäden ähnlicher Art auch am natürlichen Fundort eintreten können. Die Unterarmmaße einzelner Stücke liegen entsprechend auch deutlich unterhalb der unteren Variationsgrenze der jeweiligen Art bzw. deren ostalpiner Population. Im Vergleich mit Meßserien wird deutlich, daß nicht nur die erkennbar geschädigten Mumien geschrumpft sind, sondern daß dieser Prozeß auch die anscheinend normalen Mumien nicht ganz unbeeinflußt gelassen hat. Die Tatsache, daß die Verschiebung der Grenz- und Mittelwerte bei der kleinsten Art M. mystacinus (und der einzigen Kleinen Hufeisennase Rhinolophus hipposideros) am stärksten und bei der größten M. bechsteini (wie dem einen Mausohr M. myotis) am geringsten ist (siehe Tab. 3), deutet eine Korrelation mit der Grazilität bzw. Robustheit der Armskelette an, doch sind die Proben für eine verläßliche Aussage nicht groß genug.

Die abgesehen von Schrumpfung und dadurch bedingter Deformation gute Erhaltung der häutigen Strukturen macht in vielen Fällen eine Bestimmung an Hand von Fellstruktur und -färbung, Ohr- und Tragusform möglich. Zwei der drei nachgewiesenen Fransenfledermäuse Myotis nattereri zeigen noch die charakteristische Saumbehaarung der Interfemoralmembran. Schwierigkeiten ergeben sich vor allem dort, wo auf osteologische und/oder odontologische Merkmale zurückgegriffen werden muß. Die Zähne, ganz besonders die kegelförmigen Canini und Prämolaren, sind manchmal auch an vollständigen

© Verband Österreichischer Höhlenforscher, download unter www.biologiezentrum.at

	UA⁻				UA⁺			
	n	M			n	M		
Rh.hipposideros	1	35,4			1	36,1		
M.myotis	1	67,5			–	–		
M.bechsteini	18	41,86	± 0,97	40,1 - 43,7	10	42,38	±1,18	40,7 - 44,6
M.nattereri	3	38,87	± 1,16	37,8 - 40,1	–	–		
M.emarginatus	1	35,8				–	–	
M.mystacinus	13	31,35	± 1,23	29,6 - 33,3	11	31,89	±1,32	30,0 - 34,0
M.brandti	11	33,64	± 0,86	32,3 - 35,0	6	34,73	±0,66	34,0 - 35,6
P.auritus	9	38,29	± 1,05	36,6 - 39,6	9	38,84	±1,06	37,2 - 40,0
B.barbastellus	1	37,8			1	38,6		

Tabelle 2: Unterarmlängen in Millimetern

Schädeln abgebrochen und noch öfter strahlig der Länge nach zersprungen, Details der Molarenkronen wegen einzelner Sprünge oder kleiner Ausblühungen manchmal nicht mit Sicherheit auszumachen. Dank der Kombination aller erwähnten Merkmale und unter Zuhilfenahme von Vergleichsmaterial konnten bei der endgültigen Bestimmung jedoch alle 61 Individuen artlich zugeordnet werden. Mit gewisser Unsicherheit behaftet bleibt bis zur Gesamtrevision der österreichischen Bartfledermäuse Myotis mystacinus und brandti allenfalls die Abgrenzung dieser beiden auch an vollständigem rezentem Material oft schwer zu trennenden Doppelgängerarten. Neun zur Kontrolle frei präparierte Schädel kritischer Stücke bestätigen jedoch die ursprüngliche Bestimmung der Mumie. Bei der unbefriedigenden Erhaltung der Zähne erwies sich dabei die Länge der Oberkieferzahnreihe als besonders hilfreich und von der Skelettschrumpfung nicht oder kaum betroffen. Der ungewöhnliche und auf besondere edaphische, hydrologische und/oder klimatologische Bedingungen zurückzuführende Zustand der vorliegenden Fledermausreste veranlaßte uns,

Art/Art der Messung		Salzburger Schacht			Vergleichsserie rezent			
		n	M	Spanne	n	M	Spanne	Quelle
Rh.hipposideros	UA⁺	(1)	36,1	–	30 ♂♂	39,0	37,0 - 41,7	Bauer (1958)
					11 ♀♀	40,3	39,6 - 41,8	Bauer (1958)
M.mystacinus	UA⁻	13	31,35	29,6 - 33,3	29 ♀♀	33,2	31,6 - 35,0	Gauckler & Kraus 1970
M.mystacinus	UA⁺	11	31,89	30,0 - 34,0	26	34,0	32,0 - 35,4	Hanák 1965
					159	34,25	31,0 - 37,0	Hanák 1971
M.brandti	UA⁻	11	33,64	32,3 - 35,0	34	34,1	31,9 - 37,5	Gauckler & Kraus 1970
M.brandti	UA⁺	6	34,73	34,0 - 35,6	18	35,5	33,0 - 38,0	Hanák 1965
					47	35,25	33,2 - 37,7	Hanák 1971
P.auritus	UA⁺	9	38,84	37,2 - 40,0	95	39,95	36,8 - 43,0	Hůrka 1971
M.bechsteini	UA⁺	10	42,38	40,7 - 44,6	27	42,66	41,0 - 45,0	Hanák & Hanzák 1957 Sklenář 1981

Tabelle 3: Vergleich von Maßen bei den Funden aus dem Salzburger Schacht und rezenten Funden

© Verband Österreichischer Höhlenforscher, download unter www.biologiezentrum.at

eine Auswahlprobe von vier M. bechsteini-Mumien unserem Kollegen Seemann zur Untersuchung vorzulegen, der seinerseits noch Röntgenologenhilfe bei Dr. Herbert Kritscher von der Anthropologischen Abteilung des Naturhistorischen Museums in Anspruch nahm. Über das Ergebnis dieser mineralogischen Untersuchung wird in einem eigenen Aufsatz berichtet (Seemann 1983).

Die Fauna

Die Herkunft der Mumien der Proben 1978, 1979/3 und 1980 ist innerhalb des Höhlensystems nicht näher lokalisiert, die Proben 1979/2, 1979/4 und 1979/5 kommen aus dem Allendedom; 1979/1 trägt den Vermerk „Mumienkonzentration". Insgesamt liegen 9 Arten vor, über deren Häufigkeit und Verteilung auf die einzelnen Aufsammlungen Tabelle 1 Aufschluß gibt. In Tabelle 2 wurden die gewonnenen Meßwerte für die Unterarmlänge ohne bzw. mit Handwurzel (UA^-/UA^+) zusammengestellt. Tabelle 3 stellt die entsprechenden UA-Werte der vier häufigsten Arten entsprechenden mitteleuropäischen Vergleichsdaten gegenüber.

Von den nachgewiesenen 9 Arten sind 8 als rezente Glieder der Salzburger Landesfauna nachgewiesen (Bauer & Spitzenberger 1983), manche, wie die Wimperfledermaus Myotis emarginatus, freilich nur durch einen Einzelfund oder wie die Bechsteinfledermaus Myotis bechsteini nur unzulänglich dokumentiert. Erstmals festgestellt ist mit den Proben aus dem Salzburger Schacht die Große Bartfledermaus Myotis brandti, die bei gründlicherer Kenntnis der Fledermäuse Salzburgs aber auch noch lebend erwartet werden darf. An 4 bzw. 5 Schädeln der Kleinen und Großen Bartfledermaus wurden obere Zahnreihenlängen C^1—M^3 gemessen: M. mystacinus 4,9—5,05, $M_4$4,99±0,06, M. brandti 5, 35—5,5, M_5 5,43±0,07 mm.

Zu Ökologie und Alter des Fledermausvorkommens im Salzburger Schacht

Der eingangs zitierte Hinweis auf eine frühere Existenz großer Fledermauskolonien ist eine Fehldeutung des reichen Mumienfundes. Auch die vermeintlichen Guanohalden bedürfen noch kritischer Untersuchung. Uns lagen weder Guanoproben noch Aufsammlungen aus dem knochendurchsetzten Höhlenlehm vor. Von den in den untersuchten Mumienproben vertretenen Arten pflanzen sich allein Myotis emarginatus und allenfalls noch Myotis myotis, allerdings nicht in Mitteleuropa, sondern nur im Süden des Areals, auch in Höhlen fort. Die Mumien stammen wohl ausnahmslos von Wintergästen, womit gut in Einklang steht, daß in den Stichproben ausnahmslos erwachsene Individuen mit abgeschlossenem Langknochenwachstum vorliegen. Aus der Zahl der Mumien auf besonders große Winterpopulationen zu schließen ist kaum zulässig, solange keine Aussage über die Dauer des Depositionszeitraumes gemacht werden kann.

© Verband Österreichischer Höhlenforscher, download unter www.biologiezentrum.at

In der faunistischen Zusammensetzung fallen (vorerst) das spärliche Auftreten von Barbastella barbastellus und das Fehlen mehrerer gegenwärtig in Höhlen in 1400–1800 m Höhe nicht ganz seltener Arten wie Eptesicus nilssoni und Vespertilio murinus auf. Noch auffälliger, da kaum mehr zufallsbedingt, ist das Vorherrschen von Myotis bechsteini, die allein 30% der Individuen der Gesamtprobe stellt. Die Bechsteinfledermaus ist gegenwärtig eine seltene Art tieferer Lagen. Die höchsten Lebendfunde in den Ostalpen kommen aus Quartieren in 800–1000 (1 mal 1160) m NN. In der Zeit des holozänen Klimaoptimums dagegen stieg diese „Leitform von Interglazialfaunen" in österreichischen Höhlen bis in 1800 m NN auf (Bauer & Walter 1977, Bauer 1978, Bauer u. a. 1979). Ähnlich wie für die u. a. von Abel (1960) erwähnten vermeintlich interglazialen oder mittelalterlichen „Fledermausfriedhöfe", aus der Eisriesenwelt und anderen Großhöhlen in ähnlicher Höhenlage mit einer von M. bechsteini dominierten artenreichen „Myotis-Fauna" wird man auch für die Mumienanhäufung im Salzburger Schacht bis zum Vorliegen exakter Meßdaten wärmezeitliches Alter (und entsprechend einen unter Umständen mehrfach unterbrochenen Depositionszeitraum von mehreren Jahrtausenden) anzunehmen haben. Nach den gut gesicherten Befunden zur postpleistozänen Vegetationsgeschichte und Waldgrenzdynamik des Gebietes (z. B. Mayer 1965, 1966, Köstler & Mayer 1970, Kral 1971, 1979) wird dafür die Zeitspanne Atlantikum – Subboreal – Jüngeres Subatlantikum, d. h. die Pollenzonen VII–X(a), etwa vom Neolithikum bis ins Frühmittelalter in Betracht kommen.

Reste aus dem System Gamslöcher – Kolowrathöhle/Untersberg

Mit dem Material aus dem Salzburger Schacht wurde eine kleine, im August 1979 gesammelte Probe aus den beiden miteinander in Verbindung stehenden Höhlen übermittelt, die ihre Tagöffnungen in 1391 bzw. 1450 m NN haben. Vertreten sind 3 Fledermausarten, darunter die rezent in dieser Höhenlage erwartete Mopsfledermaus Barbastella barbastellus in 2 Individuen (UA^{-} 38,6 mm) und die Nordische Fledermaus Eptesicus nilssoni ($UA^{-/+}$ 40,0/ 40,7 mm). Wie die beiden Mopsfledermäuse ist diese Mumie in schlechtem Zustand und unvollständig, doch zeigt das Rückenfell, wo vorhanden, noch den bezeichnenden (blassen) Goldglanz. Durch eine weitere Mumie ist die Breitflügelfledermaus Eptesicus serotinus vertreten. Diese Art gehört zu den weitestverbreiteten österreichischen Fledermäusen, scheint aus Salzburg aber bisher nicht gemeldet. Die Fundlage ist für E. serotinus bemerkenswert hoch. Während die drei erstgenannten Mumien aus anderen alpinen Höhlen geläufige Verfallsstadien repräsentieren, ähnelt diese etwas den Mumien aus dem Salzburger Schacht. Das Rückenfell ist bis auf einen proximalen Anteil von etwa 1 mm Tiefe abgetragen, Extremitäten, Flughäute und Kopf tragen Ausblühungen. Teile des Hinterkörpers sind überdies locker von einem gelbbräunlichen undurchsichtigen Film bedeckt, der an eine eingetrocknete Algenhaut erinnert und sich an keiner der Mumien aus dem Salzburger Schacht findet.

© Verband Österreichischer Höhlenforscher, download unter www.biologiezentrum.at

Während die Reste der beiden anderen Arten sicher rezenten Ursprungs sind, könnte dieses Stück altersmäßig auch zu der Fauna aus dem Salzburger Schacht vermitteln. Eine mit diesen 4 Mumien aufgesammelte und übermittelte Losungsprobe kann einem Marder und nach Fundort und Lage wohl dem Baummarder Martes martes zugeschrieben werden.

Dank und Ausblick

Wir danken den Herren W. Klappacher und H. Knapczyk vom Landesverein für Höhlenkunde in Salzburg für die Aufsammlung und Übermittlung des interessanten Materials und unseren Kollegen Dr. R. Seemann und Dr. H. Kritscher für Untersuchungen, die die Interpretation erleichtert haben (vgl. die Ausführungen von R. Seemann im Anhang). Angesichts der offengebliebenen Fragen ist dringend zu wünschen, daß die Forschungen im Salzburger Schacht fortgesetzt werden. Wenn wir unsere bisher nur in Form vorläufiger Berichte den Sammlern übermittelten Befunde in dieser Form veröffentlichen, dann in der Hoffnung, Interesse für eine eingehendere biospeläologische Bearbeitung zu wecken. Die vorliegenden Stichproben geben voraussichtlich noch kein vollständiges Bild der Fauna. Guano und knochendurchsetzte Höhlensedimente liegen noch nicht einmal in Materialproben vor. Vor allem aber könnte größeres Mumienmaterial eine Reihe grundsätzlicher Fragen der Beantwortung näher bringen. U. a. bestünde damit gewisse Aussicht auf Fixierung des genauen Alters. Während normale Knochenfunde wegen der leichten Austauschbarkeit der Ca_{14}-Ionen kein sehr geeignetes Datierungsmittel sind und die Skelettreste aus dem Salzburger Schacht entsprechend noch weniger ein brauchbares Resultat erwarten lassen, könnten die Mumien noch hinreichend viel desfür die Radiokarbondatierung besondes gut geeigneten Collagens enthalten. Das je nach Materialeignung und Apparatur mit (100—)200—500(—1000) g angegebene erforderliche Ausgangsmaterial (Ralph 1971, Tite 1972, Michels 1973, entsprechend etwa gleich vieler Mumien) ließe sich an einer derart reichen Fundstelle evtl. sammeln.

Literatur:

Abel, G. (1960): 24 Jahre Beringung von Fledermäusen im Lande Salzburg. Bonn. Zool. Beitr. 11, Sonderh., 25—32.

Bauer, K. (1958): Die Fledermäuse des Linzer Gebietes und Oberösterreichs. Naturkdl. Jahrb. Linz 1958, 307—323.

Bauer, K. (1978): Holozäne Säugetierfunde im Höhlengebiet von Hirschek und Traweng (Tauplitzalm, Steiermark). Die Höhle *29*, 57—61.

© Verband Österreichischer Höhlenforscher, download unter www.biologiezentrum.at

Bauer, K., Baar, A., Mayer, A., und Wirth, J. (1979): Die wirbeltierfaunistische Durchforschung der Höhlen Österreichs — 15 Jahre Biospeläologische Arbeitsgemeinschaft an der Säugetiersammlung des Naturhistorischen Museums. In: *O. Schultz, R. Seemann und H. Mrkos* (Eds.): Höhlenforschung in Österreich. Veröff. a. d. Naturhist. Mus. Wien, N. F. *17*, 77—86.

Bauer, K., und Spitzenberger, F. (1983): Rote Liste seltener und gefährdeter Tierarten Österreichs. Mammalia: Chiroptera. In: J. Gepp (Ed.): Rote Liste bedrohter Tiere Österreichs. Bundesministerium für Gesundheit und Umweltschutz, im Druck.

Bauer, K., und Walter, W. (1977): Bechsteinfledermaus (Myotis bechsteini) und Kleinabendsegler (Nyctalus leisleri), zwei bemerkenswerte Arten der steirischen Säugetierfauna. Mitt. Abt. Zool. Landesmuseum Joanneum Graz *6*, 1—8.

Gauckler, A., und Kraus, M. (1970): Kennzeichen und Verbreitung von Myotis brandti (Eversman, 1845). Z. Säugetierkde. *35*, 113—124.

Hanák, V. (1965): Zur Systematik der Bartfledermaus Myotis mystacinus Kuhl, 1819 und über das Vorkommen von Myotis ikonnikovi Ognev, 1912 in Europa. Věst. Čs. spol. zool. *29*, 353—367.

Hanák, V. (1971): Myotis brandtii (Eversmann, 1845) (Vespertilionidae, Chiroptera) in der Tschechoslowakei. Věst. Čs. spol. zool. *35*, 175—185.

Hanák, V., und Hanzák, J. (1975): Bemerkungen zur Verbreitung und Biologie der Bechsteins Fledermaus in der ČSR. Čas. Nár. Mus. odd. přír. *124*, 18—22.

Hůrka, L. (1971): Zur Verbreitung und Ökologie der Fledermäuse der Gattung Plecotus (Mammalia, Chiroptera) in Westböhmen. Folia Mus. rer. nat. Bohemiae occid., Zool. *1*, 1—25.

Klappacher, W., und Mais, K. (1975): Salzburger Höhlenbuch, Band 1, Wiss. Beih. z. Zeitschr. „Die Höhle" *23*.

Köstler, J. N., und Mayer, H. (1970): Waldgrenzen im Berchtesgadener Land. Jahrb. Ver. Schutz Alpenpfl. u. -tiere *35*, 1—35.

Kral, F. (1971): Pollenanalytische Untersuchungen zur Waldgeschichte des Dachsteinmassivs. Veröff. Inst. Waldbau a. d. Hochschule f. Bodenkultur in Wien.

Kral, F. (1979): Spät- und postglaziale Waldgeschichte der Alpen auf Grund der bisherigen Pollenanalysen. Veröff. Inst. Waldbau a. d. Univ. f. Bodenkultur in Wien.

Mayer, H. (1965): Zur Waldgeschichte des Steinernen Meeres (Naturschutzgebiet Königssee). Jahrb. Ver. Schutz Alpenpfl. u. -tiere *30*, 1—20.

Mayer, H. (1966): Waldgeschichte des Berchtesgadener Landes (Salzburger Kalkalpen). Forstwiss. Forschungen, Beih. z. Forstwiss. Centralbl. *22*.

Michels, J. W. (1973): Dating methods in Archaeology. Seminar Press, New York, San Francisco and London.

Ralph, E. K. (1971): Carbon-14 Dating. In: H. N. Michael und E. K. Ralph (Eds.): Dating techniques for the Archaeologist. Mass. Inst. Techn., 1—48.

Seemann, R. (1983): Röntgen- und röntgenographische Untersuchungen an Fledermausmumien aus dem Salzburger Schacht (Untersberg). „Die Höhle", *34*, 1: 9—10.

Sklenář, J. (1981): Nález Kolonie Netopýra Velkouchéno (Myotis bechsteini) v Nízkých Tatrách. Biológia *36*, 1057—1059.

Tite, M. S. (1972): Methods of Physical Examination in Archaeology. Seminar Press, London and New York.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Die Höhle

Jahr/Year: 1983

Band/Volume: 034

Autor(en)/Author(s): Bauer Kurt Max, Mayer Anton

Artikel/Article: Eine holozäne Fledermausfauna aus dem Salzburger Schacht (Kat.-Nr. 1339/69) im Untersberg 1-8