

Die Bockhöhle bei Peggau in der Steiermark •Grabung 1997•

**Eine interdisziplinäre Untersuchung und deren
Forschungsergebnisse in Zusammenarbeit mit
dem Landesmuseum Joanneum in Graz,
der Karl-Franzens-Universität in Graz,
der Geologischen Bundesanstalt und
dem Naturhistorischen Museum in Wien**

Heinrich KUSCH (Projektleiter)

Paläolithische Höhlenfundplätze im Raume Peggau und Umgebung, Steiermark

Heinrich KUSCH

Mit 6 Abbildungen und 2 Tabellen

Zu den ältesten Siedlungsgebieten von Österreich zählt zweifelsohne der Raum Peggau und seine nähere Umgebung (Abb. 1). Von den 304 heute registrierten Höhlen, die sich hier beiderseits des Murverlaufes an den Berghängen und in den Seitentälern des Murtales befinden, wurden seit dem Jahre 1837 in rund 9 % der Höhlen periodisch archäologische Aufsammlungen und Grabungen durchgeführt. Tausende Funde belegen heute die Anwesenheit des Menschen vom Jungacheuléen bis in die Neuzeit. Aus rund 14 der derzeit 34 bekannten Fundhöhlen konnten Stein- und Knochenwerkzeuge der Altsteinzeit (Paläolithikum) geborgen werden. Stratigraphisch und techno- bzw. typologisch einigermaßen gesichert sind diese Funde jedoch nur aus sechs, unter Denkmalschutz stehenden Höhlen und zwar:

Bockhöhle (Kat. Nr. 2836/163) auf der Tanneben
Große Badlhöhle (Kat.Nr. 2836/17) im Badlgraben
Lurgrotte Peggau (Kat.Nr. 2836/1) im Murtal
Repolsthöhle (Kat.Nr. 2837/1) im Badlgraben
Tropfsteinhöhle (Kat.Nr. 2784/3) auf dem Kugelstein
Tunnelhöhle (Kat.Nr. 2784/2) auf dem Kugelstein.

Das Alter der derzeit bekannten Funde ist recht unterschiedlich und reicht vom Jungacheuléen bis ins Magdalénien, umspannt also einen Zeitraum von mehr als 210.000 Jahren. Die ältesten Funde stammen aus der Repolsthöhle. Ihr Alter wurde durch die Datierung fossiler Höhlenbärenreste (Knochen) aus den Kulturschichten der Höhle gestützt (Tab. 1). Die Untersuchungen mittels U/Th - Isotopenanalyse erfolgten durch Mebus A. Geyh vom Niedersächsischen Landesamt für Bodenforschung in Hannover (BRD) im Jahre 1996 im Rahmen der Grabungsrevision von 1947 bis 1955 (Leitung: G. Fuchs 1997)¹.

¹ siehe GEYH, Mebus A. (1997), 22-24.

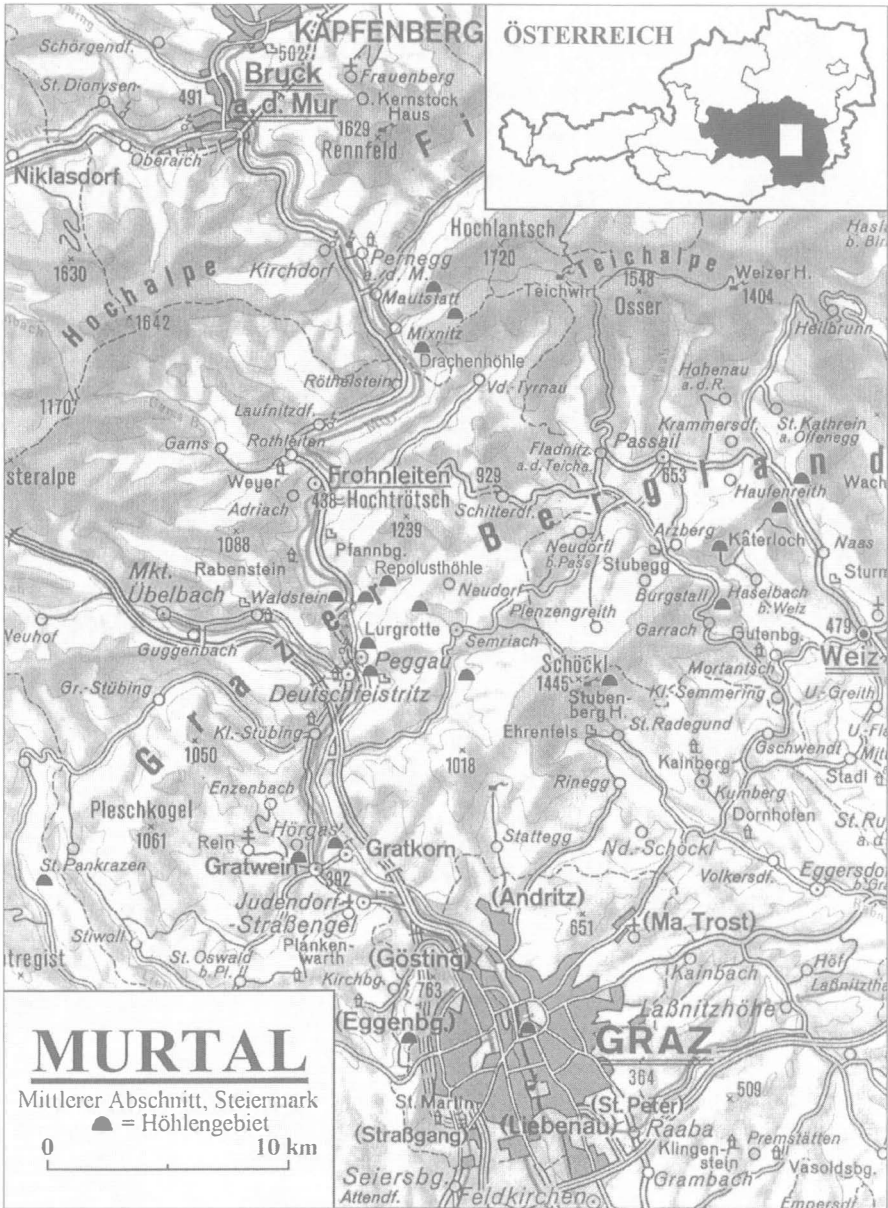
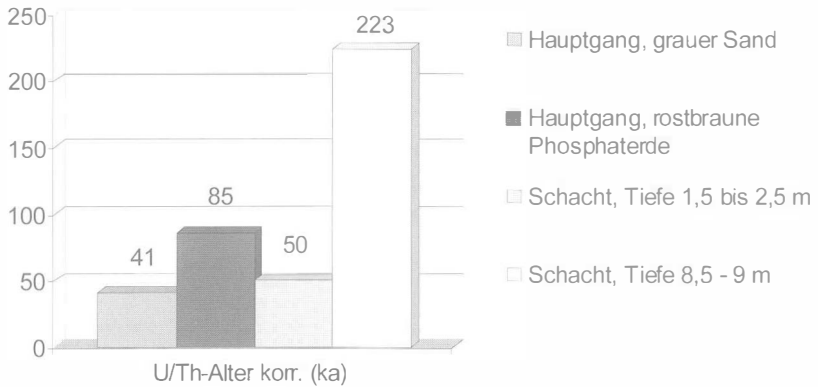


Abb. 1: Übersicht der Höhlengebiete im Grazer Bergland, im Zentrum der Karte liegt der Abschnitt des Peggauer Gebietes.

Die Resultate bestätigen indirekt das schon lange vermutete Alter zumindest eines Teiles des archäologischen Fundinventars, das bei den Altgrabungen in der Höhle gefunden wurde.



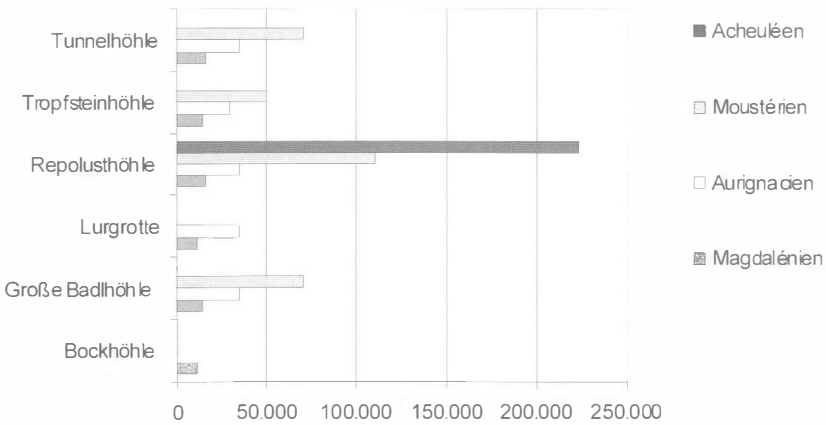
Tab. 1: Vereinfachte Darstellung der U/Th-Altersbestimmung (ka) des fossilen Knochenmaterials (Probe Uh 1265 bis Uh 1268) aus der Repolusthöhle (Kat.Nr. 2837/1) im Badlgraben bei Peggau.

Als wesentlich jünger erwiesen sich die techno- und typologisch einwandfrei zuweisbaren Knochengeräte aus der Großen Badlhöhle im Badlgraben bei Peggau. Hier ist es vor allem die 1837 gefundene Lautscher-Knochen spitze, die ins Aurignacien (ca. 35.000 bis 29.000 BP) datiert wurde und zeitlich mit anderen Knochenspitzenfragmenten und auch später entdeckten Stücken, beispielsweise der im Jahre 1968 gefundenen Knochenpfeife (?) aus der Löwenhalle, korrespondieren kann. Ein Teil der Silex- und Quarzartefakte aus dieser Höhle wurden dem Abschnitt des Moustérien (ca. 130.000 bis 35.000 BP) zugeordnet.

Einige moustérienzeitliche Steinwerkzeuge wurden auch in der Lurgrotte bei Peggau, der Tropfsteinhöhle und der Tunnelhöhle am Kugelstein gefunden, jedoch ist auch in diesen Fällen die stratigraphische Zuweisung, bedingt durch die teilweise fehlenden Aufzeichnungen der Altgrabungen, nicht eindeutig belegbar. Von 1986 bis 1990 in der Tropfstein- und Tunnelhöhle unter der örtlichen Leitung von Florian Fladerer und Gerald Fuchs durchgeführte Sondierungsgrabungen bestätigten teilweise die Resultate der Altgrabungen und erbrachten wesentliche neue Erkenntnisse in bezug auf das mögliche Alter der Funde und die Stratigraphie der Kulturschichten.

Aus dem Zeitabschnitt des Magdalénien (ca. 18.000 bis 10.000 BP) sind aus der Tropfsteinhöhle, der Tunnelhöhle, der Repolusthöhle (?) und der Großen Badlhöhle (?) Einzelfunde bekannt, deren zeitliche Zuweisung vor

allein auf dem typologischen Vergleich und der technischen Fertigung (Technologie) der Steinwerkzeuge beruht. Das Fundinventar der Altgrabungen aus den oben genannten Höhlen ist - bis auf wenige Ausnahmen - stratigraphisch nicht abgesichert. Die Datierung der jüngsten paläolithischen Funde aus der Bockhöhle wurde erst durch die Bearbeitung des Knochenmaterials, das am Fundort im Verlauf der Grabung 1997 geborgen wurde, ermöglicht. Es handelt sich bei den drei Rückenmessern und der Dreieckspitze aus Hornstein um Relikte aus dem Magdalénien V-VI mit einem Alter von etwa 11.000 ± 1.000 Jahren. Obwohl die derzeit bekannten Altfunde aus den Höhlen bei Peggau nur bedingt in einen korrekten zeitlichen Rahmen einzureihen sind, liefern sie dennoch genügend Anhaltspunkte, die ihre Bedeutung hervorheben (Tab. 2).



Tab. 2: Zeitliche Abfolge (BP) des derzeit bekannten archäologischen Fundinventars aus den oben angeführten Höhlen im Raum Peggau und Umgebung.

Beabsichtigterweise wurden die Zeitabschnitte Gravettien und Solutréen nicht in das Diagramm aufgenommen, da derzeit bei den Altfunden kein einwandfrei datiertes Material aus diesen Epochen bekannt ist.

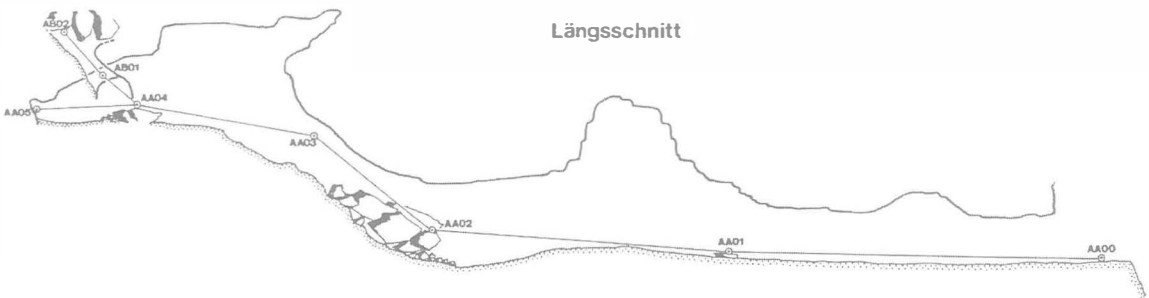
Forschungsgeschichte

Laut Berichten aus dem 19. Jahrhundert wurde die Badelhöhle (Große Badlhöhle) im Jahre 1827 vom damaligen Besitzer der Höhle Ferdinand Thinnfeld wiederentdeckt. Es kann allerdings angenommen werden, daß sie der einheimischen Bevölkerung sehr wohl bekannt war. 10 Jahre später erfolgten Grabungsarbeiten, deren Zielsetzung die Bergung von fossilem

Knochenmaterial war. Thinnfeld und dessen Schwager, der k.k. Hofrath Wilhelm Ritter von Haidinger, führten die Arbeiten durch, über die Franz Unger, Professor am Landesmuseum Joanneum, im Jahre 1838 berichtete. Bei diesen Ausgrabungen wurden die „Lautscher-Knochenspitze“ und andere Knochengeräte gefunden. Sie wurden jedoch nicht als solche erkannt, sondern gelangten als Kuriosa in die Sammlungen des Museums. Erst Jahrzehnte später wurden die Stücke als vom Menschen bearbeitet erkannt und von Karl Peters entsprechend publiziert. Die nächsten Ausgrabungen führte der spätere Landeshauptmann der Steiermark, Gundaker Graf Wurmbbrand, im Jahre 1870 durch. Auch er fand bearbeitete Knochen in dieser Höhle. In den nachfolgenden Jahren wurde die Höhle noch einige Male von Ausgräbern aufgesucht, die ihre Funde beim Landesmuseum abliefern.

Vom Februar bis März 1917 grub Walter Schmid, Archäologe und Prähistoriker am Landesmuseum Joanneum, im Portalbereich der Höhle und fand prähistorische Keramik, die teilweise mit geometrischen Ornamenten versehen war. In den Jahren 1918 bis 1919 wurde von der Steiermärkischen Landesregierung im Rahmen der Höhlendüngeraktion in der Großen Badlhöhle Phosphaterde abgebaut. Dabei dürfte ein heute unbekannter Anteil archäologischer Funde dieser Höhle vernichtet worden sein, zumal diese Arbeiten nicht von Archäologen bzw. Prähistorikern überwacht wurden. Nachgrabungen erfolgten in den Jahren 1951 und 1952 durch Maria Mottl, die dabei alt- und jungsteinzeitliches Material barg. Rund ein Jahrzehnt später, im Jahre 1961, wurde von K. Hofer eine Probegrabung durchgeführt und im Jahre 1968 vom Verfasser in der Löwenhalle eine fossile Knochenpfeife gefunden. Die jüngsten Funde stammen aus dem Jahre 1984 und wurden im Rahmen der Aushubarbeiten für die Absperrung der Höhle sichergestellt.

Der auf der rechten Muruferseite, rund zwei Kilometer von der Ortschaft Peggau entfernt liegende Kugelstein bildet im Murtal eine natürliche Tal-sperre. Die Höhlen dieses Berges waren immer schon ein Anziehungspunkt für den Menschen. Bereits sehr früh wurde man auch auf deren Bedeutung aufmerksam. In den Jahren 1843/44 wurde ein archäologischer Fund aus der Tropfsteinhöhle (Abb. 2) bekannt. Die Finder waren wahrscheinlich bei den Bahnbauarbeiten entlang der Badlgalerie tätige Arbeiter, die damals in den Höhlen ihre Quartiere aufgeschlagen hatten. Bei dem Fund handelt es sich um eine eiserne Lanzenspitze, die sicherlich jüngeren Datums war, jedoch das Interesse der Beteiligten erweckte. Es wurde darüber, wenn auch wesentlich später, berichtet. Die Kugelsteinhöhlen rückten erst zu Beginn unseres Jahrhunderts in das Licht der Öffentlichkeit. Im Jahre 1910 untersuchte Hermann Bock die Höhlen und entdeckte in ihnen prähistorische und römische Altertümer.

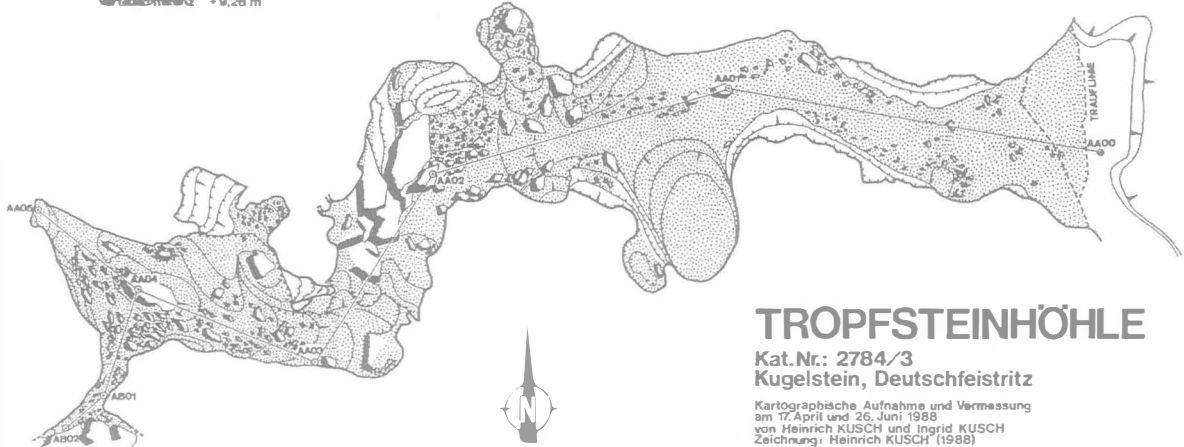


Längsschnitt



Seeshöhe ca. 482 m
 Ganglänge 80,62 m
 Horizontalstr. 45,20 m
 Vertikalstr. + 9,26 m

Grundriß



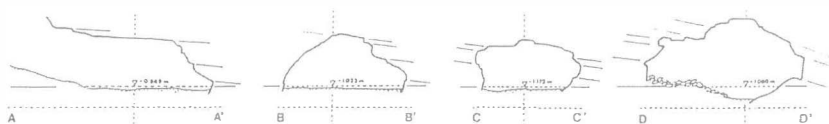
TROPFSTEINHÖHLE

Kat.Nr.: 2784/3
 Kugelstein, Deutschfeistritz

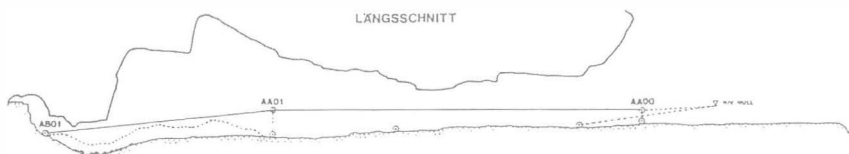
Kartographische Aufnahme und Vermessung
 am 17. April und 26. Juni 1988
 von Heinrich KUSCH und Ingrid KUSCH
 Zeichnung: Heinrich KUSCH (1988)

Abb. 2: Plan der Tropfsteinhöhle am Kugelstein bei Peggau.

PROFILE

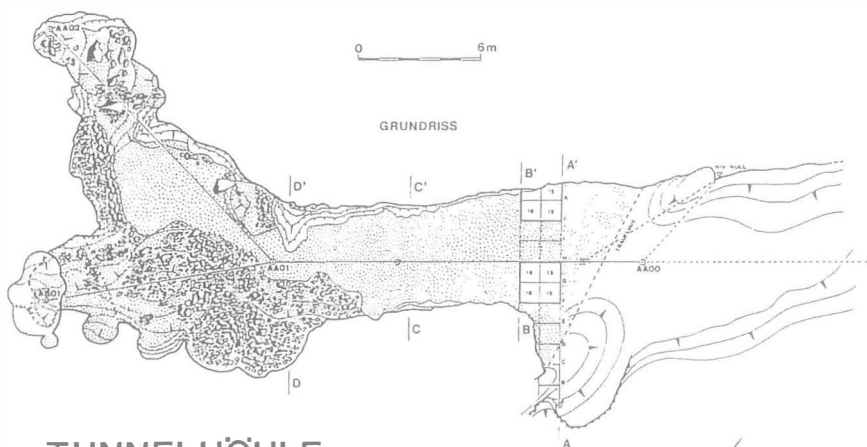


LÄNGSSCHNITT



0 6 m

GRUNDRISS



TUNNELHÖHLE

Kat.Nr.: 2784/2
Kugelstein, Deutschfeistritz

Kartographische Aufnahme und Vermessung
am 4., 7., 13. und 17. Juli 1988
von S. Ehrenreich und H. Kusch
Zeichnung: Heinrich Kusch

Seehöhe ca. 500 m
Verm. Länge 45,09 m
Horizontalerstr. 31,05 m
Niveaudifferenz - 1,10 m



Abb. 3: Plan der Tunnelhöhle am Kugelstein bei Peggau.

Sieben Jahre später - 1917 - führte W. Schmid Ausgrabungen in der Tunnelhöhle (Abb. 3) durch und fand in der Humusschichte römische Münzen und Keramik. 1931 suchte H. Bock nochmals diese Höhle auf und barg aus einer verfallenen Erdgrube römische Terra Sigillata und grobe Topfscherben. Die Tropfstein- und Tunnelhöhle wurden in den Jahren 1948/49 von M. Mottl, Geologin und Paläontologin am Landesmuseum Joanneum, erstmals systematisch bearbeitet. M. Mottl legte Sondierungsquadranten an, die Unterlagen dieser Grabungen, wie auch die Funde sind jedoch teilweise verschwunden. 1951 und 1952 führte sie eine Nachgrabung in beiden Höhlen durch. Vom 16. bis 23. Oktober 1957 gruben A. Denk und K. Hofer in der Tunnelhöhle. Am 19. und 31. Mai 1958 nahm M. Mottl ihre Grabungen in der Tropfsteinhöhle wieder auf. Im Auftrag von Karl Murban, Geologe am Landesmuseum Joanneum, erfolgte von 1958 bis 1960 in der Tropfsteinhöhle eine großangelegte Grabung, die von K. Hofer und J. Zach durchgeführt wurde. 26 Jahre danach wurde eine mehrjährige Sondierungsgrabung im Eingangsbereich der Tropfsteinhöhle und der Tunnelhöhle unter der Leitung von Erich Hudeczek, Archäologe am Landesmuseum Joanneum, in Angriff genommen. Vor Ort leiteten F. Fladerer (Paläontologie) und G. Fuchs (Archäologie) die beiden von 1986 bis 1990 andauernden Grabungen. Diese Sondierungen erbrachten im Fall der Tunnelhöhle erstmals eine genaue Auswertung von rund 25 stratigraphischen Einheiten der eingelagerten Sedimente und erstmals auch ¹⁴C-Daten, die von Prof. Dr. M. Geyh (Hannover) an Kollagen von Höhlenbärenknochen gemessen wurden. So lieferte die Probe Hv 16895/TH-271, aus einer Tiefe von 85 cm unter der Sedimentoberfläche (Schichten 5f, 17 und 20) stammend, ein Alter von 15.000 ± 865 Jahre BP und die Probe Hv 16894/TH-247 aus der Schicht 22d (olivgrauer Sand mit Bruchschutt) 165 cm unter der Sedimentoberfläche einen Wert von 17.900 ± 1870 / - 1400 Jahre BP. Diese Daten korrespondieren zeitlich nicht mit dem gefundenen Tierresten aus den Schichten, da diese älter scheinen, womit auch diese Zeitwerte vorläufig nicht richtungsweisend für künftige Höhlengrabungen sein können.

Auch die heute weltbekannte Lurgrotte bei Peggau und Semriach zog immer wieder die Menschen in ihren Bann und so ist es nicht verwunderlich, daß im Peggauer Teil der Höhle bereits im Jahre 1871 durch Gundaker Graf Wurmbbrand Ausgrabungen erfolgten. Im Jahre 1907 führten Mitglieder des Vereins „Höhlenklub“ Grabungen im Bereich des Dirnbacherganges durch. 1963 grub M. Mottl in der Vorhalle der Höhle. Sie fand einige Quarzitabschläge, die der Altsteinzeit zugeordnet werden konnten. Das Profil dieser Grabungsstelle wurde 1997 unter der Leitung von F. Fladerer und G. Fuchs gereinigt und die stratigraphische Abfolge der Schichten dokumentiert, wobei ein Zusammenhang zwischen den geborgenen Steingeräten und assoziierten Jagdtierresten hergestellt und diese dem Zeitraum des Aurignacien zugeschrieben werden konnten.

Im Semriacher Teil der Lurgrotte wurden 1894 von V. Hilber Streufunde geborgen und 1937 von V. Maurin jungsteinzeitliche Keramik in einem Seitenteil des Eingangsbereiches gefunden. Die letzteren Funde waren ausschlaggebend für eine archäologische Untersuchung des Katzensteigs im Jahre 1991 im Auftrag des Bundesdenkmalamtes, die das kupferzeitliche Alter der Keramik bestätigte.

Im Jahre 1910 entdeckte ein Bergknappe namens „Repolust“ eine Höhle in einem Seitengraben nördlich von Peggau. Diese Höhle wurde rund 10 Jahre später von H. Bock untersucht, wobei dieser durch Probegrabungen bereits auf Steinwerkzeuge stieß². Danach geriet die Höhle in Vergessenheit. Mitte der 40er Jahre rückte sie neuerlich in den Blickpunkt wissenschaftlicher Interessen. Anlaß war eine Aktion des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, die die Untersuchung der steirischen Höhlen auf den Phosphatgehalt der Sedimente inne hatte und unter der Leitung von A. Schouppé stand. Die Mitarbeiter der Steirischen Phosphat-Suchaktion waren A. Alker, V. Maurin und M. Mottl. Im Rahmen ihrer Untersuchungen stießen sie auch auf die damals kleinräumige, ca. 25 m lange Repolusthöhle. Erste Sondierungen durch V. Maurin und M. Mottl im Jahre 1947 brachten archäologisches Material und fossile Knochen zutage. Dies war der Beweggrund im Sommer 1948 eine großangelegte, von großem Erfolg gekrönte Grabung durchzuführen. Im Rahmen der Arbeiten (Abb. 4) wurden über 2.000 Steinwerkzeuge, Keramikreste und Knochengeräte aus unterschiedlichen Perioden geborgen, deren Alter bis in das Moustérien reichte. Nachgrabungen führte M. Mottl in den Jahren 1950 und 1952 durch. Danach erfolgte im Auftrag von K. Murban eine weitere, unter der Leitung von H. Bock stehende Grabung (Abb. 5). Bei diesen Arbeiten wurde ein Schacht am Ende der Höhle bis auf eine Tiefe von 8,5 Meter freigelegt (Abb. 6), in dem zahlreiche fossile Knochen aber auch Steinwerkzeuge gefunden wurden. Insgesamt wurden aus dieser Höhle über 2.300 archäologische Funde und über 5.000 Säugetierreste geborgen. Mitte der 60er Jahre folgten zwei kleine Nachgrabungen, danach geriet die Höhle wieder in Vergessenheit. Nachuntersuchungen des Knochenmaterials durch den Paläontologen Gernot Rabeder aus Wien rückten die Repolusthöhle Ende der 80er Jahre erneut ins Rampenlicht der Wissenschaft und ließen einen Teil der Altfunde um rund 100.000 Jahre „altern“. Um diese vorerst theoretischen Annahmen zu stützen, erfolgte im Jahre 1996 eine Revision der Altgrabungen von M. Mottl und K. Murban. Dabei wurde die Stratigraphie der einstigen Ablagerungen im Horizontalgang der Höhle durch fast 100 Sedimentproben, die aus Felsspalten der Höhlenwände von J. Fűrholzer, R. Lafer und dem Verfasser entnommen wurden, nachgeprüft.

² Dieser Hinweis beruht auf einer mündlichen Mitteilung von Herrn Univ.-Prof.Dr. V. Maurin (Graz) aus dem Jahre 1997.



Abb. 4: Profilaufnahme im hinteren Abschnitt des Hauptganges der Repolusthöhle im Jahre 1948, V. Maurin (links) und M. Mottl (rechts). Der Bildautor ist unbekannt. Das Foto wurde von Dr. V. Maurin dankenswerterweise zur Verfügung gestellt.

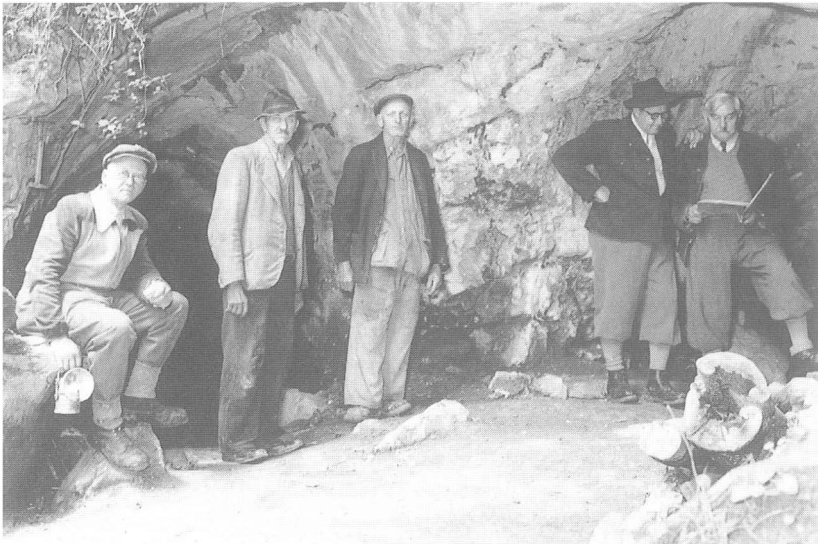
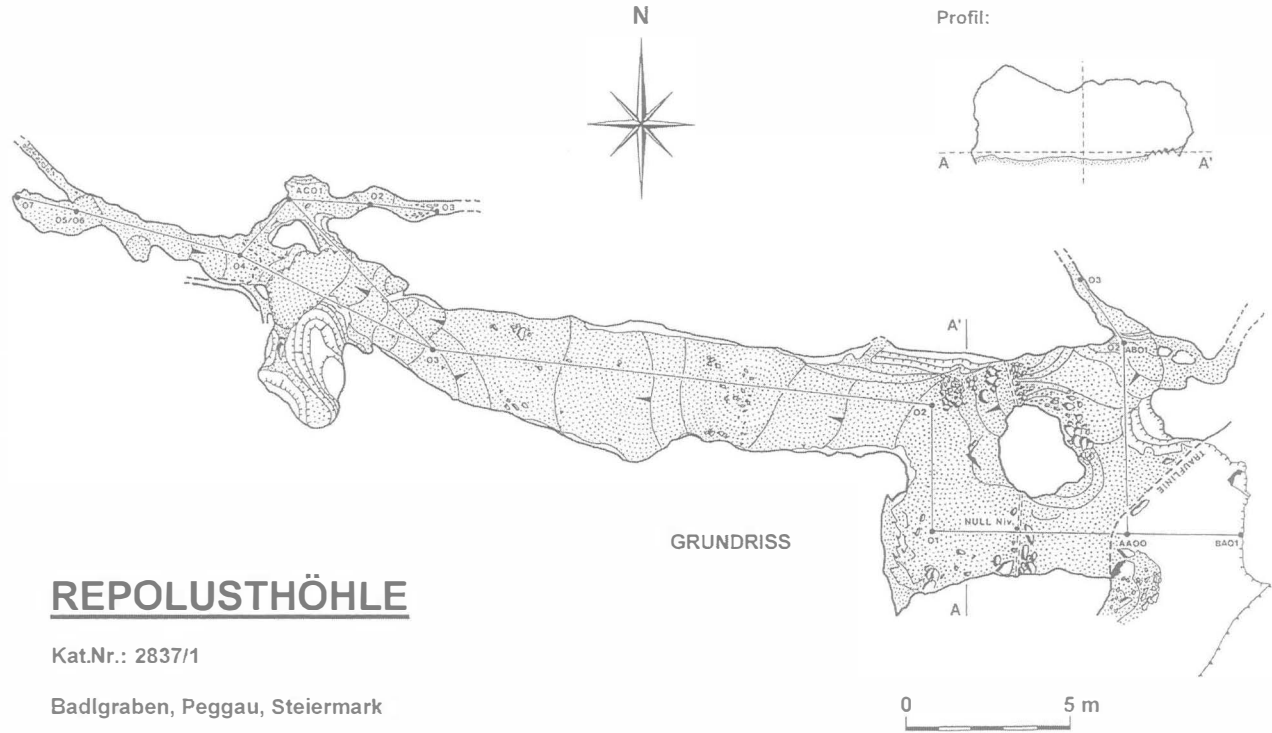


Abb. 5: Grabungsteam 1955 vor dem Eingang der Repolusthöhle. Von l.n.r. die Grabungshelfer Konrad Hofer, Karl Denk und Alois Pracher und die Grabungsleiter Dr. Karl Murban und DI Hermann Bock (Foto: Bild- und Tonarchiv am Landesmuseum Joanneum Neg.Nr. RF 4962, Kühne).

Abb. 6: Plan der Repolusthöhle im Badlgraben bei Peggau.



REPOLUSTHÖHLE

Kat.Nr.: 2837/1

Badlgraben, Peggau, Steiermark

Seehöhe: ca. 520 m
Ganglänge: 66,06 m
Max.Hor.: 36,40 m
Niv.Diff.: + 2,98 / - 4,72 m

Vermessung: S. Ehrenreich, G. Fuchs, H. u. I. Kusch (14. 7. 1991)
G. Fuchs, H. Kusch, R. Lafer (15. 7. 1991)
Zeichnung: Heinrich Kusch (1991)

Weiters erfolgte eine Neuvermessung der Höhlenprofile. Die Resultate belegten, daß die Arbeiten bzw. Grabungsaufzeichnungen von M. Mottl und ihrem Team korrekt durchgeführt worden sind. Noch wichtiger war jedoch das Alter der menschlichen Hinterlassenschaften in dieser Höhle herauszufinden. Die bereits eingangs angeführten Ergebnisse der U/Th (Uran-Thorium)-Altersbestimmung aus Hannover bestätigten, daß wir hier im Peggauer Raum auf die ältesten paläolithischen Funde aus einer Höhle in Österreich zurückgreifen können.

Die jüngsten gesicherten paläolithischen Funde wurden aus der Bockhöhle (benannt nach dem Höhlenforscher Dipl.Ing. Hermann Bock, s.a. Abb. 5) auf dem Tannebenstock durch den Verfasser im Jahre 1994 geborgen. Bei der systematischen archäologischen Untersuchung aller Höhlen im mittleren Murtalabschnitt wurde auch diese Höhle auf Bodenfunde hin untersucht. In einem sackartigen Seitenteil konnten im feinsandigen, den Boden bedeckenden Lehm, drei Rückenmesser und eine Dreieckspitze aus Hornstein gefunden werden (siehe Moser 1998). Davon ausgehend wurde im September 1997 eine kleinflächige Ausgrabung durchgeführt, die eine vorläufige Interpretation in bezug auf das Alter der Steinwerkzeuge - rund 12.000 Jahre - durch eine interdisziplinäre Bearbeitung der übrigen Höhlenfunde bestätigte und somit einen neuen magdalénienzeitlichen Höhlenfundplatz im Grazer Bergland belegt.

Wie am Beispiel der jüngsten Forschungsergebnisse aus der Bockhöhle zu ersehen ist, sind die meisten Peggauer Höhlen erst zu einem geringen Teil untersucht und wissenschaftlich bearbeitet. Obwohl seit Jahrhunderten in den Höhlen nach fossilen Knochen gegraben worden ist, gibt es noch viele Objekte, die von Raubgrabungen verschont geblieben sind. Diese Höhlen sollten daher geschützt und wenn möglich einer wissenschaftlichen Untersuchung (Ausgrabung) unterzogen werden, um zumindest einen Teil unserer Landesgeschichte vor der endgültigen Zerstörung zu retten. Das bereits vorhandene archäologische Fundinventar der Altgrabungen müßte durch gezielte wissenschaftliche Bearbeitung publiziert und so vor dem Vergessen gerettet werden. Die Forschungsergebnisse können wichtige Erkenntnisse der heimischen Geschichte zutage bringen, zumal wir schon jetzt im Peggauer Raum die ältesten Spuren einer Besiedlung durch den Menschen in Österreich nachweisen können. Das nachstehend angeführte Literaturverzeichnis beinhaltet nur die wichtigsten weiterführenden Arbeiten und erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Weiterführende Literatur

- FLADERER, F.A. (1991): 5 Jahre Höhlengrabungen am Kugelstein - Erste Radiokarbonaten. - Archäologie Österreichs, 2, 1, 40-41, Wien.
- FLADERER, F.A., FUCHS, G. & GRÄF, W. (1997): Höhlensedimente im Grazer Bergland. - Landesmuseum Joanneum, Jahresbericht 1996, NF 26, 201-215, Graz.
- FUCHS, G. (Hrsg.,1989): Höhlenfundplätze im Raum Peggau-Deutschfeistritz, Steiermark, Österreich. - BAR International Series, 510, Oxford.
- FUCHS, G. (1994): Archäologie der Lurgrotte. - in: Festschrift Lurgrotte 1894 - 1994, 85-101, Graz.
- FUCHS, G., FÜRHNHOLZER, J. & GEYH, M.A. (1997): Stratigrafie und Datierung der Ablagerungen in der Repolusthöhle (Kat.Nr. 2837/1). - Archäologie Österreichs, 8, 2, 39-41, Wien.
- GEYH, Mebus A. (1997): Kommentar zu den Ergebnissen der U/Th-Isotopenanalysen. - im Endbericht: Repolusthöhle Kat.Nr. 2837/1 - Revision der Grabungen von 1947 bis 1955, 22-24, Graz.
- GRÄF, W. & MURBAN, K. (1972): Die Steirische Höhlenforschung und das Landesmuseum Joanneum (Nach unpubl. Vortragsmanuskript von K. Murban 1961). - in: Höhlenforschung in der Steiermark, Schild von Steier, Kleine Schiften, **12**, 51-56, Graz.
- HILBER, V. (1922): Urgeschichte Steiermarks. – Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark, **58**, 3-79, 6 Tafeln, Graz.
- KUSCH, H. (1996): Zur kulturgeschichtlichen Bedeutung der Höhlenfundplätze im mittleren Murtal. - Grazer altertumskundliche Studien (Hrsg. H. Aigner), **2**, Peter Lang Verlag, Frankfurt a.M.
- MODRIJAN, W. (1972): Die steirischen Höhlen als Wohnstätten des Menschen. - in: Höhlenforschung in der Steiermark, Schild von Steier, Kleine Schriften, **12**, 61-86, Graz.
- MOSER, B. (1998): Mineralogische Bemerkungen zu den archäologischen Objekten und einigen Proben aus den Sedimenten der Bockhöhle, Peggau Steiermark.- Mitt. Geol. Paläont. Landesmuseum Joanneum, **56**, 49-58, Graz.
- MOTTL, M. (1951): Die Repolusthöhle bei Peggau (Steiermark) und ihre eiszeitlichen Bewohner (mit einem Beitrag von V. Maurin). - Archaeologia Austriaca, **8**, 1-78, Wien.
- MOTTL, M. (1953): Steirische Höhlenforschung und Menschheitsgeschichte. - Mitt. Mus. für Bergb., Geol. und Technik am Landesmuseum Joanneum, **8**, Graz.
- MOTTL, M. (1953): Die Erforschung der Höhlen. - in: Eiszeitforschungen des Joanneums in Höhlen der Steiermark. – Mitt. Mus. für Bergb., Geol. und Technik am Landesmuseum Joanneum, **11**, 14-58, 12 Planbeilagen, Graz.

- UNGER, F. (1838): Geognostische Bemerkungen über die Badelhöhle bei Peggau. - Steyermärkische Zeitschrift, NF, **5, 2**, 5-16, Grätz.
- UNGER, F. (1867): Notizen über Gerätschaften aus der Steinzeit. - Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften, Hist.-phil. Klasse, **55**, 527-530, Wien.
- WURMBRAND, G.G. (1871): Über die Höhlen und Grotten in dem Kalkgebirge bei Peggau. – Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark, **2, 3**, 407-427, Graz.

Anschrift des Autors:

Mag.Dr. Heinrich KUSCH, Institut für Alte Geschichte und Altertumskunde,
Karl-Franzens-Universität Graz, Universitätsplatz 3/2, A-8010 Graz
priv.: Klosterwiesgasse 71, A-8010 Graz

Die Bockhöhle (Kat.Nr. 2836/163) bei Peggau, ein neuer Magdalénienfundplatz im mittelsteirischen Bergland (Austria)

Heinrich KUSCH

Mit 11 Abbildungen und 10 Fotos

Grabung 1997

Objektdateien:

KG Peggau, MG Peggau, VB Graz-Umgebung, Steiermark Parz. Nr. 501/6, EZ 202, Grundbuch 63019 Peggau Koordinaten nach ÖK 164, BMN 6707 X 230 706, Y 675 750.

Zeitraum:

Vorarbeiten im August und September 1997 durch Heinrich & Ingrid Kusch. Grabung vom 6. - 9. September 1997, Nacharbeiten wie die Durchsicht der geborgenen Sedimente vom 14. - 20. September und Neuvermessung der Höhle am 21. September 1997.

Zeitaufwand:

Insgesamt 400 Stunden.

Organisation und Grabungsleitung:

Mag. Dr. Heinrich Kusch (Fachbereich: Ur- und Frühgeschichte / Archäologie).

Mitarbeiter und Grabungsteilnehmer:

Peter Holl, Ingrid Kusch, Christiane Vogrin, DI Susanne Voller, Mag. Wolfgang Voller. Durchsicht der Sedimente im Zeitraum vom 14. - 20. September 1997 durch Ingrid Kusch und Mag. Renate Lafer.

Sachbearbeiter:

DI Dr. Kurt Bauer (Wien / Zoologie & Paläontologie), Dr. Ilse Draxler (Wien / Paläobotanik), Mag. Dr. Heinrich Kusch (Graz / Ur- und Frühgeschichte & Archäologie), Dr. Bernd Moser (Graz / Mineralogie), Eveline Neubauer (Graz / Botanik), Mag. Dr. Uwe Passauer (Wien / Botanik), Dr. Rudolf Pavuza (Wien / Sedimentologie), Christiane Vogrin (Bruck a. d. Mur / Zoologie).

Institute:

Bundesdenkmalamt: Wien und Graz

Karl-Franzens-Universität Graz: Institut für Alte Geschichte und Altertumskunde. Institut für Pflanzenphysiologie. Institut für Zoologie

Landesmuseum Joanneum Graz: Referat Geologie und Paläontologie, Referat Mineralogie

Naturhistorisches Museum Wien: Abteilung für Karst und Höhlenkunde. 1. Zoologische Abteilung. Botanische Abteilung

Geologische Bundesanstalt Wien: Fachabteilung Paläontologie

Dank

In erster Linie gilt mein Dank den Mitarbeitern der Grabung: Herrn Peter Holl, Frau Ingrid Kusch, Frau Mag. Renate Lafer, Frau Christiane Vogrin, Frau DI Susanne Voller und Herrn Mag. Wolfgang Voller, die mit großem Einsatz und unentgeltlich hervorragende Arbeit geleistet haben. Ebenso gilt mein Dank allen Sachbearbeitern: Herrn DI Dr. K. Bauer, Frau Dr. I. Draxler, Herrn Dr. B. Moser, Frau E. Neubauer, Herrn Dr. U. Passauer, Herrn Dr. R. Pavuza und Frau C. Vogrin, ohne die eine umfassende Bearbeitung des Höhleninhaltes in der vorliegenden Form nicht möglich gewesen wäre.

Für die Erteilung der Grabungsgenehmigungen danke ich dem Grundeigentümer, der Wietersdorfer und Peggauer Zementwerke GmbH., hier vor allem Herrn DI Josef Plank (Abteilungsleiter); Frau HR. Dr. Christa Farka (Wien) und Herrn Univ.-Doz.Dr. Bernhard Hebert (Graz) vom Bundesdenkmalamt und Herrn Amtsrat Willibald Wagner von der BH Graz-Umgebung. Für die Fahrgenehmigung der Forststraße auf den Tannebenstock geht mein Dank an den Propst des Chorherrenstiftes Vorau Herrn Rupert Kroisleitner und an den Oberförster Herrn Ing. Hans Kirchmayer, der uns bei unserer Forschungstätigkeit in allen Belangen tatkräftig unterstützte. Auch geht mein Dank an Herrn Dr. Gerald Fuchs für die Bereitstellung der Munsell Soil Color Charts (1975) sowie an Herrn Mag. Volker Weissensteiner (Landesverein für Höhlenkunde in der Steiermark) für die Einsicht in die Unterlagen aus dem steirischen Höhlenarchiv. Für Hilfestellung und Unterstützung möchte ich mich bei Herrn Univ.-Prof. Dr. Heribert Aigner, Leiter des Instituts für Alte Geschichte und Altertumskunde an der Karl-Franzens-Universität Graz und bei Herrn Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Viktor Maurin bedanken. Besonders für die Möglichkeit der Gesamtpublikation der Grabungsergebnisse möchte ich den Herren Univ.-Prof. Dr. Walter Gräf und Dr. Reinhold Niederl vom Referat Geologie und Paläontologie am Landesmuseum Joanneum in Graz meinen Dank aussprechen.

Lage

Der Eingang der Höhle liegt am Fuße eines langgezogenen, bis zu 20 m hohen Felsabbruches in einer Seehöhe von ca. 694 m in den Westabfällen des Tannebenstockes, rund 290 m über der Ortschaft Peggau im mittleren Murtal (Abb. 1). Der Felsabbruch befindet sich am oberen, nördlichen Ende der Tausrinne am Nordende der Peggauer Wand und ist von der Ortschaft aus gut sichtbar, da er aus dem Waldhang herausragt. Es gibt zwei Möglichkeiten die Höhle zu erreichen. Entweder durch die Tausrinne aufsteigend rund 280 Höhenmeter über dem Talboden nach links ins felsige Gelände querend oder von der Hochfläche des Tannebenstockes in das steile Gelände etwa 60 m tief absteigend. Die genaue Lage der Höhle wurde erstmals 1969 durch das Bundesdenkmalamt in Wien für die Höhlenbucheinlage eingemessen (siehe Höhlenbucheinlage für Bockhöhle: „Percohöhle und Umgebung des Einganges“, exakt eingemessene Höhlen im Grundstück 501/6). Nachstehende Koordinaten der Lage des Einganges der Bockhöhle wurden dem Übersichtsplan Naturschutzgebiet „Peggauer Wand“ (M= 1:1000/ Mbl. 6824-77/2) vom 17. März 1994 entnommen¹:

X 230 706,50 Y – 74 283,50

Forschungsgeschichte

Der älteste Hinweis auf einen wahrscheinlichen Besuch der Höhle in unserem Jahrhundert liefert ein Felsüberhang, der rund 20 m westlich des Einganges liegt. Im Deckenbereich dieses Felsdaches befindet sich eine mit Graphit geschriebene Inschrift folgenden Inhalts:

AM 5.4.1926 KARL REITER, AM 10.4.1928 KARL REITER

Da es zu diesem Felsüberhang nur einen Zugang gibt, der nahe beim Eingang der Bockhöhle vorbei führt, ist die Wahrscheinlichkeit groß, daß Karl Reiter damals auch zumindest den Eingangsbereich der Bockhöhle aufgesucht hat. Einen weiteren Hinweis gibt es an der Decke im Eingangsbereich der Höhle, und zwar befindet sich hier auf einer schrägen Felsfläche die römische Zahl VI, in blauer Farbe aufgemalt. Es handelt sich hierbei um eine alte Höhlennummerierung, wie sie in der 1. Hälfte dieses Jahrhunderts bei den Höhlen der Peggauer Wand gebräuchlich war. Bedauerlicherweise fehlen im Archiv des Landesvereines für Höhlenkunde in der Steiermark teilweise die Unterlagen zu den Höhlen der Peggauer Wand aus diesem Zeitraum.

¹ vermessen vom Vermessungsbüro Dipl.Ing. Horst Rinner, 8010 Graz.

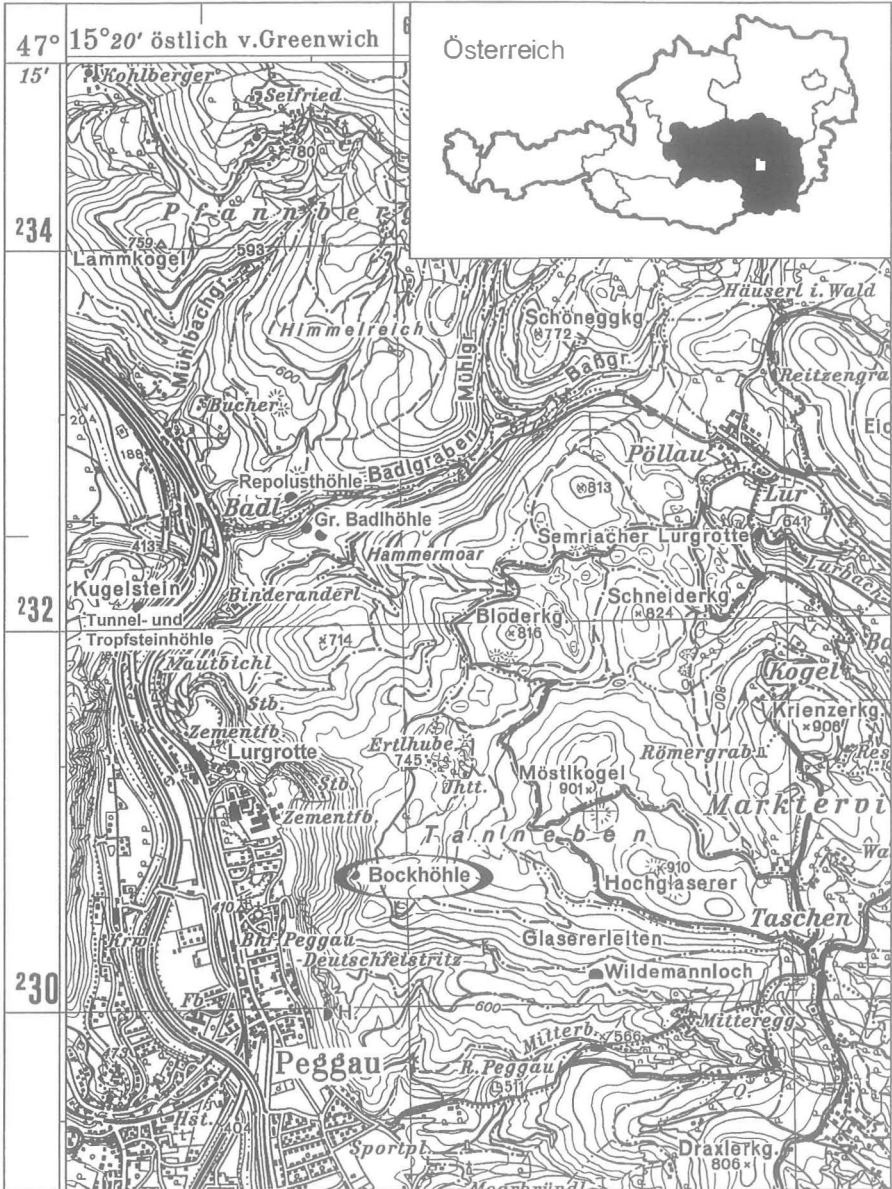


Abb. 1: Lage der Bockhöhle, Ausschnitt aus ÖK 1:25.000, BMN 6707, Blatt 164, Graz

Die Wiederentdeckung der Höhle erfolgte im Rahmen der Bearbeitung der Höhlen in der Tausrinne am 9.4.1967 durch E. Ludersdorfer, V. Weißensteiner und den Verfasser. Nachstehende Tourenberichte (1967 bis 1988) stammen aus dem Höhlenarchiv des Landesvereines für Höhlenkunde in der Steiermark:

- 09.04.1967 Teilnehmer: E. Ludersdorfer, V. Weißensteiner, H. Kusch
- 30.04.1967 Teilnehmer: E. Grimm mit Begleitung Gitti, H. Kusch
- 07.04.1969 Teilnehmer: E. Grimm, H. Neubauer, H. Rapposch, K. Pawlija, V. Weißensteiner, H. Kusch
- 28.12.1975 Teilnehmer: V. Weißensteiner
- 30.01.1977 Teilnehmer: G. Fuchs, H. Schaffler, V. Weißensteiner
- 01.01.1982 Teilnehmer: Chr. Ehrenreich, H. Ehrenreich, S. Ehrenreich
- 24.04.1983 Teilnehmer: G. Lamprecht, R. Resch
- 07.02.1988 Teilnehmer: R. Schreiber
- 21.09.1994 Teilnehmer: I. & H. Kusch
- 21.07.1996 Teilnehmer: I. & H. Kusch
- 12.06.1997 Teilnehmer: G. Fuchs, B. Hebert, H. Kusch
- 05.08.1997 Teilnehmer: E. Neubauer, H. Kusch
- 31.08.1997 Teilnehmer: I. & H. Kusch
- 05.09.1997 Teilnehmer: I. & H. Kusch
- 06.09.1997 Teilnehmer: P. Holl, I. & H. Kusch, S. & W. Voller
- 07.09.1997 Teilnehmer: P. Holl, I. & H. Kusch, S. & W. Voller
- 08.09.1997 Teilnehmer: P. Holl, Ch. Vogrin, H. Kusch
- 09.09.1997 Teilnehmer: P. Holl, I. & H. Kusch
- 21.09.1997 Teilnehmer: P. Holl, I. & H. Kusch, S. & W. Voller, Ch. Vogrin
- 07.10.1997 Teilnehmer: H. Kusch
- 15.11.1997 Teilnehmer: Ch. Vogrin, H. Kusch
- 22.11.1997 Teilnehmer: P. Holl, Ch. Vogrin, H. Kusch
- 29.11.1997 Teilnehmer: I. & H. Kusch
- 29.01.1998 Teilnehmer: I. & H. Kusch
- 03.02.1998 Teilnehmer: A. Mayer, E. Neubauer, U. Passauer, H. Kusch

Die erste Vermessung der Höhle erfolgte am 7.4.1969 (Teilnehmer siehe oben) und der Plan wurde damals vom Verfasser für die Unterschutzstellung durch das Bundesdenkmalamt (Wien) gezeichnet. Im Rahmen der Grabungsarbeiten war es notwendig die Höhle neu zu vermessen, weil der Plan aus dem Jahre 1969 nicht den heutigen Anforderungen für eine wissenschaftliche Untersuchung der Höhle entsprach. Am 21.9.1997 wurde eine Neuvermessung der Höhle nach BCRA-Grad 6 mit nachstehenden Teilnehmern durchgeführt: P. Holl, I. Kusch, S. und W. Voller, Ch. Vogrin und Verfasser (Abb. 2).

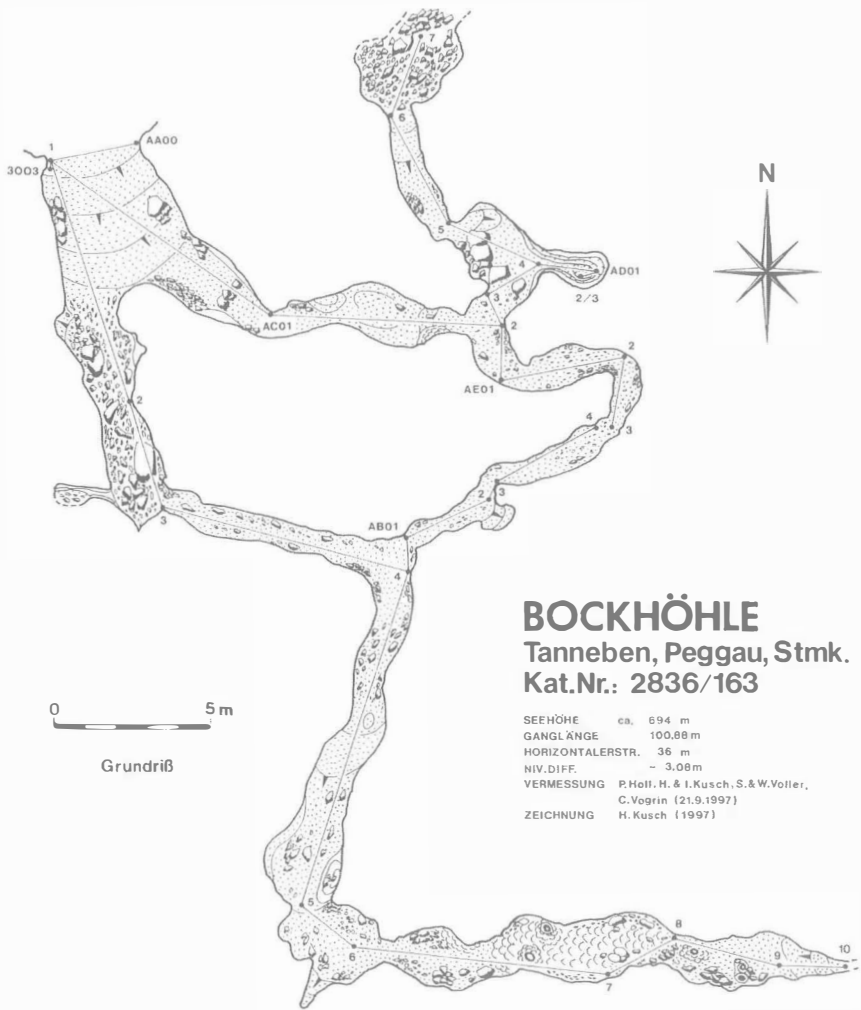


Abb. 2: Plan der Bockhöhle (Grundriß)

Im Rahmen der Vorarbeiten wurden die Grabungsstelle (Abb. 3) sowie die Profile A und B (Abb. 4) am 31.8.1997 von I. Kusch und dem Verfasser eingemessen.

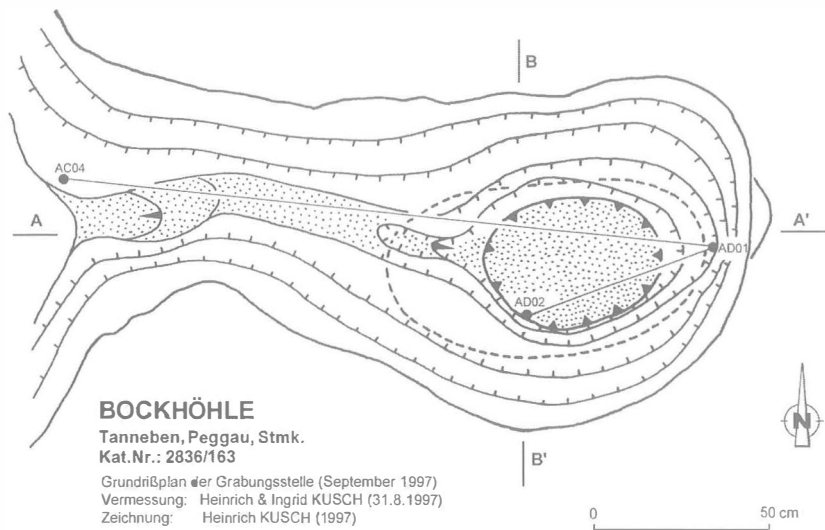


Abb. 3: Grundrißplan der Grabungsstelle

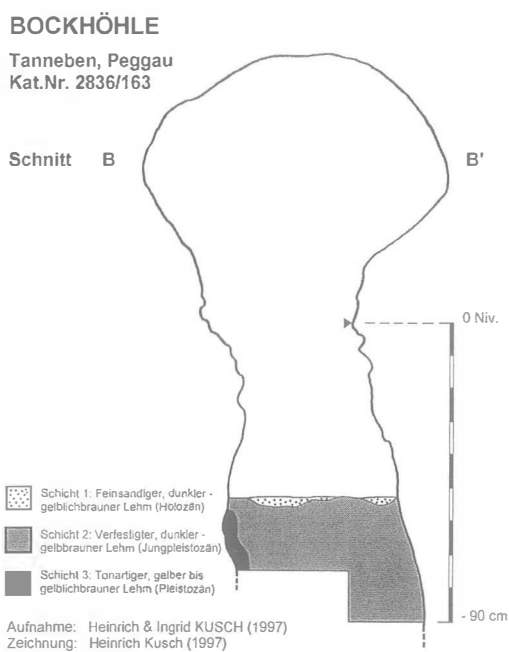


Abb. 4: Profil B der Grabungsstelle

Raumbeschreibung

Der Eingang der Höhle liegt in einer Seehöhe von ca. 694 m, am Fuße einer etwa 20 m hohen Felsstufe. Er ist bogenförmig ausgebildet, 2,8 m breit und 1,9 m hoch und führt in einen kluftgebundenen, abwärtsführenden Höhlenraum, der sich auf eine Breite von 3,5 m erweitert und nach rund 5 m verzweigt (Foto 1). Der rechte, nach Süden ausgerichtete Höhlenteil weist eine Raumbreite von 1 – 1,7 m und eine durchschnittliche Raumhöhe von 5 – 8 m auf (Foto 2). Der Boden ist aufgrund der nahen Eingangsöffnung mit Bruchschutt und einzelnen größeren Gesteinsblöcken bedeckt. Nach 7 m Länge öffnet sich rechts, rund 1,5 m über dem Boden, eine kleine Öffnung in der Wand, die in einen kurzen, 2 m langen Höhlenteil führt und ungangbar endet. Von der etwas tiefer gelegenen Höhlensohle am Ende dieser Röhre wurden freiliegende Tierknochen aufgesammelt, wovon einige einem Pferd zugeordnet werden konnten. Gegenüber setzt linker Hand ein 1,8 m hoher und 0,7 bis 1,1 m breiter Gang an, der 8 m weit nach Südost führt und dann einen rechtwinkeligen Knick nach Süd macht. In dieser Gangbiegung öffnet sich in Bodenhöhe ein niedriger Schluf, der leicht gewunden 7 m weit in Richtung Nordost führt und bei einer Zwischendecke aus Sinter, die Teile des Ganges auf eine Länge von 30 cm auffüllt, schließlich ungangbar endet. Dahinter setzt sich der niedere Gang wieder begehbar fort und ist vom Ostteil der Höhle aus leicht zu erreichen. Der Boden des Schlufes besteht aus trockenem, sandigem Lehm.

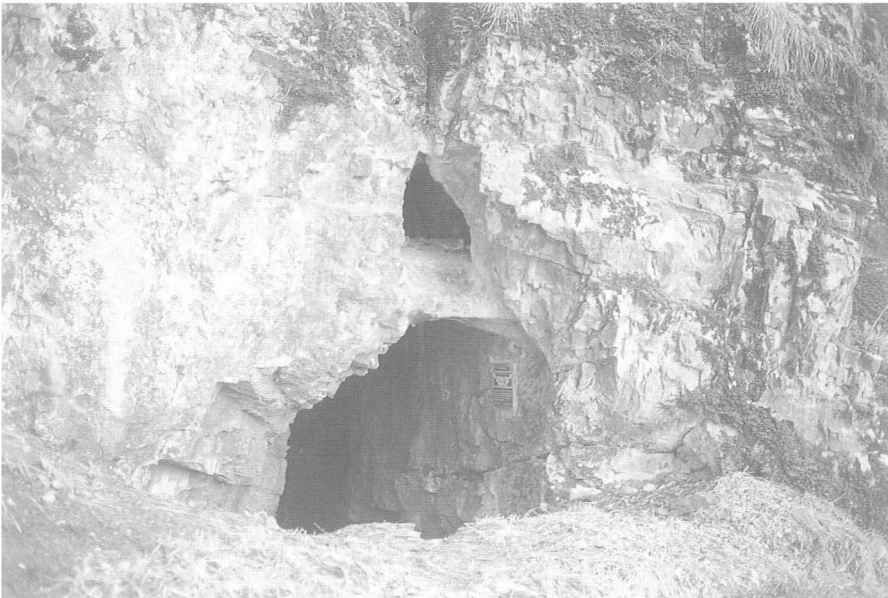


Foto 1: Kluftgebundener Eingang der Bockhöhle (Foto: H. Kusch).



Foto 2: Hohe Kluft am Beginn des Südteiles der Höhle (Foto: H. Kusch).

Von der bereits erwähnten Gangbiegung setzt sich nun der Hauptgang des Südteiles der Höhle 12 m weit mit einem leichten Gefälle in Richtung Südwest fort (Foto 3). Der Boden wird in diesem Höhlenabschnitt von sandigem Lehm bedeckt, der stellenweise mit Bruchschutt durchsetzt ist. Nach rund 9 m befindet sich linker Hand eine große Sinterplatte, die in den Gang hineinreicht und wenige Zentimeter über dem heutigen Boden frei in der Luft schwebt. Sie beweist, daß einst die Auffüllung dieses Höhlenbereichs etwas höher gewesen sein muß und die alten Sedimente teilweise aus der Höhle ausgeschwemmt worden sind. Die Raumbreite und –höhe erweitert sich an einigen, vor allem an den tiefer gelegenen Stellen. Hier konnten im Jahre 1994 Spuren wilder Grabungen sowie Schlafmulden von Wild am Boden beobachtet und an den Wänden (fünf Stellen) stark polierte Reibflächen von Großsäugern registriert werden (Foto 4). Bei diesen könnte es sich auch um sogenannte Bärenschliffe (Markierungsstellen) handeln. Der Gang macht nun einen weiteren Richtungswechsel nach Ost.

Der folgende Höhlenabschnitt ist 17 m lang, hat Raumbreiten zwischen 0,8 und 1,8 m bei unterschiedlichen Höhen. Die durchschnittliche Raumhöhe beträgt hier 0,7 m. Im Gegensatz zu den bisher beschriebenen Höhlen-teilen ist dieser Abschnitt sehr feucht. Der Boden wird anfangs durch feuchten Lehm, dann aber durch Sinter und Sinterschalen gebildet. In diesem Teil der Höhle befinden sich einige wenige Tropfsteinbildungen und Wandversinterungen (Foto 5). Entlang der Wände ziehen sich im vorderen Bereich horizontal verlaufende Wasserstandsmarken, die aus Perl- bzw. Knöpfchensinter bestehen. Am Ende steigt der Gang leicht an und endet in von oben eingedrungenem Lehm.

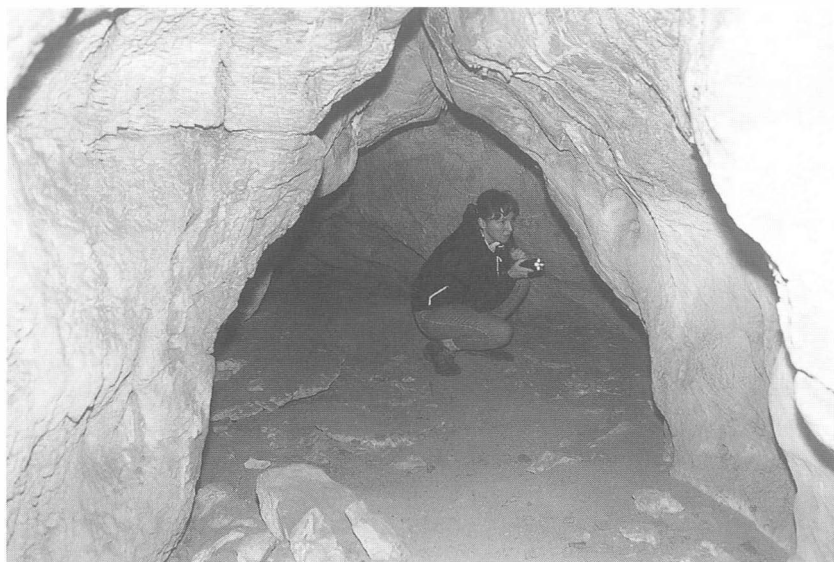


Foto 3: Gangformation im Südteil der Höhle, rund 30 m vom Eingang entfernt (Foto: H. Kusch).

Wendet man sich zurück zum Eingang, so setzt im Vorraum linker Hand der Ostteil der Höhle an. Von der Verzweigung führt ein rund 4 m langer Gang in Richtung Südost, der sich auf eine Höhe von 1,45 m und eine Breite von 0,8 m verjüngt. Nach einem Richtungswechsel nach Ost führt der Abschnitt nach 5 m Länge in eine rund 2 m breite und 1,9 m hohe Raumerweiterung, dann folgt eine 0,7 x 0,7 m große Engstelle, deren Boden von feuchtem Lehm bedeckt ist. Im Deckenteil der Engstelle findet man eine starke Sinterdecke, die Rückschlüsse auf ein altes Bodenniveau zulässt (Foto 6). Dieses alte Niveau ist auch durch Verfärbungen an den Wänden in den nachfolgenden Gangabschnitten erkennbar. Die Sedimente dürften durch einen derzeit noch unbekanntem Umstand aus der Höhle wieder ausgeräumt worden sein. Teile der Sinterdecke wurden abgeschlagen, teilweise handelt es sich um alte Zerstörungen, weil sich bereits wieder neuer Sinter über den Stellen gebildet hat.

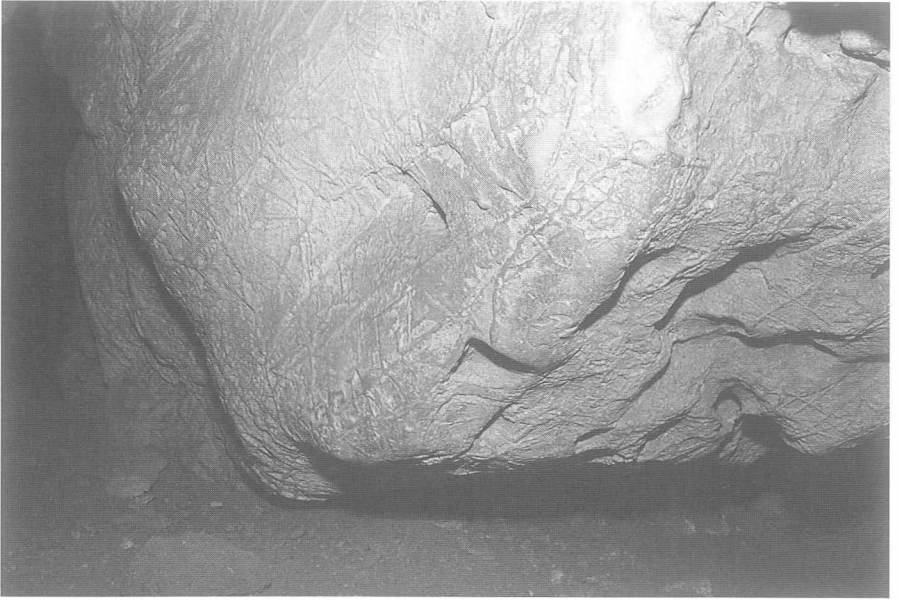


Foto 4: Bärenschliffe an den Höhlenwänden im Südteil (Foto: H. Kusch).

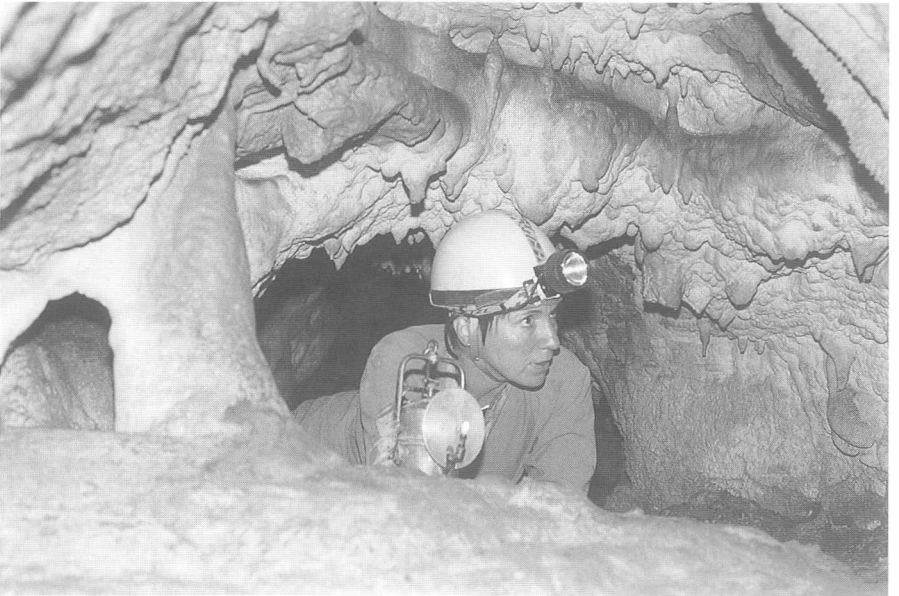


Foto 5: Sinter- und Tropfsteinbildungen im stellenweise niedrigen Südteil der Höhle (Foto: H. Kusch).

Nach dieser Engstelle erweitert sich der Höhlengang und teilt sich in zwei Gangabschnitte. Der linke, nach Nord führende Gang erweitert sich nach 2 m Länge in einen 2 x 3 m großen, 2 m hohen Raum von dem zwei Fortsetzungen weiterführen. Die erste ist ein 2 m langer, rechts an der Wand im Raum ansetzender und in einer sackförmigen Erweiterung - der Grabungsstelle - endender Schluf (Foto 7). Auch in diesem Seitenteil gibt es beiderseits der Einstiegsöffnung und nach 1,5 m im Innern glatt polierte Stellen ähnlich jenen Reibflächen (Bärenschliffe?), wie sie im Südteil der Höhle vorhanden sind. Die zweite Fortsetzung befindet sich im nördlichen Teil des Raumes und führt noch 6 m weit nach Nordwest, wo sie ungangbar endet. Nach einer Engstelle am Anfang kommt man in einen 4 m langen, 0,7 – 1 m breiten und rund 1,2 m hohen Höhlenteil, in dem der Pilz *Geopora* nachgewiesen werden konnte². Danach erweitert sich der Höhlenteil auf rund 3,5 m, wird aber durch kantengerundeten Bruchschutt und größere, den Boden bedeckende Gesteinsblöcke (Hangschutt?) so nieder, daß man sich kaum bewegen kann.

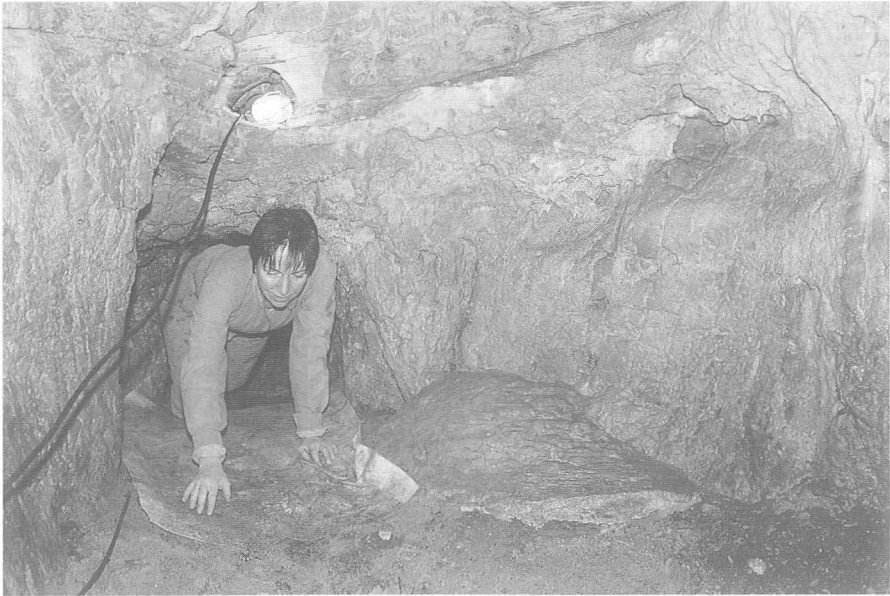


Foto 6: Durchstieg zum Grabungsplatz im Ostteil der Höhle, die elektrische Lampe liegt auf einer Sinterdecke (alter Ganghorizont)
(Foto: H. Kusch).

² Die Bestimmung des Pilzes erfolgte durch U. Passauer (Naturhistorisches Museum Wien), siehe PASSAUER 1998.

Wendet man sich zurück zur Verzweigung des Ostteiles, so führt nach rechts ein 0,43 m breiter und 0,64 m hoher Gang rund 4 m nach Ost, der nach einer starken Rechtswendung und weiteren 2 m Länge an jene ungangbare versinterte Stelle kommt, die bereits in der Beschreibung des Schlufes im Südteil erwähnt worden ist. Der Boden ist hier im vorderen Bereich von einer humusartigen Schicht bedeckt, darunter befindet sich sandiger Lehm und Bruchschutt.

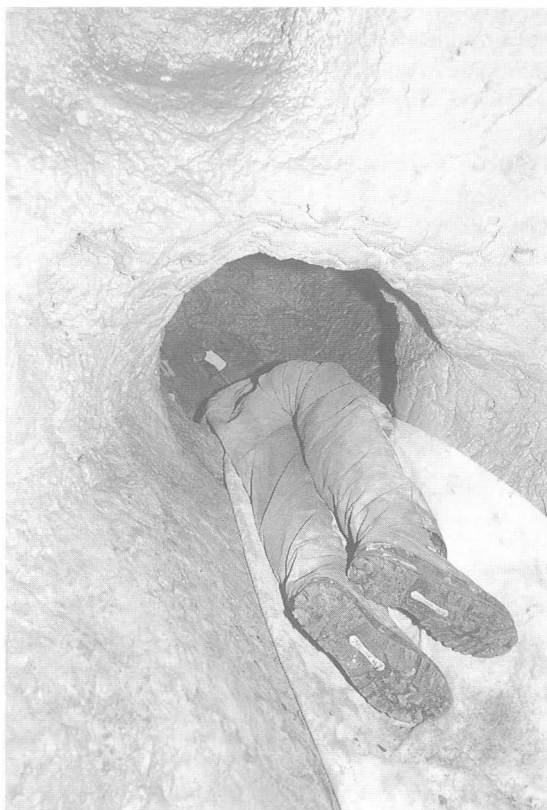


Foto 7: Grabungsabschnitt im Ostteil der Höhle, der Ausgräber liegt auf dem Bauch vor dem Grabungsabschnitt (Foto: H. Kusch).

Die Neuvermessung der Höhle erbrachte eine Ganglänge von 100,88 m bei einer relativen Horizontalerstreckung von 36 m nach Südost und einer Niveaudifferenz von $-3,08$ m. Die Höhlenräume verlaufen durchwegs horizontal, mit geringen Neigungen und sind an ein Kluffnetz im Gestein gebunden. Reine, bis zu 8 m hohe Klufformen im rechten Eingangsbereich wechseln mit kluffgebundenen Erosionsgängen ab, die allerdings mit starken Sedimentlagen erfüllt und deren Wandpartien durch Oberflächenkorrosion

schon stark angegriffen sind. Genetisch gehört die nur 17 m entfernt und 7 m höher gelegene Percöhöhle (Kat.Nr. 2836/164) zur Bockhöhle. Ob eine Verbindung zu ihr besteht, ist beim derzeitigen Forschungsstand nicht nachzuweisen, jedoch auch nicht auszuschließen, zumal der Ostteil der Höhle (Grabungsstelle) nur wenige Meter vom westlichen Seitenteil der Percöhöhle entfernt liegt.

Die am 29.11.1997 von I. & H. Kusch im Südteil der Höhle, über 30 m vom Eingang entfernt, durchgeführten klimatologische Untersuchungen, zeigten bei einer einstündigen Meßzeit eine Raumtemperatur von + 6,3°C und eine relative Luftfeuchtigkeit von 83 %. Die Außentemperatur betrug um 16 Uhr + 5°C. Am 29.1.1998 wurde eine Kontrollmessung der Raumtemperatur vorgenommen, wobei der Meßwert an der gleichen Stelle der Höhle + 5,6°C, bei einer Außentemperatur von – 1°C um 16 Uhr betrug. Im Rahmen der Untersuchung des Pilzes *Geopora* durch Uwe Passauer im Ostteil der Höhle wurde am 3. Februar 1998 vom Verfasser auch die Raumtemperatur dieses Höhlenteiles gemessen. Sie betrug 25 m vom Eingang entfernt an der Stelle, wo die Pilze wachsen + 4°C, die Bodentemperatur hatte + 3,9°C. Die relative Luftfeuchtigkeit wies nur ± 70% auf. Im Gegensatz zum Sommer bzw. Herbst war der sonst feuchte Boden so ausgetrocknet, daß breite Risse die Oberfläche des Lehms durchzogen.

Geologie

Die Räume der Horizontalhöhle liegen im Schöckelkalk (Devon) am Westrand des Tannebenstockes. Sie sind an ein Klufnetz gebunden, das für den Verlauf der Gänge im Ost- und Südteil verantwortlich ist. Die Bockhöhle gehört, wie die Percöhöhle, zu alten, unter phreatischen Bedingungen geformten Höhlen des Tannebenstockes. Von ihrer Genese her zählen die Höhlen zum ältesten Höhlenniveau auf dem Tannebenplateau, das ident mit dem Hochstradner-Niveau zu sein scheint. Beide Höhlen liegen im einstigen örtlichen Vorfluterniveau der Erthube³. Die Höhlengänge sind zum einen alte Erosionsgänge, zum anderen reine klufgebundene Spalten, die eine Höhe bis zu 8 m erreichen können. Die tatsächlichen Dimensionen der Erosionsgänge sind heute nicht abschätzbar, da sie mit Sedimenten erfüllt sind, deren Mächtigkeit derzeit noch unbekannt ist. Sie liegen in einem Bereich von 690 bis 710 m Seehöhe. Alte Auffüllungsmarken an den Wänden und Sinterdecken, die heute frei im Raum liegen, lassen auf eine zeitweise höhere, stellenweise fast vollständige Auffüllung der Gänge schließen, deren Ausräumung wahrscheinlich vor der letzten Eiszeit oder früher erfolgt ist.

³ Vgl. dazu MAURIN (1994), 113-119.

Grabungsbedingungen und –technik

Die Grabungsbedingungen für den zu untersuchenden Höhlenabschnitt können als extrem bezeichnet werden. Bedingt durch die Enge der Felsröhre in der der Ausgräber auf dem Bauch liegen mußte und die nur 0,5 m breite, ovale Öffnung des sackartig, nach unten hin sich vergrößernden 0,5 m tiefen Loches, hing der Oberkörper des Arbeitenden ohne Stütze frei in der Luft. Mit zunehmender Tiefe veränderten sich die Grabungsbedingungen ins Extreme, bei –90 cm war es dem Bearbeiter mit von der Hüfte her abgewinkeltem Oberkörper und ausgestreckten Händen gerade noch möglich Material zu bewegen (Foto 8). Dabei mußte dieser aufpassen, daß er nicht kopfüber auf die Grabungsfläche fiel. Bei –75 cm wurde die Grabung unterbrochen und eine Sondierung bis auf –90 cm durchgeführt, bei der festgestellt wurde, daß sich der Höhlenraum nach unten hin erweitert (Foto 9). Da das Material aus dieser Tiefe kaum mehr geborgen werden konnte, wurde die Grabung schließlich wegen unzumutbarer Arbeitsbedingungen abgebrochen.

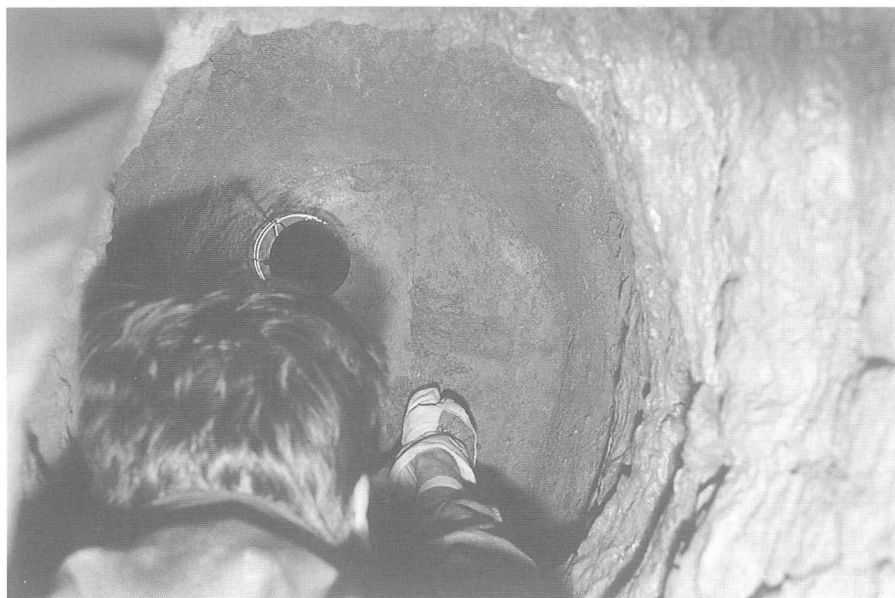


Foto 8: Grabungssituation, Blick senkrecht von oben auf die Grabungsfläche (Foto: H. Kusch).

Grabungsablauf: Nach vorsichtigem Entfernen des sandigen Lehms der Schicht 1, wurde die verfestigte Schicht 2 zentimeterweise vom höchsten Punkt, bei –49 cm unterhalb des Null Niveaus liegend, abgehoben. Ab einer Tiefe von –55 cm wurde alle 5 cm ein Schnitt angefertigt und gezeichnet,

um einen möglichst genauen Schichtverlauf für diesen Grabungsabschnitt zu bekommen (Abb. 5). Von –75 cm bis –90 cm erfolgte die abschließende Sondierung in drei Etappen.



Foto 9: Ansicht des Grabungsfeldes, Schnittfläche bei einer Tiefe von – 75 cm und Sondierung im rechten, unterem Bildabschnitt (Foto: H. Kusch).

Archäologischer Befund

Die aus der Kulturschicht (Schicht 1) stammenden archäologischen Funde der Höhle beschränken sich auf insgesamt vier Steingeräte. Diese befanden sich im tiefer gelegenen Abschnitt der sackartigen Erweiterung des Seitenteiles schräg unterhalb des Vermessungspunktes AD02 (Abb. 6). Weiters wurde nur 2 m von dem Fundplatz entfernt ein Quarzstück von der Oberfläche der Höhlensohle aufgesammelt. Die vier zuvor beschriebenen Steingeräte wurden im Rahmen von archäologischen Untersuchung der Höhlen des mittleren Murtales am 21. 9. 1994 vom Verfasser aus dem sandigen Lehm geborgen⁴. Sie lagen nur wenige Zentimeter voneinander entfernt im Sediment. Die Untersuchung der Steinwerkzeuge zeigte, daß es sich um zwei Steinklingen (Rückenmesser, Farbe: Dunkelgrau/weiß), eine Dreieckspitze und ein kleines Rückenmesser (Farbe: Braun), alle aus Hornstein, handelt (vgl. MOSER 1998, Fotos 3 und 4).

⁴ Siehe auch KUSCH (1996), 61, 75, 175.

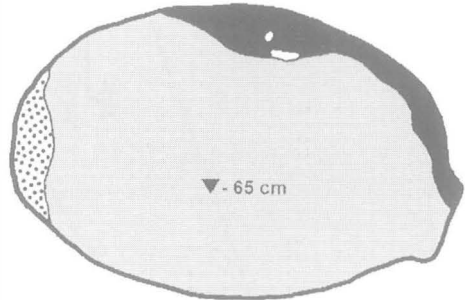
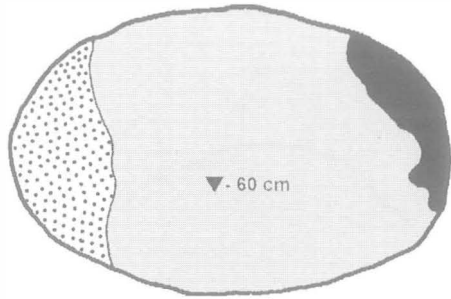
BOCKHÖHLE

Tanneben, Peggau, Stmk.
(Kat.Nr. 2836/163)

Schnittflächen von
- 60 cm bis - 75 cm

Legende:

-  Schicht 1
-  Schicht 2
-  Schicht 3
-  Steine



Zeichnung: H. Kusch (1997)

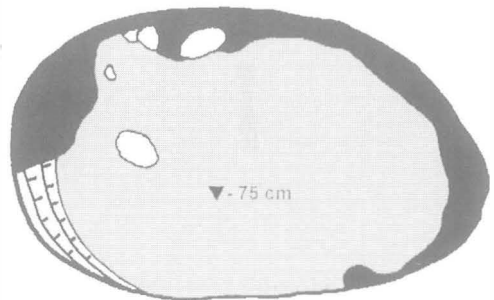
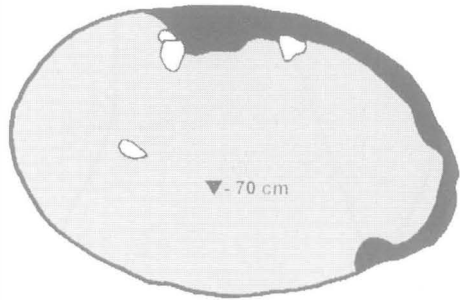
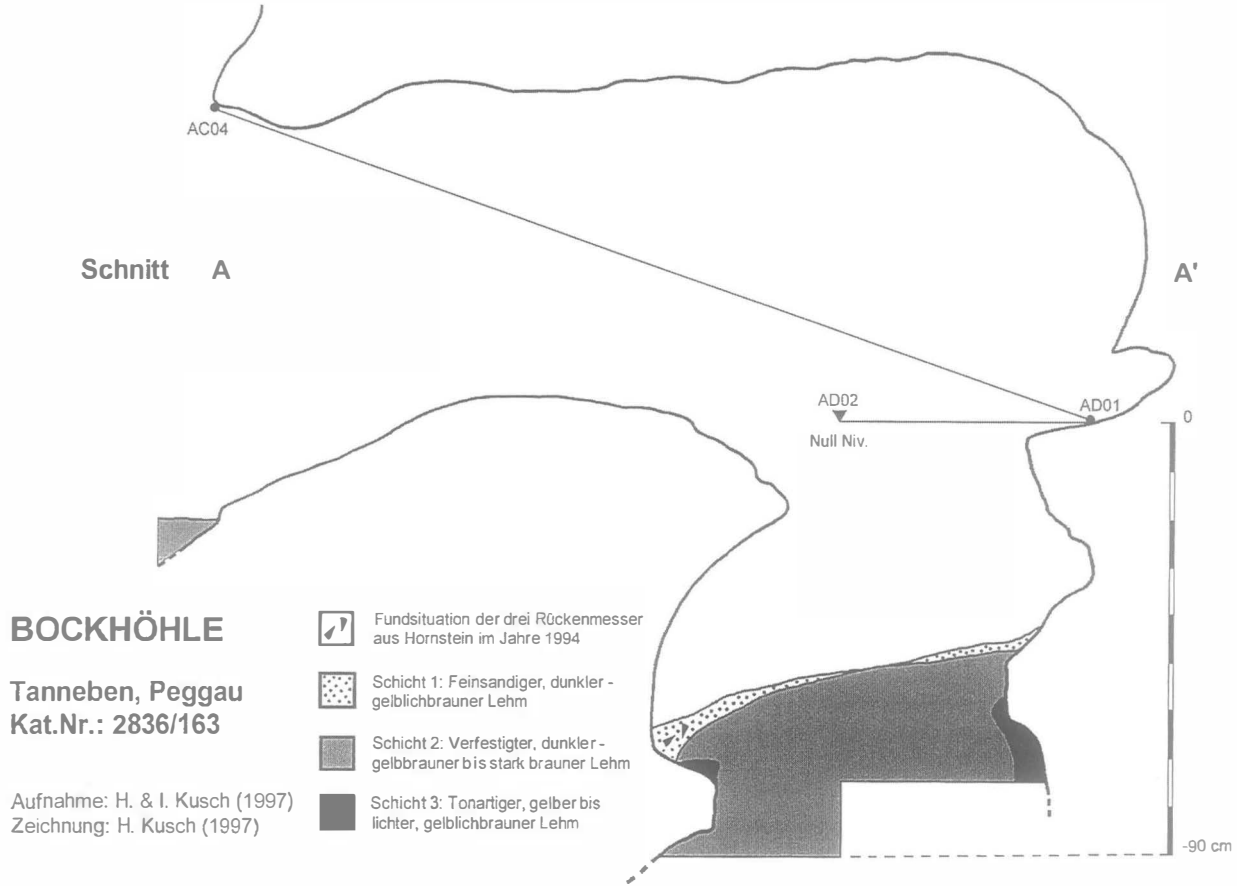


Abb. 5: Schnittflächen von - 60 cm bis - 75 cm

Abb. 6: Profil A der Grabungsstelle



Deren zeitliche Zuordnung war vorerst problematisch, weil diese nur wenige Zentimeter unter der Oberfläche einer feinsandigen Ablagerung (trockener Lehm) gefunden wurden. Von ihrer Ausführung her gleichen sie techno- und typologisch jenen Klingen, wie sie in West- und Mitteleuropa vom Châtelperronien bis ins Magdalénien hinein verwendet wurden und von vielen Fundstellen, beispielsweise Bos del Ser⁵, Salento⁶, Longueroche⁷ und Pont d'Ambon⁸, bekannt sind.

Eine Hilfestellung bei der Interpretation der zeitlichen Eingrenzung waren das kleinere Rückenmesser und die Hornsteinspitze. Bei der Dreieckspitze könnte es sich um ein Fragment eines größeren Stückes handeln, jedoch ist nicht auszuschließen, daß die derzeitige Form beabsichtigt war, zumal solche kleinen dreieckigen Mikrolithspitzen aus dem süddeutschen Raum (z.B. mesolithische Steingeräte aus dem Abri im Pfaffenholz, Altmühltal und der unteren Fohlenhaushöhle, Lonetal⁹), aus der Schweiz (Magdalénien-Inventar aus der Birseck-Ermitage¹⁰) und aus Frankreich (z.B. Magdalénien-Inventar aus Puy de Lacan¹¹) bekannt sind. Ein derartiger Mikrolith diente meist zur Spitzenbewehrung von Fernwaffen, und zwar von Pfeilen. Auf Grund der Typologie und der Begleitfunde (Jungpleistozäne Tierreste < 12.500 Jahre) aus dieser Schicht kann der Fundkomplex dem Spät-Magdalénien zugeordnet werden.

Das Bemerkenswerte an diesen Fundstücken war der Umstand, daß sie – sieht man vom Knochenmaterial ab - ziemlich isoliert im feinsandigen Lehm lagen und das bei den Ausgrabungsarbeiten 1997 keine weiteren Steingeräte, Abschläge oder Kernstücke gefunden wurden. Legt man die beiden großen Klingen aufeinander, passen sie nahtlos zusammen, sie wurden also von einem Hornsteinstück abgedrückt. Sie bestehen auch aus dem gleichen Material, wie die hellen Streifen auf Vorder- und Rückseite der beiden Rückenmesser dies bestätigen (vgl. MOSER 1998, Foto 1 und 2). Aus dem gleichen Material ist auch die Dreieckspitze (vgl. MOSER 1998, Foto 4), die allerdings eine Absplinterung auf der Vorderseite aufweist. Die Klingen sind in einem hervorragenden Zustand und weisen keinerlei Abnutzungsspuren bzw. Beschädigungen auf.

Es hat den Anschein als ob derjenige, der die Geräte schuf, keine Verwendung mehr für die Stücke hatte und diese in den Seitenteil der Höhle warf oder vielleicht auch dort deponierte. Das sackartige Loch diente

⁵ DEMARS, P.Y. & LAURENT, P. (1992), 97, Fig. 34, Nr. 5

⁶ DEMARS, P.Y. & LAURENT, P. (1992), 99, Fig. 35, Nr. 18

⁷ DEMARS, P.Y. & LAURENT, P. (1992), 113, Fig. 42, Nr. 11

⁸ DEMARS, P.Y. & LAURENT, P. (1992), 117, Fig. 44, Nr. 13

⁹ KAULICH, B. (1984), Abb. 39.

¹⁰ HÖNEISEN, LEESCH, LE TENSORER (1993), 158, Abb. 63, 23

¹¹ DEMARS, P.Y. & LAURENT, P. (1992), 110, Fig. 41, Nr. 31, 32

vielleicht als Abfallgrube. Für das hohe Alter - etwa 10–12.000 Jahre - der bis zu 10 cm starken Schicht 1 (Kulturschicht) sprachen auch die ersten Auswertungen der Knochenfunde durch K. Bauer¹² (Naturhistorisches Museum, Wien), die auf den ersten Blick mehr als verwirrend erscheinen mögen. So befanden sich unter dem 1994 und 1996 geborgenen Material sowohl rezente wie auch eindeutig jungpleistozäne (\pm hochglaziale) Reste: *Arvicola cantiana/terrestris* und *Talpa magna*, die in einer auf 12.430 ± 95 Jahre BP datierten endpleistozänen Kleinsäugerfauna¹³ aus der Großen Badlhöhle (Kat.Nr. 2836/17) im selben Katastergebiet nicht mehr nachweisbar und auch nach anderen Befunden in Österreich schon länger ausgestorben bzw. durch die modernen Formen abgelöst (Befund lt. Bauer 1996, vgl. BAUER 1998) waren. Wenn man jedoch den Zeitraum bedenkt, so wird die Artenvielfalt der Knochen, die ausschließlich von Kleinsäugetern stammen, leichter verständlich. Das Ergebnis der 1996 erfolgten Untersuchung der Knochen war schließlich ausschlaggebend für die Grabung im September 1997.

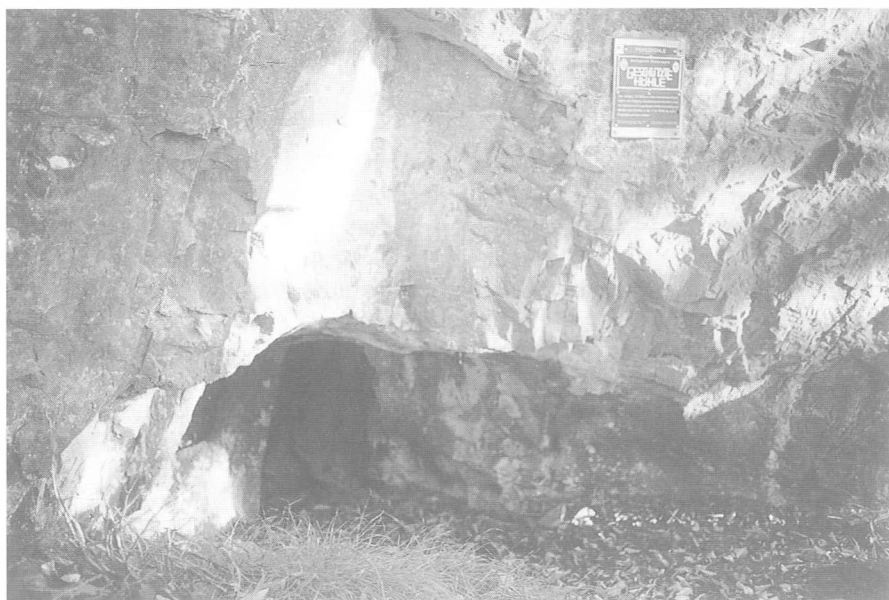


Foto 10: Ansicht des Einganges der Percöhöhle (Foto: H. Kusch).

Nicht unerwähnt sollen hier auch jene Funde sein, die im Jahre 1969 in der nur 17 m östlich von der Bockhöhle gelegenen Percöhöhle (Foto 10) aufgesammelt wurden und somit die archäologische Bedeutung von beiden Höhlen

¹² Bestimmungsprotokoll vom 30. August 1996, H 96-22 bis H 96-25

¹³ Vgl. dazu REINER (1995)

hervorheben. Es handelt sich um insgesamt fünf Fundstücke, die auf der Oberfläche liegend geborgen wurden. Eine eiserne Pfeilspitze aus dem Mittelalter (Abb. 7) und vier Topfscherben aus der Hallstattzeit¹⁴. Durch diese Funde scheint die Wahrscheinlichkeit groß, daß auch die Bockhöhle in diesen Zeitabschnitten vom Menschen aufgesucht wurde, zumal sie ja wesentlich leichter zu begehen ist, als die Percöhöhle.



Abb. 7: Eiserne Pfeilspitze aus dem Mittelalter, Percöhöhle

Fundbeschreibung des lithischen Fundkomplexes

1) Rückenmesser:

Material: dunkelgrauer/weißer Hornstein; L = 3,2 cm, B = 0,84 cm, H = 0,25 cm.
Rücken mit feinen, abgedrückten Retuschen versehen (Abb. 8).

2) Rückenmesser:

Material: dunkelgrauer/weißer Hornstein; L = 2,72 cm, B = 1,0 cm, H = 0,39 cm.
Rücken mit feinen, abgedrückten Retuschen versehen (Abb. 8).

3) Rückenmesser (Mikrolith):

Material: brauner Hornstein; L = 2,05 cm, B = 0,71 cm, H = 0,24 cm.
Rücken mit feinen, abgedrückten Retuschen versehen (Abb. 9).

¹⁴ Siehe dazu TRIMMEL (1972b)

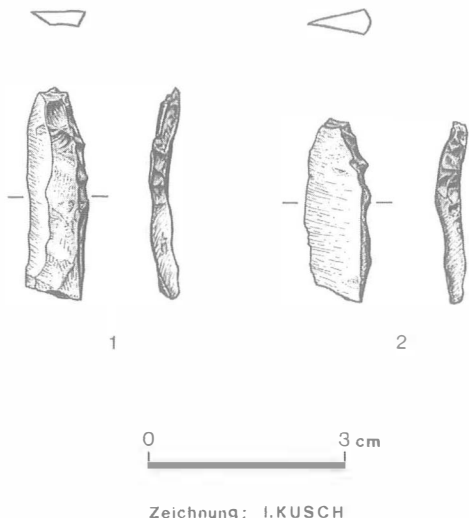


Abb. 8: Ansicht der beiden, aus einem Stück gefertigten Rückenmesser

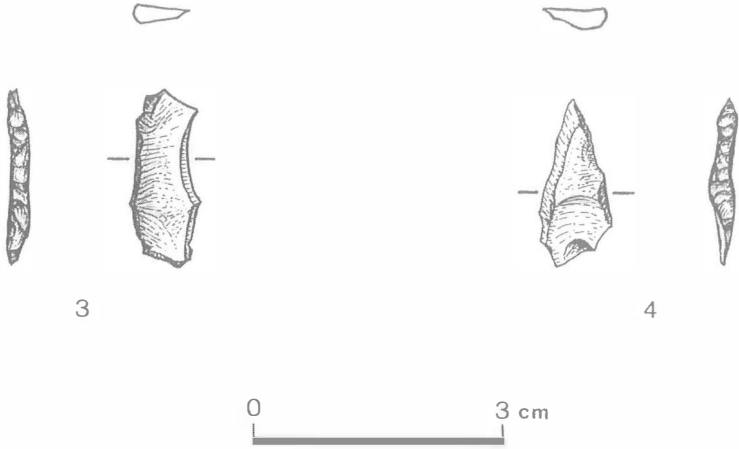
4) Dreieckspitze:

Material: dunkelgrauer/weißer Hornstein; L = 1,96 cm, B = 0,83 cm, H = 0,29 cm.
 Eine Schmalseite mit feinen, abgedrückten Retuschen (Abb. 9).

5) Reibstein (Klopfstein?):

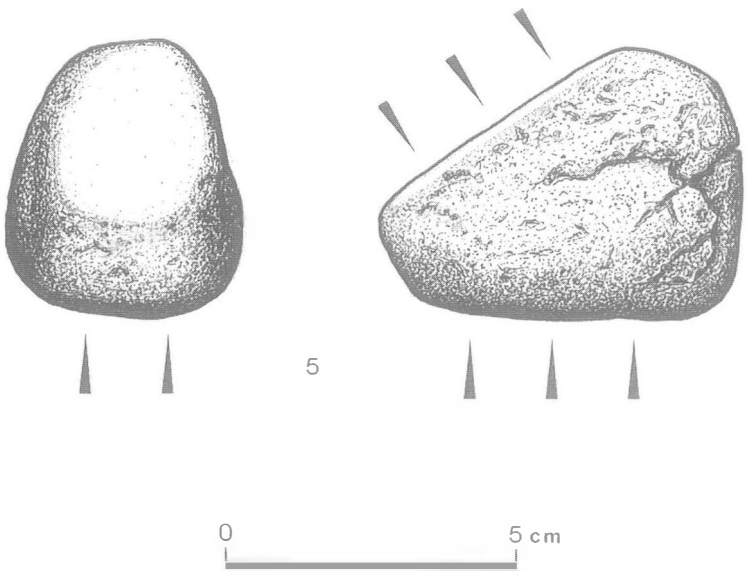
Material: Quarz; L = 6,38 cm, B = 4,04 cm, H = 4,74 cm

An der Ober- und Unterseite des abgerundeten Gerölles ist die Gesteinspatina stark abgeschliffen. Während auf der Oberseite eine oval verlaufende Fläche von 4,6 cm x 2,4 cm annähernd gerade abgeschliffen wurde, befindet sich auf der Unterseite eine 4,2 cm lange und 2,2 cm breite, unregelmäßige Fläche, die auffallend glatt poliert ist und ebenfalls Schleifspuren aufweist (Abb. 10). Datierung: Unbestimmte Zeitstellung.



Zeichnung: I.KUSCH

Abb. 9: Rückenmesser (Mikrolith) und Dreieckspitze



Zeichnung: I.KUSCH

Abb. 10: Der Reibstein in Vorder- und Seitenansicht

Stratigraphie und Sedimentbeschreibung

Schicht 1: Holozän/Jungpleistozän

Mächtigkeit 1 bis 9 cm, (– 44 cm bis –70 cm unter Null), sandiger Lehm, auf der verfestigten Oberfläche der Schicht 2 auflagernd.

Farbton nach Mansell Soil Color Charts (1975 Edition):

10 YR 4/6, dunkler, gelblichbrauner Lehm

Inhalt:

Archäologie: 3 Hornstein-Rückenmesser und ein Fragment einer Hornstein-Dreieckspitze

Zeitstellung: Magdalénien V-VI (12.000 – 10.000 BP)

Paläozoologie/-botanik: Rezent (Holozän) und fossiles Knochenmaterial (Jungpleistozän - letzteres vermutlich aus dem oberen Bereich der Schicht 2 ausgewittert). Insgesamt über 800 Knochen und –fragmente von Kleinsäuget. Pollen, Samen- und Pflanzenreste.

Schicht 2: Jungpleistozän

(–49 cm bis –? cm unter Null), verfestigter gelbbrauner bis brauner Lehm, linsenförmige trockene Stellen, dazwischen kleinere Bereiche mit plattiger und schmieriger Konsistenz. Vereinzelt tonartige Einschlüsse bis 2 cm stark (Farbe: braun). Im Bereich zwischen –70 und –75 cm eine Einlagerung von einer dünnen Schichte stark braunen Lehms, ähnlich den tonartigen Einschlüssen, jedoch ohne klare Abgrenzung zur umgebenden Schicht. Die tatsächliche Mächtigkeit der Schicht 2 ist derzeit nicht bekannt, weil bei – 90 cm die Arbeiten wegen unzumutbarer Grabungsbedingungen abgebrochen werden mußten.

Farbton nach Mansell Soil Color Charts (1975 Edition):

–65 cm bis –70 cm 10 YR 4/4, dunkler, gelbbrauner Lehm

–70 cm bis –75 cm 7,5 YR 6/4, stark brauner Lehm

Inhalt:

Archäologie: Vorerst keine Funde

Paläozoologie/-botanik: Insgesamt konnten aus dieser Schichte über 700 Knochen bzw. Fragmente von Kleinsäugetern geborgen werden. Interessant ist, daß die Knochenmenge in der Schicht mit zunehmender Tiefe abnimmt und es ab –75 cm offenbar kein Knochenmaterial mehr im Sediment gibt. Die größte Funddichte war nahe der Oberfläche, im kleinen Abschnitt zwischen –49 cm und –55 cm unter dem Null-Niv. konnten 116 kleine Knochenreste geborgen werden. Zwischen –55 cm und –60 cm waren es 423 Knochenreste und Knochenfragmente und im Abschnitt von –60 cm bis –65 cm lagen immerhin noch 133 Stück. Dann verringert sich die Zahl der Knochenfunde, von –65 cm bis –70 cm konnten nur mehr 11 Knochen, davon 3 schwarz verfärbt und in einer Tiefe von –70 cm bis –75 cm nur mehr 18 Knochenbruchstücke gefunden werden. Der Bereich von –75 cm bis

-90 cm erwies sich als fundleer. Ein Teil des geborgenen Knochenmaterials war nur mehr fragmentarisch erhalten, so daß nur ein geringer Prozentsatz - etwa 26 % (rund 400 Knochen) - bestimmt und ausgewertet werden konnte (Abb. 11). Pollen und Pflanzenreste ?

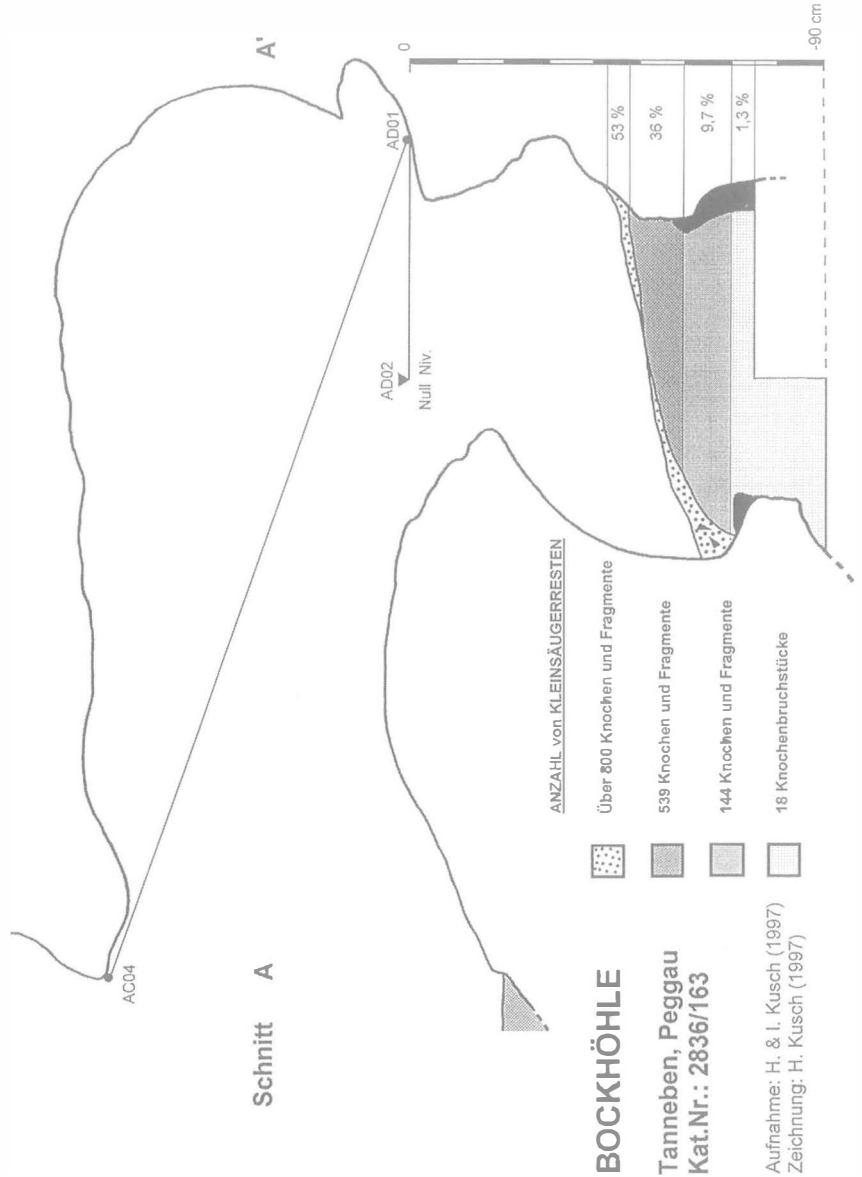


Abb. 11: Darstellung der Verteilung des Knochenmaterials im Sediment

Schicht 3: Pleistozän ?

(–55 cm bis –? cm unter Null), verfestigter gelber bis gelbbrauner, tonartiger Lehm. Bei dieser Schichte dürfte es sich um die älteste in diesem Abschnitt der Höhle handeln. Sie haftet mit einer Stärke von 4 bis 10 cm an der Höhlenwand und ist stellenweise von der Schicht 2 durch dünne, schwarz verfärbte Einschlüsse getrennt, die stellenweise eine gut sichtbare Grenze zwischen beiden Schichten bildet. Vereinzelt befinden sich in diesem Grenzbereich kleinere, stark korrodierte Kalksteine (max. Größe bis 12 cm) und an einigen Stellen sind in Schicht 3 dünne streifenartige Einlagerungen von Schicht 2 vorzufinden. Ein Ende dieser Schicht konnte nicht erreicht werden, weil an jenen Stellen, wo sich der Wandbelag befindet, nur bis in eine Tiefe von –75 cm das Sediment entfernt worden ist. Die Schicht 3 wurde nur 20 cm weit, entlang der Wand, in die Tiefe verfolgt. Wie mächtig diese Ablagerung tatsächlich ist, ist nach derzeitigem Kenntnisstand unbekannt.

Farbton nach Mansell Soil Color Charts (1975 Edition):

–65 cm bis –70 cm 10 YR 7/6, gelber Lehm

–70 cm bis –75 cm 10 YR 6/4, lichter, gelblich brauner Lehm

–70 cm bis –75 cm 10 YR 6/6, braungelber Lehm (Schichtgrenze)

Inhalt:

Paläozoologie: In einer Tiefe von –55 cm bis –60 cm konnten an der Schichtgrenze 8 Bruchstücke fossiler Knochen von Kleinstsäugern geborgen werden, darunter auch ein Zahn. Aus der Tiefe von –70 cm bis –75 cm, ebenfalls von der Schichtgrenze, stammen zwei fossile Bruchstücke. All diese Reste fossiler Knochen könnten jedoch auch aus der Schicht 2 stammen, weil sie beim vorsichtigen Trennen der beiden Schichten vielleicht an Schicht 3 haften geblieben sind.

Die Schicht 3 kann zur Zeit als ältestes Sediment in diesem Höhlenabschnitt angesehen werden¹⁵. Da diese gelbfarbene Lehmschicht an der Nord- und Ostwand des senkrecht abfallenden Höhlenteils in einer Stärke von 4 cm bis 10 cm haftet, ist die Wahrscheinlichkeit groß, daß es sich nur mehr um die Reste einer einstigen Ausfüllung handelt, die durch einen derzeit nicht bekannten Faktor ausgeschwemmt worden ist (vgl. dazu Abb. 5). Bei der später erfolgten Um- bzw. Einlagerung von Schicht 2 könnte vielleicht vereinzelt Knochenmaterial mittransportiert worden sein, das sich unterhalb der Kulturschicht konzentriert angesammelt hat. Die Knochen und -fragmente von Kleinsäugern in der Schicht 2 scheinen durcheinandergemischt zu sein, es gibt sehr viele Einzelknochen und eine Unzahl von Fragmenten. Schädel oder Teile davon sind selten, mit Ausnahme von Zähnen und Kiefern. Außerdem nimmt die Anzahl der Knochen mit zunehmender Tiefe ab, was auf eine sekundäre Einlagerung

¹⁵ Vgl. PAVUZA (1998).

des Materials schließen läßt und einen aquatischen Transport mit großer Wahrscheinlichkeit ausschließt. Da die Grabungsstelle die Form einer Tierfalle hat, dürften über einen mehreren tausend Jahre langen Zeitraum die meisten Tiere dort hineingefallen und verendet sein. Im Gegensatz zur Schicht 1 (Kulturschicht), deren Knochenmaterial teilweise auch aus der Oberfläche von Schicht 2 ausgewittert sein kann, wurde jedoch der überwiegende Teil des Materials in primärer Lage vorgefunden. Darunter befanden sich auch Teile von Fledermausskeletten unterschiedlicher Gattung, wie sie heute nicht mehr in Höhlen im Raum um Peggau anzutreffen sind (siehe BAUER 1998, Tabelle 5).

Bedeutung der Höhlensedimente

Rund 90 % der Höhlensedimente sind noch ungestört. Der Rest ist durch einzelne kleinere Raubgrabungen oberflächlich zerstört. Inwieweit die ungestörten Höhlensedimente noch archäologisches und paläontologisches Fundgut enthalten, ist beim derzeitigen Forschungsstand nicht zu klären. Es besteht für den gesamten Höhlenbereich die Möglichkeit, daß unmittelbar unterhalb des heutigen Begehungshorizontes jungpleistozäne Schichten anzutreffen sind. Dies ist vor allem bei jenen Stellen klar zu erkennen, wo es zu kleinflächigen, unbefugten Grabungen gekommen ist. Das an diesen Stellen freigelegte schwarz verfärbte, fossile Knochenmaterial wurde von der Oberfläche aufgesammelt und zur Untersuchung an das Naturhistorische Museum in Wien weitergeleitet (vgl. dazu BAUER 1998).

Die Schutzwürdigkeit der Höhle ist zweifelsohne von hoher Priorität, nicht nur aus archäologischer und paläontologischer, sondern auch aus botanischer und zoologischer Sicht, wie die im Rahmen der Grabung begleitenden Untersuchungen der Höhlenflora und -fauna eindeutig belegen. Sie nimmt durch die vorliegenden Untersuchungsergebnisse, wie beispielsweise als weltweit einziger Höhlenfundplatz des Pilzes *Geopora* (vgl. dazu PASSAUER 1998), die noch unbestimmte Spezies einer neuen (?) Spitzmaus (vgl. dazu BAUER 1998) oder als neuer magdalénienzeitlicher Fundplatz im mittelsteirischen Bergland derzeit zweifelsohne eine Sonderstellung nicht nur unter den Höhlen im Peggauer Raum, sondern auch unter den gesamtösterreichischen Höhlenfundplätzen ein.

Literatur

- BAUER K. (1998): Die Wirbeltierfauna der Bockhöhle.- Mitt. Geol. Paläont. Landesmuseum Joanneum, **56**, 61-82, Graz.
- DEMARS, P.Y. & LAURENT, P. (1992): Types d'Outils Lithiques du Paleolithique Superieur en Europe. - Presses du CNRS, Paris.
- HÖNEISEN, M., LEESCH, D. & LE TENSORER, J.M. (1993): Das späte Jungpaläolithikum. - in: SPM 1 Paläolithikum und Mesolithikum, Verlag Schweizerische Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte, 153-202, Basel.
- KAULICH, B. (1984): Das Mesolithikum im untersten Altmühltal. - in: RIECKHOFF-PAULI, S. & TORBRÜGGE W.: Regensburg – Kehlheim – Straubing, 90-97, Abb. 39, Theiß Verlag, Stuttgart
- KUSCH, H. (1996): Zur kulturgeschichtlichen Bedeutung der Höhlenfundplätze entlang des mittleren Murtales. - Grazer altertumskundliche Studien, 2, Peter Lang Verlag, **61**, 75, 175, Frankfurt a.M.
- MAURIN, V. (1994): Geologie und Karstentwicklung des Raumes Deutschfeistritz-Peggau-Semriach. - in: BENISCHKE, R., SCHAFFLER, H. & WEISSENSTEINER, V.: Festschrift Lurgrotte 1894 – 1994, 103-137, Graz.
- MOSER B. (1998): Mineralogische Bemerkungen zu den archäologischen Objekten und einigen Proben aus den Sedimenten der Bockhöhle, Peggau Steiermark.- Mitt. Geol. Paläont. Landesmuseum Joanneum, **56**, 49-58, Graz.
- PASSAUER U. (1998): *Geopora cooperi* HARKNESS, ein weltweit seltener Pilz in der „Bockhöhle“.- Mitt. Geol. Paläont. Landesmuseum Joanneum, **56**, 87-94, Graz.
- PAVUZA R. (1998): Kurze Hinweise zu den Sedimenten der Bockhöhle, Stmk. (Kat.Nr. 2836/163).- Mitt. Geol. Paläont. Landesmuseum Joanneum, **56**, 59-60, Graz.
- REINER, G. (1995): Eine spätglaziale Mikrovertebratenfauna aus der Großen Badlhöhle bei Peggau, Steiermark. – Mitt. Abt. Geol. und Paläont. Landesmuseum Joanneum, **52/53**, 135-192, Graz.
- TRIMMEL, H. (1972a): Die Schutzmaßnahmen im Gebiete der Tanneben zwischen Semriach und Peggau. - Die Höhle, 23, 2, 47-58, Wien.
- TRIMMEL, H. (1972b): Bodenfunde in österreichischen Höhlen. - Die Höhle, 23, 2, 70-72, Wien.

Anschrift des Autors:

Mag.Dr. Heinrich KUSCH, Institut für Alte Geschichte und Altertumskunde,
Karl-Franzens-Universität Graz, Universitätsplatz 3/2, A-8010 Graz
priv.: Klosterwiesgasse 71, A-8010 Graz

Mineralogische Bemerkungen zu den archäologischen Objekten und einigen Proben aus den Sedimenten der Bockhöhle, Peggau Steiermark

Bernd MOSER

Mit 8 Fotos

Zusammenfassung

Aus der Bockhöhle oberhalb Peggau, Steiermark, werden vier archäologische Objekte und einige Proben aus den Höhlensedimenten mineralogisch charakterisiert. Ein Rückenmesser besteht aus gelbbraunem Hornstein. Zwei weitere sowie eine Dreiecksspitze sind aus hell-dunkel gebändertem Spiculit gefertigt. Charakteristisch sind dabei weiße, nadelige Einschlüsse, die als Umwandlungsprodukte von Schwammnadeln anzusprechen sind.

Quarzgerölle und Schöcklkalkbruchstücke, die von Calcit bzw. Goethit umwachsen sind, weisen einerseits auf eine Beeinflussung des Sedimentinhaltes von außen und andererseits auf länger andauernde Sedimentdurchfeuchtung der heute trockenen Höhle hin.

1. Einleitung

Die Höhlensedimente der Bockhöhle im obersten Bereich der Peggauer Wand, östlich Peggau, Steiermark sollten möglichst umfassend und aus verschiedenen wissenschaftlichen Blickwinkeln bearbeitet werden. Mineralogische Bearbeitungen verschiedenster Objekte aus Höhlengrabungen i.a. können oft Fragen mannigfacher Natur klären helfen und zum Gesamtverständnis der Bildungsvorgänge von Höhlensedimenten beitragen. Eine derart vielfältige Zusammenarbeit unterschiedlichster Wissenschaftsarten, wie es im vorliegenden Fall der Bockhöhle geschehen ist, wäre auch bei zukünftigen Bearbeitungen steirischer Höhlen sinnvollerweise zu empfehlen. Im Folgenden wurde versucht, die archäologischen, paläontologischen und sedimentologischen Befunde durch einige mineralogische Untersuchungen zu ergänzen bzw. zu unterstützen. Die Aufmerksamkeit

galt neben den hervorragenden archäologischen Objekten vor allem auch einigen „Steinen“ und Konkretionen. Die Beschreibung folgt der Reihung der Fundschichten von der Oberfläche in die Tiefe (KUSCH 1998).

2. Schicht 1, Kulturschicht

In dieser Schicht galt es, vier archäologische Objekte aus auffälligen Materialien zu beschreiben.

Das Material der 3 Rückenmesser und der Dreieckspitze (Nr. 1-4, Abb. 8 und 9 in H.KUSCH, 1998, bzw. Foto 1-4) ist mit dem oft gebräuchlichen Begriff Hornstein zu umfassen, aber nicht näher zu bestimmen. Aufgrund des hervorragenden Zustandes der Objekte und des Fehlens jeglichen Abfallmaterials (Splitter o.ä.) konnte keine Probe für eine Röntgen-diffraktometeraufnahme oder gar einen Schliff gewonnen werden. Im anderen Fall hätte man den oder die Kristallisationszustände des SiO₂, aus dem alle vier Werkzeuge bestehen, näher bestimmen und eine eindeutigere Bezeichnung geben können. So muß sich die Beschreibung auf Farbe und unter dem Binokular erkennbare Strukturen beschränken.

2.a 2 Rückenmesser (Foto 1, 2), Dreieckspitze (Foto 4)

Alle 3 Werkzeuge sind mit größter Wahrscheinlichkeit aus demselben Material, wenn nicht überhaupt aus demselben Gesteinsstück gefertigt. Die beiden Rückenmesser passen nämlich sowohl in Form als auch im Durchziehen der charakteristischen Farbstreifung ganz eindeutig zusammen - waren also ursprünglich ein Stück, das durch gezielte Bearbeitung in 2 einzelne Klingen zerlegt wurde (Foto 5). Die Dreieckspitze ist aufgrund gleicher Färbung und Struktur ebenfalls demselben Ausgangsmaterial zuzuordnen. Das Kieselgesteins-Material ist durch dunkelgraue bis hellgrau (durchscheinend)-weiße Streifung im mm- bis 1 cm-Bereich, teilweise mit schwarzbraunen und bräunlichgelben winzigen Einschlüssen charakterisiert. Alle Farbzonen sind von weißen Nadelchen bzw. Stäbchen mit unregelmäßiger Oberfläche und Längen bis 3 mm durchzogen, die vor allem in den hellgrau-durchscheinenden Bereichen besonders gut auch in der Tiefe des Materials zu sehen sind (Foto 6, 7). Es scheint eine statistische Einregelung parallel zur Farbstreifung zu existieren (Foto 8). Diese nadeligen Strukturen können mit großer Wahrscheinlichkeit als Umwandlungsprodukte von Schwammnadeln (Spiculae) gedeutet werden. Bei „jüngeren“ Spiculiten sind die Schwammnadeln im Schliff noch in ihrem Originalzustand zu sehen (FÜCHTBAUER & MÜLLER 1970). MENDE (1998) beschreibt einen Feuerstein mit Schwammnadeln aus Flintkonglomeraten von Dänemark. Dabei sind die Achsenkanäle der Spiculae teilweise sogar noch offen. Im Falle der drei

Objekte aus der Bockhöhle sind die Spiculae bereits wolkig aufgelöst und lassen die ehemalige Nadelform nur noch im interpretierenden Sinn erkennen. Dies spricht nach FÜCHTBAUER & MÜLLER (1970) für einen höheren „Reifegrad“ des Kieselgesteins. CAROZZI (1960) erwähnt eine beginnende Umwandlung der Außenwand von Spiculae in kugeligen Opal. Mit steigendem Reifegrad wird Opal zunehmend in Chalcedon umgewandelt. Untersuchungen in dieser Richtung waren am vorliegenden Material leider nicht möglich. Die Ausbildung erscheint aber gerade im Hinblick auf mögliche zukünftige Vergleiche mit Materialien anderer Funde als sehr charakteristisch!

2.b Rückenmesser (Foto 3)

Die Farbe des Hornsteines ist als gelbbraun mit leichtem Rotstich und wolkiger Farbverteilung zu charakterisieren. Im Rückenbereich ist eine etwa 1 cm lange Kante blasigen Aufbaues mit Hornsteinstückchen unter 1 mm und teilweise weißlich pulveriger Konsistenz zu erkennen. Es könnte sich dabei um den Rest der bei Hornsteinknollen oft auftretenden hellen „Rinde“ handeln.

3. Schicht 2 und Grenze zu Schicht 3

In der sonst eher sehr feinkörnigen Sedimentschicht 2 fielen vor allem einige größere Bruchstücke, Gerölle bzw. konkretionsähnliche Stücke auf, die teilweise nur dunkler braun gefärbt waren, manchmal aber auch schwarzbraun glänzende Oberflächenüberzüge zeigten.

3.a Schwarzbraun glänzende Überzüge

Von 2 Proben, einem gerundeten Quarzgeröll (ca. 2 cm Ø) und einem Aggregat aus mm-großen, zusammengebackenen Calcitkristallen, wurde jeweils der hochglänzende schwarzbraune Überzug röntgendiffraktometrisch untersucht (Rö 24813 und 24811). In beiden Fällen konnte Goethit, also ein Eisenhydroxid, allerdings mit sehr schlechtem Kristallisationszustand, nachgewiesen werden. Bei Betrachtung unter dem Binokular wurden an beiden Proben Bereiche entdeckt, an denen die Überzüge äußerst feine dendritische Strukturen aufwiesen, die keinerlei „Beschädigungen“, sprich Transportmerkmale zeigten. Dies bedeutet, daß die „Gerölle“ nicht mit diesem Überzug ins Sediment eingebracht wurden, sondern die Bildung der Eisenhydroxidüberzüge mit größter Wahrscheinlichkeit im Sediment vor sich gegangen ist.

3.b Weißgelblicher Überzug auf einem Quarzgeröll

Eine weißgelbe Kruste, die ein etwa fingernagelgroßes, gut kantengerundetes Quarzgeröll umschloß, konnte als Calcit (Rö 24814) identifiziert werden. Auch in diesem Fall ist die Bildung im Sediment anzunehmen.

3.c Dunkelbraune Konkretionen mit stark strukturierter, rauher Oberfläche

Diese etwa Handteller große Probe wurde zerschnitten und ein Dünnschliff angefertigt. Der Kern besteht aus einem kantigen Stück Schöcklkalk, das rundum von jüngeren Calcitkrusten umwachsen ist, die teilweise Partien von tonig-sandigem Sediment umschließen. Die Calcitkrusten lassen zwei Generationen erkennen. Als ältere Generation sitzen größere, eher isometrisch ausgebildete klare Calcitkristalle am Schöcklkalk auf. Die zweite Generation ist büschelig-nadeliger, feinfilziger Calcit, der aufgrund seiner Braunfärbung limonitisches Sedimentmaterial miteingeschlossen hat. An der stark strukturierten Oberfläche dieser Calcitkrusten (Rö 24823) sind mit freiem Auge erkennbare Muskovitblättchen miteingewachsen. Da dieses Stück von - KUSCH (1998) in den Horizontalschnitten -70 und -75 cm als weißer „Stein“ innerhalb der Schicht 2 ausgewiesen - keinerlei Abrundungen zeigt, ist auch hier ein längerer Transportweg auszuschließen. Das Stück ist als heruntergebrochener Teil der Höhlenwand oder -decke zu interpretieren, welcher vor Ort im Sediment von Calcit umwachsen wurde, wobei Teile des umliegenden Sediments miteingeschlossen bzw. an der Oberfläche fixiert wurden.

Eine kleine „Konkretion“ erwies sich als fest zusammengebackenes Konglomerat von im Sediment gebildeten, im Inneren klaren Calcitkristallen (Rö 24812) und feinstkörniger Sedimentsubstanz mit nachgewiesenem Muskovit.

4. Unterstützende Schlußfolgerungen aus den Untersuchungen der Gerölle und der „Konkretionen“

Das Auffinden von Quarzgeröllen in Schicht 2 läßt zusammen mit dem freisichtbaren bzw. nachgewiesenen Muskovit in den „Konkretionen“ eindeutig eine Materialzufuhr von außen in die Höhle ableiten. Neben den im sedimentologischen Befund diskutierten Mursedimenten bzw. Sedimenten aus dem Bereiche der Phyllite des Semriacher Beckens (PAVUZA 1998), sind die pliozänen Sande und Kiese aus dem Bereich der Verebnungsfläche oberhalb der Bockhöhle (Geologische Karte in EBNER 1983) mit ins Kalkül zu ziehen - besonders was die Quarzgerölle betrifft.

Das Vorliegen von Muskovit in den Konkretionen aus der Schicht 2 läßt weiters schließen, daß die Konkretionen nicht als mögliche Relikte aus der ziemlich muskovitarmer Schicht 3 zu deuten sind, die nur mehr als „Rest“ am Rand des Grabungsbereiches angetroffen werden konnten. Die Calcitkonkretionen um das Schöcklkalkbruchstück wie auch die Calcitkruste um das Quarzgeröll und die Goethitkrusten um Quarz und Calcit sind als Bildungen vor Ort in den Sedimenten der Schicht 2 zu deuten. Zudem besteht dazu die Notwendigkeit eines dementsprechend feuchten Milieus, um die Lösungs-, Transport- und Auskristallisationsprozesse zu ermöglichen. Dies wiederum steht im Einklang mit den sedimentologischen Befunden.

Was die archäologischen Objekte betrifft, wäre die Sichtung von Fundmaterial aus anderen steirischen Höhlen aufgrund der sehr charakteristischen Kieselgesteinsmaterialien sinnvoll.

Literatur

- CAROZZI, A. V. (1960): Microscopic sedimentary petrography. – Wiley & Sons, 485 S., New York, London.
- EBNER, F. (1983): Erläuterungen zur geologischen Basiskarte 1:50.000 der Naturraumpotentialkarte „Mittleres Murtal“. – Mitt. Abt. Geol. Paläont. Landesmus. Joanneum, **44**, 33 S., Graz.
- FÜCHTBAUER, H. & MÜLLER, G. (1970): Sedimente und Sedimentgesteine. – E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, 726 S., Stuttgart.
- KUSCH, H. (1998): Die Bockhöhle (Kat.Nr. 2836/163) bei Peggau, ein neuer Magdalénienfundplatz im mittelsteirischen Bergland (Austria). – Mitt. Geol. Paläont. Landesmuseum Joanneum, **56**, 21-48, Graz.
- MENDE, R. (1998): Eine etwas nähere Betrachtung einiger Brekzien und Konglomerate aus nordischen Geschieben. – Der Aufschluß, Jg. **49**, 177-180, Heidelberg.
- PAVUZA, R. (1998): Kurze Hinweise zu den Sedimenten der Bockhöhle, Stmk. (Kat.Nr. 2836/163). – Mitt. Geol. Paläont. Landesmuseum Joanneum, **56**, 59-60, Graz.

Anschrift des Autors:

Dr. Bernd Moser, Referat Mineralogie, Landesmuseum Joanneum, Rauber-
gasse 10, A- 8010 Graz.

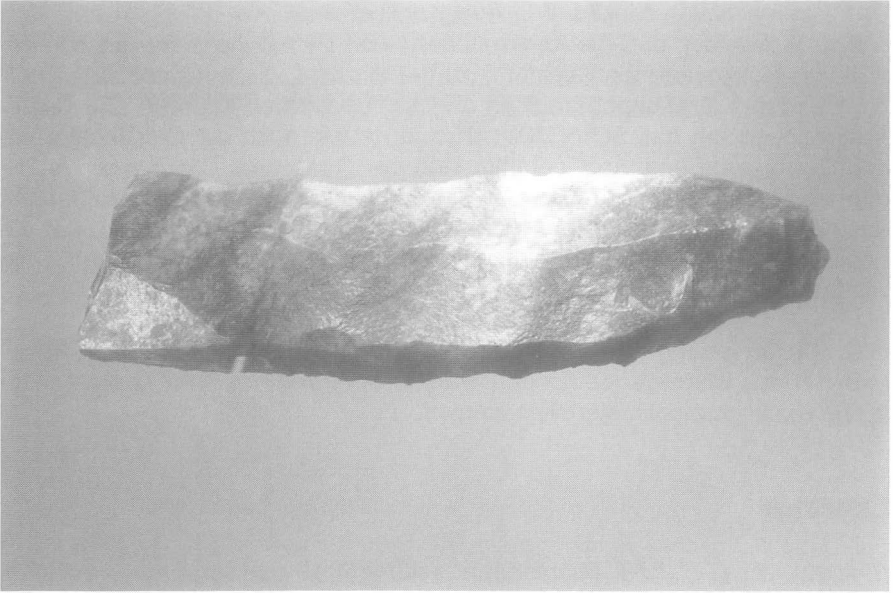


Foto 1: Rückenmesser aus gebändertem Spiculit, Bockhöhle, Peggau, Steiermark; Bildbreite: 33 mm, Foto: J.Taucher

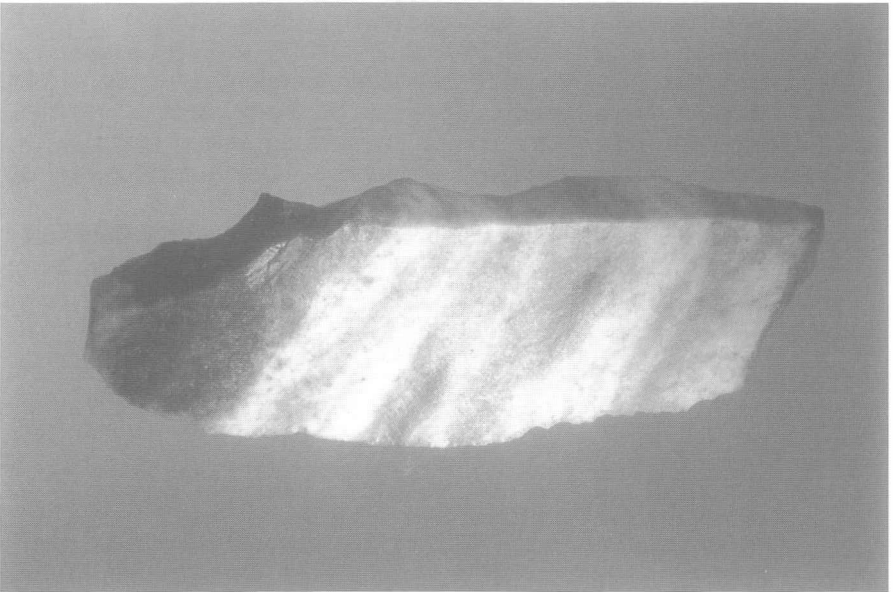


Foto 2: Rückenmesser aus gebändertem Spiculit, Bockhöhle, Peggau, Steiermark; Bildbreite: 33 mm, Foto: J.Taucher

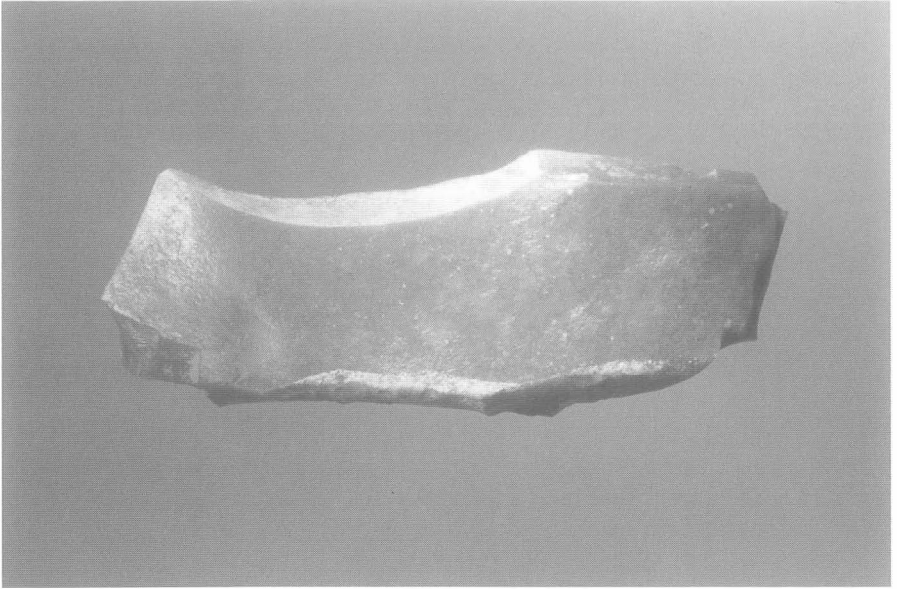


Foto 3: Rückenmesser aus gelbbraunem Hornstein, Bockhöhle, Peggau, Steiermark; Bildbreite: 25 mm, Foto: J.Taucher

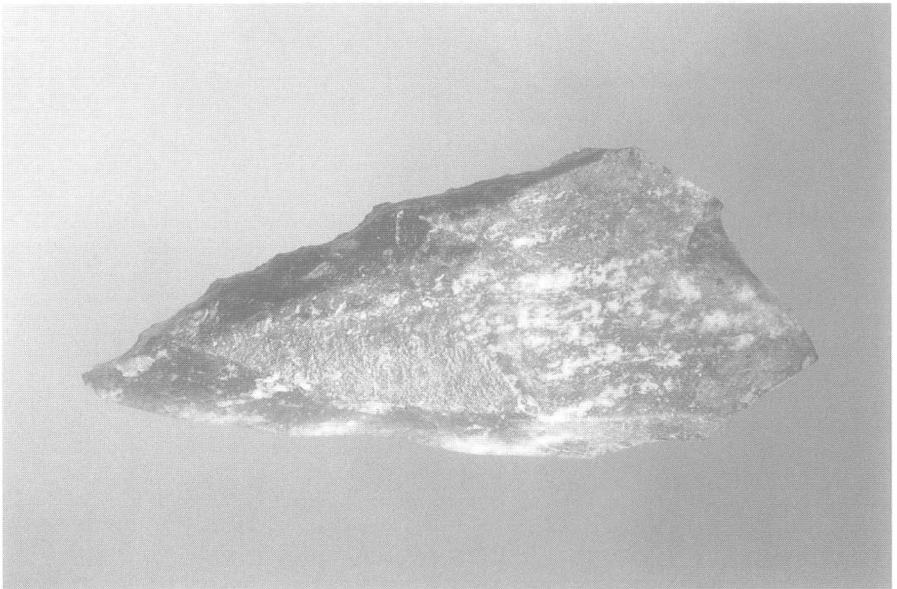


Foto 4: Dreieckspitze aus gebändertem Spiculit, Bockhöhle, Peggau, Steiermark; Bildbreite: 20 mm, Foto: J.Taucher

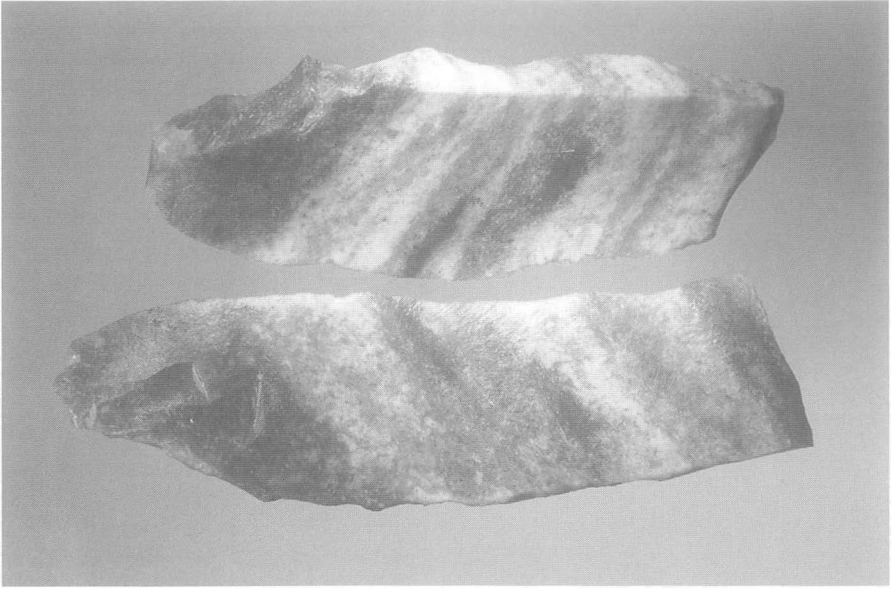


Foto 5: Zusammenpassende Rückenmesser aus gebändertem Spiculit, Bockhöhle, Peggau, Steiermark; Bildbreite: 33 mm, Foto: J.Taucher

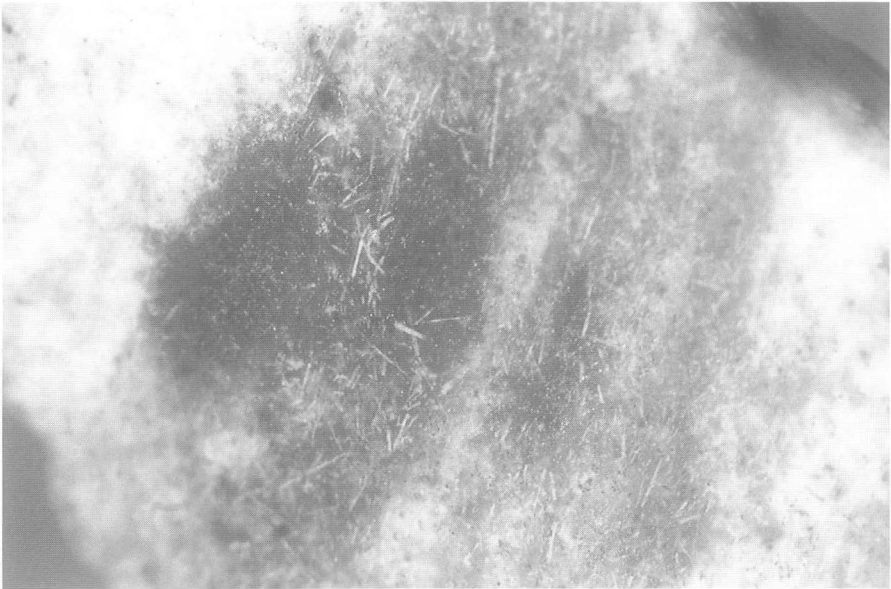


Foto 6: Weiße Umwandlungsreste von Schwammnadeln im Spiculitmaterial des Rückenmessers in Foto 1; Bildbreite: 8,3 mm, Foto: J.Taucher



Foto 7: Weiße Umwandlungsreste von Schwammnadeln im Spiculitmaterial des Rückenmessers in Foto 2; Bildbreite: 6,2 mm, Foto: J.Taucher



Foto 8: Weiße Umwandlungsreste von Schwammnadeln im Spiculitmaterial der Dreieckspitze in Foto 4, erkennbare statistische Einregelung parallel zur Farbstreifung; Bildbreite: 2,8 mm, Foto: J.Taucher

Kurze Hinweise zu den Sedimenten der Bockhöhle, Stmk. (Kat.Nr. 2836/163)

Rudolf PAVUZA

Mit 1 Tabelle

Geologischer Rahmen

Die Bockhöhle liegt in 694 m Seehöhe am Westrand des Tannebenstockes im paläozoischen Schöckelkalk. Östlich davon, im rund 700 m hoch gelegenen Becken von Semriach, finden sich schlecht verkarstungsfähige, jedoch erosiv leicht mobilisierbare altpaläozoische Phyllite, was hinsichtlich der paläogeographischen Entwicklung des Gebietes und der Höhlen-sedimente relevant erscheint.

Der heutige Verlauf der Mur - rund 300 m tiefer als die Höhle - darf aber nicht darüber hinwegtäuschen, daß auch fluviatile Sedimente der Mur für frühere sedimentologische Prozesse in den Höhlen der Peggauer Wand von Bedeutung gewesen sein können.

Sedimentuntersuchungen

Für die Beurteilung der Sedimente wurden dem Bearbeiter 5 Sedimentproben - durchwegs Feinkornsedimente - aus dem ergrabenen Profil zur Verfügung gestellt (KUSCH 1998).

<i>Schicht-Nr.-Teufe (cm)</i>	<i>P₂O₅ (%)</i>	<i>HCl-unlös. Rückstand (%)</i>	<i>CaCO₃ (%)</i>	<i>(u+t)/s</i>	<i>Fossilien</i>	<i>Muskovit</i>	<i>Anmerkung</i>
1 - Oberfl.	0.84	82	2.0	05	+++	++	tw.Grobsand
2 - 65-70	0.14	90	0.8	10	+	+++	
2 - 70-75	0.23	83	0.7	11		+++	
3 - 60-65	0.14	92	1.0	42	++	+	
3 - 70-75	0.12	91	0.9	74	+	+	tw. verfestigt

Tabelle 1: Analyseergebnisse der Sedimente der Bockhöhle.
(Zur Abfolge in der Tabelle in Bezug zur stratigraphischen Sequenz vgl. die Profilschnitte bei KUSCH 1998)

Entsprechend der für eine vollständige granulometrische Untersuchung vor allem der Grobkornanteile zu geringen Probemenge wurde nur die Relation Ton + Schluff/Sandfraktion ermittelt sowie einige sedimentologische Parameter quantitativ und semiquantitativ bestimmt.

Ergebnisse

Die Ergebnisse deuten auf eine eher diskontinuierliche, mehrphasige höhlensedimentologische Entwicklung hin, wie sie sich auch in den paläontologischen und urgeschichtlichen Befunden sowie im Geländebefund abzeichnet (BAUER 1998 und KUSCH 1998). Dabei hebt sich zunächst die Deckschicht ("Kulturschicht") von den übrigen durch ihren etwas erhöhten (im Vergleich zu anderen fossilreichen Höhlen aber immer noch geringen) Phosphatgehalt, dem höheren Karbonatgehalt (vor allem als Grobsand vorliegend und z.T. wohl frostsprengungsbedingt) und die reiche Fossilführung ab. Aus der Schicht 2 lagen nur vergleichsweise tiefe Proben vor, die vor allem durch einen hohen Gehalt an Muskovit charakterisiert sind. Dieser könnte paläogeographisch mit den Phylliten des Semriacher Beckens in Zusammenhang gebracht werden (Einschwemmung erosiv mobilisierten Materials in Zeiten stark erhöhten Wasserangebotes; in dieser Form heute nicht mehr möglich). Die reliktsch an der Wand vorhandene Schicht 3, die z.T. bemerkenswert verfestigt ist, weist ein erheblich höheres Ton-Schluff/Sandverhältnis bei gleichzeitig stark zurücktretendem Glimmergehalt auf. Die teilweise stark calcitisch inkrustierten Fossilreste können indessen auch Kontaminationen aus angrenzenden fossilführenden Abschnitten der Schicht 2 darstellen. Unter Berücksichtigung möglicher Kontaminationen auch bei den anderen Parametern ergibt sich letztlich ein distinkter sedimentologischer und vermutlich merklicher altersmäßiger Unterschied zwischen den Schichtgruppen 2 und 3, wobei bei letzterer eher stehendes bzw. tropfendes Wasser für die Einbringung feinsten Sedimentmaterials (autochthone Lösungsreste?) sorgte.

Literatur:

- BAUER K. (1998): Die Wirbeltierfauna der Bockhöhle.- Mitt. Geol. Paläont. Landesmuseum Joanneum, **56**, 61-82, Graz.
- KUSCH H. (1998): Die Bockhöhle (Kat.nr. 2836/163) bei Peggau, ein neuer Magdalenienfundplatz im mittelsteirischen Bergland (Austria).- Mitt. Geol. Paläont. Landesmuseum Joanneum, **56**, 21-48, Graz.

Anschrift des Autors:

Dr. Rudolf PAVUZA, Karst- und Höhlenkundliche Abteilung, Naturhistorisches Museum Wien, Messeplatz 1 / Stiege 10, A-1070 Wien

Die Wirbeltierfauna der Bockhöhle

Kurt BAUER

Mit 5 Tabellen

1. Einleitung

Heinrich und Ingrid Kusch bargen bei ihrem ersten Besuch der Bockhöhle (Kat.Nr. 2836/163) am Nordende der Peggauer Wand am 21. September 1994 aus den oberflächennahen Sedimenten eines Seitenteiles der Höhle eine Anzahl von Amphibien- und Kleinsäugerknochen und übermittelten diese mit einer weiteren ähnlichen Aufsammlung von der selben Fundstelle vom 21. Juli 1996 an die Säugetiersammlung des Naturhistorischen Museums in Wien. Dieses unter den Nummern H 1996-22 - H 1996-25 in der faunistisch-faunengeschichtlichen Kollektion der genannten Sammlung archivierte Material erwies sich als recht artenreich und enthielt neben den dominierenden modernen Formen auch einzelne unzweifelhaft fossile Reste. Da die Fundstelle dieser Kleinvertebratenfauna, ein weitgehend sedimenterfüllter Kessel am Ende eines etwa 25 m vom Höhlenportal abzweigenden kurzen Blindganges (vgl. Abb. 2 in KUSCH 1998), nur oberflächlich gestört schien und ihre schwere Zugänglichkeit im übrigen intakte Sedimente versprach, lag die Anregung einer fachgerecht vorgenommenen Grabung nahe. Eine solche wurde von 6. - 9. September 1997 durch H. Kusch und Mitarbeiter vorgenommen. Am 21. September suchten H. & I. Kusch auch das übrige, 101 m lange und an mehreren Stellen Spuren alter (wilder) Grabungen aufweisende Gangsystem der Höhle nach Oberflächenfunden ab und U. Passauer sammelte mehrere weitere am 3. Februar 1998 bei der vorerst letzten Befahrung der Höhle zusammen mit H. Kusch, A. Mayer und E. Neubauer auf. Insgesamt lag neben einigen Oberflächenfunden von verschiedenen Stellen der beiden Hauptgänge (Proben BH 1-3) das folgende Material aus dem Kessel vor: rezente Oberflächenfunde (BH 4), Lesegut aus Schicht 1 und 2a (H 1996-22-25) und Grabungsgut aus den nicht erkennbar gestörten Bereichen der Schichten 1 (durchschnittlich 40-50 unter der Nullmarke, BH 5-7), 2a (49-60 cm tief, BH 8, 9, 11), 2b (60-70 cm tief, BH 10, 12). Ausführlichere Angaben zur Höhle, den Sedimenten der Grabungsstelle und zum Grabungsverlauf enthält der Beitrag KUSCH 1998.

Das zoologisch-paläontologische Ergebnis dieser Bemühungen läßt sich kurz wie folgt zusammenfassen:

Die Erwartung eines reicheren jungpleistozänen Fundbestandes in den tieferen Straten der Kesselausfüllung erfüllte sich nicht. Der z.T. stark verfestigte gelbe Lehm der Schicht 3 erwies sich als weitgehend ausgeräumt und war nur an der seitlichen Kesselwand stellenweise als 5-10 cm dicke Schicht erhalten. Diese in situ angetroffenen Reste waren fundleer. Dafür erwies sich der faunistische Inhalt der endpleistozän-frühholozänen Schichten 1 und 2 der Kesselausfüllung als zwar nicht sehr reich, aber unerwartet interessant. Neben diesen ergrabenen Resten wurden mehrere Oberflächenfunde sehr unterschiedlichen Alters geborgen. Einerseits handelt es sich dabei um auf der Oberfläche des Kesselsediments liegende zerfallene Teilskelette rezenter Fledermäuse, andererseits um an verschiedenen Stellen der beiden Hauptgänge in sekundärer Lagerung angetroffene fossile bis rezente Großsäuger-Skelettfragmente. Zu vollständiger Dokumentation des Inventars der geschützten Höhle und im Hinblick auf eine möglicherweise einmal erfolgende größere Grabung in einem ihrer Hauptgänge werden in Abschnitt 4 auch diese unstratifizierten Gelegenheitsfunde aufgeführt. Die einzelnen Faunulae sind angesichts der Fundsituation weitgehend unabhängig voneinander und werden deshalb auch jeweils für sich behandelt. Die Anordnung folgt dabei dem geologischen Alter, das für A als pleistozän, B jungpleistozän, C endpleistozän (-frühholozän ?), D jungholozän und E rezent angenommen wird.

2. Fundstellentypus – Zustand – Herkunft und Zustand der Knochen

Im Zusammenhang mit der vorliegenden Untersuchung kommt wohl dem Tierfallencharakter des Kessels die größte Bedeutung zu. Daneben fungierte die Höhle aber auch als Fledermaus(winter)quartier und zeitweise auch als Kleinraubtierhöhle. Überdies gibt es deutliche Spuren der Jagdaktivität des Baumratters *Martes martes*. Dagegen fehlen eindeutige Anzeichen für eine gelegentliche Nutzung der Höhle durch Eulen, die gewöhnlich die Kleinvertebraten derartiger Höhlenaufsammlungen zusammentragen. Schließlich gibt es nur wenige Hinweise auf Besuche durch den Menschen (KUSCH, 1998). Soweit es sich um vermutliche Wirtschaftsabfälle handelt, könnten sie eher durch Füchse aus der Umgebung der nahegelegenen, jetzt schwer zugänglichen, periodisch aber öfter begangenen Percohöhle (Kat. Nr. 2836/164) verschleppt worden sein.

Die meisten Höhlen der Peggauer Wand dienen mindestens zeitweise als Fledermausquartier. Da die Bockhöhle nicht regelmäßig begangen wird, liegen von dort - mit Ausnahme der Grabungszeit (VOGRIN, 1998) - keine weiteren Lebendbeobachtungen vor. Am 3. Februar 1998 trafen A. Mayer und U. Passauer den überwiegenden Teil der Höhle "staubtrocken" und

wohl deswegen ohne Fledermäuse an, registrierten jedoch die Höhlenheuschrecke *Troglophilus cavicola* und Höhlenspinnen *Meta* sp. sowie eine größere Zahl überwinternder Zackeneulen *Scoliopteryx libatrix*, Wegdornspanner *Triphosa dubitata* und Stechmücken *Culicidae*. Für den kurzen Blindsack mit dem Kessel belegen subfossile Skelettreste von 6 Glattnasenarten und rezente Skelette beider Hufeisennasenarten, daß er bis in die Gegenwart zumindest fallweise als Zwischen- oder Winterquartier aufgesucht wird. Die Mehrzahl der im Kessel nachgewiesenen Wirbeltierarten (und erst recht -Individuen) jedoch sind Bodentiere und der entsprechende Höhlenschnitt (vgl. KUSCH 1998) zeigt auch deutlich, daß es sich bei dem nicht bis zum Rand sedimenterfüllten Kessel um eine geradezu perfekte natürliche Tierfalle handelt. Die häufigsten Arten, Spitzmäuse und Maulwurf scheinen vor allem durch selbständig in die Höhle gewanderte, in den Kessel gefallene und als ganze Skelette eingebettete Individuen vertreten. Dies bestätigt auch der Erhaltungszustand des Fundgutes. Im Gegensatz zu den bei Eulen-Beutetieren fast regelmäßig proximal stark beschädigten massiven Talpa-Humeri z.B. sind von den 20 hier vorliegenden Oberarmbeinen 19 unbeschädigt. Sogar manche der zarten Spitzmaus-Scapulae blieben in dem feinkörnigen Substrat einschließlich ihrer filigranen Acromion- und Metacromion-Fortsätze völlig undeformiert erhalten. Eulengewölle können die zarten Spitzmaus-Schulterblätter zwar gleichfalls vollständig überliefern, doch erscheinen sie dort durch die peristaltische Pressung und Walkung regelmäßig stark verdrückt oder zusammengefallen. Auch mehrere Feuersalamander suchten die Höhle sicher selber auf und wurden zu Opfern der Fallgrube am Ende des Blindganges. Die wenigen Vogel- wie die im Vergleich zu den Insektenfressern bemerkenswert spärlichen Nagetierreste gelangten wohl vor allem durch Marderlösung in die Höhle. Von den Zwergfledermäusen mögen einzelne im Winterquartier gestorben und als Kadaver oder Mumie eingebettet worden sein. Die meisten Fledermausknochen aber sind genauso auffällig kleingebissen wie die Bruchstücke der stabilsten Elemente (vor allem Ellbogengelenk von Humerus und Radius, Mandibel mit Zähnen), die sich in rezenter Losung finden. Auch heute noch werden viele vor allem alpine Höhlen im Winter regelmäßig von Edelmardern *Martes martes* nach Fledermäusen durchsucht (BAUER 1985 und unveröff.). Eine im Anfangsabschnitt einer 7 m vom Eingang des südlichen (rechten) Höhlenganges abzweigende und rasch ungangbar werdende Röhre bildet offenbar den Zugang zu einem wohl mehrmals in dem durch Knochenfunde dokumentierten Zeitraum besetzten Fuchsbau (?). Unter den vor der Röhre von H. Kusch und U. Passauer aufgesammelten jungholozänen und rezenten Abfällen zeigt vor allem ein kleiner Huftier-Metacarpus die charakteristischen Verbiß-, Nage- und Lutschspuren, wie sie Jungfüchse an "Spielknochen" vor dem Eingang zu ihrem Bau hinterlassen. Gegenwärtig gibt es keinen Hinweis auf einen bewohnten Bau im Bereich der Höhle, doch wurden die Beobachter am 3. Februar 1998 durch Spuren im Schnee im Höhleneingang auf aktuelle Marderbesuche aufmerksam gemacht. Alle fossilen und sub-

fossilen und die meisten rezenten unter mehr als hundert Marder-Belegen aus österreichischen Höhlen stammen vom Baummarder *Martes martes*, doch kommt für die Bockhöhle angesichts von dessen gegenwärtiger Häufigkeit und der Lage der Höhle in der Nähe des großen Steinbruchbetriebes jetzt auch der Steinmarder *Martes foina* in Betracht.

Die wenigen älteren Knochen sind gut erhalten und nicht oder kaum korrodiert. Der Zustand der Knochen aus den Schichten 1 und 2 des Kessels ist - wohl wegen der von Kusch beschriebenen Uneinheitlichkeit des Substrates - mit nesterweisem Wechsel zwischen lockereren und verfestigten, trockenen und zeitweilig vernässten Stellen recht ungleichmäßig. Vor allem manche der zarten Spitzmausknochen sind perfekt erhalten, andere dagegen mäßig bis stark korrodiert oder auch \pm vollständig vergangen. Von Nagetieren liegen vor allem einzelne Zähne und meist nur kleine Langknochenfragmente vor. Die Fledermausreste nehmen eine gewisse Mittelstellung ein. Die unstratifiziert in den Hauptgängen der Höhle verstreut gefundenen subfossilen oder rezenten Knochen sind gut erhalten.

3. Zur Ökologie von Bockhöhle und Umgebung

Die aus der Schicht 2 des Kessels vorliegende Thanatocoenose unterscheidet sich von vielen ähnlichen Aufsammlungen rezenter, subfossiler oder fossiler Kleinsäugerreste durch eine recht ungewöhnliche Artenzusammensetzung bzw. -häufigkeit. Zum Teil erklärt sich dies damit, daß es sich nicht um eine auf Eulengewölle zurückgehende Fauna handelt. Eine weitere Ursache muß wohl in Besonderheiten des Standortes gesucht werden. Der Höhleneingang liegt in einem nach W vorspringenden Sporn des Tanneben-Plateaus in felsigem Steilgelände knapp über dem Nordende der zum Murtal abfallenden Peggauer Wand. Unter dem nach N gerichteten Höhleneingang erstreckt sich eine Schutthalde, darunter eine weitere Felsstufe, an die ein steil abfallender Waldhang anschließt. Der Eingang liegt am Fuß einer weiteren etwa 20 m hohen Felswand. Etwa 50 m weiter nördlich wird am steilen Hang ein rotbuchendominierter recht trockener Mischwald zugänglich. Beim Substrat handelt es sich auf der Halde und den Rasenbändern im Fels um seichtgründige, steinige Skelettböden und auch im Wald ist der Boden stark steindurchsetzt und wenig tiefgründig. Soriciden, besonders die in der Habitatwahl vielseitige Zwergspitzmaus, die vor allem dort, wo die Konkurrenz durch die größere Waldspitzmaus fehlt, recht häufig sein kann, mögen die Halde in geringer Dichte auch noch gegenwärtig bewohnen. Für den Maulwurf bestehen dort sicher keine Lebensmöglichkeiten und auch die nächstgelegenen Waldstandorte kommen jetzt höchstens als Pessimal-Habitat in Betracht. Ähnliches gilt wohl auch für Feuer-salamander und Grasfrosch. Da in noch weiterem Umkreis offenes Wasser

fehlt und Substrat und steile Hanglage die Böden selbst im Wald zeitweilig sehr stark austrocknen lassen, erfolgte das Eindringen der genannten \pm hygrophilen und auf einen kleineren Aktionsraum als die syntop auftretenden Nagetiere beschränkten Arten sicher auf der auch früher schon periodisch notwendig werdenden Suche nach Wasser oder zumindest (Luft)Feuchtigkeit. Dies mag schon sehr lange so sein, denn bei ihrer orographisch-hydrologischen Lage dürfte sich diese Beziehung der Höhle zum möglichen Herkunftsgebiet terrestrischer Waldtiere im Laufe des Holozäns nie allzu stark verändert haben. Dies gilt wohl selbst dann, wenn man annimmt, daß Feuchte bzw. Trockenheit des gesamten Talhanges durchaus periodischen Änderungen unterlagen und der nicht allzuweit entfernte Großsteinbruch die Austrocknung der höheren Wandbereiche erst in neuerer Zeit besonders fördert. In dem von NEUBAUER 1998 untersuchten höhlennahen Waldabschnitt könnten z.B. die beiden Seggen *Carex brizoides* und *echinata* "Relikte" einer ehemals feuchteren Phase darstellen.

4. Faunistik

Die an wenigen Stellen genannten Zahnmaße bedürfen keiner weiteren Erklärung. Die Maße (und Abkürzungen) für die Elemente des postcranialen Skeletts folgen den Definitionen von van den DRIESCH 1976. Zum Vergleich standen neben dem modernen Skelettmaterial die reichen rezenten und holozänen Gewöll- und Höhlenaufsammlungen der faunistisch-faunengeschichtlichen Kollektion der Säugetiersammlung des Naturhistorischen Museums in Wien (in Hinkunft NMW) zur Verfügung.

4 a. Pleistozän

Mehrere oberflächlich verstreute Knochen wurden am 21.9.1997 von H. & I. Kusch im Hauptgang der Höhle aufgelesen, darunter eine Bärenphalange. Diese stark fossilisierten, schwarz gefärbten Stücke stammen wohl alle aus den länger zurückliegenden wilden Grabungen und Liegeplätzen von Tieren, deren grubenförmige Spuren sich an mehreren Stellen im überall von Höhlenlehm gebildeten Boden der Hauptgänge finden. Ursprüngliche Fundstelle und stratigraphische Position sind deshalb unbekannt.

(1) *Ursus spelaeus* - Höhlenbär

Material: 1 Beleg. Eine Phalanx II des 5. Fingers dext. Das ad. Fingerglied (Epiphysennaht verstrichen) ist nicht groß, bei gleicher Länge aber wesentlich breiter und plumper als bei einem zum Vergleich herangezogenen Braunbären vergleichbaren (Lebens-)Alters. Maße: GL 24,5, Bp 19,0, KD

13,6, Bd 13,9 mm. Ein Femur-Schaftfragment, der Proximalteil einer rechten vorderen Rippe von *Ursus* sp. und zwei Langknochensplitter werden zugeordnet.

4 b. Jungpleistozän

Der kleine in situ angetroffene Rest des gelben Lehms der Schicht 3 im Kessel erwies sich bei der Grabung als fundleer (eine am Kontakt mit Schicht 2 gefundene Spitzmaus-Mandibel gehört nach Erhaltungszustand und taxonomischer Zugehörigkeit der letzteren an. Vermutlich aus dem gelben Lehm stammen aber mehrere allochthon in Schicht 2 angetroffene Stücke, die einem anderen Faunenhorizont angehörten und sich auch durch stärkeren Fossilisierungsgrad und teilweise Schwarzfärbung vom hellbräunlichen Material der Schicht 2 unterscheiden. Ursprünglich aus ähnlichem gelblichem, glimmerlosem Lehm stammen überdies zwei oberflächlich angetroffene weißliche bzw. blaßbräunliche Pferde-Fußknochen.

(1) *Talpa (europaea) magna* - (Riesen)Maulwurf

Material: 2 Belege. Je 1 prox. Ulna sin und text. Die taxonomische Beurteilung des jungpleistozänen Riesenmaulwurfs als Art oder Subspezies von *T. europaea* ist nicht endgültig geklärt, die Form aber jedenfalls sehr auffällig. Die von unseren (von zwei von verschiedenen Individuen stammenden) Fragmenten abnehmbaren Maße liegen außerhalb der Variationsbreite rezenten Vergleichsmaterials österreichischer Herkunft und der Kontrast zu den winzigen Maulwürfen der Schicht 2 ist naturgemäß noch größer: Gr. Länge des Olecranon 7,55, 7,82 : 5,72-6,3, x 6,05 ± 0,24, n = 7, gr. Breite des proximalen Olecranon-Kammes 6,74, 6,18(+) : 4,56-5,40, x 4,81 ± 0,29, n = 7.

(2) *Arvicola terrestris* - Schermaus

Material: 1 Beleg. Ein Mandibel-Fragment mit M₁/M₂ text. Die taxonomische Situation ist ähnlich wie bei *T. europaea*, meist werden die verschiedenen pleistozänen Schermausformen jetzt jedoch als Chrono-Subspezies der rezenten Art aufgefaßt. Das vorliegende Stück zeigt an den Vorder- und Hinterkanten der Prismen die etwa gleichbreiten Schmelzbänder einer Übergangsform "*A. cantiana* - *terrestris*". Länge und Breite des M₁ 4,06 (entlang Kaufläche 4,38) bzw. 1,68 mm.

(3) *Equus ferus* - Wildpferd

Material: 2 Belege. 1 Phalanx II ant. (sin.), 1 Os sesamum unguulae. Das Kronbein (BH 1-2) ist etwas größer als bei zwei (Zoo-)Przewalskypferden (NMW) und liegt nahe dem Mittelwert für eine Serie von NOBIS (1971) vermessener und als *E.f. solutreensis* beschriebener jungpleistozäner Wildpferde (Tab. 1). Das eher noch besser erhaltene Strahlbein (größte Breite 42,4 mm) kommt evtl. nicht vom selben Individuum.

	BH 1-2	40431	42400	Solutré (n = 38)
GL	46,0	47,9	43	
L n.Nobis	38,4	-	-	37,6 ± 1,6 (34,0-40,5)
Bp	55,4	52,3	48,7	56,3 ± 2,4 (52,5-60,5)
Bfp	47,0	48,1	41,4	
Tp	31,9	28,5	30,6	
KD	46,8	43,1	40,6	
Bd	50,8	48,4	45,3	

Tab. 1: Maße eines jungpleistozänen Pferde-Kronbeines (Phal. II ant. im Vergleich (NMW 40431 o, 42400 o ad.).

4 c. Endpleistozän - Frühholozän

Das recht einheitliche, nach 5 cm-Straten aufgesammelte Sediment deutet auf eine Deposition des vor der rezenten Störung und der anschließenden Grabung wohl etwa 25-30 cm mächtigen fossilführenden Teiles a/b der Schicht 2 unter sich nicht allzusehr ändernden Bedingungen in einem vermutlich relativ kurzen Zeitraum hin. Die einzelnen Funde der "Eiszeitarten" Hamster und Schneemaus verteilen sich zwar über die gesamte Schicht 2, von der sich auch die dünne Schicht 1 faunistisch nicht abhebt (vermutlich handelt es sich bei dem etwas höheren Phosphatgehalt der letzteren um eine Folge des sparsamen oberflächlichen Eintrages organischer Substanz durch den Kot rezenter Fledermausgäste und gelegentlich wohl auch jetzt noch anfallende Kleintierkadaver in das im übrigen wenig veränderte Sediment). Die Reste der wohl lebend in den Kessel gelangten Maulwürfe und Feuersalamander konzentrieren sich in den oberen Schichten 1 und 2a, woher auch die Einzelfunde von Igel, Alpenspitzmaus, Siebenschläfer, Kleinwühlmaus und Zwergmaus kommen. Möglicherweise deutet dies eine gewisse zeitliche Staffelung an. Allerdings muß berücksichtigt werden, daß insgesamt der größere Teil der Funde aus diesen oberen Schichten kommt. Auch der immer auffallend hohe Anteil von *Sorex* sp. unter den

Spitzmäusen deutet eher auf weitgehende Gleichaltrigkeit des ganzen Schichtpaketes 1/2 hin (vgl. Tab. 2).

Die Fauna besteht aus den folgenden Arten:

Mollusca (det. Mag. Peter Reischütz):

(1) *Ruthenica filograna* - Zierliche Schließmundschnecke

Diese ausgesprochene Waldart liegt in einer Schale aus Schicht 1 (BH 6).

(2) *Fruticicola fruticum* - Genabelte Strauchschnecke

Diese für Buschwerk und offene Waldsteppenstandorte bezeichnende Art wurde als einzige Schnecke in einiger Zahl gefunden. Bestimmbare Stücke liegen aus den Schichten 1 und 2 vor (Proben H 96-24, BH 6, BH 8). Wahrscheinlich gehören hierzu auch noch weitere Fragmente aus den Proben BH 5, BH 7, BH 9 und BH 13. *F. fruticum* (früher *Bradibaena fruticum*) ist die namengebende Leitart einer Mollusken-Gesellschaft, die jeweils in den Übergangsphasen zwischen Kalt- und Warmzeiten besonders in Erscheinung tritt und die im südöstlichen Mitteleuropa an der Pleistozän/Holozänwende für die Bölling- und Alleröd - Warmphasen bezeichnend ist (LOZEK 1964, 1982; HORACEK & LOZEK 1988; FRANK 1993).

Amphibia:

(3) *Salamandra salamandra* - Feuersalamander

Material: In 5 Proben aus Schicht 1 und 2 belegt. H 96-24 (1 Femur dext.), BH 6 (1 Rückenwirbel, 1 Femur sin.), BH 7 (1 Humerus), BH 8 (1 Rückenwirbel), BH 9 (1 Femur sin.).

(4) *Rana temporaria* - Grasfrosch

Material: In 4 Proben aus Schicht 2 durch Teilskelette oder Einzelknochen belegt. H 96-22 (Femur), H 96-24 (2 nicht zusammengehörige Humeri, 1 Tibio-Fibula), BH 6 (u.a. je 1 Maxillare und Parasphenoid), BH 9 (u.a. ein prox. Urostyl und 1 Scapulum).

Aves:

(5) *Passeriformes* indet

Material: In 7 Proben aus den Schichten 1 und 2 durch spärliche und stark zerbrochene Skeletteile meisen- bis etwa hähergroßer Formen vertreten.

Mammalia:

(6) *Erinaceus* sp. - Igel

Material: 2 Belege. Ein M₁ sin., 1 4. Halswirbel (H 96-24). Die beiden Stücke erlauben keine Unterscheidung der beiden Arten *E. europaeus* und *E. concolor*. Jetzt liegt das Fundgebiet im Areals des Weißbrust- (oder Ost-) igels *E. concolor*.

(7) *Sorex* sp. (aff. *runtonensis* ?)

Material: mindestens 100 zugehörige Belege aus den Schichten 1 und 2 des Kessels. Während die übrigen Arten aus den Schichten 1 und 2 des Kessels sich zwanglos dem nach Fundsituation und Sediment erwarteten Bild einer endpleistozän/(früh)holozänen Fauna einfügten, lieferten die dankenswerter Weise mit großer Sorgfalt aufgesammelten Spitzmausreste einen sehr überraschenden Befund. Bei der auf Schädelreste und Mandibeln konzentrierten ersten Routinebestimmung der Aufsammlungen H 96-22 und H 96-24 schien sich lediglich eine ungewöhnliche Häufigkeit der Zwergspitzmaus abzuzeichnen. Die Analyse der bemerkenswert reichen postcranialen Reste jedoch führte zum unerwarteten Ergebnis, daß in allen unterschiedenen Straten des Kessels (Tab. 2) neben Zwerg- und Waldspitzmaus und der in einem Individuum belegten Alpenspitzmaus eine weitere, in der Größe zwischen *S. minutus* und *A. araneus* stehende *Sorex*-Art vertreten ist. Während deren Meßwerte für die Mandibeln sich mit jenen von *S. minutus* überschneiden, zu der auch in den morphologischen Mandibelmerkmalen bemerkenswerte Ähnlichkeit besteht, liegen die Längenwerte für Becken (unabhängig vom bei allen Arten bestehenden Sexualdimorphismus in der Form) und Langknochen der Vorder- und Hinterextremität deutlich abgesetzt jeweils zwischen den beiden genannten Arten. Besonders auffällige Unterschiede bestehen bei den Humeri, bei denen zum Größenunterschied noch ein tiefgreifender Proportionsunterschied tritt. Da nicht nur bei fossilen, sondern auch bei rezenten Soriciden das postcraniale Skelett im systematischen Vergleich zugunsten von Schädel- und vor allem Gebißmerkmalen fast vollständig vernachlässigt worden ist, wird die Klärung der Taxonomie Zeit brauchen. Hier kann deshalb zunächst einmal nur auf die Sonderstellung der unerwarteten Art aufmerksam gemacht werden. Damit soll auch die

dringende Notwendigkeit einer Verbreiterung der morphologischen Merkmalsbasis und der Berücksichtigung auch des Extremitätenskeletts bei der systematischen Behandlung einer derart komplexen Säugetierfamilie wie der Soricidae unterstrichen werden.

	n	<i>S. sp.</i>	<i>S. alpinus</i>	<i>S. minutus</i>	<i>S. araneus</i>
H 96-22*	48	69	2	23	6
H 96-24*	43	86	-	5	9
1 „Kulturschicht“	36	67	-	22	11
2a (50-60 cm tief)	24	54	-	46	-
2b (60-70 cm tief)	2	(50)	-	-	(50)

Tab. 2: Verteilung von 4 Sorex-Arten auf die Straten der Schicht 2. Gezählt wurden alle determinierbaren postcranialen Skelettelemente. Angaben in Prozent (%).

Anmerkung: die beiden * markierten Aufsammlungen stammen aus dem obersten Bereich der Schichten 1 („Kulturschicht“) und 2 (KUSCH 1998, Profilskizze); die etwas geneigte ursprüngliche Oberfläche der Kessel-Sedimente lag 40-50 cm unter dem als Null-Wert gewählten Vermessungspunkt AD 02.

Während die vorliegende Art sich klaglos in die Gattungsdefinition von *Sorex* fügt und in Schädel- und Zahnmerkmalen *S. minutus* und *S. caecutiens* zum Verwechseln ähnlich ist, vertritt sie offenbar einen ganz anderen lokomotorischen Typ. Im Gegensatz zu dem bei allen lebenden mitteleuropäischen Arten rotzähniger Spitzmäuse auffallend breiten distalen Humerusende mit weit ausladenden medialen und lateralen Epicondylen ähnelt *S. sp.*, wie die in Tab. 3 zusammengestellten Humerus-Maße und -Indices zeigen, in dieser Hinsicht eher den Arten der Gattung *Crocidura*. Ob, wie zu erwarten, einer der vielen für kleine bis mittelgroße pleistozäne *Sorex*-Arten vergebenen Namen (für eine knappe Zusammenstellung siehe z.B. v. KOENIGSWALD 1970) auf das vorliegende Taxon angewendet werden kann, werden eingehende Materialvergleiche feststellen müssen. Nahestehen könnte nach der kürzlich erfolgten Klärung seines Status durch HARRISON 1996 *S. runtonensis*, der bisher vom Cromer bis ins Jungpleistozän (datierte Funde 34.000 - 38.000 BP in England, 33.430 ± 1.230 BP in Polen) nachgewiesen ist. Mandibeln und Zähne der von HARRISON beschriebenen Populationen sind zwar größer als bei *S. minutus*, morphologisch aber recht ähnlich. Postcraniale Skelettelemente wurden nie beschrieben, doch bildete HORÁČEK (in NIETHAMMER & KRAPP 1990) in den Skizzen zu einem Stammbaumschema den Humerus deutlich schlanker ab als bei *S. araneus* und *alpinus*.

	n	Humerus mit	n	ohne proximale Epiphyse
<i>C. russula</i> (A, CH)	4	x 39,0 (28,1-30,0)	-	
- (Rheindelta)	11	x 30,1 (28,9-31,9)	-	
<i>C. suaveolens</i> (A)	10	x 29,7 (28,6-30,6)	-	
<i>C. leucodon</i> (A)	2	(x 29,7) (29,0-30,5)	-	
<i>S.</i> s p . (Bockhöhle)	16	x 28,0 (26,6-30,3)	3	x 28,5 (26,9-30,6)
<i>S. minutus</i> (A)	8	x 30,6 (29,1-32,6)	-	
- (Seewinkel)	9	x 31,1 (30,0-32,3)	3	x 32,9 (31,3-34,1)
- (Bockhöhle)	-		4	x 33,7 (32,9-36,1)
<i>S. caecutiens</i> (N)	3	x 34,8 (34,4-35,3)	-	
<i>S. coronatus</i> (F)	1	x 35,3	-	
<i>S. alpinus</i> (A)	5	x 36,0 (33,2-37,1)	-	
<i>S. araneus</i> (OÖ)	10	x 37,9 (32,4-40,5)	-	
- (Seewinkel)	31	x 39,3 (36,4-41,1)	28	x 42,3 (39,5-44,7)
- (Bockhöhle)	-		2	45,0 45,6
<i>N. fodiens</i> (A)	4	x 38,7 (37,9-39,3)	-	-
<i>N. anomalus</i> (A)	8	x 39,3 (36,4-41,9)	-	

Tab. 3: Humerus-Index (distale Breite : größte Länge) für mitteleuropäische Soricidae. Herkunftsgebiete, soweit nicht lokale Serien, durch Länderkürzel angezeigt.

(8) *Sorex alpinus* - Alpenspitzmaus

Material: 2 Belege. Je 1 Mand. sin/dext. aus Schicht 1 (H 96-22). Die beiden Unterkieferhälften gehörten zu einem Individuum.

(9) *Sorex minutus* - Zwergspitzmaus

Material: Etwa 30 artlich bestimmbare Belege aus den Schichten 1 und 2.

(10) *Sorex araneus* - Waldspitzmaus

Material: 15 artlich bestimmte Belege aus den Schichten 1 und 2.

(11) *Talpa europaea* - Maulwurf

Material: 173 Belege aus allen Straten der Schichten 1 und 2 des Kessels. Neben vielen Extremitätenknochen liegen nur wenige, meist ± fragmentierte Reste von Schädel und Wirbelsäule vor: Parietale 1, Maxillare 2, (fragm.), Mand. 22, Atlas 1, Synsacrum 2, Sternum 6, Clavicula 4, Scapula 28, Humerus 20, Radius 21, Ulna 22, Falciforme 10, Femur 16, Tibia 14, Astragalus 2, Calcaneus 4.

Die Maulwürfe der Bockhöhlenfauna sind sehr klein und liegen am unteren Rand der Gesamt-Variationsbreite für pleistozäne und holozäne *T. europaea*, was bei dieser ausgeprägte Ökotypen bildenden Art nicht zuletzt auf die extremen Standortsbedingungen zurückzuführen sein wird. Ähnlich kleine Maulwürfe leben in der Steiermark gegenwärtig etwa 1.000 m höher im Bereich der Waldgrenze (vgl. Tab. 4).

Fundort	Höhe	n	1	2	3
Bockhöhle/Tanneben	700	17	$x 13,3 \pm 0,5$	$3,5 \pm 0,2$	$7,4 \pm 0,3$
			12,6 – 14,7	3,2 – 3,7	7,2 – 8,1
Murtal/PB Judenburg	700-750	11	$14,4 \pm 0,8$	$3,9 \pm 0,25$	$8,1 \pm 0,4$
			13,3 – 15,7	3,7 – 4,4	7,5 – 8,8
Stubalpe	1700	20	$13,6 \pm 0,5$	$3,5 \pm 0,2$	$7,6 \pm 0,4$
			13,0 – 14,4	3,1 – 3,9	6,9 – 8,1
Tauplitz/Totes Geb.	1700	28	$13,4 \pm 0,5$	$3,4 \pm 0,2$	$7,2 \pm 0,3$
			12,5 – 14,5	3,1 – 4,0	6,7 – 7,6

Tab. 4: Humerusmaße steirischer Maulwurf-Populationen. (1) gr. Länge, (2) kl. Diaphysenbreite, (3) Br. d. dist. Gelenkfläche in mm.

(12) *Myotis nattereri* - Fransenfledermaus

Material: 3 Belege aus einer Probe (BH 9) aus Schicht 2. Eine rechte Mandibel zerfiel beim Versuch, sie zu waschen und ging bis auf die Molaren verloren. Vorher wurde jedoch die UZR mit 6,0 mm gemessen und die charakterische Form des P_4 (SPITZENBERGER & BAUER 1987) kontrolliert. Eine lose Cochlea und ein prox. Radius-Fragment aus der selben Probe stimmen am besten mit dieser Art überein und stammen vermutlich wohl vom selben Individuum.

(13) *Pipistrellus pipistrellus* - Zwergfledermaus

Material: 27 fast durchwegs zerbrochene Belege aus 8 Proben aus den Schichten 1 und 2. Die wenigen gewonnenen Maße fallen in den Variationsbereich der lebenden steirischen Population: Mand.-L. 8,52, gr. Länge dreier Humeri 18,4, 18,6 und 18,6 mm.

(14) *Nyctalus noctula* - Abendsegler

Material: 1 Beleg aus Schicht 1/2 (H 96-24). Das vorliegende distale Humerusende (Bd 3,15 mm) zeigt die unverkennbaren Merkmale der in Höhlen nur sehr selten auftretenden Art.

(15) *Eptesicus nilssoni* - Nordfledermaus

Material: 2 Belege aus Schicht 1 (H 96-24, BH 5). Bei den vorliegenden Stücken handelt es sich um ein rechtes Mandibel-Fragment mit M_{2-3} und ein distales Humerus-Ende. Der Humerus ist kräftig (Bd 3,0 mm) stimmt morphologisch aber besser mit dieser Art als mit der gleichfalls in Betracht kommenden Zweifarbfledermaus *Vespertilio murinus* überein. Die boreo-montane Art ist kältehart und heute weiter gegen die polare Baumgrenze zu verbreitet als jede andere paläarktische Fledermausart.

(16) *Eptesicus serotinus* - Breitflügelfledermaus

Material: 1 Beleg aus Schicht 1/2 (H 96-24). Vor liegt ein gut bestimmbares dist. Humerus-Ende (Bd 3,43 mm). Im Gegensatz zum regelmäßigen Höhlenüberwinterer *E. nilssoni* tritt die Breitflügelfledermaus in Höhlen nur sehr vereinzelt auf.

(17) cf. *Barbastella barbastellus* - Mopsfledermaus

Material: 1 Beleg aus dem unteren Abschnitt von Schicht 2 (Probe BH 10). Vor liegt nur ein distales Femurfragment, für das beim Vergleich mit Material aller in der Größe in Betracht kommenden mitteleuropäischen Arten nur bei dieser befriedigende Übereinstimmung gefunden wurde.

(18) *Myoxus glis* - Siebenschläfer

Material: 3 Belege aus Schicht 1/2. 1 fragm. Mand. sin. (H 96-22), 2 Humeri (H 96-24), 1 M_2 dext. BH 6).

(19) *Cricetus cricetus* - Hamster

Material: Einziger Beleg ist ein M_1^1 sin. aus der Schicht 1 (Probe 5 "Kulturschicht"). Der Zahn liegt in seinen Dimensionen im Variationsfeld niederösterreichischer rezenter Hamster: Kronenlänge : Breite 3,11 : 1,86; bei 15 wahllos herausgegriffenen niederösterr. Gewöllbelegen M $3,07 \pm 0,1$; $1,98 \pm 0,14$ (2,93-3,31; 1,80-2,20).

(20) *Clethrionomys glareolus* - Rötelmaus

Material: 7 Belege aus den Schichten 1 und 2. Zwei M_1 ganz junger Tiere messen 2,06 und 2,08, 2 weitere erwachsener aber nicht alter (Wurzeln am Alveolenrand noch nicht zu erkennen) 2,43 und 2,55 mm, ähnlich wie im etwa gleichaltrigen Material aus der Großen Badlhöhle (M 2,46, $n = 16$; REINER 1995). Gegenüber rezenten Rötelmäusen größere Unterkiefer und Molaren fand WETTSTEIN 1931 auch schon bei einem jungpleistozänen

Stück aus der Drachenhöhle bei Mixnitz. Moderne Belege aus dem Grazer Bergland messen wurzellos $2,04-2,42 \times 2,25 \pm 0,07$ ($n = 21$), bewurzelt $2,16-2,40 \times 2,27 \pm 0,06$ ($n = 30$).

(21) *Arvicola terrestris* - Schermaus

Material: 2 Belege aus dem obersten, gestörten Bereich von Schicht 1/2. Ein Calcaneus (H 96-22) und 1 Rostral-Fragm. (H 96-24).

(22) *Microtus subterraneus* - Kleinwühlmaus

Material: 1 Beleg. Ein Mand.-Fragm. dext. Mit $M_{1,2}$ kommt aus dem oberen Abschnitt von Schicht 2. Morphologisch und in der Länge (2,42 mm) entspricht der Zahn gut dieser Art.

(23) *Microtus nivalis* - Schneemaus

Material: 3 Belege aus den Schichten 1 (evtl. umgelagert) und 2. Die drei vorliegenden M_1 messen 2,74, 2,76 und 2,96 mm und repräsentieren den jungpleistozän und rezent vorherrschenden "*M. nivalis*"-Morphotyp.

(24) *Micromys minutus* - Zwergmaus

Material: 1 Beleg in Probe 5 aus Schicht 1 ("Kulturschicht"). Der vorliegende M_1 sin. ist nach Größe, Kronenform und dem bezeichnenden Alveolenmuster leicht identifizierbar. In den Dimensionen herrscht völlige Übereinstimmung mit rezentem steirischem Vergleichsmaterial, aber auch rezenten und fossilen holozänen Serien aus Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern. Bockhöhle Kronenlänge: gr. Breite $1,27 : 0,72$; Umgebung Fürstenwalde/Oder ($n = 10$) $\times 1,29 : 0,73$ (MAUL 1990), Mecklenburg und Brandenburg ($n = 10$) $\times 1,29 (1,23-1,36) : 0,73 (0,68-0,77)$, Pisede bei Malchin/Mecklenburg-Vorpommern ($n = 33$) $\times 1,28 (1,23-1,36) : 0,76 (0,68-0,82)$ mm (HEINRICH & MAUL 1983a). Die Zwergmaus ist fossil selten. Zum einen gibt es im Einzugsgebiet von Höhlenfaunen nur recht selten geeignete Zwergmaushabitate, zum anderen blieb die Art wohl ähnlich wie die Birkenmaus *Sicista betulina* in älteren Grabungen wegen ihrer Kleinheit öfters unerfaßt. Ihre Fossil- und auch die nacheiszeitliche Einwanderungsgeschichte sind entsprechend ganz unzulänglich bekannt. In Nordostdeutschland gilt *M. minutus* als jungholozäner Einwanderer (HEINRICH & MAUL 1983b) und für Ungarn wird ihr vorerst erstes datierbaren Auftreten mit etwa 6.000 BP angegeben (KORDOS 1982). SUTCLIFFE & KOWALSKI 1976 erwähnen sie für das festländische Europa allerdings schon vom Spätpleistozän an und NADACHOWSKI 1982, 1989 datiert einen frühen Nachweis in Südpolen ins Endwürm (14.000-10.000).

(25) *Apodemus flavicollis* - Gelbhalsmaus

Material: 6 Belege aus den Proben H 96-22, BH 5, BH 6 und BH 9 aus den Schichten 1 und 2 des Kessels. Abgesehen von einem Cranium und zwei zahnlosen Mand. sin., die wohl jüngere Elemente in der Mischprobe H 96-22 sind, liegen 1 M_2 aus Probe 5, 1 M^1 aus Probe 6 und eine Mandibel mit den Alveolen für M_{1-2} aus Probe 9 vor. Die Meßwerte (M^1 2,04 x 1,26, M_2 1,32 x 1,08, Alv.-Länge M_1 mindestens 2,1 mm) fallen in die Variationsbreite der Gelbhalsmaus und sind für Waldmäuse *A. sylvaticus* rezenter Populationen und vergleichbarer holozäner und pleistozäner Vorgänger zu groß (z.B. HEINRICH & MAUL 1983a, MAUL 1990).

4 d. Jungholozän

Im südlichen Hauptgang und vor allem in der dort 7 m vom Eingang abzweigenden Röhre wurden oberflächlich einige Haustierreste aufgelesen, von denen einzelne deutliche Verbißspuren aufwiesen. Auch der Fund von zusammengehörigen Skelettelementen deutet darauf hin, daß es sich um von Carnivoren verschleppten menschlichen Wirtschaftsabfall handelt. Als Täter kommt in erster Linie der Fuchs in Frage. Die Stücke sind \pm gebräunt und etwas abgestoßen oder abgerollt und machen einen subfossilen Eindruck. Hohlräume sind stellenweise noch mit bröckeligem (dunkel)grauem Lehm gefüllt. Herkunft und Alter vgl. nachstehend *Equus f. caballus*.

Es liegen vor:

(1) *Equus f. caballus* - Hauspferd

Material: Aus der Bockhöhle ein Beleg. 1 distales Radius-Fragment dext. U. Passauer fand am 3. Februar 1998 in der nur etwa 20 m vom Eingang der Bockhöhle am Fuß der selben Felswand beginnenden Percöhöhle (KN 2836/164) einen Pferdemetacarpus, der von einem knapp mittelgroßen, graziilen ad. Individuum stammt. Die Maße (GL 192,1, GLI 187,2, Bp 45,4, Tp 28,5, KD 27,9, TD 21,9, Bd 42,6 und Td 29,7) und die errechenbare Widerristhöhe (120 cm) liegen jeweils nahe den Mittelwerten für ein großes Material spätlaténezeitlicher Pferdeknochen aus dem Keltenoppidum Manching. KUSCH 1996 und pers.Mitt. wies darauf hin, daß die Percöhöhle trotz ihrer schwierigeren Zugänglichkeit öfter von Menschen begangen oder genutzt wurde und einzelne Streufunde aus Bronzezeit bis Mittelalter, vor allem aber aus der Hallstattzeit geliefert hat. Hallstattzeitliches Alter käme nach den Maßen sowohl für das Pferd wie die nachstehend aufgeführten weiteren Haus- und Jagdtierreste gut in Betracht.

(2) *Cervus elaphus* - Rothirsch

Material: 2 Belege. Collum-Abschnitt einer Scapula sin. (KLC 27,1, GLP etwa 37,2, LG und BG 31,4:27,4) sowie die fragm. linke Hälfte eines Lumbalwirbels. Die beiden Knochen kommen von einem durchschnittlich starken, weniger als 2,5 Jahre alten (beide Wirbelepiphyphen noch nicht verwachsen), wohl weiblichen Individuum.

(3) *Bos p. taurus* - Hausrind

Material: 2 Phal. I, 2 Phal. II und 3 Phal. III, wobei zweimal vordere Phal. I-III nach Größe, Alter und Erhaltung zusammengehören und entsprechend im Gewebsverband deponiert oder zumindest in die Höhle eingebracht wurden. Bei der beachtlichen Größenvariation von Haustieren können einzelne Knochen ohne stratigraphische Hilfen nur sehr bedingt einer Periode zugeordnet werden, doch sind die vorliegenden Stücke knapp mittelgroß und fügen sich gut in die Variationsbereiche einer großen eisenzeitlichen Serie ein (BOESSNECK 1971).

(4) *Capra/Ovis* - Schaf oder Ziege

Material: Drei fragmentarische Brust- und ein Lendenwirbel sowie eine proximal unvollständige Metacarpal-Diaphyse lassen eine Unterscheidung von Schaf und Ziege nicht zu. Das Metapodium ist am Distalende kaum, proximal aber sehr stark verbissen und benagt.

4 E. Rezent

Wohl aus den letzten Jahren stammen die Reste je eines zerfallenen Skeletts der großen und kleinen Hufeisennase *Rhinolophus ferrumequinum* und *Rh. hipposideros*, die von der Oberfläche des Kesselsubstrates aufgelesen wurden.

5. Zum Alter der Fauna im Kessel

Primärer Anlaß für die Grabung im Kessel war die Erwartung weiterer paläolithischer Fundstücke und die Hoffnung auf Hilfe bei der Altersbeurteilung der Fundstelle. Solange absolute Meßwerte nicht vorliegen, bietet sich für letztere vor allem der Vergleich mit datierten Höhlenfunden in der Umgebung an. Auch diesem sind angesichts der abweichenden Entstehungsgeschichte und Zusammensetzung der Bockhöhlenfauna jedoch recht enge Grenzen gesetzt. Immerhin steht zunächst einmal die gleichfalls

aus kleinen Wirbeltieren bestehende, in einer aktuellen und gründlichen Bearbeitung (REINER 1995) vorliegende spätglaziale Fauna aus der nur etwa 1200 m entfernt gleichfalls am Rand des Tanneben-Plateaus gelegenen Großen Badlhöhle (Kat.Nr. 2836/17) mit ihren in 495 m und 547 m hoch gelegenen Eingängen zur Verfügung. Alpen- und Moorschneehuhnknochen *Lagopus mutus*, *L. lagopus* lieferten ein ^{14}C -Datum von 12.000 ± 95 BP (REINER 1995). Fledermäuse fehlen, bei den Nagetieren bestehen jedoch gewisse Vergleichsmöglichkeiten. Im Artenbestand der Badlhöhle überwiegt bereits eine postglaziale Waldfauna, doch weist das Auftreten von Moor- und Alpenschneehuhn *Lagopus lagopus*, *L. mutus*, Birkhuhn *Tetrao tetrix*, Wachtel *Coturnix coturnix*, Sumpfohreule *Asio flammeus*, Pfeifhase *Ochotona pusilla*, Birkenmaus *Sicista betulina*, Hamster *Cricetus cricetus*, Feld- und Schneemaus *Microtus arvalis*, *M. nivalis* auf das Bestehen ausgedehnter noch unbewaldeter, felsdurchsetzter, begraster und zwergstrauch-"verheideter" Freiflächen hin. Leitarten des Hochglazials wie Halsbandlemming *Dicrostonyx gulielmi* (in der Steiermark bisher nur in der Knochenhöhle bei Kapellen/Mürztal, 14.070 ± 100 BP) und Zwiebelmaus *Microtus gregalis* (zuletzt Große Ofenberger Höhle bei Kapfenberg, 13.690 ± 100 BP; FLADERER & REINER 1996) kommen schon nicht mehr vor. Eine in Mitteleuropa heute nicht mehr vorkommende pleistozäne Art wurde mit der Knirpsspitzmaus *Sorex minutissimus* gefunden (REINER 1995). Hamster und Schneemaus waren in ihren einer raschen Waldausbreitung widerstehenden Habitaten, geschlossenen Gras- und Staudenfluren bzw. nur teilweise begrünten Schutt- und Blockhängen offenbar noch verbreitet. Felstier Schneemaus und Waldtier Rötelmaus *Clethrionomys glareolus* waren nach den ausgezählten M_1 etwa gleich häufig. Unter den wenigen Nagetieren der Bockhöhle sind gleichfalls etwa 7 Rötel- und 3 Schneemäuse und auch der Hamster ist vertreten. Zwei im Rahmen des Programmes "Säugetierfauna Österreichs" erfolgte weitere Datierungen (Blockhöhle bei Frohnleiten, Kat.Nr. 2836/221, ETH-15957 AMS- ^{14}C 12.310 ± 95 BP bzw. kalib. 12.830-12.100 BC; Hausloch bei Semriach, Kat.Nr. 2836/3, ETH-15956 10.110 ± 95 BP bzw. 10.170-9.120 BC) deuten an, daß der Hamster zu Ende des Pleistozäns im Bereich des Tanneben-Stockes wohl noch vielfach vorkam. Die hier erstmals auftretende Zwergmaus *Micromys minutus* ist als Bewohner meso- oder eutropher Großseggenrieder und Röhrichte eine weitere Ort offenen Landes. Insgesamt ist noch mit ganz ähnlicher Habitatstruktur wie zur Zeit der Badlhöhlenfauna zu rechnen. Möglicherweise hat nicht so sehr die Waldausbreitung wie die Waldentwicklung gewisse Fortschritte gemacht. Die Deposition der Kesselfauna begann wohl kaum viel später, jedenfalls gleichfalls deutlich vor Abschluß der holozänen Wiederbewaldung. Bezeichnenderweise ist *Fruticicola fruticum*, die einzige in mehreren Proben der Schichten 1 und 2 gefundene Schnecke, die Leitart der Bradibaena (= Fruticicola)-Gesellschaft, die jeweils die Waldsteppen in den Übergangsphasen zwischen Kalt- und Warmzeiten charakterisiert und die im südöstlichen Mitteleuropa zu Ende des Pleistozäns für die Bölling- und

Alleröd-Warmphasen bezeichnend ist (LOZEK 1964, 1982, HORACEK & LOZEK 1988). Die am reichsten belegten Insektenfresser helfen bei der Beurteilung des Alters der Fauna vorerst gar nicht, sondern stellen nur weitere Fragen. Einen deutlichen Hinweis auf das wahrscheinliche Ende der Einlagerung liefert jedoch die Zusammensetzung der Fledermausfauna.

Art	Tanneben	Bockhöhle	Mark. Windloch	Reiterhöhle
<i>(Rhinolophus ferrumequinum)</i>	3	1	-	-
<i>(Rinolophus hipposideros)</i>	6	1	8	-
<i>Myotis blythi</i>	-	-	1	17
<i>Myotis myotis</i>	13	-	16	168
<i>Myotis bechsteini</i>	9	-	5	7
<i>Myotis natterii</i>	1	1	1	1
<i>Myotis mystacinus</i>	5	-	-	9
<i>Myotis brandtii</i>	1	-	-	16
<i>Myotis dasycneme</i>	-	-	2	1
<i>Plecotus auritus</i>	5	-	5	3
<i>Barbastella barbastellus</i>	7	1	-	-
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	9	8	-	-
<i>Nyctalus noctula</i>	-	1	-	-
<i>Eptesicus nilssoni</i>	-	2	1	-
<i>Eptesicus serotinus</i>	-	1	-	-
<i>(M. schreibersii)</i>	71	-	-	-

Tab. 5: Fledermausfunde in ausgewählten österreichischen Höhlen. Erläuterungen im Text.

In den Höhlen der Kataster-Teilgruppe 2836, Tanneben-Stock zwischen Peggau und Semriach sind in den vergangenen 30 Jahren von Mitarbeitern der Säugetiersammlung des NHMW rezente, subfossile und fossile Reste von 14 der insgesamt 25 in Österreich nachgewiesenen Chiropteren-Arten gefunden worden. Von Interesse sind in Zusammenhang mit der zeitlichen Einordnung der Bockhöhlenfauna davon vor allem die 11 der insgesamt 22 Vertreter der artenreichsten Unterfamilie Vespertilioninae. Die beiden Hufeisennasen *Rhinolophus ferrumequinum* und *Rh. hipposideros* sind in der Bockhöhle nur durch je ein rezentes Teilskelett, die Langflügelfledermaus *Miniopterus schreibersi*, eine in Österreich sehr lokal auftretende submediterrane Art, die einige Höhlen in der Peggauer Wand vor allem im März bis April auf der Frühjahrswanderung aufsucht (SPITZENBERGER 1981), gar nicht vertreten. Diese drei Arten sind nach den bisher vorliegenden Befunden spätere Zuwanderer und tragen zum Verständnis des spätpleistozän- frühholozänen Faunenwandels nicht bei. Nur aus Gründen der Vollständigkeit werden auch sie in Tabelle 5 aufgeführt. Das Bild, das die verbleibenden Glattrnasen zeichnen, scheint eindeutig. Um es möglichst

übersichtlich zu machen, wurden in Tabelle 5 die in den übrigen Höhlen des Tanneben-Stockes aufgefundenen rezenten und subrezentem Fledermausreste den fossilen Funden aus dem Kessel gegenübergestellt. Trotz der geringen Zahl der Kesselfunde sind Unterschiede in der Zusammensetzung der beiden Gruppen nicht zu übersehen. Auf den ersten Blick fällt auf, daß die mit 10 Arten in der holozänen Landesfauna vertretene Gattung *Myotis*, die in derartigen Höhlensammlungen in der Regel dominiert, nur mit einem Stück vertreten ist. Ein zweiter Blick läßt erkennen, daß die Kesselfauna in erster Linie aus Vertretern der Tribus Pipistrellini besteht. Von diesen überwintert die Zwergfledermaus *Pipistrellus pipistrellus* auch heute noch in einiger Anzahl in Höhlen und Felsspalten im Umkreis der Peggauer Wand. Von den weiteren Arten suchen Breitflügel-Fledermaus *Eptesicus serotinus* und Abendsegler *Nyctalus noctula* Höhlenquartiere nur selten auf, wobei in Europa die Frequenz vom atlantischen Westen gegen den kontinentalen Osten zu deutlich zunimmt. Ökologisch gemeinsam ist diesen (schon morphologisch durch dicke ledrige Ohren und Ohrdeckel von den Arten der Tribus Myotini unterschiedenen) Arten eine geringere Abhängigkeit von einem luftfeuchten Laub- oder Mischwald-Standortsklima und damit die Fähigkeit zur Besiedlung offenerer, trockenerer und in wechselndem Umfang kontinentalerer Gebiete. Mopsfledermaus *Barbastella barbastellus* und Braunes Langohr *Plecotus auritus* nehmen eine gewisse vermittelnde Stellung ein verhalten sich aber eher wie die Waldfledermäuse der Gattung *Myotis*. Es liegt auf der Hand, daß diese Unterschiede in den ökologischen Ansprüchen auch für das Ausbreitungsgeschehen von Bedeutung waren und zu einer zeitlichen Staffelung der nacheiszeitlichen Wiedereinwanderung führten. Die Arten der Gattung *Myotis* erreichten im Atlantikum, zur Zeit des holozänen Klimaoptimums und der maximalen Laubwaldausbreitung ihre größte Massenentfaltung. Die Bechsteinfledermaus *M. bechsteini*, eine heute recht seltene, damals aber besonders häufige Art gilt in ihrem mitteleuropäischen Verbreitungszentrum geradezu als Leitform dieses und früherer Interglaziale. Die im Rahmen des erwähnten Faunenprojektes der Säugetiersammlung erfolgte AMS-Datierung mehrerer Belege der gegenwärtig nicht mehr in Österreich vorkommenden Teichfledermaus *M. dasyncneme* lieferte auch erste Hinweise auf das Erscheinen von *M. bechsteini* und weiteren *Myotis*-Arten. Zwar liegen aus der Steiermark entsprechende Befunde noch nicht vor, doch können der Bockhöhlenfauna in Tabelle 5 die Daten für zwei ökologisch und zonal gut vergleichbare niederösterreichische Höhlen gegenübergestellt werden. In der Reiterhöhle (Kat.Nr. 1854/61, 1501 m ü.M.) auf dem Kuhschneeberg reicht das aufgesammelte Material nach einem datierten Schädel von *M. dasyncneme* (ETH-15951 AMS-¹⁴C 5.265 ± 70 BP, kalib. 4.252-3.955 BC) z.T. mindestens bis ins Atlantikum zurück. Nachgewiesen wurden 7 *Myotis*-Arten und *Plecotus auritus*. Aus dem Markierten Windloch (Kat.Nr. 2862/6) am Großen Otter liegt der vorerst früheste Nachweis von *M. dasyncneme* vor: ETH-15950 (AMS-¹⁴C 9.585 ± 85 BP, kalib. 9.008-8.472 BC). Die z.T.

wohl ähnlich alte Begleitfauna weist 4 Myotis-Arten auf. Damit prägen in den östlichen Randalpen bereits ab Beginn des Präboreals Myotis-Arten das Bild der Höhlenfaunen. Ganz ähnlich stellen auch in Tschechien und der Slowakei Pipistrellus und Eptesicus gefolgt von Barbastella und Plecotus die ersten nacheiszeitlichen Einwanderer. HORÁČEK & LOZEK 1988 (p.20, 98) charakterisieren für das Karpatenbecken die Bölling-Warmphase geradezu durch das gehäufte Auftreten der Bradibaena-Mollusken-gesellschaft und das (Wieder)Einwandern von *P. pipistrellus*, *Myoxus glis*, Haselmaus *Muscardinus avellanarius*.

Bis zu einer allfälligen Präzisierung durch absolute Daten wird die Fauna aus dem Kessel der Bockhöhle nach Vorstehendem als bölling-alleröd-zeitlich(-präboreal), in Radiokarbonjahren etwa (12.000-) 11.000 - 10.000 (-9.000) BP eingestuft. Zur Habitatgliederung gilt noch ganz ähnlich, was FRANK (1993) und REINER (1995) für die Zeit der Badlhöhlenfauna festhielten: Ein kontinentales Klima mit kalten Wintern und heißen Sommern ermöglichte zusammen mit wechselnder Exposition und unterschiedlichem Substrat ein kontrastreiches Nebeneinander sehr unterschiedlicher Biozöosen. Dazu kommt, daß in den geschützten Nebentälern und -gräben des tief eingeschnittenen Murtales lokale Waldrefugien erwartet werden dürfen, die nicht nur zusammen mit der relativen Nähe der großen Refugien am Südostrand der Alpen die Wiederausbreitung der Waldbäume förderten, sondern mit ihren reiferen Böden auf den entsprechenden Standorten auch einen raschen Sukzessionsablauf begünstigten. FLADERER, FUCHS & GRÄF 1997 sprachen in einem Arbeitsbericht vom zentralen Teil des Grazer Berglandes um die Peggauer Wand als einem möglichen "Ballungsraum von eiszeitlichen Refugialbiotopen". Unvorhergesehene Funde kommen deshalb nicht völlig unerwartet. Eine kleine Süßwassermuschel *Congeria* sp. aus der Großen Badlhöhle war ein erstes Beispiel (FRANK 1993) und mit *Sorex* sp. liegt nun aus der Bockhöhle wohl ein weiteres vor.

Literatur

- BAUER, K. (1985): Die Säugetiere der Ötscherhöhlen. - In: H. & W. HARTMANN (eds.): Die Höhlen Niederösterreichs. Band 3, südwestliches Niederösterreich und Randgebiete, Waldviertel. - Wiss. Beihefte zur Zeitschrift "Die Höhle", **30**, Wien.
- BOESSNECK, J., DRIESCH, A. v. d., MEYER-LEMPPEAU, U. & WECHSLER v. OHLEN, E. (1971): Die Tierknochenfunde aus dem Oppidum von Manching. - KRÄMER, W. (ed.): Die Ausgrabungen von Manching, **6**, F. Steiner Verlag, Wiesbaden.

- DRIESCH, A. v. d. (1976): Das Vermessen von Tierknochen aus vor- und frühgeschichtlichen Siedlungen. - Inst. f. Paläoanatomie, Domestikationsforschung, Gesch. d. Tiermedizin d. Univ., München.
- FLADERER, F. A. & REINER, G. (1996): Hoch- und spätglaziale Wirbeltierfaunen aus vier Höhlen der Steiermark. - Mitt. Abt. Geol. Paläont. Landesmus. Joanneum, **53**, 43-60, Graz.
- FLADERER, F.A., FUCHS, G. & GRÄF, W. (1997): Höhlensedimente im Grazer Bergland. - Landesmus. Joanneum, Jahresbericht 1996, NF. **26**, 201-215, Graz.
- FRANK, Ch. (1993): Mollusca aus der Großen Badlhöhle bei Peggau (Steiermark). - Die Höhle, **44**, 2, 6-22, Wien.
- HARRISON, D. L. (1996): Systematic status of Kennard's shrew (*Sorex kennardi* Hinton, 1911, Insectivora, Soricidae): a study based on British and Polish material. - Acta zool. cracov., **39**, 201-212, Kraków.
- HEINRICH, W.-D. & MAUL, L. (1983a): Skelettreste von Nagetieren (Rodentia, Mammalia) aus dem fossilen Tierbautensystem von Pisede bei Malchin, Teil 1. Taxonomische und biometrische Kennzeichnung des Fundgutes. - Wiss. Z. Humboldt-Univ., Math.-naturw. Reihe, **32**, 729-743, Berlin.
- HEINRICH, W.-D. & MAUL, L. (1983b): Skelettreste von Nagetieren (Rodentia, Mammalia) aus dem fossilen Tierbautensystem von Pisede bei Malchin, Teil 2. Paläoökologische und faunengeschichtliche Auswertung des Fundgutes. - Wiss. Z. Humboldt-Univ., Math.-naturw. Reihe, **32**, 745-752, Berlin.
- HORÁČEK, I. & LOZEK, V. (1988): Palaeozoology and the mid-european quaternary past: scope of the approach and selected results. - Rozpravy CAV, r. MPV, **98**, 4, Praha.
- KOENIGSWALD, W. v. (1970): Mittelpleistozäne Kleinsäugerfauna aus der Spaltenfüllung Petersbuch bei Eichstätt. - Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol., **10**, 407-432, München.
- KORDOS, L. (1982): Evolution of the holocene vertebrate fauna in the Carpathian Basin. - Z. geol. Wiss., **10**, 7, 963-970, Berlin.
- KUSCH, H. (1996): Zur kulturgeschichtlichen Bedeutung der Höhlenfundplätze entlang des mittleren Murtales (Steiermark). - Grazer Altertumskdl. Studien, **2**, Peter Lang Verlag, Frankfurt am Main - Berlin - Bern.
- KUSCH H. (1998): Die Bockhöhle (Kat.nr. 2836/163) bei Peggau, ein neuer Magdalenienfundplatz im mittelsteirischen Bergland (Austria).- Mitt. Geol. Paläont. Landesmuseum Joanneum, **56**, 21-48, Graz.
- LOZEK, V. (1964): Quartärmollusken der Tschechoslowakei. - Rozpravy Ustredního ústavu geologického, **31**, Praha.
- LOZEK, V. (1982): Faunengeschichtliche Grundlinien zur spät- und nach-eiszeitlichen Entwicklung der Molluskenbestände in Mitteleuropa. - Rozpravy CAV, r. MPV, **92**, 4, Praha.
- MAUL, L. (1990): Die Muridenreste (Mammalia, Rodentia) aus der unterpleistozänen Fundstelle Voigtstedt (Bezirk Halle, DDR). - Quartärpaläontologie, **8**, 193-204, 1990.

- NADACHOWSKI, A. (1982): Late quaternary rodents of Poland with special reference to morphotype dentition analysis of voles. - Panstw. Wydawn. Nauk., Warszawa - Kraków.
- NADACHOWSKI, A. (1989): Origin and history of the present rodent fauna in Poland based on fossil evidence. - Acta Theriol., **34**, 37-53, Białowieża.
- NEUBAUER E. (1998): Die Pflanzenwelt um die Bockhöhle (Kat.Nr. 2836/163) bei Peggau, Steiermark.- Mitt. Geol. Paläont. Landesmuseum Joanneum, **56**, 95-110, Graz.
- NIETHAMMER, G. & KRAPP, F. (1990): Handbuch der Säugetiere Europas, Band **3/1**, Insektenfresser - Insectivora, Herrentiere - Primates. - Aula-Verlag, Wiesbaden.
- NOBIS, G. (1971): Vom Wildpferd zum Hauspferd. Studien zur Phylogenie pleistozäner Equiden Eurasiens und das Domestikationsproblem unserer Hauspferde. - Fundamenta, Reihe B, Bd. **6**, Böhlau Verlag, Köln, Wien.
- REINER, G. (1995): Eine spätglaziale Mikrovertebratenfauna aus der Großen Badlhöhle bei Peggau, Steiermark. - Mitt. Abt. Geol. Paläont. Landesmus. Joanneum, **52/53**, 135-192, Graz 1995.
- SPITZENBERGER, F. (1981): Die Langflügelfeldermaus (*Miniopterus schreibersi* Kuhl, 1819) in Österreich. - Mammalia austriaca 5. - Mitt. Abt. Zool. Landesmus. Joanneum, **10**, 139-156, Graz.
- SPITZENBERGER, F. & BAUER, K. (1987): Die Wimperfledermaus, *Myotis emarginatus* Geoffroy, 1806 (Mammalia, Chiroptera) in Österreich. - Mammalia austriaca 13. - Mitt. Abt. Zool. Landesmus. Joanneum, **40**, 41-64, Graz.
- SUTCLIFFE, A. J. & KOWALSKI, K. (1976): Pleistocene rodents of the British Isles. - Bull. Brit. Museum (Nat.Hist.), Geol., **27**, 2, 31-147, London.
- VOGRIN Ch. (1998): Die rezente Fauna der Bockhöhle bei Peggau, Stmk.- Mitt. Geol. Paläont. Landesmuseum Joanneum, **56**, 111-129, Graz.
- WETTSTEIN-WESTERSHEIM, O. (1931): Die diluvialen Kleinsäugerreste. - In: O. ABEL & G. KYRLE (eds.): Die Drachenhöhle bei Mixnitz. - Speläol. Monographien, **VII/VIII**, 769-789, Wien.

Anschrift des Autors:

DI Dr. Kurt BAUER, Erste Zoologische Abteilung, Säugetiersammlung, Naturhistorisches Museum Wien, Burgring 7, A-1014 Wien

Bericht über Pollenfunde in den Sedimenten der Bockhöhle bei Peggau, Stmk. (Kat.Nr. 2836/163)

Ilse DRAXLER

Einleitung

Die Methode der Pollenanalyse (in Moor- und Seeablagerungen) ermöglicht Rückschlüsse auf Klima- und Vegetationsgeschichte zu ziehen. Die Methode ist, wenn auch nicht im gleichen Ausmaß, auf Höhlensedimente anwendbar. Besonders aus Höhlen mit Höhlenbärenschichten sind bisher z.T. gut erhaltene Kräuterpollenfloren bekannt geworden (DRAXLER 1987). Doch ist der Erhaltungszustand der Pollenflora in Höhlensedimenten sehr unterschiedlich und die zeitliche Zuordnung sowie die Rückschlüsse auf die Vegetation sind nur in eingeschränktem Umfang oder in manchen Höhlen auch gar nicht möglich. Außerdem sind die Ursachen der Zusammensetzung und die Herkunft der Pollenflora in Höhlensedimenten bisher nicht genau erfaßbar.

Von den während der wissenschaftlichen Höhlengrabungen in der Bockhöhle im September 1997 unter der Leitung von H. Kusch entnommenen Sedimentproben wurden eine Probe aus der Schicht 1, drei Proben aus Schicht 2 und eine Probe aus Schicht 3 pollenanalytisch untersucht. Die Lage und Beschaffenheit der Höhle, die Sedimente und die Funde sind bei KUSCH 1998 genau beschrieben. Der Höhleneingang liegt nach NW orientiert in einem bewaldeten Hang in 694 m Seehöhe. Es handelt sich um keine Bärenhöhle.

Methode

Die chemische Aufbereitung der Höhlenlehmproben erfolgte nach der Standardmethode des palynologischen Labors der Geologischen Bundesanstalt in mehreren Schritten. Die weitgehend trockenen Proben (ca. 3 cm³) wurden wegen des Karbonatgehaltes zuerst mit HCl (33%) gekocht, gewässert, mit HF (51%) 24 Stunden lang kalt angesetzt und wieder mit HCl erwärmt und gewässert, mit Eisessig gewaschen und anschließend mit dem Azetolysegemisch (Essigsäureanhydrid + H₂SO₄, konz. 9:1) im kochenden Wasserbad erhitzt. Eine Schwereretrennung wurde nicht durchgeführt, gesiebt wurde auch nicht.

Ergebnisse

Schichte 1 (Kulturschicht):

Seitennische, VP (= Vermessungspunkt) AC04, feinsandiger, dunkler bis gelblichbrauner Lehm, in dieser Schicht sind vor der Grabung 1997 einige magdalenienzeitliche Steingeräte gefunden worden.

Der organische Rückstand der Probe enthält nicht näher bestimmbare Pflanzenreste, schwarzen Detritus, Tracheidenbruchstücke, sehr stark korrodierte Pollen und Sporen von weißer Farbe trotz Azetolyse. Bruchstücke von Pollen und Sporen sind nahezu nicht vorhanden. Aufgrund des sehr schlechten Erhaltungszustandes ist auch eine genauere Bestimmung nicht möglich. Der Detritus besteht größtenteils aus kleinen mineralischen Partikeln.

Folgende Taxa konnten gerade noch bestimmt werden:

Baumpollen(BP)			Kräuterpollen(NBP)		
	Stück	%		Stück	%
Pinus	88	29	Cichoriaceae	79	27
Picea	19	6	Asteraceae	4	1
Abies	5	2	Centaureamontana	2	<1
Tilia	70	22	Caryophyllaceae	4	1
Carpinus	1	<1	Knautia	1	<1
Betula	6	2	Rosaceae	1	<1
Corylus	9	3	Ranunculaceae	2	<1
			Varia	12	3
			indet.	10	
BP=65%, NBP=35%					
			monolete Farnsporen (ohne Perispor)	90	29
			Polypodium	1	<1
			trilete Farnspore indet.	1	

Schichte 2:

Seitennische, VP AC04, -49-55cm, gelbbrauner Lehm. Diese Probe enthält ebenfalls Pollen und Sporen im gleichen Erhaltungszustand wie Probe 1, aber in wesentlich geringerer Konzentration und folgender Zusammensetzung:

BP		NBP	
	Stück		Stück
Pinus	74	Cichoriaceae	12
cf. Pinus cembra	1	Asteraceae	1
Tilia	1	Caryophyllaceae	1
		Epilobium	1
		indet.	3
		monolete Farnsporen	16
		Selaginella selaginoides	1

Schichte 2:

–55–60cm, gelbbrauner Lehm. Seitennische bei VP AC04, verfestigter, brauner Lehm. Beide Proben enthalten organischen nicht näher identifizierbaren schwarzen Detritus, vereinzelt Holztracheidenbruchstücke und nahezu keine Pollen und Sporen. Der Rückstand besteht vorwiegend aus ganz kleinen mineralischen Partikeln.

Schichte 3:

–65–70cm, verfestigter, gelbbrauner Lehm. Der Rückstand dieser Probe enthält nahezu keinen Pflanzendetritus, auch keine Holztracheidenbruchstücke und besteht hauptsächlich aus ganz feinem Detritus.

Schlußfolgerungen

In Schichte 1 dominieren Baumpollen, (64%) und zwar Pollenformen, die auch im korrodierten Zustand noch zu bestimmen sind (Tilia und Pinus). Pinus ist dominant, Tilia auch sehr häufig. Tilia würde auf wärmeres Klima hinweisen. Das Pollenkorn von Tilia enthält auch viel Sporopollenin und ist dickwandig und widerstandsfähiger, als dünnwandigere Formen. Der hohe Prozentanteil könnte auf sekundäre Anreicherung zurückzuführen sein. Auch die Häufigkeit der Ligulifloren Compositen wird in dieser wie auch in anderen Höhlen auf die besondere Resistenz dieser Pollenform zurückzuführen sein und ein verzerrtes Bild der Vegetation geben.

Der schlechte Erhaltungszustand der Pollenflora hängt wahrscheinlich nicht mit dem Alter zusammen, sondern mit den Erhaltungsbedingungen in der Höhle (ungünstig ist z.B. das alkalische Milieu der Höhlensedimente, bedingt durch das Karbonatgestein, in dem die Höhle liegt). Die schlechte Erhaltung der Pollenexinen könnte auch mit der wiederholten Austrocknung der

Höhlensedimente zusammenhängen. Die Pollenflora dürfte mit Wasser, Wind und Tieren in die Höhle gelangt sein. Wie hoch der jeweilige Anteil ist, ist jedoch unbekannt. Aus dem Pollenspektrum der Schichte 1 kann trotz relativ hoher Pollendichte nicht auf die umgebende Vegetation geschlossen werden.

Tilia, Abies und Picea würden auf wärmeres Klima, wie es im Holozän herrscht, hinweisen. In Schichte 2 fehlen die wärmeliebenden Elemente (mit Ausnahme 1 Tiliapollenkornes, Verunreinigung?). Pinusreiche Vegetationsabschnitte hat es im Jungpleistozän gegeben. Eine genauere stratigraphische Zuordnung ist jedoch aus den oben genannten Gründen nicht möglich.

Literatur

- DRAXLER, I. (1987) in: Die Rameschknochenhöhle im Toten Gebirge – in: HILLE, P. & RABEDER, G., Eds. (1986), Mitt. Komm. Quartärforsch., Österr. Akad. Wiss., **6**, 29-38, Wien.
- DRAXLER, I (1995): Palynologische Untersuchungen der jungpleistozänen Sedimente aus der Gamssulzenhöhle bei Spital a.Pyhrn (Oberösterreich). - Mitt. Komm. Quartärforsch., **9**, 37-49, Wien.
- KUSCH H. (1998): Die Bockhöhle (Kat.nr. 2836/163) bei Peggau, ein neuer Magdalenienfundplatz im mittelsteirischen Bergland (Austria).- Mitt. Geol. Paläont. Landesmuseum Joanneum, **56**, 21-48, Graz.

Anschrift der Verfasserin:

Dr. Ilse DRAXLER, Geologische Bundesanstalt, Rasumofskygasse 23, A-1031 Wien.

***Geopora cooperi* HARKNESS, ein weltweit seltener Pilz in der „Bockhöhle“**

Uwe PASSAUER

Mit 6 Fotos

Bei *Geopora cooperi* handelt es sich um einen Ascomyceten (Schlauchpilz) der bereits 1885 von Harkness in Amerika gefunden und beschrieben wurde.

Ursprünglich wurde der Pilz in die Ordnung der Tuberales (Trüffel) gestellt, jedoch aufgrund der Beobachtung von BURDSALL 1965, daß die Sporen aktiv ausgeschleudert werden und der Ascus (Schlauch), in dem sich die Sporen befinden, einen Deckel besitzt, in die Ordnung der Pezizales (Becherlinge) überstellt.

Geopora cooperi wächst meist hypogaeisch (unterirdisch), wurde jedoch, so wie auch hier in der Höhle, epigaeisch (oberirdisch) gefunden.

Aufgrund seines meist verborgenen, unterirdischen Wachstums zählt dieser Pilz zu den seltenen Arten, wurde aber neben Amerika auch in Europa und Rußland gefunden.

Standort des Pilzes in der Höhle

32 m vom Eingang im östlichen Seitengang, NNW von Punkt AD01, zwischen den Meßpunkten AC05 und 7, auf einer Länge von 5 m auf sandigem, lehmigen Boden und im daran anschließenden Schuttkörper, darüber bis in 0,5 m Höhe an den Felswänden des Ganges wachsend. Die Raumhöhe beträgt am Fundort etwa 1,6 m.

Der Felsen besteht aus Schöcklkalk, der Sand wurde mit großer Wahrscheinlichkeit aus dem Semriacher Becken eingeschwemmt (PAVUZA 1998), ist reich an Muscovit (Glimmer) und besitzt einen relativ hohen Phosphorgehalt (0,84% P₂O₅).

Klimatologische Daten

29.11.1997: 30 m vom Eingang im Südteil der Höhle Temperatur +6,3°C, bei einer Außentemperatur von +5°C um 16 Uhr. Relative Feuchte: 83%.

29.1.1998: Raumtemperatur +5,6° C, bei einer Außentemperatur von -1°C.

3.2.1998: 25 m vom Eingang im Ostteil der Höhle (Pilzfundstelle) Temperatur +4°C, bei einer relativen Luftfeuchtigkeit von $\pm 70\%$.

Am Fundort befindet sich etwa 6 m Überdeckung über dem Höhlenraum. Wurzeln von Bäumen oder Sträuchern hängen weder in den Raum noch wurden solche bei der Grabung gefunden. Eine in der Literatur für diesen Pilz angenommene Verbindung mit Wurzeln verschiedener Bäume (Mycorrhiza) konnte hier nicht erkannt werden. Trotzdem kommt es hier zu reicher Fruchtkörperbildung. Diese werden am Sandboden etwa 20 cm mit hell- bis dunkelbraunem Pilzgeflecht umwachsen, am Felsen bleibt das umgebende Pilzgeflecht kleiner. Es dürfte aufgrund der Farbe aus dunkel pigmentierten Pilzhyphen bestehen, wie sie auch an der Außenseite der Pilzfruchtkörper vorgefunden werden können.

Beobachtungen des Mycels (Pilzgeflecht) und der Pilzfruchtkörper durch H. u. I. Kusch (1994-98):

21.09.1994: 1. Beobachtung des Mycels am Sand.

21.07.1996: 2. Beobachtung des Mycels und seiner bräunlich bis weißen Farbe. Das Mycel wurde ungestört belassen.

12.06.1997: Mycel mit ersten kleinen, kugeligen Fruchtkörpern.

05.08.1997: Ein ausgewachsener Fruchtkörper am Sandboden.

31.08.1997: Ein ausgewachsener, mehrere kleine Fruchtkörper beobachtet. Fotos (H.Kusch) der Standortsituation.

09.09.1997: Die archäologischen Ausgrabungen wurden beendet.

21.09.1997: Vermessung der Höhle und Beobachtung von Fruchtkörpern an der Wand im tagfernen Teil des Fundortes.

07.10.1997: Aufsammlung einiger Fruchtkörper durch H. Kusch und Übergabe an U. Passauer zur Bestimmung.

29.01.1998: 13 Fruchtkörper entwickelt, davon 10 Stk. bis 2 cm Durchmesser, 3 Stk. 3-5 cm messend. Keine Aufsammlung vorgenommen.

03.02.1998: Aufsammlung einiger Fruchtkörper durch U. Passauer für das Naturhistorische Museum Wien.

Beschreibung des Pilzes (Fotos 1-5)



Foto 1: Fundsituation am 31.8.1997 (Foto: H. Kusch).

Makroskopische Merkmale:

Junge Fruchtkörper meist unregelmäßig kugelig (1-2 cm), rundum braun durch filzigen Haarbewuchs. Die dem Boden aufsitzenden Teile sind fast kahl und grau, in Vertiefungen auch unpigmentierter, heller, kurzer Haarfilz.

Im Querschnitt erkennt man, daß der Hohlraum mit von außen eingestülpten Falten ausgefüllt ist. Die Falten tragen an den Innenwänden das Hymenium (Fruchtschichte), welches beige - grau gefärbt ist. Das Hymenium besteht aus Asci (Schläuchen) und Paraphysen (sterile Elemente).

Große Fruchtkörper erreichen 5,5 (L) x 4 (B) x 3 (H) cm, sind unregelmäßig hochschüsselförmig bis fast kugelig, oben offen mit sichtbaren Falten, frisch weich und elastisch.

Frische Fruchtkörper riechen zuerst nach Karotten, später nach Rettich mit Mostkomponente.

Mikroskopische Merkmale:

Haare des Excipulums braun, bis 18 μ im Durchmesser, septiert, dickwandig. Verdickungen 2-3 μ , die Oberfläche der Haare dicht mit polsterförmigen Inkrustierungen (2-4 x 1-2 μ) bedeckt.

Die Fotos 2-5 zeigen Fruchtkörper der Aufsammlung vom 7.10.1997.

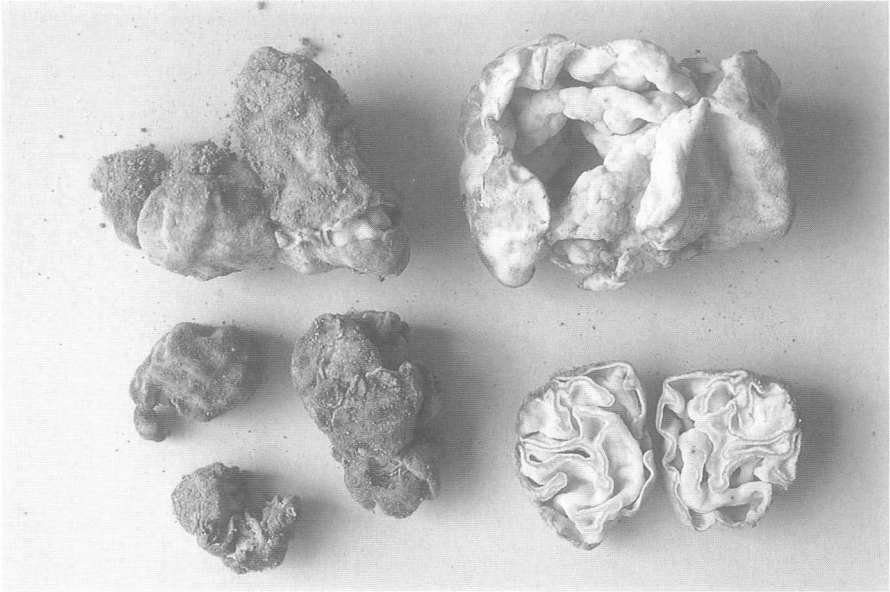


Foto 2: Junge, ausgewachsene und querschnittene Fruchtkörper
(Foto: U.Passauer).

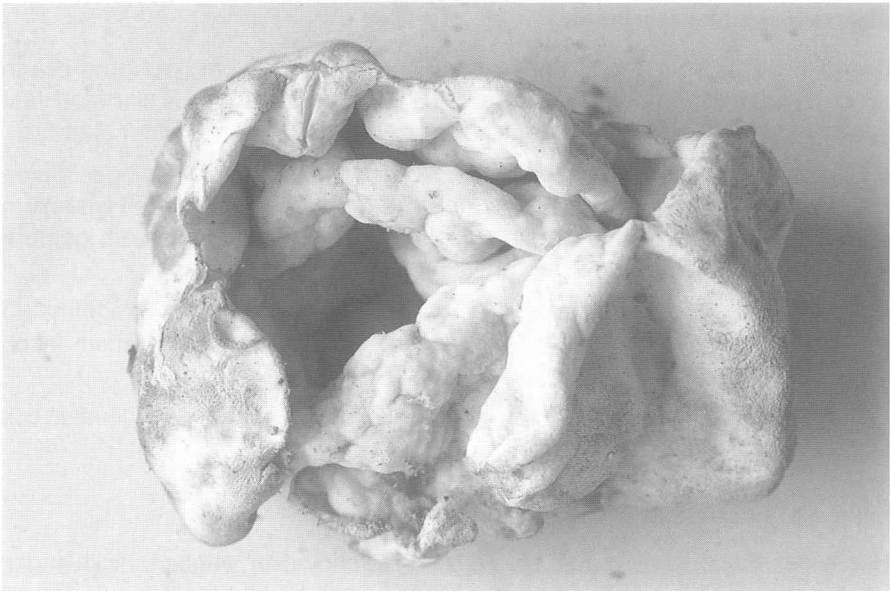


Foto 3: Der größte Fruchtkörper von der Oberseite aus gesehen
(Foto: U.Passauer).



Foto 4: Querschnitt durch einen mittleren Fruchtkörper (Foto: U.Passauer).



Foto 5: Querschnitt durch einen mittleren Fruchtkörper, Makroaufnahme der Falten mit Hymenium (Foto: U.Passauer).

Junge Haare anfangs hyalin ohne Inkrustierung, später bilden sich mit zunehmender Wandverdickung auch die oberflächlichen Inkrustierungen.

Hymenium: Asci 170-180 x 20-22 μ , 8 sporig, einreihig, einzelne Sporen öfter kleiner oder mißgebildet.

Sporen: fast rund bis breitelliptisch, 18-22 x 13-16 μ , glatt, hyalin mit einem großen Öltropfen. Das Längen- Breitenverhältnis (Q) beträgt 1,26-1,34.

Paraphysen: dünnwandig, hyalin, septiert, den Asci gleich lang, im Durchmesser 5-6 μ , kopfig bis 11 μ erweitert.

Bemerkungen zum Pilz

Aufgrund der Sporenmaße, speziell des Verhältnisses zwischen Länge und Breite (Quotient $Q = 1,26-1,34$), handelt es sich bei diesem Fund, wie in der Literatur mit $Q = 1,25$ angegeben, um die breitsporige Form *gilkeyae* (= *Geopora cooperi* HARKNESS forma *gilkeyae* BURDSALL).

Geopora cooperi HARKNESS forma *cooperi* BULL. hat schmalere, längere Sporen mit dem Quotienten $Q = 1,5-1,8$. Diese Form trifft eher nicht zu.

Berücksichtigen wir die Höhlensituation, deren Parameter Veränderungen am Pilz hervorrufen kann, so verbleibt, wenn wir die Frage der beiden Formen beiseite lassen, als sichere Bestimmung: *Geopora cooperi* HARKNESS.

Beauveria bassiana (BALS.) VUILL.

Dieser Hyphomycet (Schimmelpilz) aus der Verwandtschaft der Gattung *Penicillium* befällt verschiedene Insekten im Freien. In Höhlen fand ich ihn auf Weberknecht, Spinne, Scherenkanker und Höhlenheuschrecke.

In der Bockhöhle wurden, nach Information von H. Kusch, in den letzten Jahren verschimmelte Weberknechte und Höhlenheuschrecken beobachtet (Foto 6).

Ein mir am 30.1.1998 vorgelegter Fund aus der Bockhöhle (aufgesammelt 29.1.1998 von H. u. I. Kusch), wurde als *Beauveria bassiana* auf der Höhlenheuschrecke *Troglophilus cavicola* KOLL. bestimmt (W: Acqu. No. 1998/43).



Foto 6: *Beauveria bassiana* auf der Höhlenheuschrecke *Troglophilus cavicola* in der Bockhöhle (Foto: H. Kusch).

Dank

H. u. I. Kusch danke ich für die genaue Aufnahme vieler Daten, die mit dem Pilzfund in Zusammenhang stehen, ebenso, wie für die Aufsammlung und Überlassung dieses seltenen und umfangreichen Materials, das im Herbarium des Naturhistorischen Museums Wien aufbewahrt (W: Acqu. No. 1998/42) und so der Wissenschaft zugänglich gemacht wird.

Weiterführende Literatur

- BURDSALL, H. H. (1965): Operculate asci and puffing of ascospores in *Geopora* (Tuberales). - *Mycologia* **57**, 485-488.
- BURDSALL, H. H. (1968): A revision of the genus *Hydnocystis* (Tuberales) and of the hypogeous species of *Geopora* (Pezizales). - *Mycologia* **60**, 496-525.
- HARKNESS, H. W. (1885): Fungi of the Pacific Coast. - *Bull. Calif. Acad. Sci.* **1**, 159-176.
- HENNINGS, P. (1898): Notiz über eine *Geopora*-Species von Meiningen. - *Hedwigia* **37**, Beiblatt Nr. 1.:2-3.

- MORENO, G., GALAN, R., und ORTEGA, A. (1986): Hypogeous fungi from continental Spain. I. - *Cryptogamie Mycologie* **7/3**, 201-229.
- NANNFELD, J. A. (1946): En ny Svensk hypogé tryffeln *Geopora Schackii* P.Henn. - *Friesia* **3**, 177-188.
- PAVUZA R. (1998): Kurze Hinweise zu den Sedimenten der Bockhöhle, Stmk. (Kat.Nr. 2836/163).- *Mitt. Geol. Paläont. Landesmuseum Joanneum*, **56**, 59-60.
- SCHUMACHER, T. (1979): Notes on taxonomy, ecology and distribution of operculate discomycetes (Pezizales) from river banks in Norway. - *Norwegian J. Bot.* **26/1**, 53-84.

Anschrift des Autors:

Mag. Dr. Uwe PASSAUER, Naturhistorisches Museum Wien, Botanische Abteilung, Burgring 7, A-1014 Wien.

Die Pflanzenwelt um die Bockhöhle (Kat.Nr. 2836/163) bei Peggau, Steiermark

Eveline NEUBAUER

Mit 23 Abbildungen

Die gefundenen Pflanzenarten wurden überwiegend in unmittelbarer Umgebung der Bockhöhle in einem Umkreis von 20 Metern aufgenommen, wobei der nordöstlich gelegene Waldhang mehr als 50 Meter weit in die Bearbeitung einbezogen wurde. Die Farne, Algen und Flechten (Höhlenflora) im Eingangsbereich der Höhle wurden nicht berücksichtigt. Diese vorläufige systematische Bestandsaufnahme begann erst Mitte August 1997, zu diesem Zeitpunkt waren schon viele Pflanzen verblüht, somit war eine vollständige Aufnahme leider nicht mehr möglich.

In der Artenauflistung befinden sich folgende Angaben:

- Wissenschaftliche Namen der Pflanzenarten und der Pflanzenfamilien
- Deutsche Namen der Pflanzenarten und Pflanzenfamilien
- Lebensformtypen

Diese Einteilung beschreibt die Art und Weise der Überdauerung ungünstiger Jahreszeiten, hauptsächlich nach der Position der Erneuerungsknospen. Eine kurze Erklärung der hier angeführten Begriffe:

Phanerophyten: "Luftpflanzen"; meist hoch- und höherwüchsige Gehölze.

 Makrophanerophyten: Bäume und hochkletternde Lianen

 Nanophanerophyten: Sträucher und strauchförmige Stauden

 Hemiphanerophyt: Kleinsträucher

Chamaephyten: "Bodennah Knospende"; "Oberflächenpflanzen";

Hemikryptophyten: "Am Boden Knospende", "Erdschürfpflanzen";

Geophyten: "Erdpflanzen", "Bodenwinternde";

Therophyten: Einjährige;

- Zeit der Hauptblüte der jeweiligen Pflanzenart
- Standort der jeweiligen Pflanzenart
- Fundort der Pflanze im Untersuchungsgebiet

Abkürzungen:	Fam.	Familie
	subsp.	subspezies

Zeichnungen nach: Abb. 1,2,3: H. Bach, Berlin; Abb. 17,18,19: U. Braun, Berlin; Abb. 20,21,22,23: D. Gröschke, Berlin; Abb. 8,10: Prof. Dr. A. Kästner, Halle; Abb. 7: M. Kleinwächter, Berlin; Abb. 14,15,16: Ch. Klemke, Berlin; Abb. 9: S. Kunath, Jena; Abb.4,5,6,12: Dr. E. Ladwig, Mühlhausen; Abb. 11: U. Pank, Panitzsch; Abb. 13: Ch. Stephan, Böhlitz-Ehrenberg.¹

1. Zweikeimblättrige Kräuter und Zwergsträucher

***Bupleurum falcatum*, Sichelblatt-Hasenohr**

Fam: Apiaceae, Doldenblütler

Hemikryptophyt, blüht: VII - IX, trockene Wiesen, Halbtrockenrasen, Gebüsche, Säume, kalk- und lößliebend;

gefunden: Felsrasen

***Buphthalmum salicifolium*, Rindsauge**

Fam: Asteraceae, Korbblütler

Hemikryptophyt, blüht: VI - IX, Kalk-Magerrasen, (selten in Feuchtwiesen), trockene Wälder, kalkstet;

gefunden: zerstreut

***Campanula persicifolia*, Waldglockenblume**

Fam: Campanulaceae, Glockenblumengewächse

Hemikryptophyt, blüht: VI - VIII, frische bis trockene Edellaubwälder, Waldsäume;

gefunden: auf Lichtungen

***Campanula rotundifolia*, Rundblatt-Glockenblume**

Fam: Campanulaceae, Glockenblumengewächse

Hemikryptophyt, blüht: VI - IX, trockene bis frische, meist bodensaure Magerwiesen, Weiderasen, Waldsäume, auch felsige Standorte (auch Kalk);

gefunden: häufig

***Cardaminopsis arenosa*, Sand-Schaumkresse (Abb. 1)**

Fam: Brassicaceae, Kreuzblütler

Hemikryptophyt, blüht: IV - VIII, Waldränder, Forstwegböschungen, Dämme, Mauern;

gefunden: auf Felsrasen

¹ ROTHMALER, W. (1995): Exkursionsflora von Deutschland; Bd. 3, Gefäßpflanzen: Atlasband (Hrsg. E. J. JÄGER & K. WERNER), 9. Aufl., Gustav Fischer Verlag, Jena.

***Cuscuta epithymum*, Quendel-Teufelszwirn (Abb. 2)**

Fam: Solanaceae, Nachtschattengewächse
Therophyt, blüht: VI - VIII, trockenwarme Magerrasen;
gefunden: auf Wirtspflanzen

***Cyclamen purpurascens*, Zyclame**

Fam: Primulaceae, Primelgewächse
Geophyt, blüht: (VI)VII - IX, kalkreiche Edellaubwälder, Föhrenwälder;
gefunden: häufig, überall verbreitet

***Dianthus carthusianorum*, Eigentliche Karthäuser-Nelke (Abb. 3)**

Fam: Caryophyllaceae, Nelkengewächse
Chamaephyt, blüht: (V)VI - IX, meist kalkreiche trockene Magerrasen,
Halbtrockenrasen;
gefunden: auf Felsrasen

***Euphorbia amygdaloides*, Mandel-Wolfsmilch (Abb. 4)**

Fam: Euphorbiaceae, Wolfsmilchgewächse
Chamaephyt, blüht: IV - V, kalkreiche Edellaubwälder, Lehmzeiger;
gefunden: häufig überall verbreitet

***Euphorbia cyparissias*, Zypressen-Wolfsmilch (Abb. 5)**

Fam: Euphorbiaceae, Wolfsmilchgewächse
Hemikryptophyt, blüht: IV - V, trocken warme, meist kalkreiche
Magerrasen, Böschungen, Felsfluren und lichte Trockenwälder;
gefunden: auf Fels und Lichtungen

***Fragaria vesca*, Wald-Erdbeere**

Fam: Rosaceae, Rosengewächse
Hemikryptophyt, blüht: (IV)V - VII(IX), lichte nicht zu trockene Laub- und
Nadelwälder, Waldschläge, Waldränder;
gefunden: auf Lichtungen

***Galium glaucum*, Blaugrünes Labkraut**

Fam: Rubiaceae, Kaffeegewächse
Hemikryptophyt, blüht: VI - VII, Trockenrasen, Trockenwaldsäume;
gefunden: zerstreut verbreitet

***Galium odoratum*, Waldmeister**

Fam: Rubiaceae, Kaffeegewächse
Geophyt, blüht: V - VI, Edellaubwälder;
gefunden: häufig auf schattigeren Plätzen

***Galium sylvaticum*, Wald-Labkraut**

Fam: Rubiaceae, Kaffeegewächse

Geophyt, blüht: VII - VIII, magere, lehmige Edellaubwälder, Waldschläge;
gefunden: häufig

***Gentianella ciliata*, Fransenezian (Abb. 6)**

Fam: Gentianaceae, Enziangewächse

Hemikryptophyt, blüht: VIII - XI, Halbtrockenrasen, steinige Magerrasen
(oft steinige Straßenböschungen), kalkstet;
gefunden: vereinzelt

***Melampyrum pratense*, Gewöhnlicher Wachtelweizen (Abb. 7)**

Fam: Scrophulariaceae, Rachenblütler

Therophyt, blüht: VI - VII, Trockenwiesen und Trockenrasen, Wegränder,
nur noch selten in warmen Getreideäckern, kalkliebend;
gefunden: häufig, besonders vor dem Höhleneingang sehr verbreitet

***Mycelis muralis*, Mauerlattich**

Fam: Asteraceae, Korbblütler

Hemikryptophyt, blüht: VII - VIII, Edellaubwälder, selten auf Mauern,
Mull- und Moderwurzler;
gefunden: zerstreut

***Myosotis sylvatica*, Wald-Veilchen**

Fam: Boraginaceae, Raublattgewächse

Hemikryptophyt, blüht: V - VII, frische Fettwiesen, Waldsäume, Waldschläge,
Hochstaudenfluren, Nährstoffzeiger;
gefunden: zerstreut

***Origanum vulgare* (subsp. *vulgare*), Echter Dost (Abb. 8)**

Fam: Lamiaceae, Lippenblütler

Hemikryptophyt, blüht: VII - X, kalkreiche Waldschläge, Trockenwiesen,
Waldsäume in wärmeren Lagen;
gefunden: zerstreut auf Felsrasen verbreitet

***Orobanche subsp.*, Sommerwurz**

Fam: Orobanchaceae, Sommerwurzgewächse

(genauere Bestimmung war leider nicht möglich, hat nicht mehr geblüht)

***Pimpinella saxifraga*, Klein-Bibernelle (Abb. 9)**

Fam: Apiaceae, Doldengewächse

Hemikryptophyt, blüht: VII - IX, Magerrasen, Halbtrockenrasen, Wegränder,
Böschungen;
gefunden: auf Lichtungen

***Polygonatum multiflorum*, Wald-Weißwurz**

Fam: Asparagaceae, Spargelgewächse
Geophyt, blüht: V - VI, Edellaubwälder, auch Auwälder;
gefunden: häufig

***Salvia glutinosa*, Kleb-Salbei (Abb. 10)**

Fam: Lamiaceae, Lippenblütler
Chamaephyt, blüht: VII - IX(X), Frische Edellaubwälder, kalkhold;
gefunden: häufig

***Sedum album*, Weißer Mauerpfeffer (Abb. 11)**

Fam: Crassulaceae, Dickblattgewächse
Hemikryptophyt, blüht: VI - VII, Felsfluren, Mauern, Feinschutthaldden,
trockenwarme, lückige Rasen, Kiesdächer;
gefunden: auf Felsen

***Senecio germanicus* (subsp. *germanicus*), Jacquin-Greiskraut**

Fam: Asteraceae, Doldenblütler
Hemikryptophyt, blüht: VII - IX, sickerfrische Waldsäume,
Hochstaudenfluren, Waldschläge;
gefunden: zerstreut

***Teucrium chamaedrys*, Edel Gamander**

Fam: Lamiaceae, Lippenblütler
Chamaephyt Hemiphanerophyt, blüht: VII - X, Trocken- und
Halbtrockenrasen, Felsfluren, Waldsäume, lichte Wälder, kalkhold;
gefunden: häufig

***Thesium alpinum*, Alpen-Bergflachs (Abb. 12)**

Fam: Santalaceae, Sandelholzgewächse
Hemikryptophyt, blüht VI - VII, Föhrenwälder, steinige Magerrasen,
Trockenrasen, kalkliebend;
gefunden: selten, im Felsrasen

2. Einkeimblättrige Kräuter

***Allium senescens* (subsp. *montanum*), Berg-Lauch (Abb. 13)**

Fam: Alliaceae, Lauchgewächse
Geophyt, blüht: VII - VIII, sonnige Felsrasen und flachgründige
Trockenrasen;
gefunden: auf Felsen

***Brachypodium pinnatum*, Fieder-Zwenke (Abb. 14)**

Fam: Poaceae, Süßgräser

Hemikryptophyt, blüht: VI - VII, Halbtrockenrasen, trockene Magerweiden und Waldsäume, lichte Wälder, kalkliebend, durch Abbrennen gefördert; gefunden: häufig

***Bromus hordeaceus*, Flaum-Trespe**

Fam: Poaceae, Süßgräser

Therophyt-Hemikryptophyt, blüht: V - VIII, Ruderalstellen, Wegränder, trockene Fettweiden, Äcker, Mauerkronen; gefunden: zerstreut

***Calamagrostis epigejos*, Land-Reitgras (Abb. 15)**

Fam: Poaceae, Süßgräser

Hemikryptophyt, blüht: VII - VIII, Waldschläge, lichte Wälder, Wegränder, Forststraßen, Flußufer, liebt sandige Böden; gefunden: viel auf Lichtungen

***Carex brizoides*, Seegras-Segge**

Fam: Cyperaceae, Riedgrasgewächse

Hemikryptophyt; blüht: V - VI, feuchte bis nasse, kalkarme Wälder (bisweilen bestandbildend) und Magerwiesen, Ufer, Forstunkraut, Verdichtungs- und Vernässungszeiger; gefunden: zerstreut

***Carex echinata*, Igel-Segge**

Fam: Cyperaceae, Riedgrasgewächse

Hemikryptophyt, blüht: V - VI, Sumpfwiesen, Flachmoore, Quellfluren; gefunden: zerstreut

***Festuca pallens* (subsp. *scabrifolia*), Rauher Bleich-Schwingel (Abb. 16)**

Fam: Poaceae, Süßgräser, (Schwingel)

Hemikryptophyt, blüht: V - VI, felsige Hänge, Felssteppen, Föhrenwälder, Felsschutt, über Kalk und Silikat; gefunden: auf Felsen

***Luzula sylvatica*, Wald-Hainsimse**

Fam: Juncaceae, Simsengewächse

Hemikryptophyt, blüht: V - VI, mäßig schattige Wälder (besonders Fichtenwälder und Laubwälder); gefunden: zerstreut verbreitet

3. Farne

***Asplenium ruta muraria*, Mauer-Streifenfarn (Abb. 17)**

Fam: Aspleniaceae, Streifenfarngewächse

Hemikryptophyt, blüht: VII - VIII, Fels und Mauerspalt, kalkliebend;
gefunden: auf Felsen

***Asplenium trichomanes*, Schwarzstieliger Streifenfarn (Abb. 18)**

Fam: Aspleniaceae, Streifenfarngewächse

Hemikryptophyt, blüht: VII - VIII, kalkarme bis kalkreiche Fels- und
Mauerspalt, steinige Wälder;
gefunden: häufig in Felsspalt

***Gymnocarpium robertianum*, Ruprechts-Eichenfarn (Abb. 19)**

Fam: Dryopteridaceae, Wurmfarngewächse

Geophyt, blüht: VI - VIII, Felsschuttfuren, steinige Wälder, Fels- und
Mauerfluren, kalkliebend;
gefunden: in Felsspalt

4. Bäume und Sträucher

***Betula pendula*, Gewöhnliche Birke**

Fam: Betulaceae, Birkengewächse

Makrophanerophyt, blüht: IV - V, beigemischt in lichten Wäldern auf
mageren Böden, in Vorgehözen; Lichtholz;
gefunden: vereinzelt verbreit

***Carpinus betulus*, Hainbuche**

Fam: Betulaceae, Birkengewächse

Makrophanerophyt, blüht: IV - V, waldbildend (oft zusammen mit
Trauben-Eiche/*Quercus petraea*), Edellaubwälder, auch Harte Auwälder;
besonders auf lehmigen, staufeuchten Böden; Halbschattholz;
gefunden: vereinzelt

***Corylus avellana*, Gewöhnliche Hasel**

Fam: Betulaceae, Birkengewächse

Nanophanerophyt, blüht: (I)II - IV, Gebüsche, Edellaubwälder und deren
Säume;
gefunden: zerstreut

***Crataegus monogyna*, Eingriffel-Weißdorn (Abb. 20)**

Fam: Rosaceae, Rosengewächse

Nanophanerophyt-Makrophanerophyt, blüht: V - VI, Waldränder und
Lichtungen, trockene Gebüsche, Heißländern in Auen; lichtliebend;
gefunden: vereinzelt

***Fagus sylvatica*, Rotbuche**

Fam: Fagaceae, Buchengewächse

Makrophanerophyt, blüht: IV - V, Wälder, oft bestandbildend, mittel und obermontan besonders mit Tanne, Fichte, Bergahorn, submontan und untermontan auch mit Trauben-Eiche und Hainbuche; frische, gut drainierte, gut durchlüftete, basische bis saure Böden, besonders in subozeanischen, luftfeuchten Klimatalagen; Tief- und Flachwurzler, Schattholz;
gefunden: häufig verbreitet

***Picea abies*, Fichte**

Fam: Pinaceae, Föhrengewächse

Makrophanerophyt, blüht: V - VI, montan waldbildend auf mäßig flachgründigen und auf feucht-sauren Böden, in den Randalpen mit Tanne und Buche, in den Zwischenalpen mit Tanne, in Frostlagen, obermontan und subalpin auch allein herrschend oder mit Lärche und Zirbe;
Flachwurzler, sehr häufig forstlich kultiviert;
gefunden: häufig

***Pyrus pyraeaster*, Holz-Birne (Abb. 21)**

Fam: Rosaceae, Rosengewächse

Makrophanerophyt, blüht: V, lichte Wälder und Gebüsche, auch Harte Auen;
gefunden: auf lichte Felsrasen

***Sorbus aria*, Echter Mehlbeerbaum**

Fam: Rosaceae, Rosengewächse

Makrophanerophyt (Nanophanerophyt), blüht: V, lichte trockene Wälder; etwas kalkliebend;
gefunden: eher auf Lichtungen

***Sorbus aucuparia* (subsp. *aucuparia*), Eberesche (Abb. 22)**

Fam: Rosaceae, Rosengewächse

Makrophanerophyt (Nanophanerophyt), blüht: V - VI, bes. nährstoffarme, ± bodensaure lichte Wälder, Vorwälder, Waldschläge; tiefwurzlernder Pionier;
gefunden: auf Felsrasen ober der Höhle

***Sorbus torminalis*, Elsbeerbaum (Abb. 23)**

Fam: Rosaceae, Rosengewächse

Makrophanerophyt, blüht: V - VI, wärmeliebende, lichte Laubwälder, etwas kalkliebend;
gefunden: auf Lichtung

***Tilia cordata*, Winter-Linde**

Fam: Tiliaceae, Lindengewächse

Makrophanerophyt, blüht: VI - VII, mäßig trockene Edellaubwälder, besonders Eichen-Hainbuchenwälder;

gefunden: vereinzelt

Literatur:

- ADLER, W., OSWALD, K. & FISCHER, R. (1994): Exkursionsflora von Österreich: Bestimmungsbuch für alle in Österreich wildwachsenden sowie die wichtigsten kultivierten Gefäßpflanzen (Farnpflanzen und Samenpflanzen) mit Angaben über ihre Ökologie und Verbreitung. - (Hrsg. M. A. Fischer); Ulmer Verlag, Stuttgart.
- GRUBER, E. (1992): Die Vegetation der Peggauer Wand - Mitt. Landesver. Höhlenk. Stmk., **21**, 1-4, 32-46, Graz.
- ROTHMALER, W. (1995): Exkursionsflora von Deutschland; Bd. **3**, Gefäßpflanzen: Atlasband. - (Hrsg.: E. J. JÄGER & K. WERNE), 9. Aufl., Gustav Fischer Verlag, Jena.
- SCHAUER, T. (1993): Der große BLV Pflanzenführer: Über 1500 Blütenpflanzen Österreichs und der Nachbarländer. - 6. Aufl., München.
- STEINBACH, G., ed. (1990): Gräser. - Mosaik Verlag, München 1990.

Anschrift der Verfasserin:

NEUBAUER Eveline, Institut für Pflanzenphysiologie, Karl-Franzens-Universität Graz, Schubertstraße 51, A-8010 Graz

priv.: Klosterwiesgasse 71, A-8010 Graz

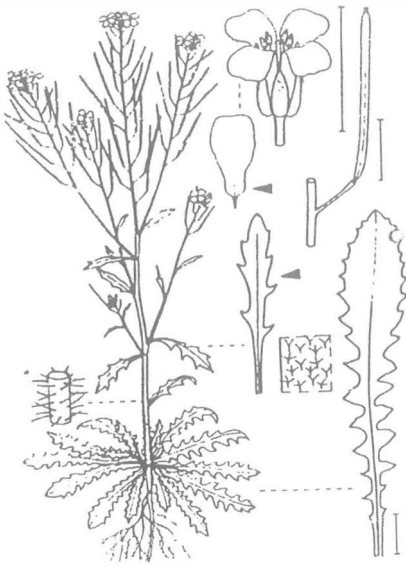


Abb. 1: *Cardaminopsis arenosa*

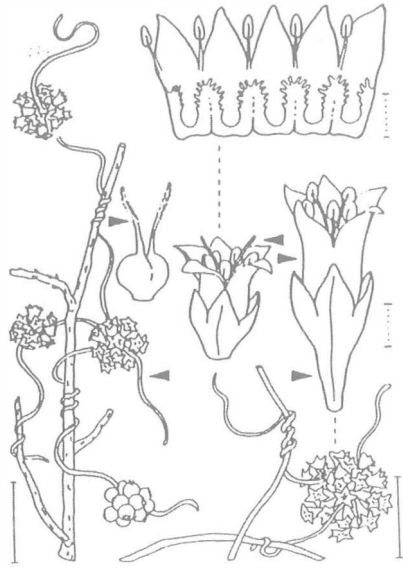


Abb. 2: *Cuscuta epithymum*

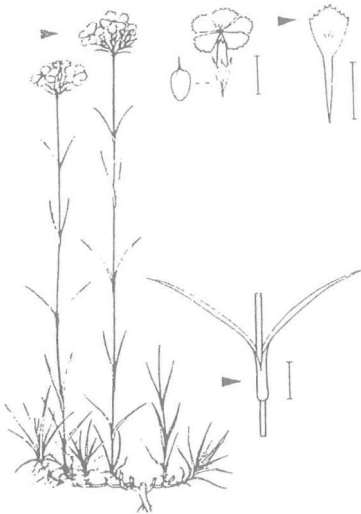


Abb. 3: *Dianthus carthusianorum*



Abb. 4: *Euphorbia amygdaloides*

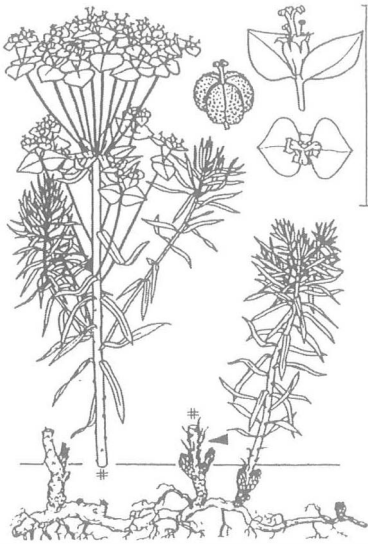


Abb. 5: *Euphorbia cyparissias*



Abb. 6: *Gentianella ciliata*



Abb. 7: *Melampyrum pratense*



Abb. 8: *Origanum vulgare*

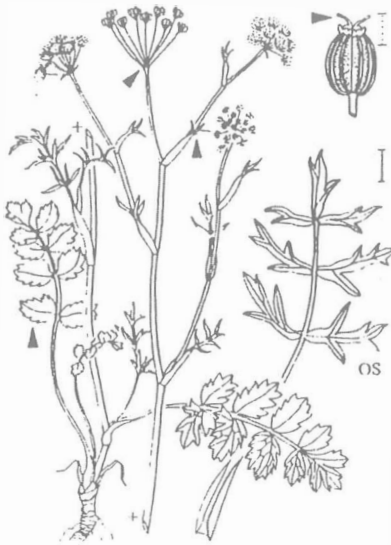


Abb. 9: *Pimpinella saxifraga*



Abb. 10: *Salvia glutinosa*



Abb. 11: *Sedum album*



Abb. 12: *Thesium alpinum*

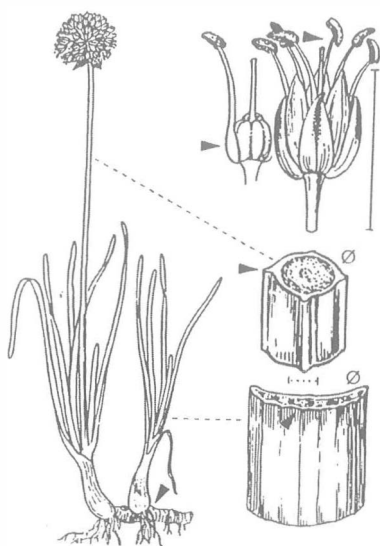


Abb. 13: *Allium senescens*



Abb. 14: *Brachypodium pinnatum*



Abb. 15: *Calamagrostis epigejos*



Abb. 16: *Festuca pallens*



Abb. 17: *Asplenium ruta muraria*

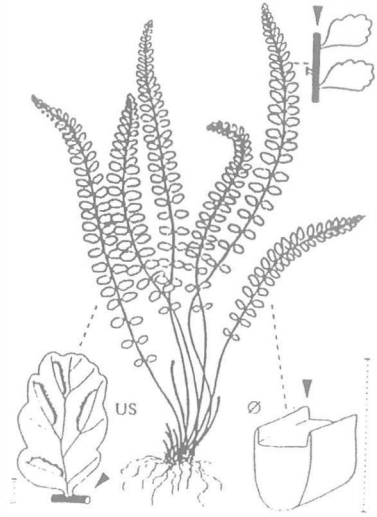


Abb. 18: *Asplenium trichomanes*

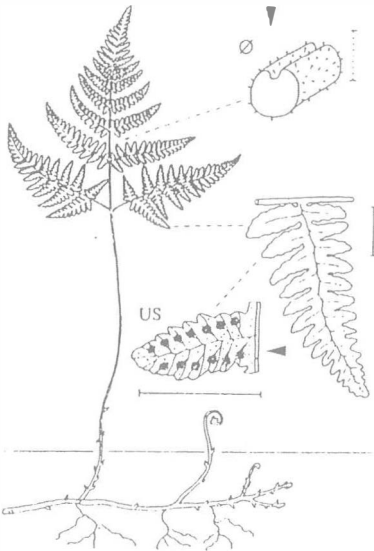


Abb. 19: *Gymnocarpium robertianum*

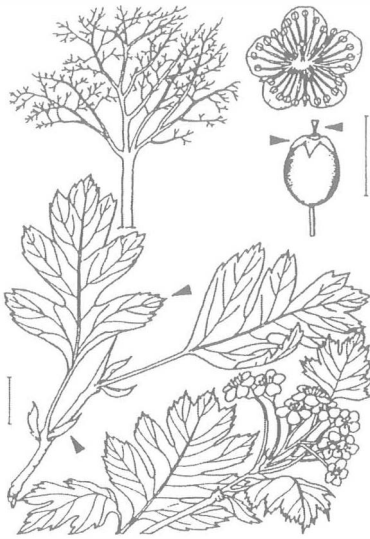


Abb. 20: *Crataegus monogyna*

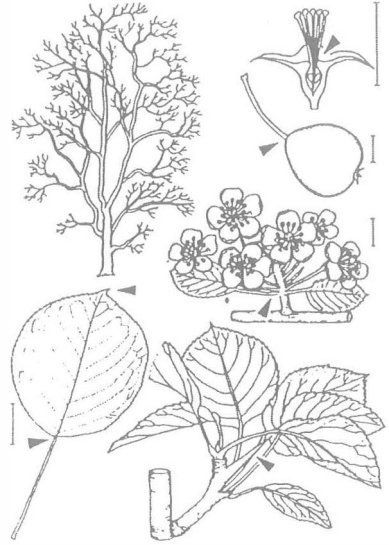


Abb. 21: *Pyrus pyraster*

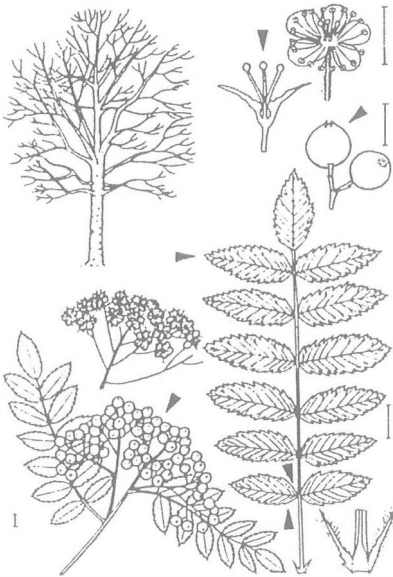


Abb. 22: *Sorbus aucuparia*

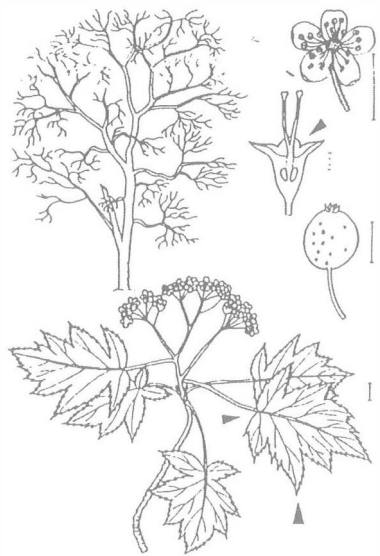


Abb. 23: *Sorbus torminalis*

Die rezente Fauna der Bockhöhle bei Peggau, Stmk.

Christiane VOGRIN

Mit 1 Abbildung und 2 Fotos

Im Zuge der archäologischen Höhlengrabung vom 6. bis 9. September 1997 unter der Leitung von Mag. Dr. Heinrich Kusch wurde mir die Möglichkeit geboten, die Tierwelt dieser Höhle genauer unter die Lupe zu nehmen. Natürlich kann diese Arbeit nur die momentane Besiedlung der hier vorgefundenen Tiergruppen wiedergeben, da die Bewohner von Höhlen nicht nur auf eine einzige Höhle konzentriert sind, sondern auch die sie durchziehenden Spaltensysteme, die wiederum mit benachbarten Höhlenräumen in Verbindung stehen können, aufsuchen und dort einen Teil ihres Lebens verbringen. Neben den ständigen Höhlenbewohnern gibt es Tiergruppen, die Höhlen nur zu bestimmten Zeiten (beispielsweise im Winter) besiedeln oder nur zufällig hineingeraten.

Diese Untersuchung erfolgte im November 1997 über einen Zeitraum von etwa einem Monat und beinhaltete sowohl die Beobachtung der Tiere in ihrer natürlichen Umgebung als auch die Aufstellung von Köderfallen.

Kurzcharakteristik der Höhle

Der Eingang der Bockhöhle (Kat.Nr. 2836/163) liegt in einer Seehöhe von ca. 694 m, 290 m über der Ortschaft Peggau im Murtal, in den Westabfällen des Tannebenstocks.

Etwa 5 m vom Eingang entfernt zweigt sich der Höhlenraum in einen Süd- und einen Ostteil auf. Der Boden im Eingangsbereich ist von einer mehreren dm dicken Laubschicht bedeckt, welche vom Wind in die Höhle verweht wurde. Die unterste, in Zersetzung begriffene Laubstreu dürfte bereits einige Jahre alt sein.

Der Boden des Südteils ist in Eingangsnähe mit Bruchschutt und Gesteinsblöcken bedeckt. Je tiefer man in die Höhle gelangt, um so trockener und feiner wird die Bodenbeschaffenheit (trockener sandiger Lehm). Der tiefste

Abschnitt dieses Höhlenteils - etwa 30 m vom Eingang entfernt - bekommt zunehmend feuchten Charakter, wobei der Boden zunächst aus feuchtem Lehm besteht, dann aber durch Sinter und Sinterschalen abgelöst wird. Hier finden sich auch einige Tropfsteinbildungen sowie Wandversinterungen (Perlsinter). In diesem Abschnitt wurden am 29.11.1997 um 16.00 Uhr klimatologische Untersuchungen von H. und I. Kusch durchgeführt. Die Messung der Raumtemperatur ergab einen Wert von +6,3°C, die der relativen Luftfeuchtigkeit von 83% bei einstündiger Meßzeit. Die Außentemperatur betrug dabei +5°C (siehe auch weitere Messungen in KUSCH 1998).

Der Boden des Ostteils wird von trockenem, sandigem Lehm dominiert, der von etwas Bruchschutt durchsetzt ist.

Die Höhle als Lebensraum

Den Höhlen kommen bestimmte Merkmale zu, die ihre Heraushebung als eigenen Lebensraum rechtfertigen. Die Unterschiede gegenüber der Erdoberfläche beziehen sich auf die Licht-, Feuchtigkeits- und Temperaturverhältnisse, die sich biologisch auf die darin befindliche Tierwelt auswirken können, wie beispielsweise verkümmerte oder fehlende Lichtsinnesorgane, Pigmentarmut sowie die Entwicklung empfindlicher Geruchs- und Tastsinnesorgane. Jede Höhle weist aufgrund ihrer Lage und Ausdehnung ein spezifisches Mikroklima auf, welches wiederum von lokal gegebenen, zeitlich und örtlich schwankenden Einflüssen abhängig ist. Das bedeutet, auch die Lebensbedingungen in einer Höhle sind vielfachen Veränderungen unterworfen, die nicht nur natürlichen, sondern auch anthropogenen Ursprungs sein können. Anpassung an das Leben im Dunklen ist aber häufig nicht nur auf Höhlentiere beschränkt, sondern tritt auch bei Tiergruppen auf, die außerhalb von Höhlen dunkle und feuchte Lebensräume besiedeln, wie dies ein Großteil der Bodenfauna belegt. Die Häufigkeit echter Höhlentiere (Trogllobionte) ist überaus gering, das heißt, nur ein geringer Prozentsatz der Höhlenfauna lebt rein trogllobiont.

Beobachtung und Zählung

Am 15.11.1997 wurde zunächst eine Zählung der makroskopisch sichtbaren Tiergruppen in beiden Höhlenteilen durchgeführt. Zusätzlich erfolgte die Aufstellung von 4 Köderfallen (Barberfallen), um auch versteckte sowie mikroskopisch kleine Tiergruppen erfassen zu können. Ziel war es, ein Gesamtbild der Verteilung der Höhlenbewohner sowie einen Überblick über dieselben zu erhalten.

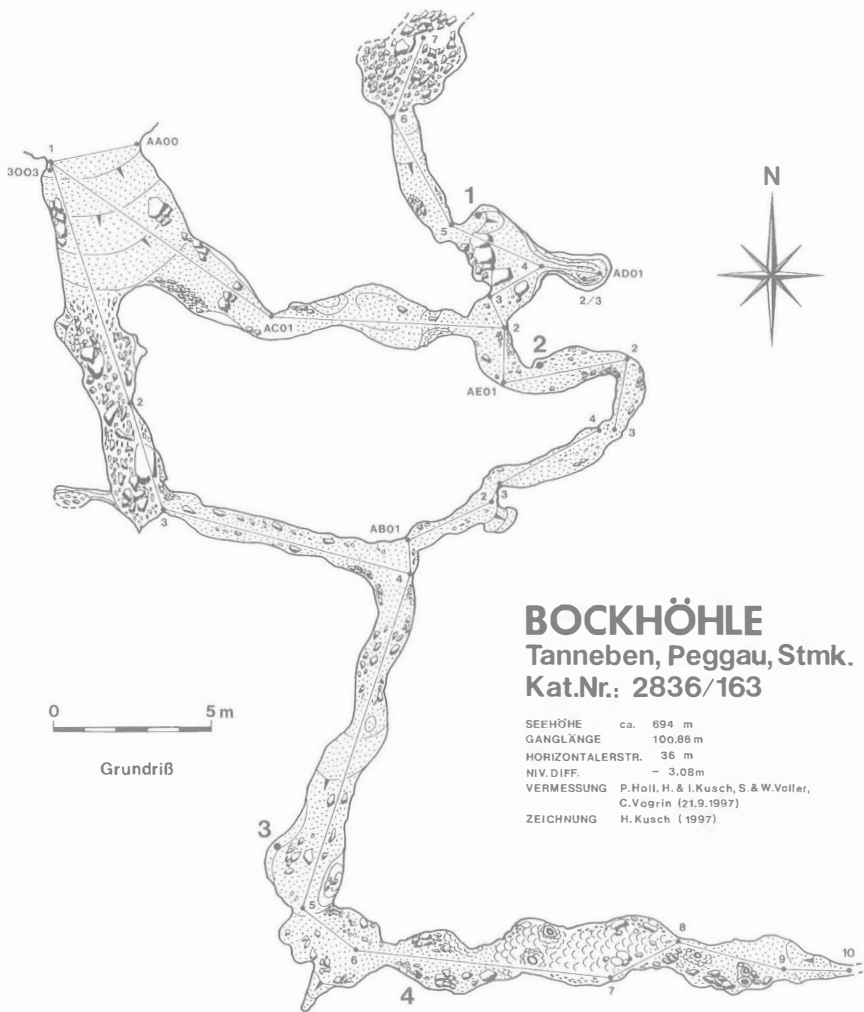


Abb. 1: Grundrißplan der Bockhöhle mit den Aufstellungsplätzen der Fallen 1 bis 4.

Zu den Köderfallen ist zu bemerken, daß jeweils 2 im Ost- und im Südteil an ausgewählten Standorten plaziert wurden (Abb. 1). Die Wahl der Standorte ergab sich aus folgenden Überlegungen:

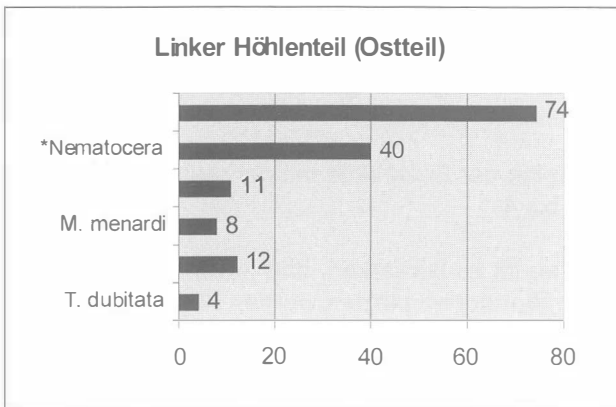
Die Fallen sollten möglichst in Wandnähe oder in Nischen aufgestellt werden, da der Großteil der Höhlenbewohner den freien Höhlenraum meidet und daher hauptsächlich im Spaltensystem oder an den Wänden anzutreffen ist. Weiters erfolgte die Plazierung der Fallen in unterschiedlicher Entfernung zum Eingang, um eine eventuelle Verteilung der Tiergruppen im gesamten Höhlenbereich feststellen und erfassen zu können.

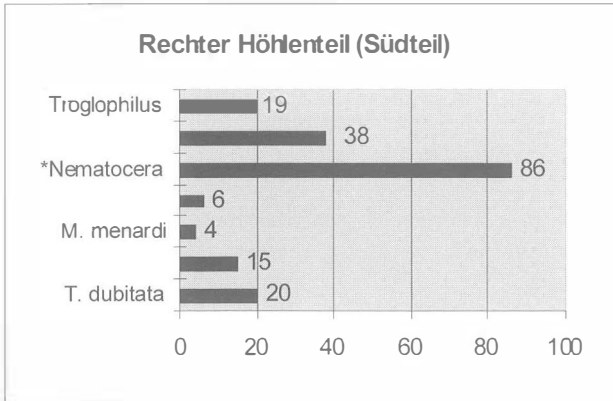
Es ist darauf hinzuweisen, daß diese Art von Köderfallen nur eine bestimmte Auswahl unter den Höhlentieren anlockt (Köderfallenfauna) und es daher immer einer ergänzenden Sammel- und Beobachtungstätigkeit bedarf, um einen vollständigeren Überblick über die Tierwelt einer Höhle zu gewinnen. Die vorliegende Arbeit soll als Grundlage für eventuell weiterführende Untersuchungen in dieser Höhle dienen und beansprucht zum aktuellen Forschungsstand nicht das Prädikat der Vollständigkeit, zumal die Spezifizierung einzelner Tiere erst durchgeführt werden muß. Dies war auf Grund der mir zur Verfügung stehenden Zeit nicht möglich. Außerdem müßten Langzeitbeobachtungen zu verschiedenen Jahreszeiten erfolgen, um ein genaues Bild über die räumliche Verteilung der einzelnen Tierarten im Sommer- und Winterzyklus zu bekommen. Allein im Beobachtungszeitraum vom Herbst zum Winter fiel auf, daß der Wegdornspanner sich in die tagfernen Höhlenbereiche zurückgezogen und die einzige Fledermaus die Höhle verlassen hatte. Für weiterführende Untersuchungen in der Bockhöhle wäre es von großer Wichtigkeit auch die benachbarte Percöhöhle in die zoologische Bearbeitung mit einzubeziehen, weil diese beiden Höhlen entstellungsgeschichtlich zusammenhängen (Kusch 1998) und ein Ökosystem bilden.

Zählungsbefund der makroskopisch erfaßten Tiere vom 15.11.1997

Teilnehmer: H. Kusch und Verfasserin

Folgende Tabellen geben einen Überblick über Anzahl, Art und Verteilung der in beiden Höhlenteilen beobachteten Tiergruppen:





Die mit einem * gekennzeichneten Tiergruppen konnten während der Zählung nicht näher bestimmt werden. Dazu gehören: Die Deckennetze bauenden Exemplare der Familie Agelenidae (Trichterspinnen), die in großer Anzahl vorkommende Ordnung der Opiliones (Weberknechte) und die zur Ordnung der Diptera zählenden Exemplare der Unterordnung Nematocera (Mücken).

Verteilungsanalyse der makroskopisch erfaßten Tiere vom 15.11.1997

Lepidoptera: Die beiden hier vorgefundenen Arten, *Triphosa dubitata* (Wegdornspanner) (Foto 1) und *Scoliopteryx libatrix* (Zimt- oder Zackeneule), bevorzugten den Deckenbereich im mittleren Teil der Höhle, wobei die Tiere entweder kleine Gruppen bildeten oder auch sehr verstreut vorzufinden waren.

Araneae: Die zu dieser Ordnung zählende Höhlenspinne *Meta menardi* und eine zur Familie der *Agelenidae* gehörende Art besiedelten die mittleren und tiefer gelegenen Abschnitte der Höhle, wobei sie sich vornehmlich in kleinen Spalten und Vorsprüngen aufhielten.

Opiliones: Auch sie bevorzugten den Wand- und Deckenbereich der mittleren und tiefer gelegenen Höhlenabschnitte, wobei die Anzahl der Individuen im Ostteil der Höhle weit höher als im Südteil war.

Nematocera: Sie waren zum überwiegenden Teil in größeren Kolonien versammelt, die meist in schützenden Nischen des Wand- und Deckenbereichs im gesamten vorderen und mittleren Bereich der Höhle anzutreffen waren (Foto 2).



Foto 1: *Triphosa dubitata* (Wegdornspanner) an den Höhlenwänden.
(Foto: H. Kusch).

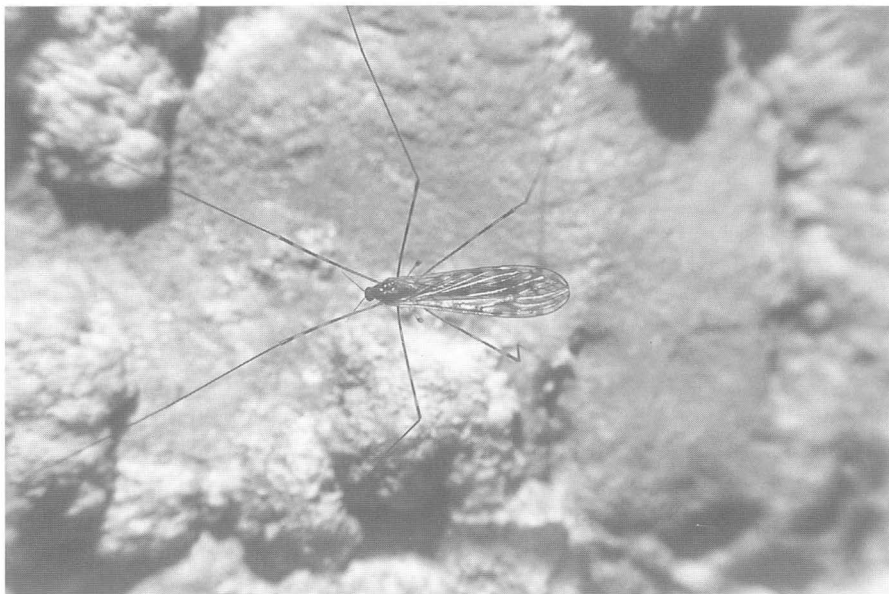


Foto 2: Nematocera (Mücke) vor allem im Deckenbereich der Höhle zu finden (Foto: H. Kusch).

Saltatoria: Die dieser Gruppe angehörende *Troglophilus cavicola* konnte nur im letzten Abschnitt des Südteils, welcher Tropfstein- und Sinterbildungen aufweist, vorgefunden werden. Dieser Bereich weist im Gegensatz zu den übrigen Teilen der Höhle eine höhere Luftfeuchtigkeit auf, die sich in der Bildung von kondensierten Wassertröpfchen in den Spalten der Wände bemerkbar macht. Die bevorzugten Aufenthaltsorte von *Troglophilus cavicola* waren demnach die besonders feuchten Nischen und Wandspalten. Dort bildeten die Tiere häufig kleine Gruppen.

Fallenanalyse

Am 22.11.1997 erfolgte die Einsammlung der Köderfallen von 15 bis 17 Uhr durch H. Kusch und die Verfasserin. Die folgende Auswertung der Fangergebnisse bezieht sich auf Anzahl und systematische Zugehörigkeit der einzelnen Individuen.

FALLE 1 **COLEOPTERA**

Cryptophagus distinguendus (Familie Cryptophagidae), 1 Exemplar

Quedius mesomelinus (Familie Staphylinidae), 1 Exemplar

MYRIAPODA

Lithobius sp. (Familie Lithobiidae), 1 Exemplar

DIPTERA

Nematocera, 2 Exemplare

COLLEMBOLA

Gruppe Arthropleona, 4 Exemplare

FALLE 2 **COLEOPTERA**

Cryptophagus distinguendus, 1 Exemplar

Quedius mesomelinus, 1 Exemplar

DIPTERA

Nematocera, 1 Exemplar

COLLEMBOLA

Gruppe Arthropleona, 3 Exemplare

ARANEAE

Ein noch nicht näher bestimmtes, etwa 1 mm großes Exemplar (es könnte sich möglicherweise um *Troglohyphantes* sp. handeln)

FALLE 3 **COLEOPTERA**

Cryptophagus distinguendus, 1 Exemplar

Quedius mesomelinus, 1 Exemplar

COLLEMBOLA

Gruppe Arthropleona, 5 Exemplare

FALLE 4 **ACARINA**

1 Exemplar aus der Familie der Oribatidae (Unterordnung Sarcoptiformes)

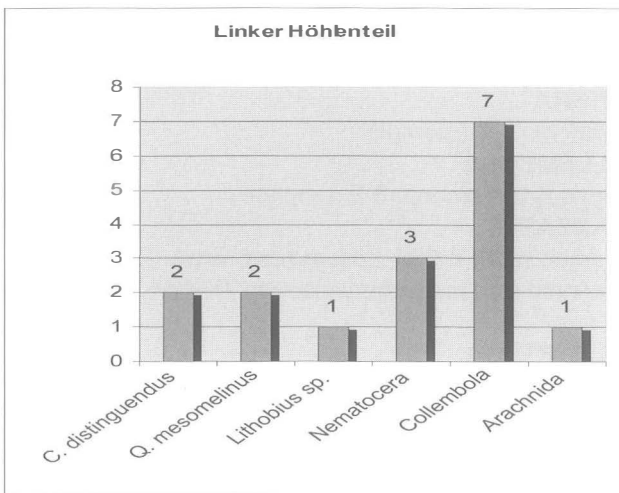
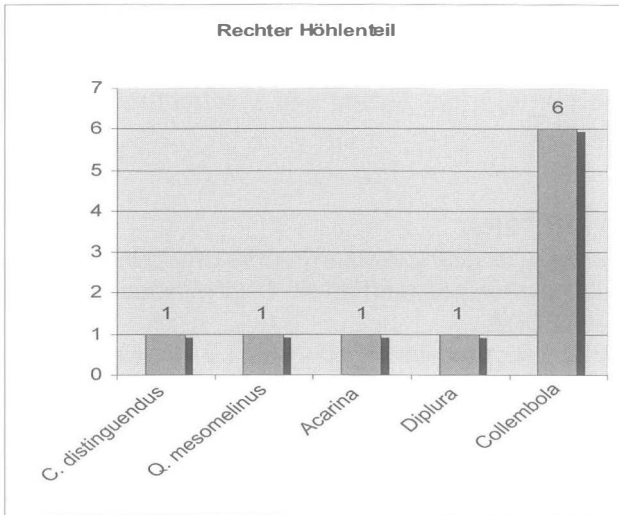
COLLEMBOLA

Gruppe Arthropleona, 1 Exemplar

DIPLURA

Plusiocampa strouhali (Familie Campodeidae), 1 Exemplar

Folgende Tabellen geben einen Überblick über Anzahl, Art und Verteilung der in die Fallen geratenen Höhlenfauna:



Weitere zoologische Beobachtungen

Die Höhle wurde in der Vergangenheit von Höhlenforschern bereits mehrmals zoologisch untersucht. Die wesentlichsten Ergebnisse sind folgende:

30.1.1977

Gerald Fuchs, Herbert Schaffler, Volker Weißensteiner: Beobachtung von *Triphosa dubitata*

7.2.1988

Schreiber: Beobachtete Spinnen, Weberknechte und Schmetterlinge (Zimt-eulen und eine dunklere Art).

Die beiden oben angeführten Beobachtungen aus den Jahren 1977 und 1988 wurden aus Tourenberichten, die sich im Höhlenarchiv des Landesvereins für Höhlenkunde in der Steiermark (Graz) befinden, entnommen.

21.9.1994

Aufsammlung von holozänem und rezemtem Knochenmaterial durch H. und I. Kusch. Bestimmung von DI Dr. Kurt Bauer, Naturhistorisches Museum Wien am 28.8.1996, (BAUER 1998).

Protokoll Nr.: H 1996 24

RODENTIA

Arvicola terrestris
Microtus subteranneus

URODELA

Salamandra salamandra (Zufällig in die Bockhöhle verirrt)

INSECTIVORA

Erinaceus sp.
Sorex araneus
Sorex minutus
Talpa europaea
(Knochenfunde in der Kulturschicht)

CHIROPTERA

Rhinolophus ferrum-equinum
(SCHREBER). Wurde in den letzten 5 Jahren nachgewiesen.
Diese Art konnte auch in weiteren 8 Höhlen des Peggauer Raums (bis 1978) beobachtet werden.

21.7.1996

Aufsammlung von holozänem und (sub-) rezemtem Knochenmaterial durch H. und I. Kusch.

Bestimmung von DI Dr. Kurt Bauer, Naturhistorisches Museum Wien am 28.8.1996, (BAUER 1998).

Protokoll Nr.: H 1996 22

RODENTIA

Arvicola terrestris

Apodemus flavicollis

Clethrionomys glareolus

(SCHREBER)

Glis glis (Knochen in großer Zahl gefunden)

INSECTIVORA

Sorex alpinus

Sorex araneus

Sorex minutus

Talpa europaea

CHIROPTERA

Pipistrellus pipistrellus

Diese Art wurde bis zum Jahre 1978 in zwei weiteren Höhlen des Peggauer Raums beobachtet.

Zu bemerken ist, daß nur die Stelle der archäologischen Ausgrabung - eine Grube in einer Seitennische im östlichen Höhlenteil - auf Knochenmaterial untersucht wurde. Bei den Funden handelte es sich nicht um reine Höhlenbewohner, sondern nur um solche, die die Höhle als Rückzugsgebiet nutzten. In der Dunkelheit fielen sie vermutlich in die Grube, die einer natürlichen Tierfalle gleicht.

Im Zeitraum vom 6. - 9.9.1997 konnte während der Abendstunden ab 18.00 Uhr im Flug ein Exemplar einer nicht identifizierbaren Fledermausart im Eingangsbereich der Höhle beobachtet werden. Das Tier hat sich am Tag 10 m vom Eingang entfernt in einem Deckenkolk in ca. 8 m Höhe aufgehalten. Trotz intensiver Untersuchung der Höhle im Zeitraum zwischen Oktober und November konnte das Tier nicht mehr gesichtet werden. Die Bockhöhle scheint derzeit nicht als Winterquartier für Fledermäuse zu dienen. Die Bestätigung für diese Vermutung erfolgte am 3.2.1998 durch A. Mayer (Wien), der die Höhle auf mögliche Fledermausvorkommen untersuchte und ebenfalls feststellen mußte, daß sich kein einziges Exemplar irgendeiner Fledermausgattung in der Höhle aufhielt. Doch konnten an diesem Tage zwei Exemplare von *Rhinolophus hipposideros* in der benachbarten Percohöhle gesichtet werden.

Am 8.9.1997 wurde im Bereich der archäologischen Grabungsstelle ein lebendes Exemplar der Gattung *Geophilus* (wahrscheinlich ein Spaltengänger) gefangen und ein weiteres beobachtet.

Während eines Kontrollganges in die Bockhöhle am 29.1.1998 machten H. und I. Kusch folgende Beobachtungen:

- 48 Exemplare der Gattung *Troglophilus* (Jung- und Alttiere) im tiefsten Abschnitt des Südteils (im Bereich der großen Boden- und Wandversinterungen).

- *Triphosa dubitata* hat sich, wahrscheinlich aufgrund der tiefen Außen-temperaturen, in den tiefsten Abschnitt des Südteils zurückgezogen.
- *Scoliopteryx libatrix* scheint weiterhin im mittleren Bereich des südlichen Höhlenteils zu verweilen (möglicherweise kälteunempfindlicher als *Triphosa dubitata*).
- 2 Siebwespen in einem Deckenkolk des Ostteils.

Am 3.2.1998 fand eine weitere Untersuchung der Höhle von H. Kusch, A. Mayer, E. Neubauer und U. Passauer statt. Dabei wurden ergänzend zu den bereits oben genannten Tierarten 2 Exemplare der Familie Pholcidae (Zitterspinnen) beobachtet.

Die Höhlenfauna im Raum Peggau

Die folgende Liste ist ein Versuch, jene Höhlen des Peggauer Raumes wiederzugeben, über die umfangreiche Daten bzw. Einzelbeobachtungen zur Fauna vorliegen. Diese Daten sind anschließend in einer Übersicht zusammengefaßt.

- Aragonithöhle bei Badl (Kat.Nr. 2836/14)
- Bockhöhle bei Peggau (Kat.Nr. 2836/163)
- Delagohöhle in der Peggauer Wand (Kat.Nr. 2836/63)
- Große Badlhöhle bei Peggau (Kat.Nr. 2836/17)
- Große Peggauer Wand-Höhle (IV, V, VI, Kat.Nr. 2836/39)
- Guanohöhle in der Peggauer Wand (Kat.Nr. 2836/96)
- Hammerbachursprung bei Peggau (Kat.Nr. 2836/34)
- Höhle bei Peggau (?)
- Peggauer Wand-Höhle I, Peggau (Kat.Nr. 2836/35)
- Peggauer Wand-Höhle III, Peggau (Kat.Nr. 2836/ 38)
- Josefinenhöhle bei Peggau (Kat.Nr. 2836/32)
- Kapellenhöhle bei Badl, Peggau (Kat.Nr. 2836/19)
- Kesselfallhöhle bei Semriach (Kat.Nr. 2832/1?)
- Kleine Badlhöhle bei Peggau (Kat.Nr. 2836/16)
- Lurgrotte Peggau-Semriach (Kat.Nr. 2836/1)
- Repolusthöhle bei Badl (Kat.Nr. 2837/1)
- Tunnelhöhle am Kugelstein bei Peggau (Kat.Nr. 2784/2)
- Wildemannloch bei Peggau (Kat.Nr. 2836/37)

Hinweis:

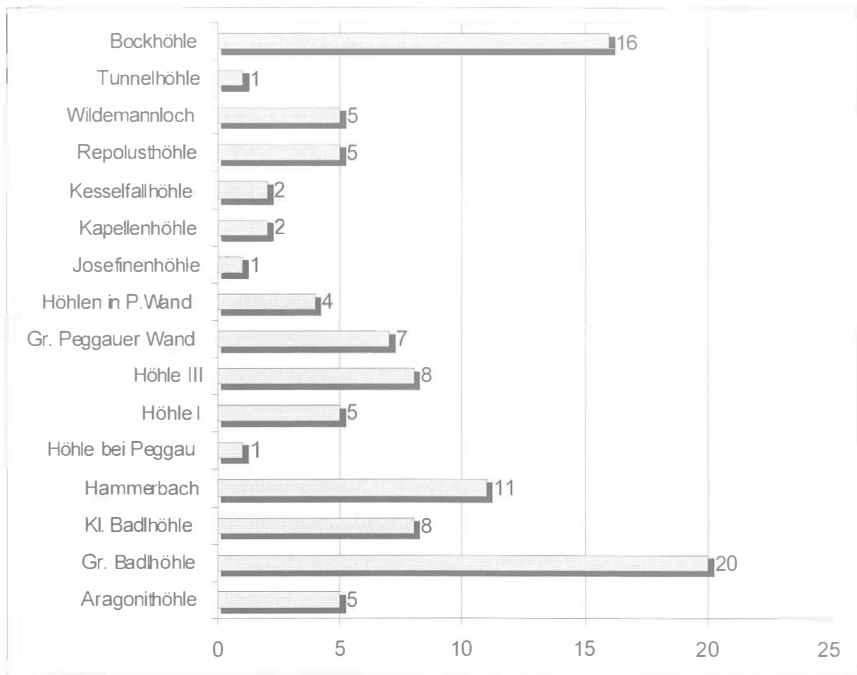
Die Zahl nach dem Artnamen bezieht sich auf die Anzahl der Höhlen im Peggauer Raum, in der die betreffende Art bis zum Jahr 1975 (Chiropteren bis 1978) gefunden wurde. Außerdem wurden die unbestimmten Nematoceren und Collembolen der Bockhöhle nicht in die Aufstellung miteinbezogen.

ARANEAE:	<i>Meta menardi</i>	5
	<i>Meta merinae</i>	1
	<i>Lepthyphantes zimmermanni</i>	1
	<i>Tegenaria derhami</i>	2
	<i>Clubiona coerulescens</i>	2
	<i>Histopona torpida</i>	1
	<i>Porhomma pygmaea</i>	1
	<i>Amaurobius</i> sp.	1
OPILIONES:	<i>Ischyropsalis kollari</i>	1
	<i>Nemastoma quadripunctata</i>	1
	<i>Opiliones</i> sp.	1
ACARINA:	<i>Ixodes vespertilionis</i>	1
	<i>Acarina</i> sp.	2
ONISCOIDEA:	<i>Mesoniscus alpicola</i>	4
	<i>Porcellio spinicornis</i>	1
AMPHIPODA:	<i>Rivulogammarus fossarum</i>	1
	<i>Niphargus</i> sp.	1
	<i>Niphargus tatrensis</i>	2
MYRIAPODA:	<i>Lithobius lucifugus</i>	2
	<i>Lithobius</i> sp.	1
COLLEMBOLA:	<i>Onychiurus scotarius</i>	1
	<i>Onychiurus burmeisteri</i>	1
	<i>Arrhopalites pygmaeus</i>	1
DIPLURA:	<i>Plusiocampa strouhali</i>	2
	<i>Plusiocampa strouhali cavicola</i>	1
SALTATORIA:	<i>Troglophilus cavicola</i>	7
	<i>Troglophilus neglectus</i>	1
COLEOPTERA:	<i>Atheta spelaea</i>	3
	<i>Antisphodrus schreibersi styriacus</i>	2
	<i>Laemostenus schreibersi</i>	1
	<i>Trechus austriacus</i>	1
	<i>Trechoblemus micros</i>	1
	<i>Ancyrophorus aureus</i>	1
	<i>Cryptophagus distinguendus</i>	1
	<i>Quedius mesomelinus</i>	1

	<i>Hydraena gracilis</i> (Larv.)	1
	<i>Helmis maugei</i> (Larv.)	1
	<i>Esolus angustatus</i> (Larv.)	1
	<i>Lathelmis perrisi</i> (Larv.)	1
LEPIDOPTERA:	<i>Triphosa dubitata</i>	4
	<i>Scoliopteryx libatrix</i>	4
CHIROPTERA:	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	11
	<i>Rhinolophus ferrum-equinum</i>	8
	<i>Plecotus auritus</i>	5
	<i>Plecotus austriacus</i>	5
	<i>Barbastrella barbastrellus</i>	10
	<i>Myotis brandti</i>	1
	<i>Myotis emarginatus</i>	3
	<i>Myotis myotis</i>	7
	<i>Myotis mystacinus</i>	2
	<i>Myotis oxygnathus</i>	2
	<i>Myotis nattereri</i>	1
	<i>Myotis daubentoni</i>	1
	<i>Eptesicus serotinus</i>	4
	<i>Miniopterus schreibersi</i>	5
	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	2

Als Grundlage für die Übersicht diene der „Katalog der rezenten Höhlentiere“ von H. STROUHAL und J. VORNATSCHER (1975). Zusätzlich wurden zur Vervollständigung der Verbreitungsdaten der Chiropteren Beobachtungsprotokolle von A. MAYER und J. WIRTH aus den Jahren 1973, 1974, 1977 und 1978. Es wurde ausschließlich in höhlenkundliche Literatur des regionalen Raumes Einsicht genommen. Die Verfasserin konnte nur jene Literatur auswerten, auf die sie zugreifen konnte. Die Auswertung erhebt somit keinen Anspruch auf Vollständigkeit und ist nur als vergleichende, vorläufige Gegenüberstellung zu den aktuellen, noch nicht abgeschlossenen Forschungsergebnissen der Bockhöhle gedacht.

Das unten angeführte Diagramm gibt den Artenreichtum der 17 untersuchten Höhlen des Peggauer Raums im Vergleich zur Bockhöhle an. Die Zahlen über den Balken verweisen auf die Anzahl der nachgewiesenen Arten bis zum Jahr 1975 (Chiropteren bis 1978). Die systematische Gliederung der Arten wurde dabei nicht berücksichtigt. Nicht näher bestimmte Tiergruppen wurden auch in das Diagramm aufgenommen, aber nur als eine Art gezählt (zum Beispiel *Acarina* sp.).



Aufgrund des hohen Artenreichtums war es nicht möglich, die Lurgrotte in das Diagramm miteinzubeziehen. Sie allein beherbergt 111 Arten aus 26 Tiergruppen. Davon konnten 75 Arten aus 16 verschiedenen Tiergruppen bis 1975 (Chiropteren bis 1978) ausschließlich in der Lurhöhle nachgewiesen werden:

CILIATA:

Vorticella sp.

TURBELLARIA:

Planaria sp.
Stenostomum unicolor
Microdalyellia armigera
Ascophora paradoxa
Prorhynchus stagnalis
Bothrioplana semperi
Dugesia gonocephala
Fonticula paravitta
Atrioplanaria racovitzai
Polycelis cornuta
Crenobia alpina
Dendrocoelum nausiikaae

CNIDARIA:

Hydra sp.
Chlorohdra viridissima

MOLLUSCA:

Bythinella austriaca
Frauenfeldia lacheineri
Galba truncatula
Ancylus fluviatilis
Valvata sp.
Valvata piscinalis
Pisidium sp.

PALPIGRADI:

Koenenia austriaca

OLIGOCHAETA:

Chaetogaster sp.
Aelosoma hemprichi
Nais elinguis
 Enchytraeidae gen. spec.
Tubifex tubifex
Branchiobdella parasita
Haplotaxis gordioides

DIPLOPODA:

Polydesmus edentulus
Polyphematia moniliformis
Trachysphaera noduligera

DECAPODA:

Potamobius sp.
Potamobius pallipes

EPHEMERIDA:

Cloeon dipterum (Larv.)
Ephemera vulgata (Larv.)
Heptagenia fuscogrisea (Larv.)
Rhithrogeia sp. (Larv.)
Baetis sp. (Larv.)
Paraleptophlebia cincta (Larv.)
Habrophlebia lauta (Larv.)
Nemoura sp. (Larv.)

PLECOPTERA:

Leuctra major (Larv.)
Perla marginata (Larv.)
Chloroperla tripunctata (Larv.)

TRICHOPTERA:

Sericostoma sp.
Sericostoma pedemontanum
Hydropsyche spec. (Larv.)
Glyptotaelius pellucidus (Larv.)
Potamophylax stellatus (Larv.)
Anabolia nervosa (Larv.)
Halesus digitatus (Larv.)

COPEPODA:

Cyclops viridis
Eucyclops serrulatus
Paracyclops fimbriatus
Megacyclops viridis
Diacyclops bisetosus
Bryocamptus echinatus
Echinocamptus pilosus

OSTRACODA:

Candona sp.
Cypridopsis subterranea

DIPTERA:

Neosciara forficulata
Culex pipiens
Chironomus sp.
Triphleba aptina
Limosina sp.
 Culicidae gen. sp. (Larv.)
 Simuliidae gen. sp. (Larv.)
 Chironomidae gen. sp. (Larv.)
 Stratiomyidae gen. sp. (Larv.)
 Tipulidae gen. sp. (Larv.)
 Tabanidae gen. sp. (Larv.)

PSEUDOSCORPIONES:

Neobisium hermanni

PISCES:

Trutta fario

Die im Jahre 1997 in der Bockhöhle gefangenen Coleopteren (*Cryptophagus distinguendus* und *Quedius mesomelinus*) konnten bis 1975 noch in keiner anderen Höhle des Peggauer Raums nachgewiesen werden. *Triphosa dubitata* und *Scoliopteryx libatrix* (Lepidoptera) wurden neben der Bockhöhle auch in der Aragonithöhle, der Großen Badlhöhle und der Repolusthöhle im Badlgraben beobachtet. Die Höhlenspinne *Meta menardi* war nur in 5 von 17 zoologisch erforschten Höhlen in der Umgebung Peggaus nachweisbar: Aragonithöhle, Große Badlhöhle, Kleine Badlhöhle, Lurgrotte und Bockhöhle. *Plusiocampa strouhali*, ein zur Unterklasse der Dipluren (Doppelschwänze) zählendes Urinsekt, konnte bisher nur in 2 Höhlen (Lurgrotte und Bockhöhle) beschrieben werden.

Das gesicherte Vorkommen von Milben (Acarina) betrifft neben der Bockhöhle auch die Große Badlhöhle und Lurgrotte. Die Hinweise zur Verbreitung der Gattung *Lithobius* beschränken sich auf die Bockhöhle, die Große Badlhöhle und die Höhlen in der Peggauer Wand, wobei in beiden letzteren die Art *L. lucifugus* anzutreffen ist. *Troglophilus cavicola* (Höhlenheuschrecke) bevölkert folgende Höhlen des Peggauer Raumes: Aragonithöhle, Kleine Badlhöhle, Höhlen in der Peggauer Wand, Kapellenhöhle bei Badl, Lurgrotte und Bockhöhle. Das Auftreten von *Troglophilus neglectus* ist bisher nur aus der Lurgrotte bekannt. Das Rückzugsgebiet der Opiliones (Weberknechte) beschränkt sich auf die Bockhöhle, Lurgrotte (*Ischyropsalis kollari*) und die Kleine Badlhöhle (*Nemastoma quadripunctata*). Besonders hervorzuheben ist die große Artenvielfalt der Chiropteren (Fledermäuse) in den Höhlen der Umgebung Peggaus. Bis 1978 wurden 15 Arten registriert, allein 11 Arten in den Stollen und Höhlen über dem Hammerbachursprung. Dieses Objekt zählt damit zu den artenreichsten Fledermausquartieren Österreichs.

Abschließende Betrachtung

Die Bockhöhle weist trotz ihrer geringen Ausdehnung eine Vielzahl an Lebewesen auf, die diese entweder ständig oder aber nur zu bestimmten Zeiten als Lebensraum (Fledermäuse, Lepidopteren, Nematoceren) nützen. Die unterschiedlichen Lebensbedingungen in der Höhle kommen in der Verteilung der Höhlenfauna in den verschiedenen Räumlichkeiten zum Ausdruck. Grundsätzlich muß in der Bockhöhle zwischen zwei Biotopen unterschieden werden: Zum einen die trockenen Felsflächen, die in großer Vielzahl von Nematoceren, Arachniden und Lepidopteren besiedelt werden. Zum anderen die Zone der Höhlensedimente, Sinterbildungen und anschließenden Felswand, die überwiegend von Coleopteren, Collembolen, Dipluren, Myriapoden und Milben aufgesucht werden. Eine Sonderstellung nimmt zweifelsohne der feuchte, stark versinterte Bereich des Südteils ein.

Nur hier konnten die in großer Anzahl vorkommenden Höhlenheuschrecken der Gattung *Troglophilus* beobachtet werden, die diesen absolut lichtlosen, feuchten und kühlen Abschnitt der Bockhöhle bevorzugen. In Anbetracht der Tatsache, daß einige Tiere nicht hinreichend genau bestimmt werden konnten und der Untersuchungszeitraum zu kurz war, um alle Tiergruppen in Art, Anzahl und Verteilung zu erfassen, wären weiterführende Untersuchungen sinnvoll. Diese sollten sich, wie bereits eingangs erwähnt, aber nicht nur auf die Bockhöhle beschränken, sondern auch auf die benachbarte Percohöhle (Kat.Nr. 2836/164) ausdehnen.

Danksagung

Herrn Mag. Dr. Heinrich Kusch, der mir diese Arbeit überhaupt erst ermöglicht hat, für die Fahrten zur Höhle, die Aufstellung und das Einsammeln der Fallen sowie die großzügige Unterstützung bei der Verfassung dieses Artikels. Herrn Ing. Hubert Untersteiner, Institut für Zoologie der Universität Graz, für die wertvolle Hilfe bei der Recherche von Literatur und Bestimmung der Höhlentiere.

Literaturverzeichnis

- BAAR A., BAUER, K., MAYER, A. & WIRTH, J. (1979): Die wirbelfaunistische Durchforschung der Höhlen Österreichs – 15 Jahre Biospeläologische Arbeitsgemeinschaft an der Säugetiersammlung des Naturhistorischen Museums. – in: Höhlenforschung in Österreich, Veröffentlichungen aus dem Naturhistorischen Museum Wien, NF **17**, 77-86, Wien.
- BAUER, K. (1998): Die Wirbeltierfauna der Bockhöhle. – Mitt. Geol. Paläont. Landesmuseum Joanneum, **56**, 61-82, Graz.
- FLACK, J. (1972): Neue Fledermausfunde in der Steiermark. – Mitt. des Landesvereins für Höhlenkunde in Stmk., **1**, 1, 7-9, Graz.
- GISIN, H. (1962): Collembolen aus österreichischen Höhlen (Insecta Apterygota). – Die Höhle, **13**, 2, 39-42, Wien.
- KUSCH, H. (1998): Die Bockhöhle (Kat.Nr. 2836/163) bei Peggau, ein neuer Magdalénienfundplatz im mittelsteirischen Bergland (Austria). – Mitt. Geol. Paläont. Landesmuseum Joanneum, **56**, 21-48, Graz.
- MAIS, K. (1971): Ein neuer Palpigradenfund in Österreich. – Die Höhle, **22**, 2, 62-71, Wien.
- MAYER, A. & WIRTH, J. (1967): Über Fledermausbeobachtungen in österreichischen Höhlen im Jahre 1966. – Die Höhle, **18**, 3, 69-73, Wien.
- MAYER, A. & WIRTH, J. (1968): Über Fledermausbeobachtungen in österreichischen Höhlen im Jahre 1967. – Die Höhle, **19**, 3, 87-91, Wien.

- MAYER, A. & WIRTH, J. (1969): Über Fledermausbeobachtungen in österreichischen Höhlen im Jahre 1968. – Die Höhle, **20**, 4, 123-128, Wien.
- MAYER, A. & WIRTH, J. (1973): Fledermausbeobachtungsfahrt in die Süd-Steiermark. – Höhlenkundliche Mitteilungen des Landesvereins für Höhlenkunde in Wien und Niederösterreich, **29**, 3, 51-52, Wien.
- MAYER, A. & WIRTH, J. (1974): Fledermausbeobachtungsfahrt in die Süd-Steiermark. – in: Höhlenkundliche Mitteilungen des Landesvereins für Höhlenkunde in Wien und Niederösterreich, **30**, 2, 65-66, Wien.
- MAYER, A. & WIRTH, J. (1974a): Fledermausbeobachtungsfahrt in die Mittel-Steiermark. – Mitt. des Landesvereins für Höhlenkunde in Stmk., **2**, 4, 93-95, Graz.
- MAYER, A. & WIRTH, J. (1977): Fledermausbeobachtungsfahrt in die Mittel-Steiermark. – Mitt. des Landesvereins für Höhlenkunde in Stmk., **5**, 4, 202-203, Graz.
- MAYER, A. & WIRTH, J. (1978): Fledermausbeobachtungen in der Mittel-Steiermark. – Mitt. des Landesvereins für Höhlenkunde in Stmk., **6**, 4, 314-316, Graz.
- NEUHERZ, H. (1974): Bemerkungen zur Fauna des Wildemannloches (Kat.-Nr. 2836/27) bei Peggau (Stmk.). – Die Höhle, **25**, 3, 97-99, Wien.
- NEUHERZ, H. (1979): Das Klasum – ein unterirdisches Ökosystem. – in: Höhlenforschung in Österreich, Veröffentlichungen aus dem Naturhistorischen Museum Wien, NF **17**, Wien 1979, 71-76.
- REMANE, A., STORCH, V. & WELSCH, U. (1976): Systematische Zoologie. – Gustav Fischer Verlag, Stuttgart 1976.
- SCHMID, M. (1970): Ein neuer Antisphodrus aus der Steiermark (Coleoptera, Carabidae). – Die Höhle, **21**, 1, 44-46, Wien.
- STROUHAL, H. & VORNATSCHER, J. (1975): Katalog der rezenten Höhlentiere Österreichs (Abdruck aus „Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien“, Bd. 79, S. 401-542, Wien 1975). – Wissenschaftliches Beiheft zur Zeitschrift „Die Höhle“, **24**, Wien.
- TRIMMEL, H. (1968): Höhlenkunde. – Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig.
- VORNATSCHER, J. (1952): Bemerkungen zur Tierwelt der Peggauer Lurhöhle. – Die Höhle, **3**, 1, 10-14, Wien.
- VORNATSCHER, J. (1963): Troglophilus neglectus Krauss in einer Höhle bei Peggau. – Die Höhle, **14**, 1, 18, Wien.
- VORNATSCHER, J. (1979): Österreichs lebende Höhlentierwelt in der Forschung. – in: Höhlenforschung in Österreich, Veröffentlichungen aus dem Naturhistorischen Museum Wien, NF **17**, 63-71, Wien.

Anschrift der Verfasserin:

Christiane VOGRIN, Institut für Zoologie, Karl-Franzens-Universität Graz,
Universitätsplatz 2, A-8010 Graz

privat: Dr. Karl Rennerstraße 6, A-8600 Bruck an der Mur