

## Ein altsteinzeitliches Rentierjägerlager an der Murtalenge bei Peggau?

Florian A. FLADERER

(mit Beiträgen von Thomas EINWÖGERER, Christa FRANK und  
Gerald FUCHS)

Mit 9 Abbildungen und 2 Tabellen

**Zusammenfassung:** Bei einer ersten Forschungsgrabung in der Lurgrotte-Peggau im Mittelsteirischen Karst wurden anstehende Sedimentanschnitte zur Dokumentation geringfügig rückversetzt. Es wird eine allgemeine Beschreibung der unteren und der oberen 2 m des über 7 m hohen Profils gegeben. Im Gegensatz zu den unteren (?mittelpleistozänen) fluviatilen Kiesen, Sanden und Tonen besteht der obere Anteil aus Lehm- und Lokalschutt-reichen Ablagerungen. Unter ca. 1,4 m, ins späte Mittelwürm bis Spätwürm gestellten Schichten folgen zwei Sedimenteinheiten mit altsteinzeitlichen Kulturresten. Aus einer Sedimentkubatur von ca. 0,1 m<sup>3</sup> wurden zwei Quarzabschläge und ein modifizierter Knochenrest eines Rentiers (*Rangifer tarandus*) geborgen: Belege für ein Lager mittelwürmzeitlicher Wildbeuter in unmittelbarer Nähe der Fundstelle, die an einer Engstelle des Murtals liegt.

**Abstract** (A Paleolithic reindeer hunters camp near the Mur river gorge of Peggau?): Exposed sediments in the entrance part of the famous dripstone cavern in the Central Styrian karst area, southeastern Austria, were prepared for display purposes in a short excavation. A preliminary report of the first scientific excavation in the Lurgrotte is given. The lower part of the 7,2 m thick profile consists of a (?Middle) Pleistocene fluviatile sequence. Loamy sediments with autochthonous limestone debris forming the upper part. Land snails in the uppermost part indicate open to shady habitats in a cold and less humid climate. Cave bear remains (*Ursus spelaeus*) indicate a chronological period before the Late Glacial. Two quartz flakes and a modified distal humerus of a reindeer (*Rangifer tarandus*) give clear evidence of a hunting episode at a corridor site in the Mur valley. An impact notch situated on the medial side of the distal long bone fragment indicates cracking for marrow exploitation. An analogy with modern reindeer behaviour allows a scenario of a hunting camp preying on reindeer groups that migrated moved from the windy summer pastures above the timber line on the regional uplands, through the Mur valley, into the lowland winter grounds (or the opposite direction in spring). Early Upper Paleolithic artefacts

in the southeastern periphery of the Eastern Alps are recorded from Große Badlhöhle c. 1,4 km north of the new site and Drachenhöhle near Mixnitz c. 15 km distant. Single late Middle Paleolithic finds are known from Repolusthöhle, Tunnelhöhle and Tropfsteinhöhle less than 1,5 km from the new site.

## 1. Topographie

Die Fundstelle (Österr. Höhlenkataster Nummer 2836/1b) liegt in der Marktgemeinde Peggau im Verwaltungsbezirk Graz-Umgebung; geographische Koordinaten 15°20'40" E, 47°13' N. Der Eingang der Höhle liegt auf 413 m Seehöhe.<sup>1</sup> (Abb. 1-2).

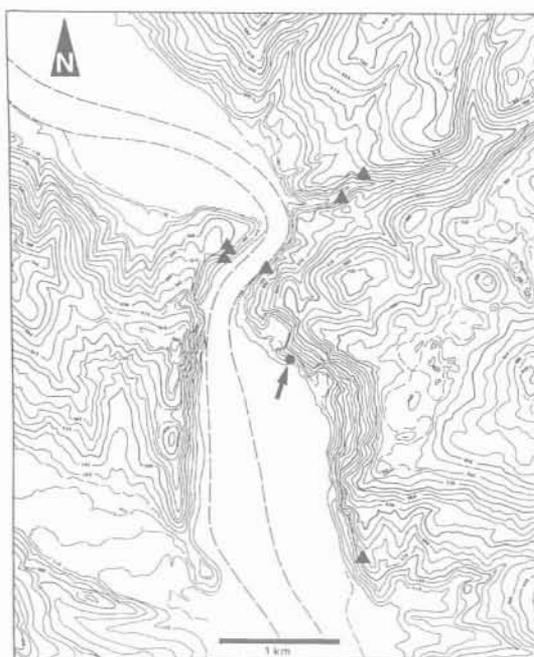


Abb. 1: Lage der Lurgrotte (Pfeil) im mittleren Murtal bei Peggau-Deutschfeistritz. Pleistozänes Murbett schematisiert. Schwarze Dreiecke: Fundstellen mit Rentierresten.

Die Lurgrotte durchquert als wasserführende Durchgangshöhle die Tanneben, eine Karsthochfläche mit mittleren Höhen von 720-800 m (max. 909 m). Sie ist im (?mittel)devonischen Schöckelkalk des Grazer Paläozoikums (FLÜGEL 1975:59) angelegt. Durch den 4 km entfernten, östlichen Eingang im 'Lurkessel', einer Einsturz doline im äußersten Westen des Semriacher

<sup>1</sup> Steinbockhöhle 435 m, Große Badlhöhle 495 m, Repolusthöhle 520 m, Peggauerwandhöhlen ca. 470-520 m, Kugelsteinhöhlen auf der rechten Murseite ca. 440-550 m.

Beckens, tritt der Lurbach in die Höhle ein. Der westliche Ausgang öffnet in das Talbecken von Peggau-Deutschfeistritz im mittleren Murtal. Die Höhlenbildung ist auf das Engste mit der Eintiefung der Mur vom obersten Miozän (ca. 6 Ma) bis ins frühe Jungpleistozän (ca. 0,1 Ma) verknüpft (MAURIN 1994). Die Mur hat sich hier als Vorfluter des Mittelsteirischen Karstes rund 250 m in das Grundgebirge eingetieft. Zwischen dem Riss-Würm-Interglazial und dem Mittelwürm ist eine Eintiefung bis mindestens 20 m unter die holozäne Talflur zu beobachten (MAURIN 1994). Die Anschüttung von Terrassenablagerungen im Würm Hochglazial (LGM - Last Glacial Maximum) erreichte bei Peggau die Seehöhe von über 415 m und damit die Höhe des Haupteingangs<sup>2</sup>. Die rezente Talaue der Mur liegt nach der späteren Eintiefung heute bei 405 m.

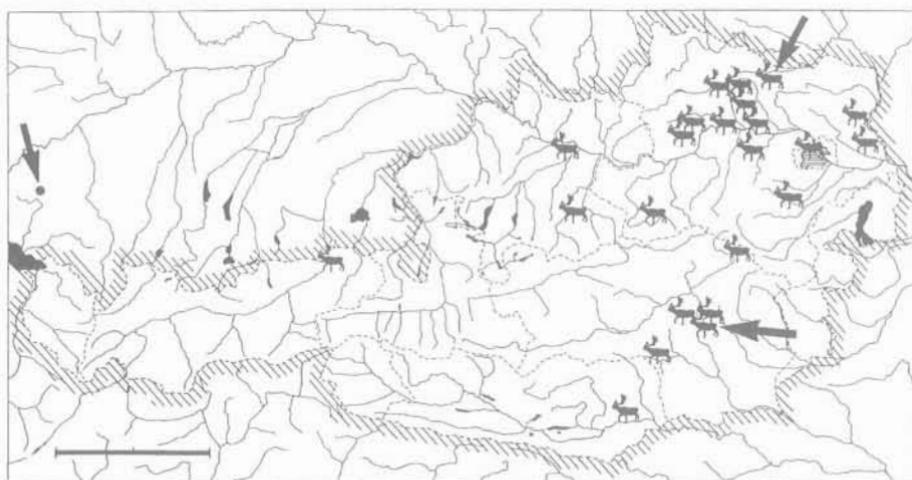


Abb. 2: Übersichtskarte mit kulturellen und akulturellen Fundstellen von Rentierresten in Österreich (nicht vollständig, verändert aus DÖPPES & WITHALM 1997). Großer Pfeil: mittleres Murtal bei Peggau-Deutschfeistritz. Kleinere Pfeile: Schussenquelle bei Bad Schussenried in Baden-Württemberg und Alberndorf im Pulkatal (siehe Tab. 2). Balken links unten entspricht 100 km.

Die Vorhöhle (auch: Vorhalle, MOTTL 1974) der Peggauer Lurgrotte ist ein 'trocken' stehender Seitenraum nordwestlich des Hauptportals (Abb. 3). Hier hat das Steiermärkische Landesmuseum Joanneum um 1965 eine kleine Ausstellung mit höhlenkundlichen, archäologischen und paläontologischen Fundstücken aus Höhlen der Umgebung als 'Höhlenmuseum' eingerichtet. Der ungefähr 17 m lange und 4 m bis 7 m breite, nach Westen führende Horizontalgang weist aufgrund rezenter Abtragungen einen ebenen Boden

<sup>2</sup> Im Holozän erfolgte die Bildung massiver organogener, früh- bis mittelholozäner Kalktuffe im Eingangsbereich, von denen nur noch geringe Reste vorhanden sind. In der Römerzeit und im Mittelalter wurden diese zu Bausteinen verarbeitet (pers. Mitt. V. MAURIN, Graz).

auf (siehe unten). Im Norden führt ein kleiner Rundgang um einen Felspfeiler. Hinter diesem zweigt ein Seitengang nach Norden ab. Nach Südwesten erreicht man, über eine Sedimentstufe ca. 6 m aufsteigend, einen kurzen Horizontalgang, der anscheinend tagwärts führt und dessen Fortsetzung durch eine blockschuttartige verfestigte Sedimentfüllung verschlossen ist. Bohrlöcher für Sprengsätze und Risse im kompakten Fels zeugen von Versuchen in den 60er Jahren<sup>3</sup> die Sedimentfüllungen herauszusprengen oder die natürliche Raumgebung zu zerstören. Objekt der Untersuchungen 1997 waren zwei Sedimentanschnitte am westlichen Ende der Vorhöhle (Abb. 3).

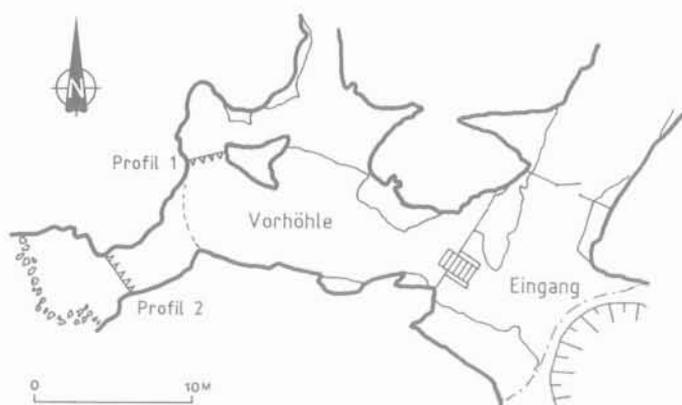


Abb. 3: Schematischer Plan der Vorhöhle der Lurgrotte Peggau (Kat.Nr. 2836/1) nach Unterlagen von A. Dolischka und R. Saar, Archiv des Landesverein für Höhlenkunde in der Steiermark, Graz (Fa. ARGIS, Graz).

## 2. Bisherige Untersuchungen

Die paläontologische Forschungsgeschichte in der Lurgrotte-Semriach begann 1894, unmittelbar nach deren Erschließung, mit Aufsammlungen von Höhlenbärenknochen durch R. Hoernes, Geologisches Institut der Universität Graz. Weitere Aufsammlungen und Grabungen folgten (siehe BENISCHKE et al. 1994, FLADERER 1994, FUCHS 1994).

Die Grabungsgeschichte in der Vorhöhle beim Peggauer Eingang beginnt 50 Jahre später. Bei der Abtragung der eiszeitlichen Sedimente zur Raumerweiterung für die Einrichtung eines 'Höhlenmuseums' wurden Ende der 40er/Anfang der 50er Jahre fossile Tierreste und altsteinzeitliche Quarzartefakte geborgen. 1961 und 1963 ließ K. Murban, Abteilung für Geologie, Bergbau und Technik am Landesmuseum Joanneum, weitere Anteile der

<sup>3</sup> Pers. Mitteilung von K. Hemmer, Übelbach-Graz.

Sedimente (1963: 50 m<sup>3</sup>) für die Erweiterung des Höhlenmuseums abbauen. Wie bei allen anderen genannten Grabungen und Aufsammlungen erfolgte keine Dokumentation (MURBAN 1966). Die bestehenden Sedimentaufschlüsse in der Vorhöhle stammen aus jenem Jahr. Im nordwestlichen Bereich der Vorhöhle sind heute Sedimentreste in über 2,3 m Höhe an der Höhlenwand zu sehen. Sie entsprechen der ehemaligen Oberkante der Ablagerungen.

Eine Revision der paläontologischen Funde aus beiden Eingangsbereichen der Lurgrotte wurde kürzlich vorgelegt (FLADERER 1994, 1997b)<sup>4</sup>. Aus den Sedimenten der Vorhöhle in Peggau wurden Faunenanteile bekannt, die mit Alpendohle (*Pyrhocorax graculus*), Murmeltier (*Marmota marmota*), Höhlenbär (*Ursus spelaeus*), Rentier (*Rangifer tarandus*), Steppenwisent (*Bison priscus*) und Alpensteinbock (*Capra ibex*) eine Mehrzahl an Arten offener, steppenartiger oder felsiger Habitate umfassen und damit kalt-trockene kontinentale Klimaverhältnisse anzeigen. Baummartener (*Martes martes*), Rotfuchs (*Vulpes vulpes*) und Rothirsch (*Cervus elaphus*) sind durch große Individuen repräsentiert, die deutlich über dem Durchschnitt rezenter mitteleuropäischer Formen liegen. Auch darin ist ein Hinweis auf glaziale Bedingungen zu finden<sup>5</sup>. Die wenigen grob zugerichteten Quarzabschläge, die nach FUCHS (1994) als verschollen gelten, erlaubten keine kulturelle Zuordnung (MOTTL 1974, 1975).

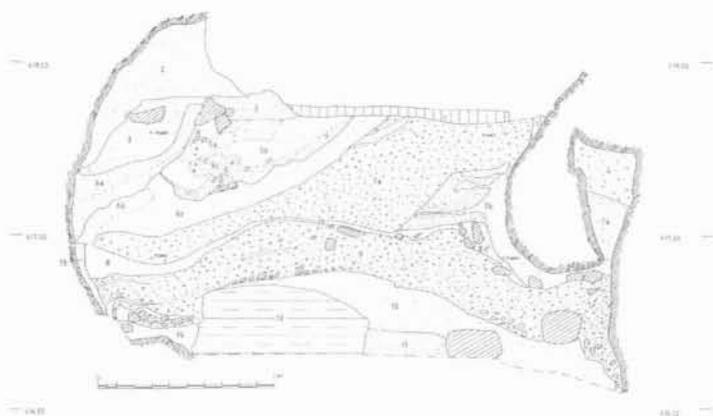


Abb. 4: Lurgrotte, Vorhöhle (Kat. Nr. 2836/1), Profil 1 Ansicht gegen NNW (Fa. ARGIS, Graz).

<sup>4</sup> Die Höhlenbären der Lurgrotte-Semriach sind, sowohl das Gebiss als auch das postcraniale Skelett betreffend, als sehr fortschrittlich zu bezeichnen (MOTTL 1964, FLADERER 1994). Nagespuren sind ebenso zu beobachten wie Verbiss durch Raubtiere - auch durch Hyänen, die im Inventar allerdings nicht nachgewiesen sind. Die Gebiss-Variabilität der Semriacher Höhlenbären zeigt einen sehr hohen Anteil hochkomplexer Typen. Die Indizes entsprechen den Werten der Tropfsteinhöhle am Kugelstein (RABEDER in FLADERER & FRANK 1997). Derart hohe Werte konnten bisher nur an spätwürmzeitlichen Gemeinschaften nach ca. 27.000 Jahren vor heute ermittelt werden.

<sup>5</sup> Die Funde werden am Landesmuseum Joanneum, Sammlung Geologie und Paläontologie aufbewahrt.

### 3. Untersuchungen 1997/98

#### Konzept und Realisierung (Florian A. FLADERER und Gerald FUCHS)

Die von mehreren Stellen finanziell unterstützte Grabung (siehe Dank) wurde von den Autoren mit freiwilligen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter vom 13. bis 15. Juni und vom 21. bis 22. Juni 1997 durchgeführt<sup>6</sup>.

Der Anschluß der Grabungsstellen an das Landeskoordinatennetz erfolgte mittels geodätischer Einmessung zu einem Messpunkt beim Lurgrotteneingang. Das Sediment wurde entsprechend der stratigraphischen Methode<sup>7</sup> nach Schichten getrennt abgetragen. Um annähernd vertikale bis leicht abgeschrägte Profile zu erhalten, mußten 5-100 cm Sediment von der Profalseite abgetragen werden. Die stratigraphischen Einheiten SE wurden fortlaufend von oben nach unten numeriert, wobei für das Profil 1, dem tieferen Teil der Gesamtprofils, die vorläufigen Nummern 1 - 14 vergeben wurden (Abb. 4). Im Profil 2 wurde von oben her mit SE 51 begonnen. 1997 konnte das Profil bis SE 56 freigelegt werden (Abb. 5).

Das gesamte Material wurde unter Aussortierung von Grobkomponenten über 3 cm Durchmesser im Freien getrocknet. Anschließend wurde das feinere Material mit einer Maschenweite von ca.1 mm im Schmelzbach bzw. per Wasserschlauch geschlämmt (Abb. 6). Der nochmals getrocknete Rückstand wurde auf größere Fundobjekte hin durchgesehen und abschließend zur weiteren Auslese eingesackt. Für die malakologische Bewertung wurden Vollproben von der Feinfraktion genommen. Ebenso wurden von allen Sedimentationseinheiten Vollsedimentproben archiviert. Die Dokumentation der Profile erfolgte durch die Beschreibung der einzelnen Schichten, Farbbestimmung nach Munsell Soil Color Charts, durch Fotodokumentation und die zeichnerische Aufnahme im Maßstab 1:10.

Ch. Frank (siehe dieser Artikel) untersuchte den malakologischen Inhalt der oberen Schichten von Profil 2. Zwei Proben mit Holzkohle aus Profil 2 wurden an O. Cichocki, Institut für Paläontologie der Universität Wien, zur Holzartenbestimmung übergeben. Die palynologische Aufbereitung von zwei Proben aus dem Profil 2 erwies sich als negativ (pers. Mitteilung von I. Draxler, Geo-

<sup>6</sup> Zwischen 10. und 12. Juli 1997 wurde in Wien der 2<sup>nd</sup> European Palaeontological Congress mit dem Thema 'Climates - Past, Present and Future' abgehalten. Auf Ersuchen der Veranstalter, Dir. Dr. H. Kollmann, Geologisch-Paläontologischen Abteilung am Naturhistorischen Museum in Wien und der Europäischen Paläontologischen Gesellschaft EPA (Präsident, Univ.-Prof. Dr. D. Ferguson, Institut für Paläontologie der Universität Wien, an den Autor, hat sich dieser erklärt, die Teilnehmer der Vor-Konferenz-Exkursion am 9. Juli in die Vorhöhle der Lurgrotte zu führen. Vor dem mehrere Meter hohen pleistozänen Sedimentprofil mit aktueller paläo-ökologischer/klimatischer und archäologischer Dokumentation konnte über die Ergebnisse der regionalen Eiszeitforschung der letzten Jahre (FLADERER et al. 1997) referiert werden.

<sup>7</sup> E. C. HARRIS, Principles of Archaeological Stratigraphy. 2. Aufl., 1989.

logische Bundesanstalt, Wien). Eine Knochenprobe vom Rentierfund (siehe unten) wurde zur AMS-Radiokarbon-Datierung an E. Wild, Institut für Radiumforschung und Kernphysik der Universität Wien, übermittelt (siehe unten).



Abb. 5: Lurgrotte, Vorhöhle. Freilegung an Profil 2, Kulturschicht SE 56 (Foto F. A. Fladerer).



Abb. 6: Aufbereitung der Sedimente: Schlämmen und Trocknung (Foto F. A. Fladerer).

## Stratigraphie und Sedimente (Florian A. FLADERER und Gerald FUCHS)

Tabelle 1: Lurgrotte im Mittelsteirischen Karst. Vorhöhle, Profil 2, Grabung 1997. Schichtbeschreibungen.

Abkürzungen: SE - stratigraphische Einheit, MSC - Munsell soil color.

SE	Kurzbezeichnung	Beschreibung	MSC
SE 51	bräunlichgrauer lockerer Lehm mit Schutt	Bräunlichgrauer lockerer Lehm mit Bruchschutt, kantenkorrodierte Kalksteine bis 20 cm Durchmesser in einer tonig-sandigen Matrix. Deutlich lockerer als die darunterliegenden Schichten, zum Westrand hin stärker verfestigt. Schalenteile einer Schneckenart bis ca. 2 cm Durchmesser im Profil erkennbar, kleine Holzkohlesplinter, selten Großknochen	10YR 5,5/3
SE 52	bräunlichgrauer Lehm mit Schutt	Bräunlichgrauer sandiger Lehm mit einem relativ geringen Anteil an scharfkantigen bis kantengerundeten Bruchsteinen bis ca. 15 cm	10YR 4,5/3
SE 53	bräunlichgrauer lehmiger Feinschutt	Bräunlichgrauer sandiger Lehm mit Feinschutt bis ca. 4 cm und einigen größeren scharfkantigen bis kantengerundeten Bruchsteinen bis 10 cm. Einzelne Quarzkiesel bis 12 mm Durchmesser	10YR 4,5/4
SE 54	bräunlichgrauer lehmiger Grobschutt mit Blockwerk	Graubrauner lehmiger Sand mit Feinschutt bis 5 cm und Grobschutt bzw. kleinen Blöcken bis 30 cm Durchmesser. Vereinzelt Quarzgerölle bis 3 cm Durchmesser, Sinterbröckchen und kleine rötlichbraune Konkretionen. Paläolithische Fundschicht	10YR 4/4
SE 55	gelbbrauner Lehm		
SE 55a		Gelbbrauner Lehm mit kantengerundetem Schutt bis 10 cm. Paläolithische Fundschicht	10YR 4,5/5
SE 55b		Sandiger gelbbrauner Lehm	10YR 5,5/7
SE 55c		Sandiger gelbbrauner Lehm mit Kies (= Übergangsbereich zu SE56) und gerundeten Kalksteinen bis 10 cm Durchmesser	10YR 5,5/6
SE 56	Kies	Lehmiger Feinkies bis 5 mm mit hohem Schieferanteil und einzelnen Quarzkieseln bis 3 cm Durchmesser.	10YR 5/6

Der tiefere Teil der aufgeschlossenen Ablagerungen im Sedimentprofil 1 (Abb. 4) im nördlichen Ende der Vorhöhle, ca. 416-418 m ü. d. M., besteht aus einer Wechsellagerung generell gut sortierter Kiese, Sande und Tone (stratigraphische Einheiten SE 1-14). Sehr wahrscheinlich handelt es sich größtenteils um eingeschwemmte Ablagerungen der Mur. Ebenso sind am Aufbau umgelagerte Höhlensedimente und vermutlich auch Reste der tertiären Plateaubedeckung beteiligt. Eine sedimentologisch-petrographische Analyse ist für eine Klärung der Anteile notwendig. Oxidkrusten und Verfestigungsgrad sprechen für ein höheres Alter, möglicherweise für eine mittelepleistozäne Zeitstellung (?Riss-Glazial, vor ca. 180.000 - 130.000 Jahren): Die Ablagerungen liegen knapp oberhalb des Niveaus der Würmterrasse, aber mehrere Meter unterhalb der höchsten Riss-zeitlichen Flur. Diese erreicht im Umkreis der Lurgrotte 425 m und 700 m nördlich, an der Badwand, sogar 435 m (MAURIN 1994:123).

Die Sedimente im westlichen Seitenarm der Vorhöhle, im Profil 2 (SE 51-56), wurden zwischen 422,2 m und 420,1 m ergraben (Abb. 5, Tab. 1). Sie bestehen vor allem aus lokalem Karbonatbruchschutt und Lehm zu wechselnden Anteilen. Pleistozäne und ? neogene Gerölle und Kieskomponenten sind untergeordnet. Zum Unterschied zur fluviatilen, allochthonen Herkunft der in Profil 1 aufgeschlossenen Sedimente, handelt es sich hier um eine schuttstromartige Schichtbildung mit hohem autochthonen Kalkschuttanteil. Der Transportweg der größeren Komponenten, inklusive altsteinzeitlicher Kulturreste (siehe unten), ist aufgrund der geringen Kantenrundung bzw. der unbeschädigten Kanten der Quarzartefakte mit nur wenigen Metern anzugeben.

Bei den Ausgrabungen wurden in SE 55 zwei Quarzartefakte gefunden: Das erste wurde beim Tiefergehen *in situ* freigelegt und ein zweites wurde einige Stunden später beim Schlämmen entdeckt (siehe Beitrag Th. Einwögerer).

## Großtierreste

Aus Profil 1, LP 4 (SE 4 - sandiger Kies): cf. *Capra ibex* (Alpensteinbock). Der bovide Wirbel des hinteren Schwanzabschnitts (Länge GL=13,9 mm; Breite >8,9 mm) entspricht rezenten Skeletten an der Säugetiersammlung des Naturhistorischen Museums Wien.

Profil 2, LP 34 (SE 51 - bräunlichgrauer lockerer Lehm mit Schutt): *Ursus spelaeus* vel *arctos* (Höhlenbär oder Braunbär): Rippenfragment eines Bären (Querschnitt: L=45 mm, B=ca.22,5 mm, Dicke=ca.12 mm).

Profil 2, LP 35 (SE 51 - bräunlichgrauer lockerer Lehm mit Schutt): *Ursus spelaeus* (Höhlenbär): Ein unterer Schneidezahn (rechter I 3inf.) mit deutlichen Abkauungsmark gehört zu einem adulten Individuum.

Profil 2, LP 38 (SE 54 - bräunlichgrauer lehmiger Grobtschutt mit Blockwerk): *Rangifer tarandus* (Rentier): Distales Fragment eines Humerus der rechten Körperseite (Abb. 7 - 8). Die Erhaltung ist sehr gut, ohne oberflächliche Korrosion; die Färbung hell elfenbeinfarben mit hellgrauer bis dunkelgrauer Sprengelung. Ein zugehöriges Fragment (L = 40,8 cm) des angrenzenden medialen Schaftteils lag ca. 10 cm entfernt vom Hauptfragment. Die Epiphysenfuge ist nicht mehr erkennbar; es handelt sich um ein adultes Tier. Die Abmessungen (distale Breite Bd = ca. 46,3 mm, größte Breite der Trochlea BT = ca. 45,9 mm, kleinster Durchmesser der Trochlea KT = 25,4 mm) sprechen für ein Individuum im oberen Variationsbereich spätmittelwürmzeitlicher und spätglazialer Populationen (Tab. 2)<sup>B</sup>. Drei weitere Fragmente (14, 24, 36 mm) könnten ebenfalls zum Humerus gehören. Jedenfalls spricht die Dicke der Kompakta für eine Zuordnung unter 'Größe Rentier'. Sehr geringe Abrasion der Kanten des Humerus sind auf - maximal kurzen - Transport und Sedimentdruck nach der Einbettung zurückzuführen. Dagegen sind weitere Beschädigungen, die während der Ausgrabung entstanden sind, deutlich an ihre weißen Färbung erkennbar. Es fehlt am Objekt die Lateralseite mit der Crista epicondylä.

Tabelle 2: *Rangifer tarandus*, Abmessungen am Humerus der Fundstellen Lurgrotte-Vorhöhle (LP) und Alberndorf im Pulkautal (Al).

Abkürzungen (Meßstrecken nach VAN DEN DRIESCH 1976): Bd - größte Breite distal, BT - Breite der Trochlea, KT - kleinster Durchmesser der Trochlea, von distal gemessen. Maße in mm. Werte für die Schussenquelle in Süddeutschland nach SCHULER (1994:66, 100ff). Mod - Modifikation durch Schlagmarke.

Nr.	Seite	Bd	BT	KT	Mod
LP 38	rechts	ca. 46,3	ca. 45,9	25,4	ja
Al 785	rechts	44,0	ca. 40,0	19,5	-
Al 944	rechts	ca. 42,0	-	-	-
Al 1167	links	44,9	42,2	25,2	ja
Al 1237	rechts	-	-	24,1	?
Al 1312/1	rechts	ca. 42,0	ca. 40,0	23,5	ja
Schussenquelle (n=25)	-	38 - 48	-	-	ja

<sup>B</sup> Der Knochen aus der Lurgrotte übertrifft in allen Abmessungen jene von fünf Humeri aus Alberndorf. Obwohl bei *Rangifer* ein Geschlechtsdimorphismus in der Größe besteht, und die Abmessungen des Rentierhumerus aus der Lurgrotte 10-20 Prozent größer als die kleinen im Alberndorfer Inventar sind, kann *per se* das metrisch größte Individuum noch nicht als eindeutig männliches Tier bezeichnet werden.

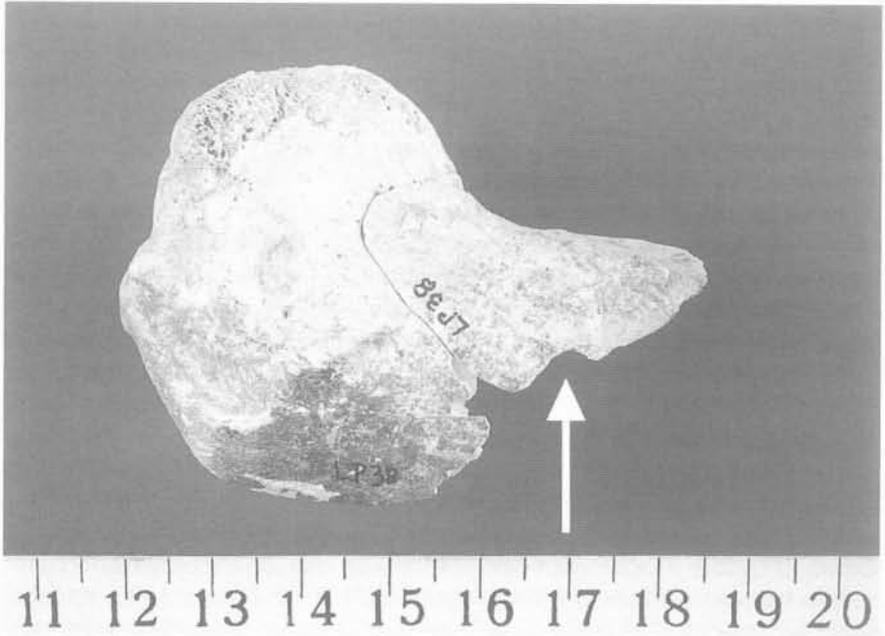


Abb. 7: *Rangifer tarandus*, distales Fragment eines rechten Humerus mit Schlagmarke (Pfeil). Medialansicht (Foto F. A. Fladerer & R. Gold).



Abb. 8: *Rangifer tarandus*, distales Fragment eines rechten Humerus mit Schlagmarke (Pfeil). Fragmentteil mit Schlagmarke von der Markraumseite (Foto F. A. Fladerer & R. Gold).

An der Medial- oder Innenseite des zweiten Fragments ist eine runde Marke erkennbar, die außen ca. 4 mm durchmißt und an der Markraumseite mit den Negativen der abgeplatteten Knochenchips korrespondiert (Abb. 7, oberes Fragment, Abb. 8). Die Zerstörungsart des Knochens zeigt größte Ähnlichkeit zu bekannten jungpaläolithischen Inventaren, z. B. vom Epiaurignacienfundplatz Alberndorf im Pulkautal (FLADERER 1996, Tab. 2) und vom Magdalénien der Schussenquelle in Oberschwaben (SCHULER 1994: 98-103<sup>9</sup>), ebenso wie bei rezenten Inuit in Zentralalaska (BINFORD 1981:162, Fig. 4.53<sup>10</sup>). In allen Inventaren ist das Muster erkennbar, das von der Anatomie der Tiere beeinflusst wird: Schlagsetzung an einer Breitseite mit etwas dünnerer Außenschicht, um den Markhohlraum mit dem Markzylinder freizulegen. Die Korrosion der Kantengrenzen zwischen dem Hauptfragment und dem medialen Fragment aus der Vorhöhle entspricht dem Korrosionsgrad der Schlagmarke, was für die selbe Zerstörungsgeneration spricht. Am unteren Ende des medialen Fragmentes ist eine ca. 3x3 mm durchmessende, eingedrückte Stelle zu beobachten. Sie läßt an einen spitzen Gegenstand als Kraftübertragungsmedium denken<sup>11</sup>. Die quer zur Längsachse des Knochens orientierten Beschädigungen am oberen Ende des Fragments - der Cranialseite des Oberschenkelknochens - entsprechen dem Bruchmuster an frischen, als 'grün' bezeichneten Knochen. Im konkreten Fall sind sie sehr wahrscheinlich beim Abbrechen oder Wegknicken des anschließenden Schaftteils nach cranial entstanden.

### Beschreibung der Steinartefakte (Thomas EINWÖGERER)

Quarzartefakt 1 (LP 36) (Abb. 9 links) *in situ* aus SE 55a : Hellgrauer Quarzabschlag, Länge 34,5 mm, Breite 51 mm, Dicke 21,2 mm, Gewicht 23,6g. Die Schlagfläche wird durch einen Kortexrest gebildet. Die Oberfläche weist die Rohknolle als Flußgeröll aus. Auf der Schlagfläche ist ein Schlagauge erkennbar. Auf dieses folgt ein ausgeprägter Bulbus. Dorsal hat das Artefakt zwei Negative, wobei eines gegen und das andere quer zur Schlagrichtung verläuft.

<sup>9</sup> „Bei sämtlichen Humeri mit zwei Schlagspuren befinden sich diese gegenüberliegend am distalen Ende des Knochens. Zusammen mit der Tatsache, daß drei dieser Stücke jeweils auf medialer Seite auffällig zernarbte Auftreffpunkte tragen, spricht das für die Verwendung eines feststehenden Ambosses“ (SCHULER 1994: 100). „Das in Abbildung 44,4 abgebildete Distale eines anderen Humerus zeigt, daß in der Vorgehensweise auch leicht variiert wurde. Hier befindet sich auf medialer Seite eine konzentrisch um den Auftreffpunkt angeordnete, blättrige Eindruckszone. Diese läßt vermuten, daß hier auf medialer Seite aufgeschlagen wurde, während die laterale Seite auf einem Amboß ruhte“ (SCHULER 1994: 103).

<sup>10</sup> BINFORD (1981) beobachtet eine spezielle Öffnungsmethode, bei welcher die flache Medialseite auf einen Ambossstein oder -knochen gelegt und der Hammerschlag auf den Knochengrat auf der Lateralseite (Crista epicondylis lateralis) geführt wird. Auch diese Methode kann zu einer Schlagmarke auf der Medialseite führen (BINFORD 1981: Fig. 4.53).

<sup>11</sup> Diese Beschädigung kann kaum von einem Knochen als Hammer stammen (vgl. BINFORD 1981:148ff); sie weist aber sehr wohl auf einen 'Fehlschlag' hin. Deshalb soll angenommen werden, daß für die Knochenöffnung ein spitzer oder retouschierter Stein verwendet wurde.



Abb. 9: Lurgrotte, Vorhöhle. Quarzartefakt 1 und 2. Dorsalansicht; Schlagfläche (Proximalseite) oben (Foto F. A. Fladerer & R. Gold).

Quarzartefakt 2 (LP 42) (Abb. 9 rechts) aus SE 55: Weißer Quarzabschlag, Länge 37 mm, Breite 37,8 mm, Dicke 16,5 mm, Gewicht 19,3 g. Die Schlagfläche wird durch eine Spaltfläche gebildet, die eine Länge von 14 mm und eine Breite von 8 mm hat. Distal befindet sich ein Matrixrest, der auch dieses Artefakt als Flußgeröll ausweist. Der ausgeprägte Bulbus läßt auf einen direkten harten Schlag schließen. Dorsal trägt das Artefakt ein Negativ, das gegen die Schlagrichtung verläuft.

Die nicht verrundeten Kanten und die scharfen Mittelgrate sprechen gegen einen weiteren Transport der beiden Stücke; intensivere Umlagerung ist auszuschließen. Im Bereich der Fundstelle konnten bisher keine Gerölle in der Größe der rekonstruierbaren Rohknollen beobachtet werden. Eintrag aus den Murschottern, wie sie wenige 10er Meter von der Höhle entfernt anstehen, ist sehr wahrscheinlich. Das Fehlen von Reduktionsspuren an den Schlagflächenrändern und die unterschiedlichen Schlagrichtungen der Dorsalnegative sprechen für eine *ad hoc* Herstellung der Stücke.

Eine chronokulturelle Zuordnung der beiden Artefakte nach der Formgebung kann nicht gegeben werden.

## 4. Synthese

### Paläoklima und Lebensraum (Florian A. FLADERER und Christa FRANK)

Flußablagerungen bilden den unteren Teil (ca. 416-418 m ü.d.M) des über 7 m hohen Sedimentprofils in der Vorhöhle der Peggauer Lurgrotte. Mit dem Fund eines Steinbockrestes in SE 4 wäre ein periglazialer Lebensraum angezeigt. Die weitere paläontologische Aufbereitung der sehr fossilarmen sandigen Sedimente in Profil 1 steht noch aus. Aufgrund von Tiefenlage und Kompaktionsgrad wird angenommen, daß die Ablagerungen aus dem vorletzten Vereisungszyklus (ca. 180.000-130.000 Jahre vor heute) stammen.

Das ausgelesene Fundmaterial der oberen Anteile der lokalschuttreichen Schichten in Profil 2 (ca. 420-422 m) enthält Reste von Höhlenbären und Rentieren, Zähne und postcraniales Skelettmateriale von Mikrovertebraten, Eischalen und Landschnecken. In der Kleinsäugertaphozönose sind Tiere offener Lebensräume (Wühlmäuse: *Microtus* div. species, *Arvicola terrestris*) und Arten der dichteren Vegetation (Schläfer<sup>12</sup>) zu beobachten. Die Landschneckengemeinschaften sind selbstverständlich felsbetont; sie weisen aber mit einem hohen Anteil an Offenlandformen (*Chilostoma achates*, *Chondrula tridens*) neben Anzeigern von Waldstandorten (*Clausilia dubia* - in Richtung *C. dubia gracilior* entwickelt) auf weitgehend offene, kühle bis kalte, schattige Verhältnisse in der näheren Umgebung der Höhle. Es ist eine weitgehend offene lokale Vegetation mit vereinzelt anspruchslosen Baumarten oder Gebüschern zu rekonstruieren. Die Krautschicht war dürrig und nur lokal entwickelt. Da bodenbewohnende Kleinarten fehlen, ist mit einer stark reduzierten Humusaufgabe zu rechnen. Generell zeigt die Profilschnitt unmittelbar oberhalb der altsteinzeitlichen Kulturschicht einen kühlen bis kalten, mäßig feuchten Klimacharakter. Es wird eine Einstufung ins Hoch- bis Spätglazial vorgeschlagen. Da in den Schuttschichten mit zeitlich heterogenen Komponenten zu rechnen ist, können präzise Angaben erst nach einer detaillierten Vorlage unter taphonomischen Gesichtspunkten gemacht werden (Ch. FRANK).

Rentiere bilden ein Faunenelement ausschließlich circumarktischer und borealer Ökosysteme. Belege für ein natürliches Areal in den mittleren Breiten lassen hier ein Klima rekonstruieren, wie es Regionen innerhalb der heutigen Subarktis entspricht (BANFIELD 1961:31, KURTÉN 1968:170f). Die natürliche holozäne Verbreitung des Wildrens umfasst den Tundren- und den Taigagürtel der gesamten Holarktis (HERRE 1986). Im Jungpleistozän erstreckte sich die maximale Südgrenze des europäischen Verbreitungsareals von Nordspanien

<sup>12</sup> Freundl. Mitt. von G. Reiner, Wien.

über Ligurien und den Triester Karst bis nördlich des Schwarzen Meeres<sup>13</sup>. Zur bevorzugten Nahrung gehören Gräser und Seggen, Moose und Flechten neben Kräutern, Laubarten, Zweigen von Laubhölzern, Beeren, Schachtelhalmen und Pilzen. Eine der wesentlichsten Verhaltenseigenheiten der Rentiere ist - mit Ausnahmen einiger weniger Populationen - die hohe Mobilität, die mit der Verfügbarkeit von Äsung, mit dem Abwehrverhalten gegenüber blutsaugende Hautflügler und mit predatorarmen Setzgründen zusammenhängt. In weiträumigen, schwachreliefierten Tundrenlandschaften erreicht dies die Art durch Migrationen bis mehrere 100 km, während sie innerhalb gut gegliederter Regionen durch vertikale Bewegungen zwischen Tal-/Beckenlagen und Bergrücken die 'Bedingungen' erfüllt (vgl. BURCH 1972, HEPTNER et. al. 1966, HERRE 1986, STURDY 1975). Ob dieses auch für die mitteleuropäischen pleistozänen Rentiere zugetroffen hat (STURDY 1975), lässt sich allerdings noch nicht beweisen.

Für die Tanneben und die höheren Mittelgebirgsrücken des Grazer Berglandes wird bei kontinentalem Klimagang aufgrund palynologischer Untersuchungen eine subalpine bis alpine Vegetation rekonstruiert (I. DRAXLER in FLADERER, in Druck). Für die Talflur im Murtal ist infolge Gletschertätigkeit im Gebirge und sommerlicher Hochwässer ein breites Sand- und Kiesbett (VAN HUSEN 1987) mit randlichem Buschwerk und Laubbäumen anzunehmen. Landschnecken und Kleinsäuger im oberen Profilabschnitt der Lurgrotte-Vorhöhle indizieren für den Westabfall der Tanneben einen lichten Kiefernwald mit einem grasreichen und in feuchtigkeitsbegünstigten Stellen krautigen Unterwuchs - die Rekonstruktion ist hier mangels vollständiger malakologischer Ergebnisse allerdings noch als Analogie zu bewerten! Unter kontinental geprägtem Klima mit geringen Niederschlägen und höherer Saisonalität der generell niedrigeren Temperaturen kann sich in einem geomorphologisch reich gegliederten Gebiet wie der Alpensüdostabdachung eine deutlich höhere Diversität an Bioregionen/Pflanzengesellschaften als heute einstellen (FLADERER, in Druck). Dem mittleren Murtal, das quer zum Streichen der Alpen und annähernd Nord-Süd gerichtet ist (Abb. 1), kommt unter diesen Bedingungen eine viel markantere Korridorfunktion zu als im heutigen zentral-europäischen Laub- und Mischwald-System unter feucht-gemäßigtem Klima. Der von der ausgedehnten Inlandvereisung gespeiste Flusslauf begünstigt die lokale Vegetation gegenüber dem deutlich trockeneren Umland. Er bietet für migrierende Tiergruppen perennierend Tränke und erhöhten Schutz vor Beutegreifer. Die Rhythmik von Frühlingseinzug und Futterarten-spezifischen

---

<sup>13</sup> Es ist nicht im Rahmen der vorliegenden Studie, über die Paläontologie der mitteleuropäischen Rentiere und über das Paläolithikum der östlichen Ostalpen und deren Vorland zu referieren. Eine Zusammenstellung von Rentierfundstellen im Bundesgebiet, die nicht den Anspruch auf Vollständigkeit erhebt, ist DÖPPES & RABEDER (1997) zu entnehmen. Die Häufung der Fundstellen in Karstregionen und der niederösterreichischen Lösslandschaft ist selbstverständlich durch die konservierenden geologischen Phänomene induziert. Die Funde sind deshalb als streng kontrollierte Stichproben innerhalb des tatsächlichen Verbreitungsareals zu erkennen.

Wachstumsphasen folgt dem Flußlauf, der zwischen den Gletscherzungen im Oberland und den Steppen im Vorland vermittelt. Der Fluß wird zur Achse für die Weidesukzession großer Herbivoren.

### **Eine Lagerstelle paläolithischer Rentierjäger**

Ein besonderer Befund der ersten archäologisch-paläontologischen Ausgrabung in der Lurgrotte ist der Kontext von paläolithischer Steinindustrie aus lokal verfügbarem Rohstoff und Jagdtierrest. Dessen Modifikation ist Teil eines redundanten Musters bei der wildbeuterischen Knochenmarkverwertung an Rentierkadavern. Der Fettgehalt und damit der ernährungsphysiologische Verwendungswert des Knochenmarks der Langknochen bei Rentieren ist beachtlichen jahreszeitlichen Schwankungen unterworfen (SPIESS 1979:29). Ethnographischen Beobachtungen ist die Verhaltensanalogie zu entnehmen, daß der Aufwand der Markfreilegung in den proximalen Extremitätenteilen vor allem bei entsprechendem Nährstoffgehalt zwischen Herbst und Spätwinter/Frühling getrieben wird (EIDLITZ 1969:72, BINFORD 1978:224). Aufgrund des Energieabbaus während der Brunft im Herbst sinkt der Gesamtfettgehalt bei den Rentierbullen deutlicher gegenüber den weiblichen Tieren ab. Da die Abmessungen des Oberarmknochens aus der Lurgrotte für ein erwachsenes männliches Tier sprechen, wird hier einer hypothetischen Erlegungssaison Herbst der Vorzug gegeben.

Die topographische Umgebung des Fundplatzes, der unmittelbar unterhalb einer Engstelle in einem überregional markanten Flußtal liegt, läßt an beste Voraussetzungen für die 'head-'em-off-at-the-pass'-Jagdmethod (BURCH 1972: 346) denken: Enge Stellen an saisonal genutzten Wanderrouten der Tiere werden von Rentierjägern als natürliche Korralle für ihre jägerische Grundversorgung genutzt. Die Talrandlage, möglicherweise mit Galerie- und Ufervegetation nahe der korridorartigen Murtalenge von Badl entspricht durchaus der Geländesituation von Jagdansitzen, Schlachtstellen und primären Zerlegungsstationen holozäner und pleistozäner Wildbeutergruppen (SPIESS 1979). Solange keine skelettochronologisch indikativen Funde wie Gebißreste und Geweihe vorliegen, wird angenommen, daß in der Lurgrotte die weitere Zerlegung von Rentieren erfolgt ist. Diese wurden möglicherweise auf ihrer Migration von den Sommerweiden in höheren Mittelgebirgslagen durch das Murtal in Richtung dichtere Bewaldung in feuchteren und geschützten Tal- und Beckenlagen erlegt. Auch die Erlegung zwischen Winter und Frühling, eventuell auf der Rückwanderung nach Norden, soll hier noch nicht ausgeschlossen werden.

Das Ensemble ist eine Premiere für die Steiermark, wenn man von den kaum dokumentierten, nur fragmentarisch vorgelegten und chronologisch wie ökonomisch unrichtig interpretierten Funden aus der Drachenhöhle (ABEL & KYRLE 1931, FLADERER 1997a) und den noch nicht bearbeiteten Inventaren der

älteren Grabungen in der Repolusthöhle und der Zigeunerhöhle bei Gratkorn (MOTTL 1975) absieht. Die Nutzung der Lurgrotte wurde vorläufig dem frühen Jungpaläolithikum zugeschrieben. Argumente hierfür waren (1) die assoziierten, stratigraphisch auch über der Kulturschicht liegenden Höhlenbärenreste - dadurch wurde eine spätwurmzeitliche Einstufung sehr unwahrscheinlich (FLADERER in Druck) - (2) die Analogie zum Nebeneinander Geschoßspitzen aus Geweih, grobe Quarzartefakte und Höhlenbären in der Drachenhöhle und ähnlichen Funden aus der Großen Badlhöhle (JEQUIER 1975, MOTTL 1975) und (3) die nach Ch. Frank auf Spätglazial weisende Landschneckengemeinschaft unmittelbar über der Fundschicht. Aufgrund der wenigen vorliegenden Daten konnte allerdings nicht ausgeschlossen werden, daß die Funde von einem mittelpaläolithischen Ereignis stammen.

Eine Radiokarbon-Datierung des Rentierknochens LP 38 aus SE 54 mittels Vienna Environmental Research Accelerator am Institut für Radiumforschung und Kernphysik der Universität Wien ergab folgendes Ergebnis (Dr. E. Wild, pers. Mitt. vom 18. September):

BP 52.400  $\pm$  3.100/-2.200 (VERA-0069).

Dem AMS-Datum zur Folge wäre die neue Fundstelle eindeutig zum späten Mittelpaläolithikum zu stellen, deren Kulturträger Neandertaler waren. Aufgrund von typologisch auswertbaren Steinartefaktfunden konnte bisher in Südostösterreich nur der Tropfsteinhöhle am Kugelstein (Kugelsteinhöhle II) bei Deutschfeistritz (JEQUIER 1975) eine derartige chronokulturelle Zuordnung gegeben werden. Weniger eindeutig, aber durchaus als mögliche Moustérien-Artefakte zu bezeichnen, sind einzelne Funde aus der Tunnelhöhle am Kugelstein, aus der Repolusthöhle (FUCHS & RINGER 1996) und aus der Großen Badlhöhle (MOTTL 1953).

Die grob rekonstruierbare Fundsituation der verschollenen älteren Artefaktfunde im 'Hangfußbereich' der schuttstromartigen Schichten in der Vorhöhle (MOTTL 1974) und die 'Dichte' der neuen Funde (drei Objekte auf ca. 0,1 m<sup>3</sup>) lassen auf eine intensivere Verlagerung der ersten schließen. Möglicherweise liegt der unmittelbare Lagerplatz, an welchem die weitere Zerlegung der an der Murtalenge erlegten Rentiere mit der Gewinnung des Knochenmarks erfolgt ist, nahe der Grabungstelle an Profil 2. Ein durch Hangschutt verborgener weiterer Höhleneingang nördlich des Haupteingangs der Lurgrotte erscheint aufgrund der inneren Topographie der Vorhöhle und der Schuttsedimente wahrscheinlich.

## Dank:

Die Untersuchungen wurden von der Marktgemeinde Peggau (Bürgermeister Werner Rois), der Steiermärkischen Landesregierung, Abteilung für Wissenschaft und Forschung (Hofrat Dr. Peter Piffi-Per\_evi\_) und der Fa. Wietersdorfer und Peggauer Zementwerke G.m.b.H. (Diplomingenieur Hans-Jörg Glinz) gefördert. Ohne Förderung, Logistik und Infrastruktur der Fa. ARGIS und Dr. Gerald Fuchs wäre die Ausgrabung nicht möglich gewesen, ohne Einsatzbereitschaft der Grabungsmitarbeiter Thomas Einwögerer, Hermann Filipic, Herbert Kern, Margaret Mantl und Mag. Gerhard Reiner das Projekt nicht gelungen. Univ.-Prof. Dr. Walter Gräf und Karl Hemmer (Landesmuseum Joanneum, Referat Geologie und Paläontologie) danke ich für ihre Unterstützung und Mag. Günter K. Kunst, IDEA / Institut für Paläontologie, und Ing. Dr. Kurt Bauer, Säugetiersammlung am Naturhistorischen Museum Wien, für wesentliche Diskussionsbeiträge.

Der Autor dankt der Quartärkommission der Akademie der Wissenschaften (Obmann Prof. Dr. G. Rabeder) für den finanziellen Beitrag zur Datierung.

## Literatur

- ABEL, O. & KYRLE, G. (Hrsg.) (1931): Die Drachenhöhle bei Mixnitz. - Speläol. Monographien, 7/8, Wien.
- BANFIELD, A. W. F. (1961): A revision of the reindeer and caribou, genus *Rangifer*. - Nat. Mus. Canada, Bull., 177, 1-137, Ottawa.
- BENISCHKE, R., SCHAFFLER, H. & WEISSENSTEINER, V. (Red.) (1994): Festschrift Lurgrotte 1894-1994. - 332 S., Graz (Landesverein für Höhlenkunde in der Steiermark).
- Binford, L. R. (1978): Nunamiut ethnoarchaeology. - Studies in Archaeology, 509 S., New York (Academic).
- BINFORD, L. R. (1981): Bones: ancient men and modern myths. - Studies in Archaeology, 320 S., San Diego (Academic Press).
- BURCH, E. S. jr. (1972): The caribou / wild reindeer as a human resource. - American antiquity, 37, 339-368.
- DÖPPES, D. & RABEDER, G. (Hrsg.) 1997: Pliozäne und pleistozäne Faunen Österreichs. - Mitt. Komm. Quartärforsch. Österr. Akad. Wissensch., 10, Wien.
- DÖPPES, D. & WITHALM, G. 1997: Übersichtskarten. - In: DÖPPES, D. & RABEDER, G. (Hrsg.), 388-401.
- EIDLITZ, K. (1969): Food and emergency food in the circumpolar area. - Studia ethnographica Upsaliensia, 32, 1-175.

- FLADERER, F. A. (1994): Die jungpleistozänen Tierreste aus der Lurgrotte, Peggau-Semriach, Mittelsteirischer Karst. - Festschrift Lurgrotte 1894-1994, 183-200, Graz (Landesverein für Höhlenkunde in der Steiermark).
- FLADERER, F. A. (1996): Die Tierreste von Alberndorf in Niederösterreich. Vorläufige Ergebnisse und Bemerkungen zur Subsistenz von Wildbeutern des Spätaurignacien. - In: SVOBODA, J. (ed.), Paleolithic in the Middle Danube Region. Anniversary volume to Bohuslav Klíma, Spisy archeologického ústavu AV ČR, 5, 247-272, Brno.
- FLADERER, F. A. (1997a): Drachenhöhle bei Mixnitz. - In: DÖPPES, D. & RABEDER, G. (Hrsg.), Pliozäne und pleistozäne Faunen Österreichs, Mitt. Komm. Quartärforsch. Österr. Akad. Wissensch., 10, 295-304.
- FLADERER, F. A., (1997b): Lurgrotte. - In: DÖPPES, D. & RABEDER, G. (Hrsg.), Pliozäne und pleistozäne Faunen Österreichs, Mitt. Komm. Quartärforsch. Österr. Akad. Wissensch., 10, 316-320.
- FLADERER, F. A. (in Druck): Late Quaternary vertebrate taphocoenoses from cave deposits in southeastern Austria: responses in a periglacial setting. - In: HART M. B (ed.), Climates: Past & Present, Geol. Soc. London, Spec. Publ.
- FLADERER, F. A. & FRANK, C. (1997): Tropfsteinhöhle am Kugelstein. - In: DÖPPES, D. & RABEDER, G. (Hrsg.), Pliozäne und pleistozäne Faunen Österreichs, Mitt. Komm. Quartärforsch. Österr. Akad. Wissensch., 10, 342-348.
- FLADERER, F. A., FUCHS, G. & GRÄF, W. (1997): Höhlensedimente im Grazer Bergland. - Landesmuseum Joanneum, Jahresbericht 1996, Neue Folge, 26, 201-215, Graz.
- FLÜGEL, H. W. (ed.) (1975): Die Geologie des Grazer Berglandes (2. Aufl.). - Mitteilungen der Abteilung für Geologie, Paläontologie und Bergbau am Landesmuseum "Joanneum", Sonderheft, 1, 1-288, Graz.
- FUCHS, G. (1994): Archäologie der Lurgrotte. - In: BENISCHKE, R. et al., 1994, 85-101, Graz.
- FUCHS, G., FÜRNHOLZER, J., & FLADERER, F. (in Druck): Untersuchungen zur Fundschichtbildung in der Repolusthöhle, Steiermark. - Fundber. Österr. Wien.
- FUCHS, G. & RINGER, A. (1996): Das paläolithische Fundmaterial aus der Tunnelhöhle (Kat.Nr. 2784/2) im Grazer Bergland (Steiermark, Österreich). - Fundber. Öster. 34, 257-271, Wien.
- HEPTNER, V. G., NASIMOV, A. A. & BANNIKOV, A. G. (1966): Paarhufer und Unpaarhufer. - In: HEPTNER, V. G. & NAUMOV, N. P.(eds.). Säugetiere der Sowjetunion, Band I, Jena (Gustav Fischer).
- JEQUIER, J.-P. (1975): Le Moustérien Alpin. - Eburdonum II, Cahiers d'Arch. Romande, 2, 1-188, Yverdon.
- MAURIN, V. (1994): Geologie und Karstentwicklung des Raumes Deutschfeistritz-Peggau-Semriach.- In: BENISCHKE, R. et al. 1994: 103-137, Graz.
- MOTTL, M. (1953): Die Erforschung der Höhlen. - Mitt. Mus. Bergbau, Geol., Technik, Landesmus. „Joanneum“, 11, 14-58, Graz.

- MOTTL, M. (1974): Peggau. - Fundber. Österr., 7 (6-8), 5, Wien.
- MOTTL, M. (1975): Die pleistozänen Säugetierfaunen und Kulturen des Grazer Berglandes. - Mitt. Abt. Geol. Paläont. Bergbau Landesmus. Joanneum, Sonderheft, 1 (Die Geologie des Grazer Berglandes), 159-179, Graz.
- MURBAN, K. (1966): Jahresbericht für die Jahre 1962-1965. - Mitt. Landesmus. Joanneum, Abt. Bergb., Geol., Technik, 28, 71-99, Graz.
- SCHULER, A. (1994): Die Schussenquelle. Eine Freilandstation des Magdalénien in Oberschwaben. - Materialhefte zur Archäologie in Baden-Württemberg, 27, 1-203, 38 Taf., Stuttgart.
- SPIESS, A. E. (1979): Reindeer and caribou hunters. An archaeological study. - 312 S., London (Academic).
- STURDY, D. A. (1975): Some reindeer economies in Prehistoric Europe. - In: HIGGS, E. (Ed.), Palaeoeconomy, 55-95, Cambridge.
- VON DEN DRIESCH, A. (1976): Das Vermessen von Tierknochen aus vor- und frühgeschichtlichen Siedlungen. - 114 S., München (Universität).
- VAN HUSEN, D. (1987): Die Ostalpen in den Eiszeiten. - 24 S., Beilage (Karte: Die Ostalpen und ihr Vorland in der letzten Eiszeit [Würm]), Wien (Geologische Bundesanstalt).

Anschrift der Verfasser:



Dr. Florian A. FLADERER  
 Institut für Paläontologie, Geozentrum, Universität Wien,  
 Althanstraße 14, 1090 Wien  
 florian.fladerer@rs6000.univie.ac.at  
<http://www.univie.ac.at/palaeontologie/>



Dr. Gerald FUCHS  
 Fa. ARGIS Archäologie und Geodaten Service,  
 August-Musger-Gasse 21, 8010 Graz

Univ.-Doz. Dr. Christa FRANK  
 Institut für Paläontologie, Geozentrum, Universität Wien  
 Althanstraße 14, 1090 Wien

Mag. Thomas EINWÖGERER  
 Weinheberstraße 26, 3100 St. Pölten