

# Schild von Steier

Archäologische und numismatische Beiträge  
aus dem Landesmuseum Joanneum

19/2006

HEINRICH KUSCH, CHRISTOPH SPÖTL, KARL-HEINZ  
OFFENBECHER und JAN KRAMERS

**Der prähistorische Kalksinterplattenabbau im  
Höhlenabschnitt „Katzensteig“ der Lurgrotte bei  
Semriach, Steiermark**

Sonderdruck der Seiten 241-255

Landesmuseum Joanneum

Provinzialrömische Sammlung &  
Antikenkabinett



Schild von Steier 19/2006, Graz 2006

Herausgeber: Landesmuseum Joanneum GmbH

Abteilung Provinzialrömische Sammlung & Antikenkabinett mit der Abteilung Münzensammlung  
Eggenberger Allee 90, A-8020 Graz, Österreich

Schriftleitung: Ulla Steinklauber

Lektorat: Bernhard Hebert, Karl Peitler und Cornelia Schlagbauer

Grafik-Design: Andrea Weishaupt

Druck und Herstellung: Medienfabrik Graz

ISBN 3-902095-08-4

Sigle: SchvSt

## Inhalt

### Aus dem Antikenkabinett

#### **Tagungsbericht zum Symposium „Antikenkabinette zwischen Vergessen und Neubewertung“ am 21. April 2006 in Graz**

ERWIN M. RUPRECHTSBERGER Zur Neuaufstellung des Antikenkabinetts am Landesmuseum Joanneum	11
HANNES D. GALTER Die altorientalischen Altertümer im Landesmuseum Joanneum – ihre Herkunft und ihre Bedeutung	15
HERMANN HARRAUER Ägyptische Totenbücher im Joanneum	21
ELFRIEDE HASLAUER Das Kleine im Großen. Zur Bedeutung eines kleinen Sammlungsbestandes innerhalb einer großen Sammlung	25
DANIEL MODL „...aus den Grabungen des Kaisers Max“ – mesoamerikanische Artefakte sowie Fotografien und Zeichnungen aus der Frühzeit der archäologischen Erforschung Mexikos im Antikenkabinett am Landesmuseum Joanneum	29
KURT GSCHWANTLER Die Neuaufstellung der Antikensammlung des Kunsthistorischen Museums in Wien	69
KATJA SPORN Europas Spiegel – Die Antikensammlung im Suermondt-Ludwig-Museum Aachen	75
BERNHARD HEBERT VENERANDAE VETVSTATI	77
<b>Einzelbeiträge</b>	
GABRIELE KOINER Die Große Göttin in Graz – Ein weiblicher Kopf mit floralem Kalathos aus Idalion im Landesmuseum Joanneum	81
GUDRUN GLÖCKNER Glasgefäß in Gestalt einer Maus	91

### In der Münzensammlung

KARL PEITLER Der römerzeitliche Münzschatz von Mürzzuschlag aus dem Jahr 1843	101
--	-----

## Zur Landesarchäologie

### **Tagungsbericht zum Weiterbeseminar „7000 Jahre Salz. Archäologie des Salzkammergutes“ am 21./22. April 2006 in Bad Goisern**

ULLA STEINKLAUBER 125  
Vorbemerkung der Schriftleitung

MICHAEL KURZ 127  
Zur Veranstaltung

FRANZ MANDL 131  
Urgeschichtliche Almwirtschaft auf dem Dachsteingebirge – Neue Ergebnisse,  
neue Betrachtungen

HEINZ GRUBER 137  
Der neu entdeckte prähistorische Goldschatzfund aus Bad Goisern

MARIANNE POLLAK 139  
Die römische Straßenverbindung durch das Trauntal

MARIA WINDHOLZ-KONRAD 141  
Ein frühzeitlicher Handelsweg vom Ennstal bis zum Hallstättersee

BERNHARD HEBERT 149  
Archäologie im Salzkammergut – Bilanz und Resümee

### **Archäologische Prospektionen und Grabungen auf dem Burgstall bei Pürgg**

BERNHARD HEBERT und ULLA STEINKLAUBER 155  
Vorwort

INGO MIRSCH 157  
Der Pürgger Burgstall – Bemerkungen zum Namen und zur Lokalisierung nach  
historischen Quellen

BERNHARD HEBERT 161  
Topografie und archäologische Erforschung des Burgstalls bei Pürgg und die  
Prospektionen 2004 und 2006

BARBARA POROD 165  
Grabungen am Burgstall bei Pürgg 2005

KARL PEITLER 169  
Zu den Fundmünzen vom Burgstall bei Pürgg

CHRISTOPH GRILL 173  
Tierknochenfunde vom Burgstall bei Pürgg

GEORG TIEFENGRABER 175  
Das prähistorische Fundmaterial vom Burgstall bei Pürgg

CHRISTOPH HINKER 199  
Die römerzeitlichen Funde vom Burgstall bei Pürgg

GEORG TIEFENGRABER Die mittelalterlichen Funde vom Burgstall bei Pürgg	201
CHRISTOPH HINKER und GEORG TIEFENGRABER Katalog der Kleinfunde aus den Prospektionen und Grabungen am Burgstall bei Pürgg 2004-2006	207
<b>Einzelbeiträge</b>	
HEINRICH KUSCH, CHRISTOPH SPÖTL, KARL-HEINZ OFFENBECHER und JAN KRAMERS Der prähistorische Kalksinterplattenabbau im Höhlenabschnitt „Katzensteig“ der Lurgrotte bei Semriach, Steiermark	241
MICHAEL RAAB Eine späthallstattzeitliche Brandgrube aus dem Hartwald in Graschach	257
BERNHARD HEBERT und ULLA STEINKLAUBER Zum Ende der Römerzeit – Ein Fallbeispiel aus Wieden in der Weststeiermark	287
ULLA STEINKLAUBER Ein spätrömisches Gehöft am Gößnitzberg bei Maria Lankowitz, Steiermark. Mit einer mineralogischen Magerungsanalyse von Barbara Leikauf	293
JOHANNA KRASCHITZER Die Ofenkeramik aus der Grabung im „Maurerkammerl“ von Schloss Eggenberg	307

# Der prähistorische Kalksinterplattenabbau im Höhlenabschnitt „Katzensteig“ der Lurgrotte bei Semriach, Steiermark

HEINRICH KUSCH, CHRISTOPH SPÖTL, KARL-HEINZ OFFENBECHER und JAN KRAMERS

## Inhalt

Zusammenfassung  
Einleitung  
Lage des Fundortes  
Archäologie und Forschungsgeschichte  
Methodik  
Beschreibung des Abbaus  
Ergebnisse der Altersbestimmung  
Diskussion  
Danksagung

## Zusammenfassung

In einem eingangsnahen Seitengang der Lurgrotte Semriach, dem „Katzensteig“, wurde ein Abbau von Kalksinterplatten erstmals wissenschaftlich bearbeitet und mittels Uran/Thorium-Datierung eine prähistorische Datierung wahrscheinlich gemacht. Auf einer derzeit verifizierten Abbaufäche von 34 m<sup>2</sup> konnten Spuren von mindestens 94 entfernten Platten gefunden werden. Die realistische mögliche Anzahl der abgebauten Platten mit den durchschnittlichen Maßen von 0,8 m Länge, 0,4 m Breite und bis zu 0,3 m Höhe liegt nach heutiger Erkenntnis zwischen 100 und 150 Stück. Um die einzelnen Blöcke wurde entlang der schräg und horizontal verlaufenden Schichtflächen der Sinterablagerungen ein oft nur 5 bis 10 cm breiter Spalt rund 0,3 m tief in die Sinterfläche geschlagen und danach die Platte möglicherweise mit Hebeln oder Holzkeilen entlang der Schichtfläche gelöst und abgehoben.

Die neue Sintergeneration, die an einigen Stellen über der ehemaligen Abbaufäche gewachsen war, hat ein vorläufiges Mindestalter von rund 2800 Jahren vor heute. Die offene Zeitdifferenz zwischen Alt- und Jungsinter belegt, dass der Abbau mit großer Wahrscheinlichkeit in einem derzeit noch unbekanntem Zeitabschnitt vor 2800 bis 5100 Jahren stattfand; der Abbau kann nach heutigem Forschungsstand vorläufig den prähistorischen Epochen der Bronze- oder Jungsteinzeit (Kupferzeit) zugeordnet werden. Eine prähistorische Gewinnung von Kalksinterplatten aus einer Naturhöhle wäre bisher einzigartig im österreichischen Raum.

## Einleitung

Im Zentrum des mittelsteirischen Karstes (Grazer Bergland) befindet sich ca. 20 km nördlich der steirischen Landeshauptstadt die durch ein Unglück im Jahr 1894 weltbekannt gewordene Lurgrotte Peggau/Semriach (Kat.-Nr. 2836/1), in dessen Verlauf sieben Höhlenforscher neun Tage lang in der Höhle eingeschlossen waren<sup>1</sup>. Diese heute über 6 km lange Höhle durchquert den Tannebenstock zwischen der Ortschaft Semriach (Seehöhe 707 m) und dem über 5 km westlich gelegenen Ort Peggau (Seehöhe ca. 400 m) im Murtal<sup>2</sup>. Die Lurgrotte ist eine aktive Wasserhöhle mit schönen Tropfsteinbildungen und seit dem Ende des 19. Jahrhunderts auch als Schauhöhle für Touristen zugänglich. Obwohl die Höhle seit über 100 Jahren Ziel wissenschaftlicher Forschungen ist<sup>3</sup>, wurden in ihr und in der unmittelbaren Umgebung immer wieder Neuentdeckungen getätigt<sup>4</sup>. Dazu

- 
- 1 Zweyer, K.: Im Lurloche neun Tage lebendig begraben. Erlebnisse eines Höhlenforschers, Graz 1894. – Weissensteiner, V.: Die Einschließung und Rettung der Forscher, die Lurlochkatastrophe von 1894, in: Festschrift Lurgrotte 1894 – 1994, Graz 1994, 37-52.
  - 2 Bock, H.: Das Lurloch in der Steiermark, in: Mitt. über Höhlen- und Karstforschung, Berlin 1928 (3), 65-81.
  - 3 Maurin, V.: Geologie und Karstentwicklung des Raumes Deutschfeistritz – Peggau – Semriach, in: Festschrift Lurgrotte 1894 – 1994, Graz 1994, 103-137. – Benischke, R. & Harum, T.: Zur Hydrologie und Hydrogeologie des Gebietes Peggau – Tanneben – Semriach, in: Festschrift Lurgrotte 1894 – 1994, Graz 1994, 143-181. – Fladerer, F. A.: Die jungpleistozänen Tierreste aus der Lurgrotte Peggau – Semriach, Mittelsteirischer Karst, in: Festschrift Lurgrotte 1894 – 1994, Graz 1994, 183-200. – Neuherz, H.: Ökologisch-faunistische Untersuchung über die Höhlenfauna der Lurgrotte zwischen Peggau und Semriach in der Steiermark, in: Sitz.-Ber. Akad. Wien, math.-naturwiss. Kl., I, 182, Wien 1974, 103-146. – Offenbecher, K. H.: Stabile Isotope in Stalagmiten als Indikatoren der Klimaentwicklung im Quartär in den österreichischen Alpen, unveröff. Dissertation an der Fakultät für Naturwissenschaften der Leopold-Franzens-Universität Innsbruck, 2004.
  - 4 Kusch, H.: Das Blasloch (Kat.-Nr. 2836/229) bei Semriach, Steiermark, in: Festschrift Lurgrotte 1894 – 1994, Graz 1994, 63-79. – Kusch, H.: Forschungsprojekt Mooschacht (2836/237) auf dem Tannebenstock bei Semriach, Steiermark, in: Die Höhle, 55, 1-4, Wien 2004, 83-90.

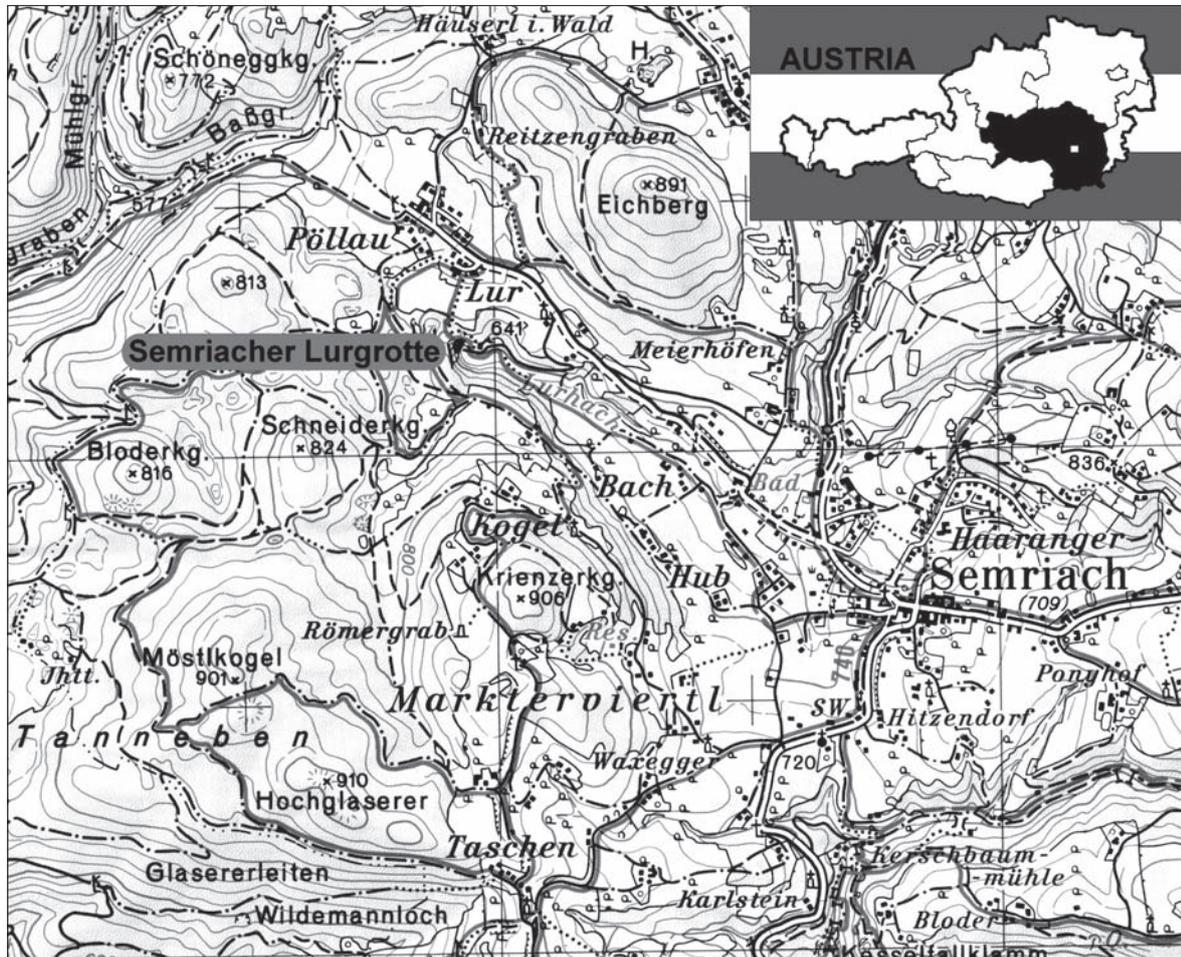


Abb. 1: Lageplan der Lurgrotte Semriach. Überarbeitete Version der ÖK 1:25.000, BMN 6707, Blatt 164, Graz.

zählt auch der in den letzten Jahren untersuchte Kalksinterplattenabbau in der Semriacher Lurgrotte (KG-Nr.: 63027 Semriach, BH Graz-Umgebung), der ohne Vergleich in Europa ist. Obwohl die Abbauspuren in den Höhlenräumlichkeiten möglicherweise vereinzelt Besuchern und Forschern in der Vergangenheit aufgefallen sind, wurden sie nie näher untersucht.

Ziel dieser Studie war es, erstens die Fundortsituation genau zu dokumentieren und zweitens an geeigneten Stellen unter Einsatz der Uran/Thorium-Methode ein Mindestalter bzw. einen Zeitrahmen dieser Abbautätigkeit zu bestimmen.

#### Lage des Fundortes

Der Eingang der Semriacher Lurgrotte liegt 2 km Luftlinie nordwestlich vom Zentrum des Ortes Semriach entfernt an der tiefsten Stelle des Semri-

acher Polje (Abb. 1). Diese große Senke endet in einem kesselartig ausgebildeten Talabschluss, der von steilen Felsabfällen und Waldhängen geprägt ist. An der tiefsten Stelle in diesem Kessel befindet sich auf einer Seehöhe von 641 m der große Eingang der Höhle (Abb. 2).

Der Sinterplattenabbau ist in einem nahen Seitenteil des Haupteinganges anzutreffen. Der Zugang (Abb. 3) zu diesem befindet sich nur 15 m südwestlich, linker Hand vom Haupteingang leicht erhöht am Wandfuß. Er führt in einen großen, rund 30 m langen und 15 m breiten, horizontal verlaufenden Höhlenraum von 4 bis 6 m Höhe, der unter der Bezeichnung „Tanzboden“ bekannt ist. Von diesem zweigt ein Höhlenabschnitt ab, der die Bezeichnung „Katzensteig“ trägt. Er wurde in den letzten 200 Jahren von vielen Besuchern der Semriacher Lurgrotte aufgesucht, wie alte Inschriften aus den Jahren 1804, 1821 und 1894 belegen. Es ist



Abb. 2: Das große Höhlenportal der Lurgrotte Semriach am tiefsten Punkt des Lurkessels. Foto: H. Kusch.



Abb. 3: Ansicht der Tagöffnung in den Seitenteil „Tanzboden“, der sich südlich des Haupteinganges am Fuße einer 70 m hohen Felswand öffnet. Foto: H. Kusch.



Abb. 4: 7 m hoher Aufstieg zum Höhlenabschnitt „Katzensteig“ in der Semriacher Lurgrotte. Foto: I. Kusch.

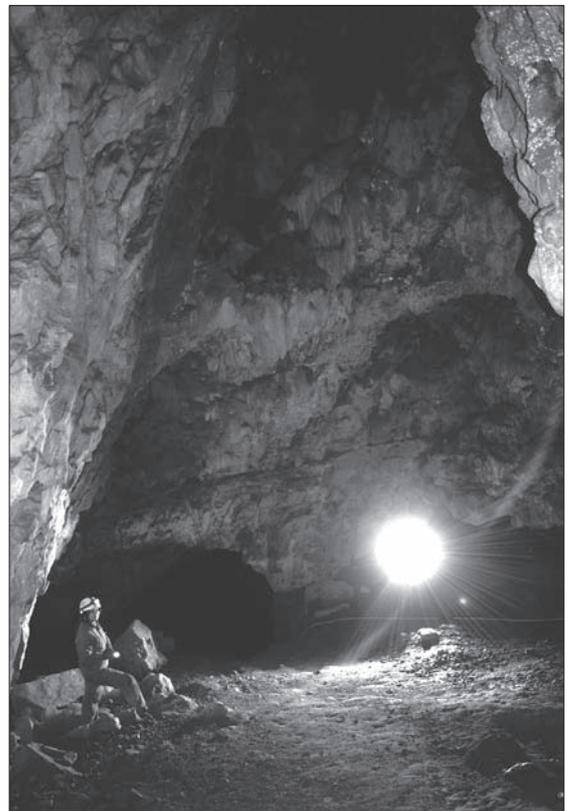


Abb. 5: Große Raumerweiterung im Abschnitt „Katzensteig“, rechts die Abbauzone. Foto: H. Kusch.

anzunehmen, dass aber meist nur der untere, ebene Teilbereich (Tanzboden) dieses Seitenganges besichtigt wurde, da die oberen Räumlichkeiten nur über einen 7 m hohen kletterbaren Aufstieg zu erreichen waren (Abb. 4). Nach der Steilstufe erweitert sich der Höhlenraum auf etwa 20 m Breite und über 12 m Höhe (Abb. 5), um sich danach auf 6 m Breite zu verjüngen. Der Boden ist hier teilweise mit

Bruchschutt bedeckt; an der Ostwand liegt größeres Blockwerk, die Westwand und der Boden davor sind stark versintert. Der ansteigende Höhlenraum erweitert sich danach noch einmal auf 9 m Breite, um dann in einen 5 m langen und 2 m breiten kluftgebundenen Gangabschnitt überzugehen, der in einen höher gelegenen Quergang einmündet, von dem man über eine Kluftspalte in die Deckenteile des

eingangsnahen Höhlenteiles „Gotisches Fenster“ der Lurgrotte absteigen kann. Eine weitere Fortsetzung befindet sich hier noch im bergwärts gelegenen Höhlenabschnitt, der aufsteigend in einen stark wetterführenden, aber verstürzten Gang führt. Die derzeit bekannten Sinterabbauf Flächen sind über eine Länge von gut 20 m an der Westwand der zuerst beschriebenen Räumlichkeiten unmittelbar nach dem Aufstieg vom „Tanzboden“ zu finden. Die Gesamtlänge der derzeit bekannten Höhlengänge dieses Seitenteiles der Lurgrotte beträgt über 200 m mit einer Horizontalerstreckung von 72 m und einer Niveaudifferenz von über +25 m. Die höchst gelegenen Höhlenräume reichen hier bis in eine Seehöhe von rund 670 m.

### Archäologie und Forschungsgeschichte

Der Eingangsbereich der Lurgrotte Semriach wurde, durch archäologische Funde belegt, über viele Jahrtausende hinweg immer wieder vom Menschen aufgesucht. So fand im Jahr 1894 der archäologisch interessierte Geologe V. Hilber im Eingangsbereich einen Bronzeknopf<sup>5</sup>, im Jahr 1937 der Geologe V. Maurin einige schwarzfärbige, furchenstichverzierte Topfscherben<sup>6</sup>. Die nächsten zwei Aufsammlungen von Keramikresten erfolgten im Jahr 1991 durch S. Ehrenreich, G. Fuchs, H. Kusch und I. Kusch<sup>7</sup>. Im „Gotischen Fenster“ fanden am 17. Jänner 1993 H. Ehrenreich und V. Weissensteiner das Fragment eines römerzeitlichen Keramikdeckels<sup>8</sup>.

Obwohl im letzten Jahrhundert nachweisbar viele Personen immer wieder diesen Höhlenteil aufgesucht haben, können wir heute annehmen, dass einige der Forscher bereits sehr früh den Sinterplattenabbau zumindest registrierten. Jedoch wurde bis heute keine bekannte schriftliche Aufzeichnung darüber gefunden. Mitglieder der „Gesellschaft für Höhlenforschungen in Steiermark“ haben sogar am 15. April 1894 einige Stufen beim über 7 m hohen Aufstiegsbereich herausgemeißelt, um einfacher in diesen Seitenteil der Lurgrotte Semriach zu gelangen.

Die ältesten derzeit bekannten Funde, die im „Katzensteig“ der Lurgrotte gefunden wurden, stammen aus einem noch nicht genau abgegrenzten Abschnitt der

Kupferzeit. Ausschlaggebend für die systematische archäologische Untersuchung dieses Höhlenteiles waren die von V. Maurin getätigten Funde in den Jahren 1937/38. Bei dieser ersten Untersuchung am 27. Jänner 1991 durch S. Ehrenreich, G. Fuchs, H. Kusch und I. Kusch wurden weitere furchenstichverzierte Keramikreste und mehrere Scherben eines größeren Gefäßes, ebenfalls aus der Kupferzeit, gefunden und die Abbauspuren registriert. Dieser Umstand führte zu einer zweiten, diesmal systematischen Aufsammlung der Oberflächenfunde in diesem Höhlenabschnitt. Diese erfolgte am 15. und 16. Juni 1991 wieder durch das bereits oben erwähnte Team im Auftrag der Steiermärkischen Landesregierung und des Bundesdenkmalamtes. Um eine Arbeitsgrundlage für diese archäologische Fundaufsammlung zu schaffen, wurde der Abschnitt durch R. Benischke, H. Ehrenreich und V. Weissensteiner vom Landesverein für Höhlenkunde in der Steiermark am 30. Mai und am 10. Juni 1991 vermessen. Es war dies die erste derzeit bekannte Dokumentation der Abbauspuren im Höhlenabschnitt „Katzensteig“. Eine umfangreiche Nachvermessung zur Realisierung der 3D-Darstellungen erfolgte am 23. November 2002 durch H. Kusch, I. Kusch und M. Messner.

Das Ergebnis der systematischen Fundaufsammlung von 1991 erwies sich für die steirische Urgeschichtsforschung von großer Wichtigkeit, zumal von den über 50 gefundenen Keramikresten ein Großteil der Kupferzeit zugeschrieben werden konnte, während das restliche Fundmaterial aus dem Hoch- und Spätmittelalter bzw. der Neuzeit stammte. Einige Funde aus dem prähistorischen Zeitraum konnten aber nicht eindeutig einem Kulturabschnitt zugewiesen werden. Eine genaue zeitliche und kulturelle Zuordnung der kupferzeitlichen Funde ist laut G. Fuchs bis heute nicht möglich, er datiert sie in das 3. vorchristliche Jahrtausend. In der Ausführung der furchenstichverzierten Keramik der Lurgrotte sind jedoch Parallelen zum Fundgut der Varianten Mondsee, Bajc und Gajary vorhanden. Es sind zwei Arten der Verzierung festgestellt worden, ein feiner und ein etwas gröberer Furchenstich, der auch mit Stichverzierungen kombiniert vorkommt. Die Oberfläche der Scherben ist grau, graubraun oder hellbraun bei feiner bis mittlerer Magerung<sup>9</sup>.

---

5 Jahresbericht Landesmuseum Joanneum Graz, 1894, 36.

6 Mündliche Mitteilung von Herrn Univ.-Prof. Dr. Viktor Maurin.

7 Fuchs, G.: Archäologie der Lurgrotte, in: Festschrift Lurgrotte 1894 – 1994, Graz 1994, 85-101.

8 Tourenbericht im Archiv des Landesvereines für Höhlenkunde in der Steiermark, Graz.

9 Fuchs, G.: Archäologie der Lurgrotte, in: Festschrift Lurgrotte 1894 – 1994, Graz 1994, 93.

Die bisher gefundenen kupferzeitlichen Topfscherben am „Katzensteig“ geben naturgemäß keinerlei Hinweis auf die Abbautätigkeit selbst. Es besteht jedoch immerhin die Möglichkeit, dass sie aus der Abbauphase stammen könnten. Sie belegen die Anwesenheit des Menschen in dieser Zeit, stellen aber keinen direkten Zusammenhang zum Abbau her, weil bis heute keinerlei entsprechende Werkzeugreste in diesem Höhlenabschnitt gefunden wurden.

Kupferzeitliches Fundmaterial ist auch aus sechs anderen Höhlen des Tannebenstockes, des Kugelsteins und des Karlsteins bekannt<sup>10</sup>: so aus der Großen Peggauer Wandhöhle (Kat.-Nr. 2836/39), dem Rittersaal (Kat.-Nr. 2836/40), der Sinterbeckenhöhle (Kat.-Nr. 2836/202), der Grabhöhle (Kat.-Nr. 2784/5) und der Leopoldinengrotte (Kat.-Nr. 2832/11), wobei mit Ausnahme der Leopoldinengrotte in den oben erwähnten Höhlen nur einzelne furchenstichverzierte Scherben, meist nur kleine Keramikfragmente, aus diesem Zeitraum aufgesammelt werden konnten<sup>11</sup>. Ein weiterer Höhlenfundplatz, der kupferzeitliche Funde lieferte, ist die Josefinenhöhle (Kat.-Nr. 2836/32) südlich des Einganges der Peggauer Lurgrotte<sup>12</sup>. Hier fanden J. Dirnbacher, A. Mayer und V. Hilber im Jahr 1909 das Skelett einer 35 bis 45 Jahre alten Frau<sup>13</sup> mit Grabbeigaben (Keramikgefäßen), welche ebenfalls der Kupferzeit zugeschrieben wurden. Bei einer archäologischen Grabung im Jahr 2001 in der Leopoldinengrotte nahe dem Kesselfall konnten 25 furchenstichverzierte und teilweise inkrustierte Keramikscherben von mindestens vier verschiedenen Gefäßen geborgen werden, die ebenfalls einen sehr feinen Furchenstich aufwiesen und vorläufig einem Zeitraum von 4200 bis 3200 v. Chr. (Spätes Neolithikum I und II/Kupferzeit II und III) zugeordnet werden konnten<sup>14</sup>.

## Methodik

Um einen besseren räumlichen Überblick über das Abbauareal zu bekommen, wurden sämtliche sicheren Abbauspuren, wie z. B. die einstige Lage der bereits entfernten Platten, aufgezeichnet und mit Fotos dokumentiert. Dies war vor der Vermessung der Abbaukante notwendig, um keine Spuren, wie beispielsweise nachträglich geglättete und für den weiteren Abbau vorbereitete Bodenteile u. a., zu übersehen. Obwohl sich im Nordteil des Abbaus einige wenige Stellen befinden, an denen mit großer Wahrscheinlichkeit Platten aus dem Bodensinter geschlagen worden waren, wurden diese Stellen nicht in die 3D-Vermessung aufgenommen, weil sie stark übersintert und bis auf eine Ausnahme daher nicht mehr eindeutig als Abbaukanten verifizierbar sind. Der Messzug selbst wurde entlang der zuvor registrierten und als sicher erscheinenden 41 m langen Abbaukante geführt, wobei die Höhen der senkrechten und mit Bearbeitungsspuren erkennlichen Sinterflächen in diese Vermessung integriert wurden. Durch diese Vermessungsmethode war es in der Folge möglich, die im Bericht gezeigten Grafiken mittels CAD in Wien zu erstellen, welche die mögliche Ausdehnung des Abbaus im Höhlenraum und eine Rekonstruktion der eigentlichen Plattengewinnung erlauben.

Das Neuwachstum von Sinter über den Abbauspuren stellt den Schlüssel zur Datierung derselben dar. Dieser neue Sinter – im Folgenden als Jungsinter bezeichnet – ist stellenweise bis zu 20 cm dick, kann aber auch völlig fehlen. Mittels Bohrungen wurde an mehreren Stellen die Grenze von altem Sinter zu Jungsinter durchfahren und Kerne mit einem Durchmesser von 20 mm gewonnen (Abb. 6). Die Grenze ließ sich in den meisten Kernen eindeutig makroskopisch erkennen; z. T. wurden aber auch weitere Grenzflächen innerhalb des Jungsinters erkannt, die auf ein zumindest stellenweise diskontinuierliches Wachstum schließen lassen. Ein solches ist für flächenhafte Sinterbildungen (Wandsinter, Bodensinter) nicht untypisch.

---

10 Kusch, H.: Zur kulturgeschichtlichen Bedeutung der Höhlenfundplätze entlang des mittleren Murtales (Steiermark); Grazer altertumskundliche Studien, 2, Frankfurt a. M. 1994.

11 Fladerer, F. & Fuchs, G.: Sicherungsgrabung in der Großen Peggauer-Wand-Höhle (Kat.-Nr. 2836/39); Mitt. Landesver. f. Höhlenkunde i. d. Stmk., 21, 1-4, Graz 1994, 11-26.

12 Hilber, V.: Urgeschichte Steiermarks; Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark, 58, Graz 1922, 3-79, 6 Tafeln. – Kusch, H., Kusch, I.: Höhlen der Steiermark – Phantastische Welten, Graz 1998, 97-99.

13 Großschmidt, K., Kirchengast, S.: Neue anthropologische Befunde zum neolithischen „Zwergenskelett“ aus der Josefinengrotte in Peggau, Steiermark; Mitt. Abt. Geol. Paläont. Landesmuseum Joanneum, Heft 52/53 (1994/95), Graz 1996, 19-40.

14 Kusch, H.: Archäologisches Fundgut aus der Leopoldinengrotte bei Semriach, Steiermark (mit einem Beitrag von B. Moser); FÖ, 42 (2003), Wien 2004, 307-321.

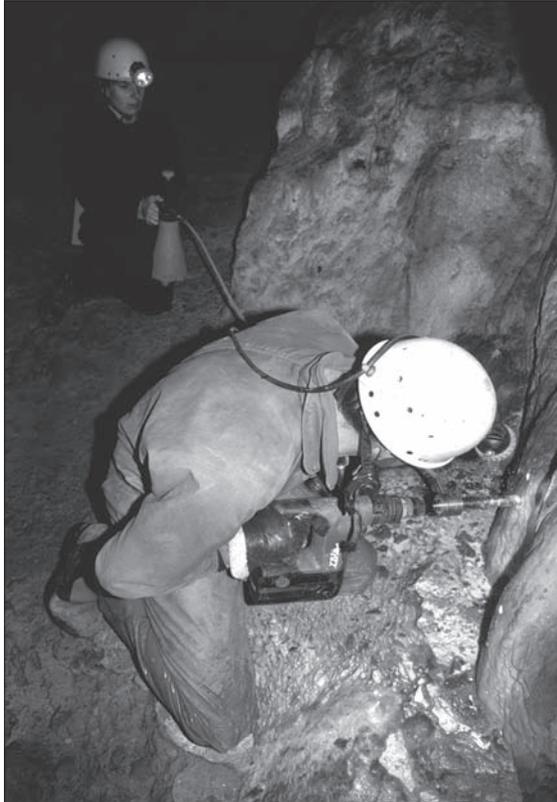


Abb. 6: Kernbohrung an einem bearbeiteten, teilweise mit Jungsinter überzogenen Wandteil. Foto: H. Kusch.

Im Labor wurden den Kernstücken mittels Diamantsäge bzw. -hohlbohrer Proben für die Altersbestimmung entnommen, wobei bei längeren Kernen mehrere Proben unter- und besonders oberhalb der Grenze zum Jungsinter genommen wurden, um die interne Stratigraphie des Sinters zeitlich zu erfassen.

Die Altersbestimmung erfolgte mit der Uran/Thorium-Ungleichgewichtsmethode, die an Sinter- und anderen karbonatischen Proben absolute Altersbestimmungen innerhalb der letzten ca. 400.000 Jahre erlaubt<sup>15</sup>. Die Proben – allesamt Calcit –



Abb. 7: Wandbereich im mittleren Abbaubereich, mit einer komplett erhaltenen Kalksinterplatte und zahlreichen Abbauspuren. Foto: I. Kusch.

wurden in Salpetersäure aufgeschlossen, ein  $^{229}\text{Th}$ - $^{236}\text{U}$  spikes dazugegeben und die Elemente U und Th mittels Ionenaustauschverfahren getrennt. Die Messungen wurden an einem Nu Instruments Multikollektor-ICP-Massenspektrometer der Universität Bern durchgeführt<sup>16</sup> und die Rohalter mit den aktuellen Zerfallskonstanten berechnet<sup>17</sup>. Aufgrund der sehr geringen U Gehalte, der jungen Alter (d. h. sehr wenig radiogen gebildetes  $^{230}\text{Th}$ ) und variabler  $^{232}\text{Th}$ -Gehalte wurden alle Rohdaten einer Detritus-Korrektur unterworfen (Annahme  $^{232}\text{Th}/^{238}\text{U} = 3,8$ ) und in kyr (Tausende Jahre) vor heute, d. h. vor 1950, angegeben.

### Beschreibung des Abbaus

Die Anlage des Abbaus am „Katzensteig“ konzentriert sich an drei Stellen nach der Steilstufe im oberen Abschnitt des leicht ansteigend nach Nordwest verlaufenden Höhlenraumes. Hinweise auf einen Eingriff durch den Menschen waren immer schon der rechteckige bis zu über einen Meter tief ausgeschlagene Seitenteil im Westbereich und die bearbeiteten Wand- und Bodenteile, die sich seitlich davor befinden (Abb. 7).

15 Richards, D.A., Dorale, J. A.: Uranium-series chronology and environmental applications of speleothems. In: Uranium-Series Geochemistry (Bourdon, B., Henderson, G. M., Lundstrom, C. C. & Turner, S., eds.), Reviews in Mineralogy and Geochemistry, 52 (2003), 407-460, Washington, D. C. (Min. Soc. Amer.).

16 Nähere Details zur Methodik in: Burns, S. J., Fleitmann, D., Matter, A., Kramers, J., Al-Subbary, A. A.: Indian Ocean climate and an absolute chronology over Dansgaard/Oeschger Events 9 to 13; Science, 301 (2003), 1365-1367.

17 Cheng, H., Edwards, R. L., Hoff, J., Gallup, C. D., Richards, D. A., Asmerom, Y.: The half-lives of uranium-234 and thorium-230; Chem. Geol., 169 (2000), 17-33.

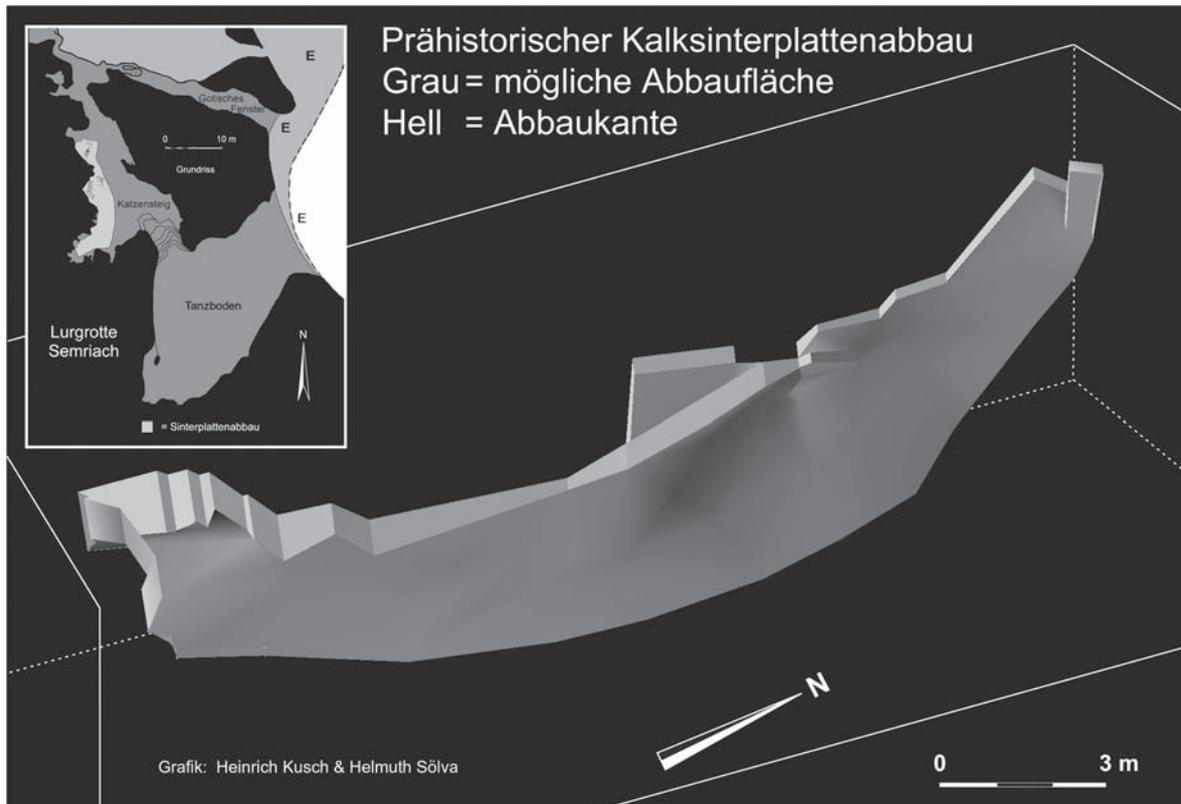


Abb. 8: Vermessung und Lageplan des Kalksinterplattenabbaus in der Semriacher Lurgrotte. Vermessung: H. Kusch mit I. Kusch und M. Messner. Grafik aus den Basisdaten der Vermessung in Zusammenarbeit mit H. Sölva erstellt.

Durch die nun vorliegende Untersuchung konnten die Spuren des Sinterplattenabbaus in den Höhlenräumlichkeiten des „Katzensteigs“ über eine Länge von mehr als 41 m im niederen Seitenabschnitt und entlang der westlichen Wandbegrenzung im mittleren Gangabschnitt dokumentiert werden (Abb. 8). Der wohl auffälligste Teil am Abbau ist jene Stelle, die sich nach dem Aufstieg rund 8 m südwestlich des Hauptraumes befindet. Sie liegt in einem niederen, rund 2-2,5 m hohen, 3-5 m breiten und 6 m langen Raum, der sich nur optisch durch einen abgesenkten Deckenbereich vom Hauptraum trennt. Hier ist aus dem bis zu 1,4 m mächtigen Bodensinter ein Rechteck herausgeschlagen, das eine Länge von 4 m und eine Breite von 2 m bzw. 3 m aufweist. Berücksichtigt man die unterschiedlichen Höhen der Abbaukanten, die zwischen 0,5 m und über 1 m liegen, könnten allein aus diesem Bereich im günstigsten Fall über 30 Sinterplatten im Ausmaß von mindestens 0,8 m Länge, 0,4 m Breite und 0,25-0,3 m Höhe herausgemeißelt worden sein (Abb. 9). Nach den Werkzeugspuren zu schließen hat man Hauen mit stumpfen Metallspitzen oder vielleicht

sogar mit Steinspitzen (?) verwendet. Nachgewiesen werden konnten Spuren von Spitzhacken, deren Metallspitzen einen Durchmesser von 5-6 mm aufwiesen und halbrund geformt waren. Diese Form der Spitzen ist sicherlich auf die arbeitsbedingte Abnutzung zurückzuführen, weist aber eher auf ein weiches Metall hin als auf Eisen. An den meisten Stellen sind die Hiebsspuren durch sekundär nachgewachsene Sinterausblühungen völlig abgerundet und oft durch die Verwitterung (Korrosion) regelrecht entstellt (Abb. 10 und 11). Auch abgeflachte, durch Hauen aus Metall und/oder Stein (geschliffene Flachbeile?) erzeugte Spuren befinden sich an den Abbaufächen bzw. -kanten. Die Schneiden dieser Hauen waren bis zu 4,5 cm breit; sie dürften speziell für die schmalen Einschnitte seitlich der Platten und zum Glätten von Sinterflächen verwendet worden sein. Bedauerlicherweise sind heute die Arbeitsflächen nachträglich stark übersintert bzw. verwittert, sodass von vielen Spuren nur die überwachsenen tieferen Randrillen erhalten geblieben sind.



Abb. 9: Ansicht des großen, rechteckig ausgeschlagenen Abbaubereichs im südlichen Abschnitt. Gut erkennbar ist die senkrechte, stellenweise über 1 m hohe Abbaukante in den mächtigen Sinterablagerungen des Höhlenraumes. Foto: H. Kusch.



Abb. 10: Zwei durch sekundären Sinterwuchs verformte Werkzeugspuren von Spitzhacken an einer Abbaukante im nördlichen Abschnitt des Areals. Foto: H. Kusch.

Sicher nachgewiesen ist auch der Einsatz von Metallmeißeln (Abb. 12). Diese Spuren befinden sich an der Unterseite der schräg gestellten, noch „in situ“ im mittleren Wandabschnitt befindlichen Platte. Hier sind Arbeitsspuren von langen Meißeln erkennbar, die allerdings durch Kalzitausblühungen

stark verändert sind. Sehr gut ist hier das stumpfe, fast flache und nur ca. 7 mm hohe Band an der spitz zulaufenden Rückseite der keilförmig herausgeschlagenen Öffnung erkennbar. Man sieht nur eine horizontal flach verlaufende Linie. Ein spitzer Meißel müsste viele unregelmäßige, spitz zulaufende Vertiefungen im Sinter zeigen – das ist hier nicht der Fall.

Es überwiegen meist die 10-20 cm langen Hiebspuren von Spitzhacken, mit einer stumpf abgerundeten End-Eintiefung am unteren Schlagende, wo das Werkzeug stecken blieb. Jedoch gibt es an fünf Stellen, wie bereits oben beschrieben, lang gezogene, abgeflachte Eintiefungen, die auf bis zu 4,5 cm breite Hauen schließen lassen. Der überwiegende Teil dieser Werkzeugspuren ist leider schon sehr verwittert und stellenweise mit Jungsinter überwachsen. Viele Spuren sind nur sehr schwer an den Abbaufächen erkennbar, weil sie zusätzlich zum darüber gewachsenen Sinter noch mit einem feinen Belag in Form von Kalzit-Ausblühungen überzogen sind. Es gibt keine einzige rezente oder jüngere Werkzeugspur.



Abb. 11: Randbereich der großen Sinterplatte in der mittleren Abbauzone. Die senkrecht verlaufenden Hiebspuren an der schmalen Längsseite der Platte sind durch nachgewachsenen Sinter kaum mehr zu sehen. Dieser täuscht dort, wo einst die Werkzeugspuren waren, tiefe Rillen vor, die aber sekundär entstanden sind. Der Boden des einst über 20 cm tiefen und über 5 cm breiten Spaltes ist mit einer über 10 cm starken Kalksinterablagerung aufgefüllt. Foto: H. Kusch.

Die Blöcke wurden entlang der Schichtflächen wahrscheinlich mittels Hebeltechnik (Holzstangen) oder eingeschlagenen Holzkeilen, die danach mit Wasser übergossen worden sind, aus den starken Sinterdecken, die hier einst den Boden bedeckten, gelöst. Heute ist die Felssohle dieses Abbaubereiches stellenweise wiederum mit bis zu 20 cm neu gebildeten Sinterlagen überdeckt (nachgewiesen durch Bohrung). Die Abbaukante zieht sich noch mindestens 4 m weiter in den Hauptraum hinein. Wie stark die ursprüngliche Sinterdecke in diesem Abschnitt war bzw. wie weit die Sinterablagerungen von den Wandpartien in den Raum hineingereicht haben, kann heute leider nicht mehr genau rekonstruiert werden, da die einstige Höhlensohle durch neuen Bodensinter und Bruchschutt überlagert wurde. Auch hier wäre, wenn man die Höhen der Abbaukanten (durchschnittlich

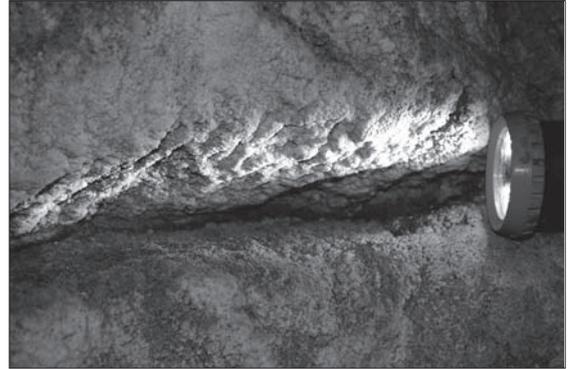


Abb. 12: Sinterplatte mit horizontalen, mit Kalzitkristallen überzogenen Meißelspuren an der Unterseite. Foto: H. Kusch.

1 m) an den Höhlenwänden als Ausgangsbasis der ursprünglichen Sinterkante heranzieht, noch zusätzlich mit mindestens 20 Sinterplatten zu rechnen. In Summe ergibt dies eine wahrscheinliche Abbaumenge zwischen 30 und 40 Sinterplatten, die allein nur in diesem vorderen Abschnitt herausgemeißelt worden sind.

Die anschließende nördliche Verlängerung der Abbaufäche ist auf eine Länge von über 10 m verfolgbar, aber nicht mehr so klar abgegrenzt wie der südliche Teil. Doch sind auch hier, durch Reste von rechteckig ausgebildeten Abbauspuren belegt, Kalksinterplatten herausgeschlagen worden. Entlang der westlichen Höhlenwand wurden mit großer Wahrscheinlichkeit nochmals mindestens 20 Platten aus dem Sinter entfernt, wobei im mittleren Bereich der Abbaukante heute noch eine halbfertige, etwas größere Platte (ca. 1 m lang, 0,5 m breit und 0,25 m hoch) „in situ“ im Kalksinter zu erkennen ist (Abb. 13). Auf dieser hat sich nach der Fertigstellung des Blocks ein kleiner über 10 cm hoher Stalagmit gebildet, der einst etwas höher war und dessen Spitze in der Vergangenheit abgebrochen worden ist. Der an der Oberkante der Platte befindliche Spalt ist heute wieder mit Neusinter verschlossen, ebenso die oberen Randbereiche der Seitenteile. Am linken unteren Ende scheint ein Stück der Platte abgebrochen zu sein. Ob dies beim Versuch, die Platte abzuheben, passiert ist oder später, kann heute nicht mehr rekonstruiert werden. Alles ist mit Neusinter überzogen, auch die Oberfläche der Platte. Bevor diese Platte aus dem Sinter herausgemeißelt wurde, hat man bereits mindestens eine Platte darüber aus dem Sinter geschlagen. Auch rechter Hand (nördlich) dieser heute noch vorhandenen Platte wurden mindestens 3 Platten entfernt.



Abb. 13: Große unfertige Kalksinterplatte „in situ“ im mittleren Abbaubereich. Im oberen Drittel der Platte ist der kleine Stalagmit erkennbar, der nach der Abbauperiode auf der Oberfläche gewachsen ist. Foto: H. Kusch.

Seitlich davor, auf der mit Sinter bedeckten Höhlensohle, befinden sich weitere Abbauspuren und eine kleinere halb aus dem Bodensinter geschnittene Platte (Größe ca. 0,8 m x 0,4 m und 0,3 m hoch) ebenfalls noch „in situ“ auf der ebenen Abbaufäche (Abb. 14). Um diese heute an einer Seite zerbrochene Platte herum sieht man die Spuren von mindestens zwei bereits entfernten Platten. Auch hier dürften mehrere Sinterplatten von der einst stark versinterten Höhlensohle entfernt worden sein; das heutige Bodenniveau scheint vom neu überwachsenen Sinter teilweise wieder eingeebnet. An einigen Stellen sieht man noch die Eintiefungen und Konturen der entfernten Platten und die ursprünglichen Hau- bzw. Schrämmspuren auf der wieder übersinterten Oberfläche des Bodens. Dieser von der Abbaukante an der Wand etwas entfernt gelegene Platz beweist, dass man auch jene Stellen nutzte, wo die starken Wand- und Bodensinterschichten weit in den großen Höhlenraum hineinreichten. Nördlich davon gibt



Abb. 14: Abgebrochener Plattenrest vor der Abbaukante im Bodensinter der großen Raumerweiterung am Katzensteig, seitlich unterhalb der großen Sinterplatte. Foto: H. Kusch.



Abb. 15: Plattenreste und Abbauspuren im oberen, nördlichen Abschnitt des Katzensteigs. Foto: H. Kusch.

es eine weitere alte Abbaukante, in der drei halbfertige Plattenreste (Größe ca. 0,8 m x 0,4 m und 0,3-0,2 m hoch) noch im Originalsinterboden erhalten geblieben sind (Abb. 15). Rechter Hand von dieser Stelle befinden sich über eine Länge von 1,7 m nur mehr zwei schmale Einschnitte von stark versinterten Abbaukanten, wo ebenfalls zwei Platten herausgemeißelt werden sollten, aber nicht mehr entfernt wurden. Allein in diesem nördlichen Abbaubereich waren zuvor schon mindestens 16 Platten aus dem Sinter herausgeschlagen worden. Weitere Abbauspuren konnten noch an den Randpartien und auf den großflächigen Bodensinterdecken beobachtet werden. Es sieht so aus, als ob aus heute unbekanntem Gründen die Arbeit jäh eingestellt worden ist.

#### Ergebnisse der Altersbestimmung

Bereits makroskopisch ist ein feiner Unterschied zwischen dem alten, prä-anthropogenen Sinter

## Kalksinterplattenabbau in der Lurgrotte Semriach, Steiermark

Lageskizze der Kernbohrungen im südlichen Abschnitt der Abbauzone

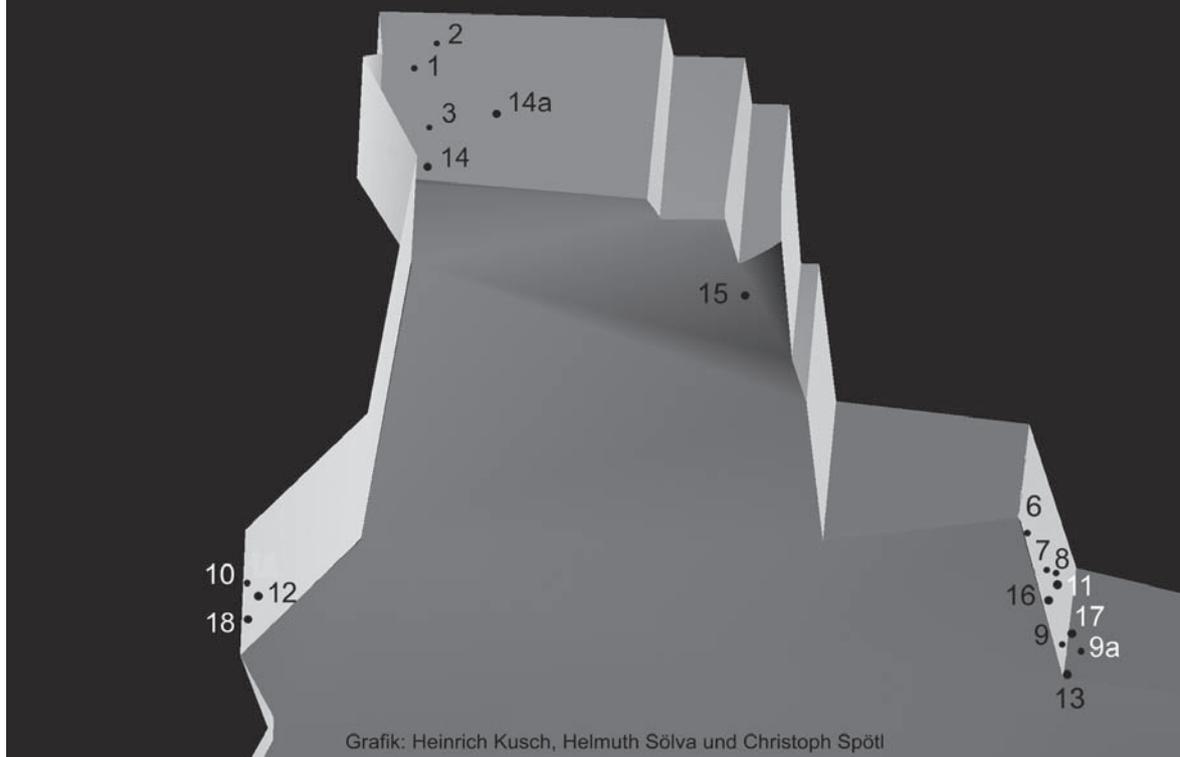


Abb. 16: Lageskizze der Kernbohrungen im südlich gelegenen Höhlenabschnitt (Seitennische) der Abbauzone.

und dem Jungsinter feststellbar. Ersterer ist in den untersuchten Kernbohrungen hellgrau bis gelblich, stark porös und zeigt nur eine schwach angedeutete Schichtung. Im Gegensatz dazu erscheint der Jungsinter in den meisten Kernproben als weißer, recht dichter Calcit mit z. T. gut erkennbarer Feinschichtung (Lamination) im mm-Bereich.

Von den erbohrten Kernen erwiesen sich sechs als mögliche Kandidaten für eine Altersbestimmung. Diese stammen aus dem Eingangsbereich zur linken Abbaukammer, und zwar links (Kerne 12, 18) und rechts davon (Kerne 11, 13, 16, 17 – Abb. 16). Die U/Th-Analysen ergaben sehr geringe U-Gehalte von im Mittel 61 ppb (37-87 ppb) und geringe  $^{230}\text{Th}/^{232}\text{Th}$ -Aktivitätsverhältnisse (2-39, Mittel 13); allesamt ungünstige Voraussetzungen für präzise Alterswertberechnungen. Die Korrektur der Rohdaten für initial vorhandenes  $^{230}\text{Th}$  ist bei diesen Proben sehr signifikant; so bewirkt sie bei den meisten Proben eine Reduktion des Alters

zwischen 10 und 30%, bei zwei Proben beträgt diese sogar 49 bzw. 56%. Da auch die rein analytischen (2 sigma) Fehler hoch sind – meist zwischen 5 und 10%, bei einigen wenigen Proben auch wesentlich höher – werden die Altersangaben nur auf 0.1 kyr genau angegeben.

Altersbestimmungen des älteren Sinters ergaben Werte, die stets älter als 5.0 kyr sind (Abb. 17). Auch wenn die Werte z. T. erhebliche analytische Fehler aufweisen, zeigen sie doch klar an, dass dieser Wandsinter während der Marinen Isotopenstadien 2 und 3, also während des Würm-Glazials, entstanden ist. Die poröse Struktur spricht dafür, dass das Wachstum relativ rasch und unter variablen Sättigungsbedingungen des Wassers in Bezug auf Calcit stattgefunden hat.

Die U/Th-Daten des Jungsinters schwanken zwischen 0.6 und ca. 2.9 kyr vor heute und sind somit systematisch jünger als die des darunter liegenden

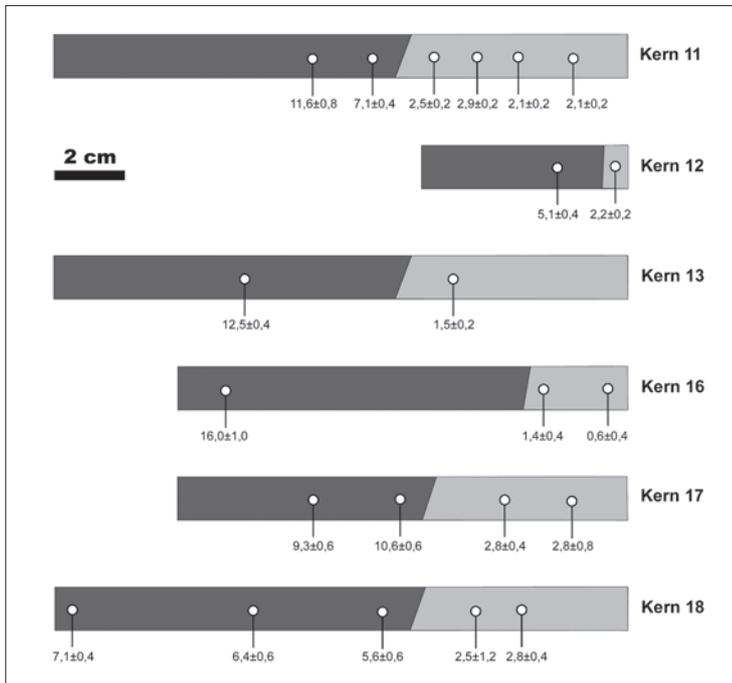


Abb. 17: Übersicht der vorläufigen Ergebnisse der Altersbestimmung von Kernproben im Bereich „Katzensteig“ (Lage der Bohrungen s. Abb. 16). Die Kerne sind so orientiert, dass rechts oben ist; der Jungsinter ist hellgrau gehalten. Angaben der U/Th Alter in kyr mit 2 sigma Fehlern.

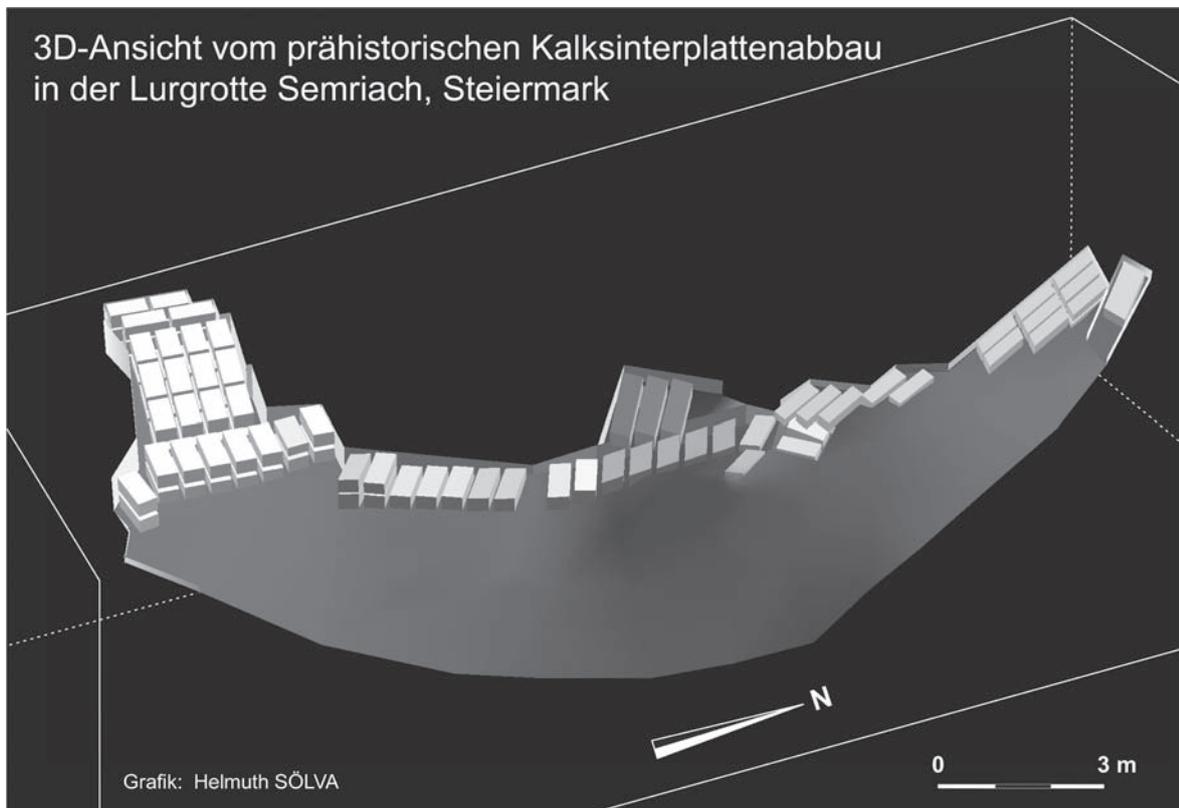


Abb. 18: 3D-Ansicht und Rekonstruktion der durch Abbauspuren gesicherten und in der Vergangenheit entfernten Kalksinterplatten im Bereich des Katzensteigs. Die Fläche davor zeigt die mögliche, aber nicht durch Spuren nachweisbare Abbaufäche an.

Sinters (Abb. 17). Die Alter schwanken je nach Lokalität und sprechen dafür, dass die Übersinterung der Abbaustellen zu unterschiedlichen Zeiten eingesetzt hat. An manchen Stellen fehlt ein Jungsinter gänzlich. Die ältesten Werte des Jungsinters wurden in Kern Nr. 17 festgestellt, wo zwei Messungen Werte von  $2.8 \pm 0.4$  und  $2.8 \pm 0.8$  kyr ergaben. Im Jungsinter des Kerns Nr. 11 wurden in der unteren Hälfte ähnlich übereinstimmende Alter von  $2.5 \pm 0.2$  und  $2.9 \pm 0.2$  kyr ermittelt, während in der oberen (jüngeren) Hälfte zwei konsistent jüngere Alter von je  $2.1 \pm 0.2$  kyr gemessen wurden.

### Diskussion

Wie oben gezeigt wurde, sind U/Th-Alter von spät-holozänen (d. h. jungen), U-armen Proben mit detritischem Th problematisch. Darauf weist auch die Altersvariabilität innerhalb des Jungsinters einzelner Kerne hin (Abb. 17), wobei jedoch die meisten relativen Altersabfolgen in den einzelnen Kerne innerhalb der Fehlergrenzen konsistent sind. Trotzdem erachten wir das basale Alter von ca. 2.8 kyr als verlässlich, nicht zuletzt auch deshalb, da sämtliche Werte des darunter liegenden Sinters älter sind.

Da anzunehmen ist, dass der neue Sinterwuchs nicht unmittelbar nach dem Ende des Sinterplattenabbaus einsetzte, handelt es sich bei diesem Datum um ein Mindestalter des Abbaus, d. h. die menschliche Tätigkeit am „Katzensteig“ dürfte spätestens vor bzw. zu Beginn des 1. vorchristlichen Jahrtausends zum Stillstand gekommen sein. Absolute Altersabschätzungen des Beginns dieser Tätigkeiten können mit diesem methodischen Ansatz nicht gemacht werden.

Der Zeitraum, in dem die Platten tatsächlich aus dem Kalksinter herausgeschlagen worden sind, liegt somit zwischen 2800 und 5100 Jahren vor heute, also in der Bronzezeit oder der auslaufenden Jungsteinzeit (Kupferzeit). Es sollte bedacht werden, dass das Wachstum des Sinters je nach Witterung und Vegetationsdecke des regionalen Raumes in klimatisch günstigen Zeiten sehr rasch fortschreiten konnte, wir aber heute nicht festzustellen vermögen, wann die Neubildung des Jungsinters nach der Einstellung der Abbauarbeiten begann.

Auf einer derzeit verifizierten Abbaufäche von  $34 \text{ m}^3$  (das entspräche theoretisch rund 254 Kalksinterplatten) konnten wie schon erwähnt in den Randbereichen Spuren von mindestens 94 entfernten Platten registriert werden, die als gesichert ange-

nommen werden können. Die realistische mögliche Anzahl der abgebauten Platten, mit den durchschnittlichen Maßen von 0,8 m Länge, 0,4 m Breite und 0,3 – 0,2 m Höhe, liegt nach heutiger Erkenntnis zwischen 100 und 150 Stück. Wenn man bedenkt, dass vor über 2800 Jahren aus diesem Höhlenabschnitt bis zu 150 größere und kleinere Kalksinterplatten oder möglicherweise auch mehr herausgeschlagen wurden (Abb. 18), wobei die großen Platten hochgerechnet rund 200 – 230 kg schwer waren, ist die Leistung um so erstaunlicher, dass man diese auch noch von dem damals sicherlich unwegsamen Höhleneingang zu einem derzeit noch unbekanntem Ort transportieren musste. Dies noch mit einer zusätzlichen Erschwernis, da der Lurkessel über 50 m tief eingeschnitten ist und an der Stirnseite eine senkrechte Felswand und an den anderen beiden Seiten nur Steilwände aufweist. Einzig und allein entlang des Bachlaufes oder schräg über die Waldhänge aufwärts wäre ein Transport der Steinplatten, die insgesamt um 25 – 30 t gewogen haben müssen, nur mit entsprechend großem Aufwand möglich gewesen.

Zieht man die vor Ort gefundene Keramik der ausgehenden Jungsteinzeit (Kupferzeit) heran, die den Aufenthalt von Menschen zu diesem Zeitraum und in diesem Höhlenabschnitt belegt, so könnte diese, wie schon oben erwähnt, vielleicht einen zusätzlichen Hinweis auf den Zeitpunkt des Abbaus geben, freilich ohne einen zwingenden Beleg dafür zu liefern. Nach vorläufiger Interpretation wurde der Abbau im prähistorischen Zeitraum vor über 2800 Jahren durchgeführt; er würde somit das älteste derzeit bekannte unterirdische Bergwerk in einer Naturhöhle in der Steiermark darstellen.

Was die Menschen veranlasst hatte, Kalksinterplatten aus dem Boden- und Wandbereich herauszuschlagen, ist derzeit noch unbekannt. Bis jetzt hat man in der näheren und weiteren Umgebung der Lurgrotte Semriach keine konkreten prähistorischen Siedlungsspuren aus dem Zeitraum des Abbaus und auch keine Grabbauten aus der Bronze- bzw. Kupferzeit entdeckt, bei denen Sinterplatten Verwendung fanden. Es besteht natürlich auch die Möglichkeit, dass die Platten in späteren Zeiträumen (Römerzeit, Mittelalter, Neuzeit) von den ursprünglichen Plätzen entfernt und wieder verwendet worden sind. Selbst unter ungünstigsten Bedingungen müssten einige der über 100 Platten, die aus den Sinterablagerungen herausgehauen worden waren, noch irgendwo erhalten geblieben sein. Mit 100 Kalksinterplatten kann man, werden diese am Boden aufgelegt, eine

relativ kleine Fläche von rund 8 x 4 m bedecken; schichtet man die Blöcke übereinander, so würde dies eine 0,4 m breite Mauer von 8 m Länge und 2-3 m Höhe ergeben. Dass an der Erdoberfläche Kalksinter nicht so schnell verwittert, wie man vielleicht annehmen kann, beweist beispielsweise der Rest einer Tropfsteinsäule auf der Hochfläche nahe der Škocjanske Jame bei Divača in Slowenien (Abb. 19). Diese ursprünglich in abgeschlossener Höhlenräumlichkeit entstandene Tropfsteinbildung ist jetzt durch die Abtragung der einstigen Höhlen- bzw. Kalkdecke an der Oberfläche im Waldboden zu finden, somit den Witterungseinflüssen (Sommer/ Winter) seit Jahrtausenden voll ausgesetzt gewesen und trotzdem, wenn auch verwittert und etwas brüchig, erhalten geblieben.

Die Abbautechnik erinnert, um nur ein Beispiel zu nennen, an den 6000 bis 4000 Jahre alten Dolmensteinbruch in Livernon (Département Lot) bei La Pierre-Martine in Frankreich (Abb. 20). Hier wurden Steinplatten für Dolmen aus dem horizontal geschichteten Kalkgestein an der Erdoberfläche herausgeschlagen. Allerdings waren diese Kalkplatten teilweise wesentlich stärker und größer, doch ähnelt die Abbautechnik jener in der Lurgrotte Semriach. Man meißeelte um die Platte einen schmalen und tiefen Spalt aus dem anstehenden Material heraus und löste sie danach entlang einer Schichtfläche vorsichtig vom Boden. Eine ähnliche Abbauweise kennen wir auch von den prähistorischen Kalksteinbrüchen bei Xemxija (Abb. 21) der megalithischen Epoche (Kupferzeit/Tempelzeit 4100 bis 2500 v. Chr.) auf der Insel Malta oder Xewkija auf der Insel Gozo im Mittelmeerraum<sup>18</sup>.

Im europäischen Raum fand Kalktuff nachweisbar seit der Römerzeit Anwendung. Er genoss vielerorts auch im Mittelalter hohe Wertschätzung, da er als frostsicherer Leichtbaustein bevorzugt zum Bau und der Ausstattung von Kirchen und Burgen (Gewölbe, Portale, Fenstereinfassungen usw.) eingesetzt und später in der Neuzeit auch in Schlössern gerne als Werkstoff für Wandbekleidungen oder Bodenbeläge verwendet wurde. Derartige Kalktuff-Vorkommen (Kalksinter, in guter Qualität Travertin genannt) an

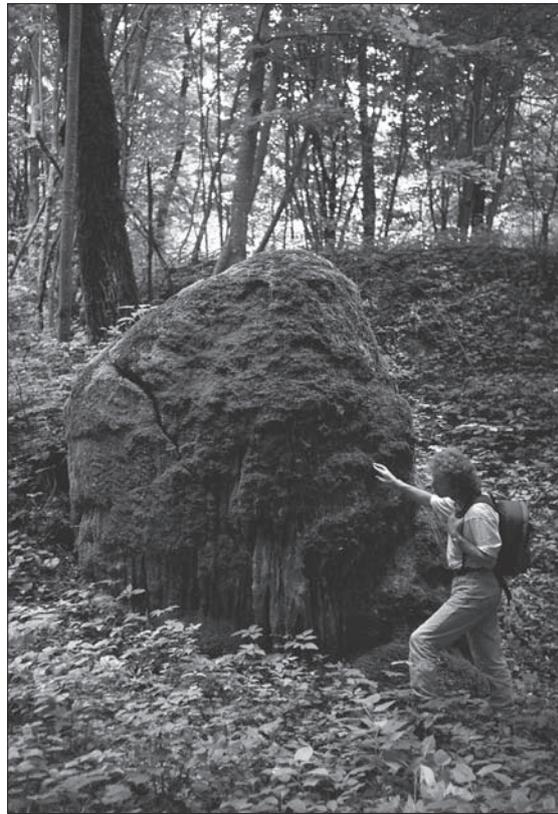


Abb. 19: Rest einer über 3 m hohen und 2 m durchmessenden einstigen Tropfsteinsäule, heute im Wald an der Erdoberfläche nahe der Höhle Škocjanske Jame bei Divača (Slowenien). Foto: I. Kusch.



Abb. 20: Abschnitt des prähistorischen Kalkplattenabbaus in Livernon (Département Lot) bei La Pierre-Martine, Frankreich. Foto: H. Kusch.

18 Evans, J.D.: Malta; London 1959. – Hyde, H. P. T.: The Geology of the Maltese Islands; Malta 1955. – Parker, R. & Rubinstein, M.: The cart-ruts on Malta and Gozo; Malta 1984. – Trump, D. H.: Malta: An Archaeological Guide; Malta 1993.



Abb. 21: Kupferzeitlicher Kalkplattenabbau auf der Hochfläche von Xemxija, Malta. Im Vordergrund die Abbaukante. Die schräg aufgestellte Kalkplatte, die an dieser Stelle aus dem Gestein herausgeschlagen wurde, ist an der Oberfläche bereits sehr verwittert. Foto: H. Kusch.

der Erdoberfläche gibt es beispielsweise in Europa in Belgien, Deutschland, Frankreich, Italien, Kroatien, Österreich, Schweiz, Slowenien und Spanien. Der Abbau fand in der historischen Zeit aber nicht in Höhlen statt, sondern im Tagbau, weil der Kalktuff sich vorwiegend bei stark kalkhaltigen Quellen bildete. Im Gegensatz zum Kalksinter, der in Höhlen gewachsen ist und meist eine durchgehend kristalline Struktur aufweist, ist Kalktuff, der sich meist an Pflanzen absetzt bzw. bildet, porös. Er hat viele kleinere und größere Luftlöcher. Im feuchten Zustand ist er sehr weich und leicht zu bearbeiten. Allerdings härtet er aus, wenn er trocknet.

Beispielsweise wurde Kalktuff, der einst im Eingangsbereich der Lurgrotte Peggau (ursprünglicher Austritt des Schmelzbachs) in der Steiermark (Österreich) vorzufinden war<sup>19</sup>, für Türstockeinfassungen bei der Filialkirche Peggau verwendet. Weitere Beispiele aus der Schweiz: Ostturm und Portal des Treppenturmes beim Rathaus Solothurn, Römisches Mauerwerk bei Aeschi, die ältesten Teile der Kirche in Oberdorf, die Kirchtürme in den Orten Büsserach, Deitingen, Lüssingen und Messen sowie die Burgruine von Obergösgen. Die Aufzählung ließe sich beliebig weiter in den oben genannten Ländern fortsetzen, jedoch soll an diesen wenigen Beispielen die Verwendung dieses Material in jüngerer Zeit ansatzweise dokumentiert sein<sup>20</sup>.

Offene Fragen in Bezug auf den prähistorischen Kalksinterplattenabbau ergeben sich nach heutigem Forschungsstand wie folgt:

Aus welchem Grund wurden die Kalksinterplatten abgebaut? Warum hat man als Material für die Blöcke Kalksinter und nicht Kalkstein verwendet, der im Raume Semriach ja reichlich vorhanden ist? Wo befinden sich die Orte, zu denen die Platten transportiert wurden? Welche spezielle Funktion hatten diese Platten, die aus Kalksinter bestanden?

Wurden sie im Siedlungsbereich, für eine Grabanlage oder mehrere Gräber bzw. andere Zwecke verwendet? Oder waren sie für eine völlig andere Art der Verwendung vorgesehen? Waren die Platten das Endprodukt oder waren sie nur ein Halbfertigprodukt, aus dem in der Folge etwas anderes angefertigt wurde? Waren die Platten ein Handelsprodukt? Wenn ja, wohin wurden sie geliefert? Und was hat man in der Folge damit getan (siehe oben)?

Obwohl seit zwei Jahren von den Autoren und zahlreichen Mitarbeitern nach einer Antwort auf diese Fragen im Raum Semriach und der näheren und weiteren Umgebung gesucht wird, haben die bisherigen Nachforschungen keine konkreten Ergebnisse gebracht.

#### Danksagung

Für die großzügige Unterstützung und die Erlaubnis, die wissenschaftlichen Untersuchungen in der Lurgrotte Semriach durchführen zu können, sei an dieser Stelle dem Besitzer der Höhle, Herrn Andreas Schinnerl, Herrn Peter Schinnerl und seiner Familie auf das Herzlichste gedankt. Weiters Herrn Univ.-Doz. Dr. Bernhard Hebert vom Bundesdenkmalamt Graz und Frau AR Ehrentraud Zenz von der Bezirkshauptmannschaft Graz-Umgebung. Die U/Th-Analysen wurden mit Unterstützung durch den FWF (Projekt Y122-GEO) durchgeführt. Für die Hilfestellung bei den Kernbohrungsarbeiten, der Neuvermessung und Untersuchung des Abbaus sowie der Mitarbeit bei der Fotodokumentation und dem Erstellen der Graphiken sei in alphabetischer Reihenfolge Frau Ingrid Kusch, Frau Monika Messner, Herrn Dr. Helmut Sölva (Universität Wien/Graz) und Frau Dr. Anna F. Tooth (England) ebenfalls auf das Herzlichste gedankt.

19 Maurin, V.: Geologie und Karstentwicklung des Raumes Deutschfeistritz – Peggau – Semriach; in: Festschrift Lurgrotte 1894 – 1994, Graz 1994, 103-137.

20 Eine erweiterte Übersicht über Vorkommen, Anwendung und Beispiele ist unter [www.steinmuseum.ch/steinpages/steine/kalktuff.html](http://www.steinmuseum.ch/steinpages/steine/kalktuff.html) oder [www.chemikus.de/lithohexikon/kalktuff.htm](http://www.chemikus.de/lithohexikon/kalktuff.htm) bzw. bei zahlreichen anderen Adressen im Internet nachzulesen.