

# DIE HÖHLE

## ZEITSCHRIFT FÜR KARST- UND HÖHLENKUNDE

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

Gefördert vom Bundesministerium  
für Wissenschaft und Forschung (Wien)

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

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

AU ISSN 0018-3091

### AUS DEM INHALT:

Quarzithöhlen (Fink) / Die Höhlen von  
Maquiné, Brasilien (Guba) / Auswirkungen re-  
zenter Vertikalbewegungen auf die Entstehung  
einer Brackwasserquelle im nordwestlichen  
Sumatra (Reimer) / Karst, Höhlen, Natur-  
und Umweltschutz / Kurzberichte / Kurz ver-  
merkt / Veranstaltungen 1982 / Schriftenschau /  
Höhlenverzeichnis zum Jahrgang 1981 / Inhalts-  
verzeichnis

HEFT 4

32. JAHRGANG

1981

## **Quarzithöhlen bei Wenigzell (Steiermark) — ein Beitrag zur Genese von Pseudokarsthöhlen**

*Von Hans Baumgartner (Langenwang) und Max H. Fink (Klosterneuburg)*

Höhlen im Nichtkarstgestein zählen nicht nur in Österreich eher zu den Seltenheiten; diesbezügliche Publikationen darüber sind spärlich, und erst in jüngerer Zeit wurde auf Probleme der Höhlenentwicklung in Nichtkarstgestein hingewiesen.

Überblickt man die im Ostalpenraum bekanntgewordenen Höhlen in Nichtkarbonatgesteinen, so lassen sich — abgesehen von Überdeckungshöhlen, die bekanntlich an kein bestimmtes Festgestein gebunden sind — vier Haupttypen unterscheiden:

1. *Halbhöhlen*, Nischen, die im allgemeinen Ausbruchs- oder Auswitterungshöhlen sind,
2. *Tektonische Höhlen*, Kluft- und Spalthöhlen,
3. *Uferhöhlen* und
4. *Pseudokarsthöhlen* s. str., die ähnliche Konfiguration wie Karsthöhlen aufweisen.

Relativ häufig sind Höhlen der ersten drei Gruppen. Beispiele für große Halbhöhlen bietet u. a. das Maltatal in Kärnten, wo in der Umgebung des Pflüghofes kluftgebundene Halbhöhlen in Gneis vorkommen. Tektonische

Höhlen, an deren Genese raumerweiternde Vorgänge nur von untergeordneter Bedeutung sind, wurden u. a. von H. F. UCIK (1965) aus den Bündnerschiefern bei Pfunds in Tirol oder von M. H. FINK (1969) aus dem Gasteiner Heilstollen im Lande Salzburg beschrieben. Auch eine Reihe derartiger Höhlen aus dem Granit der Böhmisches Masse ist bekannt geworden, so etwa die kleine Durchgangshöhle „Kreuzwehluke“ bei St. Thomas am Blasenstein im Mühlviertel.

Von besonderem Interesse sind aber jene Höhlen im Nichtkarstgestein, die als echte Pseudokarsthöhlen einzustufen sind, da sie in ihrer Konfiguration den (alpinen) Karsthöhlen durchaus ähnlich sind. Aus dem Gebiet der Koralpe hat zuerst A. KIESLINGER (1928) die Frauenluke in der Soboth beschrieben, die im Muskovit-Granatglimmerschiefer angelegt ist. Im Stainzer Plattengneis des Reinischkogels konnte M. H. FINK (1968) die engräumige Schwarzsachsenluke und das 18 m lange Türkenloch bearbeiten und Möglichkeiten der Höhlenentstehung im Silikatgestein aufzeigen. In den Kärntner Nockbergen haben H. und W. HARTMANN zwei schachtartige Höhlen, das Pressingloch im Glimmerschiefer sowie die Stangnockhöhle in paläozoischer Breccie, aufgefunden.

Der Verein für Höhlenkunde Langenwang wurde 1980 auf ausgedehnte Hohlräume bei Wenigzell im Bezirk Hartberg (Steiermark) aufmerksam, die sich im Zuge ihrer Erforschung und Planaufnahme vornehmlich aus zwei Gründen als bemerkenswert erwiesen: Erstens war ihr Muttergestein Quarzit, und zweitens handelt es sich um einen ehemaligen Abbau von Mühlsteinen, der teilweise mit künstlichen Veränderungen der Hohlräume verbunden war. Da im Nahbereich weitere Quarzithöhlen vorhanden sind, wurde das größte im folgenden beschriebene Objekt Steinberghöhle I benannt.

### *Lage*

Die Steinberghöhle I befindet sich am Nordabfall des Steinberges (947 m), 3,5 km nordöstlich von Wenigzell in einer Seehöhe von 800 m. Derzeit sind drei Tagöffnungen bekannt, von denen die mittlere den einfachsten Zugang gestattet.

### *Raumbeschreibung*

Die westliche Tagöffnung (1a) befindet sich am Fuß der Felswand, unweit der Umkehrstelle des Fahrweges. Nach wenigen Metern öffnen sich zwei kleine Schächte, die in die *Eingangshalle* führen und als Tierfalle fungieren. Ein günstiger dritter Zustieg erfolgt in östlicher Richtung durch Überwindung eines großen Klemmblockes. Die 10 m hohe Eingangshalle wird von mächtigen Versturzböcken geprägt, die mit 45° Neigung südwärts abfallen und eine Kammerung der Halle bewirken. Gegen Westen wird sie mit stark zerklüfteten Blöcken abgeschlossen.

Von der Eingangshalle setzen drei Höhlenteile an, die, wie der Plan (Abb. 2) zeigt, labyrinthisch untereinander verbunden sind und sich teilweise unterlagern. Es sind dies Quarzsandhalle, Blocklabyrinth und der Hauptgang.



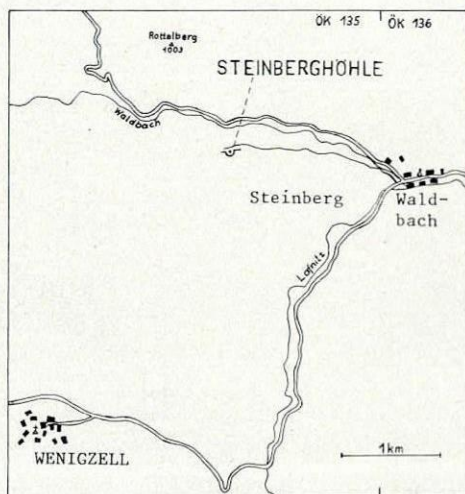


Abb. 1: Lageskizze

Vom oberen Teil der Eingangshalle gelangt man ostwärts ansteigend zur breit ausladenden,  $15 \times 15$  m messenden *Quarzsandhalle*, die durchschnittlich nur 1 m Raumhöhe aufweist. Die Sohle wird von rotbraunem Quarzsand gebildet; die Decke hingegen besteht aus bräunlichem mürbem Quarzit, der mit den Fingern abgekratzt werden kann. Rote, gelbe, violette und grüne Mineralien (Quarkristalle?) sind darin eingebettet. Die Halle wird durch einen Sandwall, der fast durchwegs bis an die Decke reicht, geteilt. Ein enger Schluf verbindet den Südtail der Halle mit der „Sandgrube“, von der auch der mittlere Eingang erreicht werden kann.

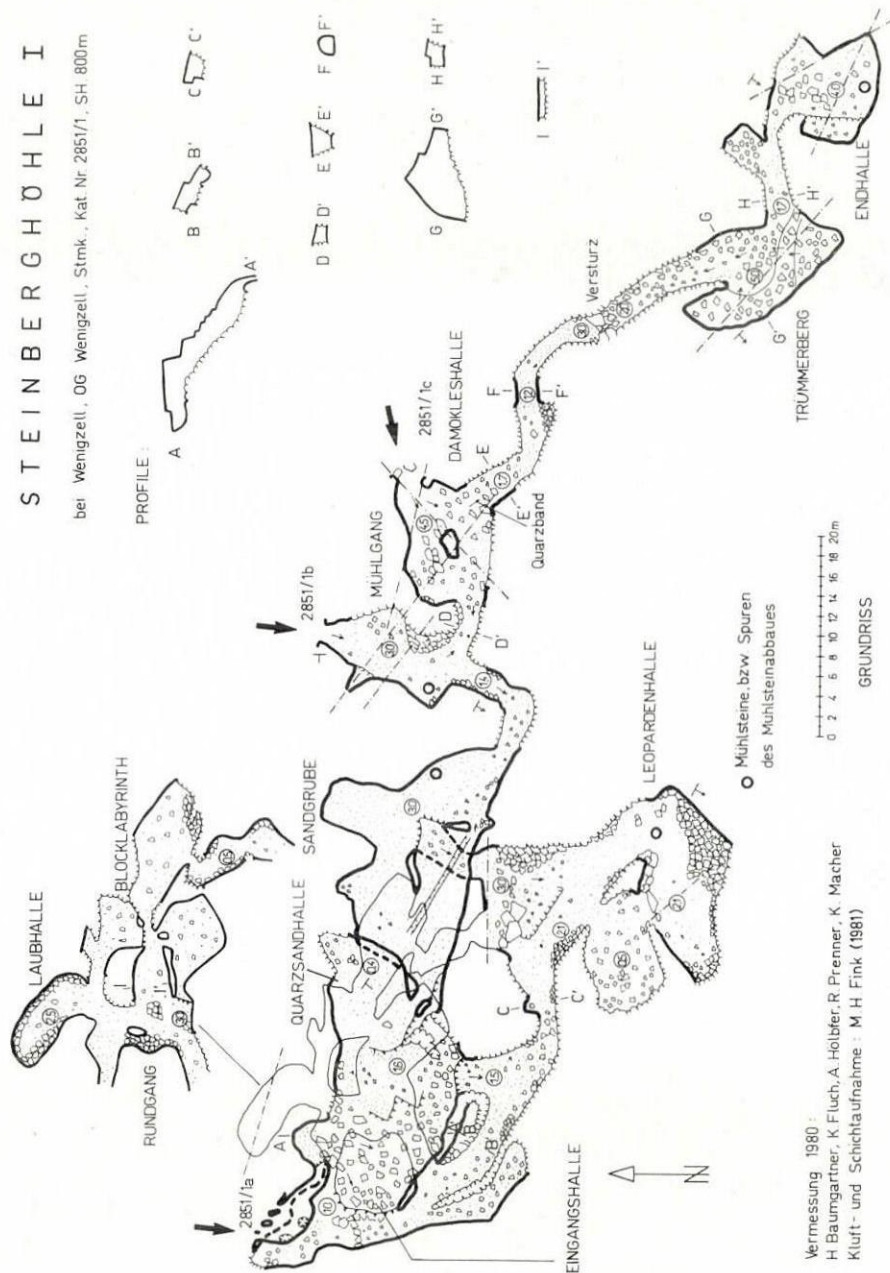
Das *Blocklabyrinth* unterlagert Quarzsandhalle und Eingangshalle und kann von letzterer über zwei Gangstrecken erreicht werden. Die kleine Laubhalle im Norden des Labyrinths bezeugt durch eingewehtes Laub ihre Tagesnähe. Das eigentliche Blocklabyrinth besteht aus riesigen, quaderförmigen Blöcken, zwischen denen man sich mit Mühe durchzwängen kann.

Vom tiefsten Punkt der Eingangshalle setzt der *Hauptgang* an, der sich, größtenteils aufrecht begehbar, nach Osten dreht und schließlich in die Leopardenhalle übergeht. Wie aus dem Plan ersichtlich wird, ist der Hauptgang mit anderen Höhlenteilen mehrfach verbunden. Beiderseits des Ganges fallen die von Menschenhand geschichteten Steinmauern auf, welche das tatsächliche Ausmaß der seitlichen Evakuierung kaum bestimmen lassen.

Die übermannshohe *Leopardenhalle* ist durch aufgeschichtetes Blockwerk und Felspfeiler sowie durch eine flach gegen Südwesten fallende Decke gekennzeichnet; die zartgrüne einheitliche Fläche aus Serizit-Quarzit ist mit schwarzen Flecken (ähnlich dem Fell eines Leoparden) versehen. Die Sohle besteht hauptsächlich aus Blockwerk und Sand. Hier bemerkt man die Spuren der „Steinhauer“, die in der Eingangshalle und Quarzsandhalle vollständig fehlen. An Decke und Wänden sieht man dort, wo Mühlsteine gebrochen wurden, Bohrlöcher, umgeben von Meißelspuren; ein zerbrochener Mühlstein liegt am Boden. Die südliche Fortsetzung der Halle endet verstimmt, zwischen Wand und Bodenschutt erkennt man noch „Mühlsteinlöcher“, die nur mehr ein Drittel ihrer Höhe aus dem Schutt ragen.

# STEINBERGHÖHLE I

bei Wengzell, OG Wengzell, Stmk., Kat. Nr. 2851/1, SH 800m





An der Nordseite der Leopardenhalle führt ein Kriechgang unter einem gewaltigen, gespaltenen Block („Gesenkte Platte“) aufwärts zur *Sandgrube*, benannt nach dem hellgrauen Quarzsand, der im Kontrast zu den dunkelbraunen bis schwarzen Wänden und der Decke steht. Hier wurden Mühlsteine vornehmlich von der Decke gebrochen. An der östlichen Seite der Sandgrube gelangt man aufsteigend zum Mühlgang und schließlich zur mittleren Tagöffnung. Im Mühlgang findet man die beiden eindrucksvollsten Mühlsteinlöcher, „Zwillinge“ genannt. Durch den mittleren Eingang dürften auch alle Mühlsteine transportiert worden sein, da er am bequemsten das Verlassen der Höhle gestattet.

Kurz vor dem mittleren Eingang setzt in östlicher Richtung ein Kriechgang an, der in die von drohenden Verstürzen und mächtigen Felsblöcken geprägte *Damokleshalle* leitet, die vom einfallenden Tageslicht des dritten Eingangs erhellt wird. Ein 10 cm dickes Quarzband durchzieht die östliche Wand der Halle und ist an einer Verwerfung um 15 cm versetzt.

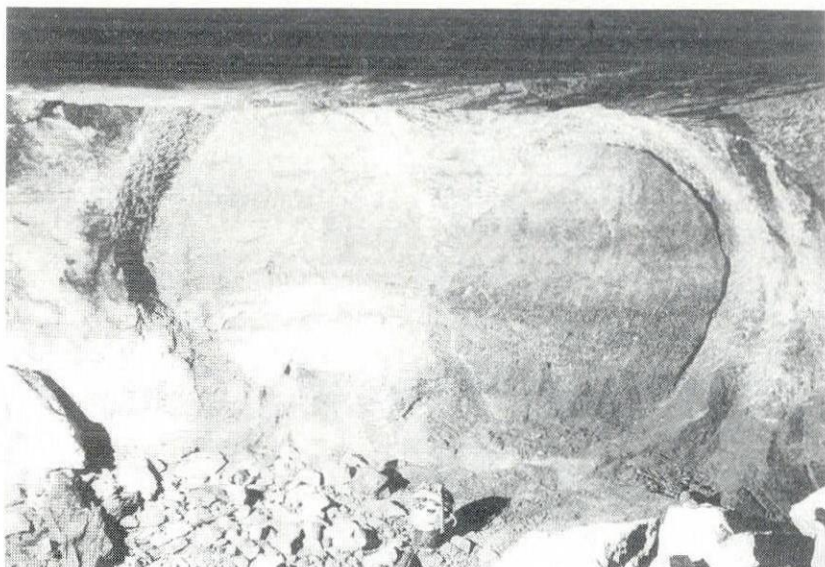
Von der Damokleshalle setzt gegen Südosten ein schmaler, 1,7 m hoher Gang an, der bis auf eine kurze, künstlich erweiterte Strecke (Profil F–F) beidseitig von Steinmauern gesäumt wird und der, von einem jungen Versturz unterbrochen, in eine geräumige Halle, den „*Trümmerberg*“, führt. Über Blockwerk und Bruchschutt die 5 m hohe Halle aufsteigend, wird die Fortsetzung des Ganges erreicht, der in die *Endhalle* mündet, die deutliche Spuren des Mühlsteinabbaues aufweist.

Die Gesamtlänge der Steinberghöhle I wurde mit 512 m ermittelt, der Höhenunterschied beträgt 30,5 m (+19,2 m, –11,3 m).



Abb. 3: *Trümmerberg*





*Abb. 4: Wandpartie, aus der Mühlsteine gebrochen wurden*



*Abb. 5: Halbfertiger Mühlstein in der Höhle*

## *Zur Geologie und Tektonik*

Über die Umgebung von Waldbach liegt von G. HUSKA sowohl eine Dissertation (1968) als auch eine kurzgefaßte Gebietsübersicht (1970) vor. Die Steinberghöhle befindet sich in der Semmeringquarzit-Serie im Rahmen des Wechselfensters. Der permoskythische Quarzit am Steinberg ist rund 200 m mächtig und fällt mit ca. 15° gegen SW ein. Der Semmeringquarzit ist weiß oder schwachgrünlich gefärbt, meist im cm- bis dm-Bereich gebankt (geschiefert) und besteht zu 95 Vol.-% aus Quarz und zu 5 Vol.-% aus Serizit. Das Gestein ist hauptsächlich im Bereich von Störungen und s-Flächen vergrüst; die Entstehung des Gruses wird verschieden gedeutet.

Unter Tag lassen sich zwei unterschiedliche Varietäten des Quarzites feststellen: im Bereich von Quarzsandhalle und Sandgrube bräunlicher, mürber Quarzit, in den übrigen Höhlenteilen heller, graugrüner Quarzit mit größerer Festigkeit. Die Gänge sind größtenteils schichtgebunden, die größeren Hallen – ausgenommen die Leopardenhalle und Trümmerberg – sind an Verwerfungen angelegt. Dies spiegelt sich auch deutlich in den Raumquerschnitten wider.

Die dominante Kluftrichtung ist WNW-ESE. Untergeordnet dazu ist ein Querkluftsystem, das im Bereich des Mühlganges und der Damokleshalle raumbestimmend wird.

## *Der Abbau von Mühlsteinen*

In jenem Teil der Oststeiermark, der als „Joglland“ bezeichnet wird, wurden seit altersher Mühlsteine im Obertag- und Untertagabbau gebrochen.

Bereits G. JÄGER (1874) erwähnt einen ergiebigen Mühlsteinbruch bei Wenigzell; die Mühlsteine wurden nicht nur in der Umgebung verwendet, „sondern auch in die entferntesten Orte versendet“. F. KRAUSS (1888) berichtet darüber, daß „der Berg ... mit seinen vielen Stollen, Höhlungen und Hängen förmlich einem Labyrinth gleicht und besichtigt zu werden verdient“.

Wichtige Hinweise auf den Mühlsteinabbau in der Umgebung der Steinberghöhlen hat A. WEISS (1975) gegeben.

Der letzte noch lebende „Steinhauer“ und ehemalige Pächter der Höhle ist der heute 92 Jahre alte Jakob Weber. Von 1920 bis 1930 arbeiteten ständig 10 bis 15 Leute in der Steinberghöhle I. Die ältesten Abbauspuren sieht man in den kleineren Höhlen, die am Hang unterhalb liegen. Hohlwege in der Bergflanke dienten zum leichteren Verladen der Mühlsteine; teilweise wurden diese auch den Hang abwärts gerollt, wobei zerbrochene Steine mit Schwefel und Mangan (nach A. WEISS mit Gips und Leimwasser) zusammengekittet wurden. Der Durchmesser eines Mühlsteines betrug 1,2 bis 1,5 m. Ein Mann arbeitete 14 Tage bis drei Wochen, bis er einen Stein von der Wand gelöst hatte. Gelegentlich wurden die Abbaustätten gegen Entgelt besucht. Mühlsteine wurden sowohl von der Decke parallel zu den s-Flächen als auch aus den Wänden, normal zur Bankung des Quarzites, mit Meißeln herausgebrochen.

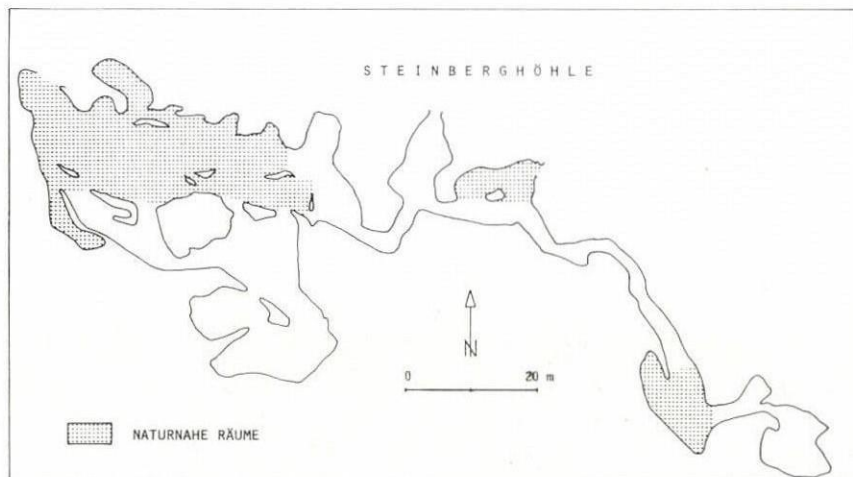


Es ist sehr bemerkenswert, daß in den Steinberghöhlen Mühlsteine in allen Stadien der Bearbeitung vorgefunden werden; man gewinnt dabei den Eindruck, daß der Abbau abrupt aufgegeben wurde. Es ist vorstellbar, daß plötzliche Versturzvorgänge in manchen Höhlenteilen dafür bestimmend waren.

### *Hinweise auf die mögliche Entstehung der Höhlen*

#### 1. Primäranlage; natürliche bzw. naturnahe Räume

Die Primäranlage der Steinberghöhle I erfolgte — durchaus vergleichbar mit alpinen Karsthöhlen — an tektonischen und sedimentären Inhomogenitäten des Quarzits, wobei die schichtgebundenen Höhlenräume eindeutig dominieren. Die Deckenflächen dieser Raumfolgen werden durchwegs von s-Flächen gebildet. Die Gangstrecken sind durchwegs schichtgebunden; Leopardenhalle, Quarzsandhalle und Trümmerberg sind hallenartige Erweiterungen im Schichtverband des Quarzits. Sind bei der knapp übermannshohen Leopardenhalle gewisse anthropogene Raumveränderungen nicht auszuschließen, so beeindrucken die 5 m hohe Halle „Trümmerberg“ und die niedrige, weit ausladende Quarzsandhalle durch das offensichtliche Fehlen menschlichen Einflusses auf die Querschnittsgestaltung. Die übrigen größeren Räume sind, wie erwähnt, an Störungsbündeln angelegt und in hohem Maße durch Inkasion bestimmt. Die 10 m hohe Eingangshalle mit ihren mächtigen Versturzböcken ist frei von Abbauspuren und entspricht in ihrer Konfiguration durchaus der Raumgestaltung hochalpiner Karsthöhlen. Dazu kommt, daß der gesamte Westabschnitt der Steinberghöhle I, also Eingangshalle, Blocklabyrinth und Quarzsandhalle,



*Abb. 6: Naturnahe und künstlich beeinflusste Höhlenteile*



labyrinthisch und in Etagen zueinander angeordnet ist, was hier zusätzlich für die Existenz natürlicher Höhlenräume spricht. Die Damokleshalle mit der Tagöffnung (1c) ist ebenfalls kluftgebunden und läßt keine Spuren künstlicher Veränderungen erkennen. Die instabile, zerklüftete Deckenpartie ist speläomorphologisch eindeutig als natürlich zu beurteilen. Aus der Planskizze (Abb. 6) sind die (vorwiegend) natürlichen und die künstlich beeinflussten Höhlenteile ersichtlich.

## 2. Künstliche Raumveränderungen und junger Verbruch

Der Abbau von Mühlsteinen und die künstliche Erweiterung mancher Höhlenräume verwischen vor allem bei den schichtgebundenen Raumfolgen die natürliche Vorform und erschweren deren speläogenetische Beurteilung. Ferner sind aufgrund der Abbauspuren und der Position der vorgefundenen Mühlsteine sehr junge tektonische Vorgänge mit rezenten Verbrüchen anzunehmen. Es kann als sicher gelten, daß die Mühlsteine aus der mittleren Tagöffnung (1b) ins Freie geschafft wurden; die beiden anderen, vor allem der westliche, schachtartige Eingangsbereich mit schwieriger Traversierung zur Eingangshalle, können dafür ausgeklammert werden. Die Verbindung von der Leopardenhalle zur mittleren Tagöffnung erfolgt derzeit nur durch eine Schlufstrecke unterhalb der „Gesenkten Platte“. Es ist sehr unwahrscheinlich, daß durch diese niedrige Schlufstrecke Mühlsteine transportiert wurden, nachdem in anderen Teilen mitunter aufwendige, aufrecht begehbare Strecken angelegt worden sind. Wir sind der Auffassung, daß die „Gesenkte Platte“ während oder gar erst nach der Abbauphase in der Leopardenhalle niedergebrochen ist.

Einen weiteren Nachweis ganz junger Verbrüche bietet der Gang zwischen Damokleshalle und Trümmerberg, wo er an einer Stelle (vgl. Plan: „Versturz“) durch mächtige Blöcke verlegt ist, die Holzpfeiler, die früher als Pölzungen dienten, unter sich begraben haben.

Abgesehen von jenen Teilen, die künstlich verändert sind bzw. durch seitlich aufgeschichtete Steinmauern der unmittelbaren Beobachtung entzogen sind, bietet das verzweigte Gangnetz der Steinberghöhle I Abschnitte genug, um sich mit der Problematik der Genese natürlicher Höhlenräume im Quarzit zu beschäftigen.

## 3. Vergleich mit anderen Quarzithöhlen

Bei der Frage der Raumentwicklung der Steinberghöhlen drängt sich zunächst der Vergleich mit anderen Quarzithöhlen auf, bei denen menschlicher Einfluß auf die Querschnittsgestaltung gänzlich auszuschließen ist. In Österreich sind derzeit keine weiteren natürlichen Höhlen in einem Quarzit bekannt geworden.

Die größten und eindrucksvollsten Quarzithöhlen wurden bisher aus Venezuela beschrieben, wo in präkambrischen Quarziten des Guayanaschildes sowohl Riesenschächte bis zu 400 m Durchmesser und 370 m Tiefe als auch labyrinthische Höhlen, wie die 395 m lange „Sima de la Lluvia“, erforscht wur-

den. Die gewaltigen Schächte sind in das Sarisariñama-Plateau im Bundesstaat Bolivar eingetieft; die Höhle „Sima de la Lluvia“ hingegen befindet sich im Gipfelbereich des Cerro Autana, eines markanten Inselberges im Amazonas-Territorium. ZAWIDZKI, URBANI und KOISAR (1976) haben über die Entstehung dieser Pseudokarsthöhlen eine Arbeitshypothese aufgestellt, die auf chemischer, hydrothormaler Lösung und auf Korrasion der Quarzite mittels meteorischer Wässer beruht. Die genannten Autoren halten folgende Entwicklungsphasen für wahrscheinlich:

a) Hydrothermale Veränderung des Quarzits, vermutlich infolge Granitintrusionen. Das intergranulare Silikatbindemittel wird dabei hydrothermal gelöst, wodurch der harte Quarzit stellenweise in einen extrem bröckeligen (Quarz-)Sandstein umgewandelt wird. Die Lösungen zirkulierten entlang der Klüfte und Schichtfugen.

b) Höhlenentstehung. Es wird angenommen, daß u. U. lange nach der vorhergehenden Phase, als die Denudation das Gestein freilegte, die meteorischen Wässer durch Ausspülung der losen Quarzsandkörner eine Erweiterung der Gesteinsfugen bewirkten.

J. E. J. MARTINI (1978) berichtet über Quarzithöhlen in Südafrika, wo im Black-Reef-Quarzit Transvaals Höhlen am Kontaktbereich einer im Quarzit eingelagerten Vulkantuffschicht, die als wasserundurchlässige Sperrschicht fungierte, zur Ausbildung gelangten.

#### 4. Zur Raumentwicklung der Steinberghöhlen

Die Arbeitshypothese von ZAWIDZKI, URBANI und KOISAR (1976) könnte — den lokalen Verhältnissen angepaßt — durch den Befund von G. HUSKA (1970) über die *Vergrusung* des Semmeringquarzits auch für die Deutung der Genese der Steinberghöhlen herangezogen werden. Der vergrusste Quarzit weist konkordant zu den s-Flächen eingelagerten feinen Quarzitgrus auf, der schichtenparallele Lager von bis zu 10 m Mächtigkeit bilden kann. Obwohl verschiedene Auffassungen über die Entstehung des Quarzitgruses vorliegen, scheint nach G. HUSKA Katakklase, also tektonisch bedingte Zerkleinerungserscheinungen in und an Einzelmineralen, vor allem im Bereich von tektonischen Störungen, vorzuliegen, wobei der Serizitgehalt der Grundmasse eine nicht unerhebliche Rolle spielt. Neben dieser tektonischen Aufbereitung des Quarzits ist für die Grusbildung eine vom Agens Wasser gesteuerte Krypto-Verwitterung erforderlich. In Gesteinsfugen zirkulierende Wässer sind weiters für eine Ausspülung des Quarzitgruses bzw. des Quarzsandes erforderlich, wodurch es zur Bildung von Höhlenräumen kommen kann. In diesem Zusammenhang ist auf die Anlage der Steinberghöhle I an zwei unterschiedliche Varietäten des Quarzites hinzuweisen; wobei ein Grenzflächeneffekt für die Raumentwicklung als sehr wahrscheinlich anzunehmen ist. Petrographisch-mineralogische Detailuntersuchungen der Quarzitvarietäten in der Höhle, aber auch der nicht unerheblichen Sedimentlagen, die nach ersten Befunden als Quarzsand angesprochen wurden, stehen derzeit noch aus. Die klufftgebundenen Raumfolgen sind nach Ausräumung des Quarzitgruses sehr instabil geworden, wodurch es in der Folge zu den geschilderten Verbrüchen gekommen ist.



Nach dem derzeitigen Stand der Untersuchungen dürfte die Entwicklungsreihe Vergrusung — Ausspülung — Verbruch maßgebend für Raumentwicklung der naturnahen Teile der Steinberghöhlen in Frage kommen.

### *Zusammenfassung*

Die Steinberghöhlen sind sowohl aus speläogenetischen als auch aus anthropospeläologischen Gründen von überregionaler Bedeutung. Besonders bemerkenswert ist die geologische Position der Höhlen, darunter einer labyrinthischen Großhöhle, im Quarzit, einem Nichtkarstgestein, in dem bisher in Österreich keine Höhlen bekannt geworden sind. Bei der Genese des Hohlraumsystems ist der ehemalige Abbau von Mühlsteinen nicht außer acht zu lassen, wobei ein Teil der Räume künstlich verändert wurde.

### *Literaturhinweise:*

- Expedicion Espeleologica Polaco-Venezolana, 1974, a la meseta de Sarisariñama, Estado Bolivar. Bol. Soc. Venezolana Espel. Caracas, 7, 13 (1974) 101–119, 1 Höhlenplan.
- Fink, M. H. (1968): Höhlen im Reinischkogel (Koralpengebiet, Stmk.). Höhlenkundl. Mitt. Wien, 24 (1968) 111 f.
- Fink, M. H. (1969): Eine Befahrung des Gasteiner Heilstollens (Salzburg). Höhlenkundl. Mitt. Wien, 25 (1969) 85.
- Hönig, H. (1980): Die Reinbächerhöhle im Grünschiefer des Grazer Paläozoikums. Kat. Nr. B 2793/5. Mitt. d. Landesvereins f. Höhlenkunde i. d. Stmk. Graz, 9 (1980) 10–12.
- Huska, G. (1970): Zur Geologie der Umgebung von Waldbach, südwestliches Wechselgebiet, Steiermark. Verh. Geol. B.-A., Wien 1970, S. 61–65.
- Jäger, G. (1874): Der Wechsel und sein Gebiet in Niederösterreich und Steiermark. Wien 1874. S. 124.
- Kieslinger, A. (1928): Die Frauenluken in der Soboth, Steiermark, als Beispiel einer tektonischen Höhle. Spel. Jb., Wien, VII/VIII (1928) 36–38.
- Krauss, F. (1888): Die nordöstliche Steiermark. Eine Wanderung durch vergessene Lande. Graz 1888. S. 111.
- Martini, J. E. J. (1978): The Quartzite Caves of Berlin, Eastern Transvaal. The Bulletin 1978. South African Spel. Soc., Cape Town, S. 22 f.
- Ucik, H. F. (1965): Über eine Höhle in den Bündnerschiefern bei Pfunds (Tirol). Die Höhle, Wien, 16 (1965) 38–43.
- Urbani, F., Szczerban, E. (1974): Venezuelan Caves in non-carbonate rocks: a new field in karst-research. NSS News, Huntsville, 32 (1974) 233–235.
- Weiss, A. (1975): Mühlsteine aus der Umgebung von St. Jakob im Walde, Steiermark. Der Aufschluß, Heidelberg, 26 (1975) 28–30.
- Zawidzki, P., Urbani, F., Koisar, B. (1976): Preliminary notes on the Geology of the Sarisariñama Plateau, Venezuela, and the origin of its caves. Bol. Soc. Venezolana Espel., Caracas, 7, 13 (1976) 29–37.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Die Höhle](#)

Jahr/Year: 1981

Band/Volume: [032](#)

Autor(en)/Author(s): Baumgartner Hans, Fink Max Herbert

Artikel/Article: [Quarzithöhlen bei Wenigzell \(Steiermark\) - ein Beitrag zur Genese von Pseudokarsthöhlen 113-123](#)