

Gedanken zum Thema Höhlenbildungszyklus an Hand von Beobachtungen im Lamprechtsofen und in der Gruberhornhöhle (Salzburg)

Von Gerhard Völkl (Wien)

Die Einwirkung tektonischer Kräfte ist unbestritten ein wesentlicher Faktor für die Höhlenbildung. Von der Sedimentation bis zu ihrer heutigen Lage in den Gebirgsstöcken waren die verkarstungsfähigen Gesteinskomplexe verschiedensten tektonischen Beanspruchungen ausgesetzt, was sich in den komplizierten Kluftnetzen widerspiegelt. Im Vergleich zu den tektonischen Vorgängen spielt sich die Entwicklung der Höhlensysteme in einem relativ kurzen und jungen Zeitraum ab. In den alpinen Höhlensystemen kann man aber immer wieder Beobachtungen machen, die auf bedeutende aktive tektonische Bewegungen schließen lassen. Dabei zeigt es sich, daß verstärkte tektonische Aktivität meistens höhlenzerstörend wirkt.

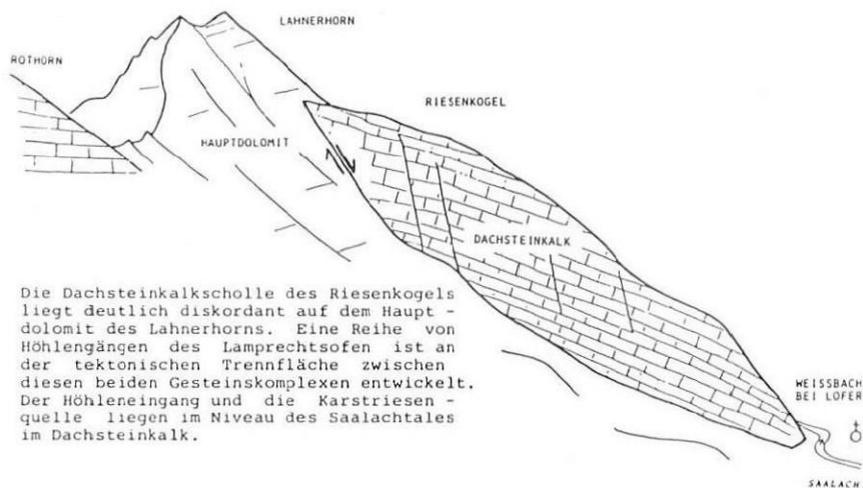
Erste derartige Beobachtungen konnte ich, angeregt durch Bemerkungen H. Trimmels über labile, vermutlich sehr junge Verstürze, anlässlich der Begehung zur Schutzstellung der Gruberhornhöhle (Hoher Göll, Salzburg) machen. Versetzte Gangprofile (Salzburger Höhlenbuch, Bd. 3, S. 393, Abb. 348) oder das vollkommen mit verquetschtem Versturzmateriel verschlossene Portal der Dependance (Sbg. Höhlenbuch, Bd. 3, S. 411, Abb. 369) lassen deutlich werden, daß die „Gruberhorn-Verwerfung“ noch aktiv ist und die Höhlenentwicklung in diesem Fall negativ beeinflusst (Abb. 2 A).

Im Höhlensystem des Lamprechtsofen (Leoganger Steinberge, Salzburg) tritt das Wechselspiel von Tektonik und Korrosion besonders deutlich hervor. Der überwiegende Teil der Höhlengänge ist zwar kluftgebunden, zeigt aber alle erdenklichen Formen korrosiver Erweiterung. Dieser Prozeß ist voll im Gange, da fast alle Teile des Höhlensystems von Karstgerinnen durchflossen werden.

Die Höhle liegt im Lahnerhorn, dem nordwestlichen Eckpfeiler der Leoganger Steinberge, und ist nach dem derzeitigen Stand der Forschung 14,5 Kilometer lang und steigt vom Eingang aus 1005 Meter hoch an.

Dem hauptsächlich aus Hauptdolomit aufgebauten Lahnerhorn (2019 Meter) liegt eine Scholle Dachsteinkalk auf, die ihre höchste Erhebung im Riesenkogel (1738 Meter) hat und im Norden unter die Talfüllung des Saalachtals (660 Meter) eintaucht. Dieser Dachsteinkalk-Komplex liegt deutlich diskordant auf dem steil geböschten Dolomitsockel des Lahnerhorns und wird im Westen, Süden und Osten von markanten Störungslinien begrenzt. Vom Ebersbergkar aus gesehen scheint die Kalkscholle des Riesenkogels förmlich vom Lahnerhorn abzuleiten (Abb. 1).

In der Höhle sind an den Kluftscharen dieser Verwerfung eine Reihe von Höhlengängen angelegt, oft liegen mehrere Gänge in einer Kluftfuge übereinan-



Die Dachsteinkalkscholle des Riesenkogels liegt deutlich diskordant auf dem Hauptdolomit des Lahnerhorns. Eine Reihe von Höhlengängen des Lamprechtsofen ist an der tektonischen Trennfläche zwischen diesen beiden Gesteinskomplexen entwickelt. Der Höhleneingang und die Karstriesenquelle liegen im Niveau des Saalachtales im Dachsteinkalk.

Abb. 1: Leoganger Steinberge; Blick vom Kuchlborn nach Norden.

der (Abb. 3). An einigen Stellen besteht eine Wand des Ganges aus Dachsteinkalk mit prächtig herausgewitterten Megalodonten, die andere aus rötlichem oder grauem Mylonit.

Im Grundriß zeigt sich das Höhlensystem verzweigt und verästelt, an zwei Stellen, beim Bocksee und im Dolomitdom, münden aber alle Nebenstrecken in den vom Höhlenbach durchströmten Hauptgang ein. Der Aufriß der Höhle zeigt einen stufenförmigen, etagenartigen Aufbau, doch münden die höher liegenden Etagen stets in tiefer liegende ein, ohne Ansätze zu Gangfortsetzungen in Richtung Außenwelt zu zeigen. Eine Korrelation der einzelnen Höhlenetagen mit Eintiefungsphasen des Vorflutniveaus scheint nicht möglich zu sein.

Bis 1963 bildete der Siphon des Bocksees das Ende des begehbaren Teiles der Höhle. Nach erfolgreichen Tauchversuchen wurde zunächst die Firse über dem Siphon niedergesprengt und später, wegen der permanenten Einschlußgefahr, vier Meter höher ein Stollen durchgeschlagen. Bei den Bohrarbeiten fiel den Mineuren die ungewöhnliche Zähigkeit des Gesteins auf, die Sprengschüsse zeigten stets nur schwache Wirkung, was sie auf eine Druckspannung im Gestein schließen ließ. Mehrmals berichteten Höhlenforschergruppen in der Höhle einen Knall, wie von einer Sprengung, wahrgenommen zu haben. Da aber zu diesen Zeitpunkten mit Sicherheit nicht gesprengt wurde, könnten die Geräusche nur von tektonischen Druckentlastungen erzeugt worden sein.

Neben diesen subjektiven Wahrnehmungen lassen aber auch eine Reihe von morphologischen Beobachtungen auf junge, sehr aktive Tektonik schließen.

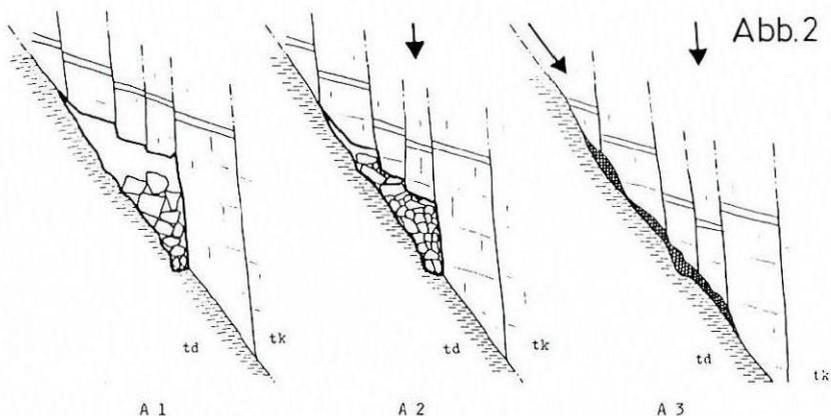
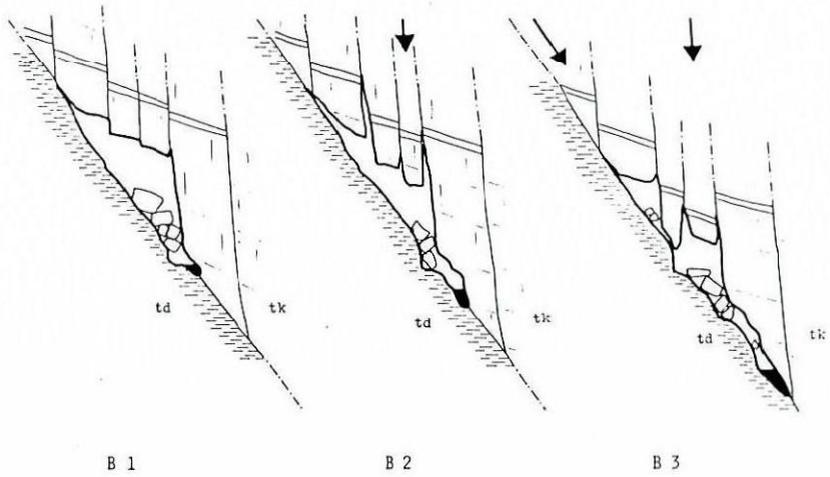


Abb.2

Höhlenraum zwischen Dolomit (td) und diskordant aufliegendem Dachsteinkalk (tk). Der Höhlenraum ist karsthydrologisch inaktiv.

Auflebende Tektonik innerhalb der Bruchfugen des Dachsteinkalkes (Pfeil) führt zur Verkleinerung des Evakuationsraumes.

Verstärkte Bewegungen sowohl zwischen den Verwerfungen des Dachsteinkalkes als auch zwischen Dolomit und Kalk (Pfeile) führen zur totalen Erfüllung des Evakuationsraumes. Der Höhleninhalt wird zu Mylonit ausgewalzt.



Höhlenraum zwischen Dolomit und Dachsteinkalk. Der Höhlenraum wird von einem aktiven Gerinne (schwarz) durchflossen.

Auflebende Tektonik; die Korrosion (Tropfwasser und Höhlenfluß) hebt die raumverkleinernde Wirkung der Tektonik auf.

Trotz verstärkter tektonischer Bewegung kann die Korrosion den Evakuationsraum offen halten. Es kann zur Isolation von Teilen des Höhlenraumes kommen.



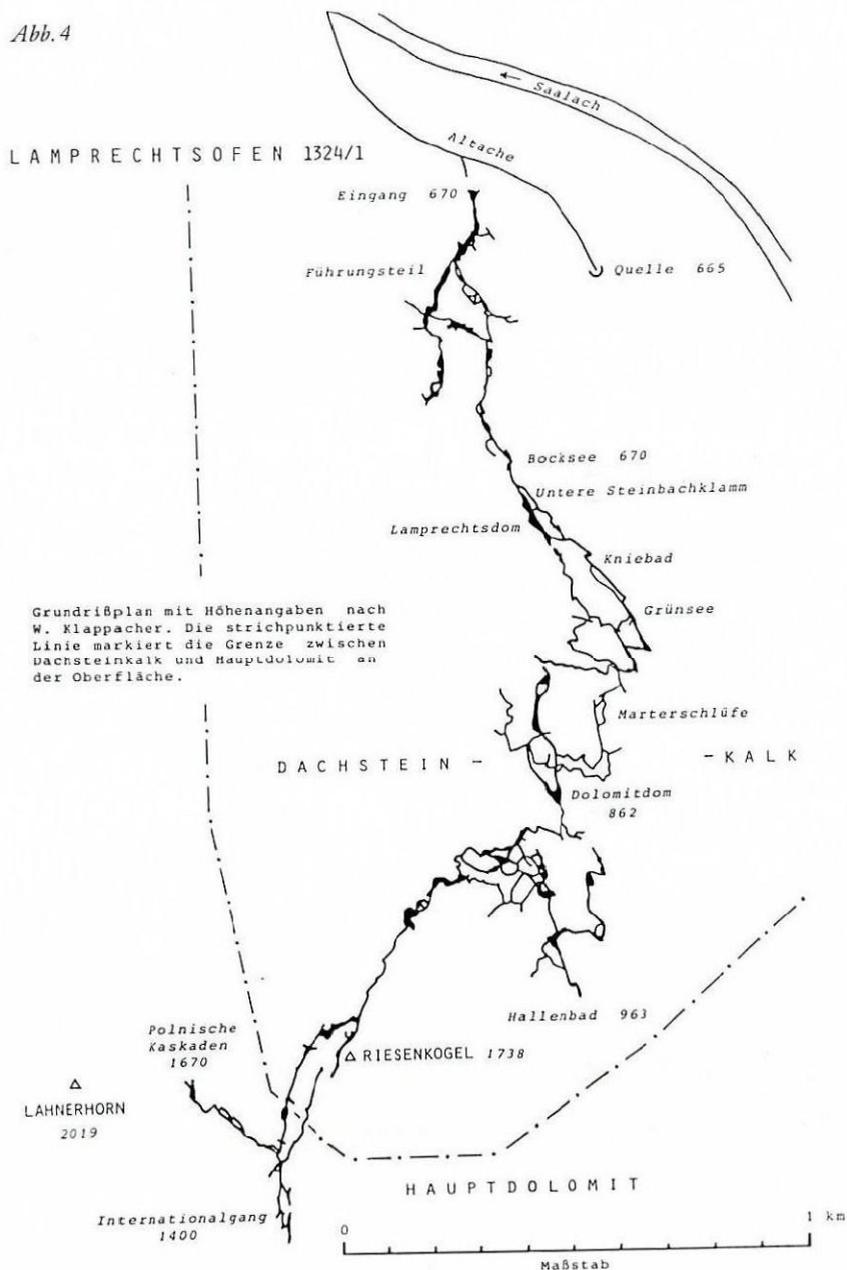
Abb. 3: Lamprechtsofen,
Profil im Bereich Kniebad.

Hinter dem Bocksee setzt die untere Steinbachklamm an. In diesem Höhlenteil mit starkem Gefälle fließt der Höhlenbach stellenweise in einer Kerbe der Felssohle aus rötlichem Mylonit, deren südwestlicher Schenkel aus einer spiegelglatten Harnischfläche besteht. Diese Fläche zeigt keinerlei Spuren von Korrosion oder Erosion, obwohl sie ständig vom stark strömenden Wasser überflutet ist. Diese offenbar sehr junge tektonische Bewegungsfläche zeigt das gleiche Streichen (130°) und Fallen ($60-70^\circ$) wie die Verwerfungen rings um die Riesenkogelscholle und die Kluftscharen, nach denen weite Teile des Höhlensystems angelegt sind. Neben dieser Hauptverwerfung sind im Dachsteinkalk noch eine Reihe von Brüchen und Verwerfungen vorhanden. Soweit an diesen Kluftscharen Höhlengänge angelegt sind, spiegeln sie sich im Grundrißplan der Höhle (Abb. 4) deutlich wider.

In diesem System von Klüften und teilweise aktiven Verwerfungen wirkt nun die lösende Kraft des Karstwassers. Stellen wir uns die beiden Vorgänge Tektonik und Korrosion im Wechselspiel, vor allem aber nebeneinander vor, so ergibt sich eine reiche Palette von Möglichkeiten, die heutigen Raumformen zu erklären. Bei Kluftgängen und Räumen mit glatten Harnischflächen als Begrenzung haben wir ein Stadium vor uns, in dem die tektonische Komponente über die korrosive überwiegt. Das Gegenstück sind die Gänge mit Rundprofilen (fälschlich immer wieder als Erosionsgänge bezeichnet) und die Cañonstrecken, die ein Überwiegen der korrosiven Einwirkung anzeigen. Schichtfugengänge finden sich meist nur in Überführungsetagen und können in einer Phase entstanden sein, in welcher die Hauptkluftsysteme aus irgendeinem Grund für die Karstwässer unpassierbar waren und so die an sich weniger wasserwegigen Schichtfugen des Dachsteinkalkes und untergeordnete Klüfte korrosiv erweitert wurden. Die Überführungsetage im Bereich der Marterschlüfe scheint dafür ein gutes Beispiel zu sein.

Der Gedanke, daß die Wasserwegigkeit einzelner Klüfte zeitweise unterbrochen war, drängt sich öfters auf. Mir scheint dazu die in Abb. 2, Serie A darge-

Abb. 4



stellte Möglichkeit des Raumverschlusses eine eventuelle Erklärung. In einer späteren Phase kann die Wasserwegigkeit der Verwerfung reaktiviert und der Mylonit durch das Karstgerinne wieder angeschnitten worden sein (Untere Steinbachklamm, Dolomitdom). Hauptsächlich scheint im Lamprechtsofen die Entwicklung aber nach Schema Abb. 2, Serie B abzulaufen.

Für die Unterbrechung der Wasserwegigkeit und den Rückstau der Karstwässer kommen natürlich auch andere Möglichkeiten, wie Inkasion. oder Verschuß des Ausflusses durch hochglaziale Einwirkungen, in Betracht. Sandsteinbänke in der Unteren Steinbachklamm, Jauseneck, Kniebad oder Frohnwieshalle sind neben Wasserstandsmarken im Lamprechtsdom ebenfalls Zeugen der wechselvollen Entwicklung der Höhle in jüngster Zeit.

Die Enge des Bocksees könnte eine Stelle sein, an der die Korrosion derzeit gerade noch mit der höhlenraumverkleinernden Tektonik Schritt halten kann. Die erwähnten Sandsteinbänke und Wasserstandsmarken deuten an, daß es bereits zu temporärem Verschuß gekommen ist.

Anschrift des Verfassers: Dr. Gerhard Völkl, Bundesanstalt für Wasserhaushalt von Karstgebieten, Herrngasse 8, A-1014 Wien.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Die Höhle](#)

Jahr/Year: 1984

Band/Volume: [035](#)

Autor(en)/Author(s): Völkl Gerhard

Artikel/Article: [Gedanken zum Thema Höhlenbildungszyklus an Hand von Beobachtungen im Lamprechtsofen und in der Gruberhornhöhle \(Salzburg\) 285-290](#)