

Die räumliche Verteilung vadoser Höhlen

📄 Bachelorarbeit Anja Tscherfing

Ziel dieser Arbeit war die Beschreibung der räumlichen Verteilung der im vadosen Bereich entstandenen Höhlen mittels Auswertung von Höhlenvermessungsdaten.

Anhand der Höhlenvermessungsdaten habe ich ein 3D-Modell erstellt, das es erlaubt, die Höhlen in verschiedene Kategorien einzuteilen und Aussagen über die Verteilung der Höhlen zu machen. Zudem sollte das Modell es ermöglichen festzustellen, wo und wie diese Höhlen enden und mögliche Gründe dafür zu finden.

Das Forschungsgebiet dieser Arbeit ist die Gamsalp und die hundert Höhlen der Zone O. Die vorwiegende Mehrheit der Höhlen ist im vadosen Bereich (ungesättigte Zone) entstanden; phreatisch entstandene Höhlen sind eher selten.

Die Höhlenvermessungsdaten, die freundlicherweise von der AGS-R zur Verfügung gestellt wurden, bilden die Grundlage dieser Arbeit.

Für die Modellierung der Höhlen und die Auswertung der Höhlenvermessungsdaten habe ich drei verschiedene Programme angewendet: Visual Topo, GeoLEP3D und CaSuDaAn.

Durch die Analyse der Höhlenpläne konnte ich die Höhlen in verschiedene Kategorien einteilen. Berücksichtigt habe ich dabei nur die Schachthöhlen, was der überwiegenden Mehrheit der Höhlen auf der Gamsalp entspricht.

Resultate

Anhand der Höhlenpläne habe ich zwei Höhlentypen mit unterschiedlicher Eingangsquerschnittsmorphologie bestimmen können.

Typ 1: besitzt einen schmalen spaltförmigen Höhleneingang, welcher zu kleinen Schächten führt (Epikarst-Schachtzone), die sich schliesslich zu grossräumigen, tiefen Schächten entwickeln (vadose Schachtzone).

Typ 2: zeichnet sich durch einen grossen runden Eingang aus, der geradewegs in einen tiefen, grossräumigen Schacht mündet. Das Verhältnis von Typ 1 zu Typ 2 ist auf der Gamsalp etwa 2:1.

In jeder zehnten Höhle auf der Gamsalp konnten die Vermessungsarbeiten nicht vollständig abgeschlossen werden, da Schnee und Eis jegliches Weiterkommen verhinderten. Dabei ist nicht abzuschätzen was sich hinter dem Eispfropfen verbirgt. Aus dem Verhältnis von der Höhlenlänge zur Höhlentiefe konnten keine unterschiedlichen Resultate für Höhlentyp 1 und Höhlentyp 2 erkannt werden. Aus dem Modell der Basis des Schratenkalkes geht hervor, dass noch kein bekannter Gang einer Höhle auf der Gamsalp die Basis des Schratenkalkes erreicht. Aus der Auswertung der Endniveaus der Höhlen konnte kein gemeinsamer Horizont ausgemacht werden, an dem die Höhlen enden.

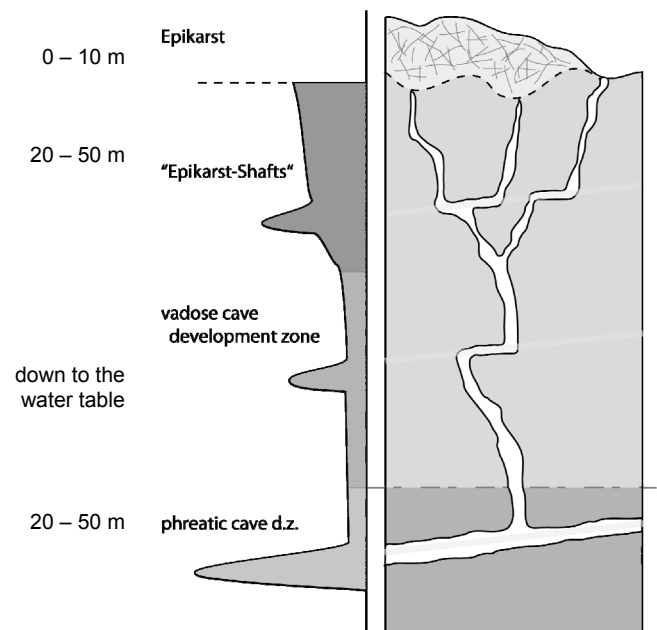


Fig. 2: Schematische Darstellung der verschiedenen Zonen des vadosen Bereiches (Filipponi, 2011).

Schlussfolgerung

Die zwei verschiedenen Eingangsquerschnittsmorphologien, welche sich auf der Gamsalp ausgebildet haben, lassen nach dem Modell des vadosen Bereiches von Filipponi (2011) folgende Schlüsse zu:

Höhlen vom Typ 1 mit einem spaltförmigen Eingang sind Epikarstschächte. Höhlen vom Typ 2 mit einer runden Eingangsquerschnittsmorphologie sind vadose Schächte. Der Epikarst, sowie die Epikarst-Schachtzone dieser Höhlen wurden abgetragen.

Somit gibt es auf der Gamsalp Höhlen von mindestens zwei Generationen, welche sich anhand der Eingangsquerschnittsmorphologie unterscheiden lassen. Jüngere Epikarstschächte kommen neben älteren vadosen Schächten vor. Eine mögliche Ursache für die Abtragung des Epikarstes und der Epikarst-Schachtzone der älteren Generation von Höhlen ist eine Vergletscherung der Gamsalp.

Dieser Gletscher könnte auch verantwortlich sein für einen Teil des Versturzmateriales, welches sich in den Schächten verklemmt hat.

Nach Becker (2007) gibt es auf der Gamsalp zwei vorwiegende Richtungen für die Ausbildung von Klüften. Die jüngeren Klüfte zeigen in NE-SW Richtung, während die Älteren eine Richtung von 320° aufweisen.



Höhlentyp 2 (O10)

Es zeigte sich, dass die Höhleneingänge sich überwiegend an den älteren Klüftscharen liegen, während die jüngeren Klüfte selten verwendet werden.

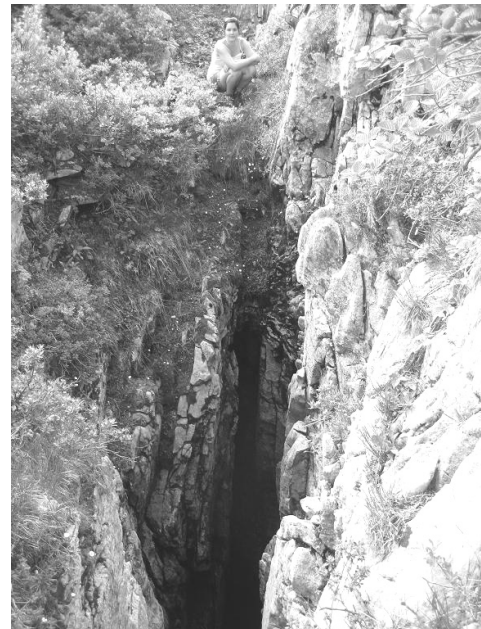
Da die meisten Höhlen auf der Gamsalp durch Verstürze oder Schnee blockiert sind, ist es schwierig, gute Aussagen über den weiteren Verlauf der Höhlengänge oder ein gemeinsames Endniveau zu machen.

Nach dem bisherigen Forschungsstand der AGSR erreicht keine der Höhlen auf der Gamsalp die Basis des Schrattekalks. Jedoch sind die Vermessungen noch nicht in allen Zonen abgeschlossen.

Interessant für weitere Arbeiten wäre eine Datierung der Tropfsteine, um das Höhlenalter abschätzen zu können und die Zeit, welche zwischen der ersten und zweiten Generation von Höhlen verstrichen ist.

Dank

Grossen Dank an die AGS-R, welche mir die Höhlenvermessungsdaten als Grundlage der Arbeit zur Verfügung gestellt hat.



Höhlentyp 1 (O84)

Referenzen (u.a.):

- Filipponi, M., (2011). Karst-ALEA, scientific based karst risk assessment (in Vorbereitung)
- Becker, A., (2006). Frühdiagenetische Spalten im Schrattekalk der Gamsalp, *AGS Info 2/06*, 42-44