

Unterwegs mit GeoGraz

Ein Exkursionsführer in Fortsetzungen

CHRISTIAN BAUER UND THOMAS MARKE

Karstformen und Mensch-Karst-Interaktionen im Mittelsteirischen Karst

Semriach – Tanneben

Die im Folgenden beschriebene Exkursion führt uns ins Grazer Bergland (Grazer Paläozoikum), genauer in das Gebiet des Semriacher Beckens und des Tannebenmassivs im unmittelbaren Umfeld der Gemeinde Semriach ca. 20 km nördlich von Graz. Das Gebiet stellt aufgrund der hier zahlreich vorzufindenden Karsterscheinungen ein äußerst interessantes und kurzweiliges Exkursionsziel dar. Für Interessierte wurden 11 Haltepunkte (Exkursionsroute (a): 8 & Exkursionsroute (b): 3) ausgewählt, die nur einen kurzen Fußmarsch voneinander getrennt, einen vielseitigen Einblick in den Formenreichtum des Mittelsteirischen Karstes bieten. Neben dem strikten Beibehalten der vorgeschlagenen Exkursionsroute besteht die Möglichkeit, die Exkursion durch Hinzunahme optionaler Haltepunkte nach persönlichem Interesse zu erweitern. Als Hinweise für die Durchführung der Exkursion sollten folgende Punkte beachtet werden:

- Der Ausgangs- und Endpunkt der Rundweg angelegten Exkursion in Semriach kann über die Regionalbusse 140 und 150 sowie durch Anreise mit dem eigenen PKW von Graz aus erreicht werden. Bei Anreise mit dem eigenen PKW bieten sich als Parkmöglichkeiten die Parkplätze ober- und unterhalb des Friedhofes direkt an der Kirche in Semriach an.
- Die Exkursion kann prinzipiell ganzjährig durchgeführt werden, wobei kleinere Lösungsformen im anstehenden Kalkgestein durch eine winterliche Schneedecke verdeckt werden können.
- Da die Exkursion zum Teil über Forstwege führt, wird festes Schuhwerk empfohlen.
- Die Exkursionsroute inklusiver Variante

(b) ist in Abb. 1 verortet, wobei aus Gründen der Übersicht die topographische Information auf das wesentlichste reduziert wurde. Als Übersichtskarte wird die Österreichische Karte 1:50.000 mit Wegmarkierungen (Kartenblatt 164 Graz – nur die Ausgabe im alten Blattschnitt enthält das Exkursionsgebiet auf einem Blatt) empfohlen.

Das Exkursionsgebiet

Das vorgestellte Exkursionsgebiet umfasst die Erhebungen des Tannebenmassivs sowie die umgebenden tieferen Lagen des Semriacher Beckens. Das Tannebenmassiv (oft auch als Tannebenstock oder einfach die Tanneben bezeichnet) ist eine 400–500 m mächtige Kalkscholle, die von Schiefen unterlagert ist (PASCHINGER 1974) und aufgrund ihrer intensiven Verkarstung in der Literatur oft als Herzstück des Mittelsteirischen Karstes bezeichnet wird (Bock 1913). Der Begriff Karst (slowenisch = kras) bezeichnet den durch Lösung (Korrosion) und Wiederausfällung (Kalksinterbildung) entstehenden Formenschatz, der die Dynamik der Reliefentwicklung im anstehenden Kalkgestein ganz wesentlich beeinflusst. Bedeutende Faktoren der Verkarstung sind die Lösungsfähigkeit des Gesteins und das ausreichende Vorhandensein von Wasser und Kohlendioxid (CO₂). Kohlendioxid reagiert mit Wasser zu Kohlensäure (H₂CO₃), die Kalk (CaCO₃) lösen kann. Der (hier stark vereinfachten) im Gleichgewicht befindenden Summenformel $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \leftrightarrow \text{Ca}^{2+} + 2\text{HCO}_3^-$ entsprechend, muss für die Lösung von Kalk CO₂ in das System hinzugefügt,

beziehungsweise für die Ausfällung von Kalk (in Form von z.B. Kalksinter) abgeführt werden. Der Volumenanteil von CO₂ in bodennaher Luft ist gering (370 ppm = 0,037%) kann aber durch Bodenorganismen um ein Vielfaches ansteigen (biogenes CO₂). Dementsprechend ist das Vorhandensein einer geschlossenen Vegetationsdecke im Mittelsteirischen Karst (demnach als Grünkarst bezeichnet) ein wichtiger Faktor für die intensive Lösungsverwitterung und v. a. für den Tropfsteinreichtum in den Höhlen.

Während das Tannebenmassiv überwiegend aus paläozoischen Karbonaten (Schöcklkalk) aus der Periode des Devon (~395–345 Mio. Jahren vor heute) besteht, sind die Karstformen selbst deutlich jünger. Der Beginn ihrer Entstehung wird dem mittleren bis jüngeren Miozän (24 Mio. Jahre vor heute) zugeordnet (WINKLER-HERMADEN 1957, PASCHINGER 1965). Die Gliederung der mächtigen Kalkablagerungen in einzelne Schollen kann durch den Wechsel von Hebungs- und Senkungsprozessen erklärt werden, wobei diese Phasen des Emporhebens und Rücksenkens von einer parallel stattfindenden Tiefenerosion der Fließgewässer begleitet wurden, die ihren Teil zur Isolation der einzelnen Kalkschollen beigetragen hat (MAURIN 1994). Im Fall der Tanneben sind es die Erosionsleistung der Mur im W und die des Badlbaches im N, die zur Abgliederung der Tannebenscholle von den Kalkschollen des Kugelsteins (W der Mur) und des Himmelreiches (N des Badlgrabens) geführt haben.

Neben den eindrucksvollen oberirdischen Karsterscheinungen (dem sog. Exokarst) sind natürlich auch die unterir-

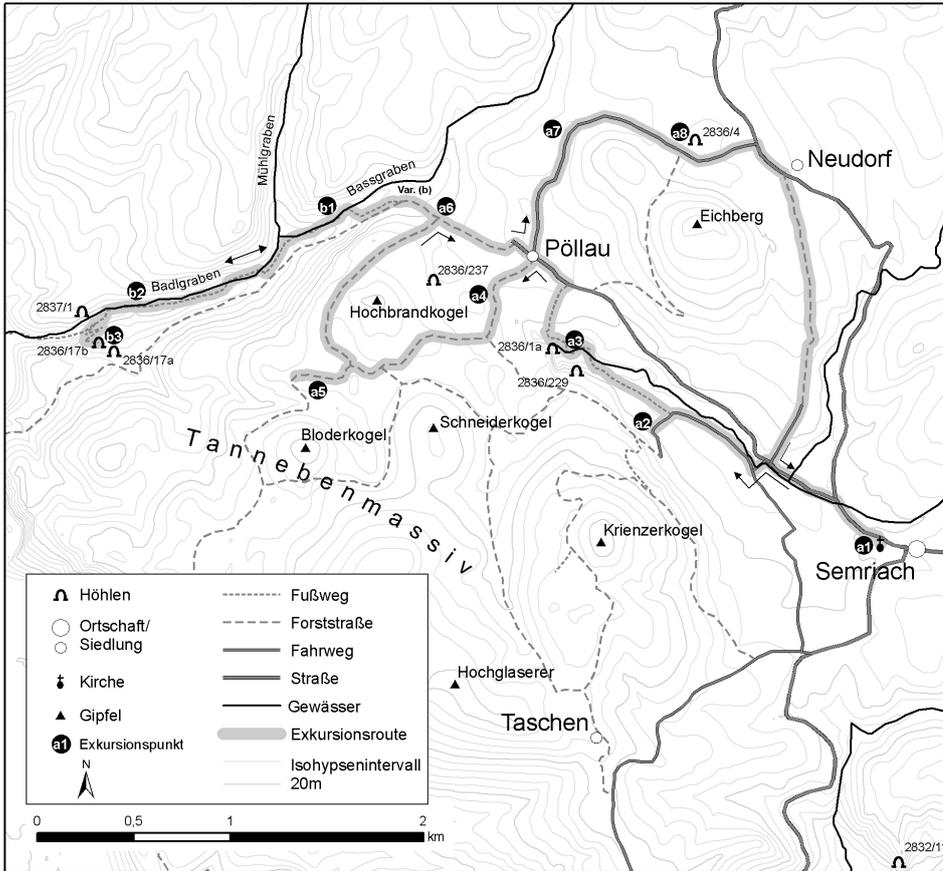


Abb. 1: Karte Exkursionsgebiet Die Zitation der Höhlen erfolgt entsprechend dem System des ÖHV (siehe Kasten1) nach Katasternummer. Kartographischer Entwurf: BAUER

dischen Lösungsformen (sog. Endokarst) in Form der ausgedehnten Höhlensysteme (Kasten 1) und die mit diesen Höhlen in Verbindung stehende komplexe unterirdische Entwässerung des Gebietes von besonderem Interesse.

Die Exkursionsroute (a)

Vom Friedhof/Ausgangspunkt der Straße am Lurbach entlang nach NW folgend zur kleinen Siedlung unterhalb des Krienzerkogels (906 m).

Unser erster Halt (a1) liegt auf einer kleinen Anhöhe am NE-Abfall des Krienzerkogels, von der man einen guten Ausblick auf die topographische Situation im Exkursionsgebiet hat.

Wir befinden uns im Semriacher Becken, das durch die Hänge des Niederschöckls im S, des Tannebenmassivs im W, des Hochtrösch (1239 m) im N sowie der Wasserscheide zum Passailer Becken im E begrenzt wird. Was die komplexe Entstehung des Semriacher Beckens angeht, fehlen immer noch detaillierte Untersuchungen, jedoch legt die Umrahmung des Beckens durch die Kalkmassive der umgebenden Bergrücken den Gedanken an ein ehemaliges Polje (slawisch = Feld) nahe (PASCHINGER 1974). Die wannenartige Lösungsform des Poljes zählt mit einem Durchmesser von bis zu mehreren Kilometern zu den großflächigen Karsterscheinungen und ist an das Vorkommen mächtiger Kalklinsen in Verbindung mit einer wasserstauenden Schicht im Untergrund (hier devonische Grünschiefer) gebunden. Kennzeichnend für diese Form des Exokarsts ist auch ihre unterirdische Entwässerung durch Schlucklöcher (sog. Ponore). Im Fall des Semriacher Beckens erfolgt diese unterirdische Entwässerung u. a. durch die Lurbachschwinde im Bereich des Eingangs zur Lurgrotte, durch die Katzenbachschwinde nördlich von Pöllau sowie durch die Eisgrube im NE von Pöllau. Bei Betrachtung des Lurbachverlaufs in Abb. 1 u. Abb. 5 fällt deutlich das Knie des Baches in Semriach auf. Diese abrupte Änderung der Fließrichtung ist durch eine Änderung der Entwässerung des gesamten hydrographischen Netzes im Exkursionsgebiet im mittleren Pliozän (vor ca. 2,5 Mio Jahren) zurückzuführen. Das einst über den Rötschgraben entwässernde Flusssystem wurde durch die immer stärkere Eintiefung der Mur bei Peg-

Kasten 1: Höhlen im Raum Semriach

Alle im Bundesgebiet (+ Teile des bayrischen Alpenraumes) erfassten Höhlen werden vom Verband Österreichischer Höhlenforscher (VÖH), der Dachorganisation aller höhlenkundlichen Vereine Österreichs, im sog. Österreichischen Höhlenverzeichnis (ÖHV) dokumentiert. Die Gliederung des ÖHV erfolgt naturräumlich, vorwiegend über hydrographische Tiefenlinien. Dieser Gliederung folgend, liegt die Raum Semriach vorwiegend im Teilgebiet Tanneben [Katasternummer 2836]. Aber auch die angrenzenden Teilgebiete Hochtrösch [2837] und Schöckl [2832] sind von thematischer Relevanz. Das Herzstück des Teilgebietes Tanneben ist die aus paläozoischen Schöcklkalken bestehende Scholle der Tanneben. Das ÖHV

(Stand 2002) listet für das Katastergebiet Tanneben [2836] 232 Höhlen auf (STUMMER & PLAN 2002) – ein eindrucksvoller Beleg für die intensive Verkarstung des Gebietes. Gezielte speläologische Prospektionen auf der Tanneben führten v. a. im Nahbereich der Lurgrotte Semriach auch in jüngerer Zeit zu Neuentdeckungen: So gelang 1990 die Entdeckung des Blaslochs [2836/229] (KUSCH 1991) und 2001 die Entdeckung des Moosschachts [2836/237] (KUSCH 2004) – beides Großhöhlen (als solches werden Objekte mit einer Länge von 500-4.999m und/oder einer Tiefe von ±100-199m klassifiziert). Einen Überblick betreffend der längsten Höhlen im Raum Semriach gibt Tab. 1.

Name	Kat.Nr.	Erstreckung [m]
Lurgrotte ¹	2836/1a-f	>5.900 (horiz.); >270 (vert.)
Große Badlhöhle ¹	2836/17a-b	>900 (horiz.); >50 (vert.)
Geißmandoline	2836/6	>600 (horiz.); >100 (vert.)
Wildemannloch	2836/27	>100 (vert.)
Blasloch ¹	2836/229	>800 (horiz.); 100 (vert.)
Moosschacht ¹	2836/237	>290 (horiz.);

Tab. 1: Die längsten Höhlen im Raum Semriach-Peggau¹ verortet in Abb. 1



Abb. 2: Semriacher Becken. Im Hintergrund ist der Nordhang des Schöckl erkennbar. Blickrichtung SW; Foto: MARKE

gau angezapft und so die Entwässerung des Lurbachsystems durch das Tannebenmassiv aktiviert (BATSCHKE et al. 1967).

Vom Haltepunkt (a2) am Lurbach entlang zur Lurgrotte (a3)

Wir befinden uns am Eingang zur Lurgrotte, der mit einer Länge von 5 km größten Tropfsteinhöhle Österreichs. Auf beeindruckende Art und Weise verlässt der Lurbach an dieser Stelle über die sog. Lurbachschwinde sein 16 km² großes Einzugsgebiet und verschwindet im Höhlensystem des Tannebenmassivs (Abb. 4). Wie Abb. 3 zeigt, haben wir den von Schiefer unterlagerten Bereich des Semriacher Beckens verlassen und befinden uns bereits im anstehenden Kalkgestein. Einst war auch dieser Bereich Teil des Höhlensystems, durch Einsturz der Höhlendecke wurde er jedoch freigelegt (PASCHINGER 1974).

Da der Lurbach kurz nach seinem Eintritt ins Höhlensystem im Untergrund versickert, ist das Höhlensystem bei normaler Wasserführung trocken. Auf der Peggauer Seite des Tannebenstockes tritt der Lurbach als Hammerbach wieder aus. Das Höhlengerinne der Lurgrotte Peggau, der Schmelzbach, steht nur bei Hochwasser mit dem Hammerbach in Verbindung (Abb. 5). Beide Bäche hatten aufgrund ihrer (abgesehen von Hochwässern) meist konstanten Wasserführung und Wassertemperatur früher große Bedeutung für den Wirtschaftstandort Peggau: So wurde der Schmelzbach bis in die Mitte des 19. Jhs. für die Silberschmelze (Silberbergbau des Übelbachtals) benötigt und der Hammerbach, wie der Name bereits vermuten lässt, für die örtlichen Hammerwerke. Die komplexe unterirdische Entwässerung des Einzugsgebiets des Lurbaches wurde im Rahmen einer Vielzahl von Tracerversuchen untersucht. Dabei wird durch Ein-

bringung einer bestimmten Konzentration eines Stoffes in das Bachsystem (früher vermehrt natürliche Stoffe wie Holzspäne oder Salz, heute hauptsächlich Farbstoffe) untersucht, an welchen Stellen das Wasser wieder austritt und welche Zeitspanne bis zum Wiederaustritt vergeht. Im Fall des vorliegenden Bachsystems haben diese Versuche ergeben, dass sowohl die Entwässerungswege, als auch die Zeitdauer der Entwässerung sehr stark vom aktuellen Abflussvolumen abhängen. Während die Entwässerung im Fall normaler Wasserführung mit einer Fließzeit von 30-70 Stunden lediglich über den Hammerbach erfolgt, dehnt sich das Entwässerungssystem im Hochwasserfall auch auf den Schmelzbach aus und die Fließzeit reduziert sich auf bis zu 45 Minuten. Abb. 5 zeigt die unterirdische Entwässerung des Semriacher Beckens.

Die Entstehung des Höhlensystems ist auf Spalten und Risse im Kalkgestein zurückzuführen, die sich durch Lösung des Kalkes im eindringenden Oberflächenwasser zu einem stark verzweigten unterirdischen Höhlensystem erweitert haben. Das im Bereich der Höhlendecke austretende Wasser hat im Inneren die unterschiedlichsten Sinterformen entstehen lassen. Dabei bilden die austretenden Wassertropfen zunächst ein dünnes Sinterröhrchen, in dessen Innerem das Wasser abfließt und schließlich verdunstet oder zu Boden tropft. Fließt später auch Wasser auf der Außenseite des Sinterröhrchens ab, setzt das Breitenwachstum ein und ein Stalaktit entsteht. Im Bereich des Höhlenbodens kann das von oben abtropfende Wasser eine weitere Sinterform erzeugen, den sogenannten Stalagnaten. Dieser kann durch Zusammenwachsen mit einem Stalaktiten einen sog. Stalagnaten bilden.

Während die genaue Zeit seiner Entstehung schwer festzulegen ist, sind die einzelnen Etappen der Erkundung des Höhlensystems gut dokumentiert. Obwohl die Lurgrotte schon 1822 in den Urkunden erwähnt wurde, beschränkte sich ihre Erforschung bis 1893 nur auf den Eingangsbereich in Semriach. Ab diesem Zeitpunkt konstituierten sich zwei Höhlenvereine – der Verein Die Schöckelfreunde und die Gesellschaft für Höhlenforschung in Steiermark. Beide Vereine rivalisierten um Neuentdeckungen in der Lurgrotte Semriach. Am 29.4.1894 wurde eine Gruppe von Mitgliedern der Gesellschaft für Höhlenforschung durch starke Niederschläge und

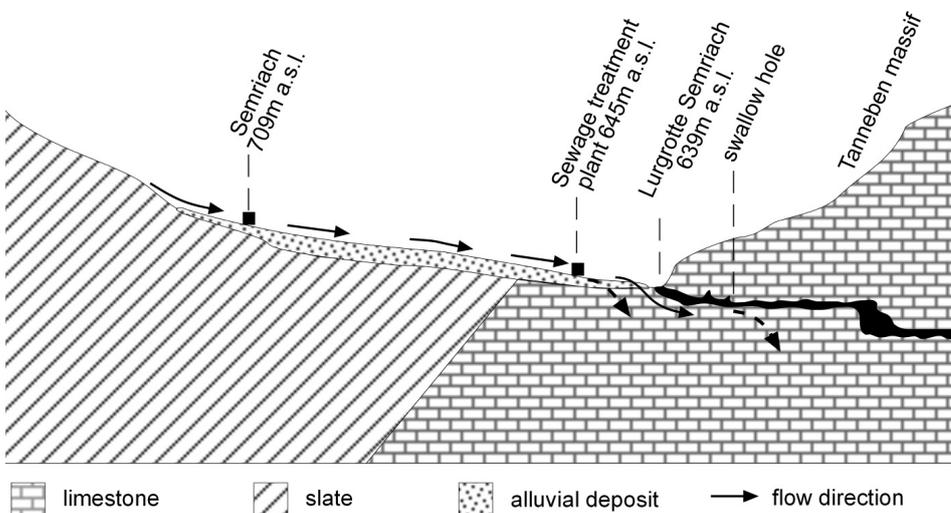


Abb. 3: Schema Semriacher Polje. Quelle: BAUER & KELLERER-PIRLKBAUER 2010



Abb. 4: Eintritt des Lurbaches in die Lurgrotte Semriach. Foto: BAUER



Abb. 6: Geschiebesperre im Lurbach. Foto: MARKE

die in Folge gesteigerte Wasserführung für 9 Tage im Höhlensystem eingeschlossen. Durch eine groß angelegte Rettungsaktion konnten alle Eingeschlossenen befreit werden (BRANDTNER 1986). Die erste Komplettdurchquerung der Lurgrotte gelang im Februar 1935, durch einen Ausbau

der Weganlagen konnten ab 1963 geführte Gruppen das Höhlensystem komplett durchqueren. Durch ein Jahrhunderthochwasser im Sommer 1975 wurden jedoch diese Weganlagen weitestgehend zerstört, eine Durchquerung des Höhlensystems ist für Höhlenbesucher seither nicht mehr

möglich (WEISSENSTEINER 1994). Der Wasserstand des damaligen Hochwassers kann noch heute durch eine Markierung im Haus des Familienbetriebs Schinnerl am Eingang der Lurgrotte auf der Semriacher Seite nachvollzogen werden. Um einer Flutung des Höhlensystems durch Verklausungen vorzubeugen, ist der Lurbach vor seinem Eintritt in die Lurgrotte mit Geschiebesperren versehen worden, die den Bach von seinem Treibgut (potenzielle Verklausungsgefahr) befreien (Abb. 6).

Anders als der Eingang bei Semriach war der Eingang bei Peggau lange Zeit aufgrund der Wasserführung des Schmelzbaches nicht nutzbar, erst durch Absenkung des Wasserspiegels mit Hilfe eines Entwässerungsstollens konnte die die Lurgrotte 1914 auch von der Peggauer Seite betreten werden (WEISSENSTEINER 1994).

Ein Besuch der Lurgrotte Semriach ist ein lohnendes Abenteuer. Eine besondere Attraktion der Lurgrotte Semriach ist der Große Dom, der mit einer Ausdehnung von ca. 115×60×30 m die fünftgrößte Halle Österreichs darstellt (PLAN 2009). Nähere Informationen bezüglich Führungszeiten und Preise unter www.lurgrotte.at.

Von der Lurgrotte über den kleinen Steig Richtung Pöllau. Von Pöllau führt ein Forstweg in den Wald auf die Tanneben.

Der kleine Forstweg führt uns direkt auf das Kalkmassiv der Tanneben. Aufmerksame Besucherinnen/besucher beobachtet vielerorts kleinere Gesteinsbrocken am Wegrand, die deutliche Lösungsspuren (Rinnen) an ihrer Oberfläche aufweisen.

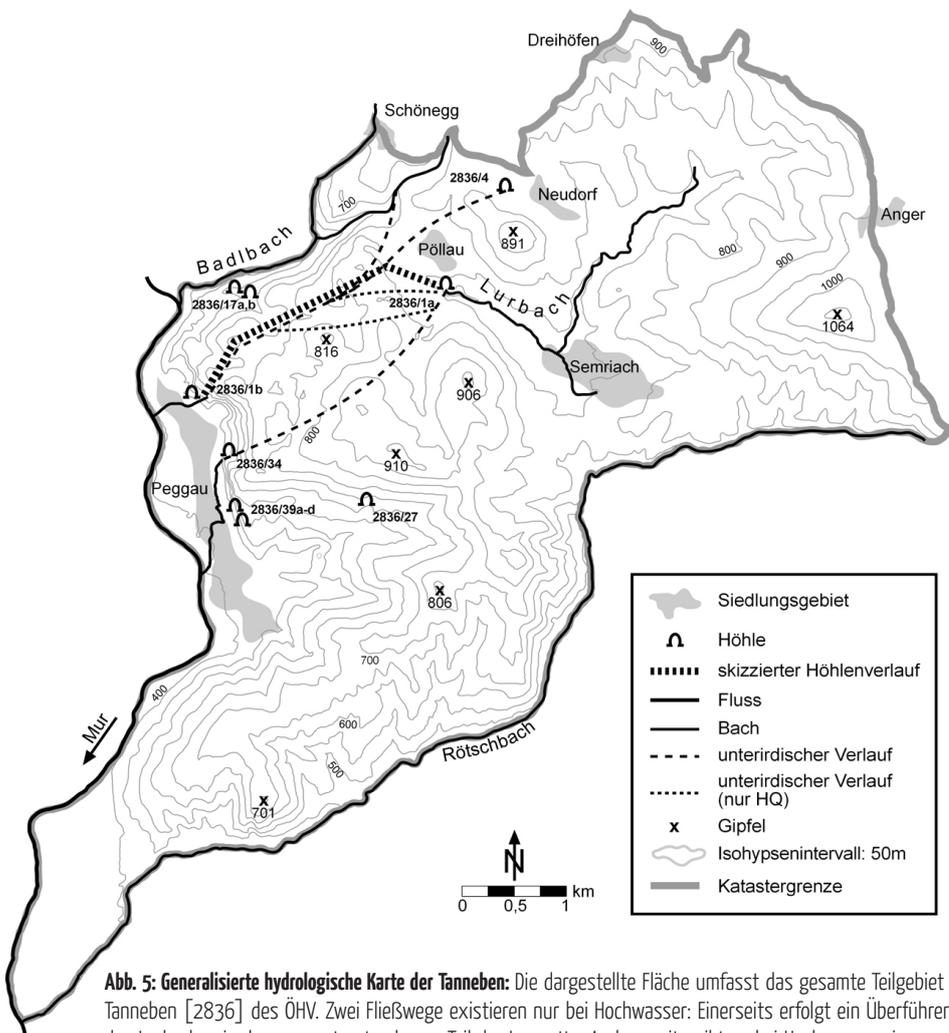




Abb. 7: Einsturzdoline auf der Tanneben. Foto: MARKE

Unser erster Haltepunkt auf dem Tannebenmassiv (a4) liegt an einer kleinen Lichtung. Auf der vor uns liegenden Grasfläche finden wir eine muldenartige Eintiefung. Es handelt sich ebenfalls um eine Korrosionsform im anstehenden Gestein, eine Doline. Dolinen (slaw. dolina = Tal) sind abflusslose Senken, die durch Lösung des Kalkes an der Erdoberfläche entstehen. Sie sind oft durch kleine Hohlräume mit dem darunter liegenden Höhlensystem verbunden und erreichen im Bereich der Tanneben einen Durchmesser von 3–100 m. Die Lösungsdoline ist in der Karstterminologie von der Einsturzdoline zu unterscheiden, die neben der Lösung von Kalkmaterial v. a. durch ein Einstürzen des Höhlendaches entsteht. Eine derartige Einsturzdoline finden wir bei unserem zweiten Haltepunkt (a5) auf der Tanneben.

Unser Weg führt uns vorbei an mehreren in Reihe liegenden Dolinen. Diese Dolinengassen sind aufgrund ihres länglichen Charakters und ihrer Dimension auch in der topographischen Karte zu erkennen. Durch weitere Ausdehnung der einzelnen Dolinen können diese auch zusammenwachsen. Diese Hohlformen werden dann als Uvalas bezeichnet. Die tiefe Mulde in Abb. 7 zeigt eine Einsturzdoline am Haltepunkt (a5). Vor allem die gemessen am Durchmesser hohe Tiefe der Doline lassen eine gravitative Massenverlagerung neben der kontinuierlichen Kalklösung vermuten.

Der Weg führt um den Hochbrandkogel (813 m) zurück nach Pöllau. Bei der Weggabelung ca. 500 m vor Pöllau (a6) besteht die Option

in die Exkursionsroute (b) einzusteigen (siehe unten). Der Verlauf der Exkursionsroute (a) wendet sich unmittelbar in Pöllau nach N, den Eichberg (891 m) umrundend.

Im Gegensatz zum Tannebenmassiv fehlt dem Eichberg ein ausgeprägter Endokarst. Unter den Exokarstformen dominieren Dolinen, die nicht nur am Plateaubereich des Berges zu finden sind, sondern auch an den Hangbereichen, wo die durch Erosion geöffnete Form vieler Dolinen auffällt. Untrennbar mit der karsthydrologischen Entwässerung des Semriacher Beckens verbunden sind zwei weitere Schwinden (Abb. 5) kleinerer Gerinne um den Eichberg: die unscheinbare Katzenbachschwinde (a7) und die in einer Doline W von Neudorf gelegene Eisgrube (a8). Die Einsturzdoline Eisgrube erlaubt einen interessanten Einblick in das karsthydrologische System des Semriacher Beckens: Am Rand der Doline entspringt in ihrer N-Seite eine kleines Gerinne. Dieses ist wenige Meter oberflächlich sichtbar, ehe es in der Schwinde wieder versickert.

Über Meierhöfen führt die Route zurück in den Lurkessel und weiter zum Ausgangspunkt (a1).

Erweiterungsvariante Exkursionsroute (b)

Diese Erweiterungsmöglichkeit der Exkursionsroute führt über den Bassgraben in den Badlgraben und schließlich zur Großen Badlhöhle. Auf Grund der spezifischen lokalklimatischen Ausprägung der Schlucht (kühl und feucht) bietet sich die Tour auch an heißen Tagen an.



Abb. 8: Badlgraben Blickrichtung NE; Foto: BAUER

Auffallend bei der Durchquerung des Bassgrabens (b1) ist das durch seine Geschiebeführung deutlich erkennbare aber (größtenteils) trockene Bachbett. Im unteren und mittleren Bereich des Bassgrabens ist hierfür keine karsthydrologische Entwässerung verantwortlich, sondern eine vollständige Versickerung des Gerinnes im Schutt des Bachbettes. Nur bei längeren Regenperioden oder Starkregenereignissen erfolgt ein oberflächlich sichtbarer Abfluss. Für den oberen Verlauf des Bassgrabens kann eine Alimentierung des Gerinnes durch den Schmelzbach allerdings nach derzeitigem Forschungsstand nicht ausgeschlossen werden (BENISCHKE & HARUM 1994: 170).

Im Unterschied zum zentralen und südl. Teil der Tanneben, weist der Schöcklkalk im N eine deutlich ausgeprägte Bankung auf (MAURIN 1954). Im Badlgraben tritt (b2) diese mit Mächtigkeiten von 0,5 bis <math>< 2\text{ m}</math> in Erscheinung.

Der leicht zu übersehende (!) Anstieg zur Großen Badlhöhle überwindet in wenigen Kehren einige dieser Kalkbänke und führt ca. 50 m höher zum unteren Eingang der Großen Badlhöhle [2836/17a].

Bedingt durch die Steiflanken ist eine forstwirtschaftliche Nutzung des Badlgrabens nicht möglich. Dementsprechend beachtlich sind die Mengen an liegendem und stehendem Totholz. Der heutige Charakter eines Naturwaldes lässt kaum erahnen, dass bis in die 1970er Jahre eine (schmale) Fahrstraße durch den Badlgraben verlief. Starkregenereignisse führten

Kasten 2: Archäologische Höhlenfundplätze im Raum Semriach-Peggau

Nach aktuellem Forschungsstand belegen archäologische Funde aus knapp über 100 steirischen Höhlen (<3% aller katastermäßig erfassten Objekte) eine zumindest zeitweilige Präsenz des Menschen in den Höhlen ab dem Paläolithikum (BAUER 2010). Interaktionen zwischen Mensch und Höhle variieren je nach Kulturrepoche bzw. Kulturstufe, nicht linear und letztendlich auch von (sich ändernden) naturräumlichen Faktoren abhängig: Vorhandensein von Trinkwasser (auch Tropfwasser); Exposition des Einganges; Zugang (ein erschwerter Zugang bedeutet auch Schutz); Feuchte, Bewetterung (Wärme/Kälte). Als primärer Aufenthaltsraum des Menschen kann sicher der lichterflutete Eingangsbereich gesehen werden, wenngleich auch in aphotischen Höhlenabschnitten archäologische Funde gemacht worden sind (z.B.: Große Peggauer

Wand Höhle). Die Bedeutung der Höhlen als archäologische Archive ist unbestritten, allerdings darf die Häufung besonders von ur- und frühgeschichtlicher archäologischer Funde aus Höhlen nicht als besondere Präferenz des Menschen für eine Lebensweise in Höhlen interpretiert werden. Die Ursache diese Höhle-Freiland-Fundplatzanomalie liegt in der konservatorischen Wirkung der Höhlen. Freilandfundstellen sind in einem erhöhten Ausmaß geomorphologischen Kräften und folgender Zerstörung ausgesetzt (als Beispiele sei auf die starke fluviatile Überprägung des Talbereiches im mittleren Murtal verwiesen). Zu den archäologisch bedeutendsten Höhlenfundplätzen im Raum Semriach-Peggau zählen u.a. die Repolusthöhle und die Große Badlhöhle. Aus letzterer konnte eine Knochenspitze vom Lautscher-Typ geborgen werden.

Kat. Nr.	Name	Paläolithikum 250.000-8.800 BC	Mesolithikum 8.800/8.000-5.500	Neolithikum 5.500-2.300/2.200	Bronzezeit 2.300/2.200-750 BC	Eisenzeit 750-508C/100AC	Römerzeit 100-500 AC	Mittelalter 750-1.520 AC	Neuzeit 1.600-1.900 AC
* gesicherter Fund; ○ vermuteter Fund; → ← grobe zeitliche Einordnung von Fundobjekten									
2832/11	Leopoldinengrotte	●		●	●		●	●	●
2832/12	Nixhöhle						●		○
2832/15	Frauenhöhle	○							
2836/10	Hochbrandkogelhöhle II								●
2836/14	Aragonithöhle	○→				←	○	●	●
2836/16	Kleine Badlhöhle								●
2836/163	Bockhöhle	●							
2836/164	Percöhle				●	●		●	
2836/17a-b	Große Badlhöhle	●	○	●	●	●	●	●	●
2836/19	Kapellenhöhle								●
2836/1a-f	Lurgrotte Peggau-Semriach	●		●			●	●	●
2836/20	Einsiedlerhöhle				○			●	●
2836/202	Sinterbeckenhöhle			●	●			●	●
2836/205	Halbhöhle								●
2836/22	Halbhöhle			●			○	●	●
2836/23a-b	Steinbockhöhle	●	○	●	●	●	●	●	●
2836/3	Hausloch	→				←		●	●
2836/32	Josefinengrotte			●	○				
2836/35	Peggauer-Wandhöhle I				●	●	●	●	
2836/37	Peggauer-Wandhöhle II	→				←	●		
2836/38	Kleine Peggauer-Wandhöhle			●	●		●	●	●
2836/39a-d	Große Peggauer-Wandhöhle	○		●	●	●	●	●	●
2836/40	Rittersaal			●	●	●	●	●	
2836/41	Weites Maul			●		●	●		●
2836/63	Delagohöhle			●	●	●	●		●
2836/71	Stollenloch							●	●
2836/96a-d	Guanohöhle							●	●
2837/1	Repolusthöhle	●		●		●	●	●	●
2837/5	Holzingerhöhle					●	●		

Tab. 2: Archäologische Höhlenfundplätze im Raum Semriach-Peggau Quelle: KUSCH (1994, 1999).

zur Zerstörung des Fahrweges. Nur abschnittsweise finden sich heute noch Relikte der einstigen Straße (u.a. Reste einer Betonbrücke mit Geländer ca. 150m vor dem Mündung des Badlgrabens in das Murtal).

Die Vegetation des Badlgrabens kann generell als Schluchtwald klassifiziert werden (ZIMMERMANN 1987). Die häufigsten Vertreter des Baumbestandes sind *Fagus sylvatica* (Waldbuche), *Fraxinus excelsior* (Esche) und *Picea abies* (Fichte). Im mittleren Abschnitt des Grabens bis zum Zusammenfluss von Bassgraben und Mühlgraben findet sich darüber hinaus eine dichte Strauchschicht mit *Corylus avellana* (Gemeine Hasel) und *Sambucus nigra* (Schwarzer Holunder) als bedeutendste Vertreter. Die äußerst limitierte Besonnung v. a. im Bereich der Talsohle erlaubt nur schattentoleranten Arten ein Wachstum. Zu diesen zählen u.a. *Dryopteris filix-mas* (Echter Wurmfarne), *Galium odoratum* (Waldmeister), *Hedera helix* (Gemeiner Efeu), aber auch der hydro- und calciphile *Asplenium scolopendrium* (Hirschzungen-Farn).

Der kurze aber steile Anstieg führt unmittelbar vor das Höhlenportal (b3) des unteren Einganges der Großen Badlhöhle (Abb. 9).

Auffallend ist die mit Lockersedimenten bedeckte Verebnung unmittelbar vor der Höhle – Zeugnis einer Mensch-Karst-Interaktion zwischen 1918 und 1920: Die Sedimente sind der Rest des Abraumes des in der Höhle betriebenen Phosphatabbaus. Initiiert wurde diese als „Höhlelängeraktion“ bezeichnete Interaktion auf Grund eines Mangels an

Düngemitteln in Österreich. Eine Handelsblockade verhinderte deren Import in



Abb. 9: Höhlenportal Große Badlhöhle, unterer Eingang [2836/17a]

Gefrierendes Tropfwasser führt zur Bildung von Eiskeulen mit beachtlicher Dimension (bis zu 35 cm Höhe). Die Höhlen mit zwei Eingängen besitzt eine ausgeprägte dynamische Wetterführung: In der Winterphase entströmt dem 52m höher gelegenen, oberen Eingang relativ wärmere Höhlenluft. Dies führt zu einem deutlich spürbaren Nachsaugen von Kaltluft im unteren Eingang. Im Sommer entströmt dem unteren Eingang relativ zur Außentemperatur kältere Luft, was zu einem Nachsaugen von wärmerer Luft im oberen Eingang (und folgendem Abkühlen in der Höhle selbst) führt. Foto: BAUER,

das geopolitisch isolierte Österreich. Die Suche nach alternativen Quellen führte zum Abbau von phosphathaltigen Sedimenten in Höhlen des Mittelsteirischen Karstes (Details siehe BAUER 2010). Auch die Trassierung der einstigen Förderbahn ist W des Höhlenportales noch erkennbar. Der Abtransport erfolgte über eine Rutsche in den Badlgraben und von dort mit einer weiteren Förderbahn nach Badl. Im Zuge des zweijährigen Abbaus wurden 215 t Höhlenphosphat mit einem P₂O₅-Gehalt von Ø 6% abgebaut (SAAR 1931).

Bekannt ist die Große Badlhöhle aber auch durch ihre bedeutenden archäologischen (Kasten 2) und paläontologischen Funde (v.a. Ursus spelaeus). Zudem ist sie ein wichtiges Überwinterungsrefugium für Chiroptera (Fledermäuse). Die (versperrte) Höhle steht unter Schutz (Bundesdenkmalamt, Bescheid: 3679/D v. 15.06.1929), eine Befahrung ist nur mit Genehmigung erlaubt.

Empfohlen wird der Rückmarsch auf der gleichen Route, da ein Aufstieg auf die Hochfläche des Tannebenmassivs auf Grund des kaum ersichtlichen Steiges schwierig ist.

QUELLENVERZEICHNIS

- BATSCHKE, H., BAUER, F., BEHRENS, H., BUCHELTA, K., HRIBAR, F., KÄSS, W., KNUTSSON, G., MAIRHOFER, J., MAURIN, V., MOSER, H., NEUMAIER, F., OSTANEK, L., RAJNER, V., RAUERT, W., SAGL, H., SCHNITZLER, W.A., ZÖTL, J., 1967: Vergleichende Markierungsversuche im Mittelsteirischen Karst 1966. – Steirische Beiträge zur Hydrologie, Jg. 1966/67: 331-404.
- BAUER, C., KELLERER-PRIKLBAUER, A., 2010: Human impact on karst environments: a case study from central Styria. – Zeitschrift f. Geomorphologie, N.F. Suppl. 2, 54: 1-26.
- BAUER, C., 2010: Der Karst der Steiermark. Der Karstformenschatz und seine Interaktion mit dem Menschen. – Unpubl. Dissertation, Universität Graz, 186 S.
- BENISCHKE, R., HARUM, T., 1994: Zur Hydrologie und Hydrogeologie des Gebietes Peggau-Tanneben-Semriach. – In: Landesverein für Höhlenkunde in der Steiermark (Hrsg.): Festschrift Lurgrotte 1894-1994. Styria Verlag, Graz: 143-181.
- BOCK, H., 1913: Charakter des Mittelsteirischen Karstes. – Mitteilungen für Höhlenkunde, 6 (4): 5-19.
- BRANDTNER, C., 1986: Die Lurgrotte Semriach. Ein geschichtlicher Beitrag der Entdeckung, Erforschung und des Ausbaues der Lurgrotte. – Eigenverlag, Gratwein, 76 S.
- KUSCH, H., 1991: Das Blasloch (Kat. Nr. 2836/229) im Tannebenstock bei Semriach (Steiermark). – Die Höhle, 42 (1): 1-4.
- KUSCH, H., 1994: Die kulturgeschichtliche Bedeutung der Höhlenfundplätze entlang des mittleren Murtales (Steiermark). – Unpubl. Dissertation, Universität Graz, 240 S.
- KUSCH, H., 1999: Die Grabung 1997 in der Bockhöhle bei Peggau in der Steiermark. – Fundberichte Österreichs, 37: 469-478.
- KUSCH, H., 2004: Forschungsprojekt Moosschacht (2836/237) auf dem Tannebenstock bei Semriach, Steiermark. – Die Höhle, 55 (1-4): 83-90.
- MAURIN, V., 1954: Das Paläozoikum im Raum zwischen Deutschfeistritz und Semriach. – Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark, 84: 81-102.
- MAURIN, V., 1994: Geologie und Karstentwicklung des Raumes Deutschfeistritz – Peggau – Semriach. – In: Landesverein für Höhlenkunde in der Steiermark (Hrsg.), Festschrift Lurgrotte 1894-1994. Styria Verlag, Graz: 103-107.
- PASCHINGER, H., 1965: Klimabedingte Oberflächenformen am Rande der Grazer Bucht. – Geographische Zeitschrift, 53: 162-170.
- PASCHINGER, H., 1974: Steiermark – Steirisches Raandgebirge, Grazer Bergland, Steirisches Riedelland. – Sammlung Geographischer Führer, 10. Gebrüder Borntraeger, Berlin-Stuttgart, 251 S.
- PLAN, L., 2009: Die größten Hallen in Österreichs Höhlen. – Die Höhle, 60 (1-4): 111-113.
- SAAR, R., 1931: Geschichte und Aufbau der österreichischen Höhlendüngeraktion mit besonderer Berücksichtigung des Werkes Mixnitz. – Speläologische Monographien 7/8: 3-64.
- STUMMER, G., PLAN, L., 2002: Handbuch zum Österreichischen Höhlenverzeichnis inklusive bayrischer Alpenraum. – Speldok, 10: 1-132.
- WEISSENSTEINER, V., 1994: Die Erforschung der Lurgrotte nach der Einschließungskatastrophe. – In: Landesverein für Höhlenkunde in der Steiermark (Hrsg.), Festschrift Lurgrotte 1894-1994. Styria Verlag, Graz: 53-62.
- WINKLER-HERMADEN, 1957: Geologisches Kräftespiel und Landformung. Grundsätzliche Erkenntnisse zur Frage junger Gebirgsbildung und Landformung. Wien, Springer Verlag, 822 S.
- ZIMMERMANN, A., 1987: Die Vegetation des „mittleren Murtales“ (Nordteil). Mit Erläuterungen zur Karte der aktuellen Vegetation des „mittleren Murtales“ (Nordteil), 1:25.000. – Mitteilungen der Abteilung für Botanik am Landesmuseum Joanneum, 16/17: 1-88.

VERANSTALTUNGSTIPP

Christian Bauer hält zum Thema Interaktionen zwischen Mensch und Karst am 10.6.2010 ein geographisches Kolloquium. Bitte beachten Sie dazu unser Vortragsprogramm