

Die Tanneben im Mittelsteirischen Karst – eine Übersicht



ZUSAMMENFASSUNG

Die Kataster-Teilgruppe Tanneben (Nr. 2836), nördlich von Graz am linken Ufer der Mur, ist im Zusammenhang mit der Erschließung der Lurgrotte ab 1894 und der Gründung des Vereins für Höhlenkunde in Graz eine der Geburtsstätten der österreichischen Höhlenforschung. Das Gebiet ist speleologisch und karsthydrologisch hochinteressant, auch die seit alter Zeit bekannten archäologischen und paläontologischen Fundstätten werden nach wie vor bearbeitet. Nach der letzten Phase von Neuentdeckungen 1990–2000 konzentriert sich die Höhlenforschung derzeit auf die Aufnahme von unvermessenen Katasterobjekten, aber auch dort gibt es manchmal schönes Neuland zu finden. In diesem kurzen Artikel können verschiedene Aspekte wie Geschichte und Hydrogeologie nur angerissen werden. Die ausführlichste Darstellung der Tanneben bleibt die Festschrift „100 Jahre Lurgrotte“, die 1994 gleichzeitig mit der in Semriach abgehaltenen Jahrestagung des VÖH erschienen ist.

ABSTRACT

The Tanneben massif in the Central Styrian Karst – an overview.

Subgroup 2836 “Tanneben” of the Austrian cave register is located north of Graz on the left bank of the river Mur. It is one of the cradles of Austrian caving, in connection with the 1894 exploration of Lurgrotte and the foundation of the caving society in Graz. It is highly interesting from the speleological and hydrological viewpoint, and also its archaeological and palaeontological sites continue to yield new material. After the last series of discoveries of caves in the years 1990–2000, exploration nowadays is mostly concentrated on surveying objects which are already in the cave register. Occasionally new discoveries are made. In this short article the various aspects of caves in Tanneben can only be treated briefly. The most comprehensive treatment of Tanneben continues to be the 100 year Lurgrotte anniversary volume published in 1994, which is also the year when the annual convention of the Austrian Speleological Association was held in Semriach.

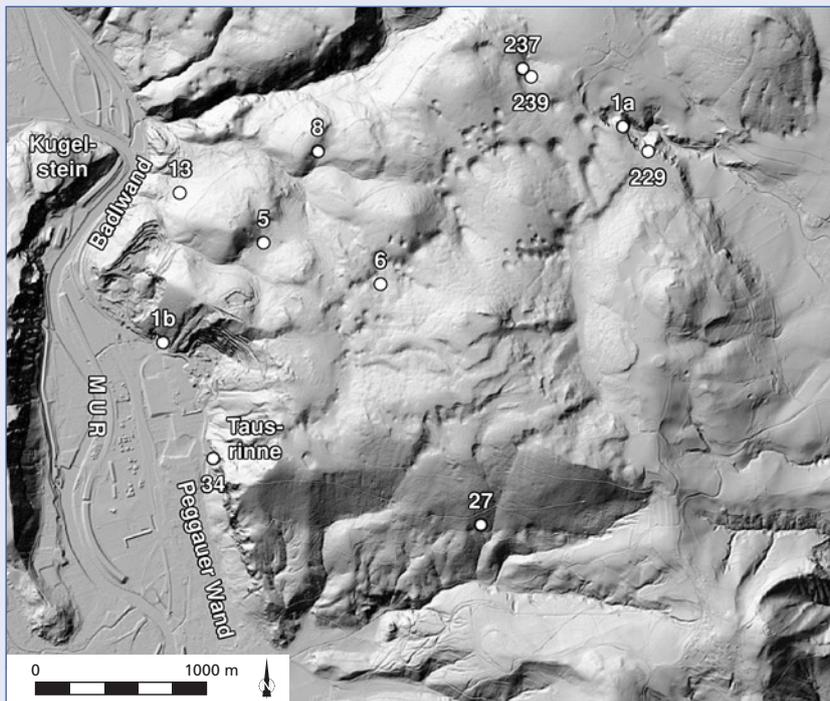
Johannes Wallner

Technische Universität Graz
Kopernikugasse 24
8010 Graz
j.wallner@tugraz.at

EINLEITUNG

Die Kataster-Teilgruppe 2836 ist benannt nach dem Tanneben-Bergstock am linken Murofer bei Peggau nördlich von Graz. Dieser stellt seinen Höhlenreichtum prominent in der Peggauer Wand zur Schau, wo ihn die Mur vertikal angeschnitten hat (Abb. 1). Dort erhält man auch einen direkten Einblick in die Geologie der Tanneben, die im Wesentlichen als devonische Schöckelkalk-Scholle auf wasserstauenden älteren Schieferen der Passailer Gruppe aufliegt (Maurin, 1994). Der Tannebenstock wird von der Lurgrotte (2836/1) durchquert, die mit mehr als 5 km Ganglänge das größte Höhlensystem in der Teilgruppe 2836 darstellt. An Großhöhlen gibt es noch die Große Badlhöhle

(2836/17), das Blasloch (2836/229), das Wildemannloch (2836/27) und die Geßmannndoline (2836/6). Frühes Interesse für die Höhlen in der Tanneben beruhte hauptsächlich auf den Funden aus Früh- und Vorgeschichte und von Tierknochen wie vom Höhlenbären (Unger, 1838; Wurmbrandt, 1871). Eine detaillierte Übersicht über weitere paläontologische Forschungen gibt der Übersichtsband von Döppes & Rabeder (1997). Daneben war das einzigartige Phänomen des Lurbachs, der in den Semriacher Eingang der Lurgrotte hineinfließt, um anscheinend in einigen Kilometern Entfernung durch ein Portal aus demselben Berg als Peggauer *Schmelzbach* wieder herauszuströ-

**Wasserhöhlen**

- 1a Lurgrotte Semriach
- 1b Lurgrotte Peggau
- 34 Hammerbachursprung

Schächte

- 5 Angerleitenschwinde²
- 6 Geßmandoline (–107 m)^{2,5}
- 8 Schlatzloch (–57 m)⁶
- 13 Hausmannigerdoline (–89 m)^{1,5}
- 27 Wildemannloch (–89 m)^{3,4,5,6}
- 229 Blasloch (–100 m)^{1,3,4}
- 237 Mooschacht (–74 m)^{1,3,4}
- 239 Murmeltierschacht (–9 m)^{1,3}

- 1 künstlich geöffnet
- 2 wieder verstürzt
- 3 verschlossen (Gitter)
- 4 jüngere Vermessung
- 5 vermessen ca. 1900 A. Mayer sen.
- 6 vermessen ca. 1930 J. Gangl et. al.

Abb. 2: Dolinen und Schächte am Tannebenplateau. Eine durch die Geländeschummerung gut sichtbare Dolinenreihe verbindet die Lurgrotte Semriach (2836/1a) mit dem Hammerbachursprung (2836/34), über den das Wasser des Lurbachs die Tanneben wieder verlässt. Die Lurgrotte verläuft an der Angerleitenschwinde vorbei zum Eingang der Peggauer Lurgrotte (2836/1b).

Fig. 2.: Sinkholes and shafts on the Tanneben plateau. The hillshade visualisation shows a row of sinkholes connecting the Semriach entrance of Lurgrotte (2836/1a) with the Hammerbach spring (2836/34) where the water of Lurbach leaves the Tanneben massif. Lurgrotte itself connects entrances 1a and 1b.

Datengrundlage: GIS Steiermark, Grafik: Johannes Wallner

bers wurde eindrucksvoll bei der Jahreshauptversammlung 1910 des Grazer Höhlenvereins (N.N., 1911b) geschildert, sollte aber nicht die letzte bleiben. Die Schauhöhleneinbauten wurden nach den Hoch-

wässern von 1970 und 1975 nicht mehr vollständig wiederhergestellt, und Längsdurchquerungen im Schauhöhlenbetrieb sind seit damals nicht mehr möglich.

SPELÄOGENESE

Bereits Hermann Bock hat sich ausführliche Gedanken über die Höhlenentstehung auf der Tanneben gemacht (Bock, 1913). Die Entstehung der vielen Horizontalhöhlen wird vor allem durch die allmähliche Eintiefung der Mur bestimmt. Der zeitliche Verlauf dieser Eintiefung kann aus dem Alter von Sinter und dem Einschwemmalter von Geröllen in Höhlen rückgeschlossen werden; die letzten Ergebnisse dazu sind von Wagner et al. (2010, 2011) und Wagner (2011) zusammengefasst worden. Sie zeigen eine Eintiefungsgeschwindigkeit der Mur von 40 m/Ma (Ma=Million Jahre), also 4 mm pro Jahrhundert, während der letzten 2,5 Ma. In einem ebenso langen Zeitraum davor war die Eintiefungsgeschwindigkeit mit 250 m/Ma deutlich höher.

Die Eintiefung des Murtals ging etappenweise vor sich und war Schwankungen unterworfen. So liegt in der

gegenwärtigen Nacheiszeit der Talboden noch immer 30 m höher als die maximale Eintiefung während der letzten Warmzeit vor rund 125.000 Jahren. Dementsprechend sind die Höhlen nicht gleichmäßig verteilt, sondern lassen sich zu einzelnen Niveaus zusammenfassen, die detailliert von Maurin (1994) beschrieben wurden (Abb. 3).

In der Peggauer Wand selbst kann man die zwei unteren und jüngsten Höhlenniveaus (Untere und Obere Terrassengruppe) erkennen. Für letztere, ca. 100 m oberhalb der Mur, nimmt man ein Alter von 2,5 Ma an. Das dritte Niveau, wozu z.B. die Bock- und Percohöhle in der Tausrinne zählen, wird grob auf 3 Ma geschätzt. Das höhergelegene Hochstradner-Niveau (ca. 3,5 Ma) korrespondiert mit dem Tannebenplateau, und die andernorts noch höheren Niveaus kommen in der Tanneben selbst nicht mehr vor. Die erwähnten Höhlen-



Abb. 3: Horizontalhöhlen aus drei verschiedenen Niveaus. Links das Pfeilerlabyrinth (Obere Terrassengruppe, 100 m oberhalb der Mur), das den bastionsartigen Nordrand der Peggauer Wand durchlöchert und das von Maurin (1994) ein Musterbeispiel für phreatische Entstehung genannt wird. Mitte: Im jüngeren Niveau am Fuß der Peggauer Wand sind die Höhlen meist kurz und verlaufen Richtung Ausgang bergab. Die Abbildung zeigt die Ce-Höhle (2836/114). Rechts die Bockhöhle (2836/163) in der Tausrinne (Stadelbergniveau, 300 m oberhalb der Mur).

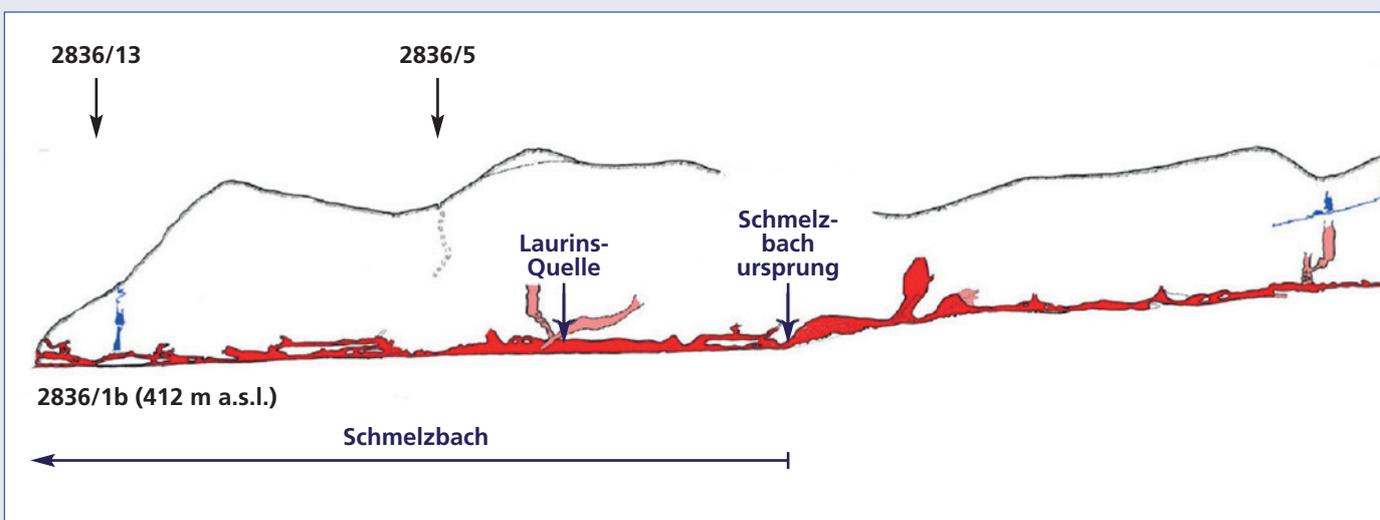


Abb. 4: Der 4,5 km lange Verlauf der Lurgrotte von Semriach (rechts) nach Peggau (links) nach Hermann Bock. Ebenfalls eingetragen sind die permanenten und episodischen Wasserläufe in der Lurgrotte und in der Nähe befindliche Schachthöhlen (Position schematisch; siehe Abb. 2 für einen Grundriss).

niveaus lassen sich auch in der Etagegliederung der Lurgrotte wiederfinden, die auf dem Weg von Semriach nach Peggau eine Vertikaldistanz von 225 m überwindet (Abb. 4).

Die Entstehung der Schachthöhlen wie des Wildemannloches (2836/27) ist komplex und mehrphasig. Hinweise wie Roterdefüllungen und die in verschiede-

nen Tiefen anzutreffenden Sinterbildungen sind von mehreren Autoren zu entschlüsseln versucht worden (Bock, 1913; Weissensteiner, 1972; Maurin, 1994). Dass ein dort eingeschwemmtes Geröll auf ein Alter von 5 Ma datiert wurde, wird als Umlagerung aus solchen älteren, heute nicht mehr vorhandenen Niveaus gedeutet (Wagner, 2011).



Fig. 3: Horizontal caves from three different levels. Left: Pfeilerlabyrinth (2836/43, upper terrace level, 100 m above the valley floor), located in the northern buttress of Peggauer Wand and referred to as a prime example of a phreatic cave by Maurin (1994). Middle: the younger cave level at the base of Peggauer Wand has mostly short caves sloping outwards. The image shows Ce-Höhle (2836/114). Right: Bockhöhle (2836/163, tadelberg level, 300 m above the river Mur).

Fotos: Eckart Herrmann (links), Johannes Wallner

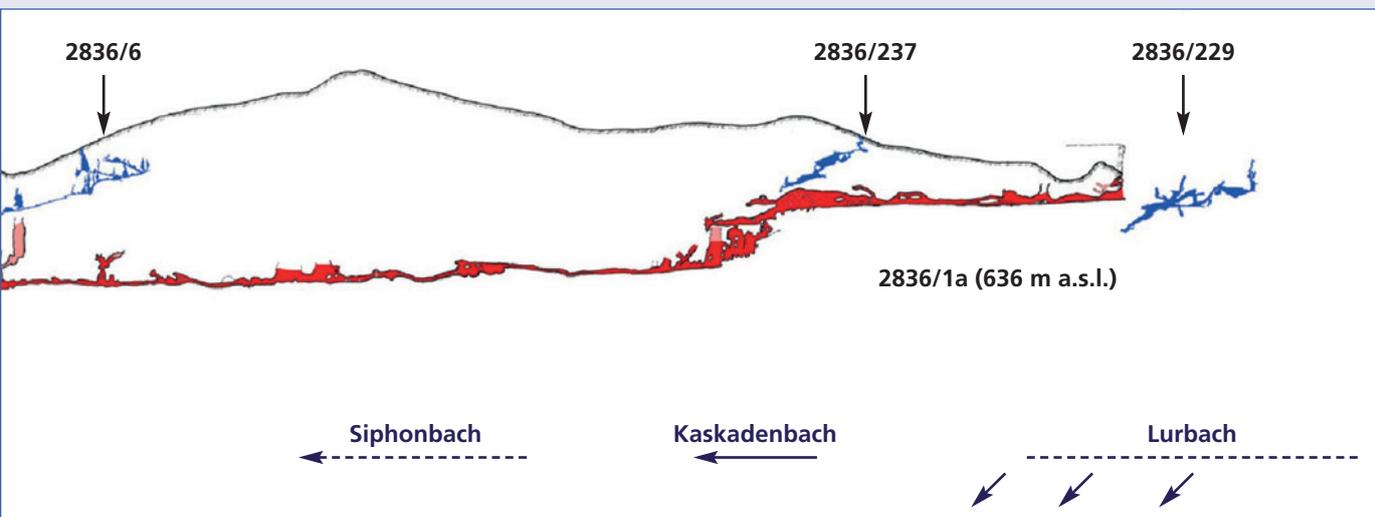


Fig. 4: An elevation of Lurgrotte connecting the entrance in Semriach (right) with Peggau (left) as drawn by Hermann Bock. The distance along the galleries of the cave is 4.5 km. We show the four watercourses of Lurgrotte and also some vertical caves nearby (approximate position; see Fig. 2 for a plan view).
Grafik: Johannes Wallner

HÖHLENFORSCHUNG IN DOLINEN UND SCHÄCHTEN AUF DER TANNEBEN

Dass die Lurgrotte zwar von Semriach aus bis zu den Siphonen vor dem Peggauer Ausgang erkundet wurde, der Zugang direkt von Peggauer Seite aus jedoch nicht möglich war, führte zu hartnäckigen Bemühungen, das sperrende Wasser abzuleiten oder diese Passagen

zu übertunneln (vgl. die detaillierte Beschreibung in Trimmel, 1972a, 1994). Bis dies 1924 gelang, bestand ein wesentlicher Teil der Höhlenforschung auf der Tanneben aus Versuchen, vom Plateau aus durch Öffnen von Dolinen die Lurgrotte zu erreichen. Diesen

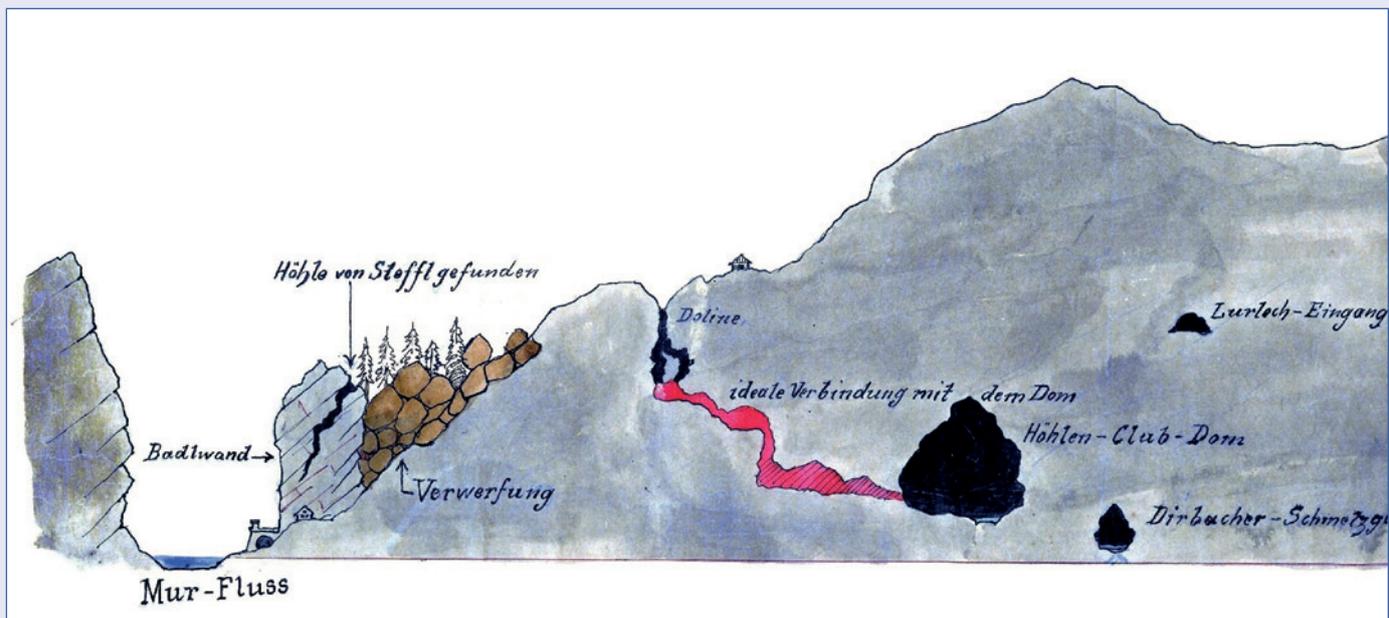


Abb. 5: Dieser Schnitt von NW nach SO durch die Tanneben bringt die Hoffnung des Künstlers zum Ausdruck, über die Hausmaningerdoline die Lurgrotte zu erreichen. Einige Gangprofile der Lurgrotte sind auf die Ebene des Schnittes projiziert.

Unternehmungen war nur wenig dauerhafter Erfolg beschieden: Die 1899 geöffnete Geßmannndoline (2836/6) hat eine Ganglänge von ca. 600 m, der Einstiegsschacht verstürzte jedoch bald wieder (Weissensteiner, 1966). Grabungen und Sprengarbeiten unter der Leitung von Hermann Bock in den nach Berichten sehr mühsam zu befahrenden Klüften unterhalb der Angerleitenschwinde (2836/5) sind dokumentiert, die Lurgrotte wurde aber genausowenig erreicht (N.N., 1911a,b). Trotzdem ist bis heute auf den üblichen Längsschnitten der Lurgrotte (von Bock und Dolischka, z.B. als Beilage in Benischke et al., 1994) die Angerleitenschwinde als Zugang zur Lurgrotte vom Plateau aus dargestellt. Ähnlich hoffnungsfrohe Illustrationen, die noch weniger Grundlage in der Wirklichkeit haben, gibt es auch für den Durchbruch des *Fenrisschachtes* in der Lurgrotte nach oben aufs Plateau, oder von Ver-

bindungen anderer künstlich geöffneter Objekte zur Lurgrotte (Abb. 5). Es wurden noch einige weitere Dolinen aufgegraben, ohne jedoch natürliche Hohlräume anzutreffen.

Schachthöhlen mit einer natürlichen Öffnung und einer Tiefe von mehr als 5 m gibt es am ganzen Tannebenplateau bis jetzt nur zwei: das attraktive Wildemannloch (2836/27), beschrieben von Weissensteiner (1972) und Wallner (2019), und das nicht oft besuchte Schlätzloch (2836/8). Es gibt jedoch spektakuläre Erfolge aus jüngerer Zeit bei der Erweiterung von Blasstellen und bei der künstlichen Öffnung von Höhleneingängen in der Umgebung der Semriacher Eingangs in die Lurgrotte. Tabelle 1 zeigt die sich über mehr als ein Jahrzehnt erstreckende Tätigkeit, für welche immer wieder eine große Anzahl an fleißigen Freiwilligen gewonnen werden konnte.

Tabelle 1: In den Jahren 1989–2004 künstlich erschlossenen Naturhöhlen.
Table 1: Caves made accessible by digging in the period 1989–2004.

Erschließung	Name	Kat.Nr.	L[m]	H[m]	Literatur
1989	Hangkluft	228	48	18	Oswald (1991)
1990–1993	Blasloch	229	809	100	Kusch (1991, 1994), Göllner & Meixner (1993)
1999–2000	Millenniumshöhle	234	169	46	Kusch (2002)
2001–2002	Mooschacht	237	391	74	Kusch (2004), Kusch et al. (2018)
2004	Murmeltierschacht	239	23	9	Kusch & Pacher (2007)

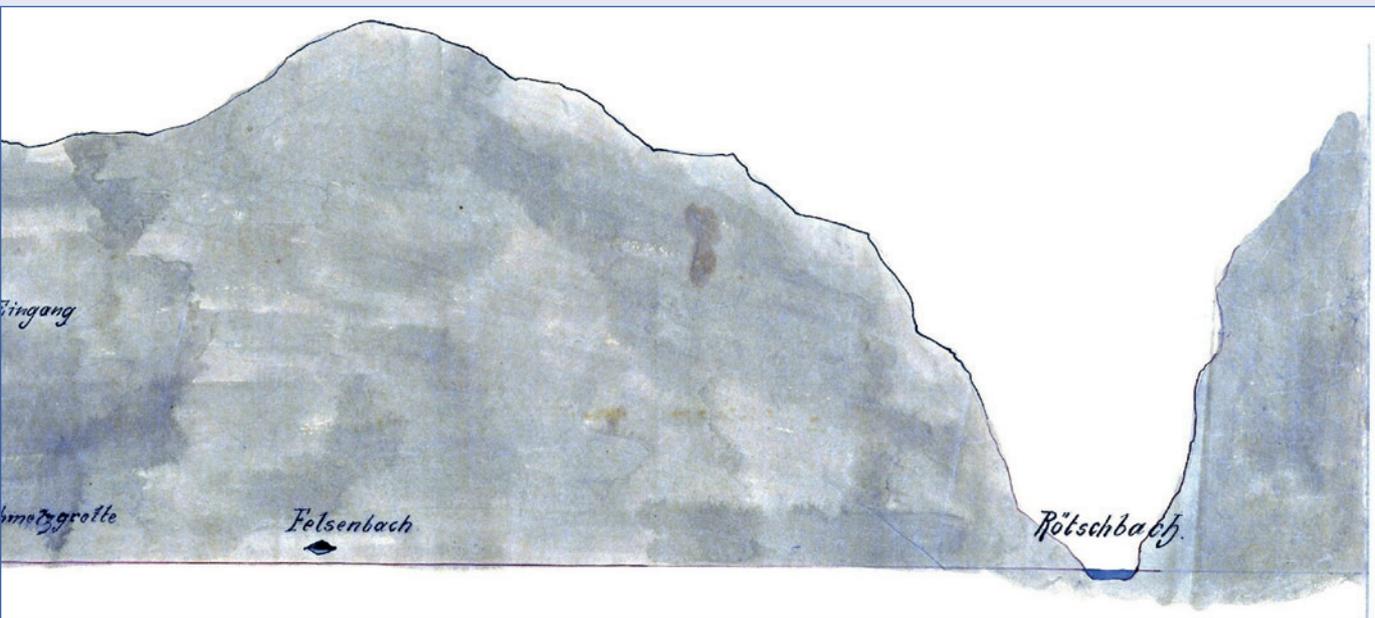


Fig. 5: This cross section of the Tanneben massif (from NW to SE) expresses the artist's hope to connect Hausmanningerdoline and Lurgrotte. Several individual Lurgrotte sections are projected onto this section of Tanneben.

Bild: Aquarell Anfang 20. Jahrhundert, Adolf Mayer sen.

AKTUELLE FORSCHUNGEN

Die aktuelle Höhlenforschung auf der Tanneben besteht zum großen Teil aus der Suche nach den im Kataster eingetragenen Objekten und der Vermessung von denjenigen Höhlen, wo entweder keine Planaufnahme vorhanden ist (wie bei der jüngst vermessenen Tausrinnenhöhle (2836/55, L 70 m) oder wo die vorhandene Vermessung nicht mehr den heutigen Standards entspricht, wie bei der noch nicht fertig neu aufgenommenen Hausmanningerdoline (2836/13).

Ein größeres Projekt der Grazer Höhlenvereine gemeinsam mit dem Landesverein für Höhlenkunde in Wien/NÖ war die komplette Neuaufnahme des Wildemannlochs in den Jahren 2018–2019 (Wallner, 2019). Abbildung 6 zeigt die Vermessung des erstmals 1904 erkletterten *Gandolfkamins*, der im Plan aus den 1930er Jahren überhaupt fehlt. Aus Anlass der Neuvermessung wurde auch Neuland gefunden und die Liste der kuriosen Sinterbildungen im Wildemannloch verlängert (der Name *Zwiebelsinterschlot* wurde vergeben, nachdem dort Stalaktiten, die sich bei Ansicht von unten als aufgewickelte Sinterfahnen entpuppten, die mit *Excentriques* bewachsen sind (Abb. 6).

Der Moosschacht (2836/237) wurde 2001 als Blasteile gefunden und in Folge in umfangreicher Arbeit ausgegraben (Abb. 7). Er war bereits zum großen Teil vermessen und wurde 2017 einer Neuvermessung unterzogen, wobei im Wesentlichen alle Fragezeichen abgeklärt werden konnten (Kusch et al., 2018).

Weitere seit 2018 vermessene Objekte sind das Weite Maul (2836/4, L 179), wo es nur einen von Kyrle (1923) veröffentlichten unzutreffenden Plan gab, und das Kriechlabyrinth (2836/51, L 55), in welchem man auf sportliche Weise zwischen fünf Wandfenstern schliefen kann. Danach folgen die Rillenhöhle (2836/203, L 51) mit ihrem überhohen paragenetischen Deckencanyon und weitere 27 Kleinhöhlen und nicht katasterwürdige Objekte, die nur mit ihrer Katasternummer aufgezählt werden sollen: 114 (L 43), 108 (L 43), 115 (L 37), 166 (L 30), 72 (L 27), 240 (L 21), 241 (L 19), 159 (L 16), 155 (L 15), 128 (L 15), 52 (L 13), 169 (L 13), 109 (L 13), 118 (L 12), 110 (L 11), 174 (L 10), 123 (L 10), 236 (L 9), 57 (L 8), 156 (L 8), 105 (L 8), 28 (L 7), 126 (L 6), 165 (L 5), 152 (L 5), 153 (L 4), 125 (L 4), 151 (L 3), 127 (L 3). Nur drei davon sind neu.

Eine große Lücke besteht seit vielen Jahren: Es sind nach wie vor keine Messdaten für den Hauptzug der Lurgrotte verfügbar, und die vorhandenen Gesamtpläne stammen aus der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts. Ganglängenangaben der Lurgrotte beruhen auf dem festen Wert von 4,5 km für den Hauptgang vermehrt um die Ganglängen der genauer vermessene Seitenteile. Neuvermessungen wurden immer wieder begonnen (wie z.B. im Eingangsbereich in Semriach ca. 1970–1990), aber nicht zu Ende geführt. Das Projekt der vollständigen Theodolitvermessung der Hauptganges unter der Ägide des Bundesdenkmalamts

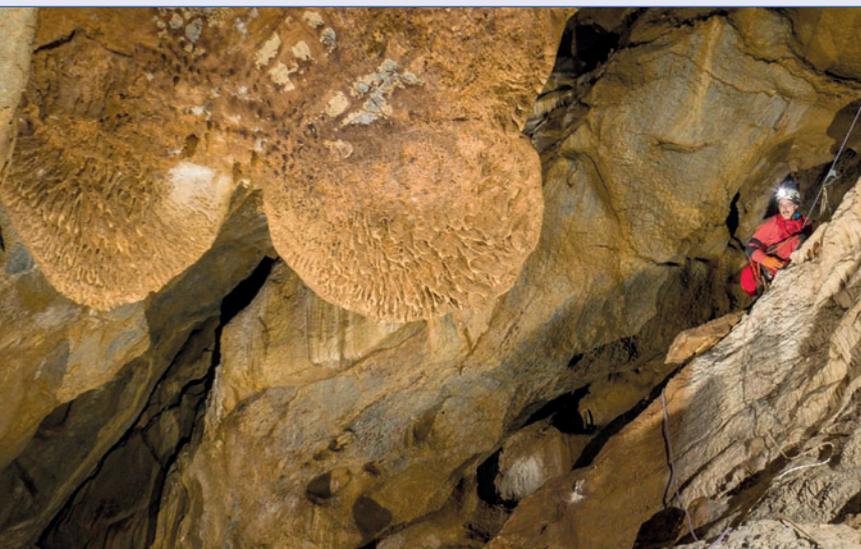


Abb. 6: Links: Im Wildemannloch (2836/27) gibt es merkwürdige und glücklicherweise schwer erreichbare Sinterformen, wie die zwei großen Sintertrommeln an der Decke des Mittagsdoms und die mit Excentriques bewachsenen Stalaktiten im Zwiebelsinterschlott (rechts).

Fig. 6: Left: Wildemannloch exhibits some strange and luckily not easily accessible speleothems, such as the two big discs on the ceiling of the big chamber below the entrance (left), and helictite-covered stalactites in Zwiebelsinterschlott. Fotos: Peter Straka

wurde mit dem Ende der bundesweiten Zuständigkeit des Denkmalamts und der Übertragung der Naturhöhlenagenden an die Länder eingestellt (Trimmel, 1972a, 1994). Über den Verbleib der Messdaten ist

leider nichts bekannt. Dass das Gesamtprojekt ambitioniert ist, beweist bereits der Bericht über die mühsamen 26 Vermessungstage des Jahres 1910 (N.N., 1911a).

HÖHLENSCHUTZ

Die Tanneben ist seit vielen Jahren der industriellen Zerstörung des Karstes und seiner Höhlen ausgesetzt. In der Notzeit nach dem 1. Weltkrieg wurden Höhlensedimente in der Großen Peggauer Wandhöhle (2836/39) und der Großen Badlhöhle (2836/17) als Rohstoff für Düngemittel abgebaut. Seit vielen Jahrzehnten unverändert ist die Gefahr der Zerstörung durch den Steinbruchbetrieb in Peggau, der nicht nur zu beiden Seiten die Lurgrotte bedrängt, sondern im sogenannten Trichterabbau auch auf der Hochfläche des Tannebenplateaus aktiv ist. Diese beiden und noch weitere menschliche Einflüsse auf den Karst der Tanneben werden detailliert von Bauer (2009) besprochen.

Die juristischen Möglichkeiten des Höhlenschutzes wurden auf der Tanneben früh ausgeschöpft. Unmittelbar nach Inkrafttreten des Naturhöhlengesetzes von 1928 wurden Hammerbachursprung, Angerleiten-schwinde, Große Badlhöhle und die Lurgrotte in Semriach und Peggau inklusive einzelner oberhalb gelegener Dolinen unter Schutz gestellt.

Die damaligen „Peggauer Zement- und Schotter-Werke (Dipl.-Ing. Emil Mohn)“ nutzten jedoch bereits ein Jahrzehnt später die Ausnahmesituation des Zweiten Weltkrieges, um das Grundstück der Peggauer Lurgrotte für ihren Betrieb unter dem Vorwand der Kriegswichtigkeit enteignen zu lassen. Die Eingaben der Betroffenen und im besonderen Johann Gangls schienen vorerst keine Wirkung zu haben. Durch Eskalation an höhere Stellen fand man schließlich doch einen Weg zur Vermeidung des Unheils, der kurioserweise gerade durch die „Gleichschaltung“ aller deutschen und österreichischen Höhlenvereine in einer H. Himmler unterstellten Organisation ermöglicht wurde. Dieser intervenierte mit einem streng vertraulichen Schreiben mit Betreff „Erhaltung der Lurhöhle (Schmelzgrotte) in Peggau“, datiert vom 5.2.1942, an den Reichsstatthalter in Steiermark. Ab diesem Zeitpunkt wurde im laufenden Enteignungs- und Betriebsgenehmigungsverfahren auf den Schutz der Lurgrotte Bedacht genommen. Der dazugehörige Schriftverkehr im Landesverein für Höhlenkunde in der Steiermark harrt



Abb. 7: Schachthöhlen auf der Tanneben. Fotos oben: Am Weg zum tiefsten Punkt des Blaslochs (2836/229). 60 m oberhalb fließt der Lurbach in die Lurgrotte ein. Fotos unten: Der Moosschacht (2836/237) besteht zum Großteil aus einem mehrstöckigen Canyon mit umfangreichen Sinterbildungen.

Fig. 7: Shafts of the Tanneben plateau. Two photos on the top: On the way to the deepest point of Blasloch (2836/229). 60 m above this point, the Lurbach stream enters Lurgrotte. Two photos on the bottom: Moosschacht (2836/237) features a multi-level canyon containing rich flowstone and dripstone formations.

Fotos: Johannes Wallner

noch der detaillierten Aufarbeitung. Für ein Gesamtbild der Höhlenforschung in diesen Jahren und auch die Person von Johann Gangl, dem langjährigen Obmann des steirischen Landesvereins, sei auf Danner (2017) verwiesen.

Um 1970 kam es zu einer zweiten Welle an Unterschutzstellungen (Trimmel, 1972b). Insbesondere wurde die gesamte Hochfläche der Tanneben nach dem Naturhöhlengesetz unter Schutz gestellt, was durch die Kooperation der lokalen Grundbesitzer möglich geworden war. Der dazugehörige Bescheid 4250/69 vom 16.6.1969 wurde an 101 Empfänger zugestellt, konnte jedoch die Erweiterung des Steinbruchs auf die Hochfläche über den heute in Betrieb befindlichen sogenannten Trichterabbau nicht verhindern. Erfreulicherweise ist das weiter südlich gelegene

höhlenreiche Gebiet der Tausrinne und der Peggauer Wand seit dem Jahr 2015 als Natura-2000-Gebiet geschützt.

Durch verordneten Höhlenschutz lassen sich Raubgrabungen in den für ihre archäologischen und paläontologischen Funde bekannten Höhlen nicht eindämmen. Auch die systematische Zerstörung von Sinterbildungen hatte spätestens in den 1970er Jahren ein bedrohliches Ausmaß angenommen. Beides führte zum Bau von Absperrungen für besonders gefährdete Objekte. Dabei wurde z.T. beträchtlicher Aufwand betrieben, wie für die Absperrung des Wildemannlochs (Grimm, 1976). Unter den tropfsteinreichen Höhlen sind nur späte Entdeckungen wie Blasloch oder Moosschacht nie ohne eine Absperrung gewesen und konnten so vor einer Zerstörung weitgehend bewahrt werden.

LITERATUR

- Bauer, C. (2009): Interaktionen zwischen Mensch und Karst. Ein integratives Funktionsmodell und seine praktische Anwendung am Beispiel Tanneben, Steiermark. – Mitt. Österr. Geograph. Ges., 151: 119–140.
- Benischke, R. & Harum, T. (1994): Zur Hydrologie und Hydrogeologie des Gebietes Peggau–Tanneben–Semriach. – In: Benischke, R., Schaffler, H. & Weißensteiner, V. (Hrsg.), Festschrift Lurgrotte 1894–1994. – Graz (Landesverein für Höhlenkunde in der Steiermark).
- Benischke, R., Schaffler, H. & Weißensteiner, V. (1994): Festschrift Lurgrotte 1894–1994. – Graz (Landesverein für Höhlenkunde in der Steiermark).
- Birk, S., Wagner, T. & Mayaud, C. (2014): Threshold behavior of karst aquifers: the example of the Lurbach karst system (Austria). – *Environmental Earth Sci.*, 72: 1349–1356.
- Bock, H. (1913): Charakter des mittelsteirischen Karstes. – Mitt. Höhlenkunde, 6(4): 5–19.
- Danner, P. (2017): Neuordnung der Großdeutschen Höhlenforschung und die Höhlenforschung in Salzburg von 1938 bis 1945. – *Berichte Geol. Bundesanstalt* 119: 1–192.
- Döppes, D. & Rabeder, G., (1997): Pliozäne und pleistozäne Faunen Österreichs. – Mitt. Komm. Quartärforschung, Österr. Akad. Wiss. 10: 1–411.
- Grimm, E. (1976): Die Absperrung des Wildemannloches bei Peggau. – Mitt. Landesverein Höhlenk. Stmk., 5: 69–72.
- Göllner, M. & Meixner, W. (1993): Tätigkeitsbericht Blasloch 1992 (Mittelsteirischer Karst, Tanneben) (Kat.Nr. 2836/229). – Mitt. Landesverein Höhlenk. Stmk., 22: 34.
- Kusch, H. (1991): Das Blasloch (Kat.-Nr. 2836/229) im Tannebenstock bei Semriach (Steiermark). – *Die Höhle*, 42: 1–4.
- Kusch, H. (1994): Das Blasloch (Kat.-Nr. 2836/229) bei Semriach, Steiermark. – In: Benischke, R., Schaffler, H. & Weißensteiner, V. (Hrsg.), Festschrift Lurgrotte 1894–1994. – Graz (Landesverein für Höhlenkunde in der Steiermark).
- Kusch, H. (2002): Die bisherigen Forschungsergebnisse der Millenniumshöhle (Kat.-Nr. 2836/234) im Eichberg beim Semriach, Steiermark. – Mitt. Landesverein Höhlenk. Stmk., 31: 11–14.
- Kusch, H. (2004): Forschungsprojekt Moosschacht (2836/237) auf dem Tannebenstock bei Semriach, Steiermark. – *Die Höhle*, 55: 83–90.
- Kusch, H. & Pacher, M. (2007): Der Murmeltierschacht (2836/239) bei Semriach (Steiermark) und seine Knochenfunde. – *Die Höhle*, 58: 25–34.
- Kusch, H., Plan, L. & Wallner, J. (2018): Weiterforschung im Moosschacht 2836/237 auf der Tanneben bei Semriach. – Mitt. Landesverein Höhlenk. Stmk., 47: 7–14.
- Kyrle, G. (1923): Grundriß der Theoretischen Speläologie. – Wien (Österr. Staatsdruckerei).
- Maurin, V. (1952): Ein Beitrag zur Hydrogeologie des Lurhöhlensystems. – Mitt. Naturw. Verein Stmk., 81/82: 169–180.
- Maurin, V. (1994): Geologie und Karstentwicklung des Raumes Deutschfeistritz – Peggau – Semriach. – In: Benischke, R., Schaffler, H. & Weißensteiner, V. (Hrsg.), Festschrift Lurgrotte 1894–1994. – Graz (Landesverein für Höhlenkunde in der Steiermark).
- Mayaud, C., Wagner, T., Benischke, R. & Birk, S. (2014): Single event time series analysis in a binary karst catchment evaluated using a groundwater model (Lurbach system, Austria). – *J. Hydrology*, 511: 628–639.
- Mayaud, C., Wagner, T., Benischke, R. & Birk, S. (2016): Understanding changes in the hydrological behaviour within a karst aquifer (Lurbach system, Austria). – *Carbonates Evaporites*, 31: 357–365.
- N.N. (1911a): Bericht über die Jahreshauptversammlung am 11. April 1910. – Mitt. Höhlenkunde, 4(1): 5–6.
- N.N. (1911b): Jahres-Hauptversammlung des Vereines für Höhlenkunde (in Österreich) am 16. Februar 1911. – Mitt. Höhlenkunde, 4(3, Beilage): 1–10.
- Oswald, E. (1991): Die Hangkluft. Neuforschung im Bereich der Lurgrotte Semriach. – Mitt. Landesverein Höhlenk. Stmk., 20: 3.
- Trimmel, H. (1972a): Die „Lurgrotte“ (Steiermark) als Schauhöhlenbetrieb. – *Die Höhle*, 23: 122–135.
- Trimmel, H. (1972b): Die Schutzmaßnahmen im Gebiete der Tanneben zwischen Semriach und Peggau. – *Die Höhle*, 23: 47–58.
- Trimmel, H. (1994): Die „Lurgrotte“ – Schauhöhlenbetrieb und Höhlenschutz. – In: Benischke, R., Schaffler, H. & Weißensteiner, V. (Hrsg.), Festschrift Lurgrotte 1894–1994. – Graz (Landesverein für Höhlenkunde in der Steiermark).
- Unger, F. (1838): Geognostische Bemerkungen über die Badelhöhle bei Peggau. – *Steiermärkische Zeitschrift*, 5(2): 5–16.
- Wagner, T. (2011): Datierung fluviatiler Höhlensedimente mittels kosmogener Nuklide am Beispiel des Grazer Berglandes. – *Die Höhle*, 62: 3–14.
- Wagner, T., Fabel, D., Fiebig, M., Häuselmann, P., Sahy, D., Xu, S. & Stüwe, K. (2010): Young uplift in the non-glaciated parts of the Eastern Alps. – *Earth and Planetary Science Letters*, 295: 159–169.
- Wagner, T., Fritz, H., Stüwe, K., Nestroy, O., Rodnight, H., Hellstrom, J., & Benischke, R. (2011): Correlations of cave levels, stream terraces and planation surfaces along the River Mur – Timing of landscape evolution along the eastern margin of the Alps. – *Geomorphology*, 134: 62–78.
- Wallner, J. (2019): Neuvermessung und Weiterforschung im Wildemannloch 2836/27. – Mitt. Landesverein Höhlenk. Stmk., 48: 95–103.
- Weißensteiner, V. (1966): Die G.W. Geßmann-Doline auf der Tanneben bei Peggau (Steiermark), Kataster-Nr. 2836/6. – *Die Höhle*, 17: 44–48.
- Weißensteiner, V. (1972): Das Wildemannloch bei Peggau (Steiermark). – *Die Höhle*, 23: 134–144.
- Wurmbrandt, G. (1871): Ueber die Höhlen und Grotten in dem Kalkgebirge bei Peggau. – Mitt. Naturw. Verein Stmk., 8: 407–428.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Die Höhle](#)

Jahr/Year: 2020

Band/Volume: [71](#)

Autor(en)/Author(s): Wallner Johannes

Artikel/Article: [Die Tanneben im Mittel - steirischen Karst – eine Übersicht 21-30](#)