Rätikon

Alexander Klampfer

Abstract: **Rätikon.** — This mountain range is located at the border between the Province of Vorarlberg, the Swiss Canton of Grisons, and Liechtenstein. Its highest peak is the Schesaplana at 2964 m above sea level. Of note is the occurrence of several tectonic units in this mountain range. The bright Sulzfluh limestone, which reaches up to 600 m in thickness, is the most important rock type that shapes the landscape. The high-alpine karst comprises 123 km² of the Rätikon, which in turn includes some of the longest and deepest caves in Vorarlberg. Bones of cave bears were found in several of these caves. The Weißplatten-Höhlensystem with 3604 m in length and a depth of 516 m is the longest and deepest cave in Vorarlberg.

Der Rätikon ist ein Gebirge im Grenzgebiet zwischen Vorarlberg, dem Schweizer Kanton Graubünden und Liechtenstein. Umgrenzt wird das Gebiet im Westen vom Rhein und im Süden durch das Schweizer Prättigau. Im Osten verläuft die Grenze in Vorarlberg vom Schlappiner Joch entlang der Täler Schlappintal nach Süden und Valzifenz- bzw. Gargellental nach Norden. Die Grenze im Norden wird vom Montafon und dem Walgau gebildet. Das Schlappiner Joch, ein Grenzübergang zwischen Vorarlberg und der Schweiz, verbindet den Rätikon mit der Silvretta, sonst ist das Gebiet von Tälern umgeben. Die höchste Erhebung des Rätikons stellt die Schesaplana mit 2964 m dar. Weitere bedeutende Erhebungen sind unter anderem die Zimba (2643 m), die Drei Türme (Großer Turm, 2830 m) sowie die Sulzfluh (2817 m). Erwähnenswert ist der wenige Quadratkilometer große Brandner Gletscher auf der Schesaplana. Den westlichsten Ausläufer des Rätikons bilden die Drei Schwestern (Hauptgipfel 2053 m) an der Grenze zu Liechtenstein (Abb. 1).

Geologisch wird der nördliche Teil des Rätikons den Nördlichen Kalkalpen und der südliche dem Bündner Schiefersystem bzw. dem Prättigau-Flysch zugeordnet. Wichtige verkarstungsfähige Gesteine sind neben unterschiedlichen Karbonaten der Nördlichen Kalkalpen hauptsächlich der Sulzfluhkalk der gleichnamigen Decke. Die Gesteine der Sulzfluhdecke wie auch jene der Arosa-Zone oder der Bündner Schiefer werden dem Penninikum zugeordnet. Die hellen Felsfluchten dieser bis zu mehrere hundert Meter mächtigen Kalkabfolge sind landschaftsprägend. Die Kalke der Sulzfluhdecke wurden im oberen Jura abgelagert, tektonisch mehrfach überschoben und erreichen somit bis zu 600 m Mächtigkeit. Dieser besonders reine Flachwasserkalk ist gut verkarstungsfähig und beinhaltet einige der bedeutendsten Höhlen Vorarlbergs und der Ostschweiz. Als Besonderheit soll das tektonische Abtauchen der Sulzfluhdecke im Norden unter die Arosa-Zone erwähnt werden, welche ihrerseits von der Silvretta-Decke überlagert wird. Im sogenannten Gargellener Fenster ist die unterlagernde Sulzfluhdecke erosionsbedingt wieder aufgeschlossen (Abb. 2; Friebe 2004, 2007).

Die Entwässerung des Gebiets erfolgt heute zum größten Teil nach Norden bzw. Osten zu Karstquellen im Brandner-, Rells-, Gauer-, Gampadels- und Gargellental, welche allesamt in die Ill münden (Abb. 1). Ein kleinerer Teil der unterirdischen Wässer tritt auf der Schweizer Seite des Rätikons im Süden wieder zutage und fließt der Landquart zu (Wildberger 1996, Goldscheider & Göppert 2004). Eine der größten Quellen ist dabei die zur Wasserversorgung gefasste Fidelisquelle in 1291 m Seehöhe im Gargellental mit einer Schüttung von 80 bis 600 l/s. Bekannt sind zwei Färbeversuche im Gebiet, welche in den Jahren 1926 und 1968 durchgeführt wurden (Loacker 1971, 1988). Beim ersten Färbeversuch wurden Ponore südlich der Scheienfluh beprobt, wobei ein Verbindungsnachweis zu Quellen auf der Schweizer Seite des Gebiets gelang. Es wurde aber bereits damals vermutet, dass ein Teil der Karstwässer auch zu Quellen im Gargellner Tal abfließt. 1968 wurde Uranin in eine Schwinde im Bereich der **Sulzfluhhöhlen** (CH) eingespeist, und ein Nachweis von unterirdischen Fließwegen zu Karstquellen im Gargellental erbracht. Die rund 15 km² große Karstfläche zwischen Drusen- und Rätschenfluh, welche orographisch dem Einzugsgebiet der Landquart in Graubünden zugewandt ist, entwässert zur Ill in Vorarlberg.

Höhlenniveaus in rund 2400 m Seehöhe auf der Weißplatte und Sulzfluh sind Zeugen eines ehemals höheren Vorfluterniveaus und einer Entwässerung in südliche

Höhlen und Karst in Österreich (Hrsg. C. Spötl, L. Plan, E. Christian), Oberösterreichisches Landesmuseum, 2016: 457-466

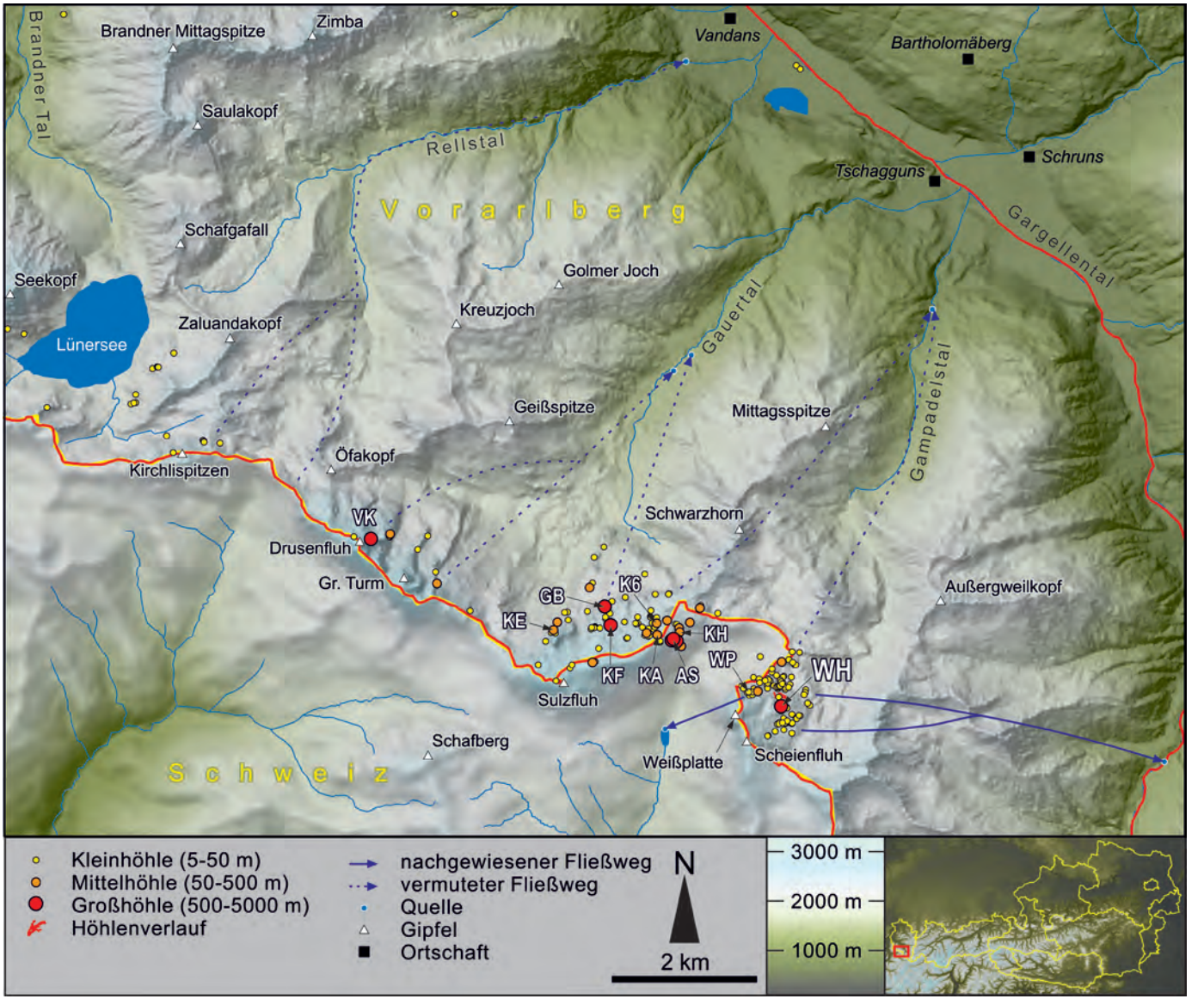

Abb. 1: Überblick über die Höhlen im Rätikon (rote Linie). AS..Apollohöhle, Obere & Untere Seehöhle, GB..Gauerblickhöhle, K6..Schacht K6, KA..Höhle KA4 („Schengenhöhle"), KE..KSF-Eishöhle, KF..Karrafeldhöhle 1, KH..Kirchhöhle, VK..Höhle im Verborgenen Kar, WH..Weißplatten-Höhlensystem, WP..WP-Schacht-90.

Fig 2: Overview of caves in the Rätikon (red line).

Höhlendaten/cave data: LVHK Vorarlberg, Ostschweizer Höhlengesellschaft; Höhenmodell/elevation model: Vorarlberger Landesregierung; Situation/locations: Open Street Maps; Zeichnung/drawing: Lukas Plan & Harald Bauer.

Richtung. Die derzeit bekannten Großhöhlen auf beiden Gebirgsstöcken könnten ehemals Teil eines hydrologischen Systems gewesen sein. Diese damaligen phreatischen Höhlenetagen wurden durch glaziale Erosion von ihren Einzugsgebieten gekappt und durch die fortschreitende Taleintiefung trockengelegt.

Auf Grund des großen Wasserangebots mit bis zu 2400 mm Niederschlag pro Jahr und der großen Reliefunterschiede spielt die Wasserwirtschaft im Rätikon – zumindest auf Österreichischer Seite – eine besondere Rolle. Der Lünersee am Fuße der Schesaplana im Brander Tal ist einer der großen Speicherseen Vorarlbergs. Auf Grund seiner Schönheit wird der Rätikon auch touristisch intensiv genutzt. Neben zahlreichen Schutzhütten sind große Bereiche durch Schigebiete intensiv erschlossen. Große Bedeutung im Gebiet hat zudem die Almwirtschaft, wobei die Weideflächen bis an die Karstgebiete in über 2000 m Seehöhe reichen.

Überblick über Karst und Höhlen

Gut verkarstungsfähige Gesteine, vorwiegend Kalke, treten im Rätikon in Form der Sulzfluhdecke und den Nördlichen Kalkalpen auf, wobei aber sämtliche bisher bekannte Großhöhlen im Bereich der Sulzfluhdecke liegen. Der Hauptdolomit, ein bedeutender Gebirgsbildner

in den Nördlichen Kalkalpen Vorarlbergs, ist zwar wasserwegsam, aber als Höhlenbildner aufgrund seiner hohen Klüftigkeit unbedeutend. Die gut verkarstungsfähigen Sulzfluhkalke ermöglichen die Entstehung vielfältiger Karstformen (Friebe 2004). Die Karstplateaus von Sulzfluh, Weißplatte (2628 m) und Scheienfluh (2625 m) sind übersät mit verkarsteten Klüften, Schächten und Karrenfeldern (Abb. 3 und 4). Dolinen und Ponore sind vor allem an der Kontaktzone von verkarstungsfähigen zu wasserstauenden Sedimentgesteinen anzutreffen. Eine große Anzahl dieser Karstformen sind im Bereich des Plasseggenpasses südöstlich der Scheienfluh zu beobachten.

Horizontalhöhlen, die teilweise durch die Oberflächenerosion heute nur mehr als Höhlenruinen vorliegen, sind ebenfalls häufig, wobei deren Eingänge zum Teil schwer zugänglich inmitten mehrere hundert Meter hoher Felswände liegen, wie in der Südwand der Sulzfluh, in der Westwand der Kleinen Sulzfluh (2708 m) oder in der Südwand der Kirchlispitzen (Hauptgipfel 2552 m). Ebenfalls stark verkarstet ist das Gebiet der Drei Türme, der Drusenfluh (2827 m) und der Kirchlispitzen (Abb. 5). Der westlichste Ausläufer des Karstgebiets reicht bis zur Schesaplana. Zu erwähnen ist ferner der Gipskarst in den Raibler Schichten zwischen Küngs Maisäß und dem Rellstal, der sich durch zahlreiche Dolinen auszeichnet.

Mit zunehmender Seehöhe sind vor allem auf der Sulzfluh immer weniger Oberflächen-Karstformen zu beobachten, da diese Größtenteils von glazialem Schutt verdeckt werden. Während im Bereich des Karrenfeldes der Sulzfluh auf rund 2400 m Seehöhe noch viele offene Schächte und Klüfte vorhanden sind, gleicht der Gipfelaufbau ab rund 2600 m Seehöhe einem riesigen Schuttfeld. Die Gipfelbereiche von Weißplatte und Scheienfluh zeigen sich hingegen weniger überprägt. Die Gründe dafür könnten eventuell im steileren Abfallen der verkarsteten Fläche liegen.

Der Rätikon beherbergt somit eine rund 123 km² große Karstfläche aus Sulzfluhkalk bzw. Hauptdolomit in einer Höhenlage von meist über 2200 m. Davon entfallen etwa 25 km² auf Schweizer Staatsgebiet. Derzeit sind auf der Vorarlberger Seite über 300 Höhlen registriert, wobei mehr als 15 km an Gangstrecken und Schächten vermessen und dokumentiert sind. Das Tiefenpotential der Höhlen kann mit rund 1 km angegeben werden. Charakteristisch für das Gebiet sind viele, hauptsächlich kleinere Schachtöffnungen, die in Karrenfeldern liegen (Abb. 6). Die meisten sind in maximal 30 m Tiefe entweder unbefahrbar eng oder zum Großteil durch Schutt oder Eis- und Schneemassen verschlossen (Abb. 7). Grund dafür dürfte die ehemalige Vergletscherung und die durch die Höhenlage verstärkte Frostsprengung sein. Über 2500 m Seehöhe konnten bis dato nur wenige befahrbare Höhlen aufgefunden werden. Solche finden sich vor allem am Sulzfluhplateau, während auf der Weißplatte häufiger offene Schächte vorzufinden sind. Am Sulzfluh-Karrenfeld konnten erst wenige bedeutende Höhlen aufgefunden werden. Erwähnenswert sind dabei die **Schengenhöhle** (Höhle

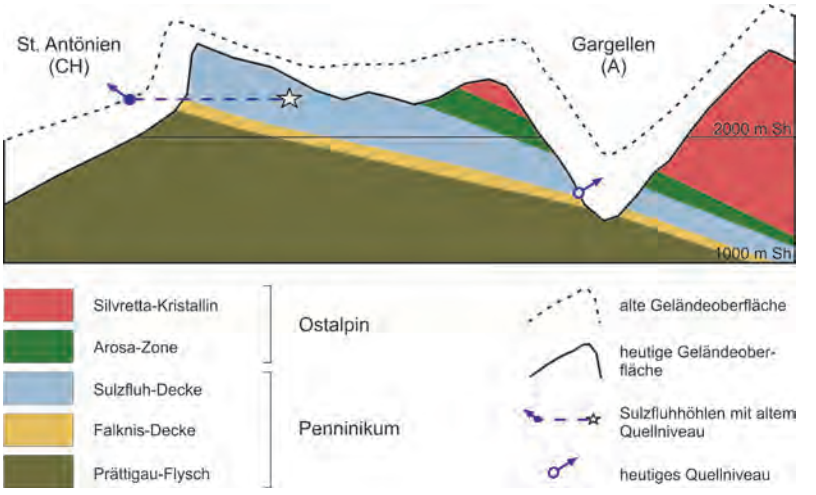

Abb. 2: Schematischer Schnitt durch das Sulzfluhmassiv. Dargestellt ist das Abtauchen der Sulzfluh-Decke unter die Arosa-Zone sowie das heutige Quellniveau im tektonischen Fenster von Gargellen. Grafik: Alex Klampfer; aktualisiert und vereinfacht nach Wildberger (1996).
Fig. 2: Schematic cross section of the Sulzfluh massif. The plunge of the Sulzfluh nappe beneath the Arosa unit and the current spring level in the tectonic window of Gargellen are shown.
Graphics: Alexander Klampfer; updated and simplified according to Wildberger (1996).

Abb. 3: Ostwand der Sulzfluh (Gipfel oberhalb der Bildmitte) aufgenommen vom Grubenpass. Zahlreiche Höhlenportale sind in den bis zu 500 m hohen Steilabbrüchen unterhalb des Sulzfluhplateaus zu erkennen. Im Vordergrund befinden sich einige Kluftschächte.
Fig. 3: The eastern cliff face of the Sulzfluh (summit above the centre of the picture) taken from the Grubenpass. A series of cave entrances are visible in the 500 m-high cliff below the Sulzfluh plateau. Some of the many pits in the region are visible in the foreground.
Photo: Alexander Klampfer.

Abb. 4: Das Sulzfluhplateau in Blickrichtung Süden. Der Gipfel der Sulzfluh befindet sich rechts oberhalb der Bildmitte. Am rechten Bildrand sind die Drei Türme sowie die Drusenfluh zu erkennen.
Fig. 4: The Sulzfluh plateau seen from the North. The summit of the Sulzfluh is located to the right above the centre of the picture. Drei Türme and Drusenfluh can be seen on the far right.
Photo: Rebecca Tsukalas.

Abb. 5: Die Drei Türme sowie westlich (rechts) davon die Drusenfluh sind Teile der Sulzfluh-Decke. Die wasserstauenden Gesteine der Arosa-Zona im Vordergrund ermöglicht die Entstehung von Gebirgsseen wie dem Tilisunasee.
Fig. 5: The Drei Türme and the Drusenfluh in the west (to the right) are part of the Sulzfluh nappe. Impermeable rocks of the Arosa unit in the foreground gave rise to the formation of lakes like the Tilisuna lake.
Photo: Rebecca Tsukalas.

Abb. 6: Am Plateau der Weißplatte, wie auch auf dem der Sulz- und Scheinenfluh, sind vorwiegend enge Schachteinstiege zu finden, die aber oftmals in größere Höhlenräume führen. Ein Beispiel dafür ist der WP-Schacht-90.
Fig. 6: Narrow pits are common on the plateau of Weißplatte (as well as on Sulzfluh and Scheienfluh). They often lead into bigger caves at depth. An example is WP-Shaft-90 on the Weißplatte.
Photo: Alexander Klampfer.

KA4) mit 323 m Ganglänge (L) und 57 m Höhenunterschied (H), der **Schacht K6** (L 250 m, H –115 m) sowie die **Karrafeldhöhle 1** (L 554 m, H 76 m).

Zwischen 2200 und 2400 m Seehöhe findet man sowohl auf der Weißplatte als auch auf der Sulzfluh ein altes phreatisch entstandenes Höhlenniveau (Abb. 8 und 9). Mehrere dieser bis zu mehrere Zehnermeter durchmessenden Tunnel münden direkt in die steilen Felsabbrüche und bilden damit interessante, wenn auch zum Teil schwierig erreichbare Forschungsziele. Zudem sind diese von den ehemaligen Gletschern und dem Frostbruch weniger beeinträchtigten Horizontalhöhlen potentielle Zugänge zu größeren Höhlensystemen.

Die derzeit längste und gleichzeitig tiefste Höhle des Rätikons (und auch Vorarlbergs) stellt das **Weißplatten-Höhlensystem** (L 3604 m, H 516 m) dar. Die zweitlängste ist die **Apollohöhle** in der Sulzfluh (L 3080 m, H 245 m).

Die **Apollohöhle** und die benachbarten **Sulzfluhhöhlen** gehörten früher vermutlich zu einem zusammenhängenden Höhlensystem, welches aufgrund der eiszeitlichen Überprägung des Gebiets zerteilt wurde (Weidmann 1996). Die Höhlen sind allgemein sedimentarm. In den meist blanken Gängen und Schächten trifft man vereinzelt auf rezent wirkende Sinter und teilweise schön

Abb. 7: Schacht am Sulzfluhplateau. Viele der teils kleinräumigen Schächte enden in wenigen Metern Tiefe durch Blockwerk oder mit Schnee verfüllt.
Fig. 7: Pit on the Sulzfluhplateau. Many of the small shafts terminate at a few metres depth due to boulders or snow fillings.
Photo: Herbert Flatz.

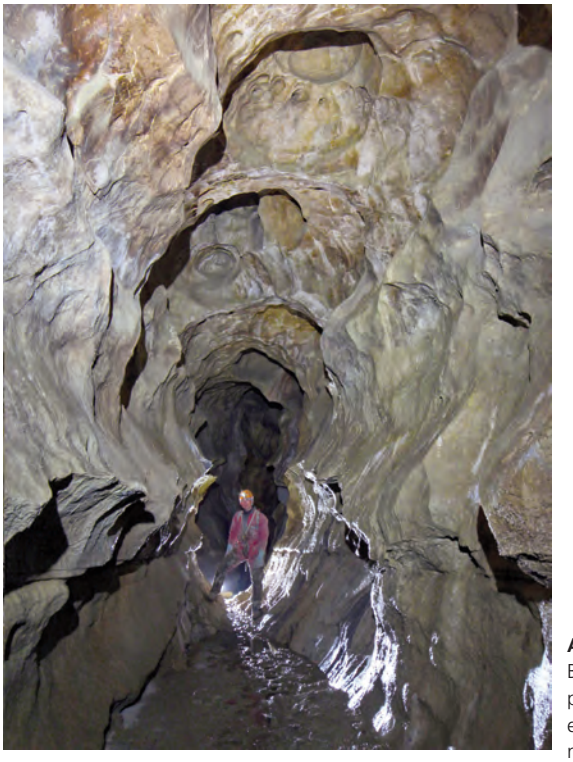

Abb. 8: Der Weißplatten-Basistunnel im Weißplatten-Höhlensystem ist ein phreatisch entstandener, paragenetisch geprägter Höhlenteil. Ein ehemals phreatisches Höhlenniveau ist sowohl in den Höhlen der Weißplatte als auch der Sulzfluh in einer Höhenlage von 2200 bis 2400 m Seehöhe anzutreffen.
Fig. 8: The Weißplatten-Basistunnel in the Weißplatten cave system is a phreatic passage coined by paragenesis. A palaeo cave level developed both in the Weißplatten-cave-system and the Sulzfluh at an altitude of 2200-2400 m above sea level.
Photo: Markus Kreuß.

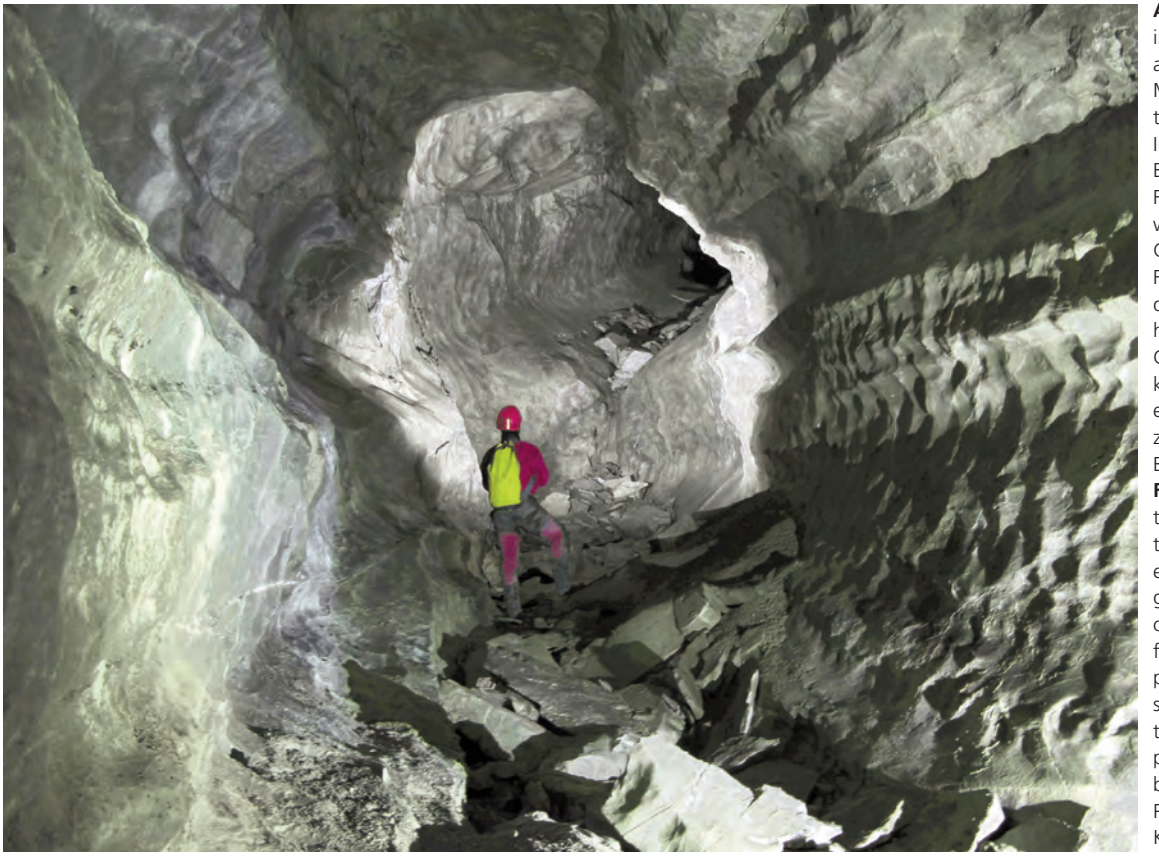

Abb. 9: Der Stufengang in der Gauerblickhöhle auf der Sulzfluh ist ein Musterbeispiel für phreatisch entstandene Gänge. Im vorderen rechten Bildbereich kann man Fließfacetten erkennen, welche aufgrund Ihrer Größe auf langsame Fließgeschwindigkeiten der Paläogewässer hindeuten. In der Gangmitte hat sich ein kleiner Sohlencanyon eingeschnitten, welcher zum Großteil von Blockwerk verdeckt ist.
Fig. 9: The Stufengang in the Gauerblickhöhle at the Sulzfluh is a prime example of phreatic galleries. Large scallops on the right side of the foreground indicate slow palaeo water flow. A small canyon is visible in the centre of the picture, partly covered by boulders.
Photo: Alexander Klampfer.

Abb. 10: Sedimentprofil im Sedimentgang im Weißplatten-Höhlensystem. Die Feinsedimente wurden lange nach der Hauptphase der Höhlenentstehung durch die eiszeitlichen Gletscherschmelzwässer in die Höhle eingetragen. Ein kleiner Bachlauf hat sich im Laufe der Zeit in das Sediment eingeschnitten.
Fig. 10: Sediment profile in the Sedimentgang in the Weißplatten cave system. The fine-grained sediments were deposited by glacial melt water long after the main phase of speleogenesis. A small stream has cut into the sediment.
Photo: Markus Kreuß.

aufgeschlossene Feinsedimente (Abb. 10). Ansonsten dominieren Schutt und Blockwerk. Interessant sind Quarzgerölle der Arosa-Zone, welche häufig anzutreffen sind. Auf Grund der Höhenlage weisen mehrere Objekte bedeutende Eiskörper auf (u. a. **Gauerblickhöhle** und **KSF-Eishöhle;** Abb. 11) (Klampfer et al. 2010). Von paläontologischem Interesse sind Funde von Höhlenbären in der **Apollohöhle**, der **Oberen Seehöhle** und der **Gauerblickhöhle** (Rabeder & Frischauf, in diesem Band). In der **Apollohöhle** konnte bei Grabungen in den 1990er Jahren umfangreiches Knochenmaterial entdeckt und teilweise geborgen werden.

Abb. 11: Wie die KSF-Eishöhle in der Westwand der Kleinen Sulzfluh beherbergen einige Höhlen des Rätikons teils beachtlichen Eiskörper.
Fig. 11: Several caves in the Rätikon contain permanent ice bodies such as the KSF-ice-cave, which opens in the western wall of the Kleine Sulzfluh.
Photo: Alexander Klampfer.

Erforschungsgeschichte der Höhlen

Während die Erforschung der Höhlen auf österreichischer Seite erst spät in der 1980er Jahren erfolgte, wurden die Schweizer **Sulzfluhhöhlen** schon im 19. Jahrhundert in unterschiedlichen Quellen erwähnt. Inschriften belegen, dass Hirten bereits Anfang des 18. Jahrhunderts die Portale als Unterschlupf nutzten (Abb. 12). Im 19. Jahrhundert organisieren Mitglieder der Sektion Rhätia des Schweizerischen Alpenclubs eine erste Expedition zur Erkundung der **Sulzfluhhöhlen**. In den 1960er Jahren begannen Fritz Benz und Andi Marriott, zwei Schweizer Höhlenforscher, die Sulzfluh systematisch auf Höhlen abzusuchen und entdecken dabei 1968 die **Apollohöhle**. In den 70er Jahren war es vor allem Jürgen Schurr vom Vorarlberger Höhlenverein, der als Erster auf österreichischer Seite die Karstflächen prospektierte. Seit 1982 finden regelmäßig Forschungswochen der Vorarlberger im Gebiet statt, während auf der Schweizer Seite ausschließlich die Ostschweizer Gesellschaft für Höhlenforschung aktiv ist. 1985 wurde schließlich die **Mäanderhöhle** aufgefunden, die nahezu zwei Jahrzehnte lang die tiefste und auch eine der längsten Höhlen des Rätikons und Vorarlbergs war. 1990 erfolgten in der **Apollohöhle** Grabungen durch das Institut für Paläontologie der Universität Wien mit Unterstützung des Naturmuseums in Chur. 1995 wurde erstmals die **Gauerblickhöhle** auf der Sulzfluh befahren. Der Zugang erfolgte dabei mittels Abseilen vom Karrenfeld in die mehrere hundert Meter hohe Felswand. Heute ist die Höhle über einen Klettersteig bequem zugänglich. Während auf Grund des ausbleibenden Forschungserfolges die Aktivitäten sowohl auf der Schweizer, als auch auf der österreichischen Seite Ende der 90er Jahre zum Erliegen kamen, werden seit 2007 wieder jährliche Forschungslager mit Stützpunkt Tilisunahütte (2211 m) auf der Weißplatte und Sulzfluh abgehalten. Als größter Erfolg kann dabei die Entdeckung des **WP-Schachts-93** im Jahre 2009 und dessen Verbindung mit der **Mäanderhöhle** 2013 bezeichnet werden, was zum **Weißplatten-Höhlensystem** führte (Abb. 13).

Charakterisierungen der bedeutendsten Höhlen

Sulzfluhhöhlen

Unter den klassischen **Sulzfluhhöhlen** versteht man mehrere eng benachbarte Höhlen an der Ostflanke des gleichnamigen Gebirgsstocks in rund 2300 m Seehöhe.

Diese bildeten vermutlich einst ein zusammenhängendes Höhlensystem und wurden im Laufe der Zeit durch die fortschreitende Oberflächenerosion voneinander getrennt, sodass es sich nun um eigenständige Höhlen handelt. Die Eingänge der **Sulzfluhhöhlen** liegen allesamt in der Schweiz, wobei sich Teile der Höhlen bis unter österreichisches Gebiet erstrecken. Die bedeutendsten Objekte sind die **Obere Seehöhle** (L 2,1 km, H 96 m), die **Untere Seehöhle** (L 718 m, H 38 m) und die **Apollohöhle** (L 3,1 km, H 245 m). Die **Untere** und **Obere Seehöhle** wiesen einst eine befahrbare Verbindung auf, welche heute jedoch wieder verstürzt und unbefahrbar ist. Die Verbindung der beiden Höhlen zur **Apollohöhle** konnte trotz einer Distanz von nur wenigen Zehnermetern noch nicht hergestellt werden. Die Höhlen weisen allesamt große phreatische Tunnel und davon abzweigende kleinräumigere labyrinthisch entwickelte Gänge auf. Große Hallen, die hauptsächlich in Störungszonen liegen, treten sowohl in der **Oberen Seehöhle** als auch in der **Apollohöhle** auf. Die Sedimente in den Höhlen bestehen zumeist aus Lehm und Geröll, häufig tritt aber die blanke Felssohle hervor. Sinterbildungen fehlen in den **Sulzfluhhöhlen** fast völlig. Bemerkenswert ist ein kleiner Eisteil in der **Apollohöhle**. Aktive Gerinne sind kaum anzutreffen; meist handelt es sich um unbedeutende Oberflächenwässer, die nach stärkeren Niederschlägen in die Höhlen eintreten. Viele Gänge enden entweder verstürzt und verlehmt, sodass bis heute trotz intensiver Bemühungen keine Fortsetzungen aufgefunden werden konnten. Eine Verbindung der **Sulzfluhhöhlen** zu Schachthöhlen am darüber liegenden Sulzfluhplateau ist wahrscheinlich, konnte jedoch noch nicht nachgewiesen werden (Weidmann 1996).

Gauerblickhöhle

Die **Gauerblickhöhle** (L 1,1 km, H 242 m) ist die bedeutendste Höhle auf der österreichischen Seite der Sulzfluh. Sie liegt inmitten der Nordabbrüche des Gebirgsstocks und ist heute über einen Klettersteig zugänglich (Abb. 1). Die Durchgangshöhle weist ähnlich wie die benachbarten **Sulzfluhhöhlen** geräumige, hauptsächlich parallel verlaufende Tunnelgänge auf. Abseits des durch den Klettersteig erschlossenen Höhlenteils befinden sich zwei Hallen mit beachtlichen Eisformationen. Der großräumige *Stufengang* (Abb. 9) konnte erst vor wenigen Jahren nach Abtauen eines großen wasserbedeckten Eisverschlusses entdeckt werden. Der steil abwärtsführende und von mehreren kleinen Schachtstufen unterbrochene Gang endet mit einem rund 60 m tiefen Schacht mit verlehmter Gangfortsetzung. In einem Blindschacht unmittelbar nach der letzten Eishalle wurde 2013 umfangreiches Knochenmaterial geborgen, das vorwiegend dem Höhlenbä-

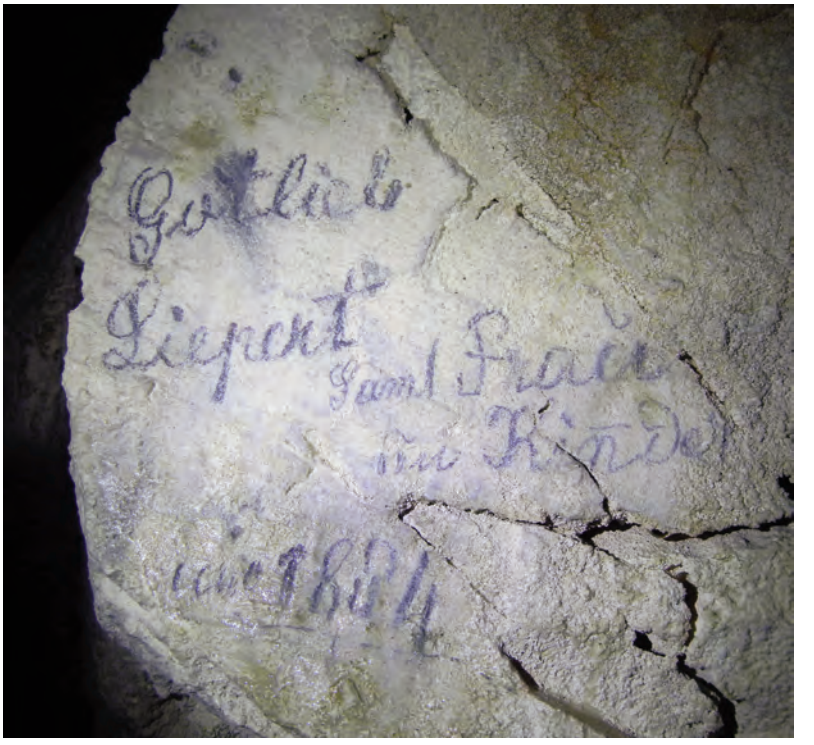

Abb. 12: Eine Inschrift aus dem Jahre 1884 in der Kirchhöhle ist Beleg für die bereits frühe Befahrung dieser Höhle an der Sulzfluh.
Fig. 12: An inscription from the year 1884 in the Kirchhöhle is evidence of early visits to the caves of the Sulzfluh.
Photo: Markus Andreatta.

Abb. 13: Das Forschungsteam nach der erfolgreichen Verbindung der Mäanderhöhle mit dem WP-Schacht-93. Die nun Weißplatten-Höhlensystem genannte Höhle stellt mit 3,6 km Ganglänge die längste und tiefste Höhle des Rätikons und Vorarlbergs dar.
Fig. 13: The team of cave explorers after the successful connection of Mäanderhöhle with the WP-Schacht-93. The cave is now referred to as Weißplatten cave system. With its 3.6 km of surveyed passages it is the longest and deepest cave of the Rätikon and Vorarlberg.
Photo: Paul Schmidinger.

Tabelle 1: Die längsten Höhlen im Rätikon. (CH..der Eingang befindet sich auf Schweizer Seite, Sh..Seehöhe des Haupteingangs, L..Länge, H..Höhenunterschied; Stand Oktober 2015).
Table 1: Longest caves in the Rätikon. (CH..the entrance is on Swiss territory, Sh..elevation of main entrance above sea level, L..length, H..vertical difference; as of October 2015).

	Name	Kat.-Nr.		Sh [m]	L [m]	H [m]
1.	Weißplatten-Höhlensystem	2114/93		2420	3604	516
2.	Apollohöhle	2113/13	CH	2285	3080	245
3.	Obere Seehöhle	2113/85	CH	2289	2076	96
4.	Höhle im Verborgenenen Kar	2113/97		2680	1134	251
5.	Gauerblickhöhle	2113/24		2305	1113	242

Tabelle 2: Die tiefsten Höhlen im Rätikon. Erklärungen siehe Tablle 1.
Table 2: Deepest caves in the Rätikon. Explanation see Table 1.

	Name	Kat.-Nr.		Sh [m]	L [m]	H [m]
1.	Weißplatten-Höhlensystem	2114/93		2420	3604	516
2.	Höhle im Verborgenenen Kar	2113/97		2680	1137	251
3.	Apollohöhle	2113/13	CH	2285	3080	245
4.	Gauerblickhöhle	2113/24		2305	1113	242
5.	Gelbeckhöhle	2113/115		2350	654	180

ren zuzuordnen ist. Bemerkenswert sind dabei Fraßspuren des Wolfes und weitere auffällige Knochenmodifikationen, die noch genauer zu untersuchen sind. Die Höhle (Sh 2305 m) ist die höchstgelegene Höhlenbärenfundstelle in Österreich (siehe Rabeder & Frischauf, Seite 195 in diesem Band). Sie gilt als weitgehend erforscht, lediglich ein großer Schlot in der Eisseehalle wartet auf seine Erkundung.

Weißplatten-Höhlensystem

Auf österreichischer Seite ist das bedeutendste Objekt des Rätikons das **Weißplatten-Höhlensystem**, wobei 2012 die **Mäanderhöhle** mit dem **WP-Schacht-93** verbunden wurde (Abb. 10 und 13). Die 3,6 km lange Höhle ist mit 516 m Tiefe die weitaus tiefste bekannte Höhle des Rätikons und ganz Westösterreichs. Ähnlich wie die **Sulzfluhhöhlen** besteht auch das **Weißplatten-Höhlensystem** aus großen phreatischen Gängen in einer Höhenlage von rund 2400 m. Es markiert somit ebenso ein altes trockengefallenes Quellniveau (Abb. 8). Im Unterschied zu den **Sulzfluhhöhlen** ist das **Weißplatten-Höhlensystem** jedoch vorwiegend vertikal ausgerichtet und zeigt insgesamt weniger horizontale Abschnitte (Abb. 9). Vadose Canyons sind auch im **Weißplatten-Höhlensystem** kaum anzutreffen, vielmehr dominieren paragenetische Canyons. Die Gänge sind entweder blankgewaschen oder mit Lehm und Geröll bedeckt. Das Höhlensystem führt mehrere Gerinne, welche allesamt in teils geräumigen Siphonen enden. Der Siphon am tiefsten Punkt der Höhle dürfte jedoch keineswegs den Karstwasserspiegel markieren, sondern lediglich einen hängenden, also lokalen Siphon darstellen. Das Höhlensystem ist stark bewettert und weist viele noch unerforschte Fortsetzungen auf (Klampfer & Büchel 2013).

Höhle im Verborgenen Kar

Dieses Objekt (L 1137 m, H 251 m) westlich von Weißplatte und Sulzfluh im Gipfelbereich der Drusenfluh (Abb. 14 und 15) wurde im Sommer 2013 entdeckt. Im Gegensatz zu den beiden vorhin erwähnten Gebirgszügen weist die Drusenfluh kein typisches Karstplateau auf, sondern stellt vielmehr eine schroffe Berggestalt mit bis zu 500 m hohen senkrechten Felswänden dar.

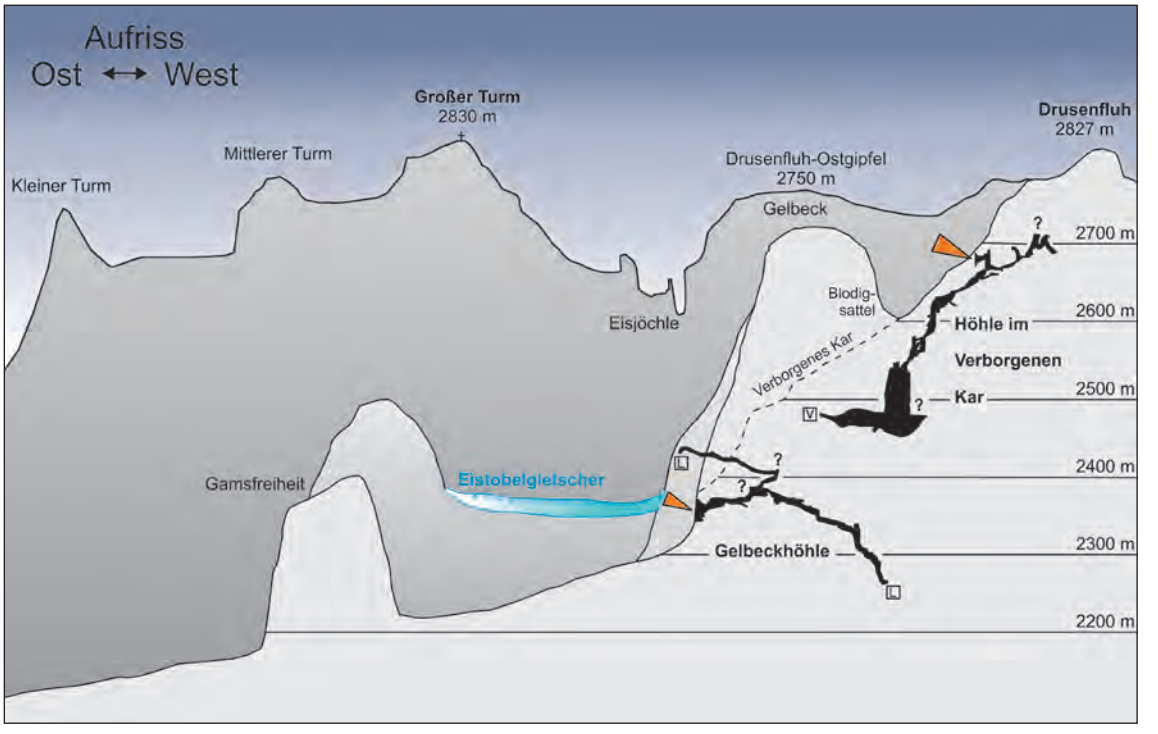

Abb. 14: Schnitt durch die Drusenfluh mit den bedeutenden Höhlen. Der Große Turm liegt im Hintergrund. Zeichnung: Alexander Klampfer.
Fig. 14: Section through the Drusenfluh and its important caves. The Große Trum is in the background. Drawing: Alexander Klampfer.

Abb. 15: Biwakplatz im Eingangsbereich der Höhle im Verborgenen Kar.
Fig. 15: Bivouac in the entrance part of the Höhle im Verborgenen Kar.
Photo: Christian Fritz.

Abb. 16: Der Verborgene Dom in der Höhle im Verborgenen Kar zählt zu den größten natürlichen Hohlräumen Vorarlbergs. Die Halle misst über 100 m Länge, bis zu 30 m Breite, bis zu 25 m Höhe und liegt rund 250 m tiefer als der Eingang.
Fig. 16: The Verborgene Dom in the Höhle im Verborgenen Kar is one of the largest natural chambers in Vorarlberg. The chamber is about 100 m long, up to 30 m wide, up to 25 m high and is located about 250 m below the entrance.
Photo: Alexander Klampfer.

Die Höhle unterscheidet sich wesentlich von den zuvor beschriebenen Objekten, da es sich um eine reine Schachthöhle handelt. Phreatische Raumformen sind rar, es dominieren vados entstandene Canyons und Klüfte. An Sedimenten herrschen Lehm und Blockwerk vor und an einzelnen Stellen sind für die Höhenlage von knapp 2800 m bemerkenswerte fossile Sinterbildungen zu beobachten. Die Höhle ist im eingangsnahen Bereich entlang der Deckengrenze zwischen Sulzfluhkalk und Arosa-Zone angelegt und setzt sich sowohl berg- als auch talwärts großräumig und stark bewettert fort. Den derzeitigen Forschungsendpunkt in einer rund 100 m langen, bis zu 40 m breiten und durchschnittlich 20 bis 25 m hohen Halle (Abb. 16) erreicht man über einen 90 m tiefen Direktschacht. Hier wurde bereits begonnen im Bereich der Schachteinmündung einen Gangansatz in rund 50 m Höhe technisch zu erklettern. Rund 200 m nordöstlich der **Höhle im Verborgenen Kar** wurde 2014 der Eingang zu **Gelbeckhöhle** entdeckt, welche bis dato auf 654 m Länge bei 180 m Tiefe erforscht werden konnte. Eine Verbindung der beiden Großhöhlen erscheint wahrscheinlich und wird Ziel zukünftiger Forschungen sein.

Literatur

Friebe G. (2007): Geologie der österreichischen Bundesländer, Vorarlberg. — Wien (Geol. Bundesanst.).

Friebe G. (2004): Zur Geologie Vorarlbergs – eine Einführung unter besonderer Berücksichtigung verkarstungsfähiger Gesteine. — Vorarlb. Naturschau 15: 19-40.

Goldscheider N. & N. Göppert (2004): Hydrologie der alpinen Karstlandschaften Vorarlbergs (Stand Anfang 2004). — Vorarlb. Naturschau 15: 41-62.

Klampfer A. & E. Büchel (2013): Höhlenforschung an der Sulzfluh bzw. Weißplatte (Rätikon, Vorarlberg) von 2010 bis 2012. — Höhlenkundl. Mitt., Wien 69: 6-16.

Klampfer A., Büchel E. & P. Schmidinger (2010): Ergebnisse der Forschungen an der Sulzfluh bzw. Weißplatte (Rätikon, Vorarlberg) von 2007 – 2009. — Höhlenkundl. Mitt., Wien 66: 6-26.

Loacker H. (1971): Berg-und Grundwasserverhältnisse im Illgebiet. — Verh. d. Geol. Bundesanst. 1971: 441-449.

Loacker H. (1988): Karst und Wasserkraftbau in Vorarlberg. — In: Krieg W. (Hrsg.), Karst und Höhlen in Vorarlberg. — Dornbirn (Vorarlb. Landesmuseumsverein): 71-84.

Weidmann Y. (1996): Die Höhlen in der Sulzfluh. — Stalactite 46: 95-111.

Wildberger A. (1996): Zur Geologie und Hydrologie des Karstes der Sulzfluhhöhlen (St. Antönien, Graubünden). — Stalactite 46: 112-118.

Alexander Klampfer
Steig 20a/3
A-6842 Koblach
alex_klampfer@gmx.at