Mitteilungen

des Verbandes der deutschen Höhlen- und Karstforscher e.V.

ISSN 0505-2211
H 20075

Nr. 1 + 2/2019

Jahrgang 65
1. + 2. Quartal

Mitteilungen

des Verbandes der deutschen Höhlen- und Karstforscher e. V.

ISSN 0505-2211, Jahrgang 65, Nr. 1+2

Inhalt

Editorial 2

George Veni
Aktionsaufruf zum Internationalen Jahr für Höhlen und Karst 2021 3

Roger Schuster
Untersuchungsergebnisse aus Sandsteinhöhlen der Kartenblätter 7123 Schorndorf und 7124 Schwäbisch Gmünd-Nord, Katastergebiet Keuper-Lias-Land, Baden-Württemberg 6

Stephan Kempe
Die Sedimente der Jettenhöhle im NSG Gipskarstlandschaft Hainholz bei Düna im Südharz 13

Volker Wrede
Devils Hole, eine bemerkenswerte Höhle im Ash Meadows Wildlife Refuge, Nevada, USA 21

Rainer Straub, Bilgin Yazlik und Ali Yamaç
Die Untergrund-Christen – Isbidin Kaya Kilisesi, eine stark gefährdete Höhlenkirche in Kappadokien 25

Mélie Le Roy und Jan Seikowski
Der Aven Janna bei Saint-Privat-de-Champclos (Département Gard, Frankreich) – eine bedeutende archäologische Fundstätte 30

Berichte 34

Einladung 64. Jahreshauptversammlung 2019 38

Schriftenschau 40

Speleotek 44

Titelbild: Die Paderquellen in Paderborn gehören zu den größen Karstquellen Deutschlands; Foto Stephan Marks

Editorial

Keine anonymen Mitglieder in den Solidaritätsfonds

Die Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO) bewegt immer noch die Gemüter. Auch der VdHK hat entsprechende Hinweise aufgestellt und im Mitteilungsheft 2+3/2018 sowie auf www.vdhk.de veröffentlicht.

Einige Mitgliedsvereine melden ihre Mitglieder nun aber anonym. In den übersandten Listen sind dann nur noch die Anfangsbuchstaben des Vor- und Nachnamens zu finden.

Hier wird übertrieben und Datenschutz über Mitgliederschutz gestellt, denn so entstehen erhebliche Nachteile für unsere Mitglieder! Mittel aus den Solifonds 1 und 2 können nur ausgezahlt werden, wenn wir nachweisen können, dass der Antragsteller eingezahlt hat und VdHK-Mitglied ist – dazu muss der volle Name gespeichert werden. Anonyme Mitglieder werden zwar in die Liste aufgenommen und den Vereinen zugeordnet, bekommen aber keinen Ausweis und können nicht Mitglied im Solifonds 2 werden. Mitglieder, die nicht mehr vom Verein gemeldet werden, gelten als ausgetreten und werden nach zwei Jahren gelöscht. Wenn sie Mitglieder in den Solifonds 1 oder 2 sind, verlieren sie damit aber mit sofortiger Wirkung auch den Anspruch auf Auszahlung.

Hier ist die Vernunft jedes Mitglieds gefragt und auch die Vereinsvorstände sind in der Pflicht, ihre Mitglieder aufzuklären, wo der wirkliche Nutzen der DSGVO liegt und wo übertriebene Vorsicht zu gravierenden Nachteilen führen kann. Alle personenbezogenen Daten werden bei uns nur auftragsbezogen verwendet und nicht weitergegeben.

Manfred Wendel, stellv. Schatzmeister und
Verwalter Bergungskosten-Solidaritätsfonds

Redaktionsschlüsse der Mitteilungen – bitte beachten
Heft 1: **1. Januar**, Heft 2: **1. April**, Heft 3: **1. Juli**, Heft 4: **1. Oktober**.

Der Verband im Internet

www.vdhk.de
Bitte lesen Sie regelmäßig die dort bekanntgegebenen Veranstaltungstermine.

Abo der Verbandsmitteilungen

Abonnements der Verbandsmitteilungen – auch als Geschenk! – für 20 Euro/Jahr (inkl. Porto/Verpackung) über: Leonhard Mährlein, Idealweg 11, 90530 Wendelstein, Tel. 09129/8428, schatzmeister@vdkh.de. Das Abonnement gilt jeweils für Heft 1 - 4 eines jeden Jahrgangs.

Copyright
Verband der deutschen Höhlen- und Karstforscher e. V., München (VdHK)

Schriftleitung
Dr. Friedhart Knolle, Grummetwiese 16, 38640 Goslar, Telefon 05321 / 20 281, fknolle@t-online.de (fk)

Sven Bauer, Frankenhäuser Str. 28, 99706 Sondershausen, Telefon 0176 / 2426 6080, geocrax@web.de (sb)

Mathias Beck, Münchner Str. 4, 82229 Seefeld, Telefon 0177 / 509 3734, MathiasHW.Beck@web.de (mb)

Satz, Druck und Versand
Oberharzer Druckerei, Fischer & Thielbar GmbH, Alte Fuhrherrenstraße 5, 38678 Clausthal-Zellerfeld / Buntenbock

Der Verband der deutschen Höhlen- und Karstforscher e. V. ist als gemeinnützig anerkannt (Finanzamt für Körperschaften München, Steuernummer 143/223/30554 gem. Bescheid vom 24.1.2014).

Bankkonto (auch für Spenden)
Volksbank Laichingen, IBAN: DE34 6309 1300 0001 4920 04, BIC: GENODES1LAI (BLZ 630 913 00, Kto. 1 492 004)

Nachdruck oder Veröffentlichung und Verbreitung in elektronischen Medien, auch auszugsweise, nur mit schriftlicher Genehmigung der Schriftleitung.

Erscheinungsweise: 4 x jährlich

Bezugspreis: im Mitgliedsbeitrag inbegriffen; Abo: 20 Euro/Jahr

Zugelassen zum Postzustellungsdienst für die Versendung als Streifbandzeitung (Vertriebskennzeichen H 20075 F).

Die Redaktion behält sich Kürzung und Bearbeitung von Beiträgen vor. Durch Einsendung von Fotografien und Grafiken stellen die Autoren den VdHK von Ansprüchen Dritter frei.

Mitt. Verb. dt. Höhlen- u. Karstforscher	65 (1+2)	3 - 5	München 2019

Aktionsaufruf zum Internationalen Jahr für Höhlen und Karst 2021

von

George Veni, UIS-Präsident, https://www.uis-speleo.org

Dieser Aufruf richtet sich an alle Höhlen- und Karstforscher der Welt – es geht um die vermutlich wichtigste speläologische Veranstaltung, die wir jemals organisieren können.

Was ist ein Internationales Jahr?
Internationale Jahre werden typischerweise unter der Obhut der Vereinten Nationen oder der UNESCO organisiert. Ein Beispiel ist das Internationale Jahr des Planeten Erde (2008). Sie werden weltweit organisiert und bestehen aus einer Serie von Veranstaltungen, die in der ganzen Welt von nationalen oder internationalen Teams durchgeführt werden. Dazu gehören Nichtregierungsorganisationen, Regierungsbehörden, Betriebe und interessierte Einzelpersonen. Es gibt immer mindestens eine Hauptveranstaltung plus viele andere Aktivitäten, die das ganze Jahr hindurch in verschiedenen Ländern abgehalten werden.
Weiterhin wichtig für Internationale Jahre ist, was passiert, wenn das Jahr vorüber ist – die Folgewirkungen. In den Nachfolgejahren gibt es stets eine verstärkte Wahrnehmung für das Thema und andere positive Effekte.

Warum ein Internationales Jahr für Höhlen und Karst?
Am 16. Juni 2015 machte Dr. Kyung Sik Woo, der damalige Präsident der UIS, den Vorschlag, 2021 als Internationales Jahr für Höhlen und Karst (International Year of Caves and Karst; IYCK) durch UNO und UNESCO anerkennen zu lassen. Diese Erklärung erhielt starke Unterstützung in einer Abstimmung der UIS-Mitgliedsländer.
Die UIS, einzelne Mitgliedsländer, Partnerorganisationen und individuelle Höhlenforscher, Wissenschaftler, Manager und pädagogisch aktive Personen haben über viele Jahrzehnte eine enorme Arbeit geleistet, um in der Welt das Verständnis und die Wertschätzung des Themas „Höhlen und Karst“ zu verbessern. Trotz all unserer gemeinsamen Errungenschaften werden Höhlen immer noch zerstört, Müll wird unter Tage gelagert, Karstquellen werden verseucht, viele seltene Höhlen-Ökosysteme sind bedroht. Wichtiges archäologisches und paläontologisches Material in Höhlen geht immer noch verloren oder wird ausgebeutet. Und bedauerlicherweise verstehen viele Repräsentanten von Regierungen, Ausbilder und sogar Wissenschaftler und Manager von Umweltressourcen das Thema nicht gut genug, um diese Schäden zu verhindern oder wenigstens zu erkennen, dass sie entstehen.
Ein Internationales Jahr ist der nächste Schritt, um das Verständnis von und den Respekt für Höhlen und Karst als ein global wichtiges physisches, ökologisches und kulturelles System zu erhöhen.

Wie ist der jetzige Stand?
Seit Dr. Woos Erklärung hat die UIS die Unterstützung der meisten Mitgliedsländer und vieler nationaler und internationaler Akteure bekommen. Aktuelle Unterstützer des Internationalen Jahres für Höhlen und Karst sind:

UIS-Mitgliedsländer (alphabetisch in englischer Sprache): Australia, Austria, Belgium, Brazil, Bulgaria, China, Costa Rica, Croatia, Czech Republic, France, Germany, Honduras, Hungary, Iran, Israel, Italy, Japan, Korea, Kyrgyzstan, Lebanon, Lithuania, Mexico, Puerto Rico, Romania, Serbia, Slovenia, South Africa, Switzerland, The Netherlands, Ukraine, United Kingdom, USA.

Internationale Organisationen: Bat Conservation International, European Cave Protection Commission, European Speleological Federation, Fauna and Flora International, International Association of Hydrogeologists, Karst Commission, International Council for Science, International Show Caves Association, International Union of Geological Societies, World Heritage Program of International Union for the Conservation of Nature.

Nationale Organisationen: Belgien (Belgium Union of Speleology, Flemish Belgium Speleological Federation, Walloon Commission for the Study and Protection of Underground Sites); Brasilien (Brazilian Speleological Society, National Council of the Atlantic Forest Biosphere Reserve); Bulgarien (Bulgarian Federation of Speleology); China (International Research Center on Karst); Frankreich (French Federation of Speleology, Geoparks Group of France); Deutschland (VdHK); Italien (Italian Speleological Society); Japan (Speleological Society of Japan); Kirgisistan (Foundation for the Protection and Exploration of Caves); Myanmar (Myanmar Cave Documentation Project); Slovenien (Karst Research Institute ZRC SAZU, Slovenian Speleological Association); Ukraine (Institute of Geological Sciences of the National Academy of Sciences of Ukraine, Ukrainian Speleological Association); USA (American Geosciences Institute, National Cave and Karst Research Institute, National Caves Association, National Speleological Society).
Während es klar ist, dass wir breite Unterstützung für das Internationale Jahr haben, ist es auch klar, dass wir mehr Zeit brauchen, denn die Anerkennung durch die UNO oder UNESCO ist nicht leicht. Ein UNO-Mitgliedsland muss einen Antrag, der von der UIS entwickelt wurde, einreichen, denn Organisationen außerhalb der UNO können keine Anträge an die UNO oder UNESCO stellen. Für ein Internationales Jahr 2021 muss der Antrag bis 2019 genehmigt werden, und das erscheint unwahrscheinlich. Deshalb werden wir weiterhin Unterstützung für das Jahr 2021 suchen, aber wir ändern unsere Strategie, um den Erfolg sicherzustellen, und gehen auf den drei folgenden Wegen weiter:

Internationales Jahr 2021: Die UIS hat beschlossen, dieses wichtige Projekt mit Partnern in 2021 durchzuführen, mit oder ohne die Anerkennung durch die UNO oder UNESCO. Jedes UIS-Mitgliedsland, das dafür gestimmt hat, das Internationale

Die Seenlandschaft des Nationalparks Plitvice, Kroatien, ist eine von 93 Welterbestätten, die ganz oder in Teilen aus Karstschutzgründen anerkannt wurde – 64 UNESCO Global Geoparks wurden aus ähnlichen Gründen ausgewiesen; Foto George Veni

Jahr zu unterstützen, sagte damit auch zu, Veranstaltungen und Programmpunkte in seinem Land mit den verfügbaren Ressourcen zu organisieren. Das UIS-Sekretariat bittet alle, mit den Planungen dafür zu beginnen. Falls die UNO oder UNESCO nicht in der Lage sind, uns in 2021 zu unterstützen, ändert sich nicht wirklich viel für die Mitgliedsländer und die Partner. Wir können immer noch das Jahr feiern und unsere eigenen Aktivitäten abhalten. Man hat mir während eines Treffens mit Repräsentanten der UNO gesagt, dass wir, wenn wir ein Internationales Jahr allein erfolgreich organisieren, bessere Chancen hätten, Unterstützung von UNO oder UNESCO in künftigen Jahren zu erhalten.

Internationaler Tag: Wir arbeiten mit dem Internationalen Verband der Schauhöhlen ISCA (International Show Caves Association) zusammen, um von der UNO oder UNESCO die Anerkennung für einen Internationalen Tag zu bekommen. Der genaue Name dieses Tages ist noch festzulegen, aber er würde gleiche Ziele haben wie das Internationale Jahr, nur dass er für einen Tag, wahrscheinlich Anfang Juni, anerkannt wird. Weil es schwieriger ist, die Anerkennung eines Internationalen Jahres zu erreichen, plant Spanien einen Antrag auf einen Internationalen Tag bei der UNESCO. Der Vorteil ist, dass der Internationale Tag in allen zukünftigen Jahren gefeiert wird. Zusätzlich wird er es erleichtern, dass die UNO oder UNESCO ein Internationales Jahr anerkennen, wenn nicht in 2021, dann in einem anderen Jahr – vielleicht in 2025.

Internationales Jahr 2025: Die UIS ist mit anderen Ländern im Gespräch, um der UNO oder der UNESCO 2025 oder ein anderes Jahr als Internationales Jahr für Höhlen und Karst vorzuschlagen. Wir erhoffen uns Unterstützung von Mitgliedsländern und auch Partnern, falls dieser Antrag gestellt und akzeptiert wird.
Als die UIS-Mitgliedsländer über das Internationale Jahr abstimmten, nahmen wir an, dass diejenigen Länder, die für die Unterstützung gestimmt hatten, auch Aktivitäten zum Internationalen Jahr durchführen würden – Deutschland gehört auch dazu.
Einige Länder haben nicht gewählt, andere waren vor drei Jahren noch keine Mitglieder und wieder andere, die in 2015 noch nicht so weit waren, das Internationale Jahr zu unterstützen, könnten jetzt soweit sein, es zu tun. Falls nicht, kann man immer noch Veranstaltungen mit örtlichen Vereinen und regionalen Organisationen, unseren anderen Partnern oder mit neuen Partnern organisieren.
Ende 2018 hatte sich der UIS-Ausschuss für das Internationale Jahr für Höhlen und Karst getroffen. Die Struktur zur Schaffung einer Website und anderer sozialer Medien wurde genehmigt. Wir sind fast damit fertig, ein Logo für das Internationale Jahr zu erstellen. Wir schreiben Texte und sammeln Fotos für die Website, Rundbriefe und andere Zwecke. Wir erwarten, die Website 2019 fertig zu haben und werden diese Information auf der Facebook-Seite der UIS und auf allen uns möglichen Informationskanälen bekannt machen.

Aktionsaufruf der UIS

Damit das Internationale Jahr erfolgreich ist, bitten wir jeden, der an Höhlen Freude hat und sich um sie sorgt, mit der UIS zusammenzuarbeiten, um Veranstaltungen zum Internationalen Jahr zu entwickeln. Keine einzelne Gruppe kann alles machen, aber zusammen werden wir Menschen in der ganzen Welt erreichen. Was kann man tun?

Der ehemalige UIS-Präsident Dr. Kyung Sik Woo in der Yongcheon-Höhle, Teil der Welterbestätte Jeju-Vulkaninseln, Republik Südkorea. Diese Höhle hat umfangreiche Calcit-Speläotheme, die man sehr selten in Lavaröhren findet; Foto George Veni

Das Internationale Jahr wird drei Themenschwerpunkte haben:
• Wissensaustausch zu den Themen Höhlen und Karst, internationale wissenschaftliche Konferenzen und öffentliche Ausstellungen,
• Werbung für den Wert von Höhlen und Karstlandschaften, die bereits Welterbestätte sind,
• Wissensaustausch zum Thema Schauhöhlen und Karst-Tourismus.

Wissensaustausch und Öffentlichkeitsarbeit

Der 18. Internationale Kongress für Speläologie wird 2021 in Lyon, Frankreich, stattfinden (http://uis2021.speleos.fr/). Es wird die Hauptveranstaltung für das Internationale Jahr sein, aber auch andere Höhlen- und Karstveranstaltungen können ebenfalls offizielle Events des Internationalen Jahres sein. Das schließt Konferenzen, Workshops und andere Versammlungen und Symposien ein. Die jährlich stattfindende slowenische Internationale Karstschule "Classical Karst" ist bereits als Veranstaltung des Internationalen Jahres geplant.

Man kann auch besondere Veranstaltungen aller Art organisieren, z.B. zum Thema Höhlenwissenschaft oder Techniken der Höhlenkunde, öffentliche Vorlesungen, Besuche in Schulen, Videoschauen und Interviews mit Zeitschriften, Zeitungen, dem Fernsehen oder anderen Medien. Hauptzweck des Internationalen Jahres ist die Öffentlichkeitsarbeit – die Aktionen sollen unterrichten, beeindrucken und involvieren. Bedenken Sie natürlich immer, dass der Höhlenschutz vorn ansteht – nicht jedes sensible Objekt, Gebiet oder Thema ist für die breite Öffentlichkeit geeignet.

Wichtig für das Jahr sind auch UNESCO-Welterbestätten oder Globale Geoparke mit Karstbezug. Die UIS benötigt die Teilnahme dieser Orte. Wir werden sie direkt kontaktieren, aber oft können persönliche Beziehungen besser sein. Welterbestätten und Geoparke haben national und international eine hohe Anerkennung, weil sie etwas ganz Besonderes sind, auch und gerade für den Karst.

Schauhöhlen und Karst-Tourismus

Die ISCA und nationale Schauhöhlen-Organisationen werden ihre Mitglieder ermuntern, etwas Besonderes für das Internationale Jahr zu organisieren. Wie bei den Welterbestätten und Geoparken könnten das freie Eintrittstage und Sonderprogramme sein. Die Zahl der Touristen, die jedes Jahr Schauhöhlen besuchen, wird auf 150 Mio. Menschen geschätzt. Schauhöhlen können daher sehr viele Menschen erreichen. Wir ermuntern unsere Mitglieder und Partner, dabei so gut wie möglich zu helfen. In Partnerschaft zu arbeiten ist auch wichtig, wenn es darum geht, viele Menschen zu involvieren, zu unterrichten und für Höhlen und Karst zu interessieren.

Die Website und die sozialen Medien des Internationalen Jahres werden die Hauptquelle für Informationen sein und die Bedeutung des Internationalen Jahres an die ganze Welt vermitteln.

Wo stehen wir?

Wir sind in einer schwierigen Phase. Mit dieser Botschaft bitten wir alle Höhlenforscher der Welt, zu überlegen, was getan werden kann, um das Internationale Jahr zu unterstützen. Wir bitten, mit den ersten Planungen anzufangen, aber wir möchten auch bitten, zu diesem Zeitpunkt noch nicht die breite Öffentlichkeit zu kontaktieren. Weil unsere Botschaft die ganze Welt erreichen wird, sollen unsere Botschaft und unser Logo klar und konsistent kommuniziert werden.

Mit der Hilfe aller Höhlenforscher der Welt können wir zusammen durch das Internationale Jahr für Höhlen und Karst vermitteln, was an unseren Höhlen- und Karstgebieten so wertvoll ist. Gemeinsam können wir die Höhlen und den Karst der Welt für die Zukunft sichern.

Für Rückfragen stehe ich über gveni@nckri.org oder auch die anderen Mitglieder des UIS-Sekretariats jederzeit zur Verfügung.

Autor: Dr. George Veni, gveni@nckri.org; redaktionelle Bearbeitung und gekürzte freie Übersetzung: Dr. Ingo Schüder und Dr. Friedhart Knolle

Mitt. Verb. dt. Höhlen- u. Karstforscher	65 (1+2)	6 - 11	München 2019

Untersuchungsergebnisse aus Sandsteinhöhlen der Kartenblätter 7123 Schorndorf und 7124 Schwäbisch Gmünd-Nord, Katastergebiet Keuper-Lias-Land, Baden-Württemberg

von

Roger Schuster

Kurzfassung

In diesem Bericht werden fünf Höhlen vorgestellt, die 2008 untersucht und dokumentiert wurden. Sie liegen allesamt im Vorland der Schwäbischen Alb nördlich der Rems, ungefähr im Dreieck zwischen den Städten Schorndorf und Lorch und der Gemeinde Spraitbach. Das Forschungsgebiet wird von den Kartenblättern L 7122 Backnang und L 7124 Schwäbisch Gmünd der Topografischen Karte (TK) 1 : 50.000 bzw. den Blättern 7123 Schorndorf und 7124 Schwäbisch Gmünd-Nord der TK 1 : 25.000 abgedeckt. Die Höhlen liegen im Rems-Murr-Kreis und befinden sich in den Sandsteinschichten des Mittleren Keuper. Vier Objekte entsprechen dem Typus „Klingensohlenhöhle", wogegen es sich bei der fünften Höhle vermutlich um einen Karsthohlraum handelt.

Abstract

This report presents five sandstone caves explored and documented in 2008. All of them are located in the East of Baden-Württemberg, Germany, north of the river Rems. The caves are up to 8 m long and situated in Upper Triassic sandstone (Keuper). Four of them are formed by splash water behind small water falls whilst the fifth one presumably is a joint-controlled karst cave.

Klingensohlenhöhlen und Klingenrandhöhlen

Die meisten natürlichen Hohlräume in den Keupersandsteinen in Baden-Württemberg lassen sich nach der Klassifizierung von Gebauer (1987) in „Klingensohlenhöhlen" und „Klingenrandhöhlen" einteilen. Dabei ist anzumerken, dass in Schwaben schmale, tief eingekerbte Täler als „Klingen" bezeichnet werden. Allerdings haben Klingen per Definition *keine* Talsohle (Murawski & Meyer 2010: 86), wodurch der Terminus „Klingensohlenhöhle" eigentlich einen Widerspruch in sich darstellt. Dieser lässt sich auflösen, indem man umgangssprachlich den tiefsten Punkt im Querschnitt einer Klinge als „Sohle" betrachtet, also in der Regel den Bereich, in dem bei einer wasserführenden Klinge das Wasser fließt.

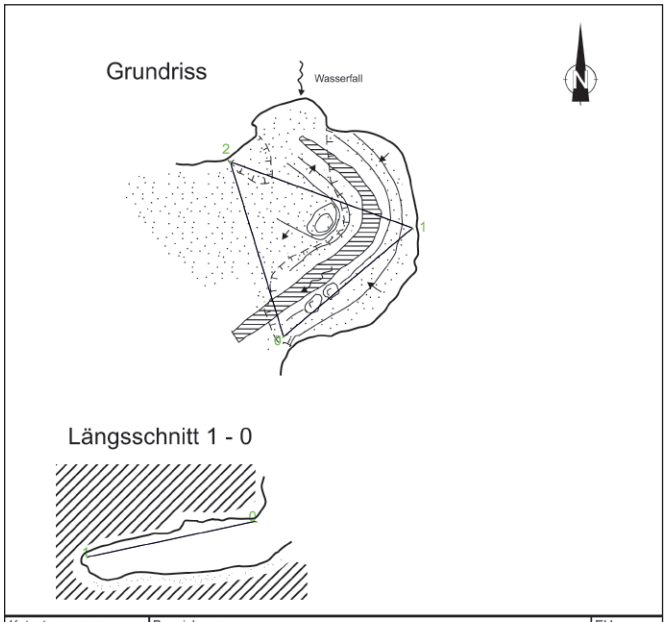
Die Klingensohlenhöhlen befinden sich auf der Sohle einer Klinge und zwar in der Regel im Spritzwasserbereich eines kleinen Wasserfalls, der über eine mehr oder weniger hohe Felsstufe hinabstürzt. Das Spritzwasser höhlt den Fels an der Stufe im weitesten Sinne halbkugelförmig aus. Die Hohlraumentwicklung schreitet dabei ungefähr rechtwinklig zum fließenden Wasser fort.

Die Klingenrandhöhlen dagegen entstehen am Prallhang eines Bachs. Die Hohlraumbildung erfolgt im Wesentlichen parallel zum Fluss des Wassers, das eine breite Uferhohlkehle in den Hang schneidet. Durch fortschreitende Eintiefung des Bachbetts infolge von Erosion kann sich eine inzwischen trockengefallene Klingenrandhöhle auch einige Meter über dem aktuellen Bachbett befinden.

Auch Mischformen zwischen Klingensohlen- und Klingenrandhöhlen sind bekannt, wie das Beispiel der Engelsgrotte (Kat.-Nr. 7024/10) bei Gschwend zeigt (Schuster 2004). Das Verhältnis zwischen der Eingangsbreite und der Länge bzw. Kragung der in diesem Bericht behandelten Höhlen liegt zwischen 1,75 und 2,25, nur die Gellbachhöhle sticht mit dem Verhältnis 0,5 heraus. Sie ist von ihren Proportionen her die einzige echte Höhle, alle anderen Hohlräume stellen aufgrund des Verhältnisses Breite zu Länge > 1 streng genommen Halbhöhlen dar. Gebauer (1987) hat bei der Differenzierung zwischen Klingensohlen- und Klingenrandhöhlen festgestellt, dass bei den Klingenrandhöhlen das Verhältnis i.d.R. sogar größer als 3 ist. Das am Prallhang eines Tals entlang streichende Wasser begünstigt also die starke Breitenentwicklung eines Hohlraums. Die hier vorgestellten Halbhöhlen entsprechen mit Ausnahme der Gellbachhöhle dem Typus der Klingensohlenhöhle.

Kann man bei diesen beiden Höhlentypen von „Karst" sprechen? Bedingungen für Karstphänomene sind zum einen lösliche Gesteine und zum anderen unterirdische Entwässerung (Pfeffer 2010: 91). Die Keupersandsteine bestehen größtenteils aus Quarzkörnern, die durch ein karbonatisches oder kieseliges Bindemittel verkittet sind (Geyer & Gwinner 2011: 200). Während der Quarz unter dem humid-gemäßigten Klima Mitteleuropas nahezu wasserunlöslich ist, kann das kieselige Bindemittel zwischen den Quarzkörnern vom Wasser aufgelöst werden (Pfeffer 2010: 86f). Das karbonatische Bindemittel kann wie von den Kalksteinhöhlen bekannt durch chemische Lösung abgetragen werden. Das Kriterium des löslichen Gesteins ist im Keupersandstein somit erfüllt, obwohl die Erosion zum Abtransport des verbleibenden Lösungsrückstands den größten Anteil zum Abtrag des Gesteins beiträgt. Problematisch ist dagegen die unterirdische Entwässerung. Klingensohlen- und Klingenrandhöhlen werden von Oberflächenwasser gebildet und die Hohlraumbildung schreitet an der Erdoberfläche beginnend bergeinwärts voran, wobei sich die Dimensionen der Hohlräume mit zunehmender Entfernung von der Oberfläche verkleinern. Insofern ist die Deutung der beiden Höhlentypen als „Karsthöhlen" unangebracht, wobei aber auch der problematische Begriff „Pseudokarst" vermieden werden sollte (Simmert 2010).

Foto 1: Blick in den Hohlen Stein bei Plüderhausen – durch die Einkerbung links fließt ein Gerinne herunter, das für die Höhlenentstehung verantwortlich ist; Aufnahme Roger Schuster



Katasternummer	Bezeichnung	EH / EB
7123/07	Hohler Stein b. Plüderhausen	EH 1,8 m EB 6 m

Kartenblatt L 7122 Backnang 7123 Schorndorf	Originalmaßstab 1 : 100 0 1 2 3 4 5 m
Koordinaten UTM: 32U E 546200 N 5407030 GKK: Z3 R 3546300 H 5408760	Vermessung M. Gallasch, R. Schuster 11.05.2008
Eingangshöhe 360 m NN	Zeichnung R. Schuster 25.05.2008
Lage In der Hohlsteinklinge 3,0 km NE Plüderhausen.	BCRA- Grad 4 D Gestein Hassberge-Formation, Kieselsandstein
Gesamtlänge 3 m	Niveaudifferenz -1 m
Horizontalgesamtlänge 3 m	Horizontalerstreckung 6 m

Lizenz	Änderung, Ergänzung	Datum	Name
CC BY-NC-SA 3.0 DE	Geologische Formation Rundung Koordinaten, Lizenz	21.12.2018	R. Schuster

Hohler Stein bei Plüderhausen (Kat.-Nr. 7123/07)

Lage

Der Hohle Stein liegt in der Hohlsteinklinge 3 km NE von Plüderhausen bei den UTM-Koordinaten Zone 32 U, Ost 546200, Nord 5407030 und der Höhe 360 m ü. NHN bzw. den Gauß-Krüger-Koordinaten Zone 3, Rechts ^{35}46300, Hoch ^{54}08760. Die Höhle befindet sich auf der Gemarkung Plüderhausen.

Man folgt am besten der K 3270 von Weitmars Richtung Walkersbach und fährt einen Kilometer nach der Weitmarser Sägmühle links ab über eine kleine Brücke auf einen Parkplatz. Von dort ist die Höhle 1,5 km in westlicher Richtung entfernt. Die Orientierung erfolgt zweckmäßigerweise mit Karte und GPS-Empfänger.

Beschreibung

Der Hohle Stein hat den für Klingensohlenhöhlen typischen annähernd halbkreisförmigen Grundriss. Das Portal ist 6 m weit geöffnet und an der Trauflinie 1,8 m hoch. Nach hinten sinkt die Raumhöhe rasch auf 0,5 m ab, wobei die Höhle etwa 3 m weit überkragt. Ein von N als Wasserfall eintretendes Gerinne hat sich vertikal bis an die Rückwand der Höhle eingesägt und den nördlichen Teil des Höhlendachs zum Einsturz gebracht. W neben dem Wasserfall steht noch ein winziger, etwa 1 m überkragender Höhlenrest, der genetisch zum Hohlen Stein zu rechnen ist.

Gestein

Nach der geologischen Karte (LGRB o.J.) liegt der Hohle Stein in der Hassberge-Formation (kmHb), auch als Kieselsandstein bekannt. An der Rückwand der Höhle ist die Diagonalschichtung der Sandsteine schön aufgeschlossen.

Hydrologie

Ein kleines Gerinne tritt von Norden in den Hohlraum ein. Dieses Gerinne fließt nach wenigen Metern in den Bach der Hohlsteinklinge. Die Klinge entwässert nach N zum Hohbach, dieser fließt nach W zum Bärenbach. Der Bärenbach mündet zwischen Urbach und Plüderhausen in die Rems.

Erforschung

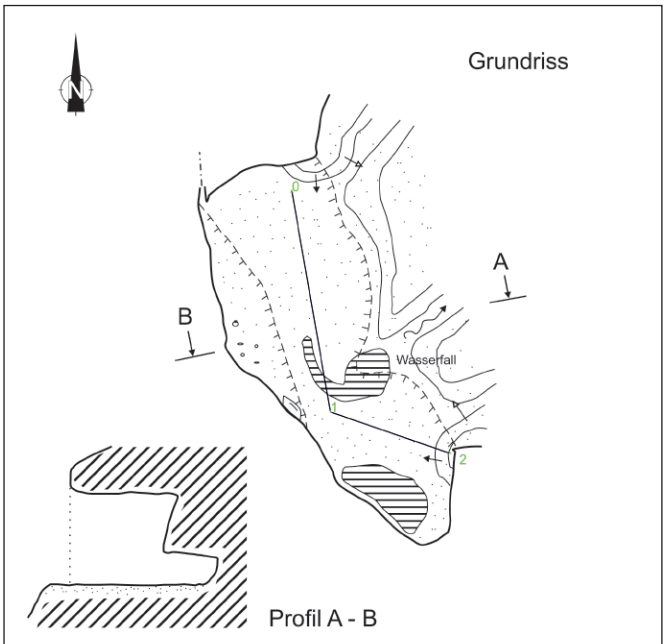
Die Schlucht mit der Höhle trägt auf der topografischen Karte den Namen „Hohlsteinklinge". Durch diese Bezeichnung auf die Örtlichkeit aufmerksam geworden, führte Roger Schuster am 27.4.2008 eine Oberflächenbegehung durch, bei der die Höhle entdeckt wurde. Am 11.5.2008 wurde die Höhle von Michael Gallasch und Roger Schuster vermessen und fotodokumentiert und von letzterem am 25.5.2008 der Höhlenplan gezeichnet.

In der Schlucht kommen ausgewaschene Felsen und vergleichbare Hohlformen nicht vor, weshalb davon auszugehen ist, dass sie nach der Höhle benannt wurde. Aus diesem Grund ist der Name der Höhle selbst mit „Hohler Stein" anzugeben. Leider hört in dieser Region gefühlt jede zweite Sandsteinhöhle auf den Namen „Hohler Stein", weshalb zur Unterscheidung der Zusatz „bei Plüderhausen" angehängt wird. Unter dieser Bezeichnung wurde sie folglich dem Höhlenkataster Südwestdeutschland gemeldet.

Mooshöhle (Kat.-Nr. 7123/08)

Lage

Die Mooshöhle liegt in einer Klinge 800 m NW der Kirche von Walkersbach bzw. 400 m W des Schützenhauses von Walkersbach bei den UTM-Koordinaten Zone 32 U, Ost 546090, Nord 5409770, NHN 440 bzw. den Gauß-Krüger-Koordinaten Zone 3, Rechts ^{35}46180, Hoch ^{54}11500. Damit befindet sie sich auf der Gemarkung Walkersbach.



Katasternummer	Bezeichnung	EH / EB
7123/08	Mooshöhle	EH 3 m EB 9 m

Kartenblatt L 7122 Backnang 7123 Schorndorf	Originalmaßstab 1 : 100 0 1 2 3 4 5 m
Koordinaten UTM: 32U E 546090 N 5409770 GKK: Z3 R 3546180 H 5411500	Vermessung I. Sachsenmaier, R. Schuster 18.05.2008
Eingangshöhe 440 m u. NN	Zeichnung R. Schuster 25.05.2008
Lage 800 m NW der Kirche von Walkersbach.	BCRA- Grad 4 D Gestein Löwenstein-Formation kmLw
Gesamtlänge 4 m	Niveaudifferenz -1 m
Horizontalgesamtlänge 4 m	Horizontalerstreckung 11 m

Lizenz	Änderung, Ergänzung	Datum	Name
CC BY-NC-SA 3.0 DE	Koordinaten, geol. Formation, Lizenz	23.12.2018	R. Schuster

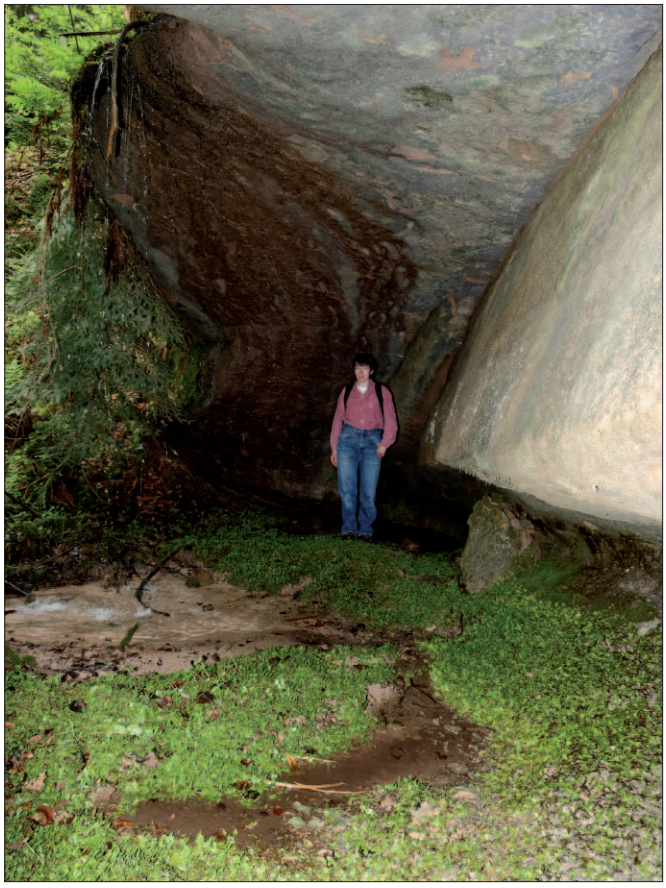


Foto 2: In der Mooshöhle – links erkennt man den Wasserfall am Eingang und am Boden die namengebenden Lebermoose; Aufnahme Roger Schuster

Man folgt dem beim Schützenhaus nach W abzweigenden Forstweg, bis dieser nach etwa 300 m in einer langgezogenen Rechtskurve eine Klinge schneidet. Man folgt weglos der Klinge bergauf und hält sich in der Gabelung des Bachs links. Die Höhle befindet sich am Ende des linken Astes.

Beschreibung
Der Eingang ist 9 m breit und 3 m hoch. Die bis zu 11 m weite und 4 m überkragende Höhle hat einen annähernd rechteckigen Grundriss. Nach hinten sinkt die Höhe entlang einer Stufe auf 1 m ab. Die Decke ist bogenförmig gewölbt, wodurch die Höhle an ein Tor erinnert. Die glatte Rückwand verläuft entlang einer Querkluft. Am Boden befinden sich zwei große Wasserpfützen, die vom Wasserfall am Eingang gespeist werden. Fast der gesamte Höhlenboden ist dicht mit Lebermoos und Farn bewachsen. Aufgrund der Vegetation wird die bisher namenlose Höhle als „Mooshöhle“ bezeichnet.

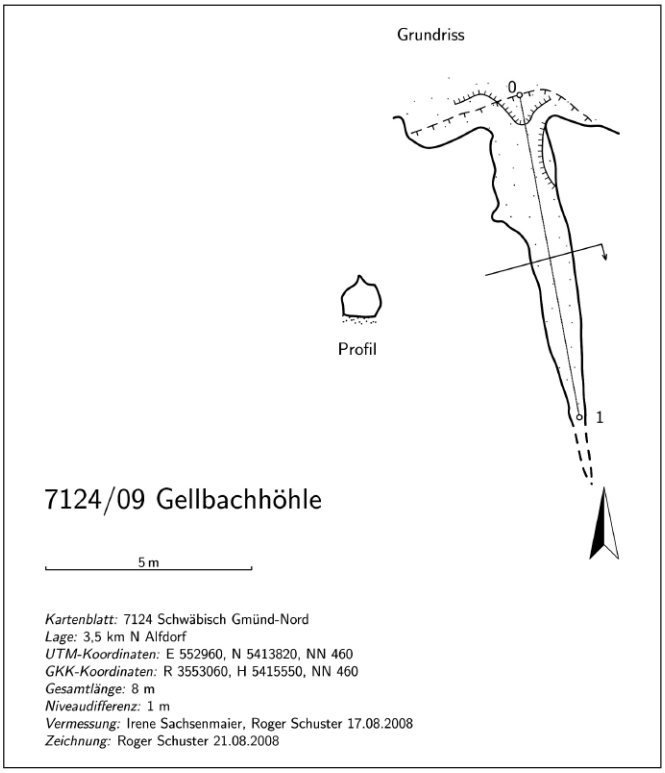
Gestein
Löwenstein-Formation (kmLw), auch als Stubensandstein bekannt.

Hydrologie
Ungefähr vor der Mitte des Eingangs stürzt ein Wasserfall herab, der ein Tosbecken ausgewaschen hat. Die Hauptmenge des Wassers fließt sofort in die Klinge hinunter, ein kleiner Teil strömt parallel zur Rückwand zwei Meter weit durch die Höhle. Die Klinge entwässert nach E zum Walkersbach, der seinerseits der Rems und somit Neckar und Rhein tributär ist.

Erforschung
In Burgmeier & Schöttle (2002: 219) wird die Höhle ohne Namensnennung als Naturdenkmal Nr. 54 geführt. Aufgrund dieses Literaturhinweises wurde die Mooshöhle von Irene Sachsenmaier und Roger Schuster am 18.5.2008 vermessen und fotografisch dokumentiert, die Planzeichnung erfolgte am 25.5.2008 durch Roger Schuster.

Gellbachhöhle (Kat.-Nr. 7124/09)

Lage
Die Gellbachhöhle liegt 1 km NW des Weilers Kapf bzw. 3,5 km N von Alfdorf bei den UTM-Koordinaten Zone 32 U, Ost 552960, Nord 5413820, NHN 460 respektive den Gauß-Krüger-Koordinaten Zone 3, Rechts ^{35}53060, Hoch ^{54}15550. Man fährt am besten auf der L 1153 von Kapf Richtung Vordersteinenberg und folgt zu Fuß dem rund 500 m hinter Kapf nach links abzweigenden Forstweg. Nach 400 m hält man sich rechts und folgt dem Weg für weitere 400 m. Ein kaum zu erkennender Pfad führt nach rechts zu einer Felszeile, an deren Ende sich die Gellbachhöhle befindet.



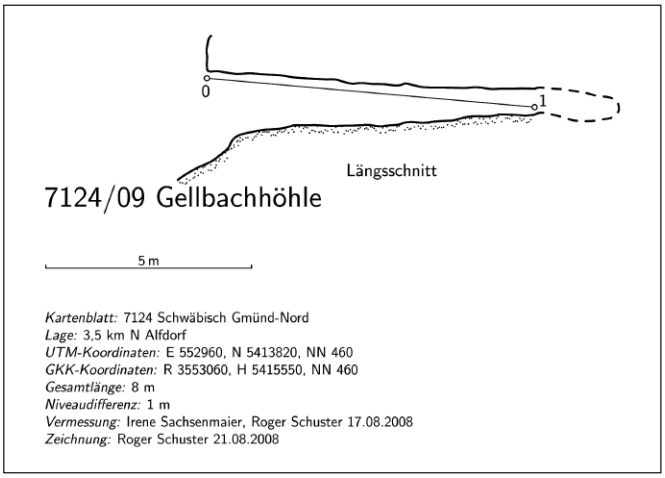


Foto 3: Blick aus der Gellbachhöhle – an der Decke sieht man die Leitkluft; Aufnahme Roger Schuster

Beschreibung
Der Eingang der Gellbachhöhle öffnet sich in einer 4 m weiten und 2 m hohen Nische. Der eigentliche Höhlengang ist beinahe kreisrund und am Anfang etwa 1,5 m breit und hoch. Nach hinten nehmen Höhe und Breite nahezu kontinuierlich ab, bis sich der Gang nach 8 m zu einer unschlufbaren, aber noch knapp 2 m weit einsehbaren Spalte verjüngt. Gegen Ende hin verändert sich das Profil ein wenig, das hier höher als breit ist. An der Höhlendecke fällt eine markante Längskluft auf.

Gestein
Löwenstein-Formation (kmLw).

Höhlenentstehung
Die Gellbachhöhle fällt aufgrund ihrer Proportionen – der Höhlengang ist deutlich länger als der Eingang breit – aus dem von den übrigen Höhlen gesteckten Rahmen. Die Höhle weist einen beinahe kreisrunden und auf einer ausgeprägten Längskluft orientierten Querschnitt auf. Die Kluft ist an der Decke über einen Zentimeter weit geöffnet und stellenweise mehr als einen Meter vertikal nach oben einsehbar. Wahrscheinlich spielte die Kluft bei der Speläogenese eine Rolle. Es ist anzunehmen, dass durch die Kluft Wasser in den Gesteinskörper eingedrungen ist, welches das Bindemittel des Sandsteins aufgelöst und den zurückgebliebenen Sand abtransportiert hat. Bei der Gellbachhöhle liegt neben der teilweisen Wasserlöslichkeit des Gesteins auch eine, wenngleich lokal begrenzte, unterirdische Entwässerung vor, so dass man in diesem Fall von Karst bzw. Verkarstung sprechen kann.

Interessanterweise gibt es in demselben Felsen zwischen der Gellbachhöhle und dem Forstweg einen weiteren Hohlraum, der ebenfalls auf einer auffälligen Längskluft ausgeräumt wurde, aber aufgrund der geringen Größe nicht katasterwürdig ist. Ein weiteres Beispiel für einen entlang einer Leitkluft im Sandstein angelegten Höhlengang findet sich in der Tischhöhle (Kat.-Nr. 7224/15) bei Lorch (Schuster 2008).

Erforschung
Bereits Reinhold Kreuz, dem ersten Höhlenforscher, der sich mit den Sandsteinhöhlen der Region Schwäbisch Gmünd systematisch befasste, war die Gellbachhöhle bekannt, vgl. Kreuz (1978: 25; 1983: 220). In Burgmeier & Schöttle (2002: 210) wird die Höhle als Naturdenkmal Nr. 2 unter dem Namen „Hohler Stein N Alfdorf“ geführt. Weil das Objekt bis dahin aber offenbar noch nicht vermessen war, kartierten und fotografierten Irene Sachsenmaier und Roger Schuster die Höhle am 17.8.2008. Die Reinzeichnung des Höhlenplans bewerkstelligte Roger Schuster am 21.8.2008. Bei einem Gespräch mit Einwohnern von Vordersteinenberg wurde in Erfahrung gebracht, dass die Gellbachhöhle dort als Geisterhöhle bekannt ist.

Sauklingenhöhle (Kat.-Nr. 7124/23)

Lage
Die Sauklingenhöhle liegt am nördlichen Ende des Gellbachtals, ca. 5,3 km N Alfdorf in der Sauklinge 300 m NE von Wahlenheim. Die Sauklinge ist eine nach W vom Gellbach abzweigende Klinge. UTM-Koordinaten: Zone 32 U, Ost 552550, Nord 5415610, NHN 500, Gauß-Krüger-Koordinaten: Zone 3, Rechts ^{35}52640, Hoch ^{54}17340. Am nördlichen Ortsrand von Wahlenheim führt ein teilweise undeutlicher Pfad nach E hinunter ins Gellbachtal. Auf der Talsohle hält man sich links, um in die Sauklinge zu gelangen.

Beschreibung
Der Eingang der Sauklingenhöhle ist 14 m breit und 7 m hoch; das Höhlendach kragt 8 m weit über. Die größte horizontale Ausdehnung beträgt 15 m – mit diesen Dimensionen stellt sie das größte Objekt in der Region dar. Die Sauklingenhöhle hat sich entlang zweier Klüfte durch das Spritzwasser eines Wasserfalls entwickelt. Ein Teil des Höhlendachs ist eingestürzt, wobei

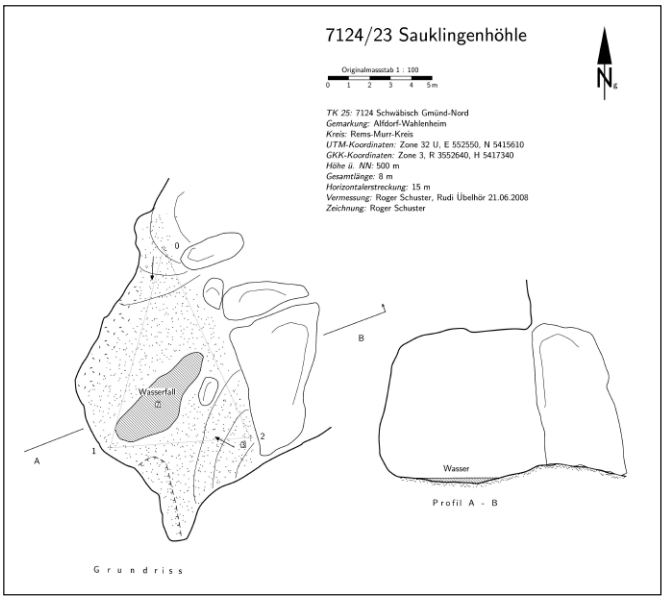


Foto 4: Sauklingenhöhle – die Wand links wird von einem einzelnen, 6 m breiten, 4 m tiefen und 7 m hohen Felsblock gebildet; Aufnahme Roger Schuster

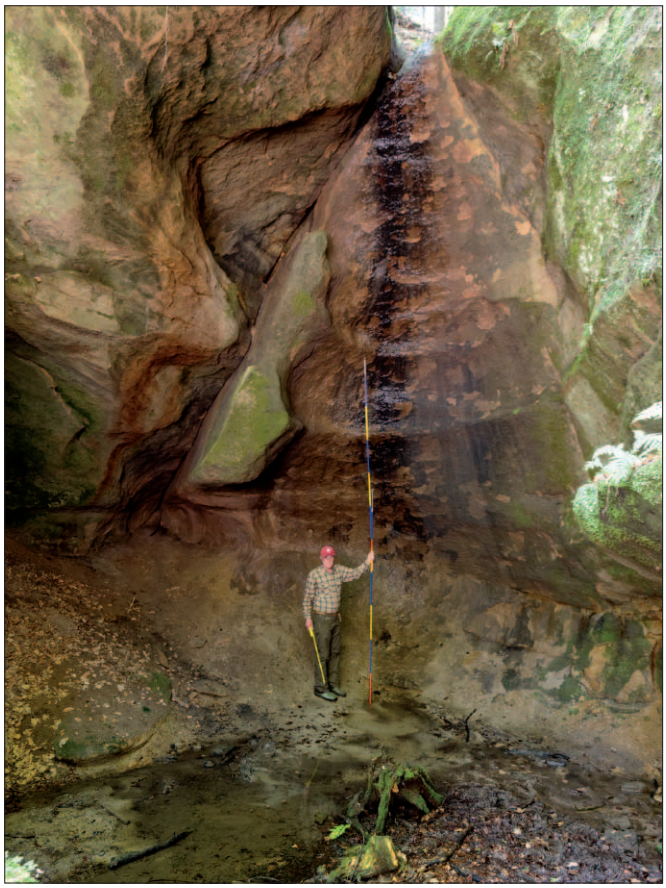


Foto 5: Die Rückwand der Sauklingenhöhle ist durch das an ihr herunter fließende Wasser dunkel gefärbt, zu erkennen ist eine der beiden Leitklüfte; Aufnahme Roger Schuster

ein 6 m breiter, 4 m tiefer und 7 m hoher Felsblock den Eingang auf der Hälfte seiner Breite verschlossen hat. Am südlichen Ende der Höhle führt ein nischenartiger kurzer Gang weiter.

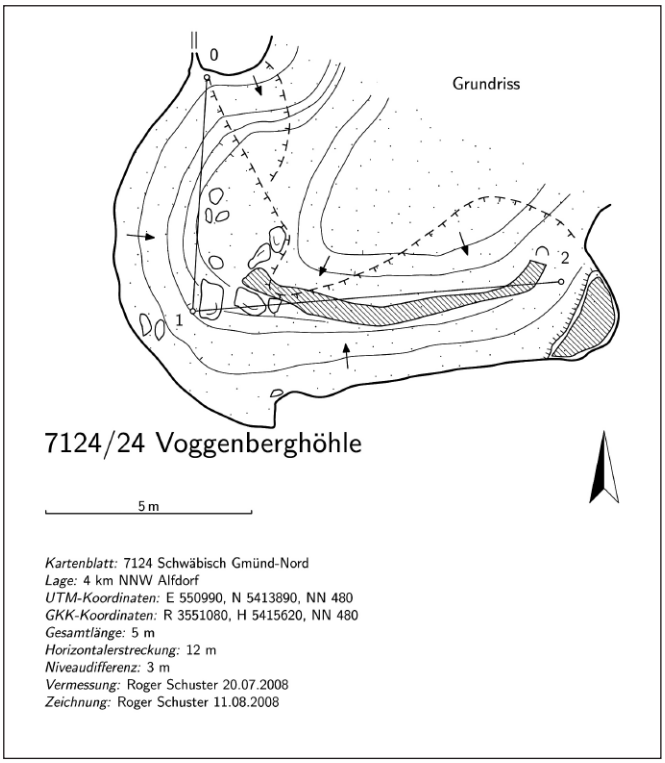
Gestein
Löwenstein-Formation (kmLw).

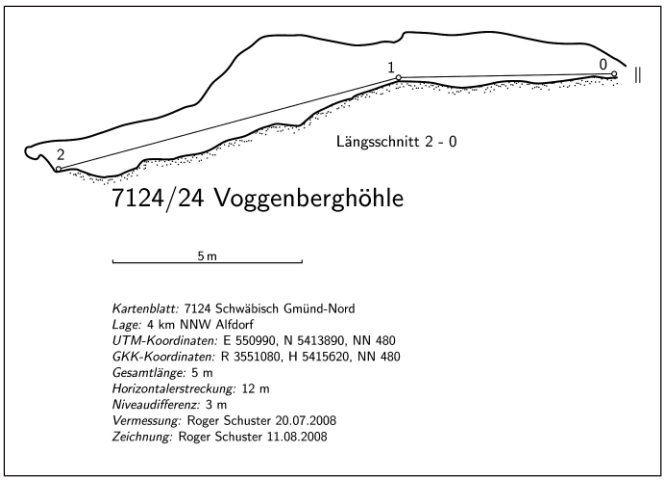
Hydrologie
Etwa in der Mitte der Trauflinie stürzt ein kleines Gerinne vor dem Höhleneingang hinunter. Das meiste Wasser rinnt an der Rückwand der Höhle herab, sammelt sich in einer Pfütze in der Mitte der Höhlensohle und versickert im lockeren Sandboden. Das Wasser aus der Klinge fließt in den Gellbach, der seinerseits in die Lein und über diese in den Kocher und den Rhein mündet.

Erforschung
Den Einheimischen ist die Sauklingenhöhle wohl schon lange bekannt. Durch eine Zeitungsnotiz (A.A. 2007) wurden wir auf die Höhle aufmerksam gemacht, was Michael Gallasch, Roger Schuster und Rudolf Übelhör am 7.6.2008 zur Erstbefahrung aus der Perspektive der Höhlenforschung veranlasste. Am 21.6.2008 führten Rudolf Übelhör und Roger Schuster die Vermessung durch; bei dieser und der vorherigen Tour wurde auch die Fotodokumentation erledigt. Die Zeichnung des Plans nahm Roger Schuster am 30.6.2008 vor.

Voggenberghöhle (Kat.-Nr. 7124/24)

Lage
Rund 3 km NNW von Alfdorf befindet sich der Weiler Voggenberg. Von dort führt eine schmale Fahrstraße (K 1890) nach NW in Richtung des Weilers Burgholz. Kurz bevor die Straße den Wald





verlässt, befindet sich links ein ausgeschilderter Wanderparkplatz. Man folgt einem schmalen Pfad rechts (N) von der Straße bergab, der nach wenigen Schritten hangparallel verläuft. Der Pfad „köpft" mehrere nach NE ziehende Klingen. In der zweiten tiefen Klinge, in der man schon vom Weg aus Felsformationen erkennen kann, befindet sich die Voggenberghöhle. In einer Seitenklinge, orographisch rechts, öffnet sich eine weitere, kleine und nicht katasterwürdige Höhle. UTM-Koordinaten: Zone 32 U, Ost 550990, Nord 5413890, NHN 480, Gauß-Krüger-Koordinaten: Zone 3, Rechts ^{35}51080, Hoch ^{54}15620.

Beschreibung

Bei der Voggenberghöhle handelt es sich um eine 9 m weite, bis zu 2 m hohe und maximal 5 m überkragende Klingensohlenhöhle. Die größte horizontale Ausdehnung beträgt 12 m und die Niveaudifferenz 3 m. Ungefähr vor der Mitte des Eingangs stürzt ein kleiner Wasserfall herunter. Der westliche und südliche Höhlenbereich wird größtenteils von einem Sandberg ausgefüllt. Nach Osten fällt der Höhlenboden steil ab und verläuft dann flacher. Über die Traufkante herabgerutschtes Bodenmaterial verschließt dort den Höhleneingang fast vollständig, wodurch dieser Höhlenteil nahezu aphotisch ist. Interessant ist der „versteckte See" in der Wand am östlichen Ende der Höhle. Entlang einer Schichtfuge hat sich ein nicht begehbarer Raum von etwa 1 m Tiefe gebildet, in dem Wasser steht.

Gestein

Löwenstein-Formation (kmLw).

Hydrologie

Das Wasser aus der Klinge strömt der Rot zu, die ihrerseits über die Lein dem Neckar und Rhein tributär ist.

Erforschung

In Burgmeier & Schöttle (2002: 210) wird die Höhle als Naturdenkmal Nr. 3 unter dem Namen „Felsengrotte NW Alfdorf" geführt. Aufgrund dieser Literaturstelle wurde die Voggenberghöhle am 20.7.2008 von Roger Schuster befahren, vermessen und fotografisch festgehalten.

Dank

An dieser Stelle ist es mir eine angenehme Verpflichtung, mich bei meinen Höhlenkameradinnen und -kameraden zu bedanken. Ohne ihre Beteiligung wäre die Geländearbeit so nicht möglich gewesen. Weiterhin bedanke ich mich bei Dr. Friedhart Knolle für die fruchtbare Diskussion über das Thema „Karst im Silikatgestein" und Literaturhinweise.

Literatur

A.A. (hk) (2007): Versteckte Naturkleinodien. – Rems-Zeitung 20.4.2007, Schwäbisch Gmünd

Burgmeier, G. & Schöttle, M. (2002): Geotope im Regierungsbezirk Stuttgart. – Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (Hrsg.), Bodenschutz 12, Karlsruhe

Gebauer, H. D. (1987): Sandsteinhöhlen im Kartenblatt 7124 (Schwäbisch Gmünd-Nord). – Der Abseiler 7: 25-35, Schwäbisch Gmünd

Geyer, O. F. & Gwinner, M. P. (2011): Geologie von Baden-Württemberg. – 5. Aufl., Schweizerbart, Stuttgart

Jantschke, H. (1985): Höhlen und Stollen im Sandstein des Welzheimer Waldes. – Beiträge zur Höhlen- und Karstkunde in Südwestdeutschland 28: 3-64

Kreuz, R. (1978): Natürliche und künstliche Hohlräume im Keuper im Bereich von Schwäbisch Gmünd. – Beiträge zur Höhlen- und Karstkunde in Südwestdeutschland 16: 7-29

Kreuz, R. (1983): Natürliche und künstliche Höhlen und Hohlräume in der Keuperlandschaft im Raum Schwäbisch Gmünd. – Einhorn-Jahrbuch 1983: 210-223, Schwäbisch Gmünd

LGRB (Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau): Geologischer Kartenviewer. – http://maps.lgrb-bw.de/?view=lgrb_geola_geo, abgerufen am 23.12.2018

Murawski, H. & Meyer, W. (2010): Geologisches Wörterbuch. – 12. Aufl., Springer, Berlin

Pfeffer, K. (2010): Karst. – Schweizerbart Science Publishers, Stuttgart

Schuster, R. (2004): Die Engelsgrotte (Kat.-Nr. 7024/10) bei Gschwend (Ostalbkreis), eine Sandsteinhöhle im Welzheimer Wald. – Beiträge zur Höhlen- und Karstkunde in Südwestdeutschland 44: 16-18

Schuster, R. (2008): Die Tischhöhle (Kat.-Nr. 7224/15) bei Lorch (Ostalbkreis), eine Stubensandsteinhöhle im Keuper-Lias-Land. – Beiträge zur Höhlen- und Karstkunde in Südwestdeutschland 46: 20-22

Simmert, H. (2010): Was ist Pseudokarst? – Mitteilung Höhlen- und Karstforschung Dresden 2010 (1): 2-6

Autor: Roger Schuster, Arbeitsgemeinschaft Höhlen Ostwürttemberg, Beiswanger Str. 30, 73540 Heubach, roger@roger-schuster.de

Foto 6: Der Verfasser in der teilweise mit Sand verfüllten Voggenberghöhle; Aufnahme Roger Schuster

Kurzmitteilungen

Die einsamste Fledermaus im Altmühltal – jetzt nicht mehr allein?

Eigentlich sind Fledermäuse gesellige Tiere, doch sein Schicksal ist geprägt von Einsamkeit: Die „Lonely George“ getaufte Fledermaus hängt seit über 30 Jahren jeden Winter an exakt derselben Stelle in der Tropfsteinhöhle Schulerloch – als einziger Vertreter seiner Art weit und breit. Einst waren die Großen Hufeisennasen *(Rhinolophus ferrumequinum)* noch zahlreich in den Höhlen der Umgebung anzutreffen, aber ein dramatischer Rückgang der Population in den 1960er Jahren hatte den ganzen Bestand zusammenbrechen lassen.

Bei der Fledermauszählung im Februar 2019 wurde tatsächlich eine zweite Hufeisennase gesichtet, die in ein paar Metern Abstand von Lonely George zwischen den Tropfsteinen hing. Kotprobenanalysen sollen nun Gewissheit zu Geschlecht und Herkunft der beiden Tiere bringen.

Vermutlich ist „Lonely George“ der letzte Spross der Altmühltal-Kolonie von Burg Prunn, wo sich noch in den 1980er Jahren eine Wochenstube mit Weibchen und Jungtieren befand. Seit deren Erlöschen galt Lonely George als einzige bekannte Große Hufeisennase im ganzen unteren Altmühltal. 1992 entdeckte man eine kleine Sensation: Eine bis dahin unbekannte Wochenstube der Großen Hufeisennase in Hohenburg, knapp 50 km vom Schulerloch entfernt. Ob sich von dort vielleicht eine Partnerin für Lonely George finden würde?

Die konsequenten Schutz- und Fördermaßnahmen der letzten Jahrzehnte tragen immerhin schon Früchte, denn die Zahl der Großen Hufeisennasen, die in den Winter- und Sommerquartieren gezählt werden, nimmt seit einigen Jahren kontinuierlich zu. Doch bis dato blieb Lonely George die einzige Große Hufeisennase im Schulerloch, auch wenn ihm über die ganze Höhle verteilt einige Vertreter anderer Fledermausarten Gesellschaft leisten.

Große Hufeisennase im Schulerloch; Foto Tom Aumer, LBV

Es bleibt zu hoffen, dass 2019 für den ewigen Junggesellen Lonely George nun ein ereignisreiches Jahr wird …

Das Schulerloch bietet täglich von 10 - 16 Uhr, im Sommer auch bis 17 Uhr, Führungen durch die Tropfsteinhöhle an.

Tropfsteinhöhle und Seminarzentrum Schulerloch
Oberau 2
93343 Essing
Telefon 09441 1796778
http://www.schulerloch.de
https://www.facebook.com/Schulerloch/
https://www.instagram.com/schulerloch/

Workshop „Bauen im Karst“ 2019

Geschätzte Kolleginnen, geschätzte Kollegen,

es freut mich, „Bauen im Karst“ 2019 ankündigen zu dürfen. Der diesjährige Workshop beschäftigt sich mit dem Themenkreis „Injektionsarbeiten im verkarsteten Gebirge“ und wird im idyllischen Bad Tölz am 15./16. November 2019 stattfinden. Injektionen werden als Bau(hilfs)maßnahmen regelmäßig mit unterschiedlichen Zielsetzungen eingesetzt. Kontroversen existieren über die grundsätzliche Sinnhaftigkeit von Injektionen, geeignete Injektionsverfahren und das jeweilige Injektionsgut. Das Treffen erlaubt einen interdisziplinären Erfahrungsaustausch und eine offene Meinungsbildung unter Fachleuten. Der Rahmen des diesjährigen Workshops weicht von denen der letzten Jahre ab. Während die Treffen bisher in Form thematischer Vorträge und offener Diskussion am runden Tisch durchgeführt wurden, planen wir in diesem Jahr für den Freitag einen interaktiven Kurs mit ausgewählten Referenten. Der Kurs soll sowohl die Grundlagen als auch die fachspezifische Vertiefung ermöglichen. Der Samstag bleibt, wie in den vorhergehenden Jahren, den thematischen Vorträgen am runden Tisch vorbehalten. Aus logistischen und didaktischen Gründen ist die Teilnehmerzahl auf 25 Personen beschränkt. Frühzeitige Anmeldung sichert insofern die sichere Teilnahme. Mehr über den Workshop sowie Anmeldung unter: http://www.bauen-im-karst.info/index.php/Thema_2019. „Bauen im Karst“ ist ein gemeinnütziger Verein und möchte eine Plattform sein, auf der sich Fachleute und Interessenten über verschiedene Aspekte des Bauens im verkarsteten Gebirge austauschen und weiterbilden können. Mit freundlichen Grüßen Marco Filipponi

Mitt. Verb. dt. Höhlen- u. Karstforscher	65 (1+2)	13 - 20	München 2019

Die Sedimente der Jettenhöhle im NSG Gipskarstlandschaft Hainholz bei Düna im Südharz

von

Stephan Kempe

Kurzfassung

Die Jettenhöhle im Naturschutzgebiet Gipskarstlandschaft Hainholz bei Osterode-Düna ist eine flach-phreatische Höhle im Hauptanhydrit (A3, Leine Zyklus, Zechstein). Die Höhle bildete sich durch aufsteigende Grundwässer, die den Gips von unten her lösen (hypogen). 1969 wurden Peilstangenbohrungen im Hübichsaal und im Kreuzdom der Jettenhöhle vorgenommen, und 1979 wurden Sedimentproben (Oberfläche und zwei kurze anstehende Profile) genommen und mit EDAX und röntgenographisch untersucht. Diese Untersuchungen zeigen, dass die unlöslichen Bestandteile des Hauptanhydrits (Calcit, Dolomit, Magnesit und klastische Minerale) die Hauptbestandteile der Sedimente bilden. Diese Lagen können bis zu 3 m mächtig sein. Die Bohrungen zeigten auch, dass im Untergrund des Hübichsaals sehr zähe, rotbraune Tone anstehen, vermutlich der unterlagernde Graue Salzton (T3). Einige Sedimentproben haben hohe Si- und Al-Konzentrationen mit entsprechend hohen klastischen Bestandteilen, die vielleicht auf Einträge aus alten Buntsandsteinfließerden, die es noch punktuell im Hainholz gibt, zurückgehen. Eine weitere Quelle der Sedimente sind autigene Calcite, teils in Form von schwimmenden Calcit-Häuten (rafts). Diese Neufällungen und auch die untersuchten weiteren sekundären Speläotheme haben vergleichsweise sehr hohe Al-Konzentrationen bei ungewöhnlich kleinen Si/Al-Verhältnissen. Bei der Calcitfällung durch CO_2-Entgasung verschiebt sich der pH-Wert ins Alkalische, dies erhöht die Löslichkeit von Quarz und die Unlöslichkeit amorpher Al-Verbindungen – eine mögliche Erklärung der Beobachtung.

Abstract

The gypsum cave „Jettenhöhle“ in the Nature Preserve Gipskarstlandschaft Hainholz near Osterode-Düna, South Harz, Lower Saxony, is a shallow phreatic cave in the Hauptanhydrite formation (A3, Leine-Cycle, Zechstein). The cave is formed by ascending groundwater that dissolves the gypsum from below hypogenically. In 1969 we conducted hand-drillings in the Hübichsaal and in the Kreuzdom and in 1979 we sampled surface sediments and two short profiles which were investigated by EDAX and XRD. The results show that the insolubles of the Hauptanhydrite (calcite, dolomite and magnesite and clastic Si-Al-components) compose the bulk of the cave sediments. These layers can be up to 3 m thick in places. The soundings also discovered red-brown, tough clays at depth in the Hübichsaal, possibly the underlaying “Grauer Salzton” (T3). Some of the samples have higher Si- and Al-concentrations with correspondingly high clastic concentrations. These may represent washed-in components of Buntsandstein solifluction blankets, still present locally in the Hainholz. Another source of the cave sediments is secondarily precipitated calcite, in part in the form of swimming rafts. These newly-formed calcites have high Al-concentrations paired with unusually low Si-Al ratios. A possible explanation of this observation is that during calcite formation by CO_2-degassing, the pH shifts to higher alkalinities. This would enhance the solubility of quartz and the co-precipitation of amorphous Al-components.

Einführung

Das Südharzer Gipskarstgebiet des Hainholz-Beiersteins bei Osterode/Düna (Zechstein, Leine-Serie, Hauptanhydrit, A3) wurde am 5.10.1967 endgültig unter Naturschutz gestellt, um sowohl die oberirdischen als auch die unterirdischen Verkarstungserscheinungen zu schützen. Ein in den 1960er Jahren drohender Abbau dieses für Niedersachsen wichtigsten Gipskarstgebiets konnte abgewendet werden. Die Verkarstungsprozesse im Gips führen nicht nur unterirdisch zur Bildung von Höhlen (ca. 1,5 km Ganglänge sind bekannt; Kempe et al. 1972), sondern auch oberirdisch zur morphologischen Differenzierung an der Oberfläche. Lösungsrückstände des Gipses sowie wasser- und windtransportiertes Material füllen die entstandenen Hohlformen unter- und oberirdisch. Die oberirdischen und unterirdischen Hohlformen im Gipskarst sind mit sehr karbonatreichen Sedimenten angefüllt. Im Frühjahr 1979 wurden archäologische Grabungen in den Schlotten[1] am Sommersitz im Hainholz durchgeführt (Grote 1979). Hintergrund waren die Funde von ca. 200 Knochen großer Säugetiere durch Bauern beim Mergelabbau 1751 (Vladi 1979). Die Knochen wurden durch Hollmann (1753 a,b) und die Kollegen in Göttingen zunächst für Elefantenknochen gehalten, dann aber von ihm als die von Nashörnern erkannt (Hollmann 1776). Sie wurden in der Universität Göttingen aufbewahrt – zehn Knochen sind dort heute noch nachweisbar. 1799 dienten sie Blumenbach (1813) als Material zur Aufstellung der Art *Rhinoceros antiquitatis* (heute: *Coelodonta antiquitatis*, Wollhaarnashorn). Insofern ist das Hainholz eine Paläontologie-geschichtlich wichtige Lokalität. Aus der Schlotte 4 der Grabung wurde ein Profil mit elf Proben mineralogisch und geochemisch untersucht (Kempe & Emeis 1979), das aus einem Wechsel von eingewehtem Löss und eingeschwemmten Residualien bestand.

Um diese Befunde mit den Sedimenten der Höhlen zu vergleichen, wurden am 30.10.1979 auch Sedimentproben in der Jettenhöhle, der wichtigsten Höhle im Hainholz, genommen. Die Höhle bildet sich durch aufsteigende Grundwässer, die den Hauptanhydrit von unten her auflösen (flach-phreatische, hypogene Genese; Brandt et al. 1976, Kempe 2014). Wie die Schlottenproben wurden auch die pulverisierten Jettenhöhlen-Proben auf ihre Elementzusammensetzung mit EDAX (Energy Dispersive Analysis of X-Rays), ihre Mineralgehalte mit der XRD (Röntgendiffraktometrie) und auf ihre Morphologie mit dem Elektronenmikroskop untersucht.

Eine Zusammenfassung der Ergebnisse beider Probensätze wurde von Kempe & Emeis (1981) auf dem Internationalen Speläologischen Kongress in Bowling Green 1981 vorgetragen. Da die Ergebnisse des Schlottenprofils bereits ausführlich von Kempe & Emeis (1979) dargestellt wurden, sollen hier nur die Ergebnisse der Jettenhöhle-Proben vorgestellt werden.

[1] Mit Schlotte ist hier eine Tiefkarre bzw. geologische Orgel gemeint – enge, bis über 10 m tiefe Naturschächte an der Gipsoberfläche, nicht die bergbaulich aufgefundene Schlotte als tiefphreatischer Hohlraum.

Bereits am 29.12.1969 führten Hartmut Ernst, ein Konsemester aus Hamburg, und der Autor im Hübichsaal und im Kreuzdom der Jettenhöhle Peilstangensondierungen durch (Abb. 1 und 2). Wir wollten einen Überblick über die Zusammensetzung und Mächtigkeit der Höhlensedimente erhalten. Die Proben wurden damals nur grob sedimentologisch angesprochen, mit HCl getestet und der HCl-unlösliche Rückstand bestimmt.

Das Sedimentprofil Hübichsaal von 1969

Zwölf Peilstangensondierungen (B1 – B10, B14, B15) wurden entlang eines Profils zwischen den Vermessungspunkten V und Y des Plans von 1968 (Kempe et al. 1968, Kempe 2019) im Hübichsaal angesetzt (Abb. 3, 4). Bei der Wahl der Punkte war entscheidend, ob genügend Höhe vorhanden war, um noch mit dem Hammer den bis ca. 1,2 m über der Sedimentoberkante befindlichen Sondenkopf zu treffen. Ein Großteil des Hübichsaals ist zu flach, um mit Peilstangen zu arbeiten und der gesamte Südteil der Halle wird zudem von einem See eingenommen. Der See ist eine Grundwasserblänke, dessen Spiegel nur im Dezimeterbereich schwankt. Zwei Nivellements in den 1960er Jahren haben ergeben, dass der Teich 27 und 32 cm unter dem Spiegel des Pfeilersees lag. Ob das immer so ist, wäre nur mit Daueraufzeichnungen zu klären. Am 29.12. war der Rand des Sees 12 m von Station Y entfernt, d.h. der Wasserstand war etwas niedriger als im Plan von 1968 (Kempe et al. 1968) dargestellt. Bisher wurde der Hübichsaal nie trocken beobachtet.

Tabelle 1 listet die damals gemachten Beobachtungen. Viele der Sondierungen förderten kein Sediment im Schlitz der Peilstange. Das durchteufte Material ist extrem porös und besteht aus grusigen Karbonaten, die aus dem Schlitz der Sonde beim Ziehen der Stangen herausfielen. In einigen Fällen, vor allem in den Sondagen im See selbst, konnte die Stange meterweise von Hand ins Sediment gedrückt werden. Im Gegensatz dazu wurde bei einigen Sondagen (B8 bis B10) eine sehr zähe, rotbraune Tonlage angetroffen, in die die Sonde nur schwer eindringen konnte und für die sogar das Hebegerät zum Einsatz kam.

Abb. 4 veranschaulicht die Ergebnisse der Bohrungen als Profil entlang der Linie zwischen den Vermessungsstationen Y und V. In der Mitte des Profils stieß die Peilstange nach weniger als einem Meter auf Fels. Ob es sich hier um einen im Sediment liegenden Versturzblock aus Gips handelt oder um den Felsboden der Höhle, kann nicht gesagt werden. Genauso schwierig erscheint es, die rotbraunen, zähen Tone mit über 90 % HCl-unlöslichen Rückständen stratigraphisch einzuordnen. Die Festigkeit des Tons spricht für den unterliegenden Grauen Salzton (T3). Dagegen spricht die rötliche Farbe des Sedimentes, die allerdings auch strichweise entfärbt ist. Dafür sprechen aber die dolomitischen Bröckchen, die den zwischen Hauptanhydrit und Grauem Salzton liegenden Plattendolomit (Ca3) repräsentieren könnten. Auch der Fels in der Mitte des Profils könnte einen Block des Plattendolomits darstellen. Weniger wahrscheinlich ist es, dass die rote Tonschicht eine Fließerde des Unteren Buntsandsteins repräsentiert – dazu fehlten die sandigen Anteile und auch die Festigkeit der Schicht spricht dagegen. Auch kann man sich nur schwer vorstellen, wie eine fast karbonatfreie Fließerde aus Ton an den Boden der Höhle gelangen sollte.

Weinberg (1981) erbohrte eine ähnliche Schichtfolge von lockeren Karbonaten über festem Ton in der Beiersteinsenke, die sich an Hand der Pollen als Zechstein-zeitlich herausstellte. Es wäre interessant, auch aus den Hübichsaal-Sedimenten die Pollen zu analysieren. Auch in der Beiersteinsenke ist der Plattendolomit stellenweise über dem Grauen Salzton zersetzt und fehlt als festes Gestein.

Im Ton kristallisierten nadelige Gipskristalle – auch das wäre typisch für die in-situ Situation einer dichten Tonschicht. Weiter

Abb. 1: Hartmut Ernst (†) beim Sondieren mit der Peilstange im Hübichsaal

Abb. 2: Die Tone in der Tiefe des Hübichsaals sind enorm zäh und es benötigt viel Kraft, die Peilstange zu drehen und zu heben

oben in den Tonen wurden kleine Calcit-Konkretionen gefunden. Heute würde man vielleicht Kryocalcite vermuten, damals war diese Speläothem-Variation unbekannt (vgl. Kempe 2013). Es würde sich lohnen, noch einmal im Hübichsaal zu bohren, denn wenn es tatsächlich Kryocalcite sind, könnte man vielleicht den Beginn der Höhlenbildung der Jettenhöhle datieren.

Ein eigentlicher Felsboden konnte nicht erbohrt werden, sondern die Sondierungen wurden im Ton abgebrochen. Ein Felsboden wäre auch nicht zu erwarten, wenn es sich bei dem Ton in der Tat um den Grauen Salzton handelt, der dann selbst der Höhlenboden wäre.

Südlich der flachen Felsbarriere fällt aber der feste Boden Richtung Teich schnell ab und die karbonatischen, sehr porösen Sedimente

Abb. 3: Blick in den Hübichsaal etwa in Richtung der Profillinie Y und V nach Süden, der Wasserstand ist hier etwas höher als zur Zeit der Peilstangensondierungen

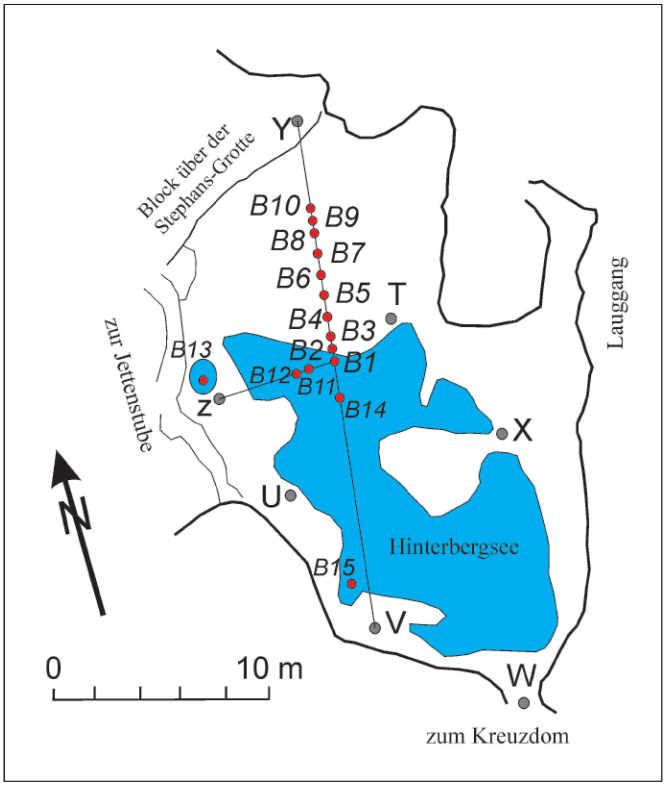


Abb. 4: Plan des Hübichsaals der Jettenhöhle mit den Bohrpunkten (rot) vom 29.12.1969, die grauen Punkte bezeichnen die Stationspunkte im Hübichsaal der Vermessung von 1968 (Kempe et al. 1968)

werden über 2 m mächtig. Sie liegen auf gleicher Höhe wie die rotbraunen Tone. Wenn letztere die Oberkante des Grauen Salztons repräsentieren sollten, dann muss sich dazwischen eine kleine Verwerfung befinden. Die Existenz der Jettenhöhle ist an solche Verwerfungen gekoppelt, die die Voraussetzung dafür sind, dass aus dem Aquifer des darunterliegenden Staßfurt-Kalks (Stinkdolomit/ Stinkschiefer, Ca2) überhaupt noch gipsungesättigtes Wasser in die Höhle aufsteigen kann (Brand et al. 1976, Kempe 1982, 2014).
Die Bohrung im Kreuzdom südlich des 1. Pfeilersees an einer Stelle, die heute von frischem Versturz bedeckt ist, bleibt ebenfalls nach der Durchteufung von über 3 m mächtigen Karbonaten in einer rötlichen Tonlage stecken. Auch dies ein Hinweis, dass die Jettenhöhle letztlich nicht nur eine flachphreatische Höhle ist, sondern auch eine Art Schichtgrenzhöhle. Aufsteigende Wässer lösen den Hauptanhydrit von unten her an und verringern seine Mächtigkeit.

Sedimentproben von 1979

Abb. 6 zeigt die Entnahmeorte der Sedimentproben aus der Jettenhöhle von 1979. Anders als die Sondierungen von 1969 handelt es sich hauptsächlich um Proben von der Sedimentoberfläche. Nur an zwei Stellen wurden kurze Profile beprobt. Alle Proben wurden gemahlen, um ein gleichmäßig gemischtes Pulver zu erhalten. Leider sind nicht alle damals gewonnenen Analysedaten auffindbar, aber Abb. 7 zeigt ein zusammenfassendes Bild aller Proben als SiO_2 - Al_2O_3-Plot (29 Punkte, es fehlt die Probe 4, ein Gipssinter aus der Romarhalle, die nicht analysiert wurde). Dies sind die auf Oxide (SiO_2, Al_2O_3, Na_2O, K_2O, Fe_2O_3, CuO), Karbonate ($CaCO_3$, $MgCO_3$) oder Sulfate ($CaSO_4$) umgerechneten EDAX-Elementanalysen der Hauptelemente Ca, Mg, Si, Al, Na, K, Fe, S und Cu. Die Gesamtvariation der Daten geht dabei hauptsächlich auf die ersten vier Elemente zurück. Je weiter die Probenpunkte in Abb. 7 links unten liegen (je weniger SiO_2 und Al_2O_3 sie enthalten), desto höher sind die Ca- und Mg-Konzentrationen beziehungsweise die Konzentrationen ihrer Karbonat-Minerale (Calcit, Magnesit und Dolomit). In der Graphik sind zusätzlich einige Element-Verhältnis-Linien eingezeichnet sowie einige Linien für wichtige Tonminerale (Aluminium-Silikate). Quarz-Sande oder Quarz-Sandsteine ohne Tone würden direkt auf die senkrechte SiO_2-Achse fallen. Es zeigt sich aber, dass die Regression aller Daten (dicke, rote Linie) weder mit der Quarz-Achse noch mit den Linien wichtiger Tonminerale zusammenfällt: Sie scheint auch nicht eindeutig mit

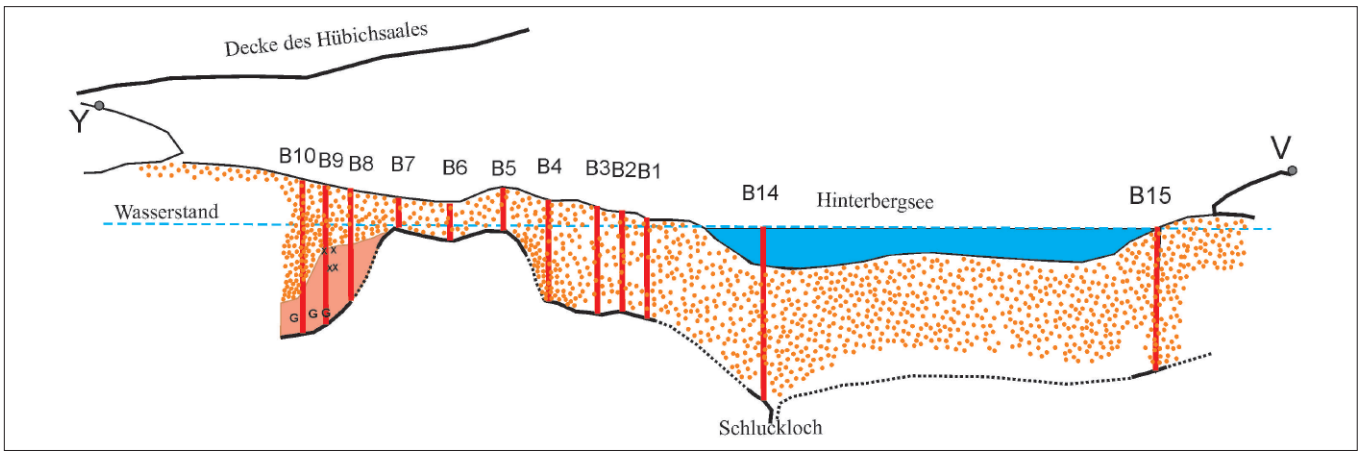


Abb. 5: Profil durch den Hübichsaal (Linie zwischen den Stationen Y (N) – V (S); graue Punkte). Die Sondierungen sind durch rote Linien markiert. Die roten Tone sind durch eine alt-rosa Fläche gekennzeichnet. X: Calcit-Konkretionen, G: Neubildungen von Gipskristallen. Die Karbonat-haltigen Lagen sind durch braune Punktierungen bezeichnet, die Punktdichte entspricht grob der Dichte des Sediments

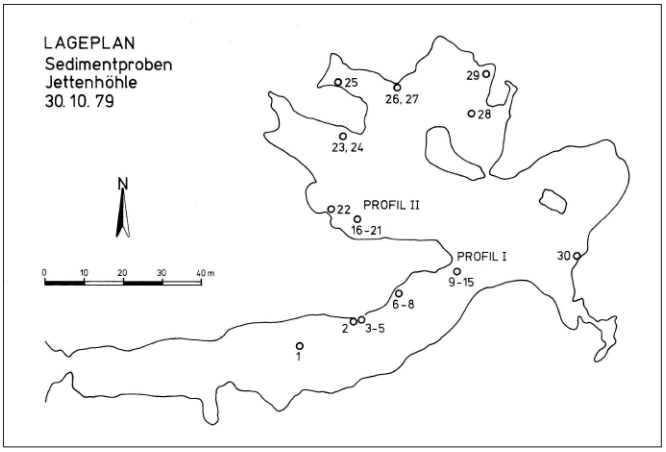


Abb. 6: Probenahme-Punkte in der Jettenhöhle vom 30.10.1979

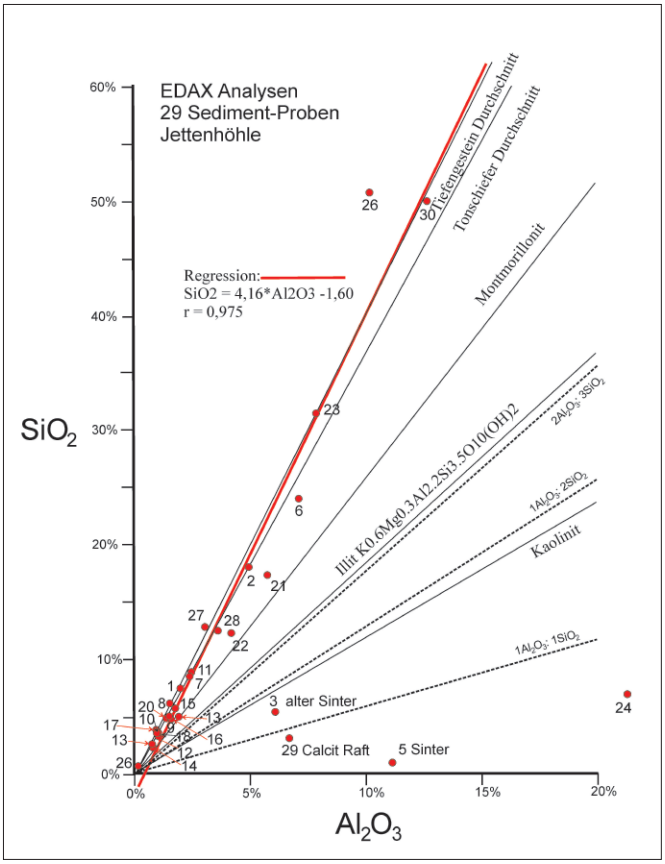


Abb. 7: SiO_2- und Al_2O_3-Konzentrationen aus EDAX-Analysen von 29 Sedimentproben von 1979 aus der Jettenhöhle, weitere Erläuterung siehe Text

der Linie der durchschnittlichen Tonschiefer-Zusammensetzung zusammenzufallen, wie man es vielleicht hätte erwarten können. Stattdessen scheint die Regression am besten mit der Linie der mittleren Zusammensetzung der Tiefengesteine (die die kristalline Kruste repräsentieren) zusammenzufallen. Die Minerale der Tiefengesteine (Feldspäte, Amphibole, Pyroxene, Biotit, Muskovit und auch Quarz, um die wichtigsten zu nennen) zerfallen bei der Verwitterung im Wesentlichen zu Tonmineralen und Quarz. Beim Transport durch Flüsse werden diese Minerale meistens in die quarzhaltige Sand-Fraktion und die tonmineralhaltige Ton-Fraktion getrennt. Dies ist aber bei den analysierten Proben nicht passiert, was bedeutet, dass das Zechsteinmeer wenig oder keine Zulieferung über Flüsse bekommen hat, sondern dass die im Gips enthaltenen Aluminium-Silikate als Mischung von Quarz und Tonmineralen in der Feinstfraktion mit dem Wind angeliefert wurden (äolischer Transport). Bei allen diesen Proben handelt es sich also um Residualien der Gipsauflösung bzw. um den Gips selbst oder um die im Gips enthaltenen Karbonate des Hauptanhydrits, die mit äolischem Staub aus der Zechsteinwüste durchsetzt sind.

Die Karbonat-ärmsten Proben mit den höchsten Si- und Al-Konzentrationen sind die Proben 26 und 30. Die Probe 26 stammt von der kleinen „Quelle“ in der „Sandspalte“ (deren Name geht auf den Grus am Fuß des Versturzes zurück, der den Durchgang zum Hirschzungen-Erdfall verschließt). In der Graphik liegt die Probe links der Krustenkurve, enthält also deutlich mehr Quarz als das generelle Residual. Hier könnte es sich um die Beimischung von sandiger Buntsandstein-Fließerde handeln, deren Reste auch noch an der Oberfläche im Hainholz an einigen Stellen zu finden sind. Sickerwasser könnte es in diesen Wasserzulauf der Sandspalte trans-

Tab. 1: Liste der Peilstangensondierungen im Hübichsaal (B1-B15) und im Kreuzdom (B16) der Jettenhöhle vom 29.9.1969 und deren Beschreibung

Nr.	von Y (m)	Endtiefe (m)	Wasserstand (cm)	Beschreibung
B0	12	0	0	Kante des Sees
B1	11	2,0	-15	1. m: Kein Sediment, leichtes Einschlagen 2. m: Kein Sediment, leichtes Einschlagen, mehrmaliges Durchrutschen 2,0 m Fels (?)
B2	10,5	2,0	-26,5	1. m: Wenig Sediment, körniger Kalk mit wenig Tonfraktion: Stange mit der Hand eingedrückt 2. m: Kein Sediment, Stange mit der Hand eingedrückt 2,0 m Fels (?)
B3	10,0	2,1	-35	1. m: Wenig Sediment, körnige Kalkbrekzie mit feiner Tonfraktion, Stange mit Hand eingedrückt, bis -0,4 m härter, dann höhere Porosität 2. m: Kein Sediment, Stange mit der Hand eingedrückt 2,1 m: Fels (?)
B4	9,0	2,0	-50	1. m: Kein Sediment, Stange mit der Hand eingedrückt 2. m: Kein Sediment, mittelschweres Einschlagen 2,0 m: Fels (?)
B5	8,0	0,95	-78	1. m: Kein Sediment, mittelschweres Einschlagen 0,95 m: Fels (?)
B6	7,0	0,80	-50	1. m: wenig Sediment, Kalkbrekzie mit wenig Tonfraktion, leichtes Einschlagen 0,8 m: Fels
B7	6,0	0,65	-53	1. m: Wenig Sediment, körnige Kalkbrekzie, wenig Tonfraktion, trockener als sonst 0,65 m: Fels (?)

Nr.	von Y (m)	Endtiefe (m)	Wasserstand (cm)	Beschreibung
B8	5,0	2,30	-65,5	1. m: schwer einzuschlagen 2. und 3. m: sehr schwer einzuschlagen, er musste das Hebegerät zum Herausheben der Stangen verwendet werden Proben: -1,1 bis 1,3 m: Sehr feines, sehr zähes, toniges, dunkelrotbraunes Material mit schwarz-glänzenden Anflügen auf Bruchflächen, darin enthalten schwärzliche dolomitische Brocken (bis 6 mm), HCl-Rückstand > 99,5 %. -1,8 m: Sehr feines, plastisches (reißt leichter als in der oberen Schicht), toniges, dunkelrotbraunes Material, darin enthalten bis 8 mm große Gipskristalle (nur sehr wenig kantengerundet) und mürber Gips und feinkristalline (bis 1 mm) große Kalkbröckchen, HCl-Rückstand 99,5 % -2,1 bis -2,3 m: Sehr feines, plastisches, toniges, dunkelrotbraunes Material, darin enthalten bis 9 mm große Gipskristalle und schwärzliche Kalk- oder Dolomitbröckchen feinkristalline (bis 1 mm) große Kalkbröckchen, HCl-Rückstand 84,1 %
B9	4,5	2,70	-75	Alle Meter schwer einzuschlagen, 3. Meter abgebrochen, um das Herausziehen der Peilstange mit dem Hebegerät noch zu gewährleisten Proben: -0,3 m: Sehr poröses, krümeliges, teils knolliges, aschbraunes Material, Kalkpartikel aller Fraktionen bis zum Schluff, darin enthalten Reste von Kalkhäutchen (rafts), HCl-Rückstand 14 % -0,5 bis - 0,7 m: Poröses, krümeliges, teils knolliges, teils erdig zerfallendes rotbraunes Material, Kalkpartikel aller Fraktionen bis zum Schluff, darin enthalten stärker rotbraune, innen teils grünlich-schwärzliche Ton-Flatschen, HCl-Rückstand 25,5 %. -0,9 m: Festes, krümeliges, meist völlig erdig zerfallendes aschbraunes Material, Kalkpartikel aller Fraktionen bis zum Schluff, darin enthalten scharfkantige, schwärzliche Kalkbrocken bis 5 mm, HCl-Rückstand 12,5 %. -1,35 bis -1,45 m: Sehr feines, plastisches, gut rotbraunes Material (ähnlich B8 -1,1 bis -1,3 m) mit einzelnen Bleichungszonen, darin enthalten feinkristalline Calcitrasen und ein kleines, radialstrahlig bewachsenes, zylindrisches (1,5 cm lang, 2 Teile) Säulchen, insgesamt 2,6 g eventuell datierbares Material, HCl-Rückstand 93 % -1,70 bis -1,90 m: Sehr feines, plastisches, gut rotbraunes Material mit kleinen grünlich-grauen Bleichungszonen, darin enthalten Brocken bis 1,5 cm von sehr dichtem, knolligen oder tafeligem (rafts), feinkristallinem Calcit eventuell datierbares Material, und scharfkantige Dolomitbrocken, HCl-Rückstand 72,5 % -1,90 m: Sehr feines, plastisches, braun-rotbraunes Material mit kleinen, grünlich-grauen Bleichungszonen, darin enthalten Calcitbrocken bis 9 mm, zellig, HCl-Rückstand 52,6 % -1,90 bis -2,1 m: Sehr feines, plastisches, zähes, dunkel-rotbraunes Material mit kleinen grünlich-grauen, blättchenartigen Bleichungszonen, darin enthalten kantige Dolomitbröckchen und schwärzliche, erdige Calcitbrocken, HCl-Rückstand 96 % -2,1 bis -2,3 m: Sehr feines, plastisches, schmieriges, dunkel-rotbraunes Material, darin enthalten kantige Dolomitbröckchen und Calcitbrocken, HCl-Rückstand 70 % -2,3 bis -2,5 m: Sehr feines, plastisches, schmieriges, dunkel-rotbraunes Material, darin enthalten zahlreiche, grauschwarze, kantige, kleine Dolomitbröckchen, HCl-Rückstand 52,6 % -2,5 bis -2,7 m: Sehr feines, plastisches, sehr zähes, rotbraunes Material, darin enthalten kantige, bis 1,5 cm große Dolomitbröckchen und bis 4 mm große Gipskristalle, faserförmig, eine 5 mm große Calcitknolle (datierbar), HCl-Rückstand 60,5 %
B10	4,0	-2,75	-92	1. m: Lockeres Material, leicht einzuschlagen 2. m: Leer, schwer einzuschlagen 3. m: Tonig zähes Material, sehr schwer einzuschlagen Proben: -0,4 bis -0,5 m: Sehr poröses, teils sehr feines, krümeliges, aschbraunes Material aus erdig zerfallenden Kalkknollen, HCl-Rückstand 46,2 % -0,8 bis -0,95 m: Poröses, krümeliges, aschbraunes etwas rötliches Material aus erdig zerfallenden Calcitbrocken, HCl-Rückstand 22,9 % -2,7 m: Sehr feines, zäh-plastisches, rotbraunes Material, darin enthalten bis 3 mm große Gipskristalle und kantengerundete Gipsbrocken bis 6 mm sowie kantige, kleine Dolomitbröckchen, HCl-Rückstand 89,9 %
B11		2,3	0	1,5 m von B1 Richtung Vermessungspunkt Z Peilstange mit der Hand in den Boden gedrückt, vermutlich eines der Schlucklöcher im Hübichsaal
B12		2,7	+10	2 m von B1 Richtung Vermessungspunkt Z Peilstange mit der Hand in den Boden gedrückt, vermutlich eines der Schlucklöcher im Hübichsaal
B13		3,2	+20	1,5 m NW von Vermessungspunkt Z, im kleinen Teich des Hübichsaals Peilstange mit der Hand in den Boden gedrückt, vermutlich eines der Schlucklöcher im Hübichsaal
B14	13	3,5	+75	Großes Schluckloch im Hübichsaal Peilstange mit der Hand in den Boden gedrückt
B15		2,8	0	Schluckloch W Vermessungspunkt V im Hübichsaal Peilstange mit der Hand in den Boden gedrückt
B16		3,8		Im Kreuzdom S des 1. Pfeilersees Alle Meter schwer einschlagbar, bei -3,5 m feines, rötliches Material

portiert haben. Probe 30 entstammt einer Wandtasche im Kreuzdom, die auch zwei Knochensplitter unbestimmbarer Art geliefert hat (Knochenfundstelle IV). Wie dieses ungewöhnlich Karbonatarme Sediment dorthin gelangen konnte, bleibt zu überlegen.
Einige weitere Probenpunkte fallen auch in das Gebiet unterhalb jeglicher Tonmineral-Kurve. Drei der Proben, 3, 5 und 29, sind calcitische Speläotheme. Probe 3 ist ein zersetzter Sinter von einer Facette, Probe 5 ein Stück Calcit-Sinter (relativ selten in der Jettenhöhle) und 29 ist eine Probe aus der Calcit-Häutchen-Ablagerung im Hübichsaal (Abb. 8, SEM-Bild eines solchen Häutchens, sedimentologisch „raft"). Die drei Proben enthalten relativ hohe Al-Konzentrationen bei relativ niedrigen Si-Konzentrationen. Diese Disproportion muss mit der Calcit-Fällung zusammenhängen und spricht dafür, dass die beiden Elemente aus der Lösung präzipitieren und es sich nicht um primär partikuläre Substanz handelt. Eigentlich ist die Löslichkeit von Quarz höher als die von Al-Verbindungen, aber wir wissen von Stromatolithen, dass sich unter bestimmten Umständen im Calcit auch amorphe Al-Verbindungen ablagern (z.B. Kremer et al. 2019). Die überproportionalen Al-Konzentrationen könnten mit der pH-Veränderung bei der Calcit-Fällung zusammenhängen. Bei Quarz erhöht sich die Löslichkeit im Alkalischen erheblich, bei amorphen Al-Verbindungen ist es das Gegenteil. Da bei der Calcit-Fällung CO_2 entweicht, schiebt sich das System ins Alkalische, Si bleibt in Lösung, während Al-Verbindungen ausfallen. Dies könnte zu den erstaunlich hohen Al-Konzentrationen in den untersuchten Speläothemen und den ungewöhnlich niedrigen Si/Al-Verhältnissen führen (Abb. 7). Weitere Untersuchungen und der Vergleich mit dem Al-Gehalt in Speläothemen aus Kalkhöhlen wären interessant.
Noch weiter rechts, mit sehr hohen Al-Konzentrationen, liegt die Probe 24 aus der AN-Halle. Dafür gibt es im Augenblick keine wirkliche Erklärung. Ein Analysefehler ist natürlich auch denkbar.

Sedimentprofile von 1979

Unterhalb der „Brücke" am Ende der Romarhalle und unter dem Versturz an der Rhumegrotte wurden zwei natürlich entstandene Sedimentprofile beprobt. Die EDAX- und Röntgendiffraktion-Ergebnisse sind in Tab. 2 und 3 zusammengestellt und die Elementkonzentrationen in Abb. 9 und 10 geplottet.
Auf den Tabellen befinden sich links jeweils die Probenbeschreibungen und rechts die EDAX-Analysen, sowohl die elementaren Rohdaten als auch die in Oxide, Karbonate und Sulfate umgerechneten Konzentrationen. Sedimentprofil I ist 80 cm (Proben 9 bis 15), Profil II ist 100 cm mächtig (Proben 16 bis 21). Alle Profile haben hohe $CaCO_3$-Konzentrationen. Dies kann Calcit, aber auch der im Dolomit ($CaMg[CO_3]_2$) enthaltene $CaCO_3$ sein. Die in $MgCO_3$ umgerechneten Mg-Konzentrationen können entweder der Mg-Anteil in Dolomit sein oder Magnesit repräsentieren. Beide Minerale sind als Residual im Hauptanhydrit vorhanden (vgl. Brandt et al. 1976, Tab. 1). Im Profil I wurde die Probe 14 (40 - 50 cm Tiefe) röntgenographisch untersucht und in Profil II die Probe 21 (100 cm) (siehe jeweils unten links in den Tabellen). In beiden Fällen wurde Dolomit neben Calcit nachgewiesen, aber kein Magnesit. Das heißt aber nicht, dass nicht in den anderen Proben Magnesit vorkommt. Neben den beiden Karbonaten wurde Quarz nachgewiesen und in Probe 21 auch Kaolinit. Nach den Ergebnissen besteht die Masse des Sediments aus karbonatischen Residualien des Hauptanhydrits, dazu zählen auch die Si-, Al- und Fe-Anteile. Lediglich die Schwefel-Konzentrationen scheinen auf Gipsneubildungen in der Sedimentsäule zurückzugehen.
Die geochemischen Änderungen in Profil I sind unsystematisch, während in Profil II unten ein Sediment mit deutlich geringeren

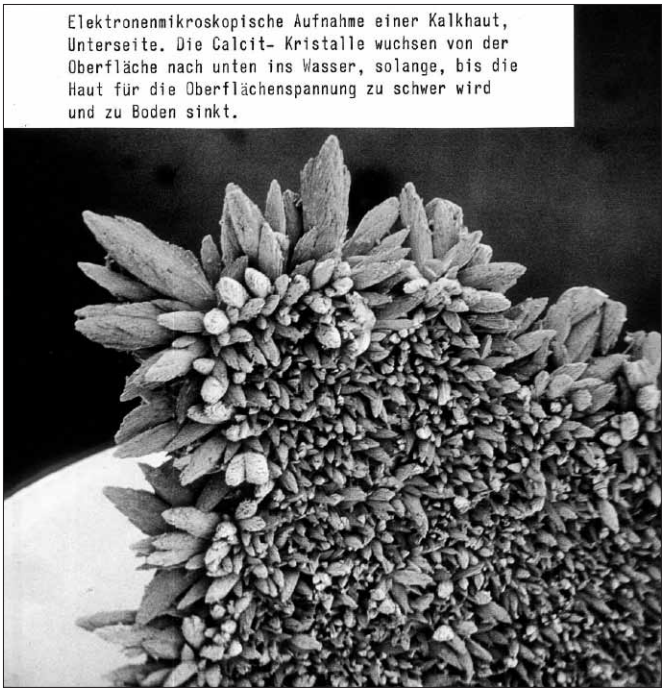


Abb. 8: Elektronenmikroskopische Aufnahme der Unterseite eines calcitischen Sedimenthäutchens (raft) aus dem Hübichsaal der Jettenhöhle

Karbonatanteilen auftritt. Die K-Konzentration ist als Anzeichen erhöhter Tonmineral-Anteile deutlich erhöht (Kaolinit wurde sogar röntgenographisch nachgewiesen). Die Eisenanteile, vermutlich rötlicher Hämatit, erhöhen sich in Profil II in den beiden unteren Proben von vorher ca. 2 % auf 4 % und sogar 8 %. Auch die Farbe dieses Sediments ist etwas rötlich. Ob es sich um von oben eingewaschene Reste von Buntsandstein oder um Reste von im Zechstein selbst enthaltenen Linsen höherer Tonmineral-Gehalte handelt, bleibt zu diskutieren. Interessant ist ferner, dass in beiden Profilen in 20 - 30 cm Tiefe erhöhte Mg-Konzentrationen (Dolomit und/oder Magnesit) vorkommen. Ob dies Zufall ist oder die Spur der gleichen karbonatischen Schicht, die aufgelöst wurde, kann nicht sicher gesagt werden. Unerklärt bleiben die relativ hohen Cu-Konzentrationen. Wenn es sich nicht um analytische Probleme handelt, könnten sie vielleicht durch anaerobe Ablagerungsbedingungen im Becken der Leine-Serie verursacht worden sein, wobei nicht zu vergessen ist, dass durch die Lösung des Gipses alle unlöslichen Bestandteile in den Residualien stark angereichert werden.

Schlussfolgerungen

Die geschilderten Ergebnisse zeigen, dass die Höhlensedimente der Jettenhöhle verschiedenen Entstehungsprozessen zuzuordnen sind:
(1) Karbonate mit viel Dolomit und/oder Magnesit und stark korrodierten groben Körnern sind Residualia, angereichert durch die Gipslösung;
(2) autigene Calcite mit typischen steilen rhomboedrischen Kristallaggregaten fallen an der Oberfläche der Höhlenteiche aus und sind für eine merkliche Sedimentanreicherung, vor allem im Hübichsaal, verantwortlich;
(3) Sedimente, die reich an Quarz, Al-Silikaten und Eisenoxiden sind, repräsentieren vielleicht Reste von Buntsandstein-Fließerden, die über Spalten, durch Sickerwasser oder Schichtgrenzflächen (kleine Quelle in der Sandspalte, ältere Schichten in Profil II) in die Höhle transportiert wurden;
(4) rotbraune, sehr feste Tone mit calcitischen Konkretionen und autigenen Gipskristallen im Liegenden des Hübichsaals, die möglicherweise den Grauen Salzton repräsentieren.

Tab. 2: Liste der Proben des Profils I vom 3.10.1979, links Beschreibung der Proben und XRD-Analyse, rechts EDAX-Analyse sowohl in Element-Notierung und umgerechnet in Oxide, Karbonate und Sulfate

PROFIL I/Jettenhöhle - NE Ende Romarhalle vor "Brücke", aufgenommen 3.10.1979

Profilmächtigkeit: 80 cm
Anzahl der Proben: 7

Elementverteilung in den Proben des Profils I, nach EDAX-Analysen
1. Zeile: Elemente Mg, Al, Si, S, K, Ca, Fe, Cu in Prozent
2. Zeile: Verbindungen in Prozent

Probe Nr	cm	Makroskopische Beschreibung	$MgCO_3$	Al_2O_3	SiO_2	$CaSO_4$	K_2O	$CaCO_3$	Fe_2O_3	CuO
9	0-10	Grau-mittelbraun, grober Silt, karbonathaltig mit kleinen Kristallen, wenige detritische Körner in cm-Größe. Sehr locker und zu Staub zerreibbar.	4.6	1.9	5.7	1.4	0.5	80.6	4.0	1.4
			6.5	1.5	5.0	2.4	0.3	81.3	2.4	0.7
10	10-20	Mittel-rotbraunes Sediment, verklumpter Detritus (angelöst), kleinste Kristallbildungen auf den Brocken. Wenig Silt, in der Hand zerbrechbar mit gelblichen Bruchflächen.	4.3	1.2	4.3	1.2	0.5	83.4	3.4	1.7
			6.8	0.9	3.8	2.1	0.3	84.0	2.0	0.9
11	20-25	Graubraunes, karbonathaltiges Sediment mit Hauptbestandteil in der Siltfraktion. Leicht verfestigt, zerreibbar, mit zahlreichen Partikeln.	17.7	3.3	10.5	0.7	0.5	62.2	2.7	2.4
			24.2	2.5	8.8	1.2	0.2	60.3	1.5	1.2
12	25-32	Mittelbraunes Sediment, detritisch mit großen Partikeln und dünnen Plättchen. Karbonathaltig und geringer Siltgehalt.	2.2	1.2	3.8	1.5	0.3	88.4	1.2	1.3
			3.1	0.9	3.3	2.6	0.2	88.4	0.7	0.7
13	32-40	Grau, leicht bräunlich, siltig. Viel Karbonat und Kristalle im 10 µ Bereich. Locker, leicht zerreibbar. Vereinzelt Bröckchen mit mm Durchmesser.	6.0	2.4	5.8	1.3	0.7	80.5	1.6	1.6
			8.5	1.9	5.0	2.3	0.3	80.2	0.9	0.8
14	40-50	Graues Sediment aus sinterartigen Brocken (angelöste Brocken), welche wieder übersintert wurden. Geringe Siltfraktion, hauptsächlich kalkig.	3.1	0.9	2.9	1.4	0.2	85.6	2.3	3.6
			4.5	0.7	2.5	2.4	0.1	86.5	1.4	1.8
15	50-80	Mittelbraunes Sediment, Silt, leicht zerreibbar mit eingelagerten grobsandigen, detritischen Brocken, karbonathaltig.	3.7	2.1	6.5	1.2	0.8	80.4	3.0	2.2
			5.4	1.7	5.8	2.1	0.4	81.8	1.8	1.1

Eine Röntgenbeugungsaufnahme der Probe 14 ergab die Minerale: Quarz, Calcit, Dolomit und einen schwachen Gipspeak (d = 2.4).

Tab. 3: Liste der Proben des Profils II vom 3.10.1979, links Beschreibung der Proben und XRD-Analyse, rechts EDAX-Analyse sowohl in Element-Notierung und umgerechnet in Oxide, Karbonate und Sulfate

PROFIL II/Jettenhöhle - Jettenstube, SW-Teil in einem Wasserloch unter Versturz, aufgenommen 30.10.1979

Profilmächtigkeit: 100 cm
Anzahl der Proben: 6

Elementverteilung in den Proben des Profils II, nach EDAX-Analysen
1. Zeile: Elemente Mg, Al, Si, S, K, Ca, Fe und Cu in Prozent
2. Zeile: Verbindungen in Prozent

Probe Nr	cm	Makroskopische Beschreibung	$MgCO_3$	Al_2O_3	SiO_2	$CaSO_4$	K_2O	$CaCO_3$	Fe_2O_3	CuO
16	0-20	Grau-mittelbraunes, festes Sediment mit großen Bruchstücken, die an frischen Bruchstellen gelblich sind. Geringer Siltanteil, Brockengröße variiert.	5.4	2.1	5.6	0.8	0.7	81.8	2.0	1.6
			7.6	1.6	4.9	1.4	0.3	82.1	1.2	0.8
17	20-30	Graues Sediment, hauptsächlich mit Sandfraktion, Detritus aus Karbonatbröckchen, die sehr fest sind. Geringer Siltanteil.	13.6	1.3	4.4	0.6	0.5	75.7	1.9	2.1
			18.5	0.9	3.7	0.9	0.2	73.6	1.1	1.1
18	30-40	Grau es-hellbraunes Sediment, geringer Anteil von Karbonatbröckchen. Sedimentklumpen lassen sich leicht zerreiben. Hauptsächlich Siltfraktion.	4.7	1.3	4.3	0.8	0.6	84.1	2.7	1.5
			6.7	1.0	3.8	1.4	0.3	84.5	1.6	0.8
19	50-100	Hellgraues-bräunliches Sediment mit zahlreichen versinterten Bruchstücken. Siltbereich nur wenig vertreten, wenig fest.	1.2	1.0	3.0	0.8	0.5	90.0	2.1	1.5
			1.6	0.8	2.6	1.4	0.2	91.3	1.3	0.8
20	80	Graubraunes Sediment mit kleinen Sinterbruchstücken und geringem Siltanteil.	1.8	1.8	5.6	0.8	0.7	83.5	4.3	1.5
			2.6	1.4	5.0	1.3	0.3	85.9	2.5	0.8
21	100	Dunkelbraunes, schwach rötliches Sediment mit erheblichem Siltanteil und häufigen detritischen Bröckchen aus Karbonat.	7.5	7.0	18.8	0.6	2.3	54.6	8.3	0.8
			11.2	5.7	17.3	1.2	1.2	57.9	5.1	0.4

Anmerkung: Die Karbonatbröcken der Proben sind häufig mit winzigen Gipskristallen überzogen. Diese fallen gewichtsprozentual in den EDAX-Analysen nicht auf, da diese Proben gemahlen sind.

Eine Röntgenbeugungsaufnahme der Probe 21 ergab die Minerale: Calcit, Dolomit, Quarz und einen schwachen Kaolinitpeak (d = 4.46 und 7.08).

Unerwartet waren die hohen Al-Konzentrationen in den drei analysierten Calcit-Speläothemen, ebenso wie die sogar mit EDAX messbaren ungewöhnlich hohen Cu-Konzentrationen.

Die hohen Anteile an unlöslichen Bestandteilen im Hauptanhydrit sind die Hauptquelle der Sedimente in der Jettenhöhle, die im Kreuzdom und im Hübichsaal Mächtigkeiten von 3 m oder mehr erreichen können. Wie in der Höhlengenese flach-phreatischer Gipshöhlen diskutiert (z.B. Kempe 1972), ist dieses Anwachsen der Residual-Sedimente bis an oder über den Grundwasserspiegel dafür verantwortlich, dass die Höhle teils „trockenfällt" und damit ihre weitere Entwicklung verlangsamt wird. Weiterer Deckenversturz kann nicht mehr oder nur sehr langsam aufgelöst und damit die sich ausbildenden Gewölbe nur noch verlangsamt destabilisiert werden.

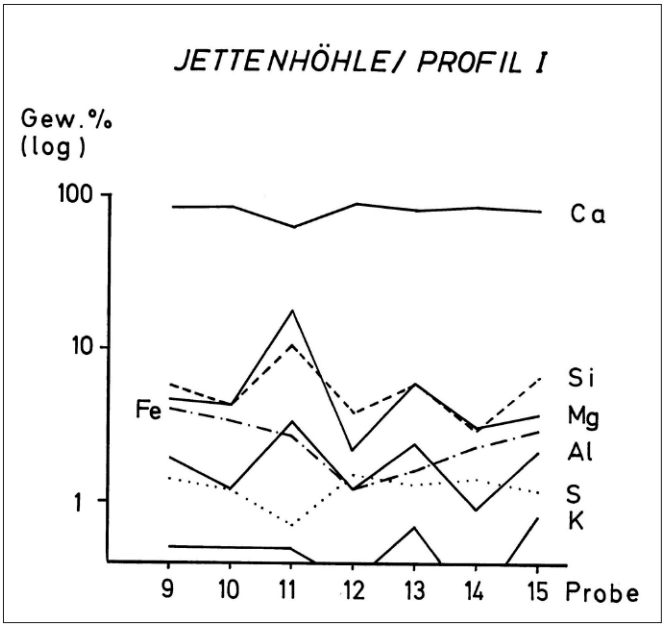


Abb. 9: Elementverteilung Sedimentprofil I (Proben 9 - 15)

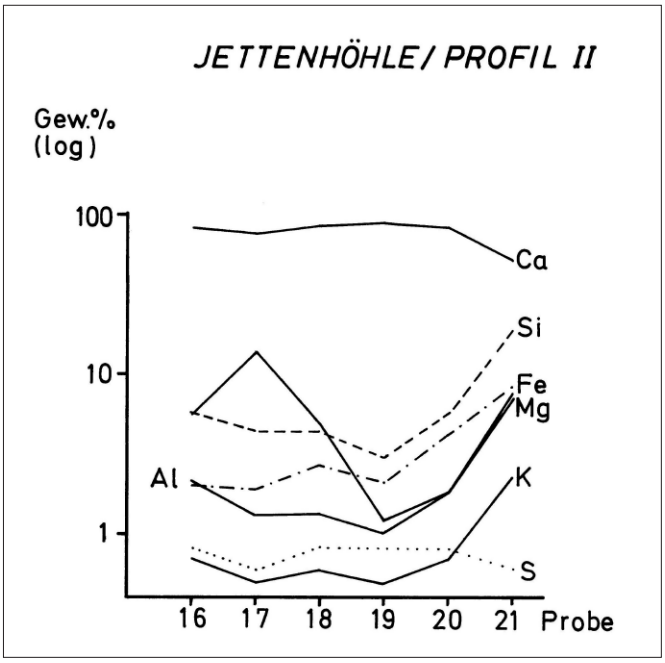


Abb. 10: Elementverteilung Sedimentprofil II (Proben 16 - 21)

Literatur

Blumenbach, J. F. (1813): Über die fossilen Gebeine von Elephanten und Mammutsthieren, und über andere präadamitische Thier- und Pflanzen-Reste, besonders aus den Hannöverschen Landen. – In: Gilbert, L. W. (Hrsg.), Ann. d. Physik N. F. 15, Kap. V: 425-436, Leipzig

Brandt, A., Kempe, S., Seeger, M., & Vladi, F. (1976): Geochemie, Hydrographie und Morphogenese des Gipskarstgebietes von Düna/Südharz. – Geol. Jb. C 15: 3-55

Grote, K. (1979): Steinzeitliche Wildfanggruben im Naturschutzgebiet Hainholz bei Düna, Kr. Osterode a. Harz. – Heimatblätter für den süd-westlichen Harzrand 35: 55-62, Osterode

Hollmann, S. C. (1753a): Ossium fossilium, insolitae magnitudinis, in praefectura vicina Herzbergensis a 1751. E marga erutorum, description. (Lecta die VIII. Januar). – Commentarii Societatis Regiae Scientarum Gottingensis, Tom. II, ad annum 1752: 215-241, Göttingen

Hollmann, S. C. (1753b): De ossibus fossilibus, in praefectura Herzbergensi repertis, altera dissertation. (Lecta d.1.Jul.). – Commentarii Societatis Regiae Scientiarum Gottingensis, Tom. II, ad annum 1752: 242-280, Göttingen

Hollmann, S. C. (1776): Zufällige Gedanken über verschiedene wichtige Materien. – Sechste und letzte Sammlung, zweyter Anhang (von vergrabenen großen Knochen): 171-185, Frankfurt u. Leipzig

Kempe, S. (1972): Cave genesis in gypsum with particular reference to underwater conditions. – Cave Sci., J. Brit. Spel. Ass. 49: 1-6

Kempe, S. (1982): Long-term records of CO_2 pressure fluctuations in fresh waters. – Habilitationsschrift. In: Transport of Carbon and Minerals in Major World Rivers, Pt. 1 (Hrsg. E. T. Degens), Mitt. Geol.-Paläont. Inst. Univ. Hamburg, SCOPE/UNEP Sonderbd. 52: 91-332

Kempe, S. (2013): Morphology of speleothems in primary (lava-) and secondary caves. – In: Shroder, J. (Editor in Chief), Frumkin, A. (Ed.), Treatise on Geomorphology. Academic Press, San Diego, CA, vol. 6, Karst Geomorphology: 267-285

Kempe, S. (2014): How deep is hypogene? Gypsum caves in the South Harz. – In: Klimchouk, A., Sasowsky, I. D., Mylroie, J., Engel, S. A. & Engel, A. S. (Eds.): Hypogene Cave Morphologies, Karst Waters Inst. Spec. Publ. 18: 57-64 (Proc. San Salvador, Bahamas Feb. 2 - 7, 2014)

Kempe, S. (2019): Die Vermessungsgeschichte der Jettenhöhle im NSG Gipskarstlandschaft Hainholz bei Düna, Südharz. – Ms. eingereicht., Mitt. VdHK

Kempe, S. & Emeis, K. (1979): Geschichte einer Schlotte im Naturschutzgebiet Hainholz/Südharz. – Heimatblätter für den südwestlichen Harzrand 35: 63-74, Osterode

Kempe, S. & Emeis, K. (1981): Carbonaceous sediments in a gypsum karst (Hainholz/South Harz, Fed. Rep. of Germany). – Proc. 8th Intern. Spel. Congr. Bowling Green, Kentucky: 568-570

Kempe, S., Gürtler, P., Möller, L. & Twardosz, W. (1968): Eine speläologische Übersicht der Jettenhöhle bei Düna am Südharz; Beitrag „Jugend forscht", Hamburger Landeswettbewerb. – Maschr. Ms, Bd.1, Hamburg

Kempe, S., Mattern, E., Reinboth, F., Seeger, M. & Vladi, F. (1972): Die Jettenhöhle bei Düna und ihre Umgebung. – Abh. Karst- u. Höhlenkunde A 6

Kremer, B., Kaźmierczak, J. & Kempe, S. (2019): Authigenic replacement of cyanobacterially precipitated calcium carbonate by aluminium-silicates in giant microbialites of Lake Van (Turkey). – Sedimentology 66: 285-304 (doi: 10.1111/sed.12529)

Vladi, F. (1979): Die Nashornfunde zu Düna (NSG Hainholz) vom Jahre 1751 und ihre Bedeutung für „die physische Geschichte unseres Planeten". – Heimatblätter für den süd-westlichen Harzrand 35: 39-54, Osterode

Weinberg, H.J. (1981): Die erdgeschichtliche Entwicklung der Beiersteinsenke als Modell für die jungquartäre Morphogenese im Gipskarstgebiet Hainholz/Beierstein (südwestliches Harzvorland). – Ber. naturhist. Ges. Hannover 124: 67-112

Autor: Prof. Dr. Stephan Kempe (i.R.), Am Schloss Stockau 2, 64807 Dieburg, kempe@geo.tu-darmstadt.de

Mitt. Verb. dt. Höhlen- u. Karstforscher	65 (1+2)	21 - 24	München 2019

Devils Hole, eine bemerkenswerte Höhle im Ash Meadows Wildlife Refuge, Nevada, USA

von

Volker Wrede

Kurzfassung

Devils Hole, eine ungewöhnliche, weitgehend wassergefüllte Kluft-höhle im Grenzbereich zwischen Nevada und Kalifornien (USA), wird vorgestellt. Die Höhle ist Bestandteil des Karstsystems von Ash Meadows. Die nur in dieser Höhle auftretende endemische Fisch-population („Devils Hole Pupfish“ *Cyprinodon diabolis*) ist bemer-kenswert. Gleichermaßen ungewöhnlich ist die Höhle durch ihre Funktion als natürliches Seismometer, dessen Wasserspiegel durch die seismischen Wellen von Fernbeben zu Schwingungen angeregt wird.

Abstract

Devils Hole, an unusual subaqueous cave situated near the border between Nevada and California, USA, is presented. The cave is of tectonic origin and part of the Ash Meadows karst system. An en-demic population of fish („Devils Hole Pupfish“ *Cyprinodon diab-olis*), known only from this location, is remarkable. Likewise, the function of the cave as natural seismograph is uncommon. The wa-ter table within the cave oscillates in response to seismic waves of distant earthquakes.

Devils Hole

Zwischen Las Vegas in Nevada und dem Death Valley-Nationalpark in Kalifornien erstreckt sich der nördliche Teil der Mojave-Wüste, die Amargosa Desert. Wenig beachtet von den Touristen, die sich zwischen diesen beiden Besuchermagneten bewegen, liegt unweit der Grenze zwischen den beiden Staaten in Nevada das 93 Quadrat-kilometer große Ash Meadows National Wildlife Refuge (Abb. 1). Es handelt sich dabei um eine ausgedehnte Oase, die von rund 30 Karstquellen gespeist wird. Die Gesamtschüttung der Quellen wird auf ca. 25 Mio. m³/a geschätzt, wobei ein nicht unerheblicher Teil des natürlichen Zuflusses durch Brunnen bereits vor Erreichen des Quellgebiets entnommen wird (Riggs & Deacon 2002). Die größte dieser Quellen ist Crystal Spring mit einer Schüttung von mehr als 10.000 l/min. Durch den Mineralgehalt des Wassers erscheint die Quelle in einem extremen Aquamarin-Blau (Abb. 2).

Abb. 2: Ash Meadows National Wildlife Refuge – der Crystal Spring

Weitere Quellbereiche liegen auch im kalifornischen Teil des Amar-gosa Valley, so bei Shoshone und Tecopa. Das Wasser gehört zum endorheischen hydrologischen System des Great Basin und entwäs-sert in Richtung des Death Valley, zu dem das Amargosa Valley hin-zielt. Das Wasser verdunstet im ariden Klima jedoch sehr schnell, so dass es schon nach wenigen Kilometern wieder versiegt.

Das Karstsystem von Ash Meadows hat sich in mittel- bis ober-kambrischen Kalksteinen der Bonanza King-Formation entwickelt (Carr 1988). Gespeist wird es von einem größeren Einzugsgebiet, das sich über eine Entfernung von etwa 150 km nach Nordosten erstreckt. Darüber, inwieweit es sich bei dem austretenden Wasser um fossile Wässer handelt oder in welchem Umfang ein Zustrom aus versickerndem Niederschlagswasser in den nordöstlich gelege-nen Spring Mountains erfolgt, gehen die Darstellungen auseinander (z.B. U.S. Fish and Wildlife Service 2010, Landwehr & Winograd 2012). Als Aqui-fere dienen NE-SW gerichtete Störungs- und Kluftzonen, d.h. Querstörungen zum generell NW-SE gerichteten Gebirgs-bau, die auf dehnende tektoni-sche Kräfte zurückgehen, die seit dem mittleren Tertiär das Bruchmuster des Gebiets be-stimmen (Riggs et al. 1994). Die Quellaustritte sind dagegen an eine NW-SE gerichtete Stö-rungszone gebunden, durch die der Aquifer unterbrochen und

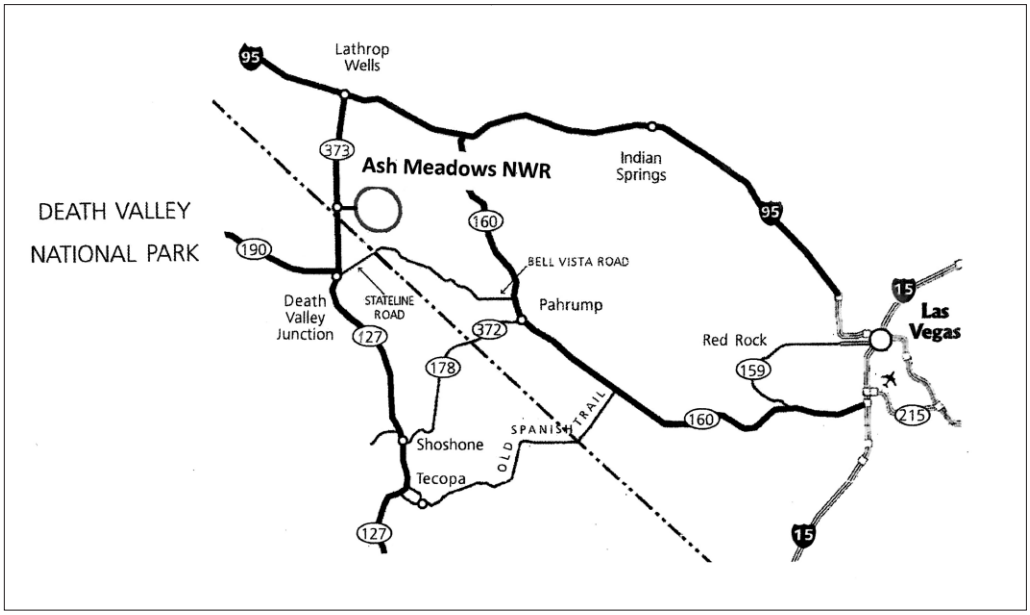


Abb. 1: Lageplan; nach U.S. National Park Service (2017)

das Wasser zum Austritt an der Erdoberfläche gezwungen wird. Es handelt sich um ein in der Anlage fossiles System, das bereits aus dem Pliozän herrührt, als aufgrund des damaligen feuchten Klimas im heute wüstenhaften Gebiet eine ausgedehnte Fluss- und Seenlandschaft existierte.
Erstaunlicherweise hat sich in den verschiedenen Quellen und Wasserläufen der Amargosa-Wüste eine Aquafauna aus dieser Zeit erhalten. Es handelt sich dabei vor allem um Kärpflinge („Pupfish", Gattung *Cyprinodon*), die aufgrund der isolierten Lage der einzelnen Wasserstellen mittlerweile jeweils unterschiedliche (Unter-) Arten ausgebildet haben. So findet sich in Quellen von Shoshone die endemische Art *Cyprinodon nevadensis shoshone* (Abb. 3), aber auch Schnecken und eine Schwimmwanzenart. Insgesamt 26 Tier- und Pflanzenarten des Ash Meadows-Gebiets sind endemisch, d.h. sie kommen nur in dieser Oase vor, die seit Tausenden von Jahren durch die Ausbreitung der Wüste von ihrer Umgebung isoliert ist (Unmack 2010).

Abb. 3: Shoshone Pupfish *Cyprinodon nevadensis shoshone,* **ein naher Verwandter des Teufelskärpflings, endemisch in den Shoshone Springs, Amargosa Valley, Kalifornien**

Einen Extremfall dieser Entwicklung stellt zweifellos das Auftreten des Teufelskärpflings („Devils Hole Pupfish" *Cyprinodon diabolis*) dar, eines nur wenige Zentimeter großen, blau gefärbten Fischs, der ausschließlich im Devils Hole vorkommt, einer ungewöhnlichen Klufthöhle am Rande des Ash Meadows Refuges.
Den Eingang zu dieser Höhle bildet eine Wasserfläche von ca. 10 x 3 m Ausdehnung am Grund einer kleinen, etwa 15 m tiefen Felsschlucht. Von hier erstreckt sich die fast völlig wassererfüllte Höhle entlang einer etwa 1,5 m breiten, mit ca. 75 - 85° steil nach SE einfallenden Kluft in Nordost-Südwest-Richtung. Sie wurde bislang durch Tauchgänge auf ca. 120 m Länge im Streichen erkundet und reicht mindestens 150 m in die Tiefe, ohne dass bisher ein Grund erreicht wurde (Abb. 4). Das Wasser hat eine konstante Temperatur von ca. 33 - 34 °C und erhöhte Salinität. Der Kärpfling lebt ausschließlich in den obersten 20 m des Wasserkörpers. Seine Nahrungsquelle sind vorwiegend Algen, Diatomeen, Cyanobakterien und andere Organismen, die auf einer flachen Felsplatte im Eingangsbereich der Höhle vorkommen. Diese Felsplatte repräsentiert den gesamten Lebensraum des Teufelskärpflings, sie ist wahrscheinlich das kleinste Habitat eines Wirbeltiers auf der Erde. Das Wachstum der Algen und anderen Organismen ist abhängig von der Sonneneinstrahlung und vom externen Nährstoffeintrag, der in erster Linie vom Kot von Eulen herrührt, die sich oberhalb der Höhle in den Felsen aufhalten. In Abhängigkeit vom jahreszeitlich schwankenden Nahrungsangebot schwankt auch die Fischpopulation in Devils Hole stark: Im Winter werden mitunter deutlich weniger als 200 Exemplare gezählt, im Sommer bis über 500. Die algenbewachsene Felsplatte ist der Laichgrund der Fische. Die Fische wachsen sehr schnell und sind schon im Alter von wenigen Wochen geschlechtsreif. Die rasche Geschlechterfolge sichert wohl das Überleben der kleinen Population.
Rätselhaft ist bis heute, auf welchem Weg die Fische in die Höhle gelangten. Es gibt gute Argumente dafür, dass die Höhle erst vor ca. 60.000 Jahren durch Einsturz des Höhlendachs eine direkte Verbindung zur Außenwelt erhielt. Es gibt aber keine Hinweise darauf, dass der Wasserspiegel seitdem soweit anstieg, dass eine oberirdische Verbindung des Höhlengewässers zu irgendeiner Vorflut existierte, aus der die Fische hätten zuwandern können (Riggs & Daecon 2002). Eine unterirdische Zuwanderung erscheint ebenfalls unwahrscheinlich, da die Fische keinerlei Anpassung an einen längeren Aufenthalt in einer lichtlosen Umgebung zeigen und sich auch in Devils Hole nur in den oberflächennahen Teilen des Wasserkörpers aufhalten. Insofern könnten neuere Ergebnisse von Reed & Stockwell (2014) von Bedeutung sein, nach denen die Fischpopulation in Devils Hole möglicherweise nur wenige Hundert Jahre alt ist und dort vielleicht durch die indianische Bevölkerung eingebracht wurde.
Die Kluftwandungen von Devils Hole sind von bis zu 40 cm mächtigen Calcitbelägen bedeckt. Durch Sauerstoff-Isotopenuntersuchungen an diesen Calciten ließ sich eine Temperaturkurve für das Quellwasser rekonstruieren, die etwa 500.000 Jahre zurückreicht (Landwehr & Winograd 2012). Die Calcit-Ausscheidung bricht aber etwa 60.000 Jahre vor heute ab, was nach Riggs & Deacon (2002) mit dem Einsturz des Höhlendachs und den sich damit schlagartig ändernden physiko-chemischen Bedingungen in der Höhle in Verbindung stehen dürfte.
Das Vorhandensein der massiven Calcitbeläge an den Höhlenwänden, die kontinuierlich über mehr als 400.000 Jahre abgeschieden wurden, wirft ein Licht auf die Genese der Höhle. Die physikochemischen Verhältnisse des Grundwassers waren offenbar über eine sehr lange Zeit weitgehend konstant und änderten sich erst durch den Einsturz des Höhlendachs vor ca. 60.000 Jahren. Da das Grundwasser im Höhlenbereich offenbar permanent an Calciumkarbonat übersättigt war, können Lösungsvorgänge im Kalkstein keine entscheidende Rolle bei der Raumbildung spielen. Nach Riggs et al. (1994) deuten vielmehr das Fehlen jeglicher Lösungsformen im Unterwasserbereich und die enge Bildung der vorhandenen Hohlräume an die tektonisch geprägte Kluft- bzw. Störungsfläche auf eine rein tektonische Entstehung der Höhle hin. Nur dort, wo sich über dem Wasserspiegel in der Höhle ein Luftraum befindet, kommt es zur Verdunstung des Thermalwassers und zum Niederschlag von Kondenswasser an den Höhlenwänden. Dieses Kondenswasser ist in der Lage, den bei höheren Wasserständen in der Vergangenheit ausgeschiedenen Calcit oder das karbonatische Wirtsgestein zu lösen. Im einzigen luftgefüllten Raum von Devils Hole, dem Browns Room, und noch ausgeprägter in zwei benachbarten Höhlen mit größeren vadosen Räumen wurden entsprechende Lösungsformen über dem heutigen Grundwasserspiegel beobachtet (Dublyansky & Spötl 2014).
Neben diesen Besonderheiten lässt sich am Devils Hole eine weitere ungewöhnliche Erscheinung beobachten: Der Wasserkörper der Höhle reagiert auf die seismischen Schwingungen, die von fern liegenden Erdbeben ausgelöst werden. Erschütterungen von Erdbeben in Japan, Indonesien oder Chile führten in dem offenbar sehr großen Aquifer, dessen einzigen Ausgang Devils Hole darstellt, zu Resonanzschwingungen, durch die der Wasserspiegel kurzfristig um bis zu 2 m schwanken kann (USGS 2010). Ein solches Ereignis, ausgelöst durch ein Erdbeben der Magnitude 7,7 im Bereich der Aleuten in Alaska, wurde während eines Tauchgangs beobach-

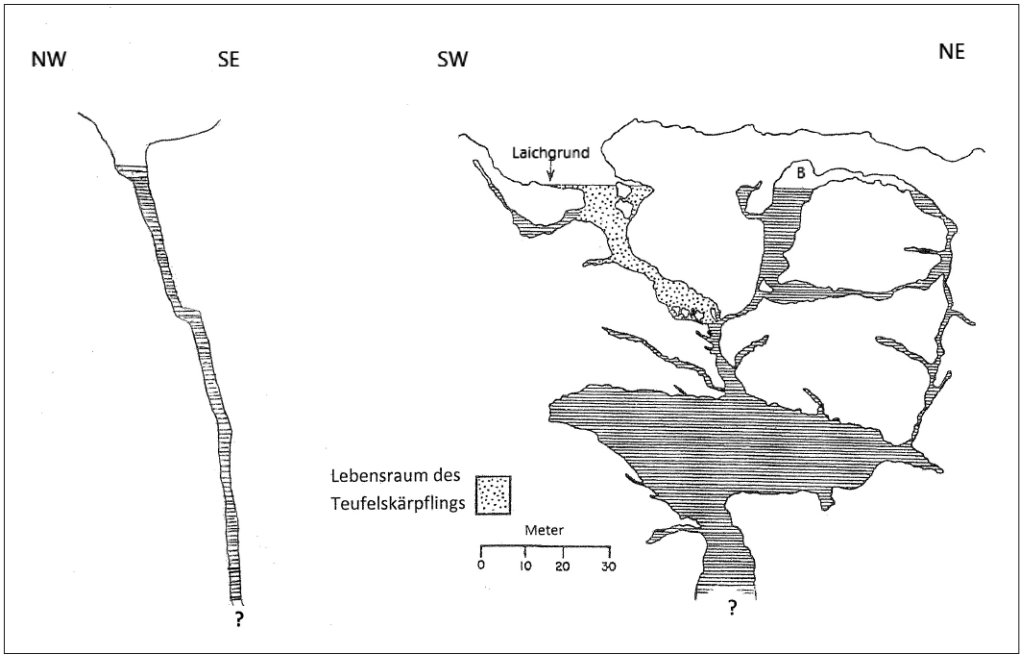


Abb. 4: Devils Hole, Schnitte in NE-SW- und NW-SE-Richtung, B = Browns Room; nach U.S. National Park Service 2017, ergänzt

Abb. 5: Die Umgebung von Devils Hole – die Höhle befindet sich in der Umzäunung, die Funkanlagen dienen zur Übermittlung von Monitoringdaten

Abb. 6: Die Aussichtsplattform über Devils Hole – die Solaranlage dient zur Energieversorgung von Messinstrumenten in der Höhle

tet (Hoffman 1988); ein anderes, verursacht durch ein Beben bei Oaxaca in Mexiko, wurde im März 2012 zufällig gefilmt. Die Aufzeichnung ist unter https://www.youtube.com/watch?v=a6h82PIi_-0&feature=email zu finden.

Devils Hole wurde bereits 1952 als externer Teil des Death Valley-Nationalparks unter Schutz gestellt. Die Ökosysteme von Ash Meadows und Devils Hole wurden aber in den 1960er Jahren durch intensive Brunnenbohrungen in der weiteren Umgebung und ein Siedlungsprojekt akut gefährdet. Nach längeren gerichtlichen Auseinandersetzungen wurde das Ash Meadows-Gebiet schließlich 1984 als National Wildlife Refuge unter die Verwaltung des U.S. Fish and Wildlife Service gestellt. Seit 2013 wird versucht, in einer Zuchtstation eine zusätzliche Population des Devils Hole Pupfish aufzubauen, um einem Aussterben der Art durch ein lokales Ereignis in der Höhle entgegen zu wirken (U.S. Fish and Wildlife Service 2018).

Zu erreichen ist das Gebiet von Las Vegas aus (ca. 140 km entfernt) über die US 95 und die NV 373 Richtung Tecopa. Vom Death Valley-Nationalpark führt die nordöstliche Ausfahrt über die CA 190 nach Death Valley Junction. Von dort aus erreicht die CA 127 nach Norden die Staatsgrenze und geht in die NV 373 über, die zum Ash Meadows Refuge führt. Ein modernes Informationszentrum erläutert dort die Besonderheiten von Fauna, Flora und Geologie. Mehrere Wege führen zu den Karstquellen und durch das Oasengebiet. Devils Hole liegt ca. 7 km vom Informationszentrum entfernt an

Abb. 7: Devils Hole, Blick auf die Wasserfläche und verschiedene Messinstrumente zur Überwachung der Umweltbedingungen – der Laichgrund der Teufelskärpflinge liegt im Vordergrund der Wasserfläche

einer als Bob Ruud Memorial Highway bezeichneten Schotterpiste. Nach einem Tauchunfall mit zwei Todesopfern 1965 (Hoffman 1988) und zum Schutz der Fischpopulation wurde der Zugang zum Devils Hole abgesperrt, so dass die Wasserfläche jetzt nur noch von einer vergitterten Aussichtsplattform aus eingesehen werden kann (Abb. 5 - 7).

Quellen

Carr, W. J. (1988): Geology of the Devils Hole area, Nevada. – U.S. Geological Survey Open-File Report 87–560, 32 S., Reston, Virginia, http://pubs.usgs.gov/of/1987/0560/report.pdf

Dublyansky, Y. V. & Spötl, C. (2014): Morphological Effects of Condensation-Corrosion Speleogenesis at Devils Hole Range, Nevada. – In: A. Klimchouk, I. Sasowsky, J. Mylroie, S. A. Engel, and A. S. Engel, Eds., Hypogene Cave Morphologies. Karst Waters Institute Special Publication 18, Karst Waters Institute, Leesburg, Virginia: 36-43

Hoffman, R. J. (1988): Chronology of Diving Activities and Underground Survey in Devils Hole and Devils Hole Cave, Nye County, Nevada, 1950-86. – U.S. Geological Survey Open-File Report 8893

Landwehr, J. M. & Winograd, I. J. (2012): Devils Hole, Nevada – A Primer. – U.S. Geological Survey Fact Sheet 2012-3021, 6 S., Reston, Virginia, https://pubs.usgs.gov/fs/2012/3021

Reed, J. M. & Stockwell, C. A. (2014): Evaluating an icon of population persistence: The Devil's Hole pupfish. – Proc. Royal Soc. B 281: 2014.1648, 6 S., http://dx.doi.org/10.1098/rspb.2014.1648

Riggs, A., Carr, W., Kolesar, P. & Hoffman, R. (1994): Tectonic Speleogenesis of Devils Hole, Nevada, and Implications for Hydrogeology and the Development of Long, Continuous Paleoenvironmental Records. – Quaternary Research, 42(3): 241-254, doi:10.1006/qres.1994.1075

Riggs, A. & Deacon, J. (2002): Connectivity in Desert Aquatic Ecosystems: The Devils Hole Story. – Conference Proceedings Spring-fed Wetlands: Important Scientific and Cultural Resources of the Intermountain Region, 38 S., http://www.wetlands.dri.edu

Unmack, P. J. (2010): The Nevada Desert Fishes and Ash Meadows. – J. American Killifish Assoc. 43(2): 60-64

U.S. Fish and Wildlife Service (2010): Ash Meadows National Wildlife Refuge. – Refuge Habitat. – https://web.archive.org/web/20100402101435/http://www.fws.gov/desertcomplex/ashmeadows/habitat.htm

U.S. Fish and Wildlife Service (2018): Ash Meadows National Wildlife Refuge. – https://www.fws.gov/refuge/ash_meadows/

U.S. National Park Service (2017): Devils Hole. Death Valley National Park. – https://www.nps.gov/deva/learn/nature/devils-hole.htm

USGS – U.S. Geological Service (2010): Devils Hole Pupfish – Shaken, not stirred. – https://www.usgs.gov/media/videos/devils-hole-pupfish-shaken-not-stirred

Autor: Dr. Volker Wrede, Margeritenstr. 81, 47906 Kempen, wredevolker@yahoo.de

Kurzmitteilung

ISAAK-Aktivitäten 2018

Die Internationale Speläologische Arbeitsgruppe Alpiner Karst (ISAAK) führte im Juni eine Wochenendtour und im Juli und August 2018 zwei Forschungslager im Berner Oberland (Schweiz) durch.

Die beim letzten Lager auf Harzisboden/Gstepf im Sommer 2017 ausgemachte potentielle Höhle im oberen Giesbachtal am Hundsschepf wurde im Rahmen einer Wochenendaktion mit drei Teilnehmern Ende Juni 2018 besucht. Es handelt sich hier um eine Schichtfuge, aus deren komplettem Querschnitt Wasser austritt. Im näheren Bereich gibt es weitere Stellen auch oberhalb, aus denen ebenfalls kleine Mengen Wasser austreten.

Vom 28. Juli bis 4. August 2018 fand ein Höhlenforscherlager mit 13 Teilnehmern auf Harzisboden/Gstepf statt. Schwerpunkt war die weitere Erforschung und Dokumentation der Schweiffihöhle. Leider erwiesen sich die potentiellen Fortsetzungen letztendlich als unbefahrbar eng. Die Länge der Schweiffihöhle beträgt jetzt 233 m mit einer Tiefe von -62 m. In der Hobbithöhle (Schwabhornhöhle) wurden am Ende der Höhle zwei Engstellen mittels Kamerabefahrung auf mögliche Fortsetzungen untersucht. Beide Stellen erwiesen sich als nicht lohnenswert. Im weiteren Verlauf konnten einige unklare Objekte im oberen Fangisalp- und im Marchbachtal geklärt werden. Eine Prospektion ins Bödeli (Giesbachtal) zeigte an den Ausläufern des Schweiffi zwei Objekte, die noch näher untersucht werden müssen. Mehrere weitere Ansätze in den Steilwänden konnten mit dem Einsatz einer Drohne inspiziert werden, ergaben jedoch keine befahrbaren Höhlen.

Vom 4. bis 11. August 2018 fand das Sägistal-Forschungslager mit Höhlenforschern aus der Schweiz, Deutschland und Iran sowie einigen Kindern statt. Das Alpvogtloch wurde erneut eingerichtet und die Vermessung der noch offenen Fortsetzungen nach dem P8 begonnen. Die Vermessung konnte noch nicht abgeschlossen werden und wird im nächsten Jahr fortgesetzt. Der Eingangsschacht im Oberländer wurde komplett neu eingerichtet, da der Eisblock im Eingang des Oberländers inzwischen völlig verschwunden ist. Die neue Abseilstrecke wurde so eingerichtet, dass sie außerhalb von Steinschlag und Wasser ist. Ziel der Neueinrichtung ist es, die noch offenen Fragezeichen im Bereich unterhalb des Honigtropfenschachts abzuklären. In den Sektoren O und P wurden einige Höhlen nach langer Zeit erneut befahren bzw. erstmalig vermessen, z. B. O1 und P5. Hier sind die Arbeiten nach wie vor nicht abgeschlossen. Oberhalb des Wanderwegs von der Schynigen Platte zum Faulhorn, im Abschnitt, der durch das Sägistal führt, wurden in der Steilwand zwei Objekte aufgenommen und damit der Sektor Q neu eingeführt. Ebenso wurden unterhalb der Steilwand der Schränni einige potentielle Höhlen neu entdeckt. Z. B. wurde an der Grenze zwischen Sektoren B und C in der Steilwand die Höhle B18 mit einer Länge von über 10 m aufgenommen – die weitere Erkundung steht noch aus. Im Sektor D wurde versucht, einige der ersten aufgenommenen D-Löcher aus den 1990er Jahren wieder zu finden, was aufgrund ungenauer Koordinaten aus der Anfangszeit der GPS-Vermessung eine Herausforderung ist. Immerhin konnte ein Objekt (D21) wiedergefunden werden, das 2016 als D119 wiederentdeckt wurde. Im L1 wurde die Engstelle «Hoffen» noch etwas vergrößert und gegen den Zulauf von Wasser weiter abgesichert sowie verschiedene Bereiche weiter fotographisch dokumentiert.

Für 2019 sind sowohl das Lager auf Gstepf/Harzisboden als auch das Sägistal-Lager offen für Teilnehmer des Nationalen Kongresses der Schweiz in Interlaken.

Norbert Marwan und Henning Harzer

Mitt. Verb. dt. Höhlen- u. Karstforscher	65 (1+2)	25 - 29	München 2019

Die Untergrund-Christen – Isbidin Kaya Kilisesi, eine stark gefährdete Höhlenkirche in Kappadokien

von

Rainer Straub, Bilgin Yazlik und Ali Yamaç

Kurzfassung

Eine mit beeindruckenden christlichen Fresken geschmückte Höhlenkirche in Zentral-Anatolien, Türkei, droht unwiederbringlich zerstört zu werden. Die etwa 800 - 1.000 Jahre alten Malereien zeugen von der einzigartigen christlichen Höhlenarchitektur in Kappadokien, die es unbedingt zu schützen gilt. Der vorliegende Beitrag stellt eine nahezu unbekannte Höhlenkirche im Koramaz-Tal vor und dokumentiert erstmalig die farbenprächtigen Malereien sowie den aktuellen Erhaltungszustand dieses einzigartigen Bauwerks.

Abstract

A cave church with impressive Christian frescos in central Anatolia is facing the risk of being destructed irrevocably. The 800 - 1000 years old paintings are part of the unique Christian "Cave architecture" in Cappadocia, thus it is essential to protect them. This article presents a nearly unknown cave church in the Koramaz valley, documenting the colorful paintings as well as the current condition of this inimitable monument for the first time

Einleitung

Die zentralanatolische Region Kappadokien ist für ihre märchenhaft wirkenden Felstürme, erodierten Gesteinsformationen und eine bemerkenswerte Höhlenarchitektur bekannt. Unterirdische Wohn- und Klosterkomplexe, ja ganze Städte wurden von Menschenhand, vermutlich bereits seit der frühen Bronzezeit, in das relativ weiche Tuffgestein gehauen. Diese Gesteine entstanden durch die Ablagerungen der seit rund 20 Mio. Jahren bis in frühgeschichtliche Zeit aktiven Vulkane Erciyes Dağı südlich von Kayseri, Hasan Dağı südöstlich von Aksaray, Melendiz Dağı sowie anderer kleinerer Vulkane. Bis zu 2,5 Mio. Touristen aus aller Welt besuchen jährlich Kappadokien, das seit 1985 zum Weltkulturerbe der UNESCO gehört. Zentral zwischen Avanos, Ürgüp und Nevşehir liegt der Nationalpark Göreme mit seinen Felsendenkmälern und einigen viel beachteten Höhlenkirchen wie z.B. der Elmali-Kirche („Apfelkirche") oder der Tokali-Kirche. Beide zeigen gut erhaltene, farbenprächtige Fresken aus dem 10. - 12. Jh. Bis heute wurden in Kappadokien mehrere Tausend Höhlenkirchen gefunden.

Weniger bekannt sind die Höhlenkomplexe außerhalb der zentralen Region um Göreme, so etwa die bemalte Höhlenkirche Isbidin Kaya Kilisesi (Isbidin-Höhlenkirche) im Koramaz-Tal nahe der Provinzhauptstadt Kayseri. 2017 erfolgte die Vermessung der Kirche durch Ali Yamaç. Im August 2018 wurde die Höhle durch Rainer, Cornelia und Lena Straub (Höhlenforschungsgruppe Ostalb-Kirchheim e.V.) und Bilgin Yazlik im Rahmen der Obruk Cave Research Expedition fotografiert, um die zunehmende Zerstörung der Höhlenkirche und ihrer Fresken zu dokumentieren.

Isbidin Kaya Kilisesi

Die kleine Höhlenkirche liegt im Koramaz-Tal zirka 16 km NNE von Kayseri. Das etwa zwölf Kilometer lange Tal ist zirka 300 m tief in die Ebene eingeschnitten und wurde vermutlich durch tektonische Bewegungen in Folge von Erdbeben gebildet. 19 Quellen speisen den Koramaz-Fluss, der Gärten, Felder und üppigen Wald mit kostbarem Wasser versorgt. Vom 1.500 m hoch gelegenen Dorf Büyük Bürüngüz im Osten verläuft das fruchtbare Tal in Ost-West-Richtung bis nach Bağpınar (1.165 m Höhe) am westlichen Talende. Fünf weitere Dörfer liegen im bzw. entlang des Tals.

Die Isbidin-Höhlenkirche wurde unweit des Dorfes Bağpınar (ehem. Name „Isbidin") in die Felsen gehauen. Sie liegt am Fuß einer etwa 10 m hohen Felswand, die das Tal nach oben hin zur Hochfläche begrenzt, in 1.185 m Höhe.

Geschichte

Um zu verstehen, warum Menschen in diesen versteckten Tälern gesiedelt und solche prachtvollen christlichen Bauwerke im Untergrund erschaffen haben, ist ein Blick auf die wechselhafte Geschichte der Region erforderlich.

Aufgrund von Siedlungsspuren konnte nachgewiesen werden, dass die Region Kappadokien bereits in vorchristlicher Zeit be-

Abb. 1: Panoramaaufnahme des Koramaz-Tals; Foto R. Straub

siedelt war. Wann die ersten Wohnhöhlen gebaut wurden, ist unklar. Wahrscheinlich entstanden erste Bauten zu Schutz- und Lagerzwecken in der Bronzezeit, als die Region zum hethitischen Großreich gehörte. Die erste schriftliche Erwähnung der kappadokischen Höhlen findet sich im Geschichtswerk Anabasis des griechischen Schriftstellers Xenophon, der 370 vor Christus von „Menschen in Anatolien, die ihre Häuser unter der Erde gebaut hatten", spricht. Erste Höhlenkirchen und Klosteranlagen entstanden in den versteckten Tälern vermutlich durch Einsiedler und Kleingruppen, die sich ab dem ersten Jahrhundert in die Einsamkeit zurückzogen, um ihren damals noch unterdrückten christlichen Glauben zu verbreiten. Sie nutzten bereits vorhandene Höhlen aus frühchristlicher Zeit oder gruben eigene Höhlen in die Felslandschaft. Mit dem Erlass des Mailänder Toleranzedikts von 313, in dem festgeschrieben wurde, dass der christliche Glaube nun mit dem römischen Vielgötterglauben (Polytheismus) gleichgestellt ist, folgten ihnen immer größer werdende christliche Gruppen, die nun in teils klösterlichen Gemeinschaften siedelten. Als im 7. Jh. Perser und Araber vermehrt in die Region Kappadokien eindrangen, waren die Gemeinschaften gezwungen, ihren Glauben im Verborgenen zu praktizieren. Das sog. „Byzantinische Bilderverbot" von 726 untersagte das Anbeten von „Götzen" bzw. Heiligenbildern und führte zur Ächtung der Heiligendarstellungen. Erst nachdem Kaiserin Theodora 843 das Bilderverbot aufhob, intensivierte sich erneut der Bau von Höhlenkirchen und es entstanden bis in das 13. Jh. zahlreiche Fresken.

Architektur

Wie bei vielen kappadokischen Kirchen dienten auch bei der Isbidin-Höhlenkirche die aus Stein errichteten byzantinischen Kirchen als Vorbild. Damals übliche Architektur- und Bauformen wurden als „Negativarchitektur" mit Gewölben, Säulenkonstruktionen und Nischen aus dem massiven Felsen gehauen. Die Isbidin-Höhlenkirche orientiert sich in ihrer Bauform an einer tonnengewölbten rechteckigen Einraumkirche.

Über dem etwa einen Meter breiten Eingang ist der Fels leicht überhängend und es sind Reste einer Kuppel vorhanden. Vermutlich war dieses Vordach ehemals stärker ausgeprägt und ist über die Jahrhunderte eingestürzt. Ein weiterer teils verschütteter Eingang führt linkerhand in einen Raum, der sich talseitig vor der eigentlichen Kirche befindet – er ist nur durch ein etwa 40 - 50 cm breites Fenster mit dem Kirchenraum verbunden. Über dem Höhleneingang sind Rundbögen in den Felsen gehauen. Farbreste am Eingangsbereich lassen erkennen, dass dieser einst leuchtend bemalt war (Abb. 2, 3).

Rechts des Kircheneingangs befindet sich ein weiterer etwa 14 m^2 großer Raum mit Tonnengewölbe – er ist heute mit Schutt vom Vorplatz der Kirche angefüllt (Abb. 4). Auffallend ist ein umlaufendes, die Gewölbedecke abgrenzendes Zier-Fries. Ein großes eingemeißeltes „Byzantinisches Kreuz" befindet sich mittig der südlichen Wand neben unzähligen Griechischen, Doppel- und Apfelkreuzen, die als Hinterlassenschaften christlicher Pilger zu deuten sind.

Die Höhlenkirche ist nach Osten zur aufgehenden Sonne ausgerichtet, dem Symbol der Auferstehung. An ihrem östlichen Ende schließt sie mit einer halbrunden Apsis ab. Der Innenraum umfasst eine Grundfläche von etwa 50 m^2, unterbrochen von ehemals drei etwa 1 x 1 m messenden Säulen, die einen parallel zur Kirche verlaufenden schmalen Quergang bilden. Eventuell wurde hier eine sog. Zwerggalerie baulich interpretiert. Am östlichen Ende des etwa 1 m breiten Gangs befindet sich eine weite-

Abb. 2 und 3: Eingang zur Isbidin-Höhlenkirche; Foto oben B. Yazlik, unten R. Straub

Abb. 4: Westlichster „Vor-Raum" mit unterschiedlichen Kreuz-Darstellungen in der südlichen Wand; Foto R. Straub

re kleinere Apsis. Mittig in Verlängerung des Eingangs befindet sich an der Decke eine Kuppel. An der Süd- und Westseite wurden einige Nischen eingehauen. Der Bodenbereich ist aufgefüllt, sodass der ehemals echte Kirchenboden derzeit nicht zu erkennen ist. Besonders beeindruckend sind die verbliebenen Fresken an der Decke und den Wänden. Es scheint, als sei der gesamte Kirchenraum ehemals farbig bemalt gewesen.

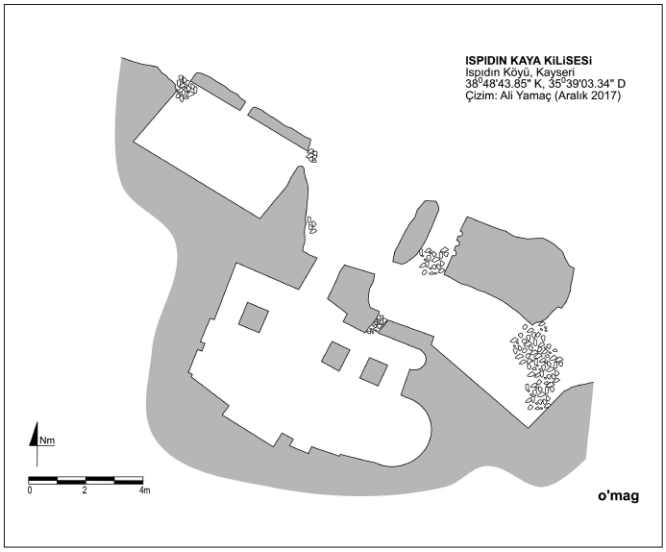


Abb. 5: Detailplan der Isbidin-Höhlenkirche; Vermessung und Zeichnung Ali Yamaç 2017

Malerei

Gut zu erkennen ist eine 1 - 2 cm starke Gipsputz-Schicht, die vor der Bemalung auf den Felsen aufgetragen wurde und so eine glatte, ebene Fläche zur Bemalung bot. Die Isbidin-Höhlenkirche enthält viele, teils nur als Reste erhaltene farbenprächtige Fresken. Sie zeigen Szenen wie Hirtenverkündung, Geburt Jesu, Himmelfahrt und Kreuzigung. Teils sind die Bilder in Form runder Medaillon-Darstellungen sowie umlaufender Szenen in den Deckenkuppeln gemalt. Leider sind viele der Malereien in der Höhlenkirche im Laufe der letzten 800 - 1.000 Jahre zerstört worden.

Die Malereien bestechen durch ihre Detailtreue, Harmonie und Farbpracht – sie können wahrlich als Meisterwerke bezeichnet werden (Abb. 8, 9). Es wird derzeit angenommen, dass die Fresken aus dem 11. - 12. Jh. stammen. Einzelne einfache Ornamente (Abb. 10) wie die schlichten Zickzacklinien mit roter Farbe könnten auf eine frühere Entstehung hindeuten. Detaillierte Aufnahmen der Darstellungen und Datierungen sind bislang nicht erfolgt.

Zerstörung und Schutz

Die Höhle ist frei zugänglich. Ein einfaches Gittertor wurde im Herbst 2018 leider wieder aufgebrochen.

Auffallend sind neben den üblichen Graffiti, die vorwiegend aus dem 19. Jh. stammen, viele mutwillige Spuren der Zerstörung. So wurde die zentrale erste Säule östlich des Eingangs brachial herausgebrochen und ihre Fresken dabei zerstört. Abb. 11 und 12 zeigen den Vergleich dieses Wandbereichs zwischen 2015 und 2018. Im Bodenschutt zwischen heruntergebrochenen Wandteilen fanden sich noch ein Hammerstiel sowie ein Rohr, das als Brechstange diente. Weiterhin zeigen sich auch ältere, religiös motivierte Spuren der Zerstörung. So sind viele der Fresken mit Stöcken zerkratzt und den Gesichtern der Heiligen wurden die Augen bzw. deren „Blicke“ entfernt. Im zentralen Bereich der

Abb. 6: Längsachse des Kirchenraums in West-Ost-Richtung; Foto R. Straub

Abb. 7: Darstellungen der Erzengel Michael und Gabriel unter dem verrußten Tonnengewölbe des Kirchenraums, Blickrichtung Ost-West; Foto R. Straub

Höhlenkirche ist die Decke durch Fackeln und Feuer stark verrußt, jedoch sind unter der Rußschicht noch scheinbar gut erhaltene Malereien zu erkennen (Abb. 7).

Zusammenfassung

Die Isbidin-Höhlenkirche zeigt für die Region Kayseri einmalige byzantinische Fresken, die vermutlich ins 11. - 12. Jh. zu datieren sind. Die Ursprünge der Kirche könnten sogar noch weiter zurückgehen (Ozbek & Arslan 2008). Leider sind die christlichen

Abb. 8, 9: Wand-Fresken; Fotos R. Straub

Abb. 10: Einfache Zickzack-Ornamente; Foto R. Straub

Abb. 11: Ansicht in Richtung Eingang – die rechte erste (zentrale) Säule war zum Zeitpunkt der Aufnahme am 27. August 2015 noch intakt; Foto Prof. Nilay Karakaya

Abb. 12: Ansicht in Richtung Eingang vom 31. August 2018 – heute ist die rechte erste Säule herausgebrochen und Wandschutt liegt am Boden der Höhlenkirche; Foto R. Straub

Abb. 13: Großflächiger Abbruch der zentralen Säule und ihrer Malereien; Foto R. Straub

Abb. 14: Am Boden liegende Fels- und Freskenfragmente sowie Werkzeuge der Zerstörung; Foto R. Straub

Abb. 15, 16: Herausgestochene Gesichter und Augenpartien sowie religiös motivierte Kratzspuren an Heiligendarstellungen; Foto R. Straub

Darstellungen mutwilligen Zerstörungen ausgesetzt. Als wichtiges Kulturerbe byzantinischer Höhlenarchitektur gilt es, die Höhlenkirche und ihre farbenprächtigen Malereien umgehend zu schützen und soweit wie möglich zu restaurieren. Aufgrund des fehlenden Höhlenverschlusses ist mit weiterem Vandalismus und unwiederbringlichen Zerstörungen zu rechnen.

Dank

Unser Dank gilt den Verwaltungen der Städte Kayseri und Melikgazi und Prof. Dr. Osman Ozsoy. Prof. Nilay Karakaya verdanken wir das Foto aus dem Jahr 2015.

Literatur

Budde, L. (1958): Göreme – Höhlenkirchen in Kappadokien. – Düsseldorf

Ozbek, Y. & Arslan, C. (2008): Kayseri Kultur Varliklari Envanteri, Cilt-I. – Kayseri Buyuksehir Belediyesi, S. 766-767, Kayseri

Yamaç, A. (2018): Ispidin Kaya Kilisesi. – 4th. Kayseri Yeralti Yapilari Envanteri Dördüncü Ara Repor, O´mag, S. 42-45, Kayseri

Autoren: Rainer Straub, Höhlenforschungsgruppe Ostalb Kirchheim e.V. (HFGOK), Uhuweg 7, 70794 Filderstadt, rainer.straub@gmx.de, www.rainerstraub.de; Bilgin Yazlik, Gesi Fatih Mh. 2367 Sk. No. 1/30, Melikgazi, Kayseri, Türkei, bilgin@erciyesteknopark.com; Ali Yamaç, Obruk Cave Research Group, Acikhava Apt. No. 16/7 Kadirgalar Cad. Nisantasi, Istanbul, Türkei, ayamac@gmail.com, http://www.obruk.org/yayin/41

Kurzmitteilung

10. Symposium „Verkarstung in Süddeutschland“ am 23. November 2019 in Laichingen

Der Höhlen- und Heimatverein Laichingen kündigt das 10. Symposium „Verkarstung in Süddeutschland“ an, das am 23. November 2019 in Laichingen stattfinden soll. Es wird um Anmeldung von Vorträgen (Dauer ca. 30 Minuten) gebeten. Die Beiträge können folgende Themenbereiche (bezogen auf den süddeutschen Raum) umfassen:

- Morphologie und Genese des oberirdischen Karsts
- Charakterisierung, Lagerung und Entstehung von Karstsedimenten
- Höhleninhalt (Höhlensedimente, Höhlensinter, Mineralogie)
- Entstehung und Alter von Höhlensystemen
- Speläomorphologie, Kleinformen
- Regionale Karsthydrogeologie und -hydrographie

Anmeldungen von Vorträgen sind zu richten an: Wolfgang Ufrecht, Höhlen- und Heimatverein Laichingen e.V., Kaiserstr. 45, 70599 Stuttgart, e-mail: wolfcilli.ufrecht@t-online.de

Der Blautopf in Blaubeuren; Foto Markus Boldt

Mitt. Verb. dt. Höhlen- u. Karstforscher	65 (1+2)	30 - 33	München 2019

Der Aven Janna bei Saint-Privat-de-Champclos (Département Gard, Frankreich) – eine bedeutende archäologische Fundstätte

von

Mélie Le Roy und Jan Seikowski

Kurzfassung

Im Cèzetal im Norden des Départements Gard (Frankreich) wurde 2014 von deutschen Höhlenforschern eine spätneolithische bis frühbronzezeitliche Grabhöhle (Aven Janna) entdeckt. Weil es in diesem Gebiet schon mehrfach vergleichbare prähistorische Funde gab, die jedoch teilweise Raubgräbern zum Opfer fielen, wurde die Höhle sofort gesichert und später archäologisch untersucht. Beteiligt waren einheimische Höhlenforscher und die französischen Archäologen Philippe Galant und Mélie le Roy. Weitere Ausgrabungen laufen.

Abstract

In 2014 german speleologists discovered a Late Neolithic to Early Bronze Age burial cave site (Aven Janna) in the Cèze Valley in the north of Gard département (France). The cave was immediately secured to prevent illicit excavations, after grave robbers had destructed comparable sites in the area repeatedly. First archaeological investigations were carried out by the the archaeologists Philippe Galant and Mélie le Roy, assisted by local speleologists. Further excavations are ongoing.

Vorbemerkung

Bereits seit vielen Jahrzehnten fährt die Höhlenforschergruppe Küste (HFGK) in die französische Region Nord-Gard/Süd-Ardèche. Zunächst gemeinsam mit den Höhlenfreunden Hannover wurden viele Höhlen befahren. Mit den Jahren wurde der Forschungsanteil bei den Fahrten stetig erhöht, so dass neben Höhlenbesuchen auch Oberflächenexkursionen, Grabungen, Höhlenerweiterungen und -vermessungen auf der Tagesordnung standen. Besonders mit Reiner Seikowski, dem Vater des Zweitautors, gelangen so einige kleine Entdeckungen. Am 12. Juni 2014 war es dann auch eine klassische Exkursion mit anschließender gut zweistündiger Mundlocherweiterung, die diese unerwartete Entdeckung brachte.

Entdeckung und Beschreibung der Höhle

Der Aven Janna wurde von den deutschen Höhlenforschern Janna Emkes und Jan Seikowski (HFGK) entdeckt. Auf Bitte der Entdecker informierte der einheimische Speläologe Patrick Soetens, der auch an den weiteren Forschungen beteiligt war, die örtlich zuständige Archäologie, die Direction régionale des Affaires Culturelles Occitanie. Die Erstbefahrung erfolgte denkmalschutzgerecht. Es wurde nichts berührt oder verlegt, und so blieb der Originalbefund erhalten. Nach der fachlichen Begutachtung der Höhle durch den Service de l'archéologique de la DRAC Occitanie wurde der Eingang mit der Hilfe der Höhlenforschergruppe Exploreur aus Barjac verschlossen (Galant 2016).

Die Höhle befindet sich in der Commune von Saint-Privat-de-Champclos im Gebiet La Sève. Ihr Eingang liegt am Fuß einer kleinen Felsstufe, einige Meter von der oberen Felskante des Combe du Duc entfernt. Letzteres bildet unterhalb des Chateau du Ferreyroles ein Seitental der Gorges de la Cèze.

Bei der Erweiterung des Eingangs stürzte ein Block von 60 - 70 cm Durchmesser in die Höhle. Der Eingang befindet sich in der Höhlendecke am nördlichen Ende einer kleinen Halle und bildet einen Schacht von 2,5 m Tiefe mit einem Durchmesser von 0,8 m (Abb. 1). Der geöffnete Höhlenraum bildet den wichtigsten Teil der Höhle. Er ist 2 - 3 m breit, 6 m lang, im Mittel 2,5 m hoch und entwickelte sich auf einer SE-/NW-Achse entlang einer Kluft, an der die Höhle angelegt ist. Der Boden der Halle ist relativ eben, abgesehen von einem marginalen Schuttkegel unterhalb des geöffneten Eingangs. Dies bedeutet, dass ein Absacken der Sedimente, die den Zugang verfüllten, im Gange war und sich folglich der Hohlraum auf natürliche Weise öffnete – die Höhlenforscher haben ihn nur erweitert. Südwestlich des Schuttkegels ist der Boden des Raums flach, während er im Süden ein deutliches Relief aufweist, das lokal zu Klüften überleitet, die an die Oberfläche führen. Im Osten hingegen besteht der Boden aus vielen felsigen Elementen unterschiedlicher Größe. Diese Zone erstreckt sich nach Norden durch eine breite Kluft, und der Boden hat eine markante Neigung, die wiederum das Vorhandensein eines Abflusses anzeigt. Diese Kluft ist an ihrem Ende durch kleine Versturzbrocken verfüllt.

Abb. 1: Ute Seikowski im Eingangsschacht der Aven Janna (Saint-Privat-de-Champclos); Foto Reiner Seikowski

Schon beim ersten Besuch der Höhle entdeckten die Höhlenforscher eine Reihe von menschlichen Schädeln und weitere Knochen (Abb. 2), die eine uralte Grablegung darstellen (Abb. 3). Dieses Knochendepot befindet sich am nordöstlichen Ende des Raums. Interessanterweise liegen die Knochen zum Großteil auf der Gesteinsoberfläche, also auf den Felsfragmenten, welche die letzte Phase der Sedimentation darstellen. Einige sind durch Sickerwässer korrodiert und mit den Gesteinsbrocken vermischt. Diese Situation deutet auf eine sehr junge prähistorische Aktivität hin, die lange nach der letzten Vergletscherung stattfand, welche die südlichen Karstgebiete und insbesondere die Randgebiete der Gorges de la Cèze stark prägte.

Abb. 2: Detailansicht eines Schädelfunds bei der Erstbegehung; Foto Jan Seikowski

Abb. 3: Gesamtansicht des Knochendepots in der Aven Janna (Saint-Privat-de-Champclos); Foto M. Le Roy

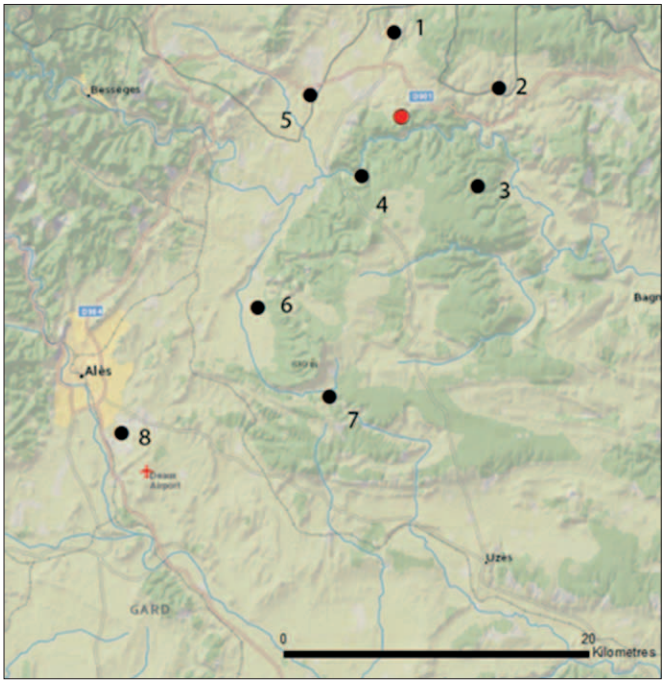


Abb. 4: Lageplan der Grabhöhlen im Cèze-Tal und Umgebung, der rote Punkt zeigt den Aven Janna: 1) Les quatre Lacquets, 2) La grotte du Baptême, 3) La grotte de l'Orage, 4) l'Aven Ka, 5) l'Aven des mômes, 6) La grotte du Redalet, 7) Les trois ours, 8) La Rouquette

Bedeutung der Entdeckung

Aufgrund der Tatsache, dass nur eine kleine Anzahl von Individuen in einer kleinen Höhle bestattet wurde, und im Vergleich mit ähnlichen Entdeckungen in der Gorges de la Cèze und den umgebenden Karstmassiven können wir diese Beisetzungsstätte zeitlich dem Ende des Neolithikums zuordnen. In der Tat ähnelt diese Art von Lagerstätte anderen Grabhöhlen, die in der Region von Méjannes-le-Clap/Saint-Privat-de-Champclos (Aven du Caveau, Grotte Ka, Grotte du Renard usw.) freigelegt wurden. In vorgeschichtlicher Zeit gab es also in dieser Region der Cèze eine Bestattungsform mit kleinen Grabkomplexen. Die Toten wurden in bescheidenen, offenen oder von Menschen geöffneten Hohlräumen bestattet. Viele der anderen Grabstätten wurden zufällig entdeckt und waren nicht so gut erhalten wie die in der Aven Janna. Somit bietet diese Entdeckung ein außergewöhnliches Potential, da die Knochenansammlung in der Aven Janna nach Aufgabe der Höhle als Beisetzungsstätte nicht mehr verändert oder gestört wurde.

Eine erste wissenschaftliche Arbeit wurde bereits im Rahmen einer Masterarbeit im Bereich Biologische Anthropologie an der Universität Bordeaux durchgeführt (Linard 2014). Diese Studie umfasste die biologische Analyse der menschlichen Überreste aus sieben Höhlen der Gorges de la Cèze (Abb. 4): Grotte des Quatre Lacquets (Saint-Privat-de-Champclos), Grotte de la Rouquette (Saint-Hilaire-de-Brethmas), Grotte du Redalet (Navacelles), Grotte du Baptême (Saint-Privat-de-Champclos), Grotte de l'Orage (Saint-Privat-de-Champclos), Grotte des Trois Ours (Seynes) und Aven des Mômes (Saint-Privat-de-Champclos). Die Forschungsarbeit umfasste die Untersuchung der Knochensammlungen aus diesen Höhlen, die in einem von der DRAC Occitanie in Alès betreuten Lager aufbewahrt werden. Dabei wurden die Individuenanzahl sowie der Gesundheitszustand der in den sieben Höhlen begrabenen Personen bestimmt. Je Lagerstätte gibt es 3 - 14 Individuen, sowohl Erwachsene als auch Kinder und Jugendliche.

Die Ergebnisse der Studie ermöglichten es, die Bestattungspraktiken im Cèze-Tal im späten Neolithikum und in der frühen Bronzezeit zu dokumentieren. Forschungsarbeit war jedoch nur noch eingeschränkt möglich, sowohl in Bezug auf die zeitliche Einordung als auch auf die Entstehungsweise der Knochendepots, da die Hohlräume schon früher ausgegraben worden waren. Nur die noch verbliebenen Funde wurden gesichert – Begutachtungen der ungestörten Befundlage über Tage in der Umgebung der Fundstellen konnten nicht durchgeführt werden. Dennoch waren Datierungen anhand von Keramikfunden nahe der Depots möglich. Die so bestimmte Zeitspanne (Ende des Neolithikums bis Anfang der Bronzezeit) blieb jedoch sehr groß. Die Ergebnisse der anthropologischen Studie basieren auf der Untersuchung der anatomischen Variabilität sowie der Vermessung der Knochen. Sie erlaubten eine genaue Charakterisierung aller menschlichen Überreste in den sieben Grabhöhlen – so konnte festgestellt werden, dass diese in allen Höhlen biologisch gesehen sehr homogen sind.

Aufgrund der Entdeckung eines pathologischen Ausnahmefalls besteht Interesse an der Wiederaufnahme dieser Forschungsarbeit: Ein Knochenelement weist eine durch einen Steinsplitter hervorgerufene Wunde auf, von dem ein Teil noch im Knochen steckt. Die ausschließlich auf der Biologie der Individuen basierenden Daten liefern unschätzbare Informationen über den Lebensstil der damaligen Menschen und ihr Bestattungsverhalten. Trotz des hohen Interesses dieser Arbeit sind die erhobenen Daten aufgrund der Bedingungen der Fundorte unvollständig – sie wurden zum Teil nicht komplett ausgegraben, weshalb immer noch menschliche Überreste in den Lagerstätten vorhanden sein dürften. Die Befunde umfassten somit nur einen kleinen Teil der Knochenfunde aus den sieben Höhlen.

So ist die Entdeckung der Aven Janna in der Region des Cèze-Tals die ideale Gelegenheit, einige dieser Lücken zu füllen. Tatsächlich machen die ungestörte Beschaffenheit der Stätte, die Art des Depots (Begräbniskomplex mit einer kleinen Anzahl von Individuen) sowie die mit den Knochen geborgenen Artefakte (Keramik des Endneolithikums) diese Höhle zur idealen Stätte für die Durchführung einer Ausgrabung mit neuesten Feldmethoden. Langfristiges Ziel ist es, eine neue Forschungsdynamik in den Grabkammern der Region Alès zu initiieren und damit die Ergebnisse der Untersuchung der Knochen vorheriger und nicht abgeschlossener Ausgrabungen zu vervollständigen.
Tatsächlich ist es notwendig, weitere archäologische Untersuchungen zu planen, um den identifizierten Grabkomplex in taphonomischer und chronologischer Hinsicht genauer zu charakterisieren und die Bestattungsmethoden und die Geschehnisse am Fundort präzise zu rekonstruieren. Ferner soll aber auch die gesamte Höhle erforscht werden, sowohl um mehr über die Nutzung unterirdischer Lebensräume durch die Bevölkerung des Spätneolithikums im Cèze-Tal zu erfahren, als auch um die räumliche Anordnung ihrer Grabhöhlen zu erforschen.

Die archäologische Ausgrabung

Die Fundstelle wies keine anthropogenen Störungen auf und war somit ein aussichtsreiches Objekt zur Erforschung der Bestattungspraktiken. Obwohl die Stätte stabil und geschützt erscheint, liegt sie in einer im Sommer sehr beliebten Urlaubsregion, der Gorges de la Cèze. Die Höhlen werden sehr oft besucht und unbefugte archäologische Ausgrabungen durchgeführt. Daher war es unerlässlich, möglichst bald nach der Entdeckung eine Ausgrabung zu planen, um vor einem unbefugten Eingriff so viele Informationen wie möglich zu erfassen und vor allem das Potential des Standorts zu ermitteln.
Diese erste Ausgrabungskampagne, die vom 7. bis 28. Mai 2017 stattfand, hatte daher drei unterschiedliche Ziele: Ausgrabung und Untersuchung der Knochen, Sondierung der Sedimentation in der Höhle und Begutachtung des prähistorischen natürlichen (noch verfüllten) Höhleneingangs. Weiterhin sollten die oberflächigen Befunde dokumentiert werden, die im Zusammenhang mit der Grablagerstätte stehen, denn es ist möglich, dass auch die unmittelbare Umgebung der Höhle für Bestattungen genutzt wurde. Erkundungen im Umfeld des ursprünglichen Eingangs könnten solche Aktivitäten (Rituale, Gottesdienste usw.) nachweisen.

Abb. 5: Knochen in anatomischer Verbindung (Schienbein und Wadenbein)

Die Knochen wurden mit der von Duday (2009) definierten Feldanthropologie-Methode untersucht, um die Modalitäten der Knochendepots sowie die Umstände der Bestattungen zu bestimmen. Eine signifikante Anzahl von Knochen (mehr als 500 ganze oder fragmentierte Knochenelemente) wurde entnommen, die auf mindestens 8 Individuen zurückgehen (vorläufige Ergebnisse der biologischen Studie). Der Fund einer anatomischen Verbindung (Schienbein und Wadenbein noch in Kontakt, Abb. 5) und mehrerer Knochenelemente eines linken Fußes im anatomischen Verband deuten auf Bestattungen hin. Sowohl Männer als auch Frauen wurden innerhalb der Knochenanordnung identifiziert. Darüber hinaus konnten Überreste mindestens eines Kindes im Alter zwischen 10 und 12 Jahren dokumentiert werden.
Der zweite Punkt zeigte, dass sich die Knochenablagerung unter dem jüngsten Geröllkegel fortsetzt. Eine plötzliche horizontale Unterbrechung in der Anordnung der Knochen unter dem Geröllkegel deutet auf eine mögliche von Menschen gebaute Barriere hin, die den Platz des Grabdepots begrenzte, jedoch nicht erhalten ist (Abb. 6).
Ein weiteres Ziel war es, den prähistorischen Eingang der Höhle zu finden. So wurde östlich des heutigen Eingangs eine Detailprospektion mit Boden- und Vegetationsbeseitigung auf einer Fläche von 24 m² durchgeführt. Bald wurden die Überreste eines verstürzten Hohlraums entdeckt, der zum gleichen Höhlensystem gehört (Abb. 7). Die Verbindung zwischen dem oberen Teil (stark

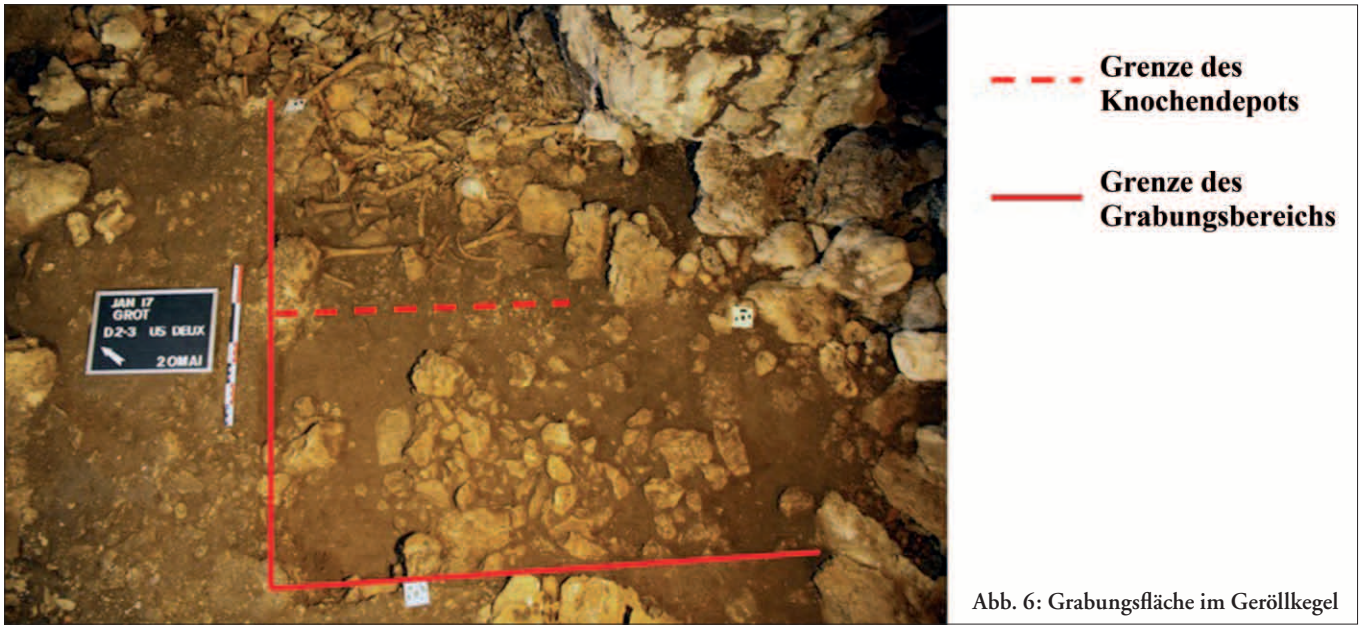


Abb. 6: Grabungsfläche im Geröllkegel

erodiert) und dem unteren Hohlraum mit den Knochen ist noch nicht hergestellt. Das Verständnis der Geologie der unmittelbaren Umgebung der Grabhöhle wird Aufschluss über die Nutzung dieser Hohlräume durch den neolithischen Menschen geben. Entlang der Ostwand der erodierten Höhle wurden Hunderte von Funden gemacht, die auf die Herstellung von Steinwerkzeugen an der Oberfläche hinweisen. Der Befund deutet zudem stark auf eine Besiedlung weiter oben auf dem Plateau hin.

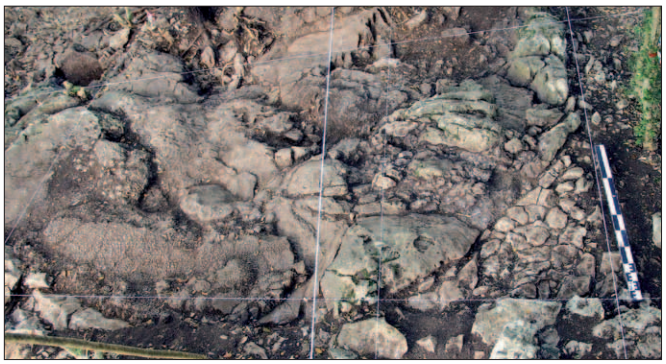


Abb. 7: Freigelegte Oberfläche im Bereich der Detailprospektion

Sowohl an der Oberfläche als auch im Hohlraum wurden einige seltene Keramikelemente entdeckt. Sie bestehen aus Tonerde mit unterschiedlichem Härtegrad. Nach ersten Untersuchungen stammt diese Keramik aus der Jungsteinzeit.

Fazit und Perspektive

Schon die erste Ausgrabungskampagne im Aven Janna lieferte für die Region einzigartige Ergebnisse. Darüber hinaus lässt sie weitere Entdeckungen erhoffen, die für die Bestattungspraxis und die biologische Identität der Bevölkerung des Cèze-Tals am Ende der Jungsteinzeit ebenso interessant wie relevant sind. Die Ausgrabungskampagnen der kommenden Jahre zielen darauf ab, die Erfassung anthropologischer Daten mit der Entnahme der restlichen Knochen und weitere begonnene Arbeiten fortzusetzen, wobei der Schwerpunkt auf der Untersuchung unter Tage liegt. Die angrenzende Oberfläche wird weiter mit dem Ziel untersucht, mögliche Hinweise auf Kulthandlungen oder einer gezielten Bestattung der Individuen zu finden. Sobald die archäologischen Elemente gesichert und aufgezeichnet sind, wird die weitere Erforschung der Geologie der Höhle durchgeführt.

Dank

Die Autoren danken dem Grabungsteam, ohne das die Arbeiten und Entdeckungen nicht möglich gewesen wären: Jean Balbure, Aurélien Baroiller, Noisette Bec Drelon, Aurore Bertrand, Florent Chateauneuf, Elizabeth Lefeuvre, Ghislaine Marcon, Vincent Venny und Luca Romano. Folgende Höhlenforscher leisteten wichtige technische Hilfe: Régis Brahic, Alain Borie, Patrick Soetens, Jacky Thomas, Jacqueline Butty, Thierry Gineste und Erik VandenBroeck. Ein großer Dank gilt auch Natalie Uomini (HFG Leipzig) für Hilfe bei der Übersetzung.

Literatur

Duday, H. (2009): The archaeology of the dead. – Oxbow, London

Galant, P. (2016): 30. Saint-Privat-de-Champclos, aven Jana, compte-rendu d'expertise archéologique. – Direction Régionale des Affaires Culturelles Occitanie, archives scientifiques, Montpellier, 16 S.

Linard, D. (2014): Etude archéo-anthropologique de sept cavités sépulcrales de la région d'Alès (Gard) datées du Néolithique final et/ou Age du bronze. – Mémoire de Master 2 Anthropologie Biologique-Préhistoire, Université de Bordeaux

Autoren: Mélie Le Roy, Archaeology & Palaeoecology, School of Natural and Built Environment, Queen's University Belfast, Belfast BT7 1NN, Northern Ireland; Jan Seikowski, Höhlenforschergruppe Küste (HFGK), Über den Höfen 12, 37077 Göttingen

Kluterthöhle ist Nationales Naturmonument

Am 2.4.2019 gab die Ministerin für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes NRW, Ursula Heinen-Esser, das Kluterthöhlensystem in Ennepetal als zweites Nationales Naturmonument in Nordrhein-Westfalen bekannt. Ministerin Heinen-Esser: „Das Höhlensystem ist eine einzigartige Naturerscheinung von bizarrer Schönheit. Die Ausweisung als Nationales Naturmonument unterstreicht seine bundesweite Bedeutung als naturgeschichtliches Zeugnis und Lebensraum für seltene Tierarten. Zudem besuchen Patienten mit Atemwegserkrankungen oder Allergien die Kluterthöhle um in der Höhlenluft ihre Beschwerden zu lindern."

Nationale Naturmonumente sind geschützte Gebiete, die laut Bundesnaturschutzgesetz aus wissenschaftlichen, naturgeschichtlichen, kulturgeschichtlichen oder landeskundlichen Gründen und wegen ihrer Seltenheit, Eigenart oder Schönheit von herausragender Bedeutung sind.

Das Kluterthöhlensystem in Ennepetal ist nach den Bruchhauser Steinen das zweite Nationale Naturmonument in Nordrhein-Westfalen. Bundesweit gibt es mit den Ivenacker Eichen in Mecklenburg-Vorpommern und dem „Grünen Band" in Thüringen bislang nur zwei weitere Gebiete dieser Kategorie. Das aus mehreren Höhlen bestehende System hat eine Ganglänge von 7.600 Metern. Es handelt sich um einen auch im europaweiten Vergleich außerordentlich gut erhaltenen Aufschluss eines fossilen Korallenriffs. Ein faszinierender Reichtum an versteinerten Lebewesen kann dort intakt und dreidimensional entdeckt werden.

Über die geologische Bedeutung hinaus ist das Kluterthöhlensystem heute für den Artenschutz von Bedeutung da seltene, grundwasserbewohnende Tierarten von den besonderen hydrologischen Verhältnissen profitieren. Ein Teil des beeindruckenden Gangsystems ist für Besucherinnen und Besucher erschlossen und wird aufgrund des konstanten Höhlenklimas und der besonderen Luftzusammensetzung auch für Speläotherapie-Angebote genutzt.

Foto Andreas Wolf

Ministerin Heinen-Esser: «Die Kluterthöhle hat gleich eine dreifache Bedeutung: Sie ist Millionen Jahre altes Zeugnis eines versteinerten Korallenriffs, sie ist Lebensstätte für grundwassergebundene Tierarten und sie ist ein lokaler Publikumsmagnet». Um der Empfindlichkeit und dem besonderen Schutzzweck Rechnung zu tragen, werden Besucher der Kluterthöhle von sachkundigen Höhlenführern begleitet.

«Das Kluterthöhlensystem ist ein Schatz vor unserer Haustüre. Die Anerkennung als Nationales Naturmonument ist gleichzeitig auch eine Anerkennung für alle Beteiligten, die sich für die Bewahrung und schonende Erschließung des Höhlensystems einsetzen», freut sich Imke Heymann, Bürgermeisterin der Stadt Ennepetal. Die Initiative zur Ausweisung des Kluterthöhlensystems als Nationales Naturmonument ging gemeinsam von der Stadt Ennepetal, vom gemeinnützigen Arbeitskreis Kluterthöhle e.V. und der Kluterthöhle und Freizeit GmbH und Co. KG sowie zahlreichen Unterstützern aus.

Höhlenforscher von nah und fern wohnten der Zeremonie bei. Der VdHK wurde durch Andreas Wolf und Sven Bauer vertreten – sie gratulieren dem Arbeitskreis Kluterthöhle e. V. zu diesem Erfolg.

Berichte

Jungforscher-Wochenende 2018

Im Herbst 2018 fand ein weiteres bundesweites Jungforscher-Treffen statt. Ort der Tagung war das Trafohäuschen der SAH (Speläologische Arbeitsgemeinschaft Hessen e.V.) in Breitscheid (Hessen). Insgesamt nahmen 14 Jungforscher teil. Unter Begleitung der „alten" erfahrenen Höhlenforscher der SAH waren es 18 Personen, die das kleine Vereinsheim sehr gut gefüllt haben. Organisatoren des Treffens waren Julius Krause und Arndt Karger. Ziele waren neben dem Erfahrungsaustausch auch die Unterstützung von Vermessungsarbeiten und Neulandforschung im Herbstlabyrinth-Adventhöhle-System. Nach dem Eintreffen der Teilnehmer am Freitagabend und Vorbereitung für die Touren standen am Samstag verschiedene Befahrungen auf dem Programm.

Abb. 1: v.l.n.r. Andreas Franz, Lena Straub, Stefan Haas, Joel Thielmann, Jonas Brandtner, Alex Walbröl, Marc Krömer, Tim Bader, Jan Hartwig, Henry Kamps, Andi Walbröl, Peter Winck, Arndt Karger, Julius Krause, Markus Mroch (quer)

Tourenbericht Gruppen 1 und 2 (Julius Krause)

Gegen 9.50 Uhr fuhr die erste Gruppe ein. Tourenleiter waren Julius und Arndt. Leicht zeitversetzt folgte die zweite Gruppe, deren Tourenleiter Andreas Franz und Joel Thielmann waren. Um 10:45 Uhr fuhren die letzten Forscher der 3. Gruppe mit Peter Winck als Tourenleiter ein und folgten den vorherigen Gruppen in Richtung der Großen Halle. Gruppe 1 und 2 bestritten zunächst den ersten Teil der Strecke durch die Passsagen Westfortsetzung, Hohe Alp und Via-Ferrata gemeinsam, um genau festzulegen, wo in der Großen Halle noch weitere Trittstifte zur Wegesicherung zu setzen waren. Ab dort schaffte Gruppe 1 in einigen Stunden Arbeit einen gut ausgebauten Klettersteig. Anschließend wurde als Highlight der Erdbachtunnel besucht, um den Jungforschern, die noch nie im Herbstlabyrinth waren, einen umfassenden Einblick in die Breitscheider Unterwelt zu geben.

Gruppe 2 musste noch die komplette Nordwestpassage durchqueren, um sich nach einiger Zeit im Ringverbruch an das größte Fragezeichen zu machen. Markus Mroch (Pi) begann, eine Seitenspalte im Blockwerk frei zu räumen und nach einigen Steinen tat sich ein 20 x 30 cm großes Loch auf, das in einen unbekannten Raum führte. Pi, Lena Straub und Henry Kamps waren flott nach unten verschwunden und erkundeten euphorisch den neuen Raum. Arndt Karger folgte als nächster. Er hatte schon deutlich mehr Probleme als die andern drei, da seine Schultern wohl breiter sind. Mit etwas Hilfe und Ausatmen schaffte er es aber auch. Als letzter war Julius Krause dran. Er hatte das gleiche Problem wie Arndt, nur dass selbst Ausatmen nichts half, um die Engstelle zu passieren. Im Hintergrund waren entfernte Stimmen zu hören und plötzlich der Ausruf „Hier sind Messpunkte". Von den Messpunkten aus war der Bach in der Nordwestpassage wieder zu hören. Es wurde ausgemacht, dass Julius zurück klettert und man sich unten am Bach wieder trifft.

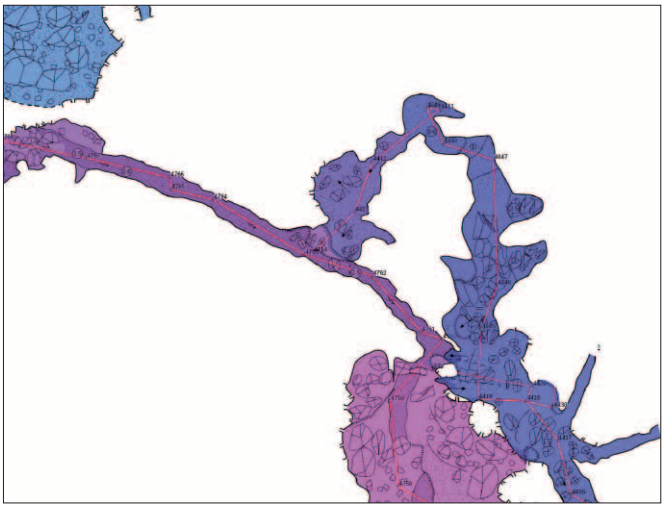


Abb. 2: Planausschnitt der Lebendfalle

Als alle wieder vereint waren, stellte es sich heraus, dass wir den Ringverbruch mit der Schweinebucht verbunden hatten. Es wurde sofort alles vermessen und dokumentiert. Dieser Bereich heißt jetzt „Lebendfalle" und weist laut Vermessung eine Länge von 19 m auf.

Abb. 3: Vier Jungforscher im Neuland

Nach einer kurzen Pause, um die Schleifsäcke vom Gewicht der mitgenommenen Lebensmittel zu erleichtern und gleichzeitig die eigenen Energiereserven zu füllen, beschloss die Gruppe, noch die letzten bekannten Höhlenmeter der Nordwestpassage zu befahren und machte sich auf in Richtung Bifurkation. Da sich dort der Bach aus zwei bisher unbekannten Quellbächen bildet, kletterte die Gruppe zunächst zur Orientierung alles ab. Verglichen mit dem letzten Jahr hatte sich nur die Tatsache verändert, dass nun aus dem westlichen Bach deutlich mehr Wasser kam als aus dem nördlichen. Lena machte dort noch einige Bilder, da dieser Bereich bisher nur per Vermessung dokumentiert wurde.

Nachdem alle Bilder fertig waren, machte sich Gruppe 2 auf den Rückweg. Um 20 Uhr waren alle unversehrt und erschöpft wieder an der frischen Luft.

Tourenbericht Gruppe 3 (Peter Winck)

Aufgabe von Gruppe 3 war es, ein Fragezeichen, das bei der Neuentdeckung des Fallbeilcanyons am letzten Forschungswochenende stehengeblieben war, zu klären. Teilnehmer waren Andreas Walbröl, Mark Krömer, Jonas Brandtner und Peter Winck. Im Kartoffelcanyon verließen wir die anderen Gruppen und schwenkten in Richtung Spirituosenladen ein. Bevor wir in Richtung Fallbeilcanyon aufstiegen, erkundeten und vermaßen wir noch ein kleines unbekanntes Stück oberhalb des Kartoffelcanyons. Dann ging es mit etwas ausgesetzter Kletterei hoch zum Penthaus. Den Bereich zeigte ich der Gruppe wegen einer schön versinterten Wand. Hier entdeckten und vermaßen wir auch noch einige Meter Neuland im stark verlehmten Verbruch. Der Blick hoch über die Sinterwand zeigte uns, dass man dort oben mit einer Fortsetzung rechnen kann, erreichbar nur im gesicherten Vorstieg mit sauberem Schlaz.

Vom Penthaus erreichten wir den Fallbeilcanyon, der seinen Namen von einem Felsblock hat, der wie das Fallbeil einer Guillotine zwischen den beiden senkrechten Canyonwänden hängt.

Der Zugang zur vermutlichen Fortsetzung geht durch den sog. Schmierschluf, der bei der letzten Befahrung freigeräumt wurde. Eine wahre Dünnpfiffpampe muss durchpflügt werden, denn der Schluf ist auf 20 cm Höhe limitiert. Auch der Raum danach ist mit diesem Element zur Hälfte angefüllt, die andere Hälfte enthält Sinter, den man nur ungern beschmutzen will.
Um zum Neuland vorzudringen, mussten wir einen weiteren Schluf freigraben – einen Klappspaten hatten wir in weiser Voraussicht mitgenommen. Doch das wollte uns erst nicht so recht gelingen. Es war zu niedrig und hier hatte der Lehm weniger Wassergehalt und eine perfekte Klebekonsistenz – man blieb stecken, da die Reibung zu groß war. Dann gelang es uns, noch ein paar Steine am Rand und einen störenden großen Block vor dem Zugang abzutragen. Aber auch hier beträgt die Deckenhöhe nur 20 cm. Trotz Klebverhaltens und 20° Neigung nach oben gelang allen Teilnehmern mit Hilfestellungen die Passage.

Es erwartete uns ein Doppelgang – beide nah nebeneinander liegenden Gänge ziehen in die gleiche Richtung der 30 m tiefer liegenden Nordwestpassage. Der linke Gang ist eine Kluft, 2 m breit, 4 m hoch und endet leider nach 8 m mit einer Verengung. Der rechte Gang ist flach, 4 m breit, stark mit Lehm sedimentiert und nach 8 m scheinbar nicht mehr befahrbar. Von einer Befahrung bis ans Ende haben wir abgesehen, um die Lehmfläche nicht zu zerstören. Den Bereich nannten wir „Klebkluft“.

Vermessen wurden von Gruppe 3 insgesamt 48 m. Die vermessene Gesamtganglänge des Herbstlabyrinths erhöht sich damit auf 12.528 m.

Abb. 5: Markus in der Halle an der Bifurkation

Autoren: Text Julius Krause (SAH) und Peter Winck (SAH), Planausschnitte Peter Winck (SAH), Bilder Lena Straub (HfgOK)

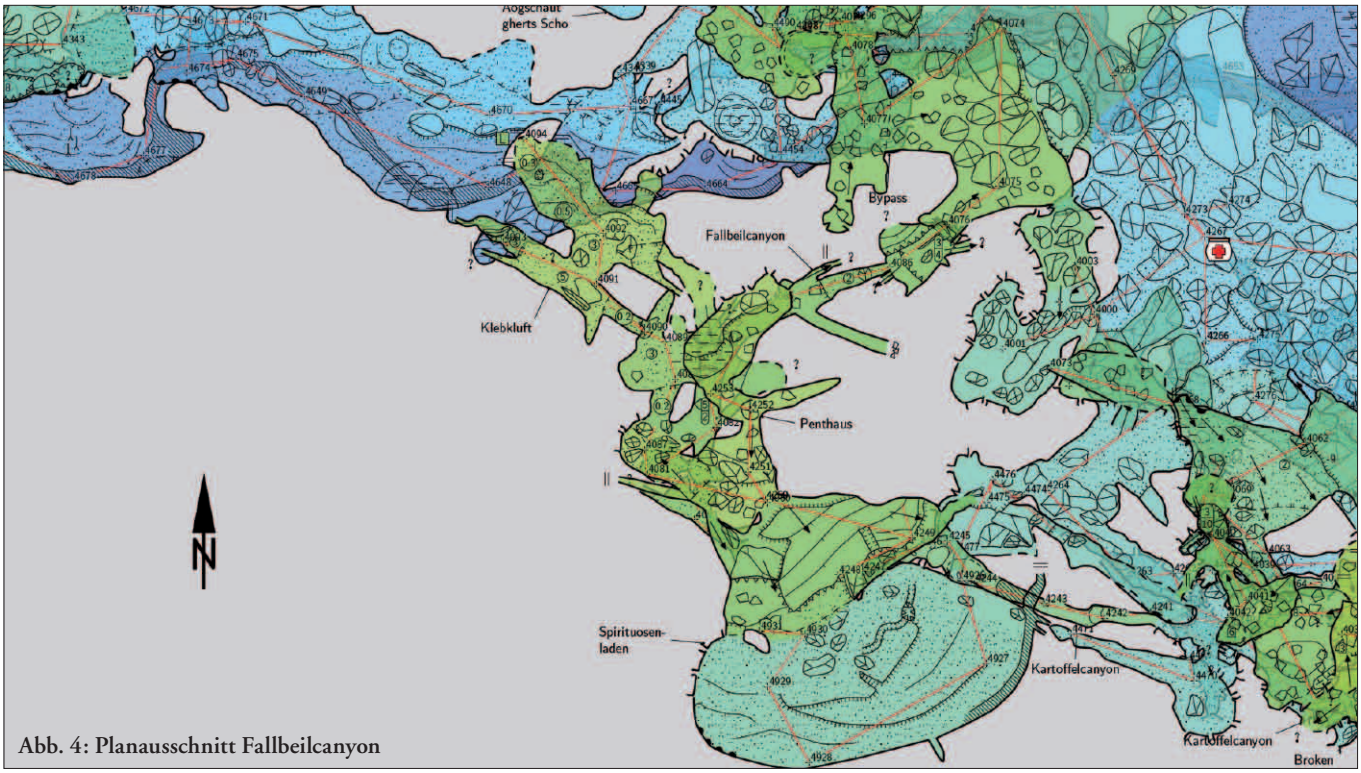


Abb. 4: Planausschnitt Fallbeilcanyon

Technisches Komitee zur Karst-Standardisierung bei ISO eingerichtet – Intervention des VdHK

Im Februar 2018 wurde bei der Internationalen Standardisierungsorganisation ISO durch deren chinesische Mitgliedsorganisation SAC ein Antrag zur Gründung einer Technischen Kommission zur umfassenden Standardisierung des Themas „Karst" eingereicht.

Der Antrag gliedert sich in drei Themenfelder: a) Karst-Terminologie, b) Nachhaltige Entwicklung von Karst-Ressourcen, Umweltschutz und Management von Karstgebieten, Schauhöhlen sowie c) Untersuchungs- und Beurteilungskriterien einschließlich Modellierungsmethoden und Kartierungsanleitungen für Karstsysteme.

Die ISO setzt sich aus nationalen Mitgliedsorganisationen zusammen. In Deutschland ist das der allseits bekannte DIN, der wiederum als privatrechtliches Dienstleistungsunternehmen, in diesem Fall für das Bundesumweltministerium, tätig wird.

Formal ist der Findungsprozess zur Einberufung einer Technischen Kommission, die sich anschließend inhaltlich mit dem jeweiligen Antrag befasst, über einfache Abstimmungen und Mehrheitsfindungen organisiert. Bis Mai 2018 waren die Mitglieder der ISO aufgerufen, für oder gegen die Gründung einer Technischen Kommission (TC) zu stimmen.

Der VdHK hat sich nach Bekanntwerden des Antrags zügig um Aufklärung über die Prozedur und mögliche Konsequenzen für die Höhlen- und Karstforschung informiert und Kontakt zu Umweltverbänden, zum DIN und zu internationalen Organisationen aufgenommen.

Die Abstimmung im Rahmen der ISO führte zur Einberufung des TC-319 Karst unter dem Sekretariat des chinesischen SAC. Deutschland hat, maßgeblich auch aufgrund der Intervention des VdHK, mit Nein gestimmt und nimmt nunmehr einen Beobachterstatus (Observer Membership) ein. Aktive Participation-Member sind China, Russland, Kanada, Österreich, Portugal und Litauen. In den kommenden Wochen und Monaten erwarten wir die ersten Papiere, wie konkret sich das TC die Normierungsarbeit vorstellt, was eigentlich standardisiert werden soll und in welchen Subcommittees und nachgeordneten Working Groups die Arbeit erfolgen soll.

Was ist das Problem, sich aktiv in die Arbeit des TC-319 Karst einzubringen? Einfache Antwort: Ressourcen. Die aktive Mitarbeit setzt fachlich geeignete Personen, Arbeitskapazität, freie Zeit für Reisen und ein enormes Budget (Stichwort Reisekosten) voraus.

Am 18.9.2018 fand deshalb auf Initiative des VdHK im Bundesministerium für Umwelt (BMU) beim Referat für Nachhaltige Verbraucherschutzpolitik und produktbezogenen Umweltschutz eine Besprechung zum Thema statt. Neben dem Referatsleiter Dr. Jäckel nahmen an der Sitzung weitere Vertreter des BMU, des Umweltbundesamts (Prof. Pluta), des Koordinierungsbüros für Normungsarbeit der Umweltverbände (Frau Dr. Dihlmann, Frau Hasper) und des DIN-Normenausschusses Wasserwesen (Herr Paetz) teil. Der VdHK war durch die Unterzeichner vertreten.

In einer mehrstündigen Sitzung durften wir als VdHK-Vertreter der organisierten ehrenamtlichen Höhlen- und Karstforschung in Deutschland vortragen. In einer Präsentation haben wir die Strukturen des Verbands, die nationale Bedeutung des Karstes als Landschaftselement und die Komplexität des Begriffs und des Systems „Karst" sowie vorhandene technische Normen und Regelwerke dargestellt. Es wurde aus unserer Sicht aufgezeigt, dass Vieles bereits geregelt ist, dass beispielsweise eine international anerkannte Karst-Nomenklatur existiert, dass diese wiederum selbstverständlich alle Probleme einer jeden Nomenklatur aufweist und dass sich Begriffe und Definitionen organisch als State of the Art aus der wissenschaftlichen Diskussion heraus generieren, nicht aber durch einzelne „Berufene" festgelegt werden sollten. Gleiches lässt sich für die Felder Karst-Umweltschutz, technische Standards etc. sagen.

Unsere Skepsis wurde grundsätzlich von allen Teilnehmern der Beratung geteilt. Im Kontext der Erfahrungen im internationalen Normierungswesen wurde ausführlich diskutiert, ob und welche Chancen und Risiken in diesen Bestrebungen liegen.

Klar wurde: der VdHK wird von den Sitzungsteilnehmern in der Bundesrepublik als geeigneter Interessensvertreter für die Karst-Standardisierungsthematik gesehen. Wenn wir den Prozess aktiv beeinflussen wollten, müssten wir als Verband im Auftrag des BMU über den DIN eine aktive Mitgliedschaft anstreben. Die entsprechend notwendigen Gelder müssten durch uns über Umweltverbände und Wirtschaftssponsoren akquiriert werden. Von Seiten des BMU wird die Karst-Normierung derzeit als nicht prioritär und deshalb nicht als finanziell unterstützbar angesehen. Die fachliche Expertise wiederum müsste verbandsintern (Karstinstitut) und durch Zusammenarbeit mit Wissenschaftlern zusammengestellt werden. Hilfreich ist dabei sicher unsere exzellente Vernetzung im europäischen und weltweiten Dachverband und die Mitarbeit in den nationalen Umweltdachverbänden.

Eine Entscheidung dazu steht nicht unmittelbar an. Über den Beobachterstatus des DIN in der TC-319 „Karst" werden wir über deren Aktivitäten umfassend informiert. Ein Wechsel in eine aktive Mitgliedschaft ist jederzeit möglich.

Über die Vorsitzende wird der Kontakt zu DIN gepflegt. Über ihre Mitgliedschaft im Vorstand des Weltverbands UIS sind wir über die Kontaktaufnahme des UIS-Vorsitzenden George Veni mit den chinesischen Kollegen informiert.

Wir bleiben am Ball und werden spätestens zur Verbandstagung 2019 über den Stand berichten.

Unser Dank gilt Jörg Dreybrodt, der uns im Frühjahr bei der Erarbeitung unserer Begründung für das NEIN-Votum bei der ISO-TC-Abstimmung „Karst" sehr unterstützt hat.

Bärbel Vogel und Sven Bauer

Höhlenschutz für die Geo- und Biodiversität untertage

Wenn Du in eine Höhle gehst...

Leave nothing but footprints	***Nimm nichts mit,***
Take nothing but pictures	***lass nichts zurück,***
Kill nothing but time	***zerstöre nichts & schlag nichts tot***
(NSS)	**(VdHK)**

VdHK auf dem High-Level Political Forum for Sustainable Development in New York 2018

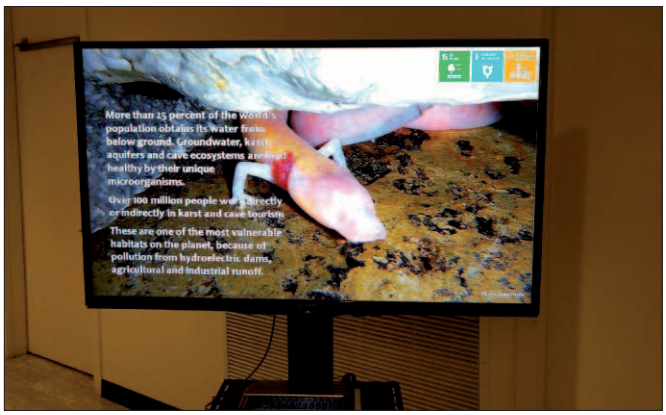
Vorbemerkung

Nachfolgend steht der Bericht von Veronika Vogel zum High Level Political Forum der UN-Konferenz zur Nachhaltigkeit in New York 2018. Da Veronika in der Nähe studiert, konnte sie für den VdHK teilnehmen. Kosten fielen für den Verband keine an. Wir konnten den Flyer des VdHK-Höhlentiers des Jahres auslegen und bei der Präsentation am Stand war auch unser Beitrag mit dem Grottenolm aus Rübeland dabei. Ganz herzlichen Dank an alle, die mitgeholfen haben! Das war schon ein großer Erfolg des kleinen VdHK auf einer Tagung bei den Vereinten Nationen.

Bärbel Vogel

High-Level Political Forum for Sustainable Development

Das High-Level Political Forum for Sustainable Development (HLPF) ist ein jährlich tagendes Gremium, das den Fortschritt der Mitgliedsstaaten zu spezifischen Sustainable Development Goals (SDGs) evaluiert. Sogenannte VNRs (Voluntary National Reviews) dienen als Grundlage der Debatte, Delegationen der Major Groups (MGs) tragen ihre Sicht der Dinge bei. Es gibt verschiedene MGs, beispielsweise eine MG für wissenschaftliche Institutionen und die NGO MG, mit welcher der VdHK vertreten ist.



Plenardebatten

Die Plenardebatten bieten die großen öffentlichen Diskussionen zum Fortschritt der SDGs. Die Länder praesentieren ihre VNRs und die MGs reagieren auf diese. Es werden spezifische Debatten zu einzelnen SDGs geführt, aber es gab beispielsweise auch eine Debatte, die von der NGO MG geleitet wurde, die die Umsetzung der SDGs in den Mitgliedsstaaten und generell die Partizipationsmöglichkeiten und Umgangsformen der Mitgliedsstaaten mit NGOs im Rahmen der SDGs debattiert (z.B. getötete Umwelt- und Friedensaktivisten, Einschüchterung von NGO-Vertretern). Über die NGO MG können NGO-Vertreter an Redezeit (zwischen 3 - 7 Minuten) gelangen – diese wird nach Expertise, Demografie und Geschlecht vergeben (um eine möglichst diverse, repräsentative Vertretung der

NGO MG in den Plenardebatten zu ermöglichen). Es wird erwartet, die Interessen der NGO MG zu vertreten (aber es kann natürlich aus der Sicht der jeweiligen Vertretung argumentiert werden) und es lohnt sich, an den öffentlichen Debatten teilzunehmen, um sich und die jeweiligen Interessen bekannt zu machen.

NGO MG

Die NGO MG ist eine Dachorganisation, die hilft, die Partizipation von NGOs beim HLPF zu ermöglichen. Es gab einen ‚daily digest' während des HLPF, also einen Newsletter, den Dan Periell täglich schickte, um über interessante Side Events, Partizipationsmöglichkeiten, Planungsänderungen, Logistik etc. zu informieren. Es lohnt sich, diese eMails, auch die von NGO MGs, während des Jahres konsequent zu lesen – sie enthalten wichtige Informationen und sind der Schlüssel zur erfolgreichen Teilnahme an der Konferenz.

Das HLPF ist ein Schlüsselevent – es markiert das Ende eines einjährigen Review-Prozesses zu spezifischen SDGs. Deshalb ist es wichtig, sich von Anfang an am Prozess zu beteiligen und seine Interessen in die Positionspapiere zu bekommen. Man sollte das HLPF als Lobbyevent zum Netzwerken betrachten, aber über die eigentlichen Positionen und Resolutionen wird viel früher entschieden. Im August 2018 startete die ‚neue Runde' für das HLPF 2019 – sofort proaktiv mitzuwirken ist sehr wichtig.

AITC

Das AITC ist die Interessengemeinschaft für Tierrechte, die für den VdHK in Sachen Schutz der Höhlentiere interessant ist. Da dort aber auch Organisationen wie „Vier Pfoten" aktiv sind, waren viele AITC-Materialien am Stand und auch die Positionen in den Side Events der Plenardebatten auf bedrohte Arten und pflanzliche Nahrung fokussiert. Dennoch macht es m.E. Sinn, sich hier weiterhin zu engagieren – z.B. in den Themenbereichen Biodiversität, Schutz und Nutzung von Habitaten im Untergrund und im Grundwasser. Von daher wäre eine bessere Präsenz im AITC von Vorteil.

Side Events und Receptions

Side Events bieten Chancen, sich außerhalb von offiziellen Redezeiten in den Plenardebatten Gehör zu verschaffen. In weniger formellen Settings werden gegen Ende kurzer Keynotes oft Kommentare und Fragen von Vertretern bedeutender Organisationen und Institutionen zum Themenbereich ermöglicht. Hier lassen sich auch Vertreter von Gruppierungen zum jeweiligen Themenbereich antreffen. So war die Organisation WaterAid sehr stark auf Events zum SDG 6 vertreten.

Veronika Vogel

Verband der deutschen
Höhlen- und Karstforscher e.V.
Sitz in München

Pettstadt, 27.5.2019

Einladung zur 64. Jahreshauptversammlung 2019

Der Verband der deutschen Höhlen- und Karstforscher e.V. lädt herzlich zur 64. ordentlichen Jahreshauptversammlung im Rahmen der 59. Jahrestagung 2019 in Nesselwang ein. Die Jahreshauptversammlung findet am Samstag, den **17. August 2019** von 9 bis ca. 13:30 Uhr in der **Alpspitzhalle, Von-Lingg-Straße 30** in **87484 Nesselwang** statt. Die Ausgabe der Stimmzettel erfolgt ab 8:30 Uhr. Wir schlagen folgende Tagesordnung vor:

1. Eröffnung der Mitgliederversammlung; Feststellung von ordnungsgemäßer Einladung und Beschlussfähigkeit; Wahl von Versammlungsleitung und Protokollführung, Organisation der Stimmenzählung; Genehmigung des Protokolls der HV 2018
2. Jahresberichte der Vorstandsmitglieder
3. Bericht des Verwalters der Bergungskosten-Solidaritätsfonds I und II
4. Jahresrechnung 2018 des Schatzmeisters und Vorausschau 2019
5. Bericht der Rechnungsprüfer
6. Entlastung des Vorstands
7. Berichte der Referenten und der Landesverbände
8. Wahl der Referenten
9. Wahl der Rechnungsprüfer
10. Anträge an die HV

Details zur Tagung siehe www.vdhk.de unter „Jahrestagung“

Um dem Vorstand eine Aufwandsentschädigung im Rahmen der Ehrenamtspauschale gem. § 3 Nr. 26a EStG zu gewähren, beantragt der Schatzmeister, den § 17 anzupassen. Die jetzige Formulierung lautet:

§ 17 Vorstand
Der Vorstand besteht aus dem Vorsitzenden, dem Geschäftsführer und dem Schatzmeister sowie deren Stellvertretern. Der Vorsitzende, der Geschäftsführer und der Schatzmeister sind einzelvertretungsberechtigt i.S. des § 26 BGB. Der Vorstand gibt sich eine Geschäftsordnung. – Als neuer Wortlaut wird beantragt:

§ 17 Vorstand
1. *Der Vorstand besteht aus dem Vorsitzenden, dem Geschäftsführer und dem Schatzmeister sowie deren Stellvertretern. Der Vorsitzende, der Geschäftsführer und der Schatzmeister sind einzelvertretungsberechtigt i.S. des § 26 BGB. Der Vorstand gibt sich eine Geschäftsordnung.*
2. *Die Ämter des Vereinsvorstands werden grundsätzlich ehrenamtlich ausgeübt.*
3. *Die Mitgliederversammlung kann abweichend von Absatz 2 beschließen, dass den Vorstandsmitgliedern für ihre Vorstandstätigkeit eine angemessene Vergütung gezahlt wird.*

Anschließend Behandlung weiterer fristgerecht eingegangener Anträge.

11. Beratung über die Jahreshauptversammlung 2020 und folgende
12. Sonstiges (auch Mitteilungen, Vorschläge, Kritik)

Am Freitag, den **16. August 2019** trifft sich am Abend der **Beratende Ausschuss.** Ort und Uhrzeit werden am Tagungsbüro bekannt gegeben. Es sind laut § 18 der Satzung die Vorstandsmitglieder und deren Stellvertreter, alle Referenten, je ein Mitglied der Landesverbände und der Vertreter der Einzelmitglieder eingeladen. Zu dieser Sitzung sind auch interessierte Zuhörer (ohne Rederecht) willkommen.

Mit freundlichen Grüßen

B. Vogel

Bärbel Vogel, Vorsitzende und Einladende dieser HV

L. Lober

Leona Lober, Geschäftsführerin

Tätigkeitsbericht der Arbeitsgemeinschaft Höhle und Karst Lippe 2018

Das Jahr 2018 begann im Januar mit einer Forschungsfahrt nach Teneriffa, wo neben der Schauhöhle Cueva del Viento zahlreiche weitere Lavahöhlen befahren wurden. Ein besonderes Erlebnis war der Sonnenaufgang auf Spaniens höchstem Berg, dem 3718 m hohen Teide. Bei Sonnenaufgang wirft er den längsten Schatten der Erde, der sich als Kegel auf dem Meer abzeichnet.
Neben den üblichen Geländebegehungen wurde wieder die regelmäßige Zählung der Höhlenkäfer in der Hohlsteinhöhle durchgeführt. Die Temperaturen lagen zu dieser Zeit weit unter dem Gefrierpunkt, was sich auch in der Höhle bemerkbar machte. Die Frostzone reichte bis zur ersten Engstelle. Eiszapfen legten hiervon ein Zeugnis ab. An vier Köderstellen lag die Temperatur unter 5 °C. Lediglich an einer in der Bischofskammer befindlichen Köderstelle, die sich ca. 2 m über dem Boden befindet, war es wärmer. Da die Käfer ca. 8 °C benötigen, war es kein Wunder, dass nur 22 Exemplare gezählt wurden. Diese befanden sich bis auf ein Exemplar alle an der höher gelegenen Köderstelle. Im Vorjahr wurden 411 Käfer gezählt. Neben der Käferzählung fanden auch die üblichen Fledermauskontrollen statt.
Im Februar wurde der AGHKL eine neue Höhle in der Gegend des Stemweder Bergs gemeldet. Die Meldung ging vom dort zuständigen Forstamt an den Geologischen Dienst NRW, der die Meldung an die AGHKL weiterleitete. Noch im Februar fanden ein Ortstermin und eine erste Befahrung der „Nordhöhle“ statt. Im Lauf des Jahres wurde die Höhle auf einer Länge von 23,5 m bei 14 m Tiefe vermessen und in einer weiteren Aktion nach Fortsetzungen gesucht. Es wurden mindestens zwei Fortsetzungsmöglichkeiten gefunden, die 2019 weiter untersucht werden. Die Höhle ist verschlossen.
Eine wichtige Aktion war die Sicherung des Bakenponors, einer Bachschwinde im Raum Paderborn. In Zusammenarbeit mit der

Eingangsschacht der Nordhöhle

Stadt Paderborn und dem von der Stadt beauftragten Unternehmen Galabau Voigt aus Ennepetal wurde der Ponor mit Betonschachtringen gesichert und verschlossen. Seitdem finden in der Ponorhöhle regelmäßig Grabungen statt. Aus der verfüllten Kluft ist Luftzug spürbar, der auf Fortsetzungen schließen lässt.
Es erfolgten weitere Grabungen in den Dachsbauhöhlen. Derzeit trennen die beiden Höhlen lediglich 5 m – ein Zusammenschluss wird daher immer wahrscheinlicher.
Gemeinsam mit der Höhlengruppe Nord und den Höhlenfreunden Hannover wurde Mitte 2018 beschlossen, in den Lipper Gang der Schillathöhle eine Materialtransportbahn einzubauen. Der Gang ist inzwischen ca. 50 m lang und wegen seiner Biegungen sind mindestens acht Personen für eine Grabung notwendig. Da es schwierig ist, stets die notwendige Anzahl grabungswilliger Forscher zusammen zu bekommen, wurde der Einbau der Bahn nötig. Wegen der Kleinräumigkeit des Gangs fiel die Wahl auf eine Hängebahn. Die ersten 6 m Teststrecke wurden fertig gestellt. Der Rest wird nach der Winterpause Anfang 2019 eingebaut.

Große Neuentdeckung im Bergischen Land (NRW)

Am 23.3.2019 gelang Mitgliedern des Arbeitskreises Kluterthöhle e.V. die spektakuläre Neuentdeckung einer Großhöhle bei Engelskirchen im Bergischen Land. Die jetzt bereits auf über 1 km Länge vermessene Höhle erhielt wegen des im Eingangsschacht stark spürbaren Luftzugs den Namen „Windloch im Mühlenberg“ (Kat.-Nr. 5010/026).
Die Höhle liegt im Basiskalk der Hobräck-Schichten (Mitteldevon), einer bis maximal 100 m mächtigen Riffkalkplattform. Im Hangenden und Liegenden wird das Riff von nicht verkarstungsfähigen fein- bis mittelkörnigen Siliziklastika (flachmarine Tonsteine, Grauwacken und Sandsteinhorizonte) eingeschlossen. Im Bereich des Windlochs sind sie durch zahlreiche markante, in Richtung 150° - 330° verlaufende Klüfte durchzogen.
Am nahe gelegenen Wallbach waren bereits lange mehrere Bachschwinden bekannt. Diese entwässern Richtung Südosten mit ca. 31 m Höhendifferenz zur ca. 900 m entfernten Agger, wobei der Mühlenberg unterquert wird. Bei Färbeversuchen wurde eine Durchflusszeit von unter 4 Stunden nachgewiesen. So war der Mühlenberg bereits seit 1988 Ziel diverser Versuche des Arbeitskreises Kluterthöhle, den Zugang zum dort vermuteten Höhlensystem zu finden.
Nachdem 2009 eine stark bewetterte Spalte entdeckt worden war, gelang es im März 2019, diese mit Genehmigung der Gemeinde Engelskirchen zu öffnen. In 4 m Tiefe weitete sie sich auf befahrbare Breite und bei -14 m wurde der Zugang zu einem labyrinthischen Höhlensystem erreicht. Nachdem der direkt am Straßenrand gelegene Eingangsschacht mit einem Stahltor fachgerecht gesichert war, konnten innerhalb weniger Wochen bereits 1538 m Gesamtganglänge vermessen werden (Stand 18.5.2019). Typisch für die bei geringen Strömungsgeschwindigkeiten phreatisch entstandene Karsthöhle ist ein sehr engmaschiges Netz von Höhlengängen, wobei hier in weiten Bereichen zwei Etagen übereinander entwickelt sind. Dort, wo diese Etagen durch die vollständige Lösung der Pfeiler und Zwischenwände verbunden sind, haben sich bis zu 40 m lange, 5 m breite und 15 m hohe Räume gebildet. Im Bereich der Überdeckungsgrenze der Siliziklastika finden sich gehäuft große Sickerwasserschächte. Beeindruckend sind auch die wunderschön erhaltenen phreatisch entstandenen Profilformen.
Als Speläotheme kommen neben normalem Sinter gehäuft Knöpfchensinter in zahlreichen Formen sowie kryogene Calcite vor. Eine weitere Besonderheit sind Aragonit- und Calcitkristalle sowie filigrane Gipsausblühungen von mehreren Zentimetern Höhe. Desweiteren fallen zahlreiche Lehmformationen mit vielfältigem Erscheinungsbild auf. In einigen Bereichen sind in den Wandpartien Korallen und andere fossile Riffbewohner herauspräpariert worden.
Bereits bei der Erstbefahrung konnte weit in das Gangsystem vorgedrungen werden, ohne ein Ende zu erreichen. Die geschätzte Gesamtganglänge liegt bei mindestens 2 km. Bei der weiteren Erforschung wird nun aber lediglich mit dem Maßband bzw. DistoX in der Hand Neuland betreten, so dass die tatsächliche Ausdehnung der Höhle noch nicht abgeschätzt werden kann. Die tiefsten bisher vermessenen Teile liegen zwar noch 10 Höhenmeter über den Ponoren am Wallbach, es bestehen aber durchaus gute Chancen, im hinteren Teil des Höhlensystems bis zum vermuteten aktiven Wasserlauf Richtung Agger vorzudringen. So bleibt die weitere Erforschung überaus spannend.

Carsten Ebenau und Stefan Voigt, Arbeitskreis Kluterthöhle e. V.

Schriftenschau

Stephan F. K. Schaal, Krister T. Smith & Jörg Habersetzer (Hrsg.)
MESSEL – ein fossiles Tropenökosystem. – XV + 355 S., 393 Abb., 2 Tab., 21 x 28 cm, 1780 g, geb., Senckenberg-Bücher 79, Frankfurt a.M. 2018, ISBN 978-3-510-61410-3, gebunden, 44,90 €

Der vorliegende Band ist eine exquisit bebilderte Dokumentation der Fossilfundstelle Grube Messel bei Frankfut am Main, verfasst von 28 international renommierten Spezialisten. Er gibt einen umfassenden Einblick zum gegenwärtigen Stand der Forschung über Klima und Struktur des fossilen Ökosystems der Grube Messel. Die Informationen entstammen der Untersuchung von Gesteinen, fossilen Pflanzen und Tieren. Der Fundort Messel ist ein tertiärer Maarsee, der vor über 48 Millionen Jahren im Zeitalter des Eozäns in einem subtropischen Archipel entstand.

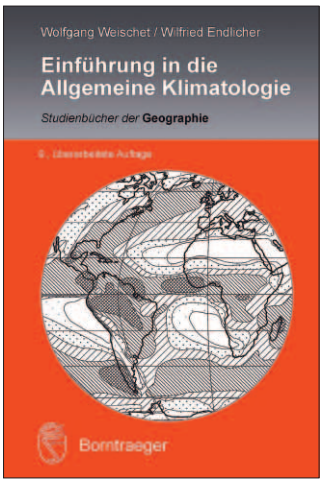
Der außergewöhnlich gute Erhaltungszustand der Fossilien von Messel hat der Wissenschaft – und das in vielen Fällen zum ersten Mal – erlaubt, kleinste funktionale Details im Bauplan ausgestorbener Pflanzen und Tiere zu erkennen und zu beschreiben. Das Spektrum der Pflanzen reicht von einzelligen Grünalgen bis zu höheren Blütenpflanzen, das der Tiere von Süßwasserschwämmen, -schnecken und -krebsen über landbewohnende Spinnen und Insekten bis hin zu den Wirbeltieren. Fossilien von Fischen, Amphibien, Reptilien (vom Gecko bis zum Krokodil) sowie von Vögeln und Säugetieren vermitteln eine lebendige Vorstellung vom vergangenen Leben in und um den eozänen See. Die einzigartige Erhaltung reicht bis hin zu mikroskopisch kleinen Zellorganellen, den Melanosomen, die den Farbstoff Melanin enthalten und Rückschlüsse auf die einstige Farbe von Federn und Haaren erlauben.

Einführende Kapitel behandeln den Fundort Messel und seine konfliktreiche Sicherung in den 1980er Jahren, seine Entstehung als vulkanischer Maarsee, die Bedingungen der Einbettung und Erhaltung der Fossilien und die Geschichte der Entdeckung und Erforschung, seit das erste Fossil im Jahr 1876 entdeckt worden war. Die folgenden Kapitel behandeln die Messel-Flora und -Fauna, illustriert anhand ausgezeichneter Fotos. Sie umfassen Beschreibungen der paläontologischen Details der Messel-Fossilien, daraus abgeleitete Erkenntnisse zu ihrer Evolution und vergleichende Untersuchungen mit Fossilien anderer Fundorte.

Erstaunlicherweise sind Fledermäuse mit über 700 Individuen die häufigsten Säugetiere aus Messel. Warum ausgerechnet diese Gruppe in großem Umfang in den Seesedimenten eingebettet wurde, gibt bis heute Rätsel auf. Normalerweise werden Fledermausfossilien eher in Höhlen und Spalten gefunden, die auch in subtropischen Klimaten als Tagesquartiere genutzt werden. Bisher konnten sieben Arten beschrieben werden, die häufig mit vollständigen Skeletten, Körperumrissen und Mageninhalten erhalten sind. Anhand der Untersuchung dreidimensional erhaltener Gehörschnecken konnte nachgewiesen werden, dass sie bereits befähigt waren, mit Ultraschall-Echoortung auf nächtliche Insektenjagd auszufliegen. Die Flügelformen lassen Rückschlüsse auf Flugweisen und Jagdhabitate zu.

Das abschließende Kapitel präsentiert eine zusammenfassende Beschreibung der paläoökologischen Bedingungen (Klima, Umwelt, Bioten, Erzeuger und Verbraucher, Besetzung ökologischer Räume, ökologische Nischen) des Messel-Sees und seiner Ufer, die eine lebhafte Vorstellung des einstigen Ökosystems vermitteln. Die umfassende Darstellung macht dieses Buch zur Standard-Referenz des Themas Messel für Wissenschaftler, während die aussagekräftigen Abbildungen von Flora und Fauna auch Fossilienenthusiasten, Fledermausforscher und andere Interessierte begeistern werden. Der Band ist in deutscher und englischer Sprache erschienen.

Friedhart Knolle und Hildegard Rupp



Wolfgang Weischet & Wilfried Endlicher
Einführung in die Allgemeine Klimatologie
9. überarbeitete Auflage 2018, 370 S., Softcover, Gebr. Borntraeger, Berlin - Stuttgart, ISBN 978-3-443-07155-4, 29,00 €

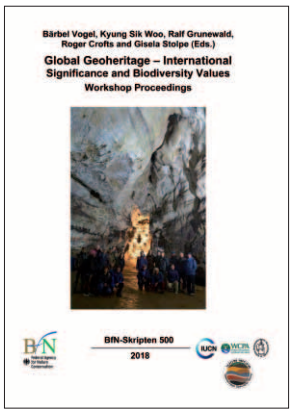
Die 9. überarbeitete Auflage des bewährten Bandes aus der Reihe „Studienbücher der Geographie“ bietet den Lesern eine moderne Einführung in die Klimatologie mit den neuesten Entwicklungen der aktuellen Klimaforschung. Folgende Themen werden behandelt: Klima als System, Klimaelemente, u.a. Strahlung, Temperatur, Luftdruck, Niederschlag und Wind, Allgemeine Zirkulation der Atmosphäre, Stadt- und Geländeklima, Atmosphärische Gefahren, Klima im Wandel. Allen, die sich für das Klima unseres Planeten, seinen derzeitigen Wandel und die dabei ablaufenden atmosphärischen Prozesse interessieren, bietet das Buch eine solide Grundlage.

Je besser wir den komplexen Mechanismus unseres Klimas verstehen und je sicherer wir die Eingriffe des Menschen in dieses System beurteilen können, desto größer wird die damit verbundene Verantwortung für unsere Erde, von der globalen bis zur lokalen Skala. Derartige Fragen beschäftigen Wissenschaft, Gesellschaft und Politik gleichermaßen. Thematisch einschlägige Studienbücher müssen deshalb unablässig an den aktuellen Wissensstand angepasst werden. In dieser überarbeiteten Neuauflage wurden einige Fehler beseitigt, verschiedene Abschnitte verbessert und mehrere Kapitel und Diagramme durch aktuelle Daten ergänzt. Die Kapitel zu den atmosphärischen Risiken und zum Klimawandel wurden vollständig neu verfasst, da in den vergangenen Jahren viele Befunde hinzu gekommen sind. Auch die Literatur- und Internet-Verzeichnisse wurden überarbeitet.

Die Autoren ziehen im Kapitel 18.3 „Der gefährliche anthropogene Klimawandel der Gegenwart“ ein klares Forschungsfazit: „Der moderne, aktuelle Klimawandel kann nicht durch natürliche Faktoren erklärt werden, sondern ist auf menschliches Handeln zurückzuführen; denn der Mensch greift wie nie zuvor in das Klimasystem ein, so dass der Begriff des „Anthropozäns“ durchaus berechtigt erscheint.“

Angesichts der zunehmenden Bedeutung der Ergebnisse der Höhlenforschung in Sachen Klimatologie – man denke nur an das Höhlenklima und die Sinterchronologie – ein auch für die Speläologie zu empfehlender Studientext.

Friedhart Knolle



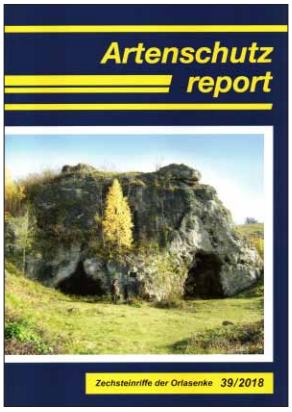
Bärbel Vogel, Kyung Sik Woo, Ralf Grunewald, Roger Crofts & Gisela Stolpe (Eds.) Global Geoheritage – International Significance and Biodiversity Values, Workshop Proceedings. – BfN-Skripten 500, Bonn 2018, Onlinepublikation, https://www.bfn.de/fileadmin/BfN/service/Dokumente/skripten/Skript500.pdf

When Graeme Worboys mentioned the necessity of new recognition of geoheritage sites of international significance a few years ago, I did not really follow his supportive enthusiasm for geoheritage recognition and conservation in the world. However, since then, I began to collect information on this topic with my graduate student (Miss Ju) and asked her to write a M.Sc. thesis on this topic. As we gained more information, I was very surprised that there are still quite a few countries that do not even have proper concepts for geoheritage conservation. Thus, I strongly feel that it is our present responsibility to conserve many precious geoheritage sites for future generations, and IUCN can certainly play a significant role to initiate this.

The international expert workshop of the Geoheritage Specialist Group at the International Academy for Nature Conservation Isle of Vilm hence tried to make a strong case for demonstrating the wider benefits of geoheritage and to explore global mechanisms and instruments that can help to conserve our precious geoheritage. I seriously considered what would be the best way to make this workshop successful. I came up with three necessary topics to be discussed at the workshop; 1) Linking geodiversity with biodiversity within IUCN WCPA and step-up of the Geoheritage Specialist Group in IUCN WCPA, 2) Re-establishment of Caves and Karst Working Group in Geoheritage Specialist Group, and 3) Recognizing geoheritage sites of international significance for future conservation in the world, hopefully followed by a proposal to IUCN of a new programme, 'Key Geoheritage Area'. The Vilm workshop nicely built upon the first international workshop in Huanjiang, China in 2015 and came up with very useful directions for the future work.

It was a great pleasure to organize this workshop and I would like to express my sincere gratitude to Bärbel Vogel of the German Speleological Federation and Dr. Ralf Grunewald and Gisela Stolpe of the Federal Agency for Nature Conservation for their tremendous efforts to make this happen. Special thanks also go to Dr. Friedhart Knolle for organising an excellent field trip into the South Harz gypsum and sulphate karst. Also thanks to all participants who were happily involved in presentations and constructive discussion during the meeting. Finally, my sincere thanks go to the German Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety who generously supported the meeting financially.

Kyung Sik Woo, Chair, IUCN WCPA Geoheritage Specialist Group



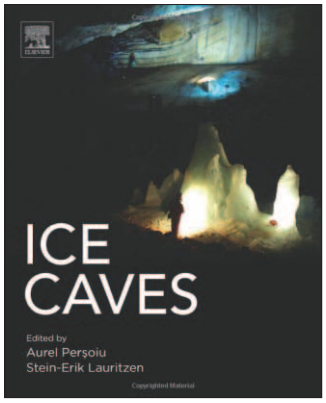
Martin Görner & Peter Kneis (Hrsg.) Zechsteinriffe in der Orlasenke. – Artenschutzreport 39, 48 S., zr. Abb., Kartengrafik auf dem Rückumschlag, Jena

Der Artenschutzreport wird vom Artenschutzzentrum Thüringen in Ranis herausgegeben, einer Einrichtung der Arbeitsgruppe Artenschutz Thüringen e. V. (AAT). Die im April 1991 gegründete Arbeitsgruppe hat sich als Satzungsziel die Naturschutzarbeit auf wissenschaftlicher Grundlage gesetzt, d.h. neben der Erfassung und Dokumentation von Artvorkommen, vor allem der bestandsgefährdeten heimischen Arten, Konzepte und Artenhilfsprogramme sowie Vorschläge zur Ausweisung oder Entwicklung von Schutzgebieten. Auch Umweltbildung spielt in der Tätigkeit der AAT eine wichtige Rolle. Als Mitglied des Arbeitskreises für Umweltbildung Thüringen bestreitet der Verein im Rahmen des Bildungswerks der AAT jährlich 30 - 40 Bildungsveranstaltungen in allen Regionen Thüringens, vor allem im Artenschutzzentrum Thüringen (AZT) in Ranis. Dieses hat sich seit seiner Gründung 1997 zu einer landesweit bedeutsamen Lehrstätte auf dem Gebiet des Natur- und Artenschutzes entwickelt.

Am AZT gibt es vom Preißnitzberg auch einen herrlichen Ausblick auf das Orlatal, den man mit einem Besuch der Ausstellungen des Hauses verbinden kann. Und damit sind wir im Karst, denn zu den Lebensräumen in der Umgebung gehören auch die Zechsteinriffe der Orlasenke mit dem FFH-Gebiet „Zechsteinriffe der Orlasenke". Neben der Burg Ranis mit Museum und Schloss Brandenstein beherbergt das Gebiet auch die bekannte Ilsenhöhle, die durch ihre prähistorischen Funde bekannt wurde. Dazu finden die Besucher auch eine Informationstafel im Artenschutzzentrum vor. Weitere bekannte Höhlen der Zechsteinriffe sind z.B. die Kniegrotte oder die Urdhöhle.

Die hiesigen europaweit einmaligen Stromatolithen um Pößneck und die Zechsteinriffe in der Orlasenke stellen geologische Besonderheiten dar. Die Riffe wurden von Cyanobakterien aufgebaut und wuchsen vor 257 Millionen Jahren am Rande eines subtropischen Flachmeers, das den größten Teil Thüringens einnahm. Die meisten Cyanobakterien treiben Photosynthese und zählen zu den ältesten Fossilien. Ihrem Stoffwechsel verdanken wir den Sauerstoff der Luft, die wir atmen. Die Riffe zwischen Könitz und Neustadt lassen sich bis in 4 km lange, küstenparallele Barriere-, Flecken- (Atoll) und isolierte Kuppelriffe einteilen, die zahlreichen Lebewesen Nahrung und Schutz boten: Moostierchen, Muscheln, Schnecken und Brachiopoden. Aufgrund ihrer vollständigen Erhaltung sind die Zechstein-Riffe der Orla-Senke als Zeugen urzeitlicher Verhältnisse einmalig in Europa. Damit beschäftigt sich der vorliegende Band, der folgende Beiträge enthält: Josef Paul: Zechsteinriffe in der Orlasenke (Thüringen), Thomas Queck und Ines Spazier: Archäologische Denkmale in den Zechsteinriffen des Saale-Orla-Kreises, Martin Görner: Schutzgebiete im Bereich der Zechsteinriffe im Orlatal, Peter A. Schmidt: Zur Pflanzenwelt der Orlasenke, und Martin Görner: Die Zechsteinriffe der Orlasenke und ihre Tierwelt. Insgesamt ein hervorragender und kompakter Überblick des Kenntnisstandes zu diesem Karstgebiet.

Friedhart Knolle



Aurel Persoiu & Stein-Erik Lauritzen (Hrsg.)
Ice caves. – Elsevier Science Publishing, 2018, 754 S., ISBN 978-0-12-811739-2 (Paperback), 190 €, eBook 162 €

Diese englischsprachige Veröffentlichung ist mit 754 Seiten, entsprechend vielen graphischen Darstellungen und mehr als 100 Farbbildern eine der umfangreichsten speläologischen Neuerscheinungen des Jahres 2018.

Auf den ersten Blick wirkt der Band eher als schwere Kost für verregnete Wochenenden, doch weit gefehlt. In einem weiten und ausführlichen Spannungsbogen werden die neuesten weltweiten Forschungen zum Thema der Eishöhlen aus unzähligen Veröffentlichungen und bis dato unbekanntem Archivmaterialien zusammengefasst.

Beginnend mit der historischen Betrachtung der Eishöhlenforschung werden die Leser vollumfänglich und fundiert über Aspekte wie Klimabedingungen, Eis-Entstehung und -Dynamik, Morphologie, Typen von Eishöhlen, Möglichkeiten und Grenzen der Altersbestimmungen, kryogene Mineralisierungen, Fauna und mikrobiologisches Leben sowie Paläoklima in das komplexe und vielschichtige Thema der Eishöhlen eingeführt. Der erste Teil schließt mit einem Beitrag über die technischen, kommerziellen und naturschutztechnischen Managementbelange zur Bewirtschaftung von Schaueishöhlen ab.

Der zweite Teil des Bandes beschreibt umfangreich in separaten Kapiteln durch lokale Berichterstatter die wichtigsten Eishöhlen in der Schweiz, Österreich, Montenegro, Bosnien und Herzegovina, Kanada, Kroatien, Deutschland, Griechenland, Italien, Iran, Kasachstan, Usbekistan, Tajikistan, Türkei, Indien, China, Mazedonien, Skandinavien, Polen, Rumänien, Russland, Serbien, Spanien, Slowakei, Slowenien und den USA sowie in den Polargebieten der Arktis.

Alle Beiträge sind gut und verständlich erklärt sowie hinreichend mit graphischen Darstellungen und Bildern hoher Qualität versehen. Die umfangreichen und weiterführenden Literaturreferenzen führen in der eBook-Version teilweise direkt per Link zum Volltext.

Dank der Herausgeber konnten namhafte höhlenforschende Wissenschaftler und wissenschaftlich arbeitende Höhlenforscher auf einer weltweiten Basis für diese umfangreiche und bis dato einmalige Publikation gewonnen werden.

Der Band dient nicht nur Wissenschaftlern der Fachbereiche Glaziologie, Umwelt- und Klimaforschung, Geographie, Mikrobiologie, Permafrost und Karstwissenschaften, sondern ist auch für den praktischen Höhlenforscher eine informative Referenz. Der Band darf als unverzichtbarer Bestandteil jeder speläologischen und akademischen Fachbibliothek bezeichnet werden.

Andreas Wolf

Land Niedersachsen fördert Forschungen zur Einhornhöhle

Das Niedersächsische Landesamt für Denkmalpflege und die Gesellschaft Unicornu fossile e.V. gehen gemeinsam mit der Universität Göttingen, der TU Braunschweig, der FU Berlin und dem Staatlichen Naturhistorischen Museum Braunschweig neue Wege bei der Erforschung der Einhornhöhle bei Scharzfeld im Südharz. Die Einhornhöhle ist ein Höhlenkomplex mit umfangreichen eiszeitlichen Ablagerungen. Im Jacob-Friesen-Gang lassen sich Aufenthalte des Neandertalers aus der Zeit vor über 50.000 Jahren nachweisen. Tausende von Knochenfunden bilden ein einmaliges Archiv der eiszeitlichen Tierwelt und liefern zusammen mit Resten von Kleintieren wichtige Einblicke in das Klima der letzten 120.000 Jahre. In den vergangenen Jahren ist es Mitgliedern des Vereins mit modernen Messverfahren zudem gelungen, bislang unbekannte Höhlenteile zu entdecken. Aber auch die vielfältigen Graffiti aus den letzten Jahrhunderten werden erstmals systematisch in Zusammenarbeit mit der Inschriftenstelle an der Universität Göttingen erfasst.

Das Niedersächsische Ministerium für Wissenschaft und Kultur hatte 2018 erhebliche Fördermittel bewilligt, um in den kommenden beiden Jahren die Zeit der Neandertaler in der Höhle weiter zu erforschen. Mit neuen Grabungen im Jacob-Friesen-Gang und im Bereich des heute verschütteten, alten Höhlenzugangs wird ab 2019 eine umfangreiche Schichtenfolge der letzten Eiszeit aufgeschlossen, um die Ablagerungsprozesse in der Höhle besser zu verstehen. Die jeweiligen Neufunde werden von einer interdisziplinären Arbeitsgruppe systematisch ausgewertet, um ein Bild der Lebenswelt des Neandertalers im Harz zeichnen zu können. So soll auch näher geklärt werden,

Grabungsarbeiten am verstürzten Eingangsportal 2017; Foto J. Lehmann

wann der Neandertaler jeweils im Harz weilte. Die Höhle wird so zu einem überregionalen Referenzfundplatz der Weichsel-Kaltzeit in der Mittelgebirgszone entwickelt. Die neuen Ergebnisse sollen jeweils zeitnah den Besuchern vor Ort und im Internet zugänglich gemacht werden. Die Einhornhöhle wird damit mehr und mehr zu einer herausragenden touristischen Destination, an der das Natur- und Kulturerbe Niedersachsens in besonders anschaulicher Form erlebt werden kann.

Projektleitung und Ansprechpartner: Apl. Prof. Dr. Thomas Terberger, NLD, Dr. Henning Zellmer, Gesellschaft Unicornu fossile e. V. und Prof. Dr. Antje Schwalb, TU Braunschweig.

Niedersächsisches Landesamt für Denkmalpflege

Lieferbare Veröffentlichungen

des Verbandes der deutschen Höhlen- und Karstforscher e.V.

Mitgliederpreise in Klammern. Buchhändler: 25 % Rabatt auf Nichtmitgliedspreis (nicht auf Pakete). Preise zzgl. Porto/Verpackung.
Stand: 1.6.2019

Mitteilungen des VdHK

4 Hefte bilden einen Jahrgang, z.T. als Doppelhefte erschienen
(nur noch Einzelexemplare vorhanden) **1981-1991: 5,00 €**
Preise pro Jahrgang: **1992-2009: 10,00 €**
ab 2010: 20,00 €

(Einzelhefte je 1/4, Doppelhefte je 1/2)

Abhandlungen zur Karst- und Höhlenkunde

Heft 7: D. Burger et al.: Die Olgahöhle in Honau. – 64 S., 2. Aufl., 1988 **2 (1) €**

Heft 19: P. Baecker: Über die Entstehung tiefreichender Erdfälle und Höhlensysteme. – 82 S., 1982 **7 (5) €**

Heft 20: M. Gauda et al.: Röhrenstrukturen und röhrenförmige Höhlen im pfälzischen Buntsandstein. – 102 S., 1982 **7 (5) €**

Heft 21: H. Gebauer: Kurnool 1984. Bericht der höhlenkundlichen Forschungsreise in den Bezirk Kurnool von Andhra Pradesh, Indien. – 77 S., 1985 **2 €**

Heft 22: D. Weber: Die Höhlenfauna und -flora des Katastergebietes Rheinl.-Pfalz/Saarland. – 157 S., 1989 **9 (7) €**

Heft 23: D. Weber: Die Höhlenfauna u. -flora des Katastergebietes Rheinl.-Pfalz/Saarland. – 2. Teil, 250 S., 1990 **9 (7) €**

Heft 25: D. Weber: Die Evertebratenfauna der Höhlen und künstlichen Hohlräume des Katastergebietes Westfalen einschließlich der Quellen- und Grundwasserfauna. – 701 S., 1991 **10 (8) €**

Heft 28: H. Binder: Der Ingenieur und Dichter Max Eyth (1836–1906) und sein Plan der Mammuthöhle in Kentucky (USA) aus dem Jahr 1866. – 35 S., 1997 **4 (3) €**

Heft 29: D. Weber: Die Höhlenfauna u. -flora des Katastergebietes Rheinl.-Pfalz/Saarland. – 3. Teil, 322 S., 1990 **7 (5) €**

Heft 30: J. Siemers: Simulation von Karst-Aquiferen. Eine numerische Untersuchung zur Bildung von zweidimensionalen Höhlensystemen durch Verkarstungsprozesse. – 146 S., Diss. Univ. Bremen, 1998 **7 (5) €**

Heft 31: St. Kempe, U. Fricke, A. Kleinschmidt & F. Reinboth: Die Baumannshöhle im Harz, ihre Bedeutung für die Wissenschaftsgeschichte, ihre Darstellung durch Johann Friedrich Zückert, der Arzneygelahrtheit Doctor, 1763, und was heute noch davon zu sehen ist. – 55 + XXVI S., 5 Abb., neuer Baumannshöhlenplan, 1999 **7 (5) €**

Heft 32: St. Zaenker: Das Biospeläologische Kataster von Hessen. Die Fauna der Höhlen, künstlichen Hohlräume und Quellen. – CD-ROM; München 2001 [Erhältlich nur noch als Fortschreibung zum 12.4.2008]. Bestellungen direkt beim Autor: Stefan Zaenker, Königswarter Str. 2a, 36039 Fulda, webmaster@hfc-hersfeld.de

Heft 33: D. Weber: Die Höhlenfauna u. -flora des Katastergebietes Rheinl.-Pfalz/Saarland. – 4. Teil, CD-ROM, München 2002. Bestellungen direkt beim Autor: D. Weber, Kirchgasse 124, 67454 Haßloch, dieter.weber124@gmx.de **29 €**

Heft 34: W. Rosendahl, M. Morgan & M. López-Correa: Cave-Bear-Researches/Höhlen-Bären-Forschungen. – 112 S., 2002 **12 (10) €**

Heft 35: R. Hartmann: Die Fauna der Höhlen und Bergwerke des Westharzes. – 66 S., 2004. Bestellungen direkt beim Autor: Dr. Rainer Hartmann, August-Spindler-Straße 1, 37079 Göttingen, hartmann@hartmann-analytik.de 1**2 €**

Heft 36: D. Weber: Die Höhlenfauna und -flora des Höhlenkatastergebietes Rheinland-Pfalz/Saarland, 5. Teil. – CD-ROM, München 2012. Bestellungen beim Autor D. Weber, s.o. **39 €**

Jahrbuch Karst und Höhle

1980: Forschungsergebnisse aus dem Geisloch bei Oberfellendorf und benachbarten Höhlen um Muggendorf und Streitberg (Nördl. Frankenalb). – III+74 S., 10 Anl., 1981 **3 €**

1981: Beiträge zur Höhlenforschung in Deutschland. – 159 S., 1982 **7 (5) €**

1989/1990: Beiträge zur Geschichte der Karst- und Höhlenforschung in Deutschland, Teil 1. – 230 S., 1991 **9 (7) €**

1998/1999: Die Moggaster Höhle. Eine der bedeutendsten Höhlen der Fränkischen Schweiz. – 276 S., 2000 **9 (7) €**

2000/2001: Hochifen und Gottesacker. Eine Karstlandschaft zwischen Bregenzer Wald und Allgäuer Alpen. – 221 S., 2000 **16 (14) €**

2002/2003: Der Schwarzmooskogel. Höhlen- und Karstforschung im westlichen Toten Gebirge. – 235 S., 2004 **9 (7) €**

2004/2005: Berchtesgadener Alpen. – 237 S., 2005 **18 (16) €**

2006/2007: Die Höhlen des Winterberg-Steinbruchs bei Bad Grund/Harz. – 178 S., 1 Anl., 2008 **10 (8) €**

2008 - 2010: Südliche Frankenalb – Region Altmühl- und Donautal. 245 S., 2010 **19 (17) €**

2011 - 2014: Thüringen. – 368 S., 2014 **25 (22) €**

2015 - 2017: Hydrothermalkarst im nördlichen Rheinischen Schiefergebirge. – 89 S., 2017 **10 (8) €**

Bibliographie zur Karst- und Höhlenkunde in Deutschland

1970–1972: 1.020 Titel, 1976 **2 (1) €**
1976–1977: 1.083 Titel, 1980 **2 (1) €**
1980–1981: 1.518 Titel, 1985 **2 (1) €**
1982–1983: 1.329 Titel, 1986 **2 (1) €**
1984–1985: 1.282 Titel, 1988 **2 (1) €**
Serie eingestellt.

Kleine Schriften zur Karst- und Höhlenkunde

Heft 18: Kleiner Führer zu den Exkursionen der 21. Jahrestagung des VdHK vom 19.-21.10.1979 in Ennepetal, Ennepe-Ruhr-Kreis. – 71 S., 1979 **5 (3) €**

Heft 21: Kleiner Führer zu den Exkursionen der 24. Jahrestagung des VdHK vom 10.-13.5.1984 in Sonnenbühl-Erpfingen (Landkreis Reutlingen). – 24 S., 1984 **5 (3) €**

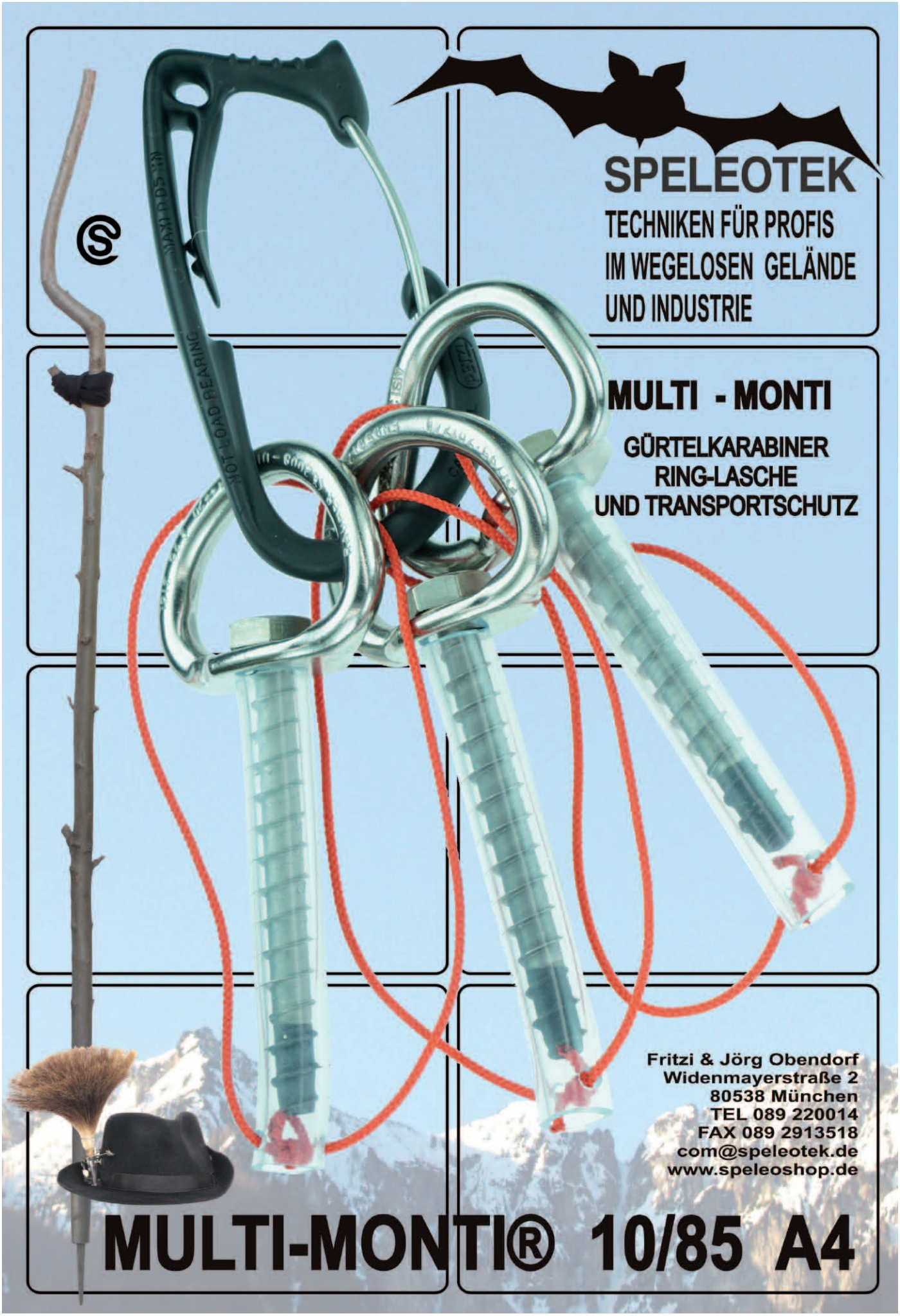
Serie eingestellt.

Wir bieten folgende Publikationspakete zu stark herabgesetzten Preisen an:

Paket A bestehend aus allen noch nicht vergriffenen Mitteilungen ab 1992 zum Preis von **35 €**
Paket B bestehend aus allen noch nicht vergriffenen Abhandlungsheften bis einschließlich 2000 zum Preis von **40 €**
Paket C bestehend aus allen noch nicht vergriffenen Jahrbüchern Karst und Höhle zum Preis von **50 €**
Paket D bestehend aus Paket A , B und C zum Preis von **100 €**

Bezug: Vertriebstelle des VdHK

Jutta und Stefan Uhl, Waldamtstr. 16, 90411 Nürnberg
Tel. 0177/2368256 oder 0172/8946053, vertriebsstelle.vdhk@gmx.de
Bei Bestellungen bitte zusätzlich anrufen!


SPELEOTEK
TECHNIKEN FÜR PROFIS
IM WEGELOSEN GELÄNDE
UND INDUSTRIE
MULTI - MONTI
GÜRTELKARABINER
RING-LASCHE
UND TRANSPORTSCHUTZ
Fritzi & Jörg Obendorf
Widenmayerstraße 2
80538 München
TEL 089 220014
FAX 089 2913518
com@speleotek.de
www.speleoshop.de
MULTI-MONTI® 10/85 A4