

003he Abb.: wg





Grundlagen

Wozu eigentlich Höhlenforschung?

Stellen Sie sich vor, Sie befinden sich beim Sonntagsspaziergang auf der Schwäbischen Alb, der höhlenreichsten Region Deutschlands. Auf dem Wanderparkplatz begegnet Ihnen eine Gruppe verdreckter, mit allerlei Ausrüstungsgegenständen (vor allem Beleuchtung verschiedenster Art) behängter und nicht gerade vertrauenerweckend aussehender Gestalten. Da Sie nun doch ein wenig neugierig geworden sind, beginnen Sie ein Gespräch. In dessen Verlauf stellt sich heraus, dass Ihre Gegenüber eine in der Nähe befindlichen Höhle wissenschaftlich untersucht haben.

Erstaunlich, nicht wahr? Bisher waren Sie immer der Auffassung, Wissenschaftler sitzen in irgendwelchen Instituten vor einem Haufen von Daten, über die sie sich den Kopf zerbrechen. Dies mag

Speläologie

Der Begriff stammt aus dem Griechischen und bezeichnet die Höhlenkunde, eine Wissenschaft die sich mit dem Erforschen von Höhlen beschäftigt (Speläologe = Höhlenforscher). Dem selben Wortstamm entspringt auch das Wort Spelunke = etwas ungepflegtes und verrufenes Wirtshaus (in welches sich Höhlenforscher nach getaner Arbeit gerne zu einem Bier zurückziehen).

zum Teil stimmen, jedoch müssen diese Daten auch gesammelt werden, und dies zählt zu den größten Herausforderungen der Höhlenforscher.

Höhlenforschung stellt kein Berufsbild dar, man kann (zumindest in unseren Gefilden) kaum seinen Lebensunterhalt damit verdienen, und doch ist sie ein äußerst wichtiges Hobby. Die Speläologie wird oft als eine so genannte Hilfswissenschaft für Geologen, Geographen, Anthropologen

und auch Biologen definiert. Sie macht die Erhebung von wissenschaftlich relevanten Daten unter schwierigsten äußeren Bedingungen möglich.

Durch das Vermessen und Kartieren sowie die geologische, gewässerkundliche und biologische

Was beinhaltet Höhlenforschung?

Höhlenforschung ist eine sehr breit gefächerte Disziplin. Zusammen mit der Vermessung, Fotodokumentation und Planerstellung der Höhle werden unter anderem folgende Dinge untersucht:

Geologie: Erforschung des Aufbaus und der Entstehung der Höhle und des umgebenden Gesteins, Entnahme von Gesteins- und Lehmproben, Altersbestimmung von Tropfsteinen, geomagnetische Messungen, Mineralien- und Fossilienbestimmungen

Hydrologie: Erforschung des Verlaufs von unterirdischen Gewässern durch Höhlentauchen, Färbeversuche, chemische und bakteriologische Wasseranalysen

Biospeläologie: Untersuchung der Tier- und Pflanzenwelt einer Höhle, Entnahme von Lehmproben zur Pollenanalyse

Anthropospeläologie: Untersuchung der menschlichen Hinterlassenschaften in Höhlen, Ausgrabungen, Altersbestimmung

Paläontologie: Untersuchung vorzeitlicher Tierreste und deren Altersbestimmung

008he Abb.: wg



◀ Höhlenforschung beginnt mit der Dokumentation vor Ort

Höhlenforscher, Höhlengeher, Höhlentourist

Welche Bezeichnung man sich als Höhlen begehender Mensch ans Revers heften kann (oder darf) ist selbst in einschlägigen Kreisen ein regelrechtes Politikum. Im landläufigen Sinne werden von Nicht-Insidern alle Personen, die in irgend einer Form ausgerüstet oder motiviert eine Höhle begehen, Höhlenforscher genannt. Dies ist natürlich aus der Sicht der wissenschaftlich arbeitenden Speläologen ein Affront gegen deren „Status“. Manche engagierten Forscher reagieren zuweilen pikiert, wenn man sie mit Höhlengehern aus rein touristischer Intention in eine Reihe stellt und diese wiederum mit hehren wissenschaftlichen Zielsetzungen in Verbindung bringt. Mitunter zu Recht, denn z.B. die Denkmalschutzbehörden werfen gelegentlich alle Höhlengeher in einen Topf, und bei der Vergabe von Forschungsgenehmigungen erinnert man sich dort selten an den höhlenforschenden Naturschützer, jedoch meist sehr lange an den sportlich ambitionierten Vandalen, der die eine oder andere Höhle zerstört hat.

So kommt es auf Grund von Begriffsvermischung oft zu Schwierigkeiten für echte Forscher, weil Höhlentouristen immer wieder verbrannte Erde zurück gelassen haben. Es ist meiner Ansicht nach durchaus legitim und auch nicht verwerflich, Höhlentourist zu sein, sofern man gleichzeitig den Höhlenschutz im Auge hat. Auch Höhlenforscher unternehmen bisweilen so genannte „Tour-touren“. Sofern sich beide Gruppen an die Spielregeln halten und sich gegenseitig respektieren, sollte es keine Höhlengeher 1. und 2. Klasse geben.

Die den Höhlenforscherdachverbänden angeschlossenen Vereine legen in der Regel stets großen Wert auf die wissenschaftliche Bearbeitung von Höhlen. Jedoch ist nicht auszuschließen, dass kleinere Gruppen bestehen, die sich nur dem Naturgenuss ohne weitere Zielsetzung verschrieben haben.

Bestandsaufnahme einer Höhle sind zum Teil komplexe Aussagen über Entstehung und Entwicklung der umgebenden Landschaft möglich. Daher muss jeder wissenschaftlich einigermaßen interessierte Mensch zu dem Schluss kommen, dass Höhlenkunde eine spannende Thematik darstellt, die dabei hilft, unsere Welt ein bisschen mehr zu verstehen.

Wie entstehen Höhlen?

Bei der Genese, d.h. der Entstehung von Höhlen, unterscheidet man grundsätzlich Primär- und Sekundärhöhlen. Auf einen einfachen Nenner gebracht, könnte man sagen, bei Sekundärhöhlen war zuerst das Gestein vorhanden, worin sich dann die Höhle gebildet hat. Bei **Primärhöhlen** (dem weit selteneren Höhlentyp) baut sich das umgebende Gestein auf und formt so einen Hohlraum. Primärhöhlen sind daher oft deutlich kürzer und kleiner als Sekundärhöhlen. Zu ihnen zählen ↗Tuffhöhlen, ↗Überdeckungshöhlen und ↗Lavahöhlen. Letztere bilden eine Ausnahme, was die Ausdehnung angeht. In Gebieten mit sehr hoher vulkanischer Aktivität, z.B. Hawaii, können sie bis zu 60 km Länge bei ca. 1100 m Höhenunterschied erreichen.

Tuffhöhlen:

Hohlräume, die bei der Ablagerung von Kalktuff frei bleiben

Überdeckungshöhlen:

Hohlräume zwischen umherliegenden, großen Felsblöcken

Lavahöhlen:

Unterirdische Röhren, geschaffen durch Unterschiede in der Fließfähigkeit verschieden heißer Lava bei Vulkanausbrüchen

005he Abb.: wg



◀ *Primärhöhlenbildung durch Überwölbung eines Baches mit Kalktuff*

Zur **Entstehung von Sekundärhöhlen** muß als erste Bedingung ein so genanntes **Verkarstungsfähiges Gestein** vorhanden sein. Verkarstungsfähige Gesteine sind lösliche Gesteine mit einer großen

Verkarstungsfähiges Gestein

Das häufigste verkarstungsfähige Gestein ist Kalk. Dieser kann z.B. als Muschelkalk oder Jurakalk vorkommen. Jedoch auch im Gips oder im berühmten italienischen Carrara-Marmor findet man mitunter sehr große Hohlräume. Sogar in unterirdischen Salzstöcken hat man relativ ausgedehnte Höhlensysteme entdeckt.

Wichtig für die Höhlenbildung ist hauptsächlich eine gute Löslichkeit des Gesteins.

Anzahl an Spalten und Klüften. Der Vorgang der Höhlenbildung ist ein hoch komplexes Zusammenspiel chemischer und physikalischer Komponenten. Sehr vereinfacht dargestellt, geschieht in etwa Folgendes: Niederschlag trifft auf den Erdboden. Er wird nicht, wie bei wasserundurchlässigen Gesteinen, oberflächlich abgeleitet, sondern sickert durch die Risse und Spalten im Gestein. Bei seiner Reise in die Tiefe kommt es aufgrund der Anreicherung des Wassers mit dem Koh-

lendioxid des Bodens und der Luft nicht nur zur mechanischen, sondern auch zur chemischen Lösung von Gestein, **Korrosion** genannt. Dieser Vorgang funktioniert so lange, bis das Wasser von Kalk gesättigt ist. Trifft es im Untergrund auf eine wasserundurchlässige Gesteinsschicht, ist der Weg nach

006he Abb. wg



► *Quellentopf einer Karstquelle*

unten gestoppt, und das Wasser sucht sich entlang von horizontalen Schichtfugen einen Ausfluss nach draußen. Wo das Wasser wieder zu Tage tritt, entsteht eine Karstquelle.

Bei Vorliegen bestimmter geologischer Gegebenheiten kann die wasserundurchlässige Schicht unter Umständen durchbrochen werden, und es kommt zu einem Abfluss des Wassers in einem tiefer gelegenen „Stockwerk“. Dadurch fallen höher gelegene Höhlenteile trocken, der Höhlenbildungsprozess in ihnen ist abgeschlossen, und die **Inkasion**, der langsame Zerfall der Höhle beginnt. Jedoch, keine Bange, da diese Vorgänge Hunderttausende von Jahren brauchen, ist kaum damit zu rechnen, dass eine Höhle gerade dann auf einen Schlag zusammenstürzt, wenn man sich in ihr befindet.

Auch die **Tropfsteinbildung** ist eine sehr komplizierte Erscheinung, und ich möchte Ihnen jetzt nicht allzuviel Chemie zumuten. Nur soviel: trifft das kalkgesättigte Wasser beim Austritt an der Höhlendecke auf die Umgebungsluft, so entweicht das gelöste Kohlendioxid und Kalk fällt aus. Dieser bildet dann den so genannten Sinter, das sind die an der Decke hängenden Stalaktiten und die vom Boden emporwachsenden Stalagmiten.

007he_Abb.: wg



◀ Tropfsteine sind der eindrucksvollste Schmuck einer Höhle

Höhlenpläne erstellen

Eine Grundlage sowohl der sicheren Höhlenbegehung als auch der gründlichen wissenschaftlichen Bearbeitung von Höhlen ist der Höhlenplan. Jeder, der sich eingehender mit der Erkundung von Höhlensystemen beschäftigt, wird früher oder später an einen Höhlenplan geraten oder gar selbst einen anfertigen.

Das Vermessen einer Höhle und anschließende Erstellen des dazugehörigen Plans erfordert gewisse Fähigkeiten, welche man z.B. in Höhlenvereinen erlernen kann. Dort finden sich meist erfahrene Mentoren, und man wird anhand von praktischen Übungen und Rechenbeispielen mit den notwendigen Vermessungstechniken und mathematischen Formeln vertraut gemacht.

Prinzipiell basiert die Höhlenvermessung auf folgendem Prinzip: In einem Höhlengang wird von Punkt A nach Punkt B eine Messschnur, der so genannte Polygonzug, gespannt. Mit einem speziellen Kompass wird Punkt B von Punkt A aus angepeilt und so die Abweichung der Messstrecke von Norden, d.h. die Gängrichtung ermittelt. Dann bestimmt man mit dem Neigungsmesser die Steigung oder das Gefälle der Strecke. Ebenso wird die Länge des Polygonzuges dokumentiert. Um die dreidimensionale Raumausdehnung des Ganges zu erfassen, misst man, von Punkt A ausgehend, in regelmässigen Abständen (z.B. 1 m) die Entfernung zur Decke und zum Boden sowie die Erstreckung des Raumes nach links und rechts von der Messschnur aus. Daraufhin wird die ganze Prozedur mit der Strecke B nach C, C nach D etc. wiederholt.

Unterstützend dazu werden Skizzen von Rauminhalten (Felsbrocken, Tropfsteine u.ä.) angefertigt, um zu Hause einen möglichst detailgetreuen Plan erstellen zu können. Dieser besteht aus zwei Teilen, einem Grundriss und einem Aufriss. Der Grundriss ist das Abbild der Gangstrecken und Räume einer Höhle aus der Vogelperspek-

tive. Ihm kommt besonders bei der Orientierung in labyrinthischen und großen Höhlensystemen eine wichtige Bedeutung zu. Der Aufriss zeigt die Seitenansicht einer Höhle und ist speziell bei der Vorbereitung von Touren in Schächte oder Höhlen mit großen Höhenunterschieden von Vorteil.

Leider ist es mit dem Aufnehmen der Daten nicht getan, es gehört noch etwas Rechenarbeit und eine ruhige Hand beim Zeichnen dazu, um einen passablen Höhlenplan aufs Papier zu bringen. Bei großen Höhlen können Pläne so detailliert und umfangreich sein, dass sie in Segmente zerteilt und in Atlasform veröffentlicht werden. Da der Computer auch in die Höhlenforscherwelt Einzug gehalten hat, gibt es seit einigen Jahren äußerst eindrucksvolle Programme (z.B. Toporobot), die Höhlenpläne digital darstellen und zahlreiche zusätzliche Möglichkeiten bieten, angefangen von der Erleichterung bei der rechnerischen Umsetzung der Daten bis hin zur farbigen 3D-Darstellung, die sich auf dem Bildschirm in alle Richtungen drehen und wenden lässt.

▼ Der Höhlenplan ist immer dabei



004fre Abb.: wg

Charakter von Höhlen

Horizontalhöhlen

Das Erscheinungsbild, der „Charakter“ der weitaus meisten Höhlen ist mehr oder weniger horizontaler Natur, d.h., sie beinhalten keine oder nur wenige, meist sehr kurze Schachtstufen. Horizontalhöhlen können Wasser-, Unterwasser- oder Trockenhöhlen sein und weisen im Verhältnis zu ihrer Gesamtlänge oft nur geringe Höhendifferenzen auf.

Meist sind diese Höhlen (oder große Teile davon) ohne spezielle Schachtausrüstung zu begehen. Es kann jedoch auch zu Mischformen kommen. Zum Beispiel im Falle des Höllochs in der Zentralschweiz (über 180 km Ganglänge bei ca. 1100 m Tiefe) würde man trotz der bedeutenden Tiefe aufgrund der Verteilung der Höhendifferenz auf die riesige Gesamtganglänge eher von einem horizontalen Höhlensystem mit Schachtzonen sprechen.

▼ *Horizontaler Höhlengang*

011he Abb.: wg



Horizontalhöhlen sind klassischerweise an wasserundurchlässigen Gesteinsschichten angelegt, die den Weg des Wassers in die Tiefe stoppen und an denen entlang sich die Niederschläge ihren Weg zum nächsten Quellaustritt bahnen.

Schachthöhlen

Höhlen mit überwiegend senkrechten Strecken nennt man Schachthöhlen. Diese kommen in fast allen Höhlengebieten vor und reichen vom nur 5 m tiefen, einzelnen Loch im Erdboden bis zu über 1700 m tiefen und kilometerlangen, verzweigten Höhlensystemen, wie man sie vor allem im Hochgebirge mit dem entsprechenden geologischen Tiefenpotential findet. Geologisches Tiefenpotential bei Höhlen bedeutet erstens ein größtmöglicher Höhenunterschied zwischen dem höchsten Punkt des Karstwassereinzugsgebiets der entsprechenden Höhle und dem so genannten **Vorfluter**. Zweitens heißt es, einen möglichst stark senkrecht zerklüfteten und wenig von horizontalen, wasserundurchlässigen Schichten durchsetzten Gesteinskörper vorzufinden.

Da z.B. in den Alpen durch starke Auffaltung des Gebirges die Schichten des Gesteins oft schräg oder senkrecht stehen, sind dort gute Voraussetzungen für tiefe Schachthöhlen gegeben. Hohe Niederschlagsmengen tun ein Übriges. So konnten einzelne Direktschächte bis 450 m Tiefe entstehen (z.B. Höllenhöhle in Österreich). Schachthöhlensysteme lassen meist mehrere Stockwerke mit horizontalen Zwischenstü-

Vorfluter:

Der nächstgelegene Wasserlauf, in den ein Bach oder Fluss mündet.

(Beispiel: der Rhein ist der Vorfluter des Neckar.)

▼ *Abseilen in einer Schachthöhle*



012he Abb.: wg

Verwerfungen: cken erkennen, welche wiederum ein Anzeiger für alte, ehemals wasserundurchlässige Höhlenniveaus sind. Diese Abschnitte wurden nach dem Absinken des Wasserspiegels des Vorfluters an geologischen Schwachstellen, z.B. ↗Verwerfungen, vom Karstwasser durchbrochen. So konnte es sich seinen Weg in die nächsttiefer Ebene bahnen.

Siphon: Bedeutende Schachtsysteme enden oft in einem ↗Siphon auf Höhe des aktuellen Karstwasserspiegels. Dieser Siphon stellt die Verbindung zur jeweiligen, zu diesem hydrogeologischen System gehörigen Quelle oder Quelhöhle dar.

*Komplett mit Wasser
oder manchmal
Schlamm gefüllte
Höhlenpassage*

Die **Bildung einer Schachthöhle** kann auf zwei Arten geschehen: entweder durch die langsame Auslaugung von senkrechten Klüften und Spalten, welche meist an einer Kluft-Kreuzungsstelle gelegen sind, oder aber durch den Einsturz eines instabilen, unterirdischen, schon seit längerer Zeit bestehenden und meist relativ dicht unter der Erdoberfläche gelegenen Hohlraums. Auf diese Weise wurden einige der schönsten Schachthöhlen z.B. des Französischen Jura geschaffen – sich glockenförmig nach unten erweiternde Hallen mit überaus reizvollen, frei hängenden Abseilstrecken.

Wasserhöhlen

Höhlen mit „fließend Kaltwasser“ bezeichnet man als Wasserhöhlen. Dabei spielt es keine Rolle, ob das Wasser in die Höhle hinein- (**Ponorhöhle**) oder aus ihr herausfließt (**Quelhöhle**).

Wasserhöhlen nennt man auch **aktive Höhlen**, was darauf hinweist, dass sich diese Höhlen noch inmitten ihres Entstehungsprozesses befinden, d.h., die Lösung des umgebenden Gesteins noch in vollem Gange ist. Auf eine wasserundurchlässige Schicht gelangt, fließen die sich sammelnden Niederschläge durch Spalten und größer werdende



◀ *Unterirdischer
Wasserlauf -
Zeichen für
aktive Höhlen-
bildung*

Höhlengänge ihrer Quelle zu, der Stelle, an welcher der Höhlenbach ans Tageslicht tritt.

Ponorhöhlen dagegen sind prinzipiell Schlucklöcher oberirdischer Wasserläufe (die schönsten Beispiele findet man z.B. in Slowenien oder der Türkei) welche den Bach aufnehmen und an tieferer Stelle wieder austreten lassen (interessanterweise manchmal als Wasserlauf mit gänzlich anderem Namen als an der Eintrittsstelle). Oft sind diese Höhlen wegen eines Versturzes oder einer Verschüttung am Wiederaustritt nicht passierbar, jedoch kann man auch wunderschöne Durchgangshöhlen unter ihnen finden. Aktive Höhlen können den unterirdischen Lauf sehr großer Flüsse darstellen, so dass auf ihnen sogar gelegentlich eine richtige Bootsfahrt möglich ist (z.B. Wimsener Höhle bei Zwiefalten, Grotte de Labouiche in Frankreich, Jeita-Höhle im Libanon).

Speleogenese: *Entstehungsprozess einer Höhle* **Quellhöhlen** sind ↗speleogenetisch meist junge Höhlen, die oftmals beträchtliche Längen aufweisen, da in ihnen der natürliche Zerstörungsprozess, die ↗Inkasion, noch nicht begonnen hat und

Inkasion: *Verfall einer Höhle durch Einsturz, beginnend nach dem Ende der Entstehungs- (Auswaschungs-)phase* so die Gänge relativ frei von Sedimenten und seltener von Verstürzen blockiert sind. Dafür findet man in ihnen jedoch noch häufiger kürzere oder längere Unterwasserstrecken, welche die Erforschung erheblich erschweren.

Unterwasserhöhlen

Höhlen, die komplett und das ganze Jahr unter Wasser stehen, nennt man Unterwasserhöhlen. Meist sind es Karstquellen mit dahinter liegenden Höhlensystemen. Diese Höhlen sind, speleogenetisch gesehen, eher jüngeren Datums, befinden sich also noch in der Anfangsphase ihrer Entstehung. Den ständig unter Wasser, das heißt, unterhalb des Grund-

(in diesem Falle Karst-)wasserspiegels liegenden Höhlenteil nennt man den **phreatischen Bereich**. Dringt das Wasser aus dem tief liegenden Höhlenbereich herauf, tritt es oft in einem Quelltopf oder Quellsee zu Tage.

Den berühmtesten Vertreter seiner Art in Deutschland, den **Blautopf**, findet man in Blaubeuren, am Südrand der Schwäbischen Alb. Er bietet nicht nur einen 21 m tiefen, intensiv blauen Quellsee, sondern dem Höhlentaucher gleich dazu die längste deutsche Unterwasserhöhle (ca. 1300 m lang).



Höhlentauchen in Deutschland

Deutschland bietet für Höhlentaucher kaum geeignete Übungsorte. Zudem ist in vielen Unterwassersystemen das Tauchen verboten, stark eingeschränkt oder nur unter Auflagen möglich. Dies hat oft berechtigte Sicherheits- oder Naturschutzgründe.

Wer unbedingt in Deutschland in Höhlen tauchen möchte, sollte sich an die jeweiligen regionalen Höhlenvereine wenden. Über sie ist bei ernsthaftem Interesse fast immer ein Zugang möglich. Auch erhält man dort die Informationen für einen sicheren Tauchgang. Illegales Höhlentauchen wird mit hohen Geldstrafen geahndet und sollte unterbleiben.

Unterwasserhöhlen weltweit

Unterwasserhöhlen finden sich auch in anderen Ländern, allen voran in den USA (Florida), auf den Bahamas mit ihren Riffhöhlen, den berühmten „Blue Holes“, und in Frankreich mit kilometerlangen Quellhöhlen. Unterwasserhöhlen können beträchtliche Tiefen erreichen, wie z.B. die Fontaine de Vaucluse, ein Quellschacht in Südfrankreich mit ca. 300 m Wassertiefe. Das Paradies auf Erden jedoch ist für Höhlentaucher die mexikanische Halbinsel Yucatan mit ihren so genannten Cenotes, zum Teil nur wenige Meter große Einsturztrichter, die in riesige miteinander vernetzte Höhlensysteme führen. Deren Reiz liegt in ihrem unglaublich klaren Wasser und der grandiosen Tropfsteinpracht. Da unter Wasser keine Sinterbildung möglich ist, entstammen die Tropfsteine einer Zeit, als die Höhlen Yucatan noch über dem Grundwasserspiegel lagen.

▼ Um unter Wasser weiter zu kommen, ist Tauchen angesagt



014he Abb.: wg

Höhleninhalte

Flora

Wer in ewiger Dunkelheit blühende Wiesen erwartet, wird natürlich bitter enttäuscht sein. Was pflanzliche Vielfalt angeht, können Höhlen leider nur mit einem Sparprogramm aufwarten. Augenfälligste Vertreter sind die in Schauhöhlen in der Nähe von fest installierten Lampen wuchernden **Moose und Farne**. Sie sind, wie alle Grünpflanzen, auf Licht angewiesen. Man nennt Sie daher Lampenflora. Abgesehen von diesen Pflanzengattungen sind ab und an auch in tieferen Höhlenteilen **Pilze** zu finden (nein, keine Steinpilze, eher Schimmelpilze oder etwas mickriges Pilzgeflecht anderer Arten).

Das Vorkommen von Pflanzen in Höhlen ist hauptsächlich auf den Eintrag von Sporen und Samen durch Einschwemmung oder auf das Einbringen an den Schuhen der Höhlenbesucher zurückzuführen.

In oberflächennahen Höhlen kann man oft ein besonderes Phänomen beobachten, durch die Decke wuchernde **Baumwurzeln**. Diese können als eine Art biologische Tropfsteine erhebliche Dicke und Länge erreichen und durchqueren manchmal meterhohe Räume, um darunter wieder in der Erde zu verschwinden.

015hr-Abb: wg



► *Wurzelwerk
unter Tage*

Fauna

Höhlen gelten, oberflächlich betrachtet, nicht gerade als Paradebeispiel für ein Tierparadies. Dennoch wird man bei genauerem Hinsehen eine reichhaltige und bunte Mischung von Lebewesen erkennen, welche sogar eine spezielle zoologische Einteilung möglich machen.

Dass echte Höhlentiere keine wirklich großen Maße erreichen, liegt natürlich an dem spärlichen Nahrungsangebot. Manche von ihnen sind wahre Hungerkünstler beim Haushalten mit den wenigen Ressourcen, die ihnen zur Verfügung stehen.

Auch wenn Höhlentiere auf die meisten von uns wegen ihrer z.B. überproportional langen Beine eher abstoßend wirken, so sind sie doch faszinierende Lebewesen, die es zu schützen gilt. Sie bilden eine eigene kleine Gemeinschaft, welche ein unsäglich karges Dasein in extrem lebensfeindlicher Umgebung fristet. Man gliedert Höhlentiere in:

Trogloxene

Sie werden auch als „**Höhlengäste**“ bezeichnet. Diese Tiere gelangen meist nur durch Zufall in eine Höhle, werden dorthin eingeschwemmt oder fallen z.B. in einen Einstiegsschacht. Sie können dann kurze Zeit in der Höhle überleben, verlassen diese jedoch gleich wieder oder sterben aufgrund der Unangepasstheit an die Lebensbedingungen dort.

Als Beispiel gelten alle möglichen Kleintiere (Nagetiere, Käfer etc.) welche aus verschiedenen Gründen (Nahrungssuche, Wassersuche, Schutzsuche) in den Eingangsbereich einer Höhle gelangen.

Troglophile

Dies sind Tiere, die aufgrund Ihrer Fähigkeit, auch im Dämmerlicht und in entsprechender Feuchtigkeit zu leben, freiwillig und gerne Höhlen aufsuchen

(wie schon der Name „Troglophile = Höhlenliebhaber“ sagt).

Zu ihnen zählen insbesondere jene Tiere, die Höhlen als Überwinterungsquartiere nutzen, **Bären, Fledermäuse etc.**, sowie die in Europa in grosser Zahl an Höhleneingängen angetroffene **Höhle spinne** *Meta menardi*. Zu den Troglophilen zählen sich auch die meisten Höhlenforscher.

► Häufig in Eingangsnähe anzutreffen - die Höhle spinne *Meta menardi*



Trogllobionten

Echte Höhlentiere, deren Ernährungs- und Fortpflanzungsverhalten sowie die Sinnesorgane auf ein ständiges Leben in ewiger Dunkelheit eingestellt sind, findet man hierzulande nur in relativ kleiner Artenvielfalt.

Beispiele für Trogllobionten sind der kleine, zentimeterlange, augen- und pigmentlose **Höhle nfloh-krebs** *Niphargus*, der hauptsächlich in Slowenien beheimatete **Grottenolm** (das wohl bekannteste echte Höhlentier) und der u.a. in den USA vorkommende blinde **Höhle nfisch**.

Archäologie

Für die kulturgeschichtlich interessantesten Höhleninhalte ist der Mensch selbst verantwortlich. Menschliche Hinterlassenschaften sind in vielen Höhlen dieser Welt zu finden und deuten auf eine jahrtausendelange Nutzung hin.

Höhlen wurden zu den verschiedensten Zwecken vom Menschen aufgesucht. Sie boten dem Menschen vergangener Zeiten vor allem **Schutz** vor Witterung, wilden Tieren und Feinden. Sie dienten aber auch als **religiöse oder kultische Stätten**, wovon Funde von Höhlenaltären (besonders in Asien), Höhlenmalereien (hauptsächlich in Frankreich, Spanien, Australien und Afrika) oder Kunstgegenständen (z.B. aus verschiedenen Höhlen der Schwäbischen Alb) eindrucksvoll zeugen. In der Ofnethöhle in der Nähe von Nördlingen (Bayern) fand man in Gruppen angeordnete, menschliche Schädel, so dass auch eine Nutzung als **Grabstätte** vorstellbar ist.

Die **Funde** reichen von der einfachen Feuersteinklinge der Altsteinzeit aus Les Eyzies in Südfrankreich bis zur mittelalterlichen Höhlenburg von Predjama in Slowenien, die zu Wohn- und Verteidigungszwecken in einen riesigen Höhleneingang gebaut wurde. Die meisten Funde werden im Eingangsbereich einer Höhle gemacht. Ausgrabungen fördern dort oft riesige Mengen an Fundstücken zutage, anhand derer sich nach Art eines Puzzle ein recht gutes Bild vom Leben und Wohnen unserer Vorfahren zusammenfügen lässt.

Meist stammen die Funde aus der älteren Steinzeit, da später die Menschen begannen, Häuser zu

Höhlenbildung durch Bakterien?

Ein neuer, recht interessanter Ansatz von Forschern der Universität Tübingen geht davon aus, dass es bestimmten, in Höhlen vorkommenden Bakterien sogar möglich ist, zu einem nicht unwesentlichen Teil an der Höhlenbildung mitzuwirken, was eine so genannte „biogene Verkarstung“ bedeuten würde.

bauen und nur noch selten auf die recht feuchten Höhlen zurückgriffen, beispielsweise zum Wetterchutz auf der Jagd.



Trifft man als Höhlengeher zufällig auf vorgeschichtlich anmutende Fundstücke, so sind diese unbedingt am Fundort zu belassen und der zuständigen Denkmalschutzbehörde zu melden.

Die wichtigsten archäologischen Höhlenfundorte

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über einige der wichtigsten archäologischen Höhlenfundorte der Menschheit und ihr ungefähres Alter.

Mittlere und jüngere Altsteinzeit

(ca. 40.000–10.000 v.Chr.)

- Kleine Feldhofer Höhle (Skelettreste des Neandertalers)
- Grotte de Lascaux (Höhlenmalereien)
- Grotte Chauvet (Höhlenmalereien)
- Höhle Geißenklösterle (Relief Menschendarstellung)
- Höhle Hohlenstein (Plastiken von Menschen und Tieren)

In den Jahrtausenden wurden Höhlen sporadisch bei der Jagd, zu religiösen Handlungen oder als Zuflucht in Krisenzeiten genutzt.

Mittelalter bis Jetztzeit (ab ca. 1000 n.Chr.)

- Höhle von Predjama (Höhlenburg)
- Halbhöhlen von Beynac in Südfrankreich (Höhlendörfer)
- Höhlen von Sille, Anatolien (Höhlendörfer)



◀ *Eingesinterte
Tierknochen - ein
sicheres Zeichen
hohen Alters*

Zu den menschlichen Funden gesellen sich noch die tierischen, die so genannten paläontologischen Funde hinzu. Von Bedeutung sind dabei vor allem **Knochenreste ausgestorbener Tierarten** wie z.B. Mammut, Höhlenbär oder, wie in der Gutenberger Höhle auf der Schwäbischen Alb, die Knochen von Höhlenlöwen, -hyänen oder gar Affen. Diese für uns heute sehr ungewöhnlich erscheinende Fauna lässt auf ein ehemals deutlich von den heutigen Bedingungen abweichendes Klima schließen.