Der [Schau-] Höhlenführer

Impressum
Herausgeber:
Landesverband für Höhlen- und Karstforschung Baden-Württemberg e. V.
Internet: www.lkh-bw.de
Verbandsanschrift:
Landesverband für Höhlen- und Karstforschung e. V., Postfach 500726,
70337 Stuttgart,
E-Mail: kontakt at lhk-bw.de
Redaktion:
Ralph Müller
E-Mail: unterwelten.schriftleitung(at)lhk-bw.de
Bankverbindung Volksbank Geislingen ,
Bankleitzahl 61060500 Kontonummer 648913007.
Der Landesverband ist vom Finanzamt Stuttgart als gemeinnützig anerkannt
(Aktenzeichen D42 / G7802).

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

Der [Schau-] Höhlenführer

Eine allgemeinverständliche Darstellung zu Fragen der Karst- und Höhlenkunde für die [Schau]- Höhlenführer in Baden-Württemberg.

Zusammengestellt von Ralph Müller

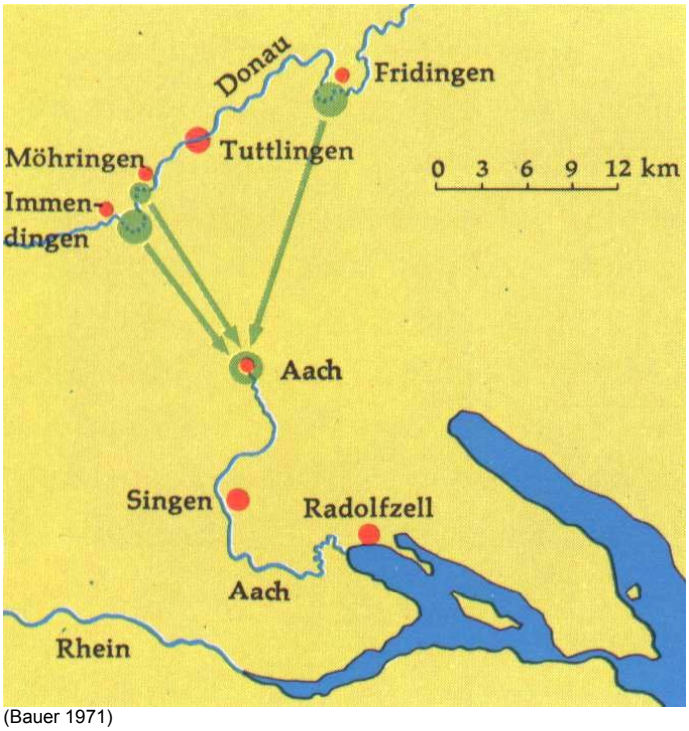
Einführung: Begriff Karst (Karst, Karstlandschaft, Karstformen)

Was bedeutet der Name Karst?

Der Name stammt von einer heute zu Slowenien und zu Italien gehörenden Gebirgslandschaft in der Umgehung von Triest, war also ursprünglich ein geographischer Eigenname.

In der Erdkunde verwendet man den Begriff für Landschaften mit überwiegend unterirdischer Entwässerung in "verkarstungsfähigen Gesteinen". Hier sind als Folge der unterirdischen Entwässerung besondere kennzeichnende Landschaftsformen (Karstformen) entwickelt.

Beispiele: Der Höhlenfluss bei St. Kanzian in Slowenien und die Donauversickerung



(Bauer 1971)

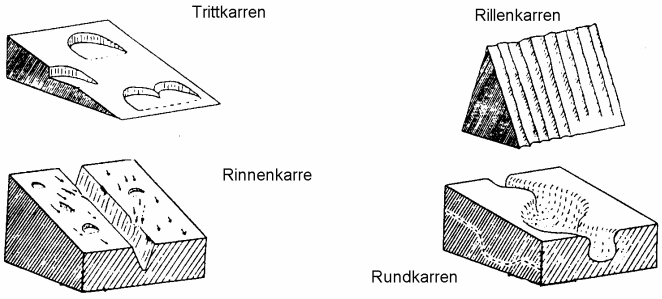
Der Fluss Reka, der vom Schneeberg (Sneznik), dem höchsten Berg des Slowenischen Karstes kommt, versickert in der Großen Doline bei St. Kanzian. Von dort durchströmt er die Höhle Skocjanske Jame (Gesamtlänge ca. 6 km) und fließt dann auf unbekannten unterirdischen Wegen 40 km weit. Bei der Ortschaft Duino mündet die Reka, jetzt als Timavo bezeichnet, in den Golf von Triest.

Am Oberlauf der Donau bei den Orten Immendingen, Tuttlingen und Fridingen versinken große Mengen des Flusswassers, um nach wenigen Kilometern unterirdischen Fließens in der Aachquelle wieder zu Tage treten. Der Aachtopf ist die größte Quelle Deutschlands.

Welche kennzeichnenden Karstformen gibt es?

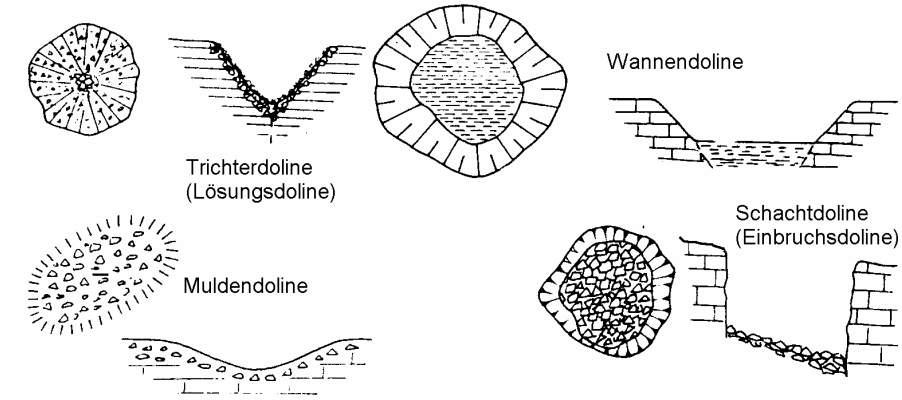
Karstformen (Karsterscheinungen) sind typische Oberflächenformen der Karstlandschaften. Karstformen sind:

a) KARREN - Rillen und Rinnen, die durch das abfließende Wasser vorwiegend durch Korrosion in Felsflächen eingekerbt werden. Es sind Kleinformen, die nicht einzeln, sondern flächig auftreten. Grundtypen der Karren sind Rillenkarren, Rinnenkarren, Rundkarren und Kluftkarren.



(Stummer 1990)

b) DOLINEN - geschlossene, trichter- oder schüsselförmige Hohlformen in einer Karstlandschaft.



(Stummer 1990)

c) SCHÄCHTE UND SCHACHTHÖHLEN - sind mehr oder minder senkrecht in den Gesteinskörper abstürzende Karsthohlräume, die beträchtliche Tiefen erreichen können.

(LHK Archiv)

d) SCHWINDEN - sind Stellen, an denen Gerinne in den Untergrund eintreten und oberflächig nicht mehr sichtbar sind.

(LHK Archiv)

e) KARSTQUELLEN - sind Stellen, an denen das unterirdisch abfließende Wasser aus dem Gesteinskörper wieder austritt. Karstquellen sind teilweise stark schüttend (z.B. Aachquelle). Das Einzugsgebiet der Karstquellen ist vielfach nicht genau abgrenzbar.

(LHK Archiv)

f) POLJEN – sind große, oft mehrere Kilometer lange Kesseltäler mit ebenem Aufschüttungsboden im Karst. Sie sind überwiegend durch Korrosion entstanden. Die Poljen (Kesseltäler) sind allseits von höher liegenden Landschaften umschlossen, haben unterirdische Zu- und Abflüsse, aber auf dem Talgrund durchaus oberirdische Wasserläufe oder Seen. Poljen sind für die Karstgebiete des Dinarischen Gebirges kennzeichnend.

Karstlandschaften in Deutschland, speziell in Süddeutschland

Wo befinden sich die bedeutendsten Höhlengebiete in der Bundesrepublik?

Zechstein-Vorkommen bei Bad Segeberg (Schleswig-Holstein) und rings um den Harz (Niedersachsen, Sachsen-Anhalt).

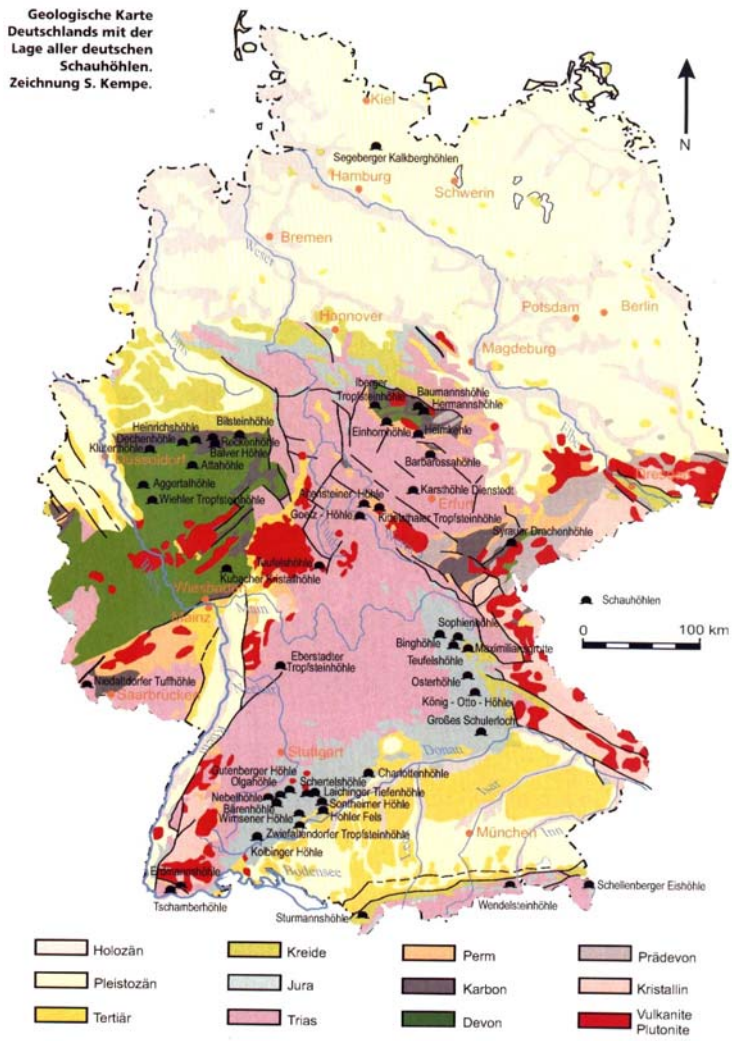
Kalkstein-Vorkommen aus Devon und Karbon im Rheinischen Schiefergebirge, unter anderem im Sauerland, Bergischen Land, in der Eifel und im Westerwald (Nordrhein-Westfalen bzw. Rheinland-Pfalz und Hessen).

Muschelkalkgebiete in Rheinland-Pfalz und Saarland, in Baden-Württemberg, Bayern, Hessen, Niedersachsen und im Thüringer Becken.

Weißjura-Kalk der Schwäbischen und Fränkischen Alb in Baden-Württemberg und Bayern.

Kreidezeitliche Kalksteine der Paderborner Hochfläche und des Münsterlands (Nordrhein-Westfalen, Niedersachsen)

Bayerische Kalkalpen



(A.A. 2001)

Welches sind die wichtigsten Höhlengebiete in Baden-Württemberg?

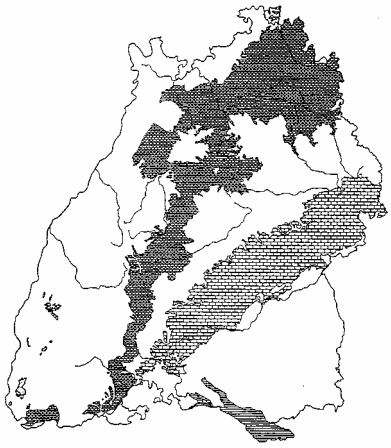
Schwäbische Alb (hell markiert)

Muschelkalkgebiete (dunkel markiert) vom Hochrhein (Dinkelberg) im Süden über das Wutachtal, den oberen Neckar (Gebiet um Oberndorf), das mittlere Neckarland bis hin zum Kraichgau im Nordwesten, zur Hohenloher Ebene im Nordosten und zum Bauland im Norden.

Weißjurakalk-, Braunjurakalk- und Muschelkalk-Vorkommen entlang des südlichen Oberrheingrabens.

„Höhlensandstein“ im Schwäbisch-Fränkischen Wald (Stubensandstein).

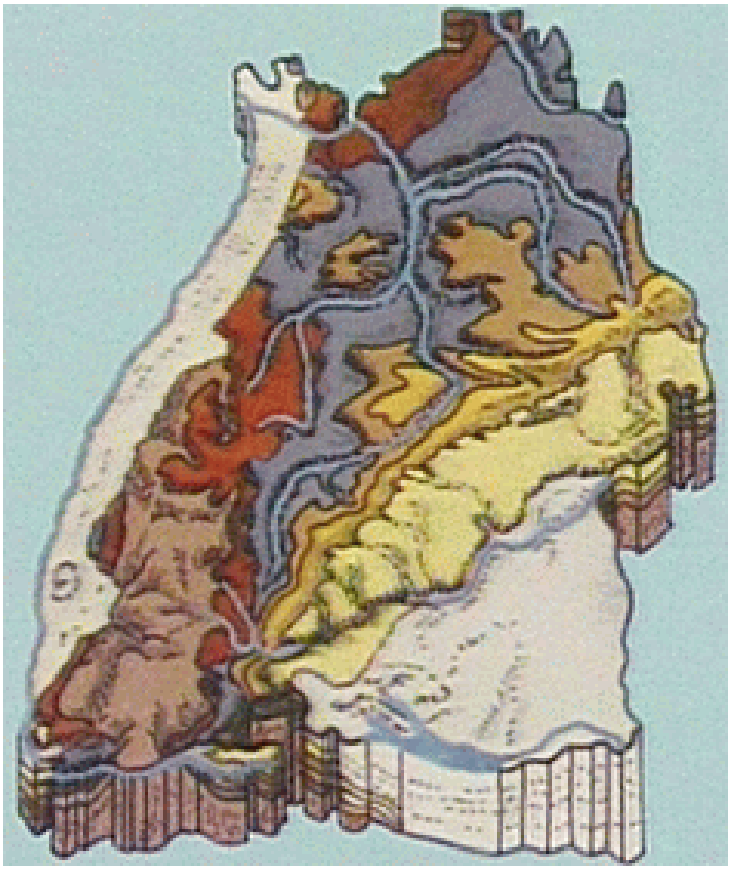
Einzelne Höhlenvorkommen im Buntsandstein des Schwarzwaldes und Odenwaldes, sowie in der Molasse von Oberschwaben.



(LHK Archiv)

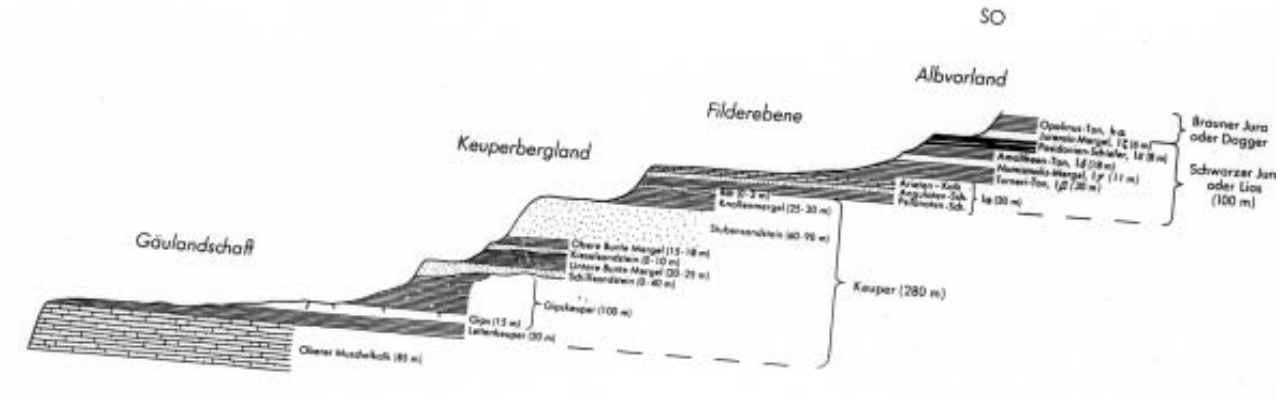
Geologischer Aufbau Südwestdeutschlands

Das Grundgebirge: Die Gesteine des Grundgebirges bilden die alte Unterlage der Sedimentgesteine. Im Bereich des Schwarzwaldes, der Vogesen und im Odenwald ist das Grundgebirge entblößt. Sonst wird es von den jüngeren Formationen verdeckt. Einst war auch das Grundgebirge unter Sedimentgesteinen verborgen, die heute abgetragen sind. Die wichtigsten Gesteine des Grundgebirges sind Gneise und Granite. Die Gneise haben das höchste Alter.
Das Erdmittelalter (Mesozoikum) dauerte etwa 150 Mill. Jahre. Es gliedert sich in Kreide, Jura und Trias.
Die Trias umfasst drei Abteilungen – Keuper, Muschelkalk, Buntsandstein. Der Buntsandstein ist die älteste Bildung. Für die Verkarstung bieten die Karbonatgesteine des Muschelkalks die besten Voraussetzungen. In den Sulfatgesteinen des Gipskeupers gibt es ebenfalls bemerkenswerte Karsterscheinungen.



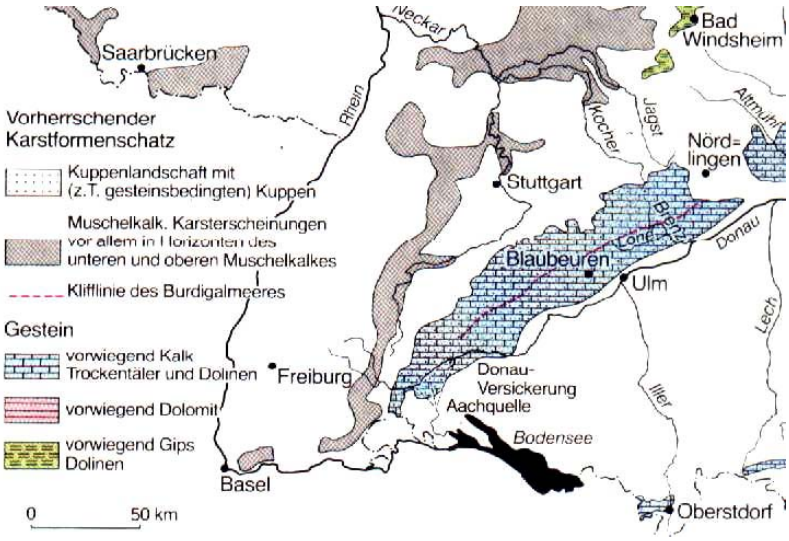
Das Schichtstufenland in Baden-Württemberg >
Buntsandstein: rot
Muschelkalk: blau
Keuper: braun
Jura: gelb (www.wissen.swr.de)

Wer sich der Schwäbischen Alb von Norden her nähert, sieht die markanteste Schichtstufe des südwestdeutschen Schichtstufenlandes, den Albtrauf, vor sich.Der westliche Teil des Albtraufs, bis in die Gegend von Reutlingen, ist zweigeteilt. Auf den ersten Steilanstieg bis zur Höhe des Weißen Jura Beta (Oxford2) folgt die verebnete Beta Schichtfläche. Erst einige hundert manchmal sogar einige tausend Meter südlich ist in Gestalt des Delta Traufs (Kimmeridge 2) ein zweiter Steilanstieg zu bewältigen. Dies wird mit der größeren Mächtigkeit des Weißen Jura Beta im westlichen Teil und mit der stärkeren Heraushebung der Schichten erklärt.



(www.geographie.uni-stuttgart.de)

Der Höhenzug der Schwäbischen Alb beschließt nach Süden die süddeutsche Schichtstufenlandschaft.
Zusammen mit der Fränkischen Alb ist sie die bedeutendste Schichtstufe Mitteleuropas. Auf der Albhochfläche bilden gebankte Kalke des Weißjura die Schichtflächenalb. Das meist flachkuppige Gelände der Kuppenalb ist durch die dort entstandenen Riffkalke bedingt. Südlich der über weite Strecken verfolgbaren Klifflinie (Geländestufe) des tertiären Meeres bildet dessen Abtragungsfläche die Verebnung der Flächenalb.
Die Einzugsgebiete zwischen Donau und Neckar verändern sich. Es ist der Kampf um die Wasserscheide zwischen Rhein und Donau. Das Einzugsgebiet der Donau wird von Norden (Neckar) und Süden (diverse Rhein- bzw. Bodenseezuflüsse) immer mehr eingeengt. Eines der markantesten Ergebnisse ist der "zerfressene" Trauf am Nordrand der Schwäbischen Alb.



(HB 1982)

Höhlen

Was sind Höhlen?
Höhlen sind durch Naturvorgänge gebildete, unterirdische Hohlräume, die ganz oder teilweise vom anstehenden Gestein umschlossen sind. In Baden-Württemberg werden Höhlen ab 5 m Länge in den Höhlenkatastern erfasst. Um den Unterschied zu den vom Menschen hergestellten Hohlräumen (z.B. Bergwerke) zu betonen, die nicht Gegenstand der höhlenkundlichen Forschung sind, werden Höhlen als Naturhöhlen bezeichnet.

Was versteht man unter Höhlenkunde?
Höhlenkunde ist die Wissenschaft von den Höhlen. Um Entstehung und Entwicklung einer Höhle zu verstehen, muss ihre Lage berücksichtigt werden. Die Höhlenkunde befasst sich daher in geographischer und in geologischer Beziehung auch mit der Landschaft, in der Höhlen vorkommen. Die Höhlenkunde berücksichtigt vor allem auch den Höhleninhalt sowie die Nutzung durch den Menschen und die Tiere.

Was ist Speläologie?
Speläologie ist die wissenschaftliche Bezeichnung für Höhlenkunde. Bestandteile des Namens stammen aus der griechischen Sprache. Da ein großer Teil der Höhlen "Karsthöhlen" sind, hat die Höhlenkunde enge Beziehungen zur Karstkunde. Man verwendet daher den Begriff Speläologie oft auch für "Karst- und Höhlenkunde".

Längste und tiefste Höhlen der Welt, Europas, Deutschlands

(Die Angaben wurden aus dem Internet entnommen und dokumentieren den Stand von 2007)

Welche Höhlen sind die längsten der Welt?

1	Mammoth Cave System	590.629m	USA, Kentucky
2	Jewel Cave	218.179m	USA, South Dakota
3	Optimisticeskaja	215.000m	Ukraine (Gipshöhle)
4	Wind Cave	198.786m	USA, South Dakota
5	Hölloch	193.612m	Schweiz
5	Lechuguilla Cave	193.395m	USA, New Mexico
7	Fisher Ridge Cave Ssystem	177.314m	USA, Kentucky
8	Siebenhengste-Hohgant Höhlensystem	154.000m	Schweiz

9	Sistema Sac Actun (unter Wasser)	152.975m	Mexico
10	Sistema Ox Bel Ha (unter Wasser)	146.761m	Mexico
			Quelle: www.caverbob.com

Welche Höhlen sind die längsten Deutschlands?

1	Hölloch	9.600 m	Bayerische Alpen
2	Salzgrabenhöhle	9.012 m	Bayerische Alpen
3	Fuchslabyrinth	8.689 m	Muschelkalk der Hohenloher Ebene
4	Mühlbachquellhöhle	6.850 m	Fränkische Alb
5	Attahöhle	6.670 m	Sauerland
6	Wulfbachquellhöhle	6.497 m	Schwäbische Alb
			Quelle: www.vdhk.de

Welche Höhlen sind die tiefsten der Welt?

1	Veronja Cave (Krubera Cave)	2.164m	Georgien, Abchasien
2	Lamprechtsofen, Vogelsschacht, Wegschacht	1632m	Österreich, Salzburg
1	Gouffre Mirolda/ Lucien Bouclier	1626m	Frankreich, Haute Savoie
4	Reseau Jean Bernard	1602m	Frankreich, Haute Savoie
5	Torca del Cerro (del Cuevon)	1589m	Spanien, Asturien
6	Sarma	1543m	Georgien, Abchasien
8	Shakta Vjacheslav Pantjkhina	1508m	Georgien, Abchasien
7	Cehi 2 "la Vendetta"	1502m	Slowenien
9	Sistema Cheve (Cuicateco)	1484m	Mexico, Oaxaca
10	Systema Huautla	1475m	Mexico, Oaxaca
			Quelle: www.caverbob.com

Welche Höhlen sind die tiefsten Deutschlands?

1	Riesending	914	m	(+)
2	Geburtstagsschacht	698	m	
3	Aufreißer	650	m	
4	Latschencanyon	630	m	(+)
5	Zirbeneckschlinger	585	m	
6	Hacklschacht	581	m	(+)
7	Fledermauscanyon	519	m	(+)
8	Eisrohrh.-Bammelschacht-System	496	m	(+)
9	Hölloch	452	m	(+)
10	Kargrabenhöhle	446	m	
	Quelle. www.vdhk.de			

(+) = Höhle wird noch erforscht.

30 Höhlen in Deutschland – alle in den Bayerischen Alpen gelegen – sind 200 m tief oder tiefer. Die tiefste Höhle ist das Riesending, Gebirgsgruppe Untersberg, mit über 900 m Tiefe.
Die tiefste Höhle der Schwäbischen Alb ist mit 126 m die Laierhöhle bei Geislingen an der Steige. Die tiefste Muschelkalkhöhle ist das Teufelsloch im Dinkelberg (75 m tief).

Höhlentypen

Welche Typen und Entwicklungsstadien der Karsthöhlen gibt es?
Man kann verschiedene Typen und Entwicklungsstadien von Karsthöhlen so kennzeichnen, dass sie auch ein höhlenkundlich nicht geschulter Höhlenbesucher erkennen und auseinanderhalten kann.
Derartige Grundtypen sind:
a) WASSERHÖHLEN
Das sind Höhlen, die ganz oder teilweise von einem unterirdischen Gerinne durchströmt werden. Manche Wasserhöhlen sind nur zeitweise aktiv. Niederschläge im Einzugsgebiet einer aktiven Wasserhöhle können eine Zunahme der Wasserführung in kürzester Zeit zur Folge haben. Dieses Ansteigen kann in tieferliegenden Höhlengängen zum Aufstau des Wassers bis über die Höhlendecke d. h. zur Bildung von Siphonstrecken führen. Starke Wasserzufuhr kann das Vollaufen ganzer Höhlenabschnitte zur Folge haben. In Wasserhöhlen können neben Höhlengerinnen verschiedener Größe auch

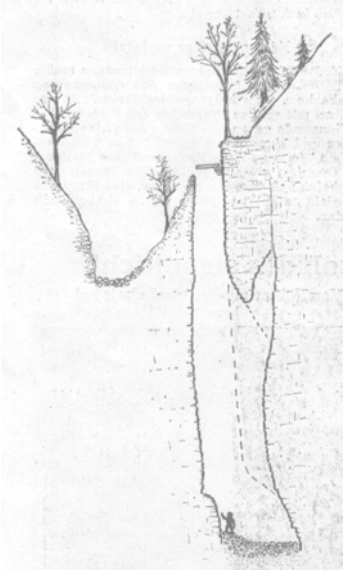
Wasserbecken und Seen auftreten. Fließt Wasser aus dem Höhleneingang so spricht man von einer Quellhöhle. Höhlen in denen fließendes Wasser verschwindet werden als Ponorhöhlen bezeichnet.

(LHK Archiv)

b) TROCKENHÖHLEN
Das sind Höhlen in denen keine unterirdischen Gerinne angetroffen werden. Viele Trockenhöhlen waren in einem früheren Entwicklungsstadium Wasserhöhlen. Trockenhöhlen enthalten teilweise Sedimente, die die begehbaren Gänge mehr oder weniger auskleiden können. Trockenhöhlen verlaufen meist horizontal.

(LHK Archiv)

c) SCHACHTHÖHLEN
Das sind Höhlen mit vorwiegender oder ausschließlicher Vertikalentwicklung. Sie können Trockenhöhlen aber auch Wasserhöhlen sein. In den Listen der tiefsten Höhlen sind nicht nur Schachthöhlen enthalten, sondern auch eher horizontal oder schräg verlaufende Höhlensyteme mit bedeutenden Höhenunterschieden. Als "Tiefe" wird dabei stets der Höhenunterschied zwischen dem höchsten und dem tiefsten befahrenen und vermessenen Punkt eines zusammenhängenden Höhlensystems verstanden. Dieser Gesamthöhenunterschied kann demnach sowohl durch eine Folge bedeutender Schächte als auch durch lange, in mehreren Stockwerken angeordnete Schrägstrecken zustande kommen, die – wenn überhaupt - nur durch kurze Schachtabschnitte voneinander getrennt sind.



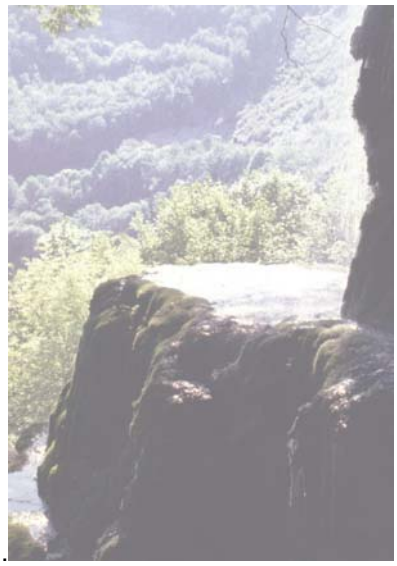
(LHK Archiv)

d) NATURBRÜCKEN
Naturbrücken sind letzte Reste zerstörter Höhlengewölbe. Ihr Vorhandensein deutet damit ein Endstadium der Höhlenentwicklung an. Wird das über einer Höhle liegende Gesteinsmaterial abgetragen oder stürzt die Höhlendecke ein, so spricht man von Höhlenverfall. Dadurch entstehen "Höhlenruinen".

(LHK Archiv)

Welche Arten von Höhlen werden unterschieden?
Man unterscheidet Höhlen, die gleichzeitig mit dem Muttergestein (Primärhöhlen) oder – meist erst viel später - in einem bereits bestehenden Gestein entstanden (Sekundärhöhlen).

Welche Arten von Primärhöhlen unterscheidet man?
a) BLASENHÖHLEN: Gasblasen in einer Gesteinsschmelze, die bei der Erstarrung zu mit Gasen gefüllte, später oft mit Kristallen ausgekleidete Hohlräume werden.
b) LAVAHÖHLEN: Höhlen, die in einem Lavastrom entstehen, wenn die Lava an der Oberfläche bereits erstarrt ist, in den unteren Partien aber weiterströmt. Lavahöhlen sind meist langgestreckt gangförmig, sie können beträchtliche Längen erreichen. Bekannte Lavahöhlen liegen u. a. auf dem Ätna, auf den Kanarischen Inseln und auf den Azoren, in Island, in Ostafrika, in den mittel- und südamerikanischen Vulkangebieten, in Südkorea (auf der Insel Cheju) und auf Hawaii.
c) RIFFHÖHLEN: Höhlen, die in Korallenriffen durch das ungleiche Wachstum einzelner Riffteile "ausgespart" bleiben. Korallen sind Kleintiere (Hohltiere), die nur in warmen Meeren leben. Sie bilden große, aus vielen Einzeltieren aufgebaute "Tierstöcke".Jedes Tier umgibt sich dabei mit einem Mantel aus Kalk. (In solchen "Riffkalken" können nachträglich durch Kalklösung sekundäre Höhlen entstehen.)
d) TUFFHÖHLEN: Höhlen, die in Kalktuff (einem porösen, löchrigen Kalk) bei dessen Entstehung gebildet wurden. Kalktuffe werden in Gebieten mit geeignetem Klima aus fließenden Gewässern unter Mitwirkung von Pflanzen gebildet. Tuffhöhlen sind unter anderem an den jugoslawischen Karstflüssen bekannt, so im Gebiet der Seen von Plitvice (Kroatien). In Baden-Württemberg gibt es bedeutende Kalktuffvorkommen in den Tälern der Erms, Echaz, Wiesaz und Bära. Eine solche primäre Höhle ist z. B. die Olgahöhle in Lichtenstein-Honau.


(LHK Archiv)

Welche Arten von Sekundärhöhlen unterscheidet man?
Man unterscheidet je nach den Naturkräften, welche die Entstehung einer sekundären Höhle vorwiegend verursacht haben:
a) Spaltenhöhlen, Abrissspalten
b) Höhlen, an deren Entstehung die lösende Kraft des Wassers wesentlichen Anteil hat (Karsthöhlen).
c) Höhlen, die durch die ausscheuernde Wirkung des Windes entstanden sind.

d) Auswitterungs- und Ausbruchshöhlen, die durch die Abtragung oder den Zerfall bestimmter Gesteine oder Gesteinsschichten entstanden sind.

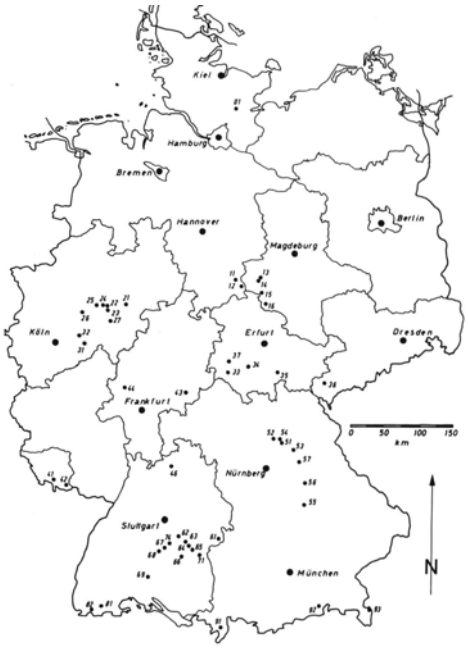
Was sind Voraussetzungen für Entstehung einer Karsthöhle?
Voraussetzung sind (auf)lösbares Gestein und Wasserwegsamkeit!
Von besonderem Interesse ist das Verhalten des Kalkes. Frisch sedimentiert und ausgehärtet ist der Kalk ohne Sprünge oder Spalten und dann ebensowenig wasserdurchlässig wie Ton oder Mergelschichten. Sobald aber durch tektonische Vorgänge Spalten und Klüfte entstehen, kann dort kohlesäurehaltiges Wasser einsickern und Kalk lösen. Spalten und Klüfte werden so erweitert, bis sie eines Tages sogar durch den Menschen befahren werden können.

Was sind Karsthöhlen?
Karsthöhlen sind Höhlen in einem Gestein, die unter wesentlicher Mitwirkung der Korrosion entstanden sind.
Wie entwickeln sich Karsthöhlen?
Sobald das Niederschlags- oder das Schmelzwasser durch wasserwegsame Fugen in den Gesteinskörper eindringen kann, kann in verkarstungsfähigen Gesteinen die Entwicklung von Höhlen einsetzen. Die Karsthöhlen sind daher an derartigen Fugen "angelegt". Sie unterliegen durch die stete Einwirkung des Wassers einer ständigen Veränderung.
Wie entstehen tektonische Höhlen?
Tektonische Höhlen entstehen durch Bewegungen der festen Erdkruste, der Gesteinshülle der Erde (tektonische Bewegungen). Werden Gesteine gefaltet oder überschoben (z.B. bei Gebirgsbildungen), gehoben oder abgesenkt, so kommt es zu Zerreißungen des zusammenhängenden Gesteinspaketes und es bilden sich zumeist langgestreckte Risse und Spalten, die vielfach oben offen sind. Solche tektonischen Höhlen sind bevorzugte Angriffspunkte für gesteinszerstörende oder höhlenbildende Kräfte, z.B. das Wasser.

Schauhöhlen

Wie viele Schauhöhlen gibt es in Deutschland?
Laut Schauhöhlenführer sind es 93 Schaubetriebe (Auflage von 1993). Bei Meiningen wurde Ostern 2000 als 94. die "Goetz-Höhle" wiedereröffnet. Dazu kommt 2004 die Schillathöhle im Süntel, nördliches Weserbergland. Einige Schauhöhlen sind ehemalige Bergwerke, werben aber mit der Bezeichnung "Höhle".

In welchen Regionen, Teilen Deutschlands findet Schauhöhlenbetrieb statt?
Schleswig-Holstein, Harz, Kyffhäuser, Sauerland, Bergisches Land, Thüringer Wald, Vogtland, Saarland, Hessen, Bauland, Fränkische Alb, Schwäbische Alb, Dinkelberg, Nördliche Kalkalpen.



(Binder 1993)

In welchen Regionen, Landschaften Ba.-Wü. findet Schauhöhlenbetrieb statt?
Bauland (Muschelkalkgebiet im Vorland des Odenwaldes), Schwäbische Alb, Dinkelberg (Muschelkalkgebiet zwischen Südschwarzwald und Hochrhein).

(LHK Archiv

Nenne 5 Schauhöhlen aus Baden-Württemberg.

Name	Geologische Einheit	Typ	Gesamtlänge	Führungsweg
Eberstadter Tropfsteinhöhle	Unterer Muschelkalk	H, Muka	620 m	600 m
Olgahöhle (in Honau)	Holozäner Kalktuff	H, Kalktuff	170 m	120 m
Charlottenhöhle	Weißjura-Kalk	H, Jura	587 m	530 m
Gutenberger Höhle	Weißjura-Kalk	H, Jura	180 m	150 m
Gussmannshöhle	Weißjura-Kalk	H, Jura	90 m	40 m
Schertelshöhle	Weißjura-Kalk	H, Jura	230 m	160 m
Laichinger Tiefenhöhle	Weißjura-Kalk	V, Jura	1253 m	320 m
Sontheimer Höhle	Weißjura-Kalk	H, Jura	530 m	190 m
Wimsener Höhle	Weißjura-Kalk	W, Jura	ca. 900 m	70 m
Nebelhöhle	Weißjura-Kalk	H, Jura	860 m	480 m
Bären- und Karlshöhle	Weißjura-Kalk	H, Jura	292 m	260 m
Kolbinger Höhle	Weißjura-Kalk	H, V, Jura	330 m	80 m
Hohler Fels bei Schelklingen	Weißjura-Kalk	H, Jura	120 m	120 m
Erdmannshöhle	Oberer Muschelkalk	W, H, Muka	2146 m	560 m
Tschamberhöhle	Oberer Muschelkalk	W, Muka	1550 m	600 m

H steht für Horizontalhöhle, V steht für Schachthöhle (Vertikalh.), W steht für Wasserhöhle, Muka steht für Muschelkalk.

Höhleninhalt

Was versteht man unter Höhleninhalt?
Höhleninhalt ist eine Sammelbezeichnung für alle Stoffe, die in einen Höhlenraum vorhanden sind. Man unterscheidet den festen, flüssigen und gasförmigen Höhleninhalt.

Was gehört zum festen Inhalt einer Höhle?
Zum festen Höhleninhalt zählen:
a) Mineralische Bildungen (Sinter, Bergmilch, Konkretionen, Konglomerate, Brekzien, Kristalle, Eis).
b) Höhlensedimente (Höhlenlehm, Schutt, Schotter,Sande, Blockwerk, organische Ablagerungen).

Was sind Höhlensedimente?
Als Höhlensedimente bezeichnet man Ablagerungen von Lockermaterial in den Höhlenräumen. Diese Ablagerungen zeigen - häufig in Wechsellagerung mit mineralischen Bildungen - eine Schichtfolge, in der sich die Entwicklungsphasen der Höhle oder der darüberliegenden Landschaft abbilden.
Die wichtigsten Höhlensedimente sind:
a) HÖHLENLEHM: Tonige bis erdige Ablagerungen, die teilweise als Verwitterungsrückstände des Muttergesteins der Höhle gedeutet werden, die aber auch einen wechselnd hohen Anteil an Humussubstanzen enthalten und eingeschwemmt wurden.

b) TONE und TONPLATTEN: Sehr feinkörnige, meist dünn geschichtete Ablagerungen (an der Oberfläche oft Trockenrisse).

(LHK Archiv)

c) SCHUTT: Scharfkantige Gesteinstrümmer, die durch Versturz- und Verwitterungsvorgänge in Höhlen entstanden sind und keinen nennenswerten Flusstransport erfahren haben. Nicht selten ist der Schutt durch Korrosion oder Verwitterungsvorgänge mehr oder weniger 'kantengerundet". Durch Versturzvorgänge entsteht nicht selten Blockwerk (Blockschutt).
d) SCHOTTER: Abgerollte und zugerundete Gesteinsstücke unterschiedlicher Größe, die vom fließenden Wasser transportiert und dadurch bearbeitet worden sind. Die Zurundung muss nicht einen längeren Transport durch Fließgewässer in der Höhle beweisen. Oft gelangen Schotter von der Oberfläche nachträglich in die Höhle.
e) SANDE: Durch fließendes Wasser transportierte abgerollte Gesteinskörnchen geringer Größe.
f) Von Organismen stammende Ablagerungen: dazu zählen z.B. humusreiche Sedimentlagen, Lagerstätten von Fledermaus- oder Vogelmist (Guano) und die "Höhlenphosphate" in Bärenhöhlen.

Wie bildet sich Höhleneis?
Als Höhleneis bezeichnet man Eis, das innerhalb von Höhlen gebildet worden ist. Die Eisbildung kann erfolgen:
a) aus eingewehtem oder verfirntem Schnee (Schnee-Eis).
b) aus Tropf- und Sickerwasser, sowie in stehenden Höhlengewässern infolge der unter den Gefrierpunkt abgesunkenen Lufttemperatur des Höhlenraumes (Wasser-Eis).
Je nach Lage im Raum unterscheidet man Deckenvereisung Wandvereisung und Sohleneis. Die Formenvielfalt des Höhleneises und damit auch die Benennung von Einzelformen gleichen jener der Sinterformen.

(LHK Archiv)

Wie alt ist das Höhleneis?
Das Sohleneis vieler Eishöhlen lässt eine deutliche Schichtung erkennen. Im allgemeinen können diese Schichten wie die Jahresringe eines Baumes jährliche Zuwachsschichten anzeigen. Pollenanalytische Untersuchungen des Eises, z.B. in der Dachsteinrieseneishöhle, haben ergeben, dass diese bekannte Eishöhle im Hochmittelalter eisfrei war und dass erst die im Spätmittelalter einsetzende allmähliche Klimaverschlechterung die Voraussetzung für das Wachstum des Sohleneises geschaffen hat.

Sinter, Tropfsteine

Welche Mineralbildungen treten in Höhlen auf?
Unter den Mineralbildungen, die in Höhlen vorkommen unterscheidet man:
a) SINTERBILDUNGEN: Darunter versteht man Ausscheidungen aus den in die Höhlenräume eintretenden und in diesen fließenden Wässern. Diese Ausscheidungen bestehen normalerweise aus Kalzit ("Kalksinter") in unterschiedlichster Ausformung.
b) MONTMILCH: Darunter versteht man eine weiche, lockere und sehr wasserreiche Kalzitablagerung, die sehr porös und spezifisch leicht ist. Montmilch, oft auch als "Galmei", "Nix" oder Bergmilch bezeichnet, kommt sowohl als Überzug an Höhlenwänden als auch als Ablagerung an der Höhlensohle vor. Manche Kalke zeigen bei ihrer Verwitterung einen bergmilchartigen Gesteinszerfall.

c) VERFESTIGUNGEN (KONKRETIONEN): Darunter versteht man unregelmäßige, oft brotlaibartige oder scheibenförmige Aggregate (Gesteinsstücke), die durch Verkittung sehr kleiner Gesteinsteilchen entstehen ("Höhlenkrapfen", österr. Sprachgebrauch).
d) KRISTALLBILDUNGEN UND AUSBLÜHUNGEN: Darunter versteht man Mineralbildungen, die durch chemische Reaktionen in den Höhlen entstehen, meist unter Mitwirkung von Wasser. Häufig treten sie in Form von Kristallen oder Kristallansammlungen auf. Unter den zahlreichen in Höhlen festgestellten Mineralien ist der Kalzit am häufigsten; daneben treten Aragonit und Gips auf.
Kalzit ist Kalziumkarbonat ($CaCO_3$), das in sehr unterschiedlichen Kristallformen ausgeschieden wird. Nicht selten kommt es an den Rändern von Wasserbecken zur Ausscheidung von Kalzit, so dass schließlich "Kristallseen" entstehen.
Aragonit hat die gleiche chemische Zusammensetzung wie Kalzit, aber andere Kristallform und Eigenschaften.
Gips ist ein wasserhaltiges Kalziumsulfat (CaSO4*2H2O), das in Höhlen in Form von Gipskristallen, Gipsausblühungen und Gipskrusten angetroffen werden kann.
e) KONGLOMERATE UND BREKZIEN: Darunter versteht man ein durch Verkittung zu einem Gestein verfestigtes Lockermaterial. Die Verkittung erfolgt durch ein kalkiges Bindemittel. Konglomerate haben gerundete Komponenten, in Brekzien sind es dagegen kantige Geteinstrümmer (Schutt, Bruchschutt. Blockmaterial).

Welche Sinterformen treten in Höhlen auf?
Die Ausscheidungen von Kalziumkarbonat in Höhlenräumen zeigen die unterschiedlichsten Formen. Die Benennung richtet sich nach dem Aussehen. Die meisten Sinterformen entstehen durch Absatz aus einem in Bewegung befindlichen Wasser (abfließendes oder abtropfendes Wasser). Man kann je nach der Situation im Höhlenraum unterscheiden :

a) DECKENSINTER, der sich im Bereich der Höhlendecke befindet. Einzelformen des Deckensinters sind Tropfröhrchen (Sinterröhrchen), Deckenzapfen (Stalaktiten), Deckensinterleisten, Sinterfahnen, Sintervorhänge.
b) WANDSINTER, der sich im Bereich der Höhlenwand befindet. Einzelformen des Wandsinters sind Sinterkrusten, Sinterfälle (versteinerte Wasserfälle, Baldachine, Knöpfchensinter).
c) BODENSINTER, der sich im Bereich der Höhlensohle befindet. Einzelformen des Sohlensinters sind Bodenzapfen (Stalagmiten), Sinterwälle, Sinterdecken, Sinterwannen (Sinterbecken).

(LHK Archiv)

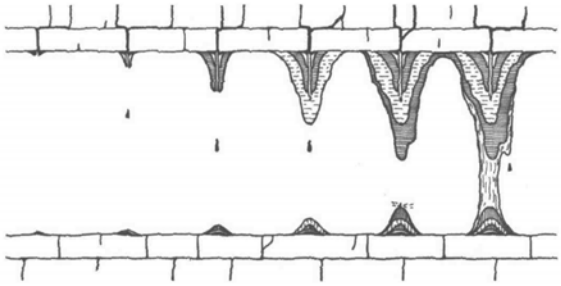
d) Lose Sinterformen, die frei im Höhlenraum liegen. Dazu zählen die Höhlenperlen. In stehenden Wässern (Höhlenseen) werden Kalkhäutchen und Sinterleisten (Randsinter) abgesetzt.

(LHK Archiv)

e) EXCENTRIQUES sind vielfältig gekrümmte, in ihrem Wachstum nicht schwerkraftorientierter Kalzit- und Aragonitbildungen, die zum Formenschatz der Sinterbildungen gehören. Eine andere Bezeichnung für Excentriques ist Heliktit.

(LHK Archiv)

Was sind Tropfsteine und wie entstehen sie?
Tropfsteine sind frei in dem Höhlenraum wachsende Kalkausscheidungen aus Sickerwässern. Es sind demnach "Sonderformen" des Sinters. Ihre Wachstumsrichtung folgt den Gesetzen der Schwerkraft. Durch Ausscheidung aus herabfallenden Wassertropfen entsteht an der Höhlendecke der Deckenzapfen oder Stalaktit, der im Laufe der Zeit sowohl ein Längen- als auch ein Dikkenwachstum aufweist. Weitere Kalksubstanz wird beim Zersprühen des Wassertropfens an der Höhlensohle ausgeschieden. Hier bildet sich der Bodenzapfen oder Stalagmit, der dem Deckenzapfen entgegenwächst. Stalaktit und Stalagmit können sich zu einer Sintersäule verbinden. Im Querschnitt zeigen Tropfsteine konzentrische Zuwachsringe, die das allmähliche, gelegentlich phasenhafte Wachstum beweisen.



(Binder 1965)

(LHK Archiv)

Bei den Stalaktiten bleibt in der Regel der Zentralkanal, das Tropfröhrchen (Makkaroni) erhalten. Das Vorhandensein des Zentralkanals ermöglicht die Unterscheidung eines Stalaktiten vom Stalagmiten, dem ein derartiger "Kanal" fehlt.

Wie kommt Schichtung im Sinter zustande?
Sinter besteht meist aus einer Abfolge von unterschiedlich gefärbten und unterschiedlich dicken Lagen, die sich aus einem langsam abfließenden Wasserfilm gebildet haben. Das Wachstum von Stalagmiten lässt sich nicht mit dem röhrenförmigen Zuwachs an Bäumen vergleichen (Jahresringe), sondern wird eher als sukzessives Übereinandersetzen von haubenförmigen Lagen beschrieben.

Was sind Excentriques?
Der Ausdruck stammt aus der französischen Fachliteratur. In Frankreich sind die als Excentriques bezeichneten Sinterformen zuerst eingehend beschrieben und untersucht worden. Excentriques sind vielfältig gekrümmte, in ihrem Wachstum nicht schwerkraftorientierte Kalzitbildungen, die faden-, wurm- oder bäumchenförmig ausgebildet sind und äußerst zart und zerbrechlich aussehen. In der Form gleichen sie dem unter dem Namen "Eisenblüte" bekannten Mineral, das eine besondere Ausbildungsform des Aragonits darstellt.

(LHK Archiv)

Leben in Höhlen einst und heute

Was sind fossile Tiere?
Fossil nennt man Tiere, die in früheren erdgeschichtlichen Zeitabschnitten (z.B. im Eiszeitalter) gelebt haben. Viele, aber nicht alle, sind heute ausgestorben. Zu den im jüngeren Eiszeitalter (Jungpleistozän) ausgestorbenen gehören unter anderem der Höhlenbär (*Ursus spelaeus*), der Höhlenlöwe (*Panthera spelaea*), die Höhlenhyäne (*Crocuta spelaea*) und das Mammut (*Mammuthus primigenius*).

Woher weiß man, dass der Höhlenbär mit besonderer Vorliebe Höhlen aufsuchte?
Höhlenbären nutzten die Höhlen als Schlaf-, Wohn-, Geburts- oder Sterbestätte.
In vielen Höhlen enthalten die Höhlensedimente Knochen und Skeletteile des Höhlenbären. Die Knochen lassen erkennen, dass der Höhlenbär im Durchschnitt größer und kräftiger war als der noch heute existierende Braunbär. Aus Veränderungen an einzelnen Knochen können Fachleute sogar darauf schließen, an welchen Krankheiten die Höhlenbären litten.
In zahlreichen Höhlenbären-Höhlen fand man Lebensspuren des Höhlenbären in Form von Bärenschliffen (auf der Schwäbischen Alb z.B. zu besichtigen in der Charlottenhöhle), selten auch Kratzspuren, Schlafkuhlen im Höhlenlehm oder Tatzenabdrücke.

Wo wurden in Baden-Württemberg die bedeutendsten Funde der Höhlenhyäne gemacht?
Auf der Schwäbischen Alb: Aufhausener Höhle, Höhle bei Erkenbrechtsweiler, Göpfelsteinhöhle, Irpfelhöhle.
Im Stuttgarter Travertin: Biedermannhöhle in Untertürkheim und Höhle bei der Villa Seckendorff in Bad Cannstatt.
Bedeutend sind solche Fundstellen, die sogenannten Hyänenhorste, weil hier – anders als in den meist „monotonen“ Faunen der Bärenhöhlen – durch die Jagd- und Sammeltätigkeit der Höhlenhyänen ein breites Spektrum der einstigen Tierwelt überliefert ist.

Welche Spuren der Anwesenheit des Menschen findet man in Höhlen?
Zeugnisse für die Nutzung der Höhlen durch den Menschen findet man aus allen Perioden der Geschichte. Besondere Bedeutung haben Spuren der Besiedlung aus ur- und frühgeschichtlicher Zeit. An Art und Häufigkeit solcher Spuren kann man erkennen, ob der Mensch die Höhle nur gelegentlich, mehr oder weniger zufällig oder ob er sie bewusst zu bestimmten Zeiten und Zwecken aufgesucht hat. Vielfach fanden die Höhlen auch als "Wohnhöhlen" Verwendung. Spuren menschlicher Anwesenheit in Höhlen können sein:
a) Einbauten (Abschlussmauern. Trennwände u.ä.).
b) Künstliche Veränderungen der vorhandenen Höhlenräume, z.B. stollenartige Erweiterungen (Bohrlöcher, Ausnehmungen von Nischen und Balkenlöchern in der Höhlenwand u. dergl.).
c) Gravierungen in der Höhlenwand oder an Felsblöcken in einer Höhle (Felsritzungen), Inschriften oder Malereien an der Höhlenwand.
d) Reste von Werkzeugen und Geräten, Feuerstellen und Mahlzeitreste, z.B. Knochen, in den Höhlensedimenten.
e) Skelettreste des Menschen.

Gibt es Höhlen in Baden-Württemberg mit Einbauten aus historischer Zeit
Reste mittelalterlicher Höhlenburgen in Form von Balkenlöcher und Bearbeitungsspuren an der Höhlenwand und Höhlendecke sind zum Beispiel im Venediger Loch bei Sirchingen oder in der Oberen Bröllerhöhle bei Thiergarten erhalten. Mauerreste, die vermutlich aus dem Mittelalter stammen, sind ebenfalls aus mehreren Höhlen im oberen Donautal bekannt (Kallenberghöhle, Mauerhöhle).

(Binder 1995)

Gibt es in Baden-Württemberg Höhlen, deren Sedimente Feuerstellen und Werkzeuge des urgeschichtlichen Menschen enthalten?
Höhlen, in deren Sedimenten Werkzeuge (Artefakte) des urgeschichtlichen Menschen oder Feuerstellen, gelegentlich mit Mahlzeitresten, gefunden wurden, sind nicht selten. Manchmal beobachtet man eine Häufung von Werkzeugen in einer bestimmten Sedimentschicht, die man dann als "Kulturschicht" bezeichnet.
Wichtige Höhlengebiete, in denen Funde aus der Altsteinzeit geborgen wurden, liegen im Lonetal, Blau- und Achtal, Laucherttal und oberen Donautal. Weitere wichtige Höhlen gibt es im nördlichen Teil der Ostalb um Heidenheim, am Nordrand der mittleren Alb zwischen dem Rosenstein, Bad Urach und der Zollernalb sowie im Südwesten bis hin zum Hegau.

Welche Fundstücke bezeugen die Anwesenheit des Menschen?
Man kennt hauptsächlich Geräte und Werkzeuge des urgeschichtlichen Menschen aus Stein, Knochen und Geweih. Holzgeräte sind in Höhlen kaum erhalten geblieben. Steinwerkzeuge, in der Regel aus „Feuerstein“, waren in der Altsteinzeit (Paläolithikum) und in der Mittelsteinzeit (Mesolithikum) in charakteristischer Weise zugeschlagen (Steinschliff gab es erst in der Jungsteinzeit – Neolithikum).
Für die Jungsteinzeit, die Bronzezeit oder die Eisenzeit sind Tongefäße charakteristisch. Schon anhand kleiner Scherben kann der Fachmann eine Datierung vornehmen. Ab der Römerzeit sind Münzen wichtige Datierungshilfsmittel auch in den Höhlen der Schwäbischen Alb.

Was sind Höhlentiere? Einteilung der Höhlentiere

Die Mehrzahl der Tierstämme und -klassen sind auch in der Höhlenfauna vertreten. Es fehlen bisher Kopffüßler (*Cephalopoda*) und Stachelhäuter (*Echinodermata*). Die Vielfalt der in Höhlen bzw. im subterranen Bereich anzutreffenden Tiere macht eine übersichtliche Gliederung notwendig. Allgemein gilt folgende Abgrenzung:

a) Höhlenfremde (Trogloxene)
Arten der oberirdischen (epigäischen) Fauna, die durch Zufall in die Höhle gelangen (z. B. Gämse).

(LHK Archiv)

b) Höhlenfreunde (Troglophile)
Arten, die mit einer gewissen Regelmäßigkeit die Höhlen aus verschiedenen Gründen aufsuchen. Ihre ökologische Präadaption ermöglicht ihnen ein Leben im Dämmerlicht der Eingangs- oder Übergangsregion (z. B. die Höhlenspinne, Meta menardi) oder in der aphotischen Tiefenregion (z. B. Fledermaus). Fortpflanzung in oder außerhalb der Höhle.

(LHK Archiv)

c) Echte Höhlentiere (Troglobionte)
Obligatorische Höhlenbewohner sind die ihren ganzen Entwicklungszyklus in der Höhle durchleben und diese höchstens zufällig verlassen (Grottenolm).
Nur ca. 4% der in Deutschland bisher gefundenen ca. 1500 Arten sind echte Höhlentiere! Sie sind meist ausgesprochen temperaturempfindlich.

(LHK Archiv)

Woran erkennt man echte Höhlentiere?
Echte Höhlentiere zeigen Anpassungserscheinungen an das Leben im lichtlosen Raum. Es kann zur Rückbildung der Augen kommen (das Tier ist aber trotzdem lichtempfindlich); häufig werden Tastorgane verstärkt ausgebildet (bei Insekten z.B. besonders lange Fühler). Gelegentlich ist der Körper besonders gestaltet, der von jener der nächsten oberirdisch lebenden Verwandten des betreffenden Tieres abweicht und oft größer ist. Echte Höhlentiere sind meist unscheinbar.

Gibt es echte Höhlentiere auch in Höhlengewässern?
Viele Kleintiere, z.B. der "Höhlenflohkrebs", sind vielfach nicht nur in Höhlenwässern vorhanden. Sie leben auch in wassergefüllten Klüften. Oft kann man sie in Tiefbrunnen, die das Karstgrundwasser erschließen, finden. Man verwendet den Begriff "echte Höhlentiere" daher gelegentlich nur für Landtiere und stellt diesen die "echten Grundwassertiere" (Stygobionten) der unterirdischen Gewässer gegenüber.

(LHK Archiv)

Wovon ernähren sich echte Höhlentiere?
Unter den echten Höhlentieren gibt es solche, die andere tierische Bewohner der Höhle fressen. Vielen dienen auch jene organischen Substanzen als Nahrung, die von außen her in die Höhle und in die Höhlensedimente gelangen oder durch Wässer in die Höhle gebracht werden.

Was muss der Höhlenführer über den Grottenolm wissen?
Der Grottenolm ist ein Schwanzlurch, der nur in den Höhlen des Dinarischen Karsts vorkommt. Beim erwachsenen Tier sind die Augen zurückgebildet und die Haut pigmentlos (weiß, rosa). Die Sauerstoffversorgung erfolgt, wie bei den Fischen, über die Kiemen. Der Grottenolm ist offensichtlich ein Tier, das auf das Leben im Wasser und in der Dunkelheit festgelegt ist.

Was muss man als Höhlenführer über Fledermäuse wissen?
Viele Fledermausarten sind regelmäßige Höhlengäste. Sie orientieren sich mit Hilfe von Ultraschalllauten. Höhlen sind für eine Reihe von Arten beliebte Überwinterungsplätze. Im Winterschlaf sollen die Tiere nicht gestört werden. In manchen Höhlen Baden-Württembergs sind mehrere Fledermausarten festgestellt worden. Fledermäuse sind nützlich (Insektenvertilger) und ungefährlich, man sollte sie aber nicht in die Hand nehmen. Jede Furcht seitens der Besucher einer Höhle ist unbegründet. Der Bestand an Fledermäusen ist stark zurückgegangen; alle Fledermausarten sind geschützt. Mit Hilfe der Fledermausberingung, die früher durchgeführt worden ist, konnten interessante Aufschlüsse über die Lebensgewohnheiten, Lebensalter und Wanderungen einzelner Fledermausarten gewonnen werden. Fledermäuse können ein Lebensalter von mehr als 10 Jahren erreichen.
Was sind Höhlenpflanzen?
Höhlenpflanzen sind Pflanzen, die in der Eingangsregion (in der noch Spuren von Tageslicht nachweisbar sind) oder im Inneren von Höhlen (absolut lichtlos) vorkommen. Soweit es sich um grüne (assimilierende) Pflanzen handelt, kommen sie nomalerweise, in der Regel als Schattenpflanzen, außerhalb von Höhlen vor.
Es ist aber möglich, dass Einzelpflanzen, die in Höhlen ihren Standort haben, in Wuchsform und anatomischem Bau von jenen Pflanzen der gleichen Art abweichen, die obertags angetroffen werden.

Können Pflanzen auch im lichtlosen Teil einer Höhle vorkommen?
Die meisten Pflanzen brauchen Licht, um leben zu können. Sie erzeugen ihre Bau- und Nahrungsstoffe unter Verwendung der Energie, die ihnen das Licht liefert, müssen dazu aber auch Blattgrün (Chlorophyll) besitzen. Dieses Blattgrün wird in der Dunkelheit nicht erzeugt. Im lichtlosen Teil einer Höhle

können daher nur Pflanzen vorkommen, die kein Blattgrün benötigen, die also ihre Nahrungsstoffe schon fertig aus einer Unterlage (Substrat) aufnehmen oder auf chemischem Weg erzeugen. Das sind z.B. Pilze, die Fäulnisbewohner sind und auf morschem Holz, auf zerfallenen Tier- und Pflanzenresten und ähnlichem ihr Auskommen finden.

Welche Pflanzen wachsen in der Umgebung elektrischer Beleuchtungskörper?
Im Umkreis elektrischer Beleuchtungskörper, wie sie in Schauhöhlen verwendet werden, entwickelt sich die sogenannte "Lampenflora". Sie besteht aus Pflanzen, die ein verhältnismäßig geringes Lichtbedürfnis haben (Schattenpflanzen) und sehr genügsam sind. Meist handelt es sich um Sporenpflanzen, wie Moose und Farne. Die Sporen, aus denen sich die Pflanzen entwickeln, werden durch die Luftströmung oder durch Besucher in die Höhle gebracht.

Was versteht man unter einer Lampenflora?

In dem einen oder anderen Fall kann sich aus der Tatsache, dass im Umkreis einer Lampe die Lampenflora entwickelt ist, die Möglichkeit ergeben, die Besucher einer Schauhöhle über das Leben der Höhlenpflanzen zu informieren. Da die Keimung der Sporen und Samen nur bei bestimmten Mindesttemperaturen erfolgt, wird in den Höhlen mit geringem Besucheraufkommen und nur zeitweiser Beleuchtung mit keinem starken Bewuchs zu rechnen sein. Anders ist das bei Schauhöhlen mit Dauerbeleuchtung während des Betriebes. Da Leuchtstoffröhren das Licht gleichmäßiger im Raum verteilen, erreichen die "begrünten" Flächen in diesem Fall noch größere Ausmaße als bei Verwendung der üblichen Glühlampen. Grüne Pflanzen können sich dabei nicht nur über die Oberfläche der Höhlensedimente und die Höhlenwände, sondern auch auf Tropfsteinen und Sinterbildungen ausbreiten und zu deren „Begrünung“ führen. Dadurch wird das natürliche Bild der Höhle verändert. Das ist unerwünscht.

(LHK Archiv)

Können Schauhöhlen zur Vermittlung von Wissen über Karst und Höhlen beitragen?
Schauhöhlen sind gut geeignet, an der Natur interessierten Personen diesen speziellen unterirdischen Bereich näherzubringen. In diesen, für den Publikumsverkehr ausgebauten Höhlen, kann man ohne Gefahr und größeren persönlichen Einsatz den Formenschatz der unterirdischen Welt kennen, schätzen und verstehen lernen. In einigen Schauhöhlen sind die Probleme des Umwelt-, Denkmal- und Naturschutzes sichtbar bzw. erlebbar.

Schauhöhlenführung

Welche Vorschriften gelten für Schauhöhlen?

Für Schauhöhlen, die zu Naturdenkmalen, (besonders geschützte Höhlen, im Sinne der Naturschutzgesetze), erklärt worden sind gelten alle einschlägigen Bestimmungen dieser Gesetze. Darüber hinaus ist vorgeschrieben, dass:

Für jede Schauhöhle eine Betriebsordnung zu erstellen ist. Diese wird von der zuständigen Behörde genehmigt (Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg).

Welche allgemeinen Regeln sind bei Höhlenbefahrungen zu beachten?

Während bei Schauhöhlen die Sicherheitsregeln in der Betriebsordnung festgelegt sind, hat der Höhlenführer (-forscher) bei Führungen in unerschlossene Höhlen auch jene Sicherheitsregeln zu beachten, die sich in der Höhlenforschung erfolgreich entwickelt haben. Insbesondere ist immer eine Kontaktperson von der geplanten Tour (Führung), ihrem Ziel, ihrer Dauer und der voraussichtlichen Rückkehr zu informieren. Der Höhlenführer muss sich jeweils über die bestehende Struktur der Höhlenrettung und ihre Erreichbarkeit informieren, die Ausrüstung der geführten Personen gewissenhaft überprüfen, die Führung auf das Können des schwächsten Teilnehmers ausrichten und grundsätzlich riskante Situationen vermeiden. Außer auf Sicherheit der geführten Personen hat der Höhlenführer auf seine eigene Sicherheit besonders zu achten. Ein verunglückter Führer hinterlässt immer eine führerlose, oft hilflose Gruppe. Bei besonders schwierigen Höhlentouren ist daher die Mitnahme eines zweiten Höhlenführers oder eines gut ausgebildeten Höhlenforschers anzuraten. Die eigene Ausrüstung des Höhlenführers muss immer den Schwierigkeiten der Höhlenbefahrung angepasst sein und insbesondere auch für erste Hilfsmaßnahmen bei Unfällen geeignet sein.

Welche Aufgaben hat der Höhlenführer bei Höhlenführungen?

Aufgabe des Höhlenführers ist es, die Teilnehmer an der Führung auf einer vorher festgelegten und ihm bekannten Route (Führungsweg) durch die Höhle zu führen. Bei Führungen in Schauhöhlen ist diese Route durch entsprechende Erschließungseinrichtungen vorgegeben. Der Höhlenführer hat die Besucher auf alle Schwierigkeiten und Gefahren, die bei der Begehung auftreten könnten, zeitgerecht aufmerksam zu machen. Durch entsprechende Hinweise hat er dafür zu sorgen, dass kein Besucher durch Unachtsamkeit zu Schaden kommt. Bei Führungen hat er unaufgefordert die zum Verständnis der Höhle notwendigen Erläuterungen über Erforschung und Entstehung der Höhle und über den Höhleninhalt zu geben. Aufgabe des Höhlenführers ist es darauf zu achten, dass kein Besucher von der vorgegebenen Route abweicht oder zurückbleibt und dass keine Beschädigungen der Höhle oder des Höhleninhaltes verursacht werden.

Wie soll der Höhlenführer eine Höhlenführung einleiten?

Der Höhlenführer hat sich zunächst vorzustellen (Bekanntgabe des Namens, der Bestellung zum Höhlenführer). Anschließend ist ein grober Überblick über die Geschichte der Höhle, deren Charakteristik und Bedeutung sowie der Führungsdauer, der Länge und des Höhenunterschiedes des Führungsweges zu geben. Um dem Besucher die Möglichkeit zu geben, seine eigenen Fähigkeiten und Möglichkeiten besser abzuschätzen, ist auf besondere Schwierigkeiten bei der Führung (etwa in Hinblick auf erforderliche Schwindelfreiheit, Trittsicherheit oder besondere körperliche Belastungen) hinzuweisen. Der Besucher ist darüberhinaus auf bestehende Bestimmungen der Betriebsordnung und auf den Höhlenschutz aufmerksam zu machen.

Was ist bei Beginn der Führung noch zu beachten?

Zu Beginn der Führung ist auf die Notwendigkeit einer entsprechenden Bekleidung oder Ausrüstung hinzuweisen, sowie über gesundheitliche Probleme (Schwindel, Platz[Höhlen]angst) aufzuklären. Besonders am Beginn der Führung hat der Führer seine Gruppe gut zu beobachten, um spätere Probleme zu vermeiden. Werden Karbidlampen an einzelne Besucher ausgegeben, hat der Höhlenführer die Pflicht, diese mit der Handhabung der Lampen kurz vertraut zu machen und vor den Folgen unsachgemäßer Handhabung (Verbrennungen, auch der Kleidung) zu warnen. Unmittelbar nach dem Betreten der Höhle (etwa am dunklen Ende einer größeren Vorhalle oder in der ersten größeren Kammer) ist ein Aufenthalt von einigen Minuten vorzusehen, der in den meisten Fällen zur Erläuterung der Erforschungsgeschichte genützt werden kann. Zweck dieses Aufenthaltes ist es, dem Besucher die Möglichkeit zu geben, sich an die geänderten Temperatur- und Lichtverhältnisse gegenüber der Außenwelt anzupassen. Bei dieser Gelegenheit kann auch eine Person ersucht werden. den „Schlussmann“ zu machen, damit der Höhlenführer bei seinen Standorten immer sicher sein kann, dass die gesamte Gruppe anwesend ist.

Was ist bei der Gestaltung einer Höhlenführung (insbesondere in Schauhöhlen) besonders zu beachten?

Die schwierigste Aufgabe für den Höhlenführer ist es, den Inhalt seiner Erläuterungen der Bildungsstufe der Besucher anzupassen. Er muss bedenken, dass Höhlen und Höhlenkunde den meisten Besu-

chern fremd sind. Er wird daher bei seinen Erläuterungen im allgemeinen keine Fachkenntnisse voraussetzen dürfen. Die nötigen Hinweise auf die Höhle, den Höhleninhalt und die Höhlenentstehung sind daher in einfachen, leicht verständlichen und klar formulierten, möglichst kurzen Sätzen zu geben. Der Höhlenführer muß bestrebt sein, auf Fragen und besondere Wünsche der Besucher ausführlich einzugehen, um das Interesse an der Natur und an den Höhlen wachzurufen. Die Erläuterungen sind so zu gestalten, dass die Aufmerksamkeit des Besuchers bewusst auf besondere Sehenswürdigkeiten hingelenkt wird. Erläuterungen während des Gehens sind zu vermeiden. Der Höhlenführer spricht am besten an bestimmten, besonders geeigneten Stellen der Höhle, an denen er die Besuchergruppe sammelt. Mit dem Beginn der Ausführungen ist nach Möglichkeit so lange zu warten, bis auch der letzte Besucher zur Gruppe aufgeschlossen ist. Der Standort des Höhlenführers ist dabei so zu wählen, dass er möglichst von allen Zuhörern gesehen werden kann und er somit zu den Besuchern spricht. Die Tatsache, dass der Höhlenführer für alle sichtbar ist, trägt auch zur Beruhigung von ängstlichen Besuchern bei. Der Führer hat langsam, deutlich und mit der erforderlichen Lautstärke zu sprechen. Zwischen den einzelnen Sätzen sind kurze Pausen einzulegen. Werden Fragen an den Führer gestellt, ist es oft zweckmäßig, die Antwort gleich, für die gesamte Gruppe hörbar, zu geben. An Stellen, die das Sammeln einer größeren Gruppe oder das Sprechen zu einer solchen nicht gestatten (etwa bei geräuschvollen unterirdischen Wasserfällen), sind erforderliche Erklärungen auf das Wichtigste zu beschränken. Am besten wird die Erläuterung bereits vor Erreichen dieser Stellen gegeben. Bei kleinen Führungsgruppen oder Führungen von Einzelpersonen können die Erläuterungen in persönlichem Kontakt mit diesen auch in Form eines Gespräches gegeben werden.

Wieviele Teilnehmer dürfen auf einmal geführt werden?
Die Zahl der Teilnehmer an einer Führung richtet sich nach den Gegebenheiten der jeweiligen Höhle. Die Anzahl muss jedenfalls so gewählt werden, dass der Höhlenführer alle Besucher im Auge behalten kann. Er sollte die Möglichkeit haben, die Gruppe an bestimmten Punkten in der Höhle zu sammeln und seine Erläuterungen so weiterzugeben, dass auch der entfernteste Besucher diese noch verstehen kann. In Schauhöhlen sollte die Höchstteilnehmerzahl durchwegs nicht mehr als 30 bis 50 Personen umfassen. In vielen Fällen ist die maximale Teilnehmerzahl pro Führung in der Betriebsordnung festgelegt. In anderen, unerschlossenen Höhlen, wird es sich ohnehin nur um wenige Personen handeln. Aufgrund der wesentlich größeren Schwierigkeiten und Gefahren ist eine Beschränkung auf 5 bis 10 Teilnehmer sinnvoll.
Der zeitliche Abstand einzelner Führungen bei Schauhöhlen ist so zu wählen, dass die Führungen einander bei vorher festgelegten Ausweichstellen begegnen und dass das gleichzeitige Eintreffen mehrerer Besuchergruppen in großen Räumen mit variabler Beleuchtung vermieden wird. Nach Möglichkeit soll gewährleistet werden, dass jede Besuchergruppe in der Schauhöhle den gleichen Erlebniswert geboten bekommt.

Wodurch werden Tempo und Dauer einer Führung bestimmt?
Das Tempo einer Führung muss sich der Leistungsfähigkeit der jeweiligen Besuchergruppe anpassen. Jede Überanstrengung von Besuchern ist zu vermeiden. Der Höhlenführer hat darauf zu achten, dass in stark besuchten Schauhöhlen, in denen Führungen in kurzen Abständen aufeinander folgen, ein nicht zu rasches, jedoch gleichmäßiges Tempo eingeschlagen wird. Bei zu langen Stehzeiten wirkt sich die niedrige Temperatur ungünstig auf die Besucher aus. Anstrengende Höhlenabschnitte (etwa lange Aufstiege über Treppen), sollten durch Erläuterungen gegliedert werden, um die Besucher nicht zu stark zu belasten. In den Schauhöhlen liegen die Führungszeiten üblicherweise im Bereich einer halben bis einer Stunde. Eine längere Führungsdauer wirkt sich ermüdend auf die Besucher aus. Sehr häufig ist die durchschnittliche Dauer einer Führung in der Betriebsordnung festgehalten.

Wie sorgt der Höhlenführer für die Sicherheit der Besucher?
Der Höhlenführer hat die Besucher stets zu Achtsamkeit in der Höhle zu ermahnen (etwa Warnung vor tiefstehenden Teilen der Höhlendecke. Er hat sich überdies immer wieder davon zu überzeugen, dass niemand den Weg verlassen hat oder zurückgeblieben ist. In vielen Schauhöhlen wird es möglich sein, an bestimmten Stellen die Zahl der Teilnehmer an einer Führung unauffällig zu überprüfen. Der Höhlenführer muss überdies mit den örtlichen Verhältnissen der jeweiligen Höhle auf das engste vertraut sein und alle objektiven Gefahren, die für die Besucher oder den Führungsweg entstehen können, richtig und zeitgerecht erkennen. Ebenso hat der Höhlenführer ständig auf den Zustand der Sicherungsvorrichtungen und der Weganlagen (Seile, Befestigungen, Leitern, Treppen usw.) zu achten. Schadhafte Stellen an Treppen und Geländern, Auflagen von Höhlenlehm auf Treppenstufen oder Eisbildungen auf dem Führungsweg könnten für den Besucher Gefahr bringen. Soweit es möglich ist, sind beobachtete Mängel sofort vom Höhlenführer zu beheben oder deren Behebung zu veranlassen. Sind die entstandenen Schäden oder die eingetretene Gefahr größer und können nicht

sofort beseitigt werden, so sind die Gefahrenstellen vorübergehend für Besucher zu sperren oder die Führungen an dieser Stelle einzustellen.

Welche Möglichkeiten bestehen zur Betreuung fremdsprachiger Höhlenbesucher?
Sofern ein Schauhöhlenbetrieb nicht fallweise fremdsprachige Führungen anbieten kann, ist es empfehlenswert, vervielfältigte Informationstexte in den wichtigsten Fremdsprachen aufzulegen. In vielen Fällen ist es sinnvoll, den möglichst knappen Text in Übereinstimmung mit den Standorten anzuordnen, bei denen der Höhlenführer seine Erläuterungen vorträgt.

Wie soll der Höhlenführer eine Führung beenden?
Nachdem sich der Höhlenführer vergewissert hat, dass alle Besucher (Befahrungsteilnehmer) am Endpunkt der Führung (Höhlenausgang) angelangt und keine Höhleninhalte mitgenommen worden sind, soll er sich von den Teilnehmern verabschieden. Für das gezeigte Interesse an der Führung und das disziplinierte Verhalten während des Führungsverlaufes sollte der Dank ausgesprochen werden. Hinweise auf weitere Sehenswürdigkeiten in der näheren Umgebung (etwa auf andere Schauhöhlen) können an dieser Stelle gegeben werden.

Welches Schuhwerk ist geeignet?
Für Höhlen ohne befestigten Führungsweg kommen Bergschuhe, Schnürstiefel oder Gummistiefel (mit steifer Sohle und gutem Profil) in Frage. Die Wahl des Schuhwerks richtet sich nach persönlicher Einstellung und dem zu befahrenden Höhlentyp. Bei Verwendung von Bergschuhen ist darauf zu achten, dass bei Stahltreppen oder Drahtseilleitern die Schuhe keine Häkchenverschnürung, sondern Ösen besitzen (Gefahr des Hängenbleibens). Bei Schauhöhlen hat der Höhlenführer auf geeignetes Schuhwerk der Höhlenbesucher zu achten und auf Gefährdungen hinzuweisen.

Typische Fragen der Höhlenbesucher:

Woher kommt die Farbe der Tropfsteine?
Die Kristalle des Kalzits sind im Prinzip farblos bzw. klar. Da die Wässer, die den gelösten Kalk transportieren auch Verunreinigungen mitführen, werden die Ablagerungen, wie Tropfsteine und Sinter, entsprechend den gelösten Mineralstoffen eingefärbt. Die braunen Farbvariationen rühren von den Eisenverbindungen her.

Wie alt sind Tropfsteine?
Mit Hilfe absoluter Datierungsmethoden, die auf dem Zerfall radioaktiver Elemente im Sinter beruhen (z.B. Kohlenstoff, Uran) lässt sich die Entstehungszeit von Tropfsteinen aus verschiedenen Gebieten bestimmen. Da sich jede Tropfstelle anders verhält, kann man für das Wachstum von Tropfsteinen keine generellen Werte angeben. Bei langsamer, aber regelmäßiger Tropfaktivität wächst ein Stalagmit in unseren Karstlandschaften zwischen 50 und 100 cm in 1.000 Jahren, das sind 0,5 bis 1 mm pro Jahr. Bei schneller Tropfenfolge verlangsamt sich das Wachstum auf etwa 5 cm pro 1.000 Jahre oder 0,05 mm pro Jahr.
Es kann aber auch über 10.000 Jahre dauern, bis ein Stalagmit eine Höhe von 1 m erreicht, wie an einem schlanken, kerzenförmigen Stalagmiten der Erpfinger Bärenhöhle mit Hilfe der ^{14}C-Methode ermittelt wurde. Es ergab sich ein durchschnittliches Wachstum von 9 mm pro Jahrhundert.
Veränderungen im Querschnitt eines Stalagmiten resultieren aus unterschiedlichen Niederschlagsmengen. Abnehmende Durchmesser deuten auf Klimaphasen zunehmender Trockenheit hin, zunehmende Durchmesser lassen auf zunehmende Niederschläge schließen.

Wie alt ist die Höhle?
Eine generelle Aussage über das Alter von Höhlen ist nicht möglich. Anhaltspunkte ergeben sich zunächst daraus, ob eine primäre, gleichzeitig mit dem Gestein entstandene Höhle vorliegt (Höhlenalter = Gesteinsalter, wie bei den meisten Höhlen im <holozänen> Kalktuff) oder eine sekundäre (Höhlenalter in den meisten Fällen deutlich geringer als das Alter des Gesteins).
Für sekundäre Höhlen lässt sich in vielen Fällen nur ein Zeitrahmen für die Höhlenbildung angeben. Die Höhlen sind jünger als die Klüfte, an denen die Hohlräume orientiert sind. Sie sind andererseits älter als die Sedimente und Sinter, die in ihnen gebildet wurden.

Stürzt die Höhle ein?
Eine Höhle ist sicherer als ein Bergwerk oder künstlicher Stollen. Die Höhle (Hohlraum) ist natürlich ausgeformt und statisch im Gleichwicht sonst wäre sie nicht an dieser Stelle vorhanden! Anders sieht es bei künstlichen unterirdischen Anlagen aus. Diese müssen nach den Regeln der Technik abgesichert werden (Stahlausbau, bzw. Beton).

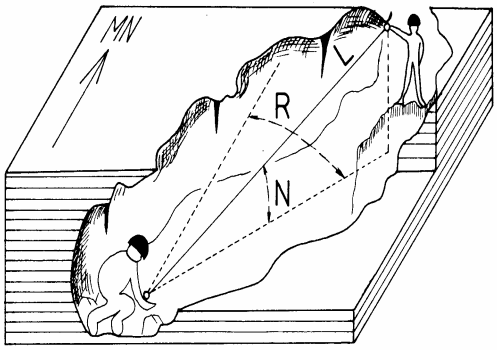
Spürt man Erdbeben in Höhle?
Natürlich kann man Erdbeben in der Höhle spüren. Es ist nicht anders als in Gebäuden oder der freien Natur. Bei den sehr seltenen und relativ schwachen Erdbeben in unserer Region ist die Gefahr für Höhlenbesucher gering.

Wie können Fledermäuse in Dunkelheit fliegen? Warum stoßen sie nirgends an?
Fledermäuse orientieren sich in lichtlosen Räumen mit Ultraschalllauten, die sie aussenden. Die Reflexion (Echo) des Lautes wird wieder aufgenommen und ausgewertet. Bekannte Flugstrecken werden oft nur aus dem Gedächtnis beflogen, d. h. ohne die Echoortung! Fledermäuse sind totz ihrer Fähigkeit zur Echoortung nicht blind, wie manche Leute meinen.

Welche Temperatur hat die Höhlenluft?
Die Höhlenluft passt sich im Allgemeinen der Gesteinstemperatur an, welche etwa der mittleren Jahrestemperatur an der Erdoberfläche entspricht.
Die Eberstadter Tropfsteinhöhle, im Muschelkalk des Odenwaldvorlandes in einer Höhe von 345 m NN gelegen, weist im Winter eine Temperatur von 11°C, im Sommer – unbeeinflusst von Besuchern – um 12°C auf. Bei starkem Besucherandrang kann die Lufttemperatur in den hinteren Teilen der Höhle auf über 14°C ansteigen.
Die Temperatur in der Nebelhöhle, am Nordrand der Schwäbischen Alb und 800 m hoch gelegen, beträgt nahezu konstant 9,5° C.

Höhlenforschung (Dokumentation)

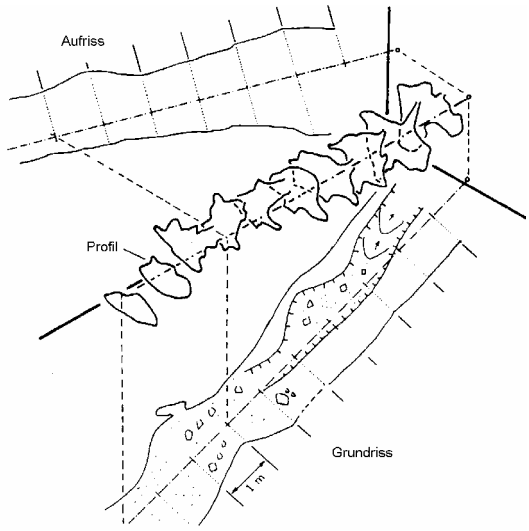
Das Interessse sich mit Höhlen zu befassen, geht sicher von der Neugier aus, um zu sehen, was sich in der Dunkelheit verbirgt. Das Erleben, Unbekanntes zu sehen, übt eine gewisse Faszination auf Menschen aus. Gibt man diesen Eindrücken nach, ist man in den Bann der unterirdischen Welt gezogen. Bloßes Abenteuer tritt in den Hintergrund, wissenschaftliches Interesse kommt nach vorn. Das Begreifen von der Enstehung von Höhlen zieht das Verstehen einer ganzen Landschaft nach sich. Entwickelt man sich weiter, befasst man sich intensiv mit einem Teilgebiet der Speläologie, das den persönlichen Neigungen entspricht. Außerdem wird das Verständnis für Umwelt-, Natur- und Denkmalschutz geweckt.
Wie wird eine Höhle vermessen?
Eine Höhle wird bei der Vermessung durch einen Polygonzug (Streckenzug) in ihrer räumlichen Lage und Ausdehnung grob erfasst. Ein Polygonzug besteht aus der nahtlosen Aneinanderreihung einzelner Messstrecken. Jede Messstrecke kann im dreidimensionalen Raum durch drei Werte festgelegt werden.
a) Die LÄNGE: Die Entfernung vom Anfangspunkt bis zum Endpunkt einer Messstrecke wird mit dem Maßband gemessen und in Meter angegeben.
b) Die RICHTUNG: Die Richtung wird als Abweichung der Messstrecke von der magnetischen Nordrichtung (magnetischer Azimut) angegeben und mit dem Kompass gemessen. Die Angabe erfolgt in Alt- oder Neugrad.
c) Die NEIGUNG: Die Neigung wird als Abweichung der Messstrecke von der horizontalen Ebene angegeben und mit einem Neigungsmesser (Klinometer) gemessen. Die Neigungen können positiv (ansteigend) oder negativ (abfallend) sein (bezogen auf die Messrichtung) und werden ebenfalls in Alt- oder Neugrad angegeben.



Wie sind Messpunkte zu legen und Messdaten festzuhalten?
Die Messpunkte müssen so gewählt werden, dass vom Ausgangspunkt zum Endpunkt jeweils eine gute, durchgehende Sicht herrscht. Gleichzeitig sollen die Messpunkte so gelegt werden, dass durch den Messzug der Raumcharakter der Höhle gut erfasst wird. Wichtige Messpunkte müssen dauerhaft markiert werden (z.B. mit Plakette, Nagel, Bohrdübel o.ä.), um Anschlussmessungen zu ermöglichen. Die Reihenfolge, in der die Messdaten festgehalten werden, ist durch Länge, Neigung und Richtung festgelegt.

Wie werden Messdaten ausgewertet?
Um den räumlichen Polygonzug als Grundlage für den Höhlenplan verwenden zu können, muss dieser verebnet (in die zweidimensionale Ebene gebracht) werden. Dies geschieht durch Projektion auf eine horizontale Ebene (Grundriss) oder vertikale Ebene (Aufriss) oder durch Auseinanderklappen der Messzüge (Längsschnitt). Die Konstruktion der verschiedenen Risse kann entweder auf grafischem oder rechnerischem Weg erfolgen.

Welche Darstellungsmöglichkeiten eines Höhlenplan gibt es?
a) Der GRUNDRISS: Der Grundriss ist die Projektion der Höhle (und des Polygonzuges) auf eine horizontale Ebene, wobei die jeweiligen Messstrecken je nach Neigung mehr oder weniger verkürzt dargestellt sind. Er ist so aussagekräftig wie möglich zu gestalten. Im Grundriss sind daher nur horizontal verlaufende Höhlenstrecken in wahrer Länge dargestellt.
b) Der AUFRISS: Der Aufriss ist die Projektion der Höhle (und des Polygonzuges) auf eine vertikale Ebene, deren Richtung angegeben werden muss. Durch gedankliches Zusammenführen von Grund- und Aufriss kann wiederum eine räumliche Vorstellung der Höhle gewonnen werden. Die wahren Neigungsverhältnisse zeigt der Aufriss nur dann, wenn ein Höhlenabschnitt parallel zur Aufrissebene verläuft.
c) Der LÄNGSSCHNITT: Der Längsschnitt entsteht durch Aneinanderreihen von Messzügen oder Höhlenabschnitten ohne Berücksichtigung der Richtungsverhältnisse. Er ist die einzige Darstellung, in der die Neigungsverhältnisse unverzerrt dargestellt sind und wird daher gerne für befahrungstechnische Informationen herangezogen.
d) Das PROFIL: Viele wichtige und aussagekräftige Raumformen lassen sich jedoch weder im Grundriss, Aufriss und Längsschnitt darstellen. Mit Hilfe von Profilen, die den Höhlengang senkrecht schneiden, kann auch dieses Problem gelöst werden.



Was ist ein Höhlenplan?
Die zeichnerische Darstellung des Polygonzuges alleine stellt noch keinen Höhlenplan dar. Der Höhlenplan soll, ähnlich einer topografischen Landkarte, Auskunft über Raumformen, Raumverlauf und Höhleninhalt geben. In weiterer Folge soll er alle erhobenen Informationen (Klüfte, Verwerfungen, Wasserläufe, befahrungstechnische Hinweise usw.) enthalten. Diese Eintragungen richten sich nach der Wahl des Maßstabes und der Erfahrung des "Speläokartografen". Der Höhlenplan sollte in Form eines Entwurfes bereits bei der Vermessung in der Höhle gezeichnet werden, um Fehler wegen mangelnder Erinnerung zu vermeiden.

Welche Maßstäbe werden für Höhlenpläne verwendet?
Für Höhlenpläne sind die Maßstäbe 1:50, 1:100, 1:200, 1:250, 1:500, 1:1000 festgelegt. Die Originalaufnahmen sollten jedoch 1:500 nicht überschreiten. Pläne mit Maßstäben über 1:1000 werden als Übersichtspläne, Pläne, die meist keinen Höhleninhalt mehr zeigen und Maßstäbe ab 1:5000 aufweisen, als Höhlenverlaufspläne/karten bezeichnet. Diese bieten eine geringere oder gar keine Detailaussage über den Höhleninhalt, jedoch bessere und übersichtlichere Informationen über den gesamten Verlauf der Höhle.

Wozu dienen Höhlenplansignaturen?
Um den Polygonzug mit Informationen über Raumform, Höhleninhalt usw. zu ummanteln, ist, wie bei oberirdischen topografischen Karten, ein festgelegter Zeichenschlüssel (Signaturen) erforderlich. Die für Höhlenpläne geltenden Signaturen sind international festgelegt und im Internet (www.hfgkarlsruhe.de/uis_sig.pdf) abrufbar. Der Höhlenführer soll diese Plansignaturen kennen, um einen Höhlenplan richtig lesen zu können.

Mit welchen weiteren Informationen ist der Höhlenplan auszustatten?
Neben der mit den festgelegten Signaturen dargestellten Höhle hat der Höhlenplan noch weitere, wichtige Informationen zu enthalten. So ist jener Name der Höhle anzugeben, der im Höhlenkataster erscheint. Alle Zweitnamen sind ebenfalls anzuführen. Weiters sind anzugeben: Lage, Meereshöhe

(Höhe über N.N.), Katasternummer, Maßstab (unbedingt auch in grafischer Darstellung als Maßstabsleiste), Nordpfeil mit der Angabe wie gezeichnet wurde – geografisch oder magnetisch Nord, Qualität der Vermessung (nach BRCA), Art der Projektion (Grundriss, Aufriss, Längsschnitt), die an der Vermessung beteiligten Personen, der Planzeichner und der Forschungsstand durch das Datum.

Was sollte eine Höhlenbeschreibung beinhalten?
a) Der Name des Objekts muss genannt werden. Ebenso müssen alle sonstigen Bezeichnungen und ihre Herkunft aufgeführt werden.
b) Die Katasternummer und ihre Vergabestelle, sofern sie nicht als bekannt verausgesetzt werden kann, müssen aufgeführt sein.
c) Wichtig ist eine Lagebeschreibung mit allen Zugangsdaten und Betretungsauflagen. Dazu gehören die Flurstücksbezeichnung, die Gemarkung (z.B. bei Teilorten) und die Gemeinde.
Nicht zu vergessen ist die Angabe der Kartenblatt-Nummern der Blätter 1:25.000 und 1:50.000 mit ihren derzeit gültigen Benennungen. Welche Messgeräte wurden bei der Vermessung verwendet?
d) Ein weiteres Kapitel ist die ausführliche Raumbeschreibung mit Berücksichtigung des Höhleninhalts, den gemachten Funden und den sonstigen Beobachtungen einschließlich einer evtl. Nutzung. Eine Gliederung könnte so aussehen:
Geschichte, Entdeckung, Erforschungsgeschichte, Nutzung, Geologie, Hydrologie, Raumbeschreibung, Höhleninhalt, Biologie, Beobachtungen, Funde
e) Ein Literaturverzeichnis ist nicht zu vergessen. Es ist selbst dann ein Hinweis anzugeben, wenn man nichts dazu gefunden hat (z.B. Literatur: keine).

Was versteht man unter Höhlenkataster?
Im Höhlenkataster wird über jede Höhle nach Kartenblattnummern (TK 25) und Zählnummer geordnet eine Mappe angelegt, in der alle erreichbaren Informationen (Berichte, Pläne, Fotos usw.) gesammelt werden. Diese Informationen sind beim Katasterführer bei begründetem Interesse einsehbar.
Um die Höhlen systematisch zu erfassen und die Unterlagen zu archivieren, ist eine einheitliche Kennzeichnung erforderlich. Zu diesem Zweck wurde ein Kennziffernsystem entwickelt.

Was versteht man unter Höhlenverzeichnis (Katasterliste)?
Um aus der Fülle der im Höhlenkataster enthaltenen Unterlagen eine Gesamtübersicht über die Höhlen zu erlangen, wird ein Höhlenverzeichnis geführt. Im Höhlenverzeichnis sind wichtige Informationen aus dem Kataster in kodierter Form zusammengefasst. Von jeder Höhle ist im Verzeichnis die Gemeinde, die Katasternummer, der Name, Gesamtlänge, Tiefe, Höhlentyp und Forschungsstand, das Blatt der TK 25, die Lage, die Meereshöhe und, wo bereits erhoben, auch der Rechts- und Hochwert angeführt. Steht eine Höhle nach gesetzlichen Regelungen unter Schutz, so ist auch dies vermerkt.

Höhlenschutz (Umweltschutz, Naturschutz, Denkmalschutz)

Stehen alle Höhlen in Baden-Württemberg unter Schutz?
Im Prinzip ja und zwar durch das Naturschutzgesetz mit dem Paragrafen 32. Die Höhlen genießen dadurch einen gesetzlichen Schutz als Biotope.

Gibt es eine Meldepflicht in Baden-Württemberg für neugefundene Höhlen?
Ja, die Entdeckung von Höhlen oder Höhlenteilen ist der zuständigen Behörde (Untere Naturschutzbehörde) in der Gemeinde und / oder dem Landratsamt zu melden.

Aus welchen Gründen kann eine Höhle zum Naturdenkmal erklärt werden?
Eine Höhle kann weiterhin zusätzlich entsprechend den naturschutzrechtlichen Bestimmungen zum Naturdenkmal erklärt werden, wenn ihre Erhaltung aufgrund ihrer besonderen Eigenart oder ihrer (natur)wissenschaftlichen Bedeutung im Öffentlichem Interesse liegt. Im Gegensatz zum "Biotop" wird hier die Bezeichnung "Geotop" verwendet.

Wie erfolgt die Erklärung einer Höhle zum Naturdenkmal?
Die Erklärung zum Naturdenkmal erfolgt durch einen Bescheid des Landratsamtes, der sich an den Grundeigentümer richtet. Der Bescheid wird, wenn er rechtskräftig wird, veröffentlicht und enthält alle Angaben, die eine Nutzung des Denkmals einschränken können.

Kann auch ein Gebiet außerhalb der Höhle geschützt werden?
Durch einen Bescheid des Landratsamtes (Untere Naturschutzbehörde) kann auch die Umgebung des Einganges einer geschützten Höhle zum Naturdenkmal erklärt werden. Ebenso können Karsterscheinungen, die mit einer geschützten Höhle in ursächlichem Zusammenhang stehen, oder eine besonde-

re Naturerscheinung darstellen, zum Naturdenkmal erklärt werden.

Welchen Schutz genießen Höhlentiere?
Es sind alle Tiere automatisch geschützt. die aufgrund anderer gesetzlicher Vorschriften (z. B. Naturschutzgesetz, § 32) unter Schutz stehen.
Außerdem sind alle Tiere in jenen Höhlen geschützt, die zum Naturdenkmal im Sinne der geltenden Gesetze erklärt worden sind.

Welche Höhlen in Baden-Württemberg sind Kulturdenkmale?
Zumindest alle Höhlen, in denen schon archäologische Funde zutage kamen, sind Kulturdenkmale im Sinne des Denkmalschutzgesetzes, da an ihrer „Erhaltung aus wissenschaftlichen, künstlerischen oder heimatgeschichtlichen Gründen ein öffentliches Interesse besteht“. Dies gilt auch für viele weitere Höhlen, da in ihnen möglicherweise ebenfalls Reste aus der Vorzeit zu finden sind.
Wie viele archäologische Fundstellen aus allen Epochen der Ur-, Vor- und Frühgeschichte sind auch viele Höhlen durch Eintrag in das bei der höheren Denkmalschutzbehörde geführte Denkmalbuch als "Kulturdenkmale von besonderer Bedeutung" ausgezeichnet. Diesen besonderen staatlichen Schutz genießen zum Beispiel Heidenschmiede, Vogelherdhöhle, Sirgensteinhöhle, Hohler Fels bei Schelklingen und Aufhausener Höhle.

Welche Gründe sind sonst noch für Unterschutzstellungen maßgebend?
Funde zur Vor- und Frühgeschichte, besondere geologische Bildungen, heimatkundliche und geschichtliche Bedeutung, eine herausragende landschaftliche Lage. Meist sind mehrere der genannten Faktoren für eine Unterschutzstellung maßgebend.

Stehen alle Schauhöhlen in Baden-Württemberg unter Schutz?
Ja, die meisten sind als Naturdenkmale ausgewiesen. Sie fallen auch unter den Schutz von § 32 des Naturschutzgesetzes, der alle Höhlen zu besonders geschützten Biotopen erklärt. Eine Ausnahme bilden jedoch „touristisch erschlossene oder intensiv genutzte Höhlenbereiche“.

Sind Höhlen in Baden-Württemberg versperrt?
In der Zeit der Winterruhe der Fledermäuse sind die meisten Schauhöhlen und weitere Höhlen auf der Schwäbischen Alb zeitweise (15.11. bis 15.4) verschlossen. Generell sollten während der Winterzeit zum Schutz der überwinternden Tiere (nicht nur Fledermäuse!) keine Höhlenbefahrungen unternommen werden. Der Landesverband für Höhlen- und Karstforschung (LHK) hat eine entsprechende Richtlinie verabschiedet. Außerdem sind einige Objekte auf Privat- wie auf Staatsgrund ganzjährig verschlossen.

Wo kann man Auskunft über geschützte Höhlen bekommen?
Zuständig sind die Landratsämter, aber auch die Katasterführer können auf begründete Anfrage Auskunft erteilen.

Organisierte Höhlenforschung

Welche vereinsmäßigen höhlenkundlichen Vereinigungen gibt es?
Höhlenforschung wird in Deutschland von Vereinen und Gruppen durchgeführt. Deutschlandweit vertritt der Verband der deutschen Höhlen- und Karstforscher e.V. (VdHK) die Interessen von Vereinigungen und Einzelmitgliedern. Der VdHK gibt die “Mitteilungen“ und andere Schriften heraus. In einigen Bundesländern gibt es Landesverbände, die die speläologische Arbeit auf der politischen Ebene repräsentieren. In Baden-Württemberg werden die Kataster Südwestdeutschland und Schwäbische Alb von privater Seite aus mit Unterstützung von Höhlenvereinigungen geführt. Der Landesverband für Höhlen- und Karstforschung Baden-Württemberg (LHK) ist der Dachverband in diesem Bundesland. Er ist die Vertretung der angeschlossenen Vereinigungen gegenüber den staatlichen Ämtern und Behörden. Zwei weitere Organisationen sind die "Malteser Höhlenrettung"und die “Höhlenrettung Baden-Württemberg“, die, wie ihre Namen schon sagen, speziell auf dem Gebiet der Höhlenrettung tätig sind. Der LHK und verschiedene Gruppen präsentieren sich im Internet. Dort sind auch die aktuellen Informationen zu erhalten. Die älteste heute noch existierende höhlenkundliche Zeitschrift in Baden-Württemberg ist der “Laichinger Höhlenfreund“.

Welche staatlichen Stellen gibt es, die sich mit Karst- und Höhlenkunde beschäftigen?
Karst- und höhlenkundliche Themen werden in Baden Württemberg von verschiedenen Ämtern und Instituten bearbeitet. Es sind dies: Das Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (LGRB), das Landesdenkmalamt (LDA), die Universitäten und die naturkundlichen Museen.

Welche Landesdienststellen beschäftigen sich mit Höhlenschutz?
Der Schutz von Höhlen gemäß dem Landes-Naturschutzgesetz obliegt den Landratsämtern als Untere Naturschutzbehörden. Schauhöhlen werden regelmäßig durch das LGRB überwacht.
Der Schutz von Höhlen gemäß dem Gesetz zum Schutz der Kulturdenkmale obliegt den Denkmalschutzbehörden. Die Landesoberbehörde ist das Landesdenkmalamt mit dem Sitz in Esslingen/Neckar.

Höhlenrettung

Welche Art von Grundausrüstung in Schauhöhlen ist notwendig, um wirksame Soforthilfe leisten zu können?
Die Grundausrüstung bei Schauhöhlen, die sich je nach den örtlichen Gegebenheiten zusammensetzt, wird in der Regel außerhalb der Höhle deponiert. Die vom Arzt vorgeschlagenen oder in der Betriebsordnung festgelegten Rettungsmittel sollten durch eine zum Transport geeignete Trage ergänzt sein. Ein aktueller Notrufplan von Polizei, Höhlenrettung, Bergwacht und Rotem Kreuz muss an auffallender Stelle, am besten im Rettungskasten, angebracht sein. Persönliche Ausrüstung und die für die Schauhöhle nötigen Rettungsmittel hängen von den Gegebenheiten der Höhle ab. Sie über das Maß der gesetzlich vorgeschriebenen Mittel hinaus auszuwählen, muss der Verantwortung der Höhlenverwaltung und des Höhlenführers überlassen werden.

Welche organisierten Höhlenrettungseinrichtungen gibt es?
Höhlenrettung Baden-Württemberg e.V. Rettungsleitstelle Esslingen Tel. 07153 19222
und Malteser Höhlenrettung Rettungsleitstelle Göppingen Tel. 07161 19222

Welche Spezialisten gehören zu einer gut ausgebildeten Rettungsmannschaft?
Zu einer gut ausgebildeten Rettungsmannschaft gehören Ärzte, Spezialisten für vertikale und horizontale Bergetechnik, Höhlenrettungstaucher und Hilfsmannschaften mit ausreichender Höhlenerfahrung.

Was ist bei einer Unfallmeldung anzugeben?

Was ist passiert?	Höhlenunfall!! Sturz, Absturz, Steinschlag, Wassereinbruch
Wann ist es passiert?	Zeitpunkt
Welche Verletzungen?	Lebensbedrohlich? Brüche?
Wer, wie viele sind betroffen?	Personenzahl, Geschlecht
Wo ist es passiert?	In der Höhle, Eingangsbereich? Entfernung vom Eingang (m)?
Wobei ist es passiert?	Kriechen, Laufen, Klettern, Auf- oder Abstieg, Einseiltechnik, Leitertechnik, Schwimmen, Tauchen
Wer hat gemeldet?	Name, mobil oder tel. erreichbar?
Für Rückfragen erreichbar?	Örtlichkeit

Gesetzliche Grundlagen

Seit wann gibt es in Baden-Württemberg gesetzliche Bestimmungen über Höhlen?
Seit 1975 mit dem Erlass des Landesnaturschutzgesetzes.

Wie ist der Höhlenschutz in Baden-Württemberg geregelt?
Ausdrückliche Nennung der zu schützenden Naturerscheinungen, darunter auch Höhlen.
Mit dem Paragrafen 32 (Neufassung des Natschgesetz.vom 13.Dez. 2005) wurden automatisch alle Höhlen unter Schutz gestellt.

Wer ist Eigentümer einer Höhle?
Nach dem Allgemeinen Bürgerlichen Gesetzbuch ist das Eigentum an einem Grundstück nach unten hin nicht begrenzt. Daher ist der Grundeigentümer auch Eigentümer der unter seinem Grundstück liegenden Höhlenräume. Der Grundeigentümer ist in seinen Rechten in Bezug auf den Untergrund nur soweit eingeschränkt, als das durch Bundes- oder Landesgesetze oder Verträge festgelegt ist. Einen natürlichen Zugang sollte der Eigentümer haben, sonst hat die Rechte derjenige, der den Zugang hat.

Wer kann in Baden-Württemberg Vorschriften zum Schutz der Höhlen und Karsterscheinungen erlassen?
Es sind die Landratsämter als Untere Naturschutzbehörden. Sie können selbst tätig werden aufgrund von Meldungen amtlicherseits und privaterseits, oder auf Bitten von den Bezirkstellen für Naturschutz und Landschaftspflege.

Sind Kulturdenkmale betroffen, entscheiden die jeweiligen Regierungspräsidien als höhere Denkmalschutzbehörden.

Literatur:

A:A. (2003): Der Lahrer Hinkende Bote, Kalender und Kalendergeschichten für das Jahr 2004, Jahresthema: Höhlen.- 160 S.; (Red.: Schlenker, Erich); Verlag Ernst Kaufmann, Lahr.
A.A. (2001): Mineralientage München 2001, Höhlen Geheimnisse.- 272 S.; (Red.: Bode, Rainer; Keilmann, Johannes; Liebreich, Renate); Bode Verlag, Haltern
A.A.(1972): Erläuterungen zur geologischen Schulkarte von Baden-Württemberg und der angrenzenden Gebiete.- 42 S., 1 Karte; Hrsg. Geologisches Landesamt Baden-Württemberg; Stuttgart.
Bauer, Ernst W. (1971): Höhlen - Welt ohne Sonne.- 128 S., zahlr. Abb. u. Fotos; Wien (Österr. Bundesverlag; F.J. Schreiber, Esslingen; Union, Stuttgart).
Binder, Hans (1965): Geheimnisvolle Schwäbische Alb.- 120 S.; Schwabenwerk GmbH; Stuttgart.
Binder, Hans (1995): Höhlen der Schwäbischen Alb.-160 S.; zahlr. Fotos; DRW-Verlag; Leinfelden-Echterdingen
Binder, Hans; Jantschke, Herbert (2003): Höhlenfüher Schwäbische Alb.-288 S. zahlr. Abb.; 7., völlig neu bearbeitete Auflage; Leinfelden-Echterdingen (DRW-Verlag).
Binder, Hans; Luz, Anke; Luz, Hans Martin (1993): Schauhöhlen in Deutschland.- 128 S., zahlr. Fotos, Ulm (Aegis Verlag).
Bögli, Alfred (1978): Karsthydrographie und physische Speläologie.- 292 S., 160 Abb., 48 Fotos, zahlr. Tab.; Berlin, Heidelberg und New York (Springer Verlag).
Ilmig, Heinz; Stummer, Günter; Trimmel, Hubert (1976): Die Höhlenführerprüfung in Österreich (Lehrstoffübersicht; Eine Kurzeinführung in karst- und höhlenkundliche Fragen).- 64 S., Wiss. Beihefte z. Zeitschrift "Die Höhle", Nr. 25; Wien (Verband österr. Höhlenforscher)
Jasinski, Marc (1975): Höhlen und Höhlenkunde (dtsche. Bearb. v. Prof. Dr. S. Rietschel).- 160 S.; Bunte Delphin-Bücherei Nr. 27; Delphin Verlag; Stuttgart u. Zürich
Kempe, Stephan (Hrsg.; 1982): Höhlen in Deutschland.- 114 S.; HB Verlags- u. Vertriebsgesellschaft; Hamburg
Kyrle, Georg (1923): Grundriss der Theoretischen Speläologie.- 353 S., zahlr. Abb. u. Fotos, Beilagen; Wien
Murawski, Hans (1983): Geologisches Wörterbuch.- 282 S., 8. Aufl.; Stuttgart (Enke Verlag)
Portner, David E. (1992): Höhlen.- 48 S.; WAS IST WAS, Bd. 83; Tessloff Verlag; Nürnberg.
Rosendahl, Wilfried; Krause, Elmar-Björn (1996): Im Reich der Dunkelheit (Höhlen und Höhlenforschung in Deutschland).- 160 S., zahlr. Abb. u. Fotos; Gelsenkirchen/Schwelm (Edition Archaea).
Stummer, Günter; Trimmel, Hubert (1990): Höhlenführerskriptum (Eine allgemein verständliche Einführung in karst- und höhlenkundliche Fragestellungen).- 186 S., Wiss. Beihefte . Zeitschrift "Die Höhle" Nr. 36; Wien (Verband österr. Höhlenforscher).
Trimmel, Hubert (1968): Höhlenkunde.- 312 S., 88 Abb.; Braunschweig (Vieweg).
Trimmel, Hubert (1964): Fachwörterbuch für Karst- und Höhlenkunde, (Speläologisches Fachwörterbuch).- Jh. Karst- u. Höhlenkde, H. 5; 112 S., Verb. d. Dtsch. Höhlen-und Karstforscher e.V.; Wien