

Skript „Höhlen richtig befahren“

Achtung:

Dieses Skript ist nicht ausreichend als Vorbereitung für Höhlentouren und ist durch den Besuch eines entsprechenden Kurses zu ergänzen. Der Autor übernimmt keine Haftung für die Richtigkeit oder Vollständigkeit des Inhalts. KEINE UNBEFUGTE WEITERGABE AN DRITTE GESTATTET!

1. Grundlagen

1.1. Höhlenforschung

Höhlenforschung verbindet der Laie meistens mit dem reinen Befahren von Höhlen. Weitaus mehr verbirgt sich aber hinter dieser **Wissenschaft**: Vermessung und Kartierung, Geologie, Hydrologie, Biologie, Archäologie sowie Paläontologie fallen zum Teil auch unter die Tätigkeiten eines Speläologen.

Nun ist es aber durchaus nicht falsch, nur ein Höhlentourist zu sein. Allerdings sollte man sich zuvor über die Grundlagen und Voraussetzungen der Begehung von Höhlen informieren.

1.2. Höhlenentstehung

Man unterscheidet zwischen Höhlen, die zusammen mit der Bildung des umliegenden Gesteins entstanden sind und Höhlen, die sich durch diverse Prozesse in bereits vorhandenem Gestein gebildet haben. Erstere werden als **Primärhöhlen** bezeichnet, letztere als **Sekundärhöhlen**.

Sekundärhöhlen erfordern ein lösliches Gestein. Durch im Niederschlag enthaltene alkalische Bestandteile wird beim Versickerungsvorgang das Gestein im Untergrund gelöst. So entstehen an Sickerstellen tiefe Höhlen mit ausgedehnten und oftmals gewaltigen Kluftsystemen. Fast ausnahmslos in solchen Höhlen findet man auch Tropfsteine und Versinterungen. Für den europäischen Raum sind solche Höhlen im **Karst** – also Kalksteingebieten – charakteristisch.

PRIMÄRHÖHLEN

Lavahöhle: Röhrensysteme, durch welche ehemals Lava floss. Durch das Erkalten der äußeren Schichten wurden die Röhren ausgekleidet und blieben bestehen.

Tuffhöhle: Räume, welche bei der Sedimentation von Kalktuff frei bleiben.

1.3. Wie sehen Höhlen eigentlich aus?

Erstrecken sich die Gänge einer Höhle auf einer wasserundurchlässigen Gesteinsschicht, weisen die Gänge nur geringe Höhendifferenzen auf und verlaufen meist waagrecht [**Horizontalhöhle**]. In Gebieten, in denen die Gesteinsschichten durch entsprechende tektonische Vorgänge aufgeworfen wurden und schräg gelagert sind, trifft man auf die **Schachthöhlen**. Sie zeichnen sich durch hohe vertikale Unterschiede aus.

In der Befahrung schwieriger und gefährlicher sind so genannte Wasserhöhlen. Man unterscheidet **aktive Höhlen**, durch welche der Niederschlag abfließt und

Ponorhöhlen. Diese Höhlen werden ständig von einem Gewässer durchflossen, welches am Schluckloch eintritt und am Wiederaustritt ausfließt.

Eine weitere Form ist die Unterwasserhöhle, die sich **nur mit jahrelanger Erfahrung** im Höhlentauchen befahren lässt.

1.4. Flora & Fauna

Pflanzen wachsen in Höhlen nur im Eingangsbereich in ausgeprägterer Form, ansonsten finden sich lediglich Moose und Pilzflechten. Bei den Tieren dagegen lässt sich eine größere Vielfalt feststellen. Bekannt sind vor allem die Höhlenspinne, der Grottenolm und die Fledermaus.

1.5. Höhlen schützen

**Hinterlasse nichts außer Fußspuren,
nehme nicht anderes mit als Fotos,
töte nichts außer deiner Zeit!**

Höhlen sind einmalige Naturdenkmäler, deren Entstehung oft ein Jahrmillionen langer Prozess war. Bei der Befahrung von Höhlen sollte man **keinerlei Spuren** zurücklassen und besonders eine Beschädigung oder Verschmutzung von Tropfsteinen vermeiden. In Höhlen, die von Fledermäusen bewohnt werden, gelten zudem **Verbote für Befahrungen** vom 1.10. bis ins Frühjahr. Informationen finden sich meist im Höhlenkataster, im Internet oder auf Anfrage beim zuständigen Höhlenverein.

2. Tourenplanung & Vorbereitung

Wegen der Flutungsgefahr durch Niederschläge sollte man sich vor der Tour über das **Wetter informieren** (siehe z. B. www.msn.de > Wetter, www.alpenverein.at > Wetter). Eine Höhlentour bei Niederschlag kann lebensgefährlich werden.

Zudem ist es Pflicht eines Höhlengehers, jemanden über sein Ziel zu informieren. Vor der Befahrung und sobald er die Höhle verlassen hat, **meldet** sich der Höhlentourist jeweils bei dieser Person.

Informationen hinterlegen:

- | | |
|--|-------------------------------|
| + Name der Höhle und Zugangsbeschreibung | + Zahl und Alter der TN |
| + Zeitpunkt des Einstiegs und der geplanten Rückkehr | + Konstitution der Teilnehmer |
| + Telefonnummer der zuständigen Höhlenrettung | + Erfahrung der TN |

3. Ausrüstung zum Höhlenbefahren

3.1. Grundausrüstung

Als Grundausrüstung werden die höhlentaugliche Bekleidung und die Lichtquelle bezeichnet. Die meisten Todesfälle in Höhlen sind **Unterkühlungen**. Dementsprechend viel Aufmerksamkeit sollte auf die Kleidung gelegt werden – besonders bei **Kindern** und Personen mit schlechter körperlicher Konstitution.

Kleidung:

Wichtig sind **warme Unterwäsche** und **stabile Kleidung**. Ein Overall (Blaumann) hält alles zusammen und verhindert, dass die Kleidung hochgeschoben wird, wenn es eng wird.



Profis benutzen so genannte **Schlaze** – enge Overalls. Über einen Fleeceoverall kommt ein wasserdichter Überschlaz aus beschichtetem Gewebe. Vermeiden

sollte man in Höhlen Bekleidung aus Baumwolle, denn diese saugt die Feuchtigkeit auf und trocknet nur schwer.

Knie und Ellenbogenschoner, im Baumarkt auch als Knieschutz für Fliesenleger erhältlich, schonen nicht nur die Kleidung, sondern auch die Gelenke.

Schuhe und Handschuhe sollten ebenfalls den Verhältnissen angepasst sein. Keinesfalls dürfen Hände oder Füße frieren oder gefühllos werden, denn damit wäre die Sicherheit deutlich **gefährdet** – z. B. beim Aufstieg am Seil.

Handschuhe: am besten geeignet sind „säurefeste“ Handschuhe mit Stulpe aus dem Baumarkt.

Schuhe: Bergstiefel halten wegen der hohen Feuchtigkeit nicht lange stand. Daher empfehlen sich entweder Gummistiefel mit warmen und hohen Strümpfen oder Jägerstiefel aus Gummi (Jagdbedarfshandel).

Helm und Kopfbedeckung:

Für Höhlen werden ausnahmslos **Kletterhelme** verwendet. Der Helm muss Haken zur Montage der Stirnlampe aufweisen. Da der Körper über den Kopf viel Wärme verliert, empfiehlt sich die Mitnahme einer **Neoprenkopfhaube** oder einer Sturmhaube aus Fleece.

3.2. Beleuchtung

Grundregel:

Mindestens zwei Lampen pro Person, mindestens fünf Lichtquellen pro Tour!

Für Höhlen empfehlen sich ausnahmslos Stirnlampen, den damit hat man die Hände frei zum Klettern und Bedienen des Materials. An Lampentypen kommen verschiedene Leuchtmittel in Frage:

Karbidlampen entwickeln durch die Verbrennung des Gases Acetylen aus Karbid ein sehr gleichmäßiges und bis zu 7 Stunden anhaltendes Licht. Sie bergen aber auch Gefahren.

Elektronische Lampen sind leichter zu bedienen, weisen aber meist keine so lange Betriebsdauer auf. Moderne LED Lampen haben eine sehr gleichmäßige Lichtverteilung und halten einige Zeit länger durch. Empfehlenswert sind **Kombinationen aus LED und Halogenbirnen**. Die Mitnahme von Ersatzbatterien ist Pflicht. Trägt man den Akku am Gürtel (Petzl: **Belt-Modelle**), werden die Batterien durch die Körperwärme vor Kälte geschützt und halten länger.

3.3. Materialtransport

Höhlenmaterial, was nicht am Körper getragen wird, z. B. Schacht- und Fotoausrüstung, transportiert man am besten in **Schleifsäcken aus LKW-Plane**. Diese Säcke haben keine überflüssigen Gurte, die sich Verhaken könnten und weisen oben eine **Metallöse**

zum hinter her ziehen auf. In Schächten nimmt man den Schleifsack an einer Leine **zwischen die Füße**. Die Leine wird am Gürtel befestigt. Praktisch ist auch eine **Schlaufe** oben am Schleifsack, in die man den Fuß stecken kann, um ihn in der Vertikalen hinter sich her zu ziehen.



3.4. Wasserhöhlen

Sobald man in einer Höhle Wasser durchqueren muss, benötigt man einen **Neoprenanzug** um sich vor der Kälte zu schützen. Dazu sind **Neoprensocken**, eine **Neoprenjacke** und eine **Neoprenkopfhaube** sinnvoll. Die Stärke des Anzugs sollte in europäischen Höhlen bei 5mm liegen.

3.5. Schachtausrüstung

❑ **Klettergurt:** Für Höhlen sind Klettergurte nur bedingt geeignet. Besser sind Speläogurte, da sie einen tieferen Anseilpunkt aufweisen, der das Aufsteigen am Seil erleichtert, und sie zugleich robuster und mit innen liegenden Schnallen gefertigt werden.

❑ **Drahtseil- oder Seilleitern:** Bei Schachttiefen empfehlen sich Leitern, denn sie sparen Zeit. Allerdings ist das Packmaß größer als bei einem Seil.



❑ **Seile:** Für die Einseiltechnik benötigt man Speläoseile, also fast statische Seile, die man gewöhnlich an ihrer weißen Farbe (schwarz-rote Markierungsfäden) bzw. an der Banderole am Seilende identifizieren kann. Sinnvoll sind bei kurzen Seilen 10mm Durchmesser, bei langen Seilen eher 11mm, da hier gewöhnlich mehr Stabilität benötigt wird.

❑ **Abseilgerät:** Zum Abseilen empfiehlt sich das Simple von Petzl (~36 €), denn ein Abseilachter birgt bei Verschmutzung durch Lehm am Seil hohe Gefahren und wird zu schnell heiß beim Abseilen. In Kombination mit dem Simple ist die Steigklemme Shunt von Petzl (37 €) sehr sinnvoll. Sie kann 2 Seile aufnehmen und unter Last geöffnet werden. Außerdem kann man sie beim Canyoning ebenfalls brauchen. Beim Abseilen blockiert sie das Seil, falls man das Seil nicht selbst bremst.



❑ **Steigklemmen:** Zwei Steigklemmen werden für den Aufstieg benötigt: Eine Bruststeigklemme, die am Anseilpunkt des Klettergurts befestigt wird und eine Handsteigklemme, an der eine Fußschlinge und eine Verbindungsschlinge hängt. Gute Modelle sind von die Croll sowie die Basic von Petzl. Während die Croll speziell und alleine als Bruststeigklemme konzipiert ist und hier exzellente Dienste leistet, kann man die Basic vielseitiger einsetzen. Des Weiteren braucht der Höhlengänger ein Stück Bergseil (ca. 50-70 cm Länge) zur **Verbindung der oberen Steigklemme** mit dem Anseilpunkt.



❑ **Fußschlinge:** sollte verstellbar sein und eine Vernähung aufweisen, die die Fußschlinge offen hält. Man kann aber auch eine 3mm Dyneema-Reepschnur verwenden, einen Zeltspanner zur Änderung der Größe einbauen und die

Schlinge mit einem Stück 5mm Schlauch auskleiden. Die Verbindung von Fußschlinge und Steigklemme erfolgt idealer Weise mit einem kleinen Schraubglied vom Baumarkt. Die **Länge** sollte von der Achsel bis zum Boden sein.

- ❑ **Longe:** Kuhschwanz aus einem 2,5m langen Seilstück (**dynamisch**, um kurze Stürze aufnehmen zu können). An beiden Enden des Seils wird ein Schraubkarabiner mit einem Achterknoten eingebunden. Der Seilüberstand sollte min. 12 cm betragen. Bei 2/3 ein Schmetterlingsknoten angebracht, der dann in den zentralen Anseilpunkt eingehängt wird. Unter dem Namen **Spelergyca** kann man diesen Gegenstand auch von Petzl erwerben (20 €).

- ❑ **Karabiner und Bandmaterial:** Für den Aufbau von Standplätzen und Flaschenzügen benötigt man einige Speläokarabiner (Menge je nach Höhle) und Bandschlingen.
- ❑ **Seilrollen:** Mindestens eine Seilrolle ist sinnvoll, um Flaschenzüge reibungsärmer aufzubauen und für die HMS Sicherung bei Leitern.
- ❑ **Spitzsetzer, Dübel und Laschen:** Für Schächte ohne natürliche Befestigungsmöglichkeiten oberhalb ist ein Spitzsetzer nicht zu umgehen. Er ermöglicht die Anbringung von Dübellaschen. Kann man auch beim Canyoning brauchen (35 € inkl. Laschen). Zusätzlich wird ein Felshammer zum Bedienen des Spitzsetzers benötigt.


4. **Notfallausrüstung**

Sie wiegt knapp ein Kilo und kann die das **Leben retten**, also trage sie immer bei dir und **kontrolliere** sie vor jedem Höhleneinstieg. Folgendes sollte darin enthalten sein:

NOTFALLSET – MUSS JEDER TN DABEI HABEN

- >> Energieration: Powerbar o. ä. (nichts billiges!)
- >> 2 Nägel von 9 cm Länge
- >> 10cm stabile Nylonschnur
- >> 3 Rettungsdecken
- >> 2 dicke Kerzen
- >> Wasserdichte Streichhölzer
- >> 4 Miniwäscheklammern
- >> Verbandszeug
- >> Certisil Combina Tabletten zur Wasseraufbereitung
- >> Elektrolytpulver zur Mineralversorgung

Zur Erhaltung der Körperwärme und beim Warten auf Rettung baut man **rechtzeitig** ein **Rettungszelt**: Über die Schnur, die mit den beiden Nägeln von Wand zu Wand gespannt wird, legt man eine Rettungsdecke, ähnlich einem Zelt. Unter dem First isoliert man den Boden mit Schleifsäcken und einer weiteren Rettungsdecke darüber. Geschlossen wird das Ganze mit den Klammern. Nun hockt man sich hinein, entzündet die beiden Kerzen und verzerre seine Notration gut aufgeteilt auf die zu erwartende Zeit. **ZUSAMMENSTELLEN UND BILD EINFÜGEN**

>> **Besonders in Höhlen ist eine gute Unfallprävention und Notfallausrüstung unentbehrlich, denn es kann Tage dauern, bis man gerettet wird!**

Wichtig ist auch der regelmäßige Besuch von Erste Hilfe Kursen, denn in Höhlen ist man zunächst auf sich alleine gestellt.

5. Befahrung von Höhlen – Normale Fortbewegung

Wichtig ist vor allem, an den **erhöhten Kraft- und Zeitaufwand** beim gebückten oder kriechenden Fortbewegen zu denken und diesen ein zu kalkulieren. In einem engen Schluff (Engstelle) kann man sich durch vollständiges Ausatmen oft etwas Platz zum weiter bewegen verschaffen. Wenn man klemmt oder stecken geblieben ist, ist es wichtig sich zu **Entspannen**, da der Körper dann weniger Blut zirkulieren lässt und nicht anschwillt. Oft muss man erstmal einige Minuten ruhig ein- und ausatmen. Ebenso gelassen sollte man dann fühlen, wo man fest hängt, und diese Stelle des Körpers dann durch langsames Vor- und zurückbewegen befreien.

>> **Krieche an Engstellen, die nach unten führen nie mit dem Kopf voraus.**

>> **Schiebe dein Material immer vor dir her, wenn du die Engstelle nicht kennst.**

Schwimmen und Höhlentauchen sollen hier nicht näher beschrieben werden, die Anwendung erfordert zunächst einmal jahrelange Erfahrung in trockenen Höhlen.

6. Seil- und Knotentechnik in Höhlen

6.1. Verankerung von Seilen in Schächten

>> **Lieber drei Fixpunkte nutzen, falls einer nicht 100%ig wirkt!**

>> **KRÄFTEDREIECK UND CO**

Das Seil wird beim Höhlenbegehen direkt für den Bau des Standplatzes verwendet. Dazu kann ein Eselsohr-Knoten sowie eine Reihenschaltung gebaut werden, falls 2 oder mehr Fixpunkte vorhanden sind. Auf jeden Fall ist das **Kräftedreieck** zu beachten: Je weiter auseinander die Fixpunkte liegen, desto mehr Kraft wirkt auf jeden einzelnen der Fixpunkte. Wenn der Abstand zu groß wird, empfiehlt sich eine **Reihenschaltung**.

Um Seile über Schächten gut zu verankern, bedarf es **zwei bis drei** verlässlicher Ankerpunkte. Insgesamt sollte die Nenntaglast bei 500 – 700 kg liegen. Im besten Fall sind Bohr- oder Klebehaken vorhanden. Wenn nicht, bleibt die Möglichkeit, vorhandene Spitzlöcher oder natürliche Ankerpunkte zu nutzen. Letztere können dicke Tropfsteinsäulen, Sanduhren, Felsblöcke oder Bäume sein.

Zum Bau eines Stands bzw. einer Verankerung, siehe Skript „Standbau“.

Liegt das Seil im Schachteingang über einer Kante oder ist der Schacht geneigt, muss es **vor Abrieb**

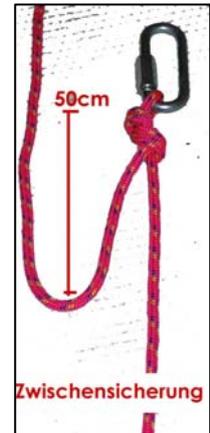
geschützt werden. Auch 11mm Statikseile haben nur eine begrenzte Stabilität gegen Abrieb. Des Weiteren ist das untere Ende mit einem **Knoten** zu versehen, um ein Abseilen über das Seilende unmöglich zu machen.

- ❑ **Seilschutz:** 0,5 mal 0,1 Meter großes Stück LKW Plane, das mit einem Klettverschluss am Seil befestigt wird. Mit einer Reepschnur wird der Schutz an der Verankerung oberhalb fixiert, um ein Abrutschen zu verhindern.

- **Umlenkung:** Mittels natürlicher oder künstlicher Ankerpunkte und einem Schraubglied/ Karabiner wird das Seil umgelenkt.

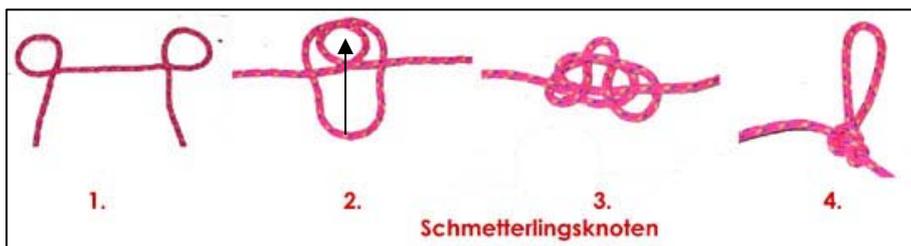
>> Zwischensicherung

Bei langen Abseil- bzw. Aufstiegsstrecken ist eine **Zwischensicherung** angebracht. An einem Fixpunkt wird das Seil mittels Achterknoten am Karabiner eingehängt. Das nach oben laufende Seil sollte zur Erleichterung des Umstiegs etwas einen halben Meter nach unten durchhängen.

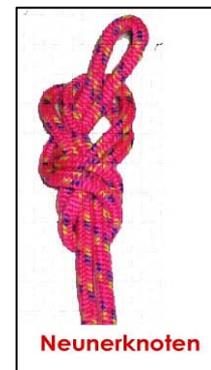


6.2. Knotentechnik in Höhlen

- Der **Schmetterlingsknoten** ist zum Bau von Traversen und für den Mittelknoten der Longe geeignet.



- Der **Eselohrknoten** ist für die Kräfte ausgleichende Aufhängung an zwei Fixpunkten zu verwenden, wenn keine Bandschlingen zur Verfügung stehen. Reißt das Seil im Knoten besteht **keine Redundanz mehr**.



- Der **Neunerknoten** kann statt dem Achterknoten verwendet werden, um das Seil in den Ankerpunkt einzuhängen. Er lässt sich nach Belastungen leichter wieder lösen.

- Mit dem **Schleifknoten** kann man einen HMS blockieren. Gerade beim Bau eines Flaschenzuges oder bei der Kameradenbergung findet er **oft** Anwendung.



7. Befahrung von Höhlen – Schachttechnik

Die Schachttechnik lässt sich unterteilen in **Leitermethode** und **Single-Rope-Technique** (SRT). Bei beiden Techniken sollte man die Ausrüstung schon vor der Höhle mit großer Sorgfalt anlegen und im Partnercheck kontrollieren.

7.1. Leitertechnik

Beim **Leitersteigen** wird die Leiter an einem einzelnen Verankerungspunkt befestigt und getrennt davon ein Standplatz mit Umlenkung zum Toprope-Sichern eingerichtet. Am leichtesten lässt sich eine Strickleiter begehen, wenn man die Leiter mit einem Fuß umschlingt und mit der Ferse in die Sprossen steigt. Gerade mit **Gruppen** ist die Leiter bis 10m sehr empfehlenswert.

7.2. SRT

- ❑ Ein Spelegurt mit niedrigem Anseilpunkt und Demi-rond-Schraubglied ist sinnvoll, aber kostet etwa 100 € zusammen. Hier kann man sparen.

LEBENSGEFAHR ABWENDEN:

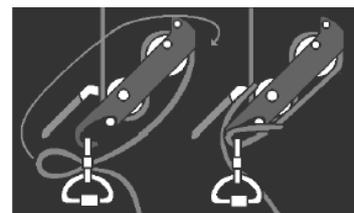
Beim Hängen im Gurt – falls Probleme auftreten – kann man Unterkühlung und Durchblutungsstörungen, die schnell lebensgefährlich werden, durch **ständiges Bewegen** der Beine gut vorbeugen (Knie anziehen, durchstrecken, etc.)!

- ❑ Benötigt wird auf jeden Fall eine **Bruststeigklemme**, die man am Schraubglied oder mit Karabiner an der Anseilschleife befestigt und nach oben zum Brustgurt mit einem Stück alten **Fahrradschlauch** abspannt. Sie muss gespannt am Körper anliegen.
- ❑ Die Klemme mit der **Fußtrittschlinge** wird mit einem Stück Bergseil und 2 Karabinern mit dem Anseilpunkt so verbunden, dass man den Arm mit der Klemme bei aufrechtem Stand **fast** nach oben durchstrecken kann.
- ❑ Die Verbindung der Fußsteigklemme (hier als **Handsteigklemme** angesprochen, da man sie mit Hand weiter schiebt), dient der **Redundanz** (doppelte Absicherung).
- ❑ Zum Passieren von Zwischenverankerungen oder zum Selbstsichern benötigt man die **Longe**, die am Anseilpunkt mit einem Karabiner oder im Demi-Rond befestigt wird.

Abseilen

- >> Zum Schacht gehen und Selbstsicherung einhängen.
- >> Überprüfen, ob das Seilende mit einem Knoten gesichert ist. (!!)
- >> Abseilgerät einhängen und Bremsseil mit einer Hand fassen.
- >> Andere Hand hängt Selbstsicherung aus.

Zur Erhöhung der **Bremswirkung** kann man das Bremsseil durch einen Karabiner in der Beinschleife laufen lassen. Wenn das Gerät mal zu heiß geworden ist, nicht gleich anhalten, sondern langsam Geschwindigkeit verringern, da sonst Verbrennungen am Seil hervorgerufen werden. Zum Blockieren zieht man das Bremsseil in einer Schleife durch den Karabiner am Abseilgerät und legt die Schleife dann wie abgebildet übers Gerät.



Als Sicherheitsmaßnahme kann man oberhalb/ unterhalb des Gerätes ein Petzl Shunt oder eine Prusikschlinge mitlaufen lassen.

Aufsteigen

Die Bruststeigklemme wird unter die Handsteigklemme gesetzt und ist am zentralen Anseilpunkt eingehängt. Die Handsteigklemme ist mit einem Stück Bergseil mit dem Anseilpunkt **verbunden**. So ist man bei einem Versagen der Bruststeigklemme dennoch gesichert. An der Handsteigklemme hängt zudem die Fußschlinge, die etwa vom Fuß bis zur Achsel reichen sollte.

- >> Seil unten mit angehängtem Schleifsack oder durch Aufschießen des Seilrestes straffen, um reibungsloses Gleiten der Klemmen zu garantieren.
- >> Bruststeigklemme und Handsteigklemme einhängen, Seil einziehen, bis Dehnung überwunden.
- >> Aufsteigen.

Überstiege & Richtungswechsel

Nicht selten muss man beim Auf- oder Abstieg Zwischensicherungen passieren oder ist zum Umkehren **gezwungen**. Jeder Schachtbefahrer sollte die nachfolgenden Schritte daher **perfekt** beherrschen.

1 - ZWISCHENSICHERUNG – AUFSTIEG:

- >> Von unten mit Longe im Achterknoten des Seiles am Ankerpunkt sichern.
- >> Handsteigklemme nach oben umhängen.
- >> In der Trittschlinge aufrichten, Bruststeigklemme umhängen.

! STEIGKLEMMEN NIE BIS AN KNOTEN HERANSCHIEBEN, IMMER 10 CM ABSTAND LASSEN, SONST BEKOMMT MAN SIE NICHT MEHR VOM SEIL!

2 – ZWISCHENSICHERUNG – ABSEILEN:

- >> Soweit abseilen, bis kurze Longe zur Sicherung an der Umsteigestelle reicht, diese dort einhängen.
- >> weiter abseilen, bis Longe belastet.
- >> Handsteigklemme unter Umstieg einbauen und in Fußschlinge steigen.
- >> entlastetes Abseilgerät unter Handsteigklemme einbauen und belasten.
- >> Selbstsicherung und danach Steigklemme aushängen.

3 - RICHTUNG WECHSELN – ABSEILEN > AUFSTEIGEN

- >> Abseiler blockieren, Handsteigklemme weit über Abseilgerät einhängen, Mit Trittschlinge aufstehen und Bruststeigklemme einhängen, diese belasten und Abseiler ausbauen.

4 – RICHTUNG WECHSELN – AUFSTIEG > ABSTIEG

- >> Bruststeigklemme bis kurz unter Handklemme schieben. Abseiler unter Bruststeigklemme einbauen und blockieren. Bruststeigklemme mittels Trittschlinge entlasten und ausbauen. Abseiler belasten und Handsteigklemme ausbauen.

8. Sicherheitstechniken in Höhlen

Für Höhlentouren gilt, dass man sich **nie an seiner Leistungsgrenze** bewegen sollte, denn damit sind Unfälle vorprogrammiert. Zudem sollte man andauernd **offen** für die Umgebung bzw. das Eintreten von Veränderungen sein.

Damit ist nicht nur die Beobachtung der **Wassermenge** in der Höhle gemeint, sondern auch der offene Blick für **Kameraden**. Wenn jemand friert, etc. sind sofort präventive Maßnahmen zu ergreifen (mehr anziehen, warmer Tee).

8.1. Mögliche Gefahren

- ❑ **Stecken bleiben:** Entspannen, dann in Ruhe die klemmende Stelle erfühlen und durch vorsichtige Vor- und Zurückbewegungen lockern. Evtl. Kleidungsstücke vom Körper schneiden. Zur Not in Höhlenrichtung einwärts den Schluff verlassen. Er kann von der Höhlenrettung erweitert werden.
- ❑ **Hochwasser:** Kann als gängige Gefahr bei **guter Tourenplanung** vermieden werden. Zu berücksichtigen sind Niederschlagsprognose und Temperaturveränderungen (Schneesmelze als Hochwasserverursacher ist nicht selten). Nicht panisch aus der Höhle Flüchten versuchen, lieber in Ruhe einen hochgelegenen Raum aufsuchen.
- ❑ **Verirren:** Lässt sich durch das Mitführen eines Höhlenplanes und das genaue Einprägen der Gänge verhindern. Hilfreich ist, die Gänge auch mal im Rückblick nach hinten anzusehen, denn am **Rückweg** erkennt man sie sonst nicht wieder. Ansonsten kann man Markierungen durch Steinmänner oder chemische Leuchtstäbe aufbauen.
- ❑ **Verletzung:** Falls der Verletzte transportfähig ist, mittels Kameradenbergung aus der Höhle bergen. Zugleich alarmiert jemand die **Höhlenrettung**. Ist der Verletzte nicht transportfähig, sucht man einen wassersicheren Platz und baut ein Wärmezelt. Eine/zwei Personen bleiben beim Verletzten, während ein/ zwei weitere Hilfe holen.

ALAMIERE IM ZWEIFELSFALL IMMER DIE HÖHLENRETTUNG, SO VERLIERST DU KEINE WERTVOLLE ZEIT!

9. Kameradenbergung aus dem Seil

SITUATION:

>> Verletzter V. hängt bewusstlos im Seil, nachdem er beim Aufstieg von einem Stein getroffen wurde. Eine Rettung kann entweder von oben oder von unten erfolgen.

>> Die Rettung muss innerhalb von fünf bis zehn Minuten erledigt sein, da der Verletzte sonst **tödliche Durchblutungsstörungen** erleiden kann.

>> Nach der Rettung muss der Verletzte mindestens 1 Stunde in Kauerposition ohne viele Bewegungen gelagert werden, erst danach langsam flach lagern. Nach dem Höhlenausstieg ein Krankenhaus mit **Dialysebehandlungsmöglichkeit** aufsuchen und Retter darauf hinweisen.

9.1. Bergung von oben

Da im Rettungsfall nicht viel Zeit zur Verfügung steht, seilt man den Verletzten zunächst immer mit einem Rettungsseil ab. Das andere Seil wird gekappt.

Der jeweils verwendete HMS kann mit dem **Schleifknoten** notfalls blockiert werden.

- ❑ Als erstes wird das **Rettungsseil vorbereitet** und am Standplatz oben via **HMS** eingehängt. Das Rettungsseil muss kein Statikseil sein.
- ❑ Kann sich der Verletzte selbst nicht helfen, wird nun **ein Helfer abgelassen**, der den Verletzten mit seiner Longe an dessen Anseilpunkt sichert. Wichtig ist, dass er dies macht, solange er noch über dem Verletzten ist.
- ❑ Um einen Fall ins Hilfsseil zu vermeiden sollte die Longe beim Kappen des Aufstiegsseiles von oben noch **unter Spannung stehen**.
- ❑ Das **Kappen** (Messer) sollte direkt oben unter dem Fixpunkt erfolgen, denn damit wird das Seil nicht komplett unbrauchbar.
- ❑ Dann wird der Helfer mit dem Verletzten abgelassen.

9.2. Bergung von unten - A

Ist der Schacht kurz, empfiehlt es sich, dass der Retter unten das Hilfsseil vorbereitet und das Ende greifbar aus dem Schleifsack hängt. Nun steigt er zum Verletzten, hängt das Seilende bei diesem ein und steigt dann weiter auf bis oben. Nun setzt er das Seil unter Spannung und seilt den Verletzten mit HMS ab.

9.3. Bergung von unten – B

Ist der Schacht sehr lang oder steht kein Hilfsseil zur Verfügung, muss zusammen mit dem Verletzten abgeseilt werden. Dieser Vorgang ist **kompliziert und zeitaufwendig**.

- ❑ Materialbedarf: 2 Umlenkrollen, 1 Steigklemme normal, 1 Tibloc, 3 Karabiner, 5m 7-10mm Hilfsreepschnur oder Seil.
- ❑ Der Retter steigt bis zum Verletzten heran, hängt seine **kurze Longe bei diesem ein** und befreit die Füße des V. aus den Trittschlingen. Dann steigt er mit seiner Bruststeigklemme **10 cm** über die des Verletzten hinweg. Er muss dazu die **Handsteigklemme des V. entfernen**.
- ❑ **Ein Meter über der ZA** (zentrale Aufhängung) des Verletzten wird nun die Rettungssteigklemme eingehängt. An ihr wird ein kleiner Flaschenzug installiert, der dem Retter dabei hilft die **Bruststeigklemme** des Verletzten zu **entlasten**.
- ❑ Dazu wird die **Hilfsschnur an der Rettungsklemme eingehängt**, und über eine Rolle am ZA des Verletzten **umgelenkt**, um schließlich an der Rettungsklemme durch einen Karabiner mit Tibloc (Petzl, 20 €) als **Rücklaufsperre** zu laufen.
- ❑ Der Retter zieht nun den Flaschenzug an, bis das **Seil zum Verletzten entlastet** ist.
- ❑ Nun hängt er dessen **Bruststeigklemme** aus und baut sein **Abseilgerät** unter seiner Bruststeigklemme ein und **blockiert** es, indem er das lockere Seil in einem HMS Karabiner an seiner Beinschlaufe mit **HMS und Schleifknoten sichert**. Danach baut er seine Bruststeigklemme aus. Dazu entlastet er die Bruststeigklemme mit der Fußschlinge.

- ❑ Dann nimmt er den Verletzten **zwischen/ auf die Beine** (um zu verhindern, dass dieser beim nächsten Schritt in das Lockerseil der Longe kracht) und **kappt den Hilfsflaschenzug**.
- ❑ **Vorsichtig** wird nun der Schleifknoten gelöst und Seil in den HMS eingegeben, um langsam abzuseilen.

10. Transport von Verletzten

Alle im Folgenden aufgeführten Techniken lassen sich natürlich auch, soweit sinnvoll, zum Transport schweren Materials verwenden.

Und noch mal:

ALAMIERE IM ZWEIFELSFALL IMMER DIE HÖHLENRETTUNG, SO VERLIERST DU KEINE WERTVOLLE ZEIT!

10.1. In der Waagrechten

In der Waagrechten kann man Verletzte entweder in einer Trage aus mehreren Schleifsäcken transportieren oder sie auf dem Rücken tragen. Zum Tragen auf dem Rücken schießt man das Seil in 2 Schlaufen auf, die in der Mitte mit dem Restseil umwickelt werden.

Beim Transport in der Waagrechten kann man schnell an Ermüdung scheitern, da er sehr anstrengend ist, besonders bei gebückter Haltung in niedrigen Gängen.

10.2. In Schächten

Um einen Verletzten oder schweres Material (große Schleifsäcke) in Schächten zu transportieren, bedient man sich eines Flaschenzugs.

- ❑ Dazu wird das Aufstiegsseil am Fixpunkt mit einem Tibloc (erlaubt kein Ablassen) oder einem Shunt (kann man unter Last öffnen) **umgelenkt**.
- ❑ Eine **Steigklemme** am Lastseil wird ca. **1m** unterhalb der Aufhängung befestigt.
- ❑ Nun wird die **Hilfsschlinge** (1,7m 5mm Dyneema sinnvoll) eingebaut und über diese Steigklemme **umgelenkt**, am besten mit einer Seilrolle (kleine und leichte sinnvoll).
- ❑ Am freien Ende der Hilfsschlinge wird eine weitere Seilrolle befestigt, über die **das eigentliche Seil umgelenkt** wird.
- ❑ Der **Zug** erfolgt bei diesem System **nach oben**, zur Not schräg nach oben.
- ❑ Sehr effektiv, da zwei lose Rollen verbaut werden.



11. Literatur und Nützliches

11.1. Verbände

- Verband deutscher Höhlen- und Karstforscher e.V., www.vdhk.de
- Verband österreichischer Höhlenforscher

11.2. Ausrüster

- Speleotek: Widenmayerstr. 2, München, www.speleotek.de (!)
- Speleo Concepts: www.speleo-concepts.com

11.3. Info

- www.karst.net
- www.hoehlenrettung.de

11.4. Bücher

- Bedacht, Andrea (Hrsg.): **Fahrt in die Tiefe. Ein Handbuch für Höhlenbefahrungen.** Augsburg 2004 [Ziel Verlag] – *sehr pädagogisch und ökologisch, ohne technische Aspekte des Höhlengehens*
- Maier, Alexander: **Höhlen erkunden.** Bielefeld 2001. [Reise Know-how, Praxisreihe] – *super Buch, enthält alles zu technischen und sicherheitstechnischen Grundlagen des Höhlenbefahrens. Nur das Kapitel Kameradenbergung ist meiner Meinung nach mäßig.*
- Lang, Stephan: **Höhlen in Franken. Ein Wanderführer in die Unterwelt der Hersbrucker Schweiz und des Oberpfälzer Jura.** Nürnberg 2002. [Verlag Hans Carl GmbH] – *guter Höhlenführer. In diesem Band sind viele Höhlen verzeichnet, die eine Begehung lohnen. Präzise Anmarschskizzen erfreuen die Kondition ☺*
- Lang, Stephan: **Höhlen in Franken. Ein Wanderführer in die Unterwelt der fränkischen Schweiz.** Nürnberg 2000. [Verlag Hans Carl GmbH] – *guter Höhlenführer. In diesem Band sind viele Höhlen verzeichnet, die eine Begehung lohnen. Präzise Anmarschskizzen erfreuen die Kondition- Eine Liste, in der die lohnenden Höhlen aus dem Buch verzeichnet sind, gibt's bei Daniel.*

12. NOTRUF

- Bayern-Süd: 0831 – 19222
- Bayern-Nord: 0951 – 19222
- Österreich: 02622 - 144