

# DIE HÖHLE

## ZEITSCHRIFT FÜR KARST- UND HÖHLENKUNDE

Jahresbezugspreis: Österreich S 40,—  
Bundesrepublik Deutschland DM 7,—  
Schweiz sfr 7,50  
Übriges Ausland öS 50,—

Gedruckt unter Verwendung eines Zuschusses  
des Bundesdenkmalamtes (Wien)

Organ des Verbandes österreichischer Höhlen-  
forscher / Organ des Verbandes der Deutschen  
Höhlen- und Karstforscher e. V.  
AU ISSN 0018-3091

### AUS DEM INHALT:

Neue Methoden der Schachtbefahrung (Klappacher) / Höhlen in ultraviolettem Licht (Buschbeck) / Höhlenschutz in Österreich im Jahre 1973 (Trimmel) / Kurzberichte / Schriftenschau

25. JAHRGANG

JUNI 1974

HEFT 2

## Neue Methoden der Schachtbefahrung

*Von Walter Klappacher (Salzburg)*

### 1. Von der Strickleiter zum Seil

Während in der Geschichte des Alpinismus das Seil schon früh als wichtiges Hilfsmittel schwieriger Fahrten aufscheint, blieben in der Höhlenforschung Drahtseilleiter und Stahlseilgerät bis in die Sechziger Jahre unseres Jahrhunderts hinein unentbehrliche und fast einzige Ausrüstung bei extremeren Höhlenfahrten. Die Gründe für diese Entwicklung sind einleuchtend: einerseits waren die lange Zeit hindurch einzig erhältlichen Hanfseile wegen ihrer Fäulnisanfälligkeit für den Gebrauch in Höhlenräumen kaum verwendbar, und andererseits waren Gewicht und Umfang der damaligen Seile so groß, daß ihre Verwendung kaum Vorteile gegenüber den gebräuchlichen Methoden gebracht hätte.

Strickleiter und Seilwinde leiten sich von zwei entgegengesetzten Grundvorstellungen ab: bei der Leiter ist es jene vom stabilen Klettergerät, auf dem sich der Mensch aktiv bewegt, beim Stahlseilgerät jene vom beweglichen Hilfsmittel, mit dem die Last (der Mensch) passiv transportiert wird. Wesentliche Vor- und Nachteile beider Methoden lassen sich aus diesen Grundprinzipien leicht ableiten.

So ist der Mensch auf der Leiter zwar relativ autonom in seinen Handlungsentscheidungen, er kann Ablauf, Geschwindigkeit und Pausen seiner Bewegung selbst bestimmen, ist aber andererseits stark von seinen eigenen Fähigkeiten, seiner Geschicklichkeit, seiner Kraft und seiner Ausdauer abhängig. Bei der Seilwinde fällt die Frage des Könnens und der momentanen körperlichen Verfassung nicht so schwer ins Gewicht, dafür bleibt der transportierte Forscher dem Können und der Gewissenhaftigkeit der Bedienungsmannschaft ausgeliefert, und kann in kritischen Situationen kaum aktiv reagieren. Ein Versuch, die Vorteile beider Methoden ohne deren Nachteile zu nutzen, ist der auch heute noch übliche gesicherte Strickleiterraufstieg. Das Sicherheitsrisiko wird dabei geringer,

die Anstrengung auf mehrere Personen aufgeteilt. Was bleibt, sind die vermehrte Materialmenge, der komplizierte Strickleiternbau und die zeitraubende Materialbergung, also die unangenehmen Vor- und Nacharbeiten.

Mit fortschreitender Verbesserung von Seilen und Seiltechnik, besonders seit der Verwendung von Kunststofffabrikaten, gewannen alpinistische Methoden mehr Einfluß auf die extreme Höhlenforschung. Dabei wurde versucht, das neue Material in den gewohnten Formen zu verarbeiten, eine Übergangserscheinung, die auch auf anderen Gebieten, etwa bei den anfangs in Kutschenform hergestellten Automobilen, zu beobachten ist. Für die Höhlenforschung bedeutete dies die Verarbeitung der neuen leichten Seile zu Strickleitern. Damit war zwar eine, wegen des geringen Gewichts recht günstige Ergänzung gefunden worden, für größere Abstiege blieb die Methode wegen der großen Dehnung der Kunststoffseile unbrauchbar. Die Grenze der Möglichkeit, das neue Material in alten Formen zu verarbeiten, war bald erreicht.

Relativ spät begannen sich in der Höhlenforschung neue, dem veränderten Material entsprechende Methoden durchzusetzen, Methoden, die großteils aus dem Alpinismus kamen und nun für die Verwendung in Höhlen verbessert wurden. Erste Versuche, die vom Klettern her bekannten Techniken des Abseilens und des Aufstiegs zu übernehmen, scheiterten oft an den spezifischen Höhlenbedingungen, an den nassen und verlehmteten Seilen.

Die eigentliche Revolutionierung der Befahrungstechnik setzte mit der Entwicklung der Seilklemmen ein. Während aber in Frankreich, den Vereinigten Staaten und anderen Ländern bereits um die Mitte der sechziger Jahre erste bedeutende Erfolge mit dieser Technik erzielt wurden, setzten sich die Neuerungen in Mitteleuropa nur langsam durch.

Es waren polnische Höhlenforscher, die als erste die Jumartechnik bei der Gruberhornhöhlenexpedition 1970 einsetzten und die österreichischen und deutschen Teilnehmer mit ihr vertraut machten.

Wie vielfältig in den letzten Jahren die Klettergeräte weiterentwickelt wurden, zeigte auch das Höhlenalpinismuslager 1973 in Gombasek (CSSR), bei dem mehr als ein Dutzend verschiedener Steighilfen, von Höhlenalpinisten aus aller Welt vorgeführt, diskutiert und erprobt wurden. Bei aller Verschiedenheit war aber doch zu beobachten, daß für alle Geräte einige wenige Grundtypen beispielhaft waren. Diese Grundtypen haben inzwischen eine Perfektion und Zuverlässigkeit erreicht, die eine einigermaßen umfassende Besprechung möglich und nützlich scheinen läßt.

## *2. Der Einfluß des Forschungsmaterials auf die Forschungsweise und deren Ergebnisse*

Wenn dieser Fragenkreis kurz angeschnitten wird, dann nur, um seine praktische Bedeutung für die Arbeit des Speläologen zu skizzieren. Dabei wird vorausgesetzt, daß die Basis jeder Forschung, ein genügend fündiges Arbeitsgebiet, vorhanden ist.

Zum Begriff Forschungsmaterial müßte ergänzt werden, daß damit nicht nur die speziellen technischen Hilfsmittel in der Höhle gemeint sind, sondern auch Forschungsmittel im weiteren Sinn, wie Transportmittel zur Höhle (Hubschrauber, Auto) und neue Transportwege, daß sich aber die weitere Arbeit auf die speziell in der Höhle verwendeten Hilfsmittel beschränkt. Aber auch auf diesem eingengten Bereich fällt auf, daß der direkte Einfluß, den die Höhlenforschung auf die Entwicklung von neuen Forschungsgeräten nehmen kann, wegen ihrer geringen wirtschaftlichen Bedeutung (relativ geringe Mitgliederzahl — kleiner Konsumentenstock) sehr gering ist, obwohl sie selbst von der Entwicklung dieser Geräte stark abhängig bleibt. Der praktischen Einflußlosigkeit steht also ein starkes Interesse an speziell für die Höhle entwickelten Geräten gegenüber.

Um diese Situation zu verbessern, wird es günstig sein, die regionale

Schwäche durch internationale Zusammenarbeit etwas auszugleichen, um einerseits durch die Vergrößerung des potentiellen Konsumentenkreises größeren Einfluß auf die Produktion zu gewinnen und andererseits einen besseren und vollständigeren Überblick über die verwendbaren Geräte zu bekommen. Die Gründung der Kommission für Höhlenausrüstung beim 6. Internationalen Kongreß für Speläologie in Olomouc (1973) könnte ein erster Schritt auf diesem Weg sein.

Welche Bedeutung die Entwicklung neuer Geräte auf dem Gebiet der alpinistischen Höhlenforschung hat, kann leicht an Hand der Entwicklung der letzten Jahre gezeigt werden. Das schwere und unhandliche Material der Vergangenheit erlaubte nur die Bewältigung von Forschungsaufgaben bis zu einem gewissen Schwierigkeitsgrad und erforderte außerdem entsprechend große Hilfsmannschaften. Das Forschungsende war oft durch Materialmenge und Teilnehmerzahl, bzw. die benötigte Zeit bestimmt. Die Verbesserung des Materials wirkte sich deshalb zweifach auf die Forschung aus: zunächst konnte die benötigte Hilfsmannschaft teilweise eingespart werden, und zum anderen verringerte sich die benötigte Zeit. Die Forschungsgruppen konnten kleiner und damit beweglicher werden, und die mögliche Leistung wurde bei gleicher Zeit größer, oder blieb bei verkürztem Zeitaufwand gleich groß. Darüber hinaus konnten Probleme gelöst werden, die früher einfach die Möglichkeiten des Materials überschritten hatten (etwa sehr tiefe Schächte).

Für die Vereine bedeutet dies aber auch die Möglichkeit, mehrere Gruppen gleichzeitig in verschiedenen Gebieten arbeiten zu lassen; das durch Materialmenge und Mannschaftsumfang bedingte Schwerpunktprogramm vergangener Jahre ist in seiner alten Form nicht mehr haltbar. Diese materialbedingten Umstellungen wirken sich also nicht nur direkt auf die Forschung, sondern auch auf die gesellschaftlichen Gruppierungen und deren Zusammenwirken in den höhlenkundlichen Vereinen aus. Die sehr unterschiedliche Entwicklung der einzelnen Vereine ist zum Teil sicher auch auf die gelungene oder noch ausstehende Entwicklung neuer, der neuen Forschungsweise entsprechender Gemeinschaftsformen zurückzuführen.

Auf alpinistischem Gebiet lassen sich die Einflüsse des Materials natürlich leichter nachweisen als in soziologischen Fragen. So wurden allein im Forschungsjahr 1973 in Österreich in 4 Höhlensystemen mit mehr als 500 m Höhenunterschied Neuforschungen durchgeführt. Im Lamprechtsofen und in der Raucherkarhöhle wurden mehr als 700 m Tiefe erreicht, im Ahnenschacht über 600 m und in der Hochlecken-Großhöhle 540 m. Allen diesen Forschungen war die Verwendung neuer Forschungstechniken, die (mit Ausnahme des Ahnenschachts) geringe Anzahl der Beteiligten und der geringe Zeitaufwand gemeinsam.

Es ist zu erwarten, daß sich diese Entwicklung in den nächsten Jahren noch verstärken wird. Von der Verwertung dieser Impulse wird die Zukunft der österreichischen Höhlenalpinistik wesentlich geprägt werden. Gleichzeitig mit dem Umfang und der Schwierigkeit der Forschung steigt die Gefahr von Unfällen; die Höhlenrettung gewinnt an Bedeutung. Nur die intensive und gewissenhafte Schulung des Forschernachwuchses, bei gleichzeitigem Ausbau einer speziell auf alpine Belange zugeschnittenen Höhlenrettung, kann die Gefahren extremer Höhlenalpinistik in vertretbaren Grenzen halten.

Den vom Verband österreichischer Höhlenforscher geplanten Schulungswochen, die regelmäßig durchgeführt werden sollen und sich eine einheitliche Ausbildung der österreichischen Forscher zum Ziel setzen, kommt dabei eine wesentliche Bedeutung zu.

### *3. Beschreibung der neuen Klettergeräte und Methoden*

#### *a) Grundprinzipien der neuen Seiltechnik*

1. Das Seil als zentrales Element bleibt unbewegt. Der Forscher steigt an ihm wie auf einer Strickleiter selbst hoch, wird also weder gezogen noch hinuntergelassen.

2. Die Sicherungsmannschaft erübrigt sich, wenn an einem zweiten, ebenfalls stationären Seil eine Selbstsicherung mitläuft.
3. Alle Abseilhilfen beruhen auf dem Prinzip der Reibung. Um diese bei möglichst geringer Erhitzung und Seilknickung zu erreichen, wird die Reibungsstrecke groß, die Seilkrümmung gering gehalten.
4. Die Aufstiegshilfen übertragen das Körpergewicht als Klemmwirkung auf das Seil, dabei darf die Klemme das Seil nicht beschädigen, muß aber ausreichend gegen Abrutschen gesichert sein.

## b) Hilfsmittel der Seiltechnik

### 1. Das Seil

Normalerweise werden Kletterseile aus Kunstfaser, am besten Kernmantelseile mit einem Durchmesser von 10 bis 11 mm, verwendet. Dünnere Seile sollten nicht gekauft werden, da sie eine zu geringe Reißfestigkeit besitzen, die Abseilgeräte zu leicht durchrutschen, die Steigklemmen sich zu stark verklemmen und die Seile sich an Kanten zu rasch durchreiben. Stärkere Seile haben den Nachteil, meist nicht mehr zu den Klemmen und Abseilhilfen zu passen, da diese für geringere Durchmesser konstruiert sind. Für sehr tiefe Direktabstiege werden Seile mit extrem geringer Dehnung und Feuchtigkeitsaufnahme verwendet. In den Vereinigten Staaten werden für diesen Zweck die „Blue water“-11-mm-Kernmantelseile angefertigt (5 Prozent Dehnung bei einer Bruchlast von ca. 3700 kg). In Frankreich sind „Mammut“-Spezialseile (10 mm, 2200 kg Bruchlast) im Handel. Bei uns sind seit kurzem die feuchtigkeitsresistenten „Everdry“-Seile im Handel, die allerdings zum Unterschied zu den amerikanischen und französischen Produkten wesentlich mehr kosten und die gleiche hohe Dehnung (ca. 10 bis 15 Prozent) wie Bergseile aufweisen.

Für Abstiege bis ca. 150 m genügen die normalen Kletterseile. Von der Verwendung von sogenannten „Industrie“-Seilen (TEWE) für Abseilzwecke muß abgeraten werden, da deren Reißfestigkeit nicht garantiert wird und sich die Seile sehr rasch durchreiben. Als Zweitseile für Sicherung oder den Wegebau sind sie aber bestens geeignet und sehr preiswert.

Statt des einen 11-mm-Seils können auch zwei etwas dünnere Leinen verwendet werden. In Frankreich wurden auch schon Steighilfen entwickelt, die speziell für die Verwendung am Doppelseil gedacht sind (Descendeur „Petzl“, Shunt). Der Vorteil liegt in der größeren Sicherheit auch beim Abseilen (bei Riß eines Seils), der Nachteil in der Möglichkeit von Seilverwicklungen. Beim Einsatz des Seils sind einige Grundregeln immer zu beachten:

1. Nur kontrollierte, einwandfreie Seile verwenden!
2. Die Seilbefestigung muß absolut zuverlässig sein und muß auch bei wechselnder Belastung halten.
3. Das Seil sollte über möglichst wenig Kanten laufen. Scharfe Kanten können durch Unterlegen von Rucksäcken oder Kleidungsstücken entschärft werden.
4. Bei gestuften Abstiegen sind Zwischenbefestigungen einzubauen. Dadurch werden die Steigefahren reduziert und die Steiggeschwindigkeit beim Aufstieg von mehreren Personen erhöht.

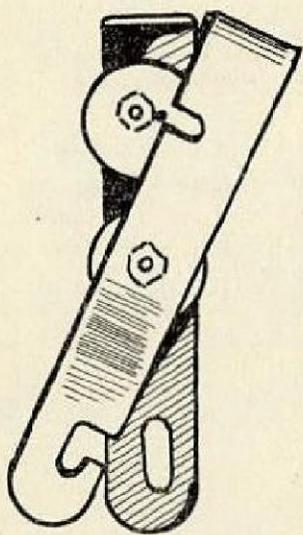
### 2. Abseilgeräte

Auf Dülfer- und Karabinersitz soll hier nicht näher eingegangen werden. Beide Methoden sind in der Alpinliteratur genügend besprochen worden. Sie sind in der Höhlenforschung nur in Ausnahmefällen verwendbar: der Dülfersitz ist

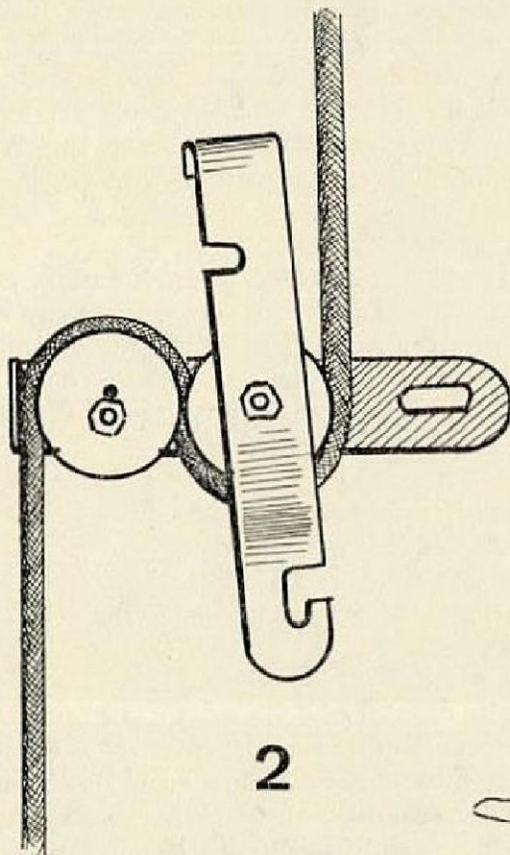
---

## Abbildung 1: Abseilgeräte

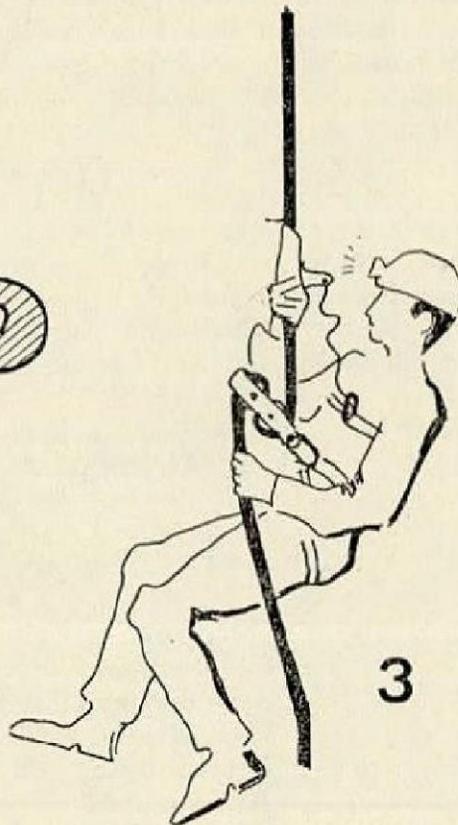
Es stellen dar: 1: Abseilgerät Petzl. 2: Einhängen des Seils in den Petzl. 3: Abseilen mit Petzl und Shuntsicherung. 4: Abseilgerät Rack. 5: Einhängen des Seils in den Rack. 6: Kleine Umlenkrolle aus Dural mit Nylonrolle. 7: Umlenkrolle Petzl aus Dural mit Nylonrolle.



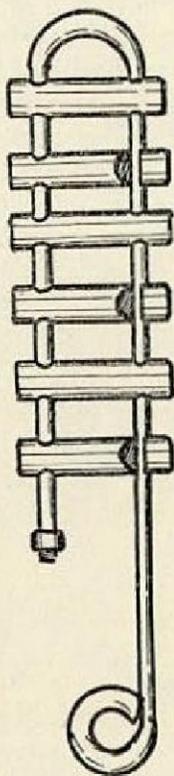
1



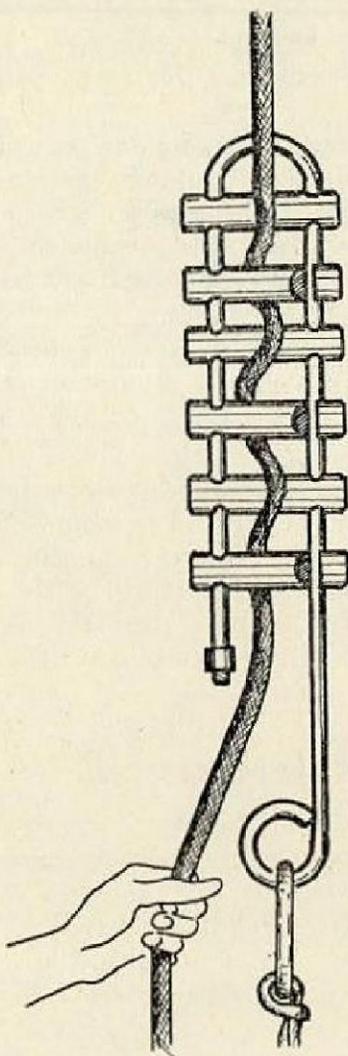
2



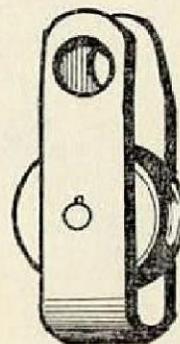
3



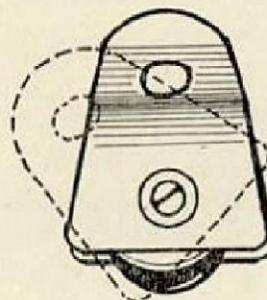
4



5



6



7

wegen der starken Körperreibung, die in Höhlen noch durch Feuchtigkeit und Lehm verstärkt wird, ungeeignet, der Karabinersitz und seine Abarten sind wegen der starken Seilbeanspruchung durch Drehung und Knickung nicht zu empfehlen.

Auch die heute bei uns im Handel erhältlichen Abseilhaken sind nur für kleinere Abstiege brauchbar. Bei größeren Abstiegen ist mit ihnen ein gleichmäßiges seilschonendes Nachgeben des schweren Seiles nicht mehr möglich (Fischer, Famau ...).

A. Abseilgerät „Petzl“. Dieses auch unter dem Namen „Zedel“ und „Dressler“ angebotene Abseilgerät wurde in Frankreich entwickelt und ist speziell für die Anwendung in Höhlen geeignet. Es besteht aus zwei starr in einem Rahmen übereinander fixierten Rollen, über die das Seil in einer S-Schleife gelegt wird (vgl. Abb.). Neben dem für das Einzelseil geeigneten Typ wird noch ein zweiter für das Abseilen am Doppelseil angeboten.

- Vorteile:
1. Keine direkte Berührung Körper—Seil.
  2. Kein Auspringen des Seils möglich.
  3. Rasches Ein- und Aushängen am Seil.
  4. Flottes, gleichmäßiges Nachgeben des Seils.
  5. Leichtes, handliches Gerät.

- Nachteile:
1. Durchrutschgefahr bei dünnen und glitschigen Seilen.
  2. Gefahr von Verletzungen, wie Handverbrennungen bei zu schnellem Abseilen, Einklemmen der Haare und Skalpierungsgefahr. Daher Handschuhe anziehen und lange Haare hochbinden.
  3. Beschädigung des Seilmantels durch Erhitzung bei zu schnellem Abseilen.
  4. Schwierigkeiten bei Fahrtunterbrechungen, wenn keine zusätzlichen Seilfixierungen vorgesehen sind. Deshalb Seilklemme oder Shunt ins Seil einhängen.
  5. Probleme beim Einhängen in sehr lange und schwere Seile, da das Seilgewicht gehoben werden muß. Bei steigendem Seilgewicht wird das Seil so stark gegen die Rollen gepreßt, daß der Reibungswiderstand größer als das Körpergewicht ist und das Abseilen unmöglich wird. Die Grenze der Abstiegsmöglichkeit liegt bei etwa 150 m oder bei 15–20 kg Seillast.

Bei richtiger Kenntnis der Schwächen und Grenzen des Gerätes ist der „Petzl“ universell einsetzbar und stellt heute das wichtigste Hilfsmittel der Abseiltechnik in Höhlen dar.

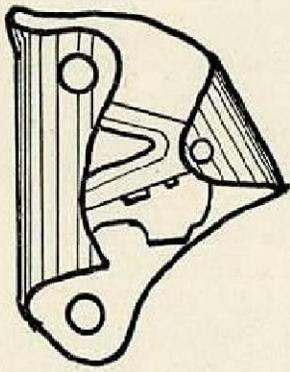
B. Abseilgerät „Rack“. Dieses amerikanische Patent, das erstmals im Herbst 1973 beim Forscherlager in Gombasek (Slowakei) einem größeren internationalen Kreis vorgeführt wurde, wird seit einigen Jahren in der amerikanischen Höhlenalpinistik verwendet und eignet sich vorzüglich für größere Abstiege. Es besteht aus einem Stahlbügel, in dem 5 bis 6 Stahl- oder Aluminiumrollen wie Sprossen montiert sind. Das Seil wird durch diese aushängbaren Sprossen gezogen (vgl.

---

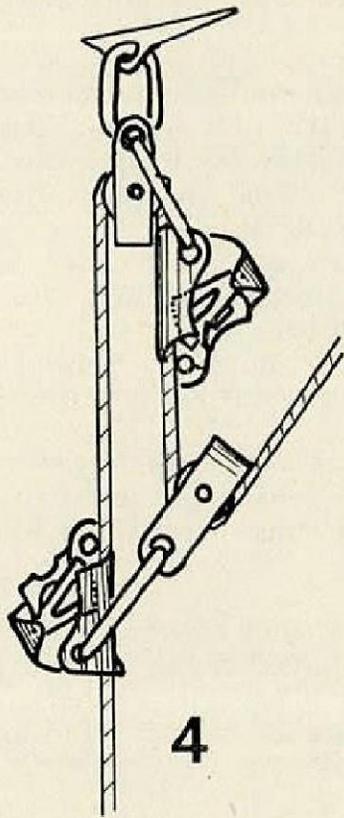
### Abbildung 2: Steigklemmen und ihre Anwendung

Es stellen dar: 1: Steigklemme Dressler (Zedel), 2: Steigklemme Jumar, 3: Sicherungsklemme Shunt. 4: Konstruktion eines Flaschenzuges mit zwei Umlenkrollen und zwei Steigklemmen (halbes Gewicht). 5: Selbstsicherung beim Strickleitersteigen. 6: Sicherung bei Umlenkrollen (oder Karabinern). 7: Einhängen der Steigklemmen ins Seil. 8: Klemmwirkung beim Shunt unter Belastung.

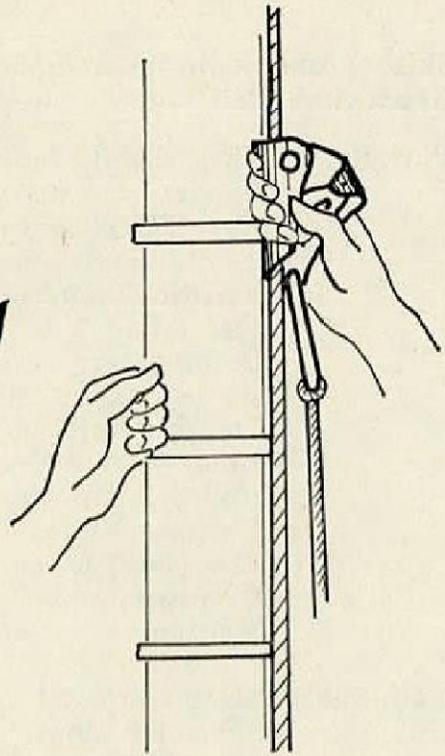
Die Methoden 4–7 können sowohl mit Dressler als auch mit Jumars ausgeführt werden.



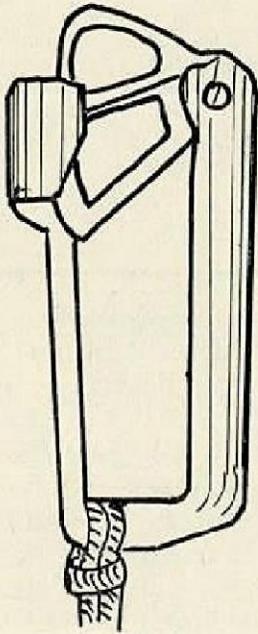
1



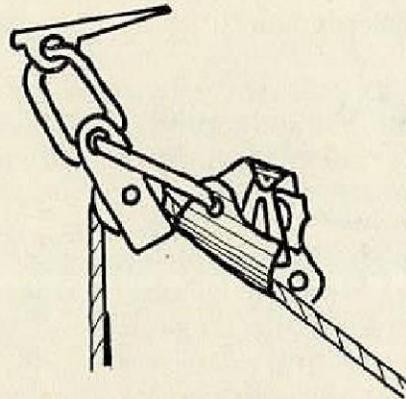
4



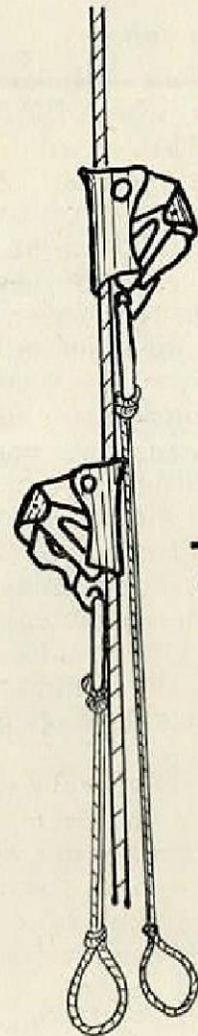
5



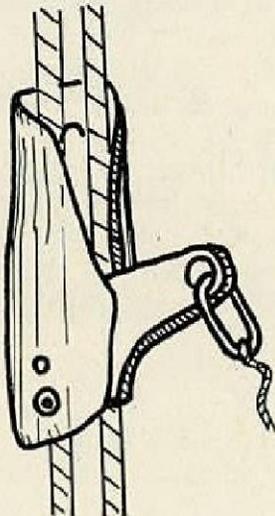
2



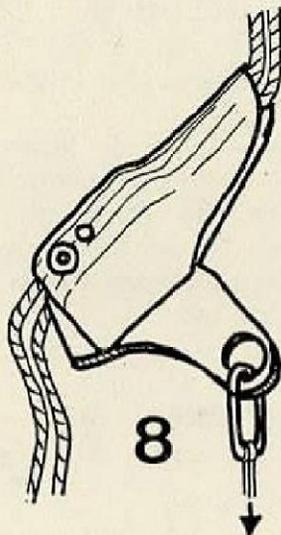
6



7



3



8

Skizze) und kann je nach Sprossenabstand und Ein- oder Aushängen in seiner Geschwindigkeit reguliert werden.

- Vorteile:
1. Möglichkeit der Geschwindigkeitsregulierung durch Ein- oder Aushängen von Bremsrollen auch während der Fahrt.
  2. Der „Rack“ kann in jedes beliebig schwere Seil eingehängt werden, da Einhängen und Reibung in Fahrtrichtung erfolgen und das Seilgewicht kaum eine Rolle spielt.
  3. Der „Rack“ läßt sich an Seilen aller Stärken verwenden, da die Bremsrollen verschiebbar sind und ihre Abstände dem Seildurchmesser angepaßt werden können.
  4. Da das Seil die Rolle nur streift, nicht aber wie beim Petzl umrundet, ist die Reibung pro Rolle geringer, die Erhitzung von Gerät und Seil nur schwach.
  5. Geringe Verletzungsgefahr durch Verbrennung oder Einklemmen.
  6. Das Gerät ist einfach gebaut und leicht zu überprüfen. Durch längeren Gebrauch durchgeriebene Bremsrollen können leicht ausgetauscht werden.

- Nachteile:
1. Das Gerät ist größer und schwerer als der Petzl.
  2. Das Einhängen und Aushängen im Seil ist umständlicher.
  3. Die Beschaffung des Geräts ist derzeit schwierig.
  4. Es bestehen noch wenig eigene Erfahrungen im Umgang mit dem Gerät.

### 3. Steigklemmen

Für die altbekannten Steigmethode „Prusik“ und „Karabinerklemmknoten“ gilt, was schon für Dülfer- und Karabinersitz gesagt wurde: Beide Methoden sind in Höhlen nur beschränkt anwendbar, da sie an den glitschigen Höhlenseilen oft versagen und außerdem nur relativ langsames Steigen ermöglichen.

A. Steigklemme „Jumar“: Schweizer Patent, ca. 300 kg Bruchlast. Die Jumars sind seit einigen Jahren im Handel erhältlich. Sie kosten pro Stück etwa 400 S. Da mindestens zwei, besser aber drei Stück für den Aufstieg benötigt werden, muß für die Anschaffung eine ziemlich hohe Summe ausgegeben werden. Dieser für weniger Begüterte enorm hohe Preis, der sich wohl weniger aus hohen Produktionskosten als aus der Monopolstellung der Erzeugerfirma ableiten läßt, führte dazu, daß von verschiedenen Klubs Nachbauten versucht wurden, deren Güte allerdings recht unterschiedlich ausfiel.

Bei einer Gegenüberstellung der Vor- und Nachteile des Gerätes muß festgestellt werden, daß mit Ausnahme des hohen Preises kaum Schwächen gefunden wurden. Die Jumars sind handlich, lassen sich leicht und schnell ins Seil einhängen, klemmen an Seilen verschiedener Stärke gleich zuverlässig und lassen sich leicht und ohne Steckenbleiben weiterschieben. Die Behauptung der Herstellerfirma, die Jumars würden auch an vereisten Seilen einwandfrei arbeiten, entspricht allerdings nicht ganz den Erfahrungen (siehe „Tips für Schachtabstiege“).

B. Steigklemme „Petzl“: Bei uns sind in den letzten Jahren recht unterschiedliche Geräte mit diesem Namen bekannt geworden. Ich folge in dieser Arbeit der Nomenklatur des französischen Sportartikelhandels (Katalog der Firma Vieux Campeur 1973, Paris). Unter dieser Bezeichnung findet sich im Katalog ein dem Jumar sehr ähnliches Gerät, das auch nicht viel billiger sein dürfte und außerhalb Frankreichs kaum erhältlich ist.

C. Steigklemme „Zedel“ („Dressler“): Dieses französische Patent, mit 400 kg Bruchlast, wurde speziell für die Höhlenforschung entwickelt. Die Klemmen sind sehr robust und einfach gebaut, eignen sich für alle Steigtechniken und lassen

sich auch für andere Arbeiten, wie den Bau von Flaschenzügen und Sicherungen, oder für Materialtransporte gut verwenden (siehe Skizze). Ihr Preis liegt mit etwa 500 bis 600 S pro Paar wesentlich unter dem der erstgenannten Geräte.

- Vorteile:
1. Tragbarer Anschaffungspreis.
  2. Für Bastler leicht nachbaubar.
  3. Sehr klein und handlich.
  4. Problemlose Reinigung bei Verschmutzung.

- Nachteile:
1. Sie verklemmen sich an dünnen Seilen häufig und müssen dann mit beträchtlichem Kraftaufwand gelockert werden.
  2. Ein Durchrutschen an stark verlehmtten Seilen ist leichter und öfter als bei den Jumars zu beobachten.
  3. An vereisten Seilen klemmen sie fast nie.
  4. Bei älteren Modellen muß der Karabiner mit der Steigschlinge umständlich ein- oder ausgehängt werden. Bei neueren Modellen fällt diese Schwierigkeit fort, da die Sicherung über eine ausklinkbare Feder erfolgt.

*D. Steigklemme „Gibbs“:* Amerikanisches Patent, wird in zwei Ausfertigungen geliefert. Die Grundidee der „Gibbs“ weicht etwas von der des Jumars ab. Das Körpergewicht wird nicht über den Rahmen auf die Klemme übertragen, sondern wirkt als Hebel direkt auf die Klemme. Eine verschmutzungsanfällige Klemmfeder wie bei den europäischen Geräten ist nicht notwendig. Der Anschaffungspreis in den Vereinigten Staaten liegt weit unter dem der Jumars, bei etwa 300 S pro Paar.

Über die Zuverlässigkeit der „Gibbs“ liegen von amerikanischer Seite recht unterschiedliche Urteile vor; eigene Erfahrungen konnten noch nicht gesammelt werden.

Bei richtiger Steigtechnik soll mit den „Gibbs“ enorm schnell gestiegen werden können (33 m in 43 Sekunden wird als „Rekord“ angegeben).

*E. Sicherungsklemme „Shunt“ Petzl:* Diese Neuentwicklung ist als Ausrüstungsergänzung gedacht. Sie beruht auf einem den „Gibbs“ ähnlichen Prinzip. Das Körpergewicht wird mittels Hebelklemme direkt aufs Seil übertragen, doch wirkt sich die Hebelwirkung nur bei Sturz oder gewollter Belastung aus, da eine Feder normalerweise die Klemme zurückhält. Der „Shunt“ ist besonders beim Abseilen eine praktische Sicherheitshilfe, die auch am Doppelseil verwendet werden kann. Als Ersatz für die Jumars ist er schon wegen der größeren Seilbeanspruchung durch den schmalen Klemmhebel nicht geeignet.

#### 4. Einige Steigmethoden

Vielfältig wie die Klemmenmodelle haben sich auch die Steigmethoden entwickelt. Drei Arten haben sich besonders durchgesetzt.

1. *Die „Standard“-Methode:* Die Füße stecken in zwei ungleich langen Steigschlingen, von denen die kürzere etwa bis in Lendenhöhe, die längere bis zur Brust reicht. Die Schlingen werden an den Klemmen befestigt, eine kurze Zusatzschlinge stellt die Verbindung vom höheren Jumar zum Brustgeschirr her. Für längere Aufstiege sollte unbedingt ein kombiniertes Sitz-Brustgeschirr aus breiten Gurten benützt werden. Günstig ist auch eine kleine Rolle, oder ein Karabiner am Brustgürtel, durch den das Steigseil läuft und der das kraftraubende Zurückkippen des Körpers verhindert. Die Jumars werden abwechselnd mit den Händen hochgeschoben, es kommt zu einem strickleiterähnlichen Steigen.

2. Die „Raupenmethode“: Eine Klemme wird starr am Brustgeschirr befestigt, die zweite zwischen beiden Füßen, etwa in Knöchelhöhe. Die Aufwärtsbewegung erfolgt durch Zusammenkrümmen und Strecken des Körpers.

3. Die „Gibbs“-Methode: Drei Klemmen werden benötigt. Eine wird stabil am Brustgeschirr angebracht und dient nur der Sicherung gegen Abkippen. Gestiegen wird nur mit den Beinen, wobei eine Klemme am Knöchel des rechten Fußes, die andere am Knie des linken Beins befestigt wird. Die Hände bleiben frei.

Welche Methode gewählt wird, ist Geschmackssache. Wichtig ist nur, daß der Kletterer mit „seiner“ Technik gut vertraut ist. Es ist gefährlich, jede gerade beliebte Steigart zu übernehmen und auf das gründliche Üben einer Technik zu verzichten.

Vor- und Nachteile haben alle Techniken: So ist bei der Standardmethode der Kraftaufwand in den Armen relativ groß, das Steigen geht — besonders bei freien Aufstiegen — etwas langsamer. Dafür ist die Beweglichkeit in Schrägschächten und bei komplizierten Engstellen größer, die Gefahr des Loslösen von Blöcken durch „Körperarbeit“ geringer.

Die Raupenmethode hat ihre Vorteile im geringeren Kraftaufwand und in der größeren Geschwindigkeit, ihre Nachteile in der geringeren Beweglichkeit und in der schweren Erreichbarkeit des unteren Jumar bei Verklebung oder anderen unvorhergesehenen Reparaturen.

Die Gibbismethode gilt als die schnellste Steigart. Die Steigarbeit wird nur von den Beinen geleistet, die Anstrengung ist geringer, die Arme bleiben für andere Arbeiten frei. Unangenehm dürfte sich hier, wie bei der zweiten Methode, die schwere Erreichbarkeit des unteren Jumar auswirken.

Neben den genannten Möglichkeiten gibt es noch eine ganze Reihe von Variationen, von denen einige, sofern sie beherrscht werden, recht brauchbar sind, deren Beschreibung hier aber kaum sinnvoll scheint.

#### c) Zusätzliche Kletterausrüstung:

1. *Brust- und Sitzgeschirr, Reepschnüre, Schlauchbänder, Steigschlingen.* Für kleinere Abstiege genügen zwei etwa 4 m lange Reepschnüre, die als kombiniertes Brust-Sitzgeschirr verwendet werden. Bei längeren Abstiegen sollte unbedingt mit breiten, nicht einschneidenden Gurten gearbeitet werden, da zu dünne Schnüre nicht nur schmerzen, sondern zu gefährlichen Blutstauungen führen können. Die Steigschlingen für die Klemmen können ebenfalls aus etwa 6 mm starken Reepschnüren geknüpft werden. Stärkere Schnüre lassen sich schlecht zusammenziehen, die Füße schlüpfen dauernd aus den Schlingen, schwächere sind nicht sicher und zwingen den Fuß schmerzhaft ein. Da die Länge der Schlingen je nach Methode und Körpermaß verschieden ist, sollte jeder Forscher seine eigene komplette Ausrüstung besitzen.

Statt der Reepschnüre können auch sogenannte „Schlauchbänder“ verwendet werden, die neben ihrer höheren Reißfestigkeit und ihrem besseren Sitz besonders durch ihren beeindruckend hohen Preis auffallen (Bänder gleicher Qualität kosten in den Vereinigten Staaten nicht einmal ein Drittel der heimischen Produkte!). Als Knoten darf bei Schlauchbändern nur der sehr einfache „Bandknoten“ benutzt werden.

Recht günstig sind zwei kurze Zusatzschlingen oder Gummibänder, mit denen die Fußschlingen am Schuh befestigt werden.

2. *Karabiner, Rollen.* Mindestausrüstung sind drei Karabiner. Zwei Reservekarabiner für Sicherungen, Materialtransport usw. ersparen oft viel Mühe. Nur Schraubkarabiner gewährleisten die nötige Sicherheit. Einfache Karabiner büßen bei Verschmutzung sehr schnell ihre Federwirkung ein und schnappen dann bei jeder Gelegenheit auf. Eine Neuheit stellt die bei den Amerikanern beliebte kleine Alurolle am Brustgeschirr dar, die ins Steigseil eingehängt wird und das

lästige Zurückkippen des Körpers verhindert. Sie kann auch durch einen Karabiner oder eine kleine Umlenkrolle ersetzt werden.

Kleine, speziell für den Höhlengebrauch entwickelte Umlenkrollen wurden in Frankreich entwickelt. Sie haben zwischen 1000 kg (Rolle „Dressler“) und 2000 kg (Rolle „Petzl“) Bruchlast und kosten etwa 150 Schilling.

3. *Beleuchtung.* So praktisch die Karbidlampe für normale Höhlenfahrten ist, bei Schachtabstiegen muß sie durch eine elektrische Kopflampe ersetzt werden. Im Handel werden „Pile Wonder“-Kopflampen für Bergsteiger angeboten, die bei uns etwa das Doppelte wie im französischen Herkunftsland kosten, aber genauso unzuverlässig funktionieren. Heimische Produkte der gleichen Funktionsweise bleiben weder in der „Qualität“ noch im Preis hinter ihren französischen Konkurrenten zurück. Reservebirnen, Reservebatterien und Isolierband gehören zur dauernden Begleitausrüstung des „Wunderlampenbesitzers“. Viel besser eignen sich Bergmannslampen mit Akku für den Schachtabstieg. Sie haben eine Brenndauer von mehr als 20 Stunden, ihre Lichtstärke ist regulierbar, sie sind nicht feuchtigkeitsanfällig und im Betrieb wesentlich billiger als die teuren Batterielampen. Der Anschaffungspreis der Akkulampen ist allerdings sehr hoch und deshalb nur ausgesprochenen Schachtspezialisten zumutbar.

Neben dem Hauptlicht sollte immer noch eine zweite Lichtquelle, etwa eine Taschenlampe mit Anhängemöglichkeit, mitgenommen werden, da ein Ausfall der einzigen Lichtquelle recht unangenehm werden kann.

4. *Kleidung:* Bei nassen Schächten empfiehlt sich zusätzlich zur normalen Höhlenkleidung ein wasserdichter Overall, wie er in französischen Sportgeschäften unter der Bezeichnung „Special Speleo“ geführt wird. Etwa die gleichen Eigenschaften haben auch französische Overalls für Motorradfahrer, die bei uns leichter erhältlich sind. Plastikhandschuhe und dünne Plastiküberzüge für die Schuhe sind als zusätzlicher Feuchtigkeitsschutz zu empfehlen. Daß ein Schutzhelm ohnehin für jede Höhlenfahrt zur Pflichtausrüstung gehört, braucht hier nicht besonders erwähnt zu werden.

5. *Was kostet die Schachtausrüstung?* Es sollen nicht die Gesamtkosten der Höhlenforscherausrüstung, sondern nur die Kosten der Schachtausrüstung zusammengestellt werden, und diese nur, soweit sie an Hand von Sportkatalogen ermittelbar waren. Die Aufstellung ist weder exakt, noch zeitlos gültig, sondern vermittelt nur eine Momentaufnahme der Preissituation im Jahre 1973.

1. *Kleidung:*

Overall, wasserundurchlässig	S 600,-
Handschuhe, Schuhschutz	S 100,-
Helm mit Lampenhalter	S 150,-

2. *Beleuchtung:*

Batteriekopflampe	S 120,-
Taschenlampe	S 50,-
Bergmannslampe	S 1000,-

3. *Persönliche Kletterausrüstung:*

Reepschnüre (ca. 15 m)	S 120,-
Klettergürtel-Brustgürtel	S 400,-
3 Schraubkarabiner	S 150,-
Abseilgerät „Dressler“	S 300,-
2 Jumars	S 800,-
<b>Gesamt</b>	<b>ca. 3800,-</b>

Wenn berücksichtigt wird, daß zu dieser Summe noch die Kosten der Grundausrüstung dazuzuzählen wären, und keinerlei Extras berücksichtigt wurden, wird schnell klar, daß Höhlenforschung keineswegs zu den billigen Freizeitver-

gnügungen zu zählen ist und größere Schachtabstiege nicht nur ein sportliches Problem, sondern auch ein finanzielles für die Forscher und ihre Vereine bedeuten.

#### 4. Das Sichern im Schacht

Während beim Strickleiternaufstieg auf eine solide Seilsicherung nicht verzichtet werden darf, ist der Wert einer zusätzlichen Sicherung bei Seilaufstiegen nicht unumstritten. Zweifellos ist die Gefahr des ungesicherten Seilaufstiegs geringer als die des ungesicherten Strickleiternsteigens, da der Forscher direkt mit dem Seil verbunden ist, und auch bei Ohnmacht oder Schwächeanfall nicht aus dem Seil stürzen kann. Andererseits wird eine Selbstsicherung des Steigenden am einzigen Seil sinnlos, wenn eben dieses Seil beschädigt wird. Eine Sicherung durch die Hilfsmannschaft ist auch problematisch, da durch das sich bewegende Seil leicht Steinschlag ausgelöst werden kann.

Die beste Sicherung wird durch das Einhängen eines zweiten Seils erreicht, an dem sich der Steigende mittels Klemme oder Shunt selbst sichern kann. Bei sehr großen Abstiegen hat aber auch diese Methode wegen der Verwicklungsmöglichkeit der beiden Seile ihre Probleme.

#### 5. Tips für Schachtabstiege

1. *Umsteigen am freien Seil:* Nicht immer erreicht das Seilende den Grund des Schachts (Knoten am Seilende!). Es kann notwendig werden, am freien Seil vom Abstieg zum Aufstieg überzuwechseln. Das funktioniert nur, wenn die Steigklemmen griffbereit am Klettergürtel hängen.

2. *Pausen beim Abstieg:* Pausen werden durch Einhängen eines Shunts oder eines Sicherungsumars wesentlich bequemer.

3. *Das Umsteigen bei Seilverbindungen und Knoten:* Bei zu kurzen Seilen kann eine Seilverbindung helfen. Auch hier funktioniert das Umsteigen nur, wenn ein Jumar griffbereit am Gürtel hängt. Man fährt knapp an den Knoten heran, hängt den Jumar mit Steigschlinge ein, hängt den Petzl um und fährt weiter ab. Wenn ein überzähliger Jumar zur Ausrüstung gehört, erspart ein an der Umstiegstelle deponierter Jumar Zeit beim Ab- und Aufstieg.

4. *Verlehmte und vereiste Seile:* Auf verlehmten Seilen nach Möglichkeit nicht ohne Sicherung steigen, Rutschgefahr! Vor jeder Benützung die Klemme reinigen.

An vereisten Seilen, besonders an winterlich verschneiten Einstiegsschächten nie ungesichert, oder besser gar nicht steigen. Alle Klemmen können an vereisten Seilen durchrutschen. Hier sollte besser eine Strickleiter verwendet werden.

5. *Abseilen und Aufsteigen mit Gepäck:* Klettern mit schweren Rucksäcken ist gefährlich und anstrengend. Der Forscher sollte nur eine kleine Umhängetasche mit den nötigsten Dingen, wie Reserveausrüstung, Verbandzeug, etwas Proviant und ein kleines Messer bei sich haben.

6. *Selbstsicherung:* Bei Strickleiternaufstiegen kann wie beim Seilsteigen durch einen am Seil mitlaufenden Jumar eine wirkungsvolle Selbstsicherung erreicht werden. Umlenkrollen und doppelte Seillängen für die Sicherung von unten können weggelassen werden.

7. *Praktische Schulung:* Keine noch so gründliche theoretische Vorbereitung kann die praktische Erfahrung vermitteln. Die hier gegebenen Informationen sind nur als Übungsbehelfe zu verstehen, die praktisches Training vielleicht erleichtern, keinesfalls aber ersetzen können.

## 6. Schwierigkeiten sehr tiefer Direktabstiege

Bei Schächten, die mehr als 150 m tief sind, kommen auch bei der Seiltechnik noch eine ganze Reihe zusätzlicher Probleme zum Tragen.

Da ist einmal das Seil: Ein nasses 250-m-Seil wiegt 30–50 kg! Das bedeutet, daß es nicht mehr von einem Mann allein aufgezogen oder transportiert werden kann, das heißt aber auch, daß mit normalen Abseilgeräten wegen der starken Seilreibung — bedingt durch das Eigengewicht des Seils — nicht mehr abgestiegen werden kann. Zu dem großen Seilgewicht kommt die Seildehnung als weiterer erschwerender Faktor: Schon ein unbelastetes nasses 250-m-Seil hat freihängend eine Dehnung von 5 bis 10 m. Bei Belastung kommen, je nach Gewicht des Steigenden, weitere 15 bis 25 m dazu. Die Schwingung des Seils, der „Gummi-bandeffekt“, nimmt proportional zur Länge des Seils konstant zu, ein wegen Steinschlag, Reibung und psychologischer Belastung des Steigenden nicht ganz ungefährliches Moment. Auch darf nie bis zum Seilende abgestiegen werden, da bei Wegfallen der Belastung das Seil über 20 Meter hochschnellen kann. Ein Ausstieg am Grund des Schachts ist also nur dann ratsam, wenn noch die genannte Seillänge als Reserve zur Verfügung steht. Der Beginn des Aufstiegs ist in solchen Fällen recht mühsam, da die Seildehnung zuerst am Boden durchgestiegen werden muß, ehe unter starken Schwingungen der eigentliche Aufstieg beginnt.

Unterbrechungen auf kleinen Zwischenstufen können gefährlich werden, da das unbelastete Seil sehr leicht in unerreichbare Fernen wegschnellen kann und der Wiedereinstieg ins entspannte Seil zu fallschirmsprungähnlichen Stürzen in größere Tiefen führt. Eine weitgehende Vermeidung der genannten Effekte ist nur bei Verwendung von Spezialseilen (siehe „Seile“) möglich. Schwierig ist bei großen Längen auch die Sicherung. Zwar sollte bei Abstiegen unbedingt gesichert werden, doch wird immer wieder auf eine Sicherung verzichtet, weil der zusätzliche Seiltransport gescheut wird, oder die benötigten Seilmengen nicht zur Verfügung stehen.

Am tragbarsten scheint mir der Einbau eines zweiten stabilen Seils (es kann auch ein relativ billiges Industrieseil sein), das dem Steigenden zur Selbstsicherung dient. Daß bei stärkerem Kreiseln auch diese Sicherungsart wegen der Verdrehung der beiden Seile ihre Schwächen hat, muß erwähnt werden.

Ein weiteres großes Problem ist die Verständigung in tiefen Schächten. Rufverbindung fällt wegen der großen Entfernung aus, das Telefonkabel pflegt sich schnell und gut mit den Seilen zu verwickeln und damit unbrauchbar zu werden, Sichtverbindung ist praktisch nie gegeben. Die einzige und fast ideale Möglichkeit des „Funks“ steckt in ihrer Erprobung noch in den Kinderschuhen und brachte noch wenig positive Ergebnisse. Die von uns bisher verwendeten Funkgeräte (UKW) versagten regelmäßig bei einer Schachttiefe von kaum 50 Metern. Angeblich sind Kurzwellensender besser geeignet. Solange aber noch keine verlässlichen Angaben vorliegen, muß vor dem Kauf teurer und dann im Schacht unbrauchbarer Geräte gewarnt werden.

Ungemein schwierig wird die Verständigung in Wasserschächten. Der dort herrschende Lärm und die Nässe machen auch den Funkgebrauch praktisch unmöglich. Die Einsamkeit kann in solchen Fällen recht bedrückend sein.

Zwar nicht von gleicher Bedeutung, aber ebenfalls ungelöst, ist die Frage der exakten Vermessung großer Schächte. Maßbänder dieser Länge sind nicht erhältlich, die Seile sind nur sehr ungenaue Tiefenmesser. Da auch barometrische Höhenmesser in Höhlen recht unzuverlässige Ergebnisse bringen, bleibt die Tiefenmessung meist mehr oder weniger genaue Schätzung. Auch die Angaben über Raumdimensionen und eventuelle Fortsetzungen sind mit Vorsicht zu genießen.

Ungelöst ist noch die Frage des Materialtransports. Wie bei Mondfahrten wird auch hier das in den Tiefen des Abgrunds benötigte Material zurückgelassen werden müssen. Eventuell benötigte Schlauchboote, Zelte usw. sind also von vorn-

herein als Verlustposten zu buchen. Kleinere Ausrüstungsgegenstände kann der Forscher in einem Rucksack selbst bergen.

Es zeigen sich also viele Fragen mit wenig befriedigenden Antworten. Tiefe Abstiege bleiben auch bei der Verwendung neuester Methoden und besten Materials ein schwieriges Unterfangen. Sie sollten nur von — oder zumindest mit — erfahrenen Schachtspezialisten versucht werden. Anfänger sollten ihren Kameraden und Freunden zuliebe den Mut aufbringen, auf solche Wagnisse zu verzichten.

### Literatur

- Bednarik E.*, Schacht-Erfahrungen, Vereinsmitteilungen des Landesvereins für Höhlenkunde Salzburg, Heft 1, Salzburg 1973.
- Bednarik E.*, Die Ausrüstung des Höhlenforschers: Akku-Lampen, Höhlenkundliche Mitteilungen des Landesvereins für Höhlenkunde in Wien und NÖ, 29. Jahrgang, Heft 12, Wien 1973, S. 187—189.
- Hartmann H.*, Die Ausrüstung des Höhlenforschers: Beleuchtung in Höhlen — Die Karbidlampe. Höhlenkundliche Mitteilungen des Landesvereins für Höhlenkunde in Wien und NÖ., 29. Jahrgang, Heft 8—9, Wien 1973, S. 130—143.
- Hartmann H.*, Die Ausrüstung des Höhlenforschers: Verschiedenes. Höhlenkundliche Mitteilungen des Landesvereins für Höhlenkunde in Wien und NÖ, 29. Jahrgang, Heft 10, Wien 1973, S. 150—153.
- Hartmann H.*, Die Ausrüstung des Höhlenforschers: Ein Höhlenbiwak. Höhlenkundliche Mitteilungen des Landesvereins für Höhlenkunde in Wien und NÖ, 29. Jahrgang, Heft 11, Wien 1973, S. 167—172.
- Kirchmayr H.*, Sicherheit durch Seilsicherung. Die Höhle, 24. Jahrgang, Heft 3, Wien 1973, S. 145—149.
- Klappacher W.*, Einige Abseil- und Steigklemmenmethoden. Vereinsmitteilungen des Landesvereins für Höhlenkunde Salzburg, Heft 2, Salzburg 1971.
- Morocutti A. sen.*, Einiges über Klemmknoten und Steigbügeltechnik. Die Höhle, 21. Jahrgang, Heft 2, Wien 1970, S. 105—107.
- Obermair H.*, Pflichtausrüstung für Höhlenforscher. Vereinsmitteilungen des Landesvereins für Höhlenkunde Salzburg, Heft 1, Salzburg 1972.
- Triller A.*, Bericht über das Sicherheitsgespräch am 22. 2. 1974.  
Der Schlaz (Verein für Höhlenkunde in München), Heft 11, München 1974, S. 19.
- Trimmel H.*, Höhlenkunde, Braunschweig 1968, Abschnitt: Technische Höhlenkunde, S. 220—233.
- Troyer E.*, Wir bauen Drahtseilleitern. Die Höhle, 10. Jahrgang, Heft 1, Wien 1959, S. 14—15.

Die äußerst umfangreiche alpinistische Literatur wurde nicht berücksichtigt. Ebenso wurde die ausländische Literatur weggelassen, die im deutschsprachigen Raum kaum erhältlich ist und über die mir der Überblick fehlt.

Der Verfasser

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Die Höhle](#)

Jahr/Year: 1974

Band/Volume: [025](#)

Autor(en)/Author(s): Klappacher Walter

Artikel/Article: [Neue Methoden der Schachtbefahrung 49-62](#)