

Anleitung zum Sammeln von Tieren und Pflanzen in Höhlen.¹⁾

Von Dr. Otto Wettstein, Wien.

1. Zoologischer Teil.

Viele Höhlen beherbergen eine spezifische Tierwelt, die sowohl praktisch als theoretisch ein hohes Interesse beansprucht. Ihre praktische Bedeutung liegt einerseits darin, daß man aus der Verbreitung gewisser Höhlentierarten Schlüsse auf Zusammenhänge zwischen scheinbar isolierten Höhlen oder über den Verlauf unterirdischer Gewässer ziehen kann, andererseits darin, daß durch manche in den vorderen Teilen der Höhlen hausende Vögel und Säugetiere oft große auswertbare Lager von Guano abgelagert werden. Wissenschaftlich liefert die Höhlenfauna nicht nur ein sehr wertvolles und geeignetes Material für tiergeographische Forschungen, sondern die echten Höhlentiere bieten mit ihren spezifischen, oft weitgehenden Anpassungen an das Leben in ewiger Finsternis eine Fülle von Problemen in bezug auf ihre Entwicklungsgeschichte, Körpergestalt und Lebensweise. Das Sammeln von Höhlentieren ist daher sehr zu empfehlen. Um sie wissenschaftlich verwerten zu können, müssen sie aber geeignet konserviert und präpariert sein und einem Fachmann zur Bearbeitung, wenigstens leihweise, überlassen werden.

Die Höhlentiere teilt man ein: 1. In solche, die zeitweilig oder zufällig in Höhlen gefunden werden, die aber auch außerhalb derselben überall dort vorkommen, wo sie geeignete Lebensbedingungen vorfinden. Man kann sie unter dem Namen Troglaxenen zusammenfassen. Auf dieselben braucht hier, mit Ausnahme der hierhergehörigen Vögel und Säugetiere, nicht näher eingegangen werden; ihre Zahl ist besonders unter den Insekten eine sehr große. 2. In jene Tiere, die gewöhnlich in Höhlen leben, ausnahmsweise aber auch außerhalb derselben vorkommen; man nennt sie Troglaphilen. 3. In solche, die bereits so weit dem Höhlenleben angepaßt sind, daß sie außerhalb der Höhlen keine natürliche Lebensmöglichkeit mehr finden und daher auch ausschließlich nur in den unterirdischen, vollkommen dunklen Hohlräumen gefunden werden; man faßt sie unter dem Namen der echten Höhlentiere oder Troglobien zusammen.

1) Früher sind erschienen: Anleitungen zu Ausgrabungen in Höhlen. 1. Paläontologischer Teil von Univ.-Prof. Dr. O. Abel; 2. Archäologisch-prähistorischer Teil von Univ.-Doz. Dr. Georg Kyrle; 3. Anthropologischer Teil von Univ.-Prof. Dr. Rudolf Pösch.

Die Troglobien stammen zweifellos alle von ursprünglich auf der Oberfläche lebenden Tierformen ab, haben aber durch die wesentlich anderen Lebensverhältnisse mehr oder minder große Veränderungen in ihrem Bau und Aussehen, ihrer Farbe und Lebensweise erlitten. Der Hauptfaktor, der solche Veränderungen bedingt, ist der absolute Lichtmangel. In ewiger Finsternis sind Sehorgane nutzlos, daher haben die meisten Troglobien, aber auch manche Trogliphilen verkümmerte oder ganz geschwundene Augen (z. B. Grottenolm, viele Höhlenkäfer, Höhlenschnecken). Da die Farbstoffe der Haut (das Pigment) im Lichte gebildet werden, fehlt vielen echten Höhlentieren eine lebhaftige Farbe, sie sind einförmig bleich, weißlich, gelblich gefärbt, die Haut selbst ist dünn und zart (Grottenolm, Gehäuse-schnecken, Asseln, Krebse, Tausendfüßler), manchmal ganz farblos und durchsichtig, wie die mancher Krebse. Andere, wie die Höhlenheuschrecken, Käfer, Spinnen, Höhlen-Afterskorpione sind bleichbraun oder rotbraun. Die in Höhlen lebenden Insekten sind fast durchwegs flügellos. Statt der Augen und Flügel erlangen die Tastorgane eine bedeutende Entwicklung. Die Fühler, Taster und Beine vieler Höhleninsekten (z. B. der Heuschrecken und mancher Käfer), die Antennen vieler Höhlenkrebse, die Beine und „Scheren“ des Höhlen-Afterskorpions sind stark verlängert.

Als Nahrung dienen den Höhlentieren in die Höhlen geratene Tier- und Pflanzenkadaver, Detritus, der Kot von Fledermäusen und anderen Tieren, Moder, mikroskopische Algen und nicht zuletzt Pilzmycelien, ferner auch andere Höhlentiere.

Die in den tiefen, großen Höhlen das ganze Jahr herrschende gleichmäßige Temperatur bedingt es, daß die an diese gewöhnten, echten Höhlentiere gegen Temperaturwechsel sehr empfindlich sind und, an die Oberfläche gebracht, oft bald verenden.

Nicht alle Höhlen beherbergen Höhlentiere. Die im nördlichen Teile der ehemaligen österreichisch-ungarischen Monarchie gelegenen Höhlen sind sehr arm an solchen, am reichsten noch die mährischen Höhlen, während aus den hochgelegenen Höhlen der Alpen fast nichts an typischen Höhlentieren bekannt ist. Hingegen sind die Höhlen des Karstes, in Krain, Istrien, Dalmatien, Bosnien und der Herzegowina weltberühmt durch ihren Reichtum an Troglobien und Trogliphilen. Einige Arten sind weit verbreitet, viele aber nur auf eine Höhle oder auf ein zusammenhängendes Höhlengebiet beschränkt. Tropfsteinhöhlen sind meistens reicher an Tieren als kahle Flußwasserhöhlen. Viele Höhlentiere leben ausschließlich im Wasser, z. B. Krebse, Grottenolm, andere bevorzugen feuchte, lehmige Stellen z. B. Schnecken, wieder andere leben nur am Höhlenboden unter Steinen z. B. die meisten Höhlenkäfer, Asseln, manche, wie z. B. die Höhlen-

heuschrecken, bewegen sich frei an den Wänden umher. Während man die Troglobien nur in den tiefsten, absolut finsternen Teilen der Höhlen findet, leben die Trogliphilen vorzugsweise in der Nähe des Einganges und in jenen Teilen, wohin noch das Tageslicht gelangt.

Die wichtigsten Höhlentiere Deutschösterreichs, der Tschecho-Slowakei und Jugoslawiens.

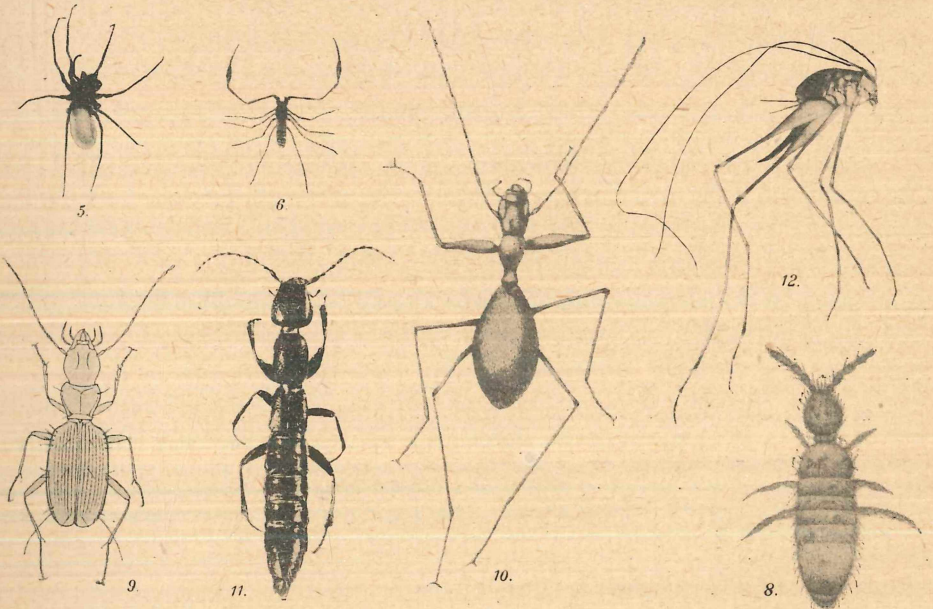
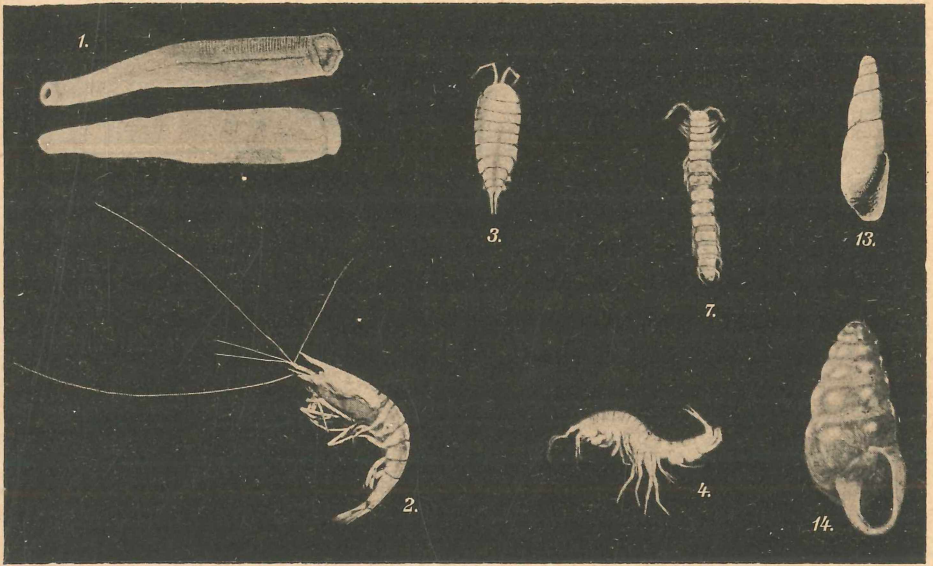
Urtiere (*Protozoa*). Von höhlenbewohnenden Arten dieser mikroskopisch kleinen Tiere ist noch sehr wenig bekannt, einige dürften Troglobien sein. Sie leben im Wasser und in feuchter Erde.

Im Wasser werden sie durch längeres Durchziehen eigens gebauter, aus feinsten Gaze hergestellter, trichterförmiger Netze, sogenannter Planktonnetze, gefangen, in dessen unterem, spitzem Ende sich diese Organismen in einem kleinen dort angebrachten, mit Ablaufhahn versehenen Metallgefäß sammeln. Aus diesem werden sie dann samt dem restlichen Wasser in kleine Gläschen abgelassen. In die Gläschen wird entweder 40 % Formalin in der ungefähren Menge eines 20. Teiles der vorhandenen Wassermenge oder Pfeiffersche Flüssigkeit in der gleichen Menge wie Wasser zugesetzt und geschüttelt, wodurch die Organismen konserviert werden. In diesem Zustande verbleiben diese Proben, wohl etikettiert und verschlossen, bis zur mikroskopischen Untersuchung. Die Pfeiffersche Flüssigkeit besteht aus gleichen Teilen 40 % Formalin, konzentriertem Holzessig und Methylalkohol. Die in feuchter Erde lebenden Urtierchen gewinnt man durch Ausschwemmen der Erde mit Wasser. Dieses füllt man in kleine Gläschen und läßt die Organismen sich am Boden absetzen, was einige Stunden erfordert. Nachdem man dann das Wasser durch Abgießen auf eine möglichst kleine Menge beschränkt hat, wird es, wie oben geschildert, mit einem der beiden Konservierungsmittel in entsprechendem Verhältnis versetzt und aufbewahrt.

Dieselben Methoden werden auch zur Gewinnung mikroskopisch kleiner Krebse (siehe diese) und pflanzlicher Lebewesen (Algen u. a., siehe diese) angewandt.

Würmer. Aus der Ordnung der Strudelwürmer sind einige troglobisch lebende Arten der Gattung *Planaria* von zartem, flachem Bau und weißer Färbung bekannt geworden. Ferner ein blinder, weißer, bis 5 cm langer Egel (*Dina absoloni*, Taf. II, Fig. 1) und ein Röhrenwurm aus der Herzegowina und Montenegro. Alle leben im Wasser.

Krebse. Außer einer Anzahl winzig kleiner, im Wasser lebender Arten der niederen Krebse, welche wie die Urtiere mit dem sogenannten Planktonnetze gefangen und durch Zusatz von Formalin oder Alkohol



1—12. Höhlentiere. (Tafelerklärung siehe Seite 43.)

konserviert werden können, kennt man die seltene *Troglocaris schmidtii* (Taf. II, Fig. 2), eine etwa 5 cm lange, vollkommen durchsichtige Garnele aus den Höhlen von Krain, mehrere Flohkrebse (z. B. *Niphargus stygius*, Taf. II, Fig. 4, *Gammarus puteanus*, der riesige, bis 5 cm lange *Stygodytes balcanicus* aus der Herzegowina) und Asseln (z. B. *Asellus cavaticus* und *Titanethes albus*, Taf. II, Fig. 3), alle von weißer Farbe als echte Höhlenbewohner. Bis auf *Titanethes*, der an feuchten Stellen unter Steinen vorkommt, leben alle im Wasser. In den Flußläufen mancher Höhlen (Krain, Istrien) finden sich auch Flußkrebse, die sich von den oberirdisch lebenden nur durch bleiche, gelblich-weiße Färbung unterscheiden und nicht als eigentliche Höhlentiere aufzufassen sind.

Tausendfüßler (*Myriopoda*). Aus dieser Gruppe ist unter anderem der 1 cm lange *Brachydesmus subterraneus* (Taf. II, Fig. 7) als weißlich gefärbtes Höhlentier mit rudimentären Augen bekannt. Er lebt unter Steinen und an den Höhlenwänden. Mehrere andere Vertreter verschiedener Gattungen, von dunkler Färbung und teilweise bedeutenderer Größe (bis 6 cm lang und bleistift dick) sind den Trogliphilen zuzurechnen.

Apterygogenea (fälschlich „Urinsekten“ genannt). Es sind winzige, 1 bis 3 mm lange, zarte, weißliche Tierchen, die zum Teil gewandt springen können und vorzugsweise auf Tropfsteinen leben. Man kennt gegen 30 Arten als Troglobien (Taf. II, Fig. 8). Am besten sammelt man sie mittels eines angefeuchteten, feinen Pinsels, mit dem man sie in ein Gläschen mit schwachem Alkohol oder 10 % Formol bringt.

Geradflügler (Heuschrecken). Vier Heuschreckenarten sind aus österreichischen Höhlen bekannt. Drei Arten gehören der Gattung *Troglophilus* an, von denen eine Art (*Troglophilus cavicola*) auch in den Höhlen von Mähren vorkommt und die den Trogliphilen zuzuzählen sind. Ein echtes Höhlentier ist *Dolichopoda palpata* (siehe Fig. 12) mit ungemein langen Fühlern und Beinen. Alle vier Arten sind flügellos, von lichtbräunlicher Farbe, leben an den Wänden trockener Höhlen und springen gut.

Käfer. Die Käfer stellen aus den Familien der Laufkäfer (Taf. II, Fig. 9, 10), Aaskäfer und Halbflügler (Raubkäfer, Taf. II, Fig. 11) die Hauptmasse der bisher bekannten Troglobien. Außerdem sind eine Menge Arten als Trogliphilen anzusehen. Die Zahl der aus Österreich bekannten beträgt weit über 100. Die echten Höhlenkäfer sind blind, haben einen nur schwachen, blaßbräunlichen Chitinpanzer, meistens lange, dünne Beine und lange Fühler. Viele Arten sind nur aus einer Höhle bekannt geworden, andere haben eine weite Verbreitung, manche kommen in einer Höhle in großen Mengen vor, andere sind äußerst selten und nur in ein bis zwei Stücken

bisher gefunden worden. Sie leben am oder im Boden, in Spalten und unter Steinen, eine Aaskäferart sogar zeitweise im Wasser (*Hadesia*). Die Laufkäfer (*Trechus*-Arten, siehe Fig. 9) werden bis 1.5 cm lang, dagegen sind die Höhlenformen der Aaskäfer und Raubkäfer (Taf. II, Fig. 11) oft winzig klein. Man fängt die Höhlenkäfer durch genaues Absuchen der geeigneten Lokalitäten, Umdrehen der Steine etc., rentabler jedoch durch Auslegen von Ködern, die aus faulendem Fleisch, Käserinden, Wursthäuten und ähnlichem bestehen und an denen man sie andern Tags auflesen kann. Die ganz kleinen, oft im Boden oder in Detritus, in Fledermauskot lebenden Käfer sind schwerer zu sammeln, man verwendet dazu eigene Siebe, mit denen die Bodenproben durchgeseibt werden, und Saugapparate (Exhaustoren), um die zarten Tiere unverletzt in die Sammelgläser zu befördern. Einfacher ist es, Boden- und Detritusproben auf einem weißen Tuche oder Papier auszubreiten und die dabei sich findenden Käfer und anderen kleinen Tiere mit einem angefeuchteten, feinen Pinsel (Haarpinsel) in die Sammelgläser zu bringen.

Tiergeographisch und zur eventuellen Feststellung von Zusammenhängen zwischen Höhlen sind die Höhlenkäfer von besonderem Interesse.

Zweiflügler (Fliegen und Mücken). Neben einer großen Zahl kleiner Fliegen (z. B. einer in ungeheurer Menge in manchen Höhlen Dalmatiens vorkommenden *Medeterus*-Art) und Mücken, die nur als Trogliphilen zu betrachten sind, kennt man auch zwei echte Höhlenfliegen aus dem äußersten Südosten der ehemaligen Monarchie, von denen die eine sehr groß und tiefschwarz ist (*Speomyia absoloni*).

Schmetterlinge. Sehr viele Spinner, Spinner, Eulen und Motten, aber auch andere Schmetterlinge finden sich gelegentlich an den Höhleneingängen und in den halbdunklen Höhlenteilen, manche Spinner sind vielleicht den Trogliphilen zuzuzählen. Troglobien hat man aber unter ihnen nicht gefunden.

Spinnen. Echte, blinde Höhlentiere mit weißlichem Hinterleib und stark entwickelten Tast- und Geruchsorganen sind die seltenen Arten der Gattung *Stalita* (Taf. II, Fig. 5), während mehrere andere Arten aus verschiedenen Gattungen braun und gefleckt gefärbt sind und zu den Trogliphilen gehören. Eine auch im Norden der Monarchie häufige Art, die *Meta menardi*, hängt ihre weißen, fast taubeneigroßen Eikokons an den Höhlendecken auf.

Afterskorpione (*Pseudoscorpiones*). Eine Art ist ein typisches, bleichbraunes Höhlentier mit langen Extremitäten: es ist der Höhlen-Afterskorpion (*Obisium spelaeum*, Taf. II, Fig. 6), der in Krain und Bosnien gefunden wurde. Er erreicht 5 mm Körperlänge, ist sehr selten und vollkommen ungefährlich, da er nicht stechen kann.

Milben (*Acarina*). Sowohl Troglobien als auch Trogliphilen unter diesen oft punktförmig kleinen bis hirsekorngroßen, manchmal massenhaft an feuchten Stellen am Boden und unter Steinen vorkommenden Tierchen sind bekannt. Man fängt und konserviert sie wie die *Apterygogenea*. Ein sehr seltenes hierhergehöriges Tier ist die blinde, licht gefärbte Höhlenzecke (bis linsengroß), die ein Parasit der Fledermäuse ist.

Schnecken. Die Gehäuse der echten, blinden Höhlenschnecken sind glasig-weiß. Die meisten Formen (*Zospeum*, *Spaeleoconcha*, siehe Fig. 14, *Caecilioides*, Taf. II, Fig. 13, u. a.) sind sehr klein mit 0·8 bis 6 mm langem, turmförmig gebautem Gehäuse. Eine auf der Insel Meleda gefundene Art (*Meledella*) hat ein flaches Gehäuse von über Kronenstückgröße. Außerdem gibt es mehrere Höhlen-Nacktschnecken, die sich durch Pigmentierung auszeichnen; sie sind noch nicht lange bekannt. Die Höhlenschnecken leben im allgemeinen an feuchten Orten, mit Vorliebe an mit Lehm überzogenen Stalagmiten, die der Gattung *Lartetia* im Wasser.

Fische. Echte, blinde Höhlenfische hat unser Gebiet nicht aufzuweisen. In den unterirdischen Gewässern der Herzegowina und Dalmatiens leben vier Arten kleine, bis 15 cm lange Fische aus der Verwandtschaft der Karpfenfische (*Paraphoxinus*-Arten), die zur Zeit der Herbstüberschwemmungen mit dem Wasser aus den Ponoren an Tageslicht kommen und dann in den überschwemmten Gebieten leben, bis sie im Frühling wieder mit dem Wasser in die Tiefe verschwinden. Über ihre Fortpflanzung ist nichts bekannt. Manche andere Fische, z. B. Aale, kommen gelegentlich in die Höhlengewässer, ohne aber eigentliche Höhlentiere zu sein.

Lurche (*Amphibia*). Ein hochinteressantes, nur in den unterirdischen Gewässern Krains, des Küstenlandes, Dalmatiens und der Herzegowina vorkommendes Tier ist der Grottenolm (*Proteus anguineus*, Taf. III, Fig. 2, 3). Er hat einen molchähnlichen, aber aalartig langgestreckten Leib, der auf vier sehr schwachen Beinen, die vorne drei, hinten nur zwei Zehen tragen, ruht. Jederseits hinter dem Kopfe trägt er ein blutrot gefärbtes Kiemenbüschel. Das Tier wird bis 30 cm lang. Die sehr kleinen Augen sind unter der Kopfhaut so verborgen, daß man sie von außen nicht wahrnimmt. Die Körperfärbung ist weiß, kann aber, wenn das Tier längere Zeit dem Lichte ausgesetzt wird, dunkel, grau bis bräunlich-schwarz, werden. Normalerweise, das heißt bei der in den meisten Höhlengewässern herrschenden tiefen Temperatur unter 15° C., bringt das Olmweibchen zwei lebende Junge zur Welt, die den Eltern bis auf die geringe Größe und stärker entwickelten Augen sehr ähnlich sind. Bei in Aquarien gehaltenen Olmen hat man dagegen bei einer Wassertemperatur über 15° C. ein Eierlegen beobachtet. Die Grottenolme leben in den unterirdischen

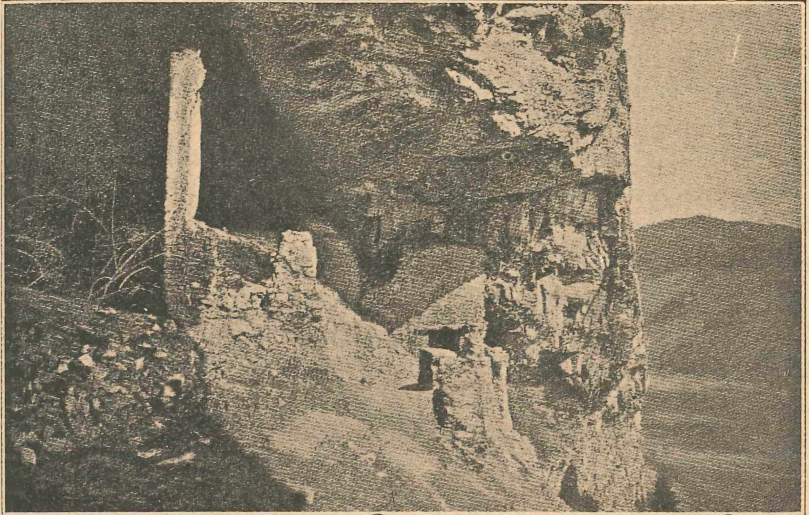


Fig. 1. Puxerloch, Gesamtansicht. (Nach A. Pastner, Führer der Murtalbahn.)



Fig. 2



Fig. 3.

Fig. 2 und 3. Grottenolm. (*Proteus anguineus*. Fig. 2. Männchen. Fig. 3. Weibchen. Aus: Naturwissenschaftliche Wochenschrift. Jahrgang 1913, Heft 4, S. 51. Nach Kammerer.)

Gewässern und werden manchmal — nach starken Regengüssen — durch die hochgehenden Höhlenflüsse herausgeschwemmt; man kann sie dann auch außerhalb der Höhlen finden.

Vögel. Obwohl nicht zu den Höhlentieren im eigentlichen Sinne gehörig, sei hier ein Vogel genannt, der vorzugsweise die größeren Eingänge und dem Tageslicht ausgesetzten Teile von Höhlen und Grotten als Nist- und Ruheplätze benützt, es ist die Felsen- oder Höhlentaube (*Columba livia*). Sie ist von allen anderen bei uns lebenden Wildtauben leicht an zwei schwarzen, breiten Querbändern auf den Flügeln zu unterscheiden. Die Felsentaube gilt allgemein als das Stammtier unserer Haustauben, und da letztere besonders in verwildertem Zustande oft ihren wild lebenden Ahnen sehr ähnlich sehen, sei auf die Möglichkeit einer Verwechslung dieser beiden Arten aufmerksam gemacht. Die Felsentaube kommt im ganzen Mittelmeergebiet, in den Karstländern, in Krain, Istrien, Dalmatien vor. Gelegentliche Brutvögel und Bewohner der vorderen Höhlenteile sind auch noch die Eulenarten, verschiedene Tagraubvögel, die Blaudrossel, das Hausrotschwänzchen, die Felsenschwalbe, der Alpensegler und der Mauersegler, das Steinhuhn und in den Alpen auch das Schneehuhn.

Säugetiere. Auch bei diesen kann man nicht von Höhlentieren im eigentlichen Sinne sprechen. Viele Fledermaus-Arten, besonders aus der Gattung der Hufeisennasen (so genannt nach einem hufeisenförmigen, häutigen Nasenaufsatz), halten ihre Tagesruhe und ihren Winterschlaf mit Vorliebe in Höhlen, wo sie einzeln oder bis zu mehreren Hunderten beisammen an der Decke oder an den Wänden hängen. Manche Nagetiere (Mäuse, Siebenschläfer, auch „Bilch“ genannt) findet man gleichfalls gelegentlich in Höhlen beim Umgraben des Bodens. Alle solche kleinen Säugetiere, aber auch deren eventuell sich findenden Reste (Schädel, Knochen, Mumien) sollten gesammelt werden, ihre Feststellung in einer Höhle ist nicht nur, wie früher erwähnt, von praktischer Bedeutung, sondern es kommt ihnen auch ein hoher wissenschaftlicher Wert zu, da über die Verbreitung und die Rassen mancher dieser Arten noch sehr wenig bekannt ist. Von den oft zahlreich vorkommenden Fledermäusen genügt es natürlich, nur einige Exemplare zu sammeln, die anderen lasse man ungestört, denn sie sind durch das Vertilgen vieler Insekten sehr nützlich. Gelegentliche Höhlenbewohner sind dort, wo sie vorkommen, auch der braune Bär, die Wildkatze, die Fischotter und die Marderarten.

Das Töten, Konservieren und Aufbewahren der Tiere.

Sollen die erbeuteten Tiere für wissenschaftliche Untersuchungen brauchbar sein, so verlangen sie eine je nach der Tiergruppe verschiedene

Tötung, Konservierung und Aufbewahrung. Hat man zu diesen oft mühevollen Manipulationen weder Zeit noch die Mittel, so ist es noch immer besser, als gar nichts zu sammeln, alle Tiere lebend in ein gut verschließbares Fläschchen mit möglichst weitem Hals, gefüllt mit 10% Formalin (auch Formol, Formaldehyd genannt) oder stärkerem Alkohol (Spiritus), Flüssigkeiten, welche in jeder Apotheke oder Drogerie zu haben sind, zu werfen, worin sie bald sterben und dauernd verbleiben können. Man achte darauf, daß man kleine, zarte Tiere nicht mit großen, derben (etwa Käfer mit Schnecken, Insekten und Spinnen mit Fledermäusen) zusammenbringe, da erstere sonst beschädigt werden könnten; man sammle sie in verschiedene Gläser. Trocken behandelt aber müssen auf jeden Fall die Fliegen, Mücken und Schmetterlinge werden. Man tötet sie auf die für Insekten übliche Weise in Gläsern mittels Schwefeläther, Chloroform, Essigäther, Zyankali, Schwefelkohlenstoff oder Benzindämpfen. Das Tötungsmittel soll mit den Tieren nicht in unmittelbare Berührung kommen, da es sie beschmutzen könnte; man bringt daher am Boden des Glases, mit eingepaßten Fließpapierscheibchen niedergehalten, oder auf der Unterseite des Stoppels befestigt, einen mit dem Tötungsmittel beträufelten Wattebausch oder ein Stück Schwamm an. Man kann auch die untere Hälfte des Glases mit schmalen, zerknitterten Fließpapierstreifen anfüllen, die mit dem Tötungsmittel beträufelt werden. Im Handel erhält man übrigens für Zwecke des Insektensammelns auch eigene, oft sehr praktische Tötungsgläser. Alle Käfer und Heuschrecken können ebenso getötet werden. Sind die Insekten tot, so werden sie, noch weich, auf feine Insektennadeln gespießt (die Käfer durch das vordere Drittel der rechten Flügeldecke, die übrigen Insekten durch die Mitte der Brust) und in Schachteln mit weichem Boden (eingeklebter Torf, Korkscheibchen, Holundermark usw.) aufbewahrt. Schmetterlinge können in der üblichen Weise vorher auf Spannbretter gespannt werden. Ganz kleine Insekten, besonders Käfer werden mittels verdünntem Syndetikon, Gummi, Eiweiß oder konzentrierter Zuckerlösung auf kleine Papierblättchen geklebt und durch diese dann die Nadel gesteckt. Hat man keine Insektennadeln zur Verfügung, können im Notfalle die Käfer, Heuschrecken, Fliegen und Mücken auch zwischen Wattelagen in Schachteln oder lose in kleinen, offenen oder nur mit Watte verschlossenen Gläschen oder Papierröhrchen aufbewahrt werden, jedoch müssen dann die Tiere, einmal getrocknet, sehr vorsichtig behandelt werden, da sie sonst unfehlbar zerbrechen. Größere Käfer kann man auch in Schachteln mit feinen, trockenen Sägespänen aufbewahren. Nicht gespießte Schmetterlinge legt man mit nach

oben zusammengelegten Flügeln zwischen ein entsprechend zugeschnittenes, einfach gefaltetes Papier, dessen Ränder sodann umgebogen werden (sogenannte Düten).

Von den übrigen in Höhlen lebenden Tieren werden die Würmer, Schnecken und Grottenolme besser in 10 % Formalin, die Krebstiere, Tausendfüßler, Apterygogenea („Urinsekten“), Spinnen, Afterskorpione, Milben, Fische und kleinen Säugetiere, aber auch die Käfer und Heuschrecken besser in etwa 75% Alkohol = Spiritus (im Notfalle auch Brennspritus, starker Branntwein, Methylalkohol verwendbar) getötet und aufbewahrt. Schnecken kann man auch trocken aufheben. Die Fische und kleinen Säugetiere (z. B. Mäuse, Fledermäuse, Siebenschläfer) müssen vorher tot am Bauche aufgeschnitten werden (je nach der Größe des Tieres 1 bis 5 cm), damit das Konservierungsmittel ins Körperinnere eindringen und eine innere Fäulnis verhindern kann; auch das Ausweiden empfiehlt sich, besonders bei Mäusen. Getötet werden die Fische durch Liegenlassen an der Luft oder sofortiges Einbringen in die Konservierungsflüssigkeit, die kleinen Säugetiere durch Ersticken (Zusammendrücken des Halses mit den Fingern) oder „Erschlagen“ oder beide durch die bei den Insekten angeführten Tötungsmittel. Von den Säugern genügt es im Notfalle auch, bloß die Köpfe und Hautstücke aufzuheben, die an der Luft leicht eintrocknen. Die beste Konservierungsart für Säugetiere und Vögel ist das Abbalgen und Ausstopfen, worauf aber hier nicht näher eingegangen werden kann.

Sollen die gesammelten Tiere aber wissenschaftlichen Wert haben — und nur dann hat das Sammeln einen Sinn — so müssen sie mit genauem Fundort und anderweitigen Daten versehen werden. Man mache es sich daher zum Prinzip, den gesammelten Tieren sofort nach der Konservierung einen Zettel beizugeben, der, mit Bleistift geschrieben, den Namen der Höhle und des Ortes, in dessen Nähe sich diese befindet, eventuell das Datum des Sammeltages und sonstige Bemerkungen, wo in der Höhle und unter welchen Umständen das betreffende Tier gesammelt wurde, enthält.

Wer sich näher über das Sammeln und Konservieren von Tieren aller Art orientieren will, sei auf das Büchlein: F. Dahl, „Kurze Anleitung zum wissenschaftlichen Sammeln und zum Konservieren von Tieren“, 2. Auflage, Jena, Verlag G. Fischer, 1908, Preis 4 Mark, verwiesen.

Erklärung zu Tafel II.

Fig. 1. *Dina absoloni*, Höhlenblutegel aus der Herzegowina. Natürliche Größe ungefähr 50 mm. (Aus „Časopis“, Brünn, XIV. Band, 1914, Seite 219, nach Absolon.)

Fig. 2. *Troglocaris schmidtii* Dorm., Höhlengarnele aus Krain. Natürliche Größe 50 mm. (Aus „Urania“, Wien, VI. Jahrgang, 1913, Seite 150, nach Dr. F. Raab.)

Fig. 3. *Titanethes albus* Koch, Höhlenassel. Natürliche Größe ungefähr 11 mm. (Nach einer Originalphotographie von Dr. F. Raab.)

Fig. 4. *Niphargus stygius*? Schiödt, Höhlenflohkrebs. Natürliche Größe 10 bis 14 mm. (Nach einer Originalphotographie von Dr. F. Raab.)

Fig. 5. *Stalita tenaria*, Höhlenspinne aus Krain. Natürliche Größe 10 bis 12 mm. (Nach einer Originalphotographie von Dr. F. Raab.)

Fig. 6. *Obisium spelaeum*, Höhlen-Afterskorpion. Natürliche Größe 6 bis 8 mm. (Aus „Urania“, Wien, VI. Jahrgang, 1913, Seite 151, nach Dr. F. Raab.)

Fig. 7. *Brachydesmus subterraneus* Hell., Höhlentausendfuß aus einer Karsthöhle. Natürliche Größe 10 bis 15 mm. (Nach einer Originalphotographie von Dr. F. Raab.)

Fig. 8. *Heteromurus hirsutus* Abs., Höhlen-„Urinsekt“ aus einer mährischen Höhle. Natürliche Größe 1 mm. (Aus Verhandlungen des naturhistorischen Vereines in Brünn, XXXIX. Band, 1901, nach Absolon.)

Fig. 9. *Trechus eurydice* Schauf., Höhlenlaufkäfer. Natürliche Größe 7 mm. (Aus Denkschriften der Akademie der Wissenschaften, Wien, XC. Band 1913, nach Prof. Dr. J. Müller.)

Fig. 10. *Antroherpon poži* Abs., Höhlenlaufkäfer. Natürliche Größe 4·2 mm. Aus „Časopis“, Brünn, XIV. Band, 1914, Seite 220, nach Absolon.)

Fig. 11. *Glyptomerus cavicola*, Höhlenraubkäfer. Natürliche Größe 13 mm. (Aus „Časopis“, Brünn, XV. Band, 1916, Seite 242, nach Absolon.)

Fig. 12. *Dolichopoda palpata* Sulz., Höhlenheuschrecke. Natürliche Größe 20 bis 25 mm. (Aus „Urania“, Wien, VI. Jahrgang, 1913, Seite 150, nach Dr. F. Raab.)

Fig. 13. Gehäuse von *Caeciliooides acicula*? Müll., Höhlenschnecke aus Brazza. Natürliche Größe 6 mm. (Nach einer Originalphotographie von Dr. F. Raab.)

Fig. 14. Gehäuse von *Spelaeoconcha paganettii* Stur., Höhlenschnecke aus Brazza. Natürliche Größe 5·4 bis 6·1 mm. (Nach einer Originalphotographie von Dr. R. Sturany.)

2. Botanischer Teil.

Von einer eigentlichen Höhlenflora in dem Sinn wie von einer Höhlenfauna kann kaum gesprochen werden; auf die einfachsten pflanzlichen Organismen (Spaltpilze, farblose Flagellaten) sind Höhlen kaum noch untersucht worden; nur einige niedere Pilze kommen in den absolut finsternen Höhlenteilen vor und dienen dort manchen Höhlentieren zur Nahrung. Solche Pilze bilden schleimige Überzüge der Steine usw., andere bringen ein Mycel zur Ausbildung, ein Geflecht dunkler bis weißer Fäden, die in die Höhle geratene Holzstücke, faulende Stoffe usw. durchsetzen. Vertreter der höheren Pilze, mit Strunk und Hut, trifft man in Höhlen selten. Manche Höhlen eignen sich jedoch sehr gut zur künstlichen Anlage von Champignon-Zuchten.

Sehr viele Pflanzen siedeln sich aber an den feuchten, schattigen Höhleneingängen und in jenen Höhlenteilen an, die noch vom Tageslichte getroffen werden. Diese Pflanzen finden dort ähnliche Lebensverhältnisse wie auf dem Boden dunkler, feuchter Wälder und gehören daher meist Arten an, die sonst in letzteren vorkommen. Insbesondere sind es Algen, Laubmoose, Lebermoose, Farne und Vertreter der zweikeimblättrigen Blütenpflanzen (Dicotyledonen), die solche Orte besiedeln. Man kennt bisher ungefähr 440 Pflanzenarten als Bewohner der Höhleneingänge und belichteten Höhlenteile. Unter ihnen dringen die grünen Algen am weitesten ins Höhleninnere vor. Weniger weit, der Reihe nach, die Laubmoose, Farne und Lebermoose, während die Flechten und Blütenpflanzen mehr am Eingange wachsen. Dieses verschieden tiefe Eindringen ist durch das verschiedene Lichtbedürfnis der Arten bedingt. Die Kenntnis, wie tief eine Pflanze in eine Höhle eindringt, verbunden mit der Erforschung der Einwirkung der verschiedenen übrigen Außeneinflüsse auf die Pflanze (Feuchtigkeit der Luft und des Bodens, Temperatur, Gestein, Zusammensetzung des Bodens, ob Humus, Geröll, Sand usw., windgeschützte und das ganze Jahr hindurch schneefreie Lage u. a.) ist wissenschaftlich von hohem Interesse. Alle diese Faktoren, in erster Linie aber der verminderte Lichtgenuß haben oft wesentliche Veränderungen der Pflanzen gegenüber den im Freien lebenden derselben Art sowohl in ihrem äußeren Aussehen als auch in anatomischer Hinsicht zur Folge: die Stengel strecken sich, die Blätter erhalten eine lebhaft grüne, oft sogar blauglänzende Farbe, der ganze Bau der Pflanze wird zarter und gestreckter, Blüten kommen nicht oder nur in geringer Zahl zur Ausbildung, manche Farne und Moose bilden viel kleinere Blätter aus als im Freien (Kümmerformen), andere wieder vergrößern ihre Blattflächen, um so möglichst viel Licht auffangen zu können. Die mehr innerhalb der Höhleneingänge wachsenden Pflanzen wenden ihre Blätter und Blüten so, daß das Licht möglichst senkrecht auf sie fallen kann (Euphotometrie), damit verbunden ist oft eine Verlängerung und Krümmung der Stengel dem Lichte, das heißt der Höhlenöffnung zu.

Aus diesen wenigen Beispielen ersieht man, wieviel des Interessanten die Flora der Höhlen bietet. Auch ihre jeweilige Zusammensetzung und Verteilung ist von Wichtigkeit. Wer eine Bestandaufnahme einer Höhlenvegetation machen will, hat zuerst die Lage und Größe des Höhleneinganges, seine Licht- und klimatischen Verhältnisse und das Aussehen seiner näheren Umgebung festzustellen. Wer die Pflanzen sicher erkennt, möge von jenen, die nur am Eingange wachsen, ein Verzeichnis der Arten, mit genauen Notizen über Standort, Aussehen, relative Häufig-

keit usw., anlegen. Andernfalls aber — und das gilt auf jeden Fall für die im Höhleninnern wachsenden Pflanzen — müssen dieselben in einzelnen Exemplaren mitsamt der Wurzel gesammelt und zwischen Löschpapier, im Notfalle auch zwischen Zeitungspapier gepreßt und getrocknet werden. Dies geschieht, indem man zwischen mehrere Lagen Papier die Pflanzen einzeln auf Bögen ausbreitet, worauf wieder eine dickere Papierlage kommt. Der ganze Stoß wird dann entweder in einer Presse oder mittels eines Brettes und darauf gehäufte Steine oder mittels zweier Bretter und starken Schnallengurten gepreßt. Wenn das Papier feucht geworden ist (nach ein bis zwei Tagen) müssen die Pflanzen in trockenes Papier umgelegt werden, was man so oft als nötig wiederholt. Zu jeder gepreßten Pflanze muß natürlich von Anfang an ein Zettel mit allen nötigen Notizen über ihr Vorkommen, Datum des Sammeltages, Name der Höhle usw. gelegt werden. Bei den im Höhleninnern wachsenden Pflanzen ist es von besonderer Wichtigkeit, die Entfernung ihres entferntesten Standortes vom Höhleneingang in Metern, im Notfalle in Schritten anzugeben, ferner ob die Pflanze am Boden, an den Wänden oder an der Decke wächst, welche Temperatur an der Stelle zu einer bestimmten Tagesstunde herrscht und, wenn möglich, wie groß die Lichtintensität an derselben Stelle ist. Die Bestimmung der Lichtintensität ist ziemlich kompliziert und ihre Beschreibung würde hier zu weit führen; wer sich dafür besonders interessiert, sei auf Wiesner, „Der Lichtgenuß der Pflanzen“, Leipzig, 1907, wer sich über die praktische Durchführung höhlenfloristischer Aufnahmen näher orientieren will, auf Lämmermayr, „Die grüne Pflanzenwelt der Höhlen“, in den Denkschriften der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien, Jahrgänge 1911, 1913, 1915, verwiesen.

Moose und Flechten brauchen nicht gepreßt werden, man hebt einfach einzelne Stücke derselben trocken, in Papier gewickelt, auf. Ebenso werden Algen und Pilze nicht gepreßt, sondern in 5% Formalinlösung oder besser in Pfeifferscher Flüssigkeit in kleinen Gläschen, wohl etikettiert, konserviert. Die Pfeiffersche Flüssigkeit besteht aus gleichen Teilen 40% Formalin, konzentriertem Holzessig und Methylalkohol und wird vor dem Gebrauch mit gleichen Teilen Wasser gemischt. Man achte besonders auf die in den absolut dunklen Teilen der Höhlen vorkommenden Arten. Die Algenüberzüge und schleimige, aus Spaltpilzen bestehende Überzüge werden von ihrer Unterlage (Steine, Höhlenwände, Erdboden, Holzstücke, auch unter Wasser!) abgeschabt. Sie von den dabei mitgehenden mineralischen Bestandteilen zu sondern, ist durchaus nicht nötig und oft nicht möglich. Über das Sammeln und Konservieren mikroskopisch kleiner, im Wasser und in feuchter Erde

lebender pflanzlicher Organismen lese man im zoologischen Teile den Abschnitt über Urtiere nach.

Häufig findet man an den Wänden wenig tief gelegener Höhlenteile Wurzeln, die von den oben wachsenden Bäumen und anderen Pflanzen herabziehen, als schwarze bis bräunlichweiße Fasern und schlangenähnliche Gebilde, die oft dicht verfilzt sind. Sie sind mit den oft ähnlichen Pilzmycelien nicht zu verwechseln und weisen, wenn man sie tiefer im Höhleninnern findet, darauf hin, daß man sich nahe der Außenwelt befindet.

Höhlenbefahrungsberichte.¹⁾

Niederösterreich.

Rupprechtsloch auf der Ostseite des großen Otterberges bei Kirchberg am Wechsel, Niederösterreich. (7. Juni 1919.) 10 Minuten unterm Gipfel an der gelben Wegmarkierung. Schachthöhle mitten im Wald. Das Mundloch ist ein Teil einer Längsspalte mit eingeklemmten Blöcken. Der eigentliche Schacht hält 2 bis 3 *m* im Quadrat und ist von Bäumen umstanden, die Wände sind bis auf 6 *m* Tiefe mit Moos bewachsen. Der Schacht geht 25 *m* senkrecht hinab, dann kommt man auf eine dichte Lage abgestürzter Baumstämme, die auf Geröll aufliegen. Von dort aus verläuft die kluftähnliche Höhle nach Nordosten unter 45° Fall etwa 20 *m* weit und ist am Ende mit Schotter ausgefüllt. Daneben knollige Sinterbildungen. **K. Wolf.**

Windloch auf der Ostseite des großen Otterberges bei Kirchberg am Wechsel, Niederösterreich. (8. Juni 1919.) Ungefähr eine halbe Stunde unter dem Gipfel, dicht neben dem grün markierten, quer zum Hang des Berges verlaufenden Wege liegt das verhältnismäßig kleine Mundloch mitten zwischen Bäumen. Vegetation reicht nicht in die Öffnung hinein. Vom Mundloch geht es 12 *m* senkrecht hinab (Steigleiter notwendig), dann kommt man auf einen Schuttkegel, von dem aus sich die Höhle nach beiden Seiten hinzieht. Der nach Süden abwärts streichende Gang endet aber schon nach 15 *m* im Schutt. Wenn auch keine größere Öffnung zu bemerken ist, so spricht doch der hier herrschende relativ starke Luftzug dafür, daß möglicherweise eine Verbindung mit weiteren Klüften an dieser Stelle vorhanden ist. Auf der nach Norden gerichteten Seite geht es zunächst 15 *m* den Schuttkegel etwa unter 45° abwärts, dann erweitert sich der Gang zu einer geräumigen Kluft, deren Boden mit Blöcken bedeckt ist. An der Ostwand schöne kaskadenartige Sinterbildungen. An der gegenüberliegenden Wand zwischen

¹⁾ Die Befahrungsergebnisse oberösterreichischer Höhlen siehe Seite 51 bis 56.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der staatlichen Höhlenkommission](#)

Jahr/Year: 1920

Band/Volume: [1_1920](#)

Autor(en)/Author(s): Wettstein-Westersheim Otto Ritter von

Artikel/Article: [Anleitung- zum Sammeln von Tieren und Pflanzen in Höhlen 32-46](#)