

sind der veröffentlichten Artenliste noch folgende Namen hinzuzufügen:

1. in der mäßig feuchten Zone und dem Zentralkomplex:
Lythrum salicaria, *Brunella vulgaris*, *Lycopus europaeus*,
2. in der mäßig feuchten Zone:
Hypericum tetrapterum, *Linum catharticum*,
3. im Zentralkomplex:
Molinia coerulea (kleine Form), *Phragmites communis* (sehr klein), *Triglochin palustre*, *Epipactis palustris*, *Parnassia palustris*, *Viola palustris*.

Faunistischer Streifzug durch westfälische Höhlen

F. Lengersdorf, Bonn

Es ist schon lange her, daß ich mit meinem Freunde Marschall durch das Hönnetal zog, in den Tagen des alten Glunz, dem Menden sein schönes Heimatmuseum verdankt, der damals noch in den Höhlen nach prähistorischen Funden grub. Da wurde jeder Winkel abgesucht, soweit es möglich war. Manchmal mußte man sich wie ein windender Wurm durch enge, lehmgefüllte Gänge schieben mit der leuchtenden Karbidlampe in der Hand, genau achtend, daß nun auch alles Lebende erbeutet wurde. Da aber immer nur wenige Stunden zur Verfügung standen, konnte von einer vollständigen Erforschung nie die Rede sein. Immerhin war der erste Schritt getan, ein anfängliches Bild, wenn auch kein vollständiges, von der lebenden Tierwelt zu erhalten. Mit Äthylenglykol ging es schon besser. Man füllte ein kleines Glas mit irgend einem Köder, am besten Stinkkäse, setzte dieses in ein größeres, das mit Äthylenglykol zum Teil gefüllt war, und grub es ein, daß der Oberrand mit der Erde abschloß. So mußte alles, was durch den Köder angelockt wurde, den Weg in die tötende und gleichzeitig konservierende Flüssigkeit nehmen. Die Beute wurde eine größere, da nun auch Tiere in verborgenen Schlupfwinkeln, Ritzen und Spalten sich auf den Weg zu dem lockenden Köder machten. Das mühsame Einzelarbeiten wurde durch diese Sammelmethode vorteilhaft ergänzt, ohne daß es sich als unnötig erwies. Das zeigte sich besonders beim Fang der Wassertiere, die ihr Lebensmedium nicht verließen. So gelang u. a. in der Reckenhöhle ein besonders wertvoller Fund: Eine kleine Wasseransammlung in einem in halber Höhe gelegenen Sinterbecken lieferte beim Eintauchen des Planktonnetzes einen eigentümlichen Grundwasserkrebs: *Bathynella chappuisi* Del., damals noch für die deutsche Fauna unbekannt. Schon die langgestreckte Form, abweichend von der mehr kugeligen der kleinen Ruderfußkrebse, ließ vermuten, daß hier ein wertvoller Fund vorlag. Bei einer Länge von kaum 2 mm ist der Körper nur etwa $\frac{1}{12}$ dieses Maßes breit. Verwandte Formen finden sich in unserer Fauna nicht,

wohl noch in dem entfernten Tasmanien. Schon im Karbon traten die Vorfahren auf. Die langen Seitenborsten unterstützen die Beweglichkeit in hohem Maße. Augen fehlen. Merkwürdig erscheint die Ausbildung nur eines Eis, wohl eine Folge der geringen Temperatur der Höhlen. Dieser Mangel wird durch den Wegfall der Jahreszeiten aufgehoben, so daß die Entwicklung keine Pause erleidet. So wird der Fortbestand der Art gesichert. Durch diesen Fund gelangte die Reckenhöhle vorübergehend zu einer gewissen Berühmtheit. Aus Münster wurden die Biologiestudenten an diese Fundstelle geführt. Später fand man dann das Krebschen an anderen Stellen Deutschlands im Grundwasser.

Wie war es damals, als ich zum ersten Male die Klutert bei Milspe, Deutschlands längste Höhle, besuchte. (Sie ist mehr als 5 000 m lang. Die Länge errechnet sich, indem man alle Gänge zusammenzählt). Ich besorgte mir zunächst den Schlüssel zum Eingang und war dann ganz allein in dem Labyrinth einer unterirdischen Welt. Es war mir wirklich etwas ungemütlich zumute in den weit verzweigten Gängen. Wie sollte ich den Weg allein wieder zurückfinden? Ich benutzte Papierschnitzel. Nicht lange dauerte es, da hörte ich bereits das Rauschen des benachbarten Höhlenbaches. Unter den Höhlenfunden war *Plaesiocraerus lusiscus* Sim. Man kann sie als echte Höhlenspinne ansprechen. Die Augen sind entweder gar nicht oder nur wenig pigmentiert. Die ganze Entwicklung spielt sich in der Höhle ab, unbeachtet der Jahreszeit. Sie wurde zuerst in pyrenäischen Höhlen beobachtet und ist bis jetzt draußen noch nicht angetroffen worden. Interessant war auch die Erbeutung eines besonderen Ruderfußkrebsses: *Cyclops (Acanthocyclops) stammeri westfalicus* Kiefer, dessen Stammform 1930 aus der Höhle von St. Canzian bei Triest beschrieben wurde. Später übernahm Dr. Griepenburg, der in der Nähe (Strückerberg) wohnte, die gründliche Durchforschung. Die vielen Tage und Stunden, die er dafür opferte, förderten ein reiches Ergebnis. 158 verschiedene Tierarten konnte er bis 1935 buchen und damit den Beweis bringen, daß die Größe und Verschiedenartigkeit des Lebensraums mit der Qualität und Quantität der Tierwelt ziemlich parallel gehen. Manche Tiere wie der Strudelwurm *Krumbachia subterranea* Reisinger waren für die deutsche Fauna ganz neu. Von dem auch dort vorkommenden Schnurwurm *Prostoma clepsinoides* var. *putealis* Beauschamp, der als typisches Grundwassertier ebenso wie der eben erwähnte Strudelwurm zu gelten hat, gibt er über dessen Biologie folgende interessante Darstellung: Die Schnurwürmer besitzen einen weit vorstreckbaren Rüssel, der in der Ruhelage tief in das Körperinnere zurückgezogen wird. Nähert sich der Schnurwurm einem Beutetier, so wird der Rüssel ausgestoßen und das Opfer in enger Spiralwindung umschlungen. Wehrt sich das Opfer, so wird ein am

vorderen Ende des Rüssels in einer Scheide verborgenes Stilet in die Haut des Tieres eingestoßen. Dann zieht sich der Rüssel ein wenig zurück, und in diesem Augenblick, in dem das Stilet aus der Wunde herausgleitet, wird gegen diese eine in einem ballonartigen Behälter befindliche giftige Flüssigkeit gespritzt, wodurch größere Beutetiere gelähmt, kleinere getötet werden. Das am Rüssel festgeleimte Tier wird nun gegen die Mundöffnung gezogen, der Rüssel in die Ruhelage zurückgezogen und mit dem Verschlingen der Nahrung begonnen. Langsam schiebt sich so die Nemertine über das Beutestück, bis dieses ganz verschlungen ist.

Einflußreich auf die Zusammensetzung der Tierwelt sind vor allem Dunkelheit, Wärme, Feuchtigkeit, Bodenverhältnisse und Ernährungsmöglichkeiten. Wo das Tageslicht durch den Eingang dringt, herrscht Halbdunkel. Dieses wird von manchen Tieren bevorzugt, während andere lieber das tiefe, innere Dunkel aufsuchen. Zu den Tieren, die man in der Nähe des Eingangs findet, zählen ein paar Schmetterlinge, die Zackeneule *Scoliopteryx libatrix* L. und der Wegdornspanner *Triphosa dubitata* L., die hier überwintern, die gewöhnliche Stechmücke *Culex pipiens* L., die bekannteste Höhlenspinne *Meta menardi* Latr., deren runde Eierkokons an Fäden von der Decke der Höhlen herunterhängen und die gelbbraunflügelige, ziemlich große Köcherfliege *Stenophylax permistus* Mc. Lachl. Die meist weiße Farbe vieler Dunkeltiere bedeutet keine Gefahr für ihr Leben. Die Wärme im Innern bleibt das ganze Jahr hindurch ziemlich gleich mit ihren rund 10 Grad C. Dies ändert sich nur dort erklecklich, wo die Eingangsöffnung sehr weit ist und der anschließende Gang weniger horizontal gelagert ist, sondern sich schräg abwärts bewegt. Dann wird es im Sommer der warmen Luft erschwert, einzudringen und die kalte Luft zu verdrängen, während andererseits im Winter die kalte Luft sehr schnell in die Höhle einsinkt. Selbstredend zeigen sich Schwankungen in der Temperatur in der Nähe des Eingangs bei allen Höhlen, besonders bei starken Kältegraden, worauf dann auch die Eingangstiere reagieren, indem sie tiefer in das Innere vordringen. Die gleichmäßige Wärme verwischt die Jahreszeiten und läßt die Entwicklung der verschiedensten Tiere das ganze Jahr vor sich gehen, im Winter wie im Sommer. Man darf wohl annehmen, daß in den Höhlen Tiere angetroffen werden können, die in den wärmeren Zwischeneiszeiten in sie einwanderten, weil ihnen hohe Temperaturen nicht zusagten. Man glaubt u. a. das in den Höhlen vorkommende Urinsekt *Schaefferia emucronata* Abs. als solches Relikt betrachten zu dürfen. Diese Art zeigt je nach ihrem Aufenthalt Abänderungen in der Zahl der Einzelaugen und der Form der Springgabel, so daß man bei ihr von Standortsmodifikationen reden kann.

Selten ist das Innere einer Höhle ganz trocken. Eine gewisse Feuchtigkeit herrscht überall. Meist ist die Luft gesättigt mit Wasser und so ist das Heer der Tiere sehr groß, die auf Feuchtigkeit in ihrem Lebensbereich angewiesen sind. Die Höhlenpilzmücke *Speolepta leptogaster* Winn. ist, wie der Name sagt, ein schlankes Tier. Beachtenswerter aber wird ihre Larve durch ihre Lebensweise und Organgestaltung. Der zarte Körper ist leicht verletzbar. So spinnt sie Fäden über die rauhen Felswände und läßt darüber ihren Körper gleiten. Die dünne, durchsichtige Haut ist so recht für Hautatmung in der feuchten Luft geeignet, und so wird das Tracheensystem zurückgebildet und beschränkt sich auf den Vorderteil der Larve. Nur ein Stigmenpaar ist offen.

Der Höhlenboden zeigt bald nacktes Felsgestein, bald Lehm, hier und da Steinbrocken, wo sich Tiere verbergen können. Die besten Schlupfwinkel liefern Ritzen und Risse in den Felswänden. An manchen Stellen, wo der Boden sich einsenkt, bilden sich Becken für Sicker- und Grundwasser. Auch fließende Gewässer wie der Rauschbach in der Klutert kommen vor. So entstehen eine Reihe verschiedenster Biotope, die sich in einem Komplex zu dem großen Höhlenbios zusammenschließen. In der belichteten Zone des Eingangs, wo noch Farne, Algen, Moose, Flechten und Pilze neben höheren Pflanzen vorkommen, verdienen folgende Biotope besonderer Untersuchung: das ist einmal die Fauna unter den herumliegenden Steinen und die der feuchten Stellen unter Moos, Laub und Humus. In der dunklen Zone werden besonders unter die Lupe die Fauna der Sinterwasser und Tropfsteine einerseits und die des Lehmbodens andererseits genommen. Außerdem muß das Augenmerk vor allem auf die Kotfresser und die Wasserfauna gerichtet werden.

Die Ernährungsmöglichkeiten sind durch Pflanzenteile, die durch die Luft in die Höhle befördert oder auch durch den Menschen hereingebracht werden, gegeben. Hierhin gehören auch Kleider-, Papier- und Speisereste. Im Innern locken Pilzrasen bestimmte Tiere an. Der Algenbelag der feuchten Tropfsteine schafft ein besonderes Lebensgebiet. Die Reste der toten Tiere sichern wieder andern ihre Existenz. Lebende Tiere gelten als willkommene Beute und Wirtstiere. Nicht zu vergessen ist der Kot, besonders der Kot der Fledermäuse, der seine besonderen Freunde hat. Dies sind in großem Maße Käfer, unter diesen der sehr häufig vorkommende Kurzflügler *Quedius mesomelinus*. So ergibt sich durch die Art der Ernährung schon eine gewisse Beschränkung der Tierwelt. Man könnte von einer Monotonie reden.

Da gibt es Kotfresser, meist Käfer und Fliegen, Holzfresser, u. a. Milben und Tausendfüßer, Humusfresser: Würmer

und Urinsekten, Detritusfresser: Urtiere und Krebse, die auch die Mehrzahl der Bakterienfresser ausmachen, Pilzfresser, hauptsächlich Schnecken. Zu den R ä u b e r n zählen Fledermäuse, Spinnen, Käfer, Tausendfüßer und Strudelwürmer, zu den P a r a s i t e n die Lausfliegen.

Eine merkliche Bewegung der Luft ist in den meisten Höhlen kaum festzustellen. Die Luft zirkuliert zwar, aber wird kaum spürbar. Wo Zugluft durch besondere Verhältnisse herrscht, fehlen manche Insekten.

Es waren nicht immer Spaziergänge, wie man sie verzeichnet, wenn man sich an den herrlichen Tropfsteingebilden der Attahöhle oder der Dechenhöhle ergötzt. So steht noch deutlich in meiner Erinnerung die Fahrt zu der „von der Beckehöhle“ bei Sundwig. Die Kletterei in die einzelnen Gänge war so mühsam gewesen, daß ich zuletzt kaum mehr ein Glied bewegen und den Anweisungen meines Begleiters, den Fuß hierhin zu setzen, die linke Hand dorthin zu klammern, nicht mehr folgen konnte. Doch all dies war rasch vergessen, wenn irgendein interessanter Fund gemacht wurde. So gelang bei dieser Gelegenheit die Auffindung von *Neosciara ofenkaulis* Ldf., einer Trauermücke, die ich einige Zeit vorher aus den Höhlen des Siebengebirges neu beschrieben hatte. Für das Höhlenleben gereichen ihr die langen Gliedmaßen, die langgliedrigen Fühler und der langgestreckte Körper zum Vorteil. Tast- und Geruchsempfindlichkeit werden auf diese Weise erhöht, und so kann die Untätigkeit der Augen im Dunkeln ausgeglichen werden. Die Larven leben in vermoderndem Holz. Gleichzeitig möchte ich hier noch zwei andere Trauermücken erwähnen, die in westfälischen Höhlen auftauchen. Die unter dem Namen Champignonmücke bekannte *Neosciara solani* Winn. ist in Champignonkellern schädlich geworden, wo sie außer den eigentlichen Pilzkörpern auch das Pilzgeflecht, das sogenannte Myzel, vernichtete. Eine zweite Trauermückenart ist bemerkenswert durch die verschiedene Ausgestaltung der Geschlechter. Das Weibchen von *Epidapus atomarius* Deg. mit kurzen Fühlern ist flügellos, während das Männchen zum Aufsuchen des Weibchens mit langgliedrigen Fühlern und Flügeln ausgestattet ist. Die Flügel dienen zwar dem Männchen nicht mehr in dem Maße, wie dies sonst üblich ist; denn es gebraucht sie nicht zum Fliegen, sondern nur noch zu schnellerem Laufen, während die Fühler wohl die Hauptaufgabe bei dem Zusammentreffen der Geschlechter übernehmen. Etwas Ähnliches beobachtet man bei der Springtätigkeit der Urinsekten. Diese läßt in den Höhlen merklich nach.

Vor der „von der Beckehöhle“ hatte ich damals gerade die Prinzenhöhle besucht und dort einen interessanten Fund gemacht, eine Schattenfliegenart, *Helomyza serrata* L., die dicht mit einer *Mermis* art besetzt war. Die Würmer hingen noch zum Teil in dem Innern der Fliege und waren im Begriff, ihre Eier in die Erde zu legen. Die geschlüpften Larven wandern später in die Fliegen ein.

Ein besonderer Biotop ist das Grundwasser. Seine gute Erreichbarkeit in Höhlen sicherte manchen schönen Fund. Der auf dem Boden meist angesammelte Lehm gibt manchen Würmern als Schlammfressern eine gute Ernährungsquelle. Hier gelang der Fang der Grundwasserwürmer *Dorydrilus (Guestphalinus) wiardi* Mich. und *Trichodrilus lengersdorfi* Mich., die sich für gewöhnlich ruhig über den Schlamm bewegen und sich gelegentlich im Wasser fortschlingeln. Sie fallen äußerlich durch ihre große Schlankheit auf. Die Nahrungsauffindung wird bei *Dorydrilus* durch einen rüsselartigen tastenden Hautlappen unterstützt.

Es würde zu weit führen, sämtliche Funde in westfälischen Höhlen aufzuzählen. Es sollte hier vielmehr ein kurzer Überblick über die Eigenart und die Vielheit der Tiervorkommen gegeben werden, um einerseits zu zeigen, daß trotz einer gewissen Monotonie doch eine interessante Gesellschaft zusammenkommt, andererseits, daß noch lange nicht alles geschehen ist, um ein vollständiges Bild der Höhlentierwelt zu erhalten. Sieht man davon ab, die Urtiere, die man in den Höhlen findet, besonders zu registrieren, weil hier nichts Interessantes zu erwarten ist, so bleibt noch immer Arbeit genug. Vor allem ist der Arbeitsweg dadurch gezeichnet, daß man gezwungen sein wird, jede größere Höhle genau zu durchforschen, da trotz mancher Übereinstimmung jede Höhle ihr besonderes Gesicht zeigt. Ein Exhaustor ist beim Fangen der fliegenden Tiere unbedingt notwendig, obschon ein Fangglas mit Äthylenglykol größere Möglichkeiten bietet.

Tiere, wie etwa Flöhe, die von Kleinsäugern, Mäusen, Dachsen, Füchsen, Kaninchen meist aus den mit Großhöhlen verbundenen Kleinhöhlen herrühren, die mit dem Exhaustor nicht erbeutet werden können, machen sich auf den Weg zu den Äthylenglykolfallen. Vor allem muß aber das Auge für die winzige Tierwelt geübt sein. Manche kleine Arten werden wegen ihrer Kleinheit übersehen, wohl auch weil sie manchmal im Schlamm versteckt leben, wie etwa die *Harpaktiziden*. Da muß man schon Lehmproben mit nach Hause nehmen und sie dort unter dem Mikroskop untersuchen.

Es ist verständlich, daß es sich bei vielen höhlenbewohnenden Tieren um Zufallsgäste handeln wird. Viel zahlreicher aber sind jene

Funde, die man regelmäßig macht, die sogenannten Höhlenfreunde und die höhleneignen Tiere. Es wird hier Abstand genommen von einer besonderen Einteilung. Ganz exakt ist sie niemals, so oft man auch immer versucht hat, eine erschöpfende zu finden. Zudem spielt sie nur eine besondere Rolle für den Forscher, der sein zusammengetragenes Material sichtet. Es sollte vor allem Aufgabe dieser Zeilen sein, das Interesse für diesen Zweig der Wissenschaft zu wecken und hinzuweisen auf merkwürdige biologische Tatsachen. Wer sich weiter informieren möchte, der möge sich der unten angegebenen Literatur bedienen.

Literatur:

- Biese, W., Über Höhlenbildung. Abh. d. Preuß. Geol. L.I.U. II. Teil 31/33.
- Chappuis, Methodik d. Erforschung d. subterr. Fauna. Berlin 1930.
- Griepenburger, Die Protozoenfauna einiger westf. Höhlen, Sitz B. d. Ges.N.Fr.
 Die Rentropsh. bei Milspe. Mitt. f. H. u. K. 1933.
 Die Berghauser H. Mitt. f. H. u. K. 1934.
 Die Kluterthöhle, Bism. u. Rentropsh. Abh. westf. Prov. M. 1935.
 Die Tierwelt der H. bei Kallenhardt. Mitt. f. H. u. K. 1939.
 Die Tierwelt d. beiden Hülllöcher. Mitt. f. H. u. K. 1939.
 Die Tierwelt d. H. des Hönnetals. Mitt. f. H. u. K. 1941.
 Tiere aus Höhlen bei Werdohl u. Hohenlimb. Mitt. f. H. u. K. 1941.
 Die Tierwelt d. Bilsteinh. bei Warstein. Mitt. f. H. u. K. 1941.
 Ein Beitrag z. Kenntnis d. Wurmfauna w. H. Verh. Nat. Verein 1941.
- Jeannel, Faune cavernicole de la France. Paris 1926.
- Kieffer, Zur Kenntnis d. in unterird. Gew. leb. *Copepoden*. Mitt. H. u. K. 1931.
 Zur Kenntnis d. geogr. Verbr. v. *Bathynella chapp.* Zool. Anz. 1928.
- Kosswig, Über die Variabilität bei Höhlent. Mitt. f. H. u. K. 1937.
- deLattin, Über die Evolution der Höhlencharaktere. Sitz B. d. nat. Fr. 1939.
- Lengersdorf, Beitr. zur Kenntn. d. Höhlenf. Westf. Verh. Naturh. V. 1929.
 Biol. interess. Funde aus westf. H. M. H. u. K. 1929.
 Beitrag zu e. Höhlenfauna W. I. II. u. III. Teil. Abh. aus d. Westf. Prof. Mus. 1930 u. 1931.
 Beitr. z. Kenntn. der Höhlenf. d. Hönnetals M. H. u. K. 1938.
- Michaelsen, Über d. Höhlen-Oligochaeten. M. f. H. u. K. 1933.
- Simroth, Über höhlenbewohnende Nacktschnecken. Nachr. B. d. D. mal. Ges. 1916.
- Spandl, D. Tierw. d. unterird. Gewässer. Wien 1926.
- Vitzthum, D. unterird. Acarofauna. Jena. Zeitschr. Natur. 1925.
- Voigt, Verschwinden d. Pigments. Zool. J. 1928.
- Winterfeld, Zur Altersbestimmung d. Höhlen. Nat. V. Bonn. 1926.