

DIE NEUE BREHM-BÜCHEREI
DAS LEBEN DER TIERE UND PFLANZEN IN EINZELDARSTELLUNGEN

VON HÖHLEN
UND HÖHLENTIEREN

VON

FRANZ LENGERSDORF

MIT 25 ABBILDUNGEN

Zweite Auflage



1952

AKADEMISCHE VERLAGSGESELLSCHAFT
GEEST & PORTIG K.-G., LEIPZIG

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	3
Von den großen Säugern der Eiszeit	6
Die heutige Tierbevölkerung der Höhlen	10
Verkümmerung des Sehvermögens und des Pigments	13
Ausbildung von stellvertretenden Organen	18
Vom Leben in Kleinhöhlen	22
Temperatureinflüsse	24
Auswirkung des Feuchtigkeitsgehaltes in Höhlen	29
Die Fauna in künstlichen Höhlen (Steinbrüchen und Bergwerken)	34
Von Grundwassertieren	35
Einteilung der Höhlenfauna	39
Entstehungsart und Entstehungszeit der Höhlen	42
Mittel und Wege zur Durchforschung	44
Literaturangaben	51
Verzeichnis der aufgeführten Tiergattungen bzw. Tierarten	52

HEFT 26

Akademische Verlagsgesellschaft Geest & Portig K.-G., Leipzig
in Verbindung mit dem A. Ziemsen Verlag, Wittenberg/Lutherstadt

Satz, Druck und Bindung: IV/2/14 - VEB Werkdruck Gräfenhainichen - 18
Lizenz-Nr. 276 — 105/77/51

Die Fauna in künstlichen Höhlen (Steinbrüchen und Bergwerken)

Es ist verständlich, daß sich die Durchforschung der Höhlen zunächst auf die natürlichen erstreckte. Doch bald kam aus der Überlegung, daß die künstlichen Höhlen den natürlichen physiographisch ähneln oder sogar gleichen, der Wille und die Veranlassung, auch diese einer Durchsicht auf lebende Insassen zu unterziehen. Recht früh geschah dies mit den *Maastrichter Höhlen* (alte Steinbrüche) durch Dr. H. SCHMITZ. Andere Untersuchungen folgten. Auch die von mir untersuchten Höhlen des Siebengebirges sind Steinbrüche im Normaltuff zur Gewinnung von Backsteinen, die seit mehr als 200 Jahren in Betrieb sind.

Bei künstlichen Höhlen wie auch bei Bergwerken ist zu berücksichtigen, daß ihr geringes Alter einen Einfluß auf die Zusammensetzung der Tierwelt haben muß, der bei der Grundwasserfauna wegfällt, wie im nächsten Abschnitt gezeigt werden soll. Bei der Fauna der in Betrieb befindlichen Bergwerke werden vor allem die großen Störungen und Beunruhigungen wirksam sein. Auch noch andere Faktoren, wie beispielsweise die höheren Lufttemperaturen in größeren Tiefen, werden ihren Einfluß nicht verfehlen.

Auffällig wird in den Bergwerken das starke Auftreten der Pilzwelt, die ihrerseits wieder viele Schnecken anlockt. Der Rasen der Pilzmyzelien birgt besondere Liebhaber. In einem Kohlenbergwerk bei Dresden konnten rund 50 Arten in Pilzrasen bestimmt werden. Es bildet sich eine Art Symbiose heraus. Das lebende Tier bezieht seine Nahrung und gibt bei seinem Tod den Pilzen neue Nahrung. Wie weit das Wasser in seiner besonderen Eigenart die Tierwelt beeinflusst, ist noch wenig erforscht. Man darf aber annehmen, daß Änderungen eintreten müssen; man denke an das salzhaltige Wasser in Salzbergwerken, an das eisenhaltige in Eisenbergwerken, an das kupferhaltige in Kupferbergwerken, an das mit Kohlenstaub gesättigte in Kohlenbergwerken gegenüber dem meist kalkhaltigen in natürlichen Höhlen.

Paracyclops fimbriatus, ein Ruderfußkrebs, wurde von mir in einem Kupferbergwerk im Hosenbachtal (Nahegebiet) in mehreren Stücken erbeutet. Er hatte durch die Aufnahme von Cu eine blau-

grüne Färbung erhalten. Es konnten in der Wasserprobe im Liter 0,6—0,8 mg Kupfergehalt gemessen werden. Da die kleinen Krebse sich munter in der grünlichen Flüssigkeit bewegten, darf man wohl behaupten, daß sie keinen Schaden erlitten. Größere Mengen müßten eine Vergiftung herbeiführen.

Von Grundwassertieren

Wenn eigenartige typische Höhlentiere als Bewohner des Grundwassers hier wie dort festgestellt werden konnten, so ist dies nicht weiter zu verwundern. Als Beispiel nenne ich ein paar Würmer: *Dorydrilus wiardi* Mich. und *Trichodrilus lengersdorfi* Mich., beides Grundwasserbewohner. *Dorydrilus wiardi* wurde aus der Rentropshöhle in Westfalen und aus den Steinbrüchen des Siebengebirges bekannt. Während sie dort unter einem vermoderten Brett im schwarzen Schlamm einer Pfütze angetroffen wurden (55 m vom Höhleneingang entfernt), fanden sie sich hier 50 m vom Eingang in einer größeren Wasseransammlung. Offenbar waren sie durch die Reste eines Rehkadavers angelockt, von dem zur Zeit der Feststellung außer formlosen zersetzten Fleischresten nur noch die Knochen erhalten waren. Der Wurm ist 5 bis 6,5 cm lang, 1 bis 1,5 mm dick. Die schlanken Tiere sind weiß oder hellgrau gefärbt. Das Rückengefäß scheint purpurrot durch. Im Schlamm bewegt sich der Wurm kriechend, im Wasser schlängelnd fort.

Am Kopf wird ein Rüssel von $\frac{1}{2}$ mm Länge sichtbar. Merkwürdig scheint, daß das Rückengefäß streckenweise Verdoppelung aufweist. Man deutet diese Erscheinung als einen primitiven embryonalen Zustand, der durch Atavismus zu erklären wäre. *Dorydrilus* ist ein typischer Schlammfresser, der wohl auch gelegentlich zu animalischer Kost greift, wie dies die im Siebengebirge gefangenen Arten dartun, da man in ihrem Darminhalt Reste animalischer Fetzen fand. Die Untersuchung des Genitalapparates ergab bei beiden Würmern, sowohl bei *Dorydrilus wiardi* als auch *Trichodrilus lengersdorfi*, daß es sich um recht alte Tiere einer weit zurückliegenden Zeit handelt, die man auch als lebende Fossilien bezeichnen kann. Der 40 mm lange *Trichodrilus lengersdorfi* scheint mehr Vorliebe für fleischliche Kost zu entwickeln und ist nur im geringeren Grade Schlammfresser.

Erwähnt sei auch ein Ur-Ringelwurm (*Troglochaetus bera-necki* Del.), der in der *Wolmsdorfer* und *Reyersdorfer* Höhle entdeckt wurde. Der nur $\frac{1}{2}$ mm lange Wurm scheint in der Entwicklung auf einer larvalen Stufe stehengeblieben zu sein. Darauf deuten unter anderem die geringe Zahl der Körpersegmente und die primitive Ausgestaltung der Fußstummel (Parapodien), das sind Höcker, welche die Borstenbündel tragen. Durch die Beschaffenheit der Körperoberfläche ist sowohl eine Fortbewegung durch Kriechen als auch durch Schwimmen möglich. Er gilt als präglaziales Relikt. Die nächsten Verwandten leben im Meer. Die genannte Art ist wohl schon im Tertiär ins Süßwasser eingedrungen und war jedenfalls zu dieser Zeit weit verbreitet. Die ungünstigen klimatischen Verhältnisse ließen ihn bis auf geringe Reste verschwinden. Dasselbe Schicksal hatte ebenfalls, wie man annimmt, der Höhlenkrebs *Niphargus tatrensis*, der in zwei Formen vorkommt, und zwar die Formen *reyersdorfensis* Schell. und *schneebergensis* Schell. in den Quarzglöchern und der Patzeltöhle; beides Beispiele für den großen Hang des Höhlenkrebses zur Rassenbildung.

Als echte Höhlen- und Grundwasserbewohner haben auch die beiden Strudelwürmer *Bdellocephala schneideri* Kom. und *Krumbachia subterranea* Reis. zu gelten, die beide in der westfälischen Berghäuser Höhle angetroffen wurden. Von diesen wurde ersterer in einem 500 Jahre alten Harzer Stollen zwischen Klausthal und Goslar 1930 mit Höhlenkrebs und Höhlenassel und *Planaria (Fonticola) vitta* zusammen gefunden. Das Tier ist blind und pigmentlos und 10—12 mm lang, 1,5—2 mm dick. Als wichtigstes Bewegungsorgan gebraucht *Bdellocephala schneideri* eine spaltartig ausgebaute tiefe Sauggrube am vorspringenden Stirnrand. So wie die alten Steinbruchshöhlen hat man auch bald die Bergwerksstollen einer eingehenden Untersuchung unterzogen. Im Grunde genommen sind die ökologischen Faktoren in natürlichen wie künstlichen Höhlen und zuletzt auch in Bergwerksstollen dieselben, wenn auch die letzteren in manchem von der geraden Linie abweichen. Entscheidend scheint hier vor allem die Art der Nahrungsstoffe zu sein, dann auch das geringe Alter der Bergwerke, durchschnittlich 100—200 Jahre. Auch in der Besiedlung je

nach der Anlage, ob Stollen- oder Schachtanlage, werden Unterschiede begründet sein. Fragen nach der längeren Benutzung oder auch Nichtbenutzung müssen reiflich erwogen werden. Bergwerksschächte sind durch fortgesetzte Beunruhigung während des Betriebes und wegen schlechteren Lebensbedingungen gar nicht oder nur wenig besiedelt. Der von Dr. GRIEPENBURG 1932 in mehreren Stücken in einem Tümpel der Kluterthöhle in Westfalen entdeckte farblose Strudelwurm *Krumbachia subterranea* ist eine Neuheit für die deutsche Fauna. Dr. GRIEPENBURG nimmt an, daß das Sickerwasser zu seiner Verbreitung beiträgt. Vor nicht langer Zeit wurde das Vorkommen des 2 mm langen Strudelwurms auch aus dem Grundwasser eines Brunnens bei A s c h a f f e n b u r g gemeldet. Fast noch mehr verdient ein weiterer Fund von Dr. GRIEPENBURG aus der Klutert der Erwähnung: *Prostoma clepsinoides var. putealis* Beauschamp, eine S c h n u r w u r m a r t. Auch er ist ein typisches Grundwassertier; er wurde außerdem im Grundwasser von Illkirch im Elsaß festgestellt. Der Wurm zeigt keinerlei Färbung; die Augenflecken fehlen. Infolge der überaus trägen Bewegung und durch seine Kleinheit (11—15 mm Länge) entgeht *Prostoma* leicht der Beobachtung. Da sie typische Kaltwassertiere sind, wird ihnen eine höhere, aber auch eine zu geringe Temperatur verderblich. Dr. GRIEPENBURG führte durch Experiment den Nachweis, daß eine Temperatur, auf 5° C abgekühlt oder 15° C erhöht, die Tiere tötete. Sie gehören also zu den stenothermen Grundwassertieren. Dr. GRIEPENBURG sagt über die Ernährungsweise: Sie 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 gleitet, wird gegen diese eine in einem ballonartigen Behälter befindliche Flüssigkeit gespritzt, wodurch größere Beutetiere getötet, kleinere gelähmt 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 Beutetier, bis dieses ganz verschlungen ist. War das Beutetier größer, z. B. ein Borstenwurm, so kann die Nemertine nach der Mahlzeit ohne Schaden bis zu einem halben Jahre hungern.

Besonders wurden Bergwerksstollen als Fundorte einer Reihe neuer Fadenwürmer bekannt, die bis jetzt draußen nicht anzutreffen waren, aber auch nicht in künstlichen oder natürlichen Höhlen gefunden wurden. Scheinbar sagen ihnen die Lebensbedingungen dort besser zu; u. a. befand sich darunter auch eine *Rhabditis*-Art. Die Angehörigen dieser Gattung wurden zuerst in den Bulben tropischer Orchideen gefunden. Es tauchte deshalb die Frage auf, ob es sich hier vielleicht um eine tropische Form handeln könnte, die eingeschleppt sei und nun in den Minen ihre natürliche Wohnstätte gefunden hätte.

Von den übrigen Fadenwürmern verdient die Gattung *Mermis* noch besonderer Erwähnung. Dieser Fadenwurm schmarotzt bei Insekten im Larvenstadium. Bei feuchtem Wetter geht er ins Wasser oder in feuchte Erde, um dort seine Eier abzulegen. Dann kommen die Würmer plötzlich so massenweise zum Vorschein, daß selbst der unbeeinflusste Beobachter darauf aufmerksam werden muß. Man kann von einem Wurmregen sprechen. Am milchweißen Körper sieht man die Eierstöcke durchscheinen. Gelegentlich eines Besuches der Beckehöhle bei Sundwig in Westfalen erbeutete ich eine Fliegenart *Helomyza serrata* L., die dicht mit einer *Mermis*-Art bedeckt war, die nicht näher bestimmt werden konnte, da sonst das seltene Stück hätte zerstört werden müssen. Die Würmer hatten ihr Beutetier noch nicht ganz verlassen und hingen noch zum Teil im Innern des Körpers fest. Die Fliege wurde also in dem Augenblicke erbeutet, als die Würmer im Begriffe zur Eiablage waren. Da die Würmer aber im allgemeinen in den Larven der Zweiflügler schmarotzen und nicht im vollständig entwickelten Insekt, so lag hier ein besonderer Fall vor. Man kann annehmen, daß die Infektion in dem Augenblick erfolgte, als die Larve sich bereits in einem fortgeschrittenem Stadium befand, so daß die Würmer beim Abschluß der Verpuppung noch nicht schlüpfreif waren.

Die Erhöhung der Temperatur je nach der Tiefe der Bergwerke brachte in ihnen die Entwicklung des berüchtigten Gruben-

wurms (*Ancylostoma duodenale*) mit sich, der die Grubenkrankheit verursacht. Ursprünglich Bewohner der Tropen Südamerikas und Nordafrikas, wurde er erst durch den Menschen in kältere Gegenden verschleppt. So blieb sein Vorkommen verständlicherweise nur auf die warmen Kohlenbergwerke beschränkt. Selbst dort fehlt er, wenn durch frische Außenluft eine merkliche Abkühlung der hohen Temperaturen erfolgt. Der Wurm braucht nämlich für die Entwicklung seiner Eier, die durch die Fäkalien des Menschen auf den Boden der Stollen oder Schächte gelangen, 25—30° C. Daß bei der Durchforschung der unterirdischen Hohlräume auf Würmer hin die Rädertiere (*Rotatorien*) schlecht wegkommen, liegt wohl an ihrer geringen Größe, die ihr Übersehen entschuldigt. So steht ihre Kenntnis erst in den Anfängen. Eigentliche Höhlentiere unter ihnen sind bis heute nicht entdeckt worden. Daß die Wurmfauna überhaupt sehr reichhaltig in Höhlen vertreten ist, liegt an den günstigen Ernährungsverhältnissen, sind sie doch meist Schlamm- und Detritusfresser.

Einteilung der Höhlenfauna

Eine Reihe der Tiere wird immer wieder in der Nähe des Eingangs angetroffen, in jener Region also, die noch vollständig unter dem Einfluß der Außenwelt steht. Diese Höhlenteile sind dadurch am meisten den Schwankungen von Wärme und Feuchtigkeit unterworfen; außerdem herrscht dort nie völlige Dunkelheit. Es sind im allgemeinen jene Arten, die man als höhlenfremde Gäste (*Trogloxene*) oder auch als *Zufallsgäste* bezeichnet. Es sind die Tiere, die aus dem einen oder anderen Grund die Höhle aufsuchen, von denen zu trennen, die durch äußere Veranlassung, sei es durch Herabstürzen in einen Schacht oder durch Überschwemmung, also unfreiwillig, hineingeraten. Es wäre falsch anzunehmen, daß in der Anfangsregion nur *Trogloxene* vorkommen, sondern man trifft dort neben sogenannten Höhlenfreunden auch echte Höhlentiere, die für gewöhnlich das Innere der Höhle aufsuchen. So zeigt sich gleich, daß die Einteilung der Höhlentiere in *Trogloxene*, *Troglophile* und *Troglobien* eine unvollkommene ist. Man hat daher zu anderen Einteilungen gegriffen, die vollkommener erscheinen, aber trotzdem noch nicht zufriedenstellend sind. Eine



Abb. 22. Einfluß des Bilsteinbaches in die Bilsteinhöhle
bei Warstein (Westfalen)