

(Siebente Mitteilung aus der biologischen Station in Lunz.)

Charakteristik der Fauna des Lunzer Mittersees.

Von

Dr. V. Brehm (Elbogen).

Mit 2 Figuren im Text.

Die hier mitgeteilten Daten über die Fauna des Lunzer Mittersees sind aus zwei Gründen unvollständig. Einmal, weil die biologische Aufnahme des Litorales erst später erfolgen kann, ferner weil die Determination der Bodenformen für einzelne Gruppen noch nicht durchgeführt ist. Zudem dürfte noch ein Umstand zu berücksichtigen sein, den Dr. Ruttner zuerst für die Mikrophyten des Mittersees geäußert hat: infolge der höchst eigenartigen Existenzbedingungen weisen manche Formen ein räumlich äußerst beschränktes Vorkommen auf, und es ist gar nicht unwahrscheinlich, daß noch manche Spezialität des Mittersees bisher unseren Untersuchungen entgangen ist.

Über die Lage und die physikalischen Bedingungen des Sees hat Dr. Götzinger bereits im 1. Band dieser Zeitschrift eingehend berichtet. Eine eigentliche Ufervegetation existiert nicht. Das Ostufer wird größtenteils von einem Steinstrand gebildet, der der Wohnsitz einer sehr individuenreichen, aber artenarmen Fauna ist. Das Westufer, an dem der anstehende Fels zumeist steil ins Wasser abfällt, zeigt auch an Individuenzahl eine ärmliche Fauna.

Im April des heurigen Jahres beobachtete ich am Ostufer nahe dem Südprofil unter den Steinen des Ufers zahlreiche Perlidenlarven, merkwürdigerweise aber keine Planarien; nördlich vom Nordprofil änderte sich das Bild mit einem Schlage, ohne daß ich eine Ursache für den Wechsel ausfindig machen konnte. Es erschienen nämlich unter Steinen riesige Mengen der *Planaria alpina*. Diese Charakterform der Gebirgsbäche ist auch in den Gehirgsseen unter Gerölle keine seltene Erscheinung, wenn, wie Zsckokke berichtet, die Seetemperatur 15° nicht übersteigt. Da überdies *Planaria alpina* im Kalkgebirge besonders verbreitet ist, war das Vor-

kommen derselben im Lunzer Mittersee, der seiner Strömung wegen als erweitertes Bachbett bezeichnet werden könnte, von vornherein wahrscheinlich.

Nahe dem Nordprofil fand ich auch eine Clepsine im Gerölle, anscheinend *Cl. heteroclita*. Am Nordostufer verschwand *Planaria* neuerdings, um erst kurz vor dem Ausfluß wieder aufzutreten. Die Perlidenlarven blieben gleich häufig und fanden sich nicht nur unter Steinen, sondern auch in dem untergetauchten Rasen von *Fissidens osmundoides* Hedw.

In der Südwestecke des Sees fand ich den Zugang zum „Kap“ durch eine in den See reichende Lawine versperrt. Das von den überhängenden Schneewänden abtropfende Wasser hielt das Uferwasser in ständiger Trübung. Die Steine dieses Ufergürtels trugen an der Unterseite zwar zahlreiche Exemplare der *Planaria alpina*, hingegen keine Perlidenlarven. Beim Kap selbst und nordwärts davon traten *Planaria* und Perlidenlarven wieder gemeinsam auf, doch in geringer Individuenzahl.

Der Boden des Sees weist ausgedehnte *Chara* und *Potamogeton*-Vegetation auf, die durch die Quelltrichter, sowie im Norden und Süden durch unbewachsene Sandbänke unterbrochen wird. Die mit gutem Schwimmvermögen ausgerüsteten Bewohner dieser Bodenvegetation bevölkern auch die darüber liegenden Wasserschichten; ein eigentliches Plankton fehlt jedoch dem See. Im Dezember 1905 fischte ich mit dem Planktonnetz im freien Wasser:

Cyclops serrulatus ♀ mit Eiern,
Nauplien,
Chydorus sphaericus,
Acroperus harpae mit Embryonen,
Notholca striata,
Paramaecium bursaria.

Im Characetum, das den Boden der Seemitte bedeckt, fing ich zur selben Zeit:

Cyclops viridis,
„ *serrulatus*,
Lynceus affinis ♀.
Cyclocypris laevis ♀, rec. sem. mit Spermatozoen gefüllt,
Rotifer vulgaris.

Ein im April 1906 ausgeführter Fang enthielt:

Cyclops viridis,
„ *serrulatus*,
Canthocamptus staphylinus,
Acroperus harpae,
Rotifer vulgaris,
Cyclocypris laevis.

Im Oktober desselben Jahres fanden sich neben den eben genannten Arten *Bosmina coregoni* Burckh. und junge Daphnien. Seither sind diese im Mittersee nicht mehr angetroffen worden. Wohl aber hatte schon vorher (1905) Prof. Woltereck das vorübergehende Erscheinen der Unterseeform der *Daphnia longispina* im Mittersee beobachten können. Ihr damaliges Vorkommen scheint auf einen vereinzelt, zufälligen Transport durch Wildenten zurückzuführen sein. Ferner fanden sich zu allen Jahreszeiten *Monostyla lunaris*, *Cypria ophthalmica* und Chironomus-Larven. Die angeführten Beispiele zeigen, daß in der seichten, in steter Strömung begriffenen Wassermasse kein typisches Plankton entwickelt ist und daß die jahreszeitlichen Differenzen bei der nahezu unveränderten Temperatur des Seewassers kaum nennenswert sind. Auch wohl zu allen Jahreszeiten fanden sich in den vom Grund emporgebrachten Charastücken häufig Amöben. Herr Nagler-Berlin, der sich mit den Amöben der Lunzer Gewässer beschäftigte, fand, daß die Amöbenfauna des Mittersees, gebildet von *Amoeba proteus*, *limax*, *vespertilio* und *radiosa*, reicher ist als die der anderen Seen um Lunz. Die mannigfaltigsten ökologischen Abstufungen bietet das Westufer in der Nähe des „Triangulierungskaps“. Die Felsen des Ufers sind dort in der Emersionszone mit einer roten Flechte überzogen, die anscheinend dem Ober- und Untersee fehlt, also wohl auch durch das Mitterseemilieu bedingt sein dürfte. Der nun bis 50 cm Tiefe (bei allerdings ziemlich hohem Pegelstand) folgende Steingürtel war von einigen Dipterenlarven, von jungen Gammarusexemplaren und *Sperchon spec.* bevölkert, verriet also ganz den Bachcharakter des Mittersees. Bei zunehmender Tiefe gesellten sich auch Bythinellen dazu, den Mittersee als Quellsee charakterisierend. Dem weiter seewärts folgenden Sandboden sind *Batrachium*bestände aufgesetzt, von Phryganidenlarven bewohnt und schließlich, vom *Batrachium* durch eine schmale Schlammbank getrennt, folgt die dichte Charadecke, über der in den seichteren Partien des Sees förmliche Reinkulturen der *Tetraspora* flotieren. Hier und an tieferen Stellen hat eine tief spangrüne *Hydra viridissima* ihren Sitz und neben *Piona disparilis* ist hier *Lebertia rufipes*, zwar nicht die häufigste aber vielleicht die charakteristischste Hydrachnide des Mittersees, zu treffen.

In dem feinen Schlamm, der in Übergußschichtung die Trichterböschungen bildet und wohl immer in Bewegung ist, wurde in einem Trichter nordwestlich vom Pegel *Candona candida* in großer Individuenzahl gefunden, doch durchwegs nur Weibchen in parthenogenetischer Vermehrung.

Am Süden des Sees, unweit einiger Trichter, befindet sich eine vegetationslose, von weißlichem Schlicke gebildete Bank. Grundproben, die ich hier im August 1906 mit einem Schlammsauger entnahm, waren von *Limnocythere relicta* bevölkert. Für das Vorkommen dieses Reliktes glaube ich, gestützt auf Zschokkes Ansicht, daß die unterirdische Wasser-

ader zu den Refugien der Glazialrelikte zu zählen sei, die Trichter verantwortlich machen zu dürfen, umso mehr, als auch in einem zur Station gehörigen Teiche, dem Mausrodelteich, der durch unterirdischen Zufluß bemerkenswert erscheint, dieselbe *Limnocythere* aufgefunden werden konnte.

Im Januar des vorigen Jahres gelang es Dr. Ruttner im nördlichen Teile des Sees der dort befindlichen Sandbank Bodenproben zu entnehmen, die ganze Kolonien hellroter Exemplare des *Iliocryptus sordidus* Lievin enthielten, ferner einige meist noch junge Exemplare eines *Niphargus*, mehrere eitragende Weibchen des *Cyclops serrulatus*, hier immer in der Form *varius* Lilljeb. auftretend, viele Weibchen des *Cycl. viridis*, dessen Antennen mit *Tokophrya cyclopum* wie besäet erschienen, sowie *Canthocamptus staphylinus*, dessen Abdomen stets mit *Salpingocea ringens* besetzt war. *Iliocryptus* wurde an derselben Stelle noch wiederholt im Sommer gefangen. Ferner fand sich *Iliocryptus* gemeinschaftlich mit *Lebertia rufipes* und mit Pisidien in der Südwestbucht des Sees. Die bisher in Lunz notierten Fälle des Vorkommens dieser Lynkodaphnide sprechen ganz dafür, daß *I.* kaltes Wasser bevorzuge. In den Teichen bei der Station wurde er bisher nur im Winter gefangen; im Sommer ist er sonderbarer Weise in dem kalten Zuflußwasser der Teiche beobachtet worden. In dem konstant kalten Mittersee hingegen wurde er im Sommer und Winter angetroffen. Da *Niphargus* nur durch einige junge Tiere vertreten war, stützte ich mich in seiner Bestimmung vorzugsweise auf solche Merkmale, die A. Wrzesniowsky in seiner Abhandlung „Über drei unterirdische Gammariden“ (Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie, Bd. L, 1890) für verschiedene Altersstufen konstant befunden hat. Es ergab sich, daß die vorliegenden Tiere durchwegs nicht der Art *puteanus* angehören, sondern eher dem *Niphargus tatrensis* Wrz. Dies ergibt sich schon aus der Gestaltung der Uropoden des letzten Paares, die ganz mit der von Wrzesniowsky von einem Weibchen gegebenen Abbildung übereinstimmen; daß die drei Abdominalsegmente einen deutlich ausgesprochenen Winkel bilden, also nicht abgerundet sind, entspricht auch den Verhältnissen bei *N. tatrensis*; auch die Sinneskapseln haben die Form, die Vejdovsky in seiner Arbeit „Über einige Süßwasseramphipoden, III. Teil“. (Böhm. Ges. Wiss. Prag 1905) nach *tatrensis*-Exemplaren aus der Schweiz abbildet. In einigen Punkten wichen aber die Mitterseetiere vom typischen *tatrensis* ab. Die Antennen waren kürzer als die halbe Körperlänge; an dem nur 18 gliedrigen Hauptflagellum fand ich Spürkolben vom 16. Glied einschließlich bis zurück zum 7. Glied einschließlich. Das Nebenflagellum, das an sich ganz die Verhältnisse des *N. tatrensis* zeigt, war beträchtlich länger als die zwei ersten Glieder des Hauptflagellums. Auch die sonst so konstanten Gnathopoden zeigen interessante Abweichungen insofern, als die von Wrzesniowsky auf Tafel XXXI Fig. 14a

abgebildete „neben dem Stachel befindliche, bedeutend kürzere, breite, mit stumpf gezähnelten Rändern und stumpfen, niedrigen Auswüchsen an ihrer oberen Fläche versehenen Borste“, hier nicht in Einzahl, sondern in Zwei- oder Dreizahl vertreten ist. Im übrigen stimmen die Gnathopoden mit der von Wrzesniowsky auf Tafel XXVII Fig. 7 gegebenen Abbildung überein. Künftige Untersuchungen werden zeigen, ob diese Differenzen auch dem ausgewachsenen Tier zukommen. Vorläufig sind wir berechtigt, die Niphargus-Kolonie des Mittersees dem *Niphargus tatrensis* zuzurechnen.

Zur selben Spezies möchte ich auch die Niphargus-Exemplare rechnen, die in einem verdunkelten Wasserbehälter am Westufer des Untersees vorkommen. Allerdings sind die Mitterseetiere beträchtlich kleiner und stellen in dieser Hinsicht ganz so wie der Mitterseesaibling, der viel kleiner bleibt als der Obersee- und der Unterseesaibling, eine Kümmerform dar. Doch unterscheiden sich die Tiere dieser beiden Kolonien nicht etwa bloß durch die Größe, sondern es zeigen sich auch sonst mehrfache Differenzen. Ich will diese Abweichungen hier zur Sprache bringen, da sie uns ein vorzügliches Beispiel dafür geben, wie Lokalrassenbildung auf so eng begrenztem Raum (die beiden Kolonien sind etwa 4 km voneinander entfernt) zustande kommen kann. Es betreffen diese Abweichungen speziell die Gnathopoden, bei denen jedoch die gezähnelten Borsten wieder in Zweizahl vorhanden sind (vielleicht ein Hinweis auf die gemeinsame Stammform der Mittersee- und der Unterseetiere) und die Sinneshaare. Die 13 bis 14 μ langen Sinneskapseln entsprechen auch bei der Untersee-Kolonie dem *tatrensis*-Typus nach Vejdovsky, aber die Sinneshaare sind nicht einfach wie bei *Niphargus tatrensis*, sondern lösen sich im untern Drittel plötzlich in ein Büschel auf, so wie es Vejdovsky für *N. puteanus* abbildet.

Acroperus harpae Baird zeigt hier nur unbedeutende jahreszeitliche Variation; trotz der konstant tiefen Temperatur des Wohngewässers ist eine Annäherung an die im hohen Norden auftretende var. *frigida* Ekman, die Keilhack in den Dauphiné-Alpen als konstante Form, im Grunewald bei Berlin als Winterform gefunden hat, kaum zu bemerken. Viel eher könnte man bei vielen Exemplaren an eine Übergangsform zu der ebenfalls vorwiegend nordischen Varietät *neglectus* Lilljeborg denken. Man vergleiche die Skizze eines am 3. August 1908 erbeuteten Weibchens. Die am selben Tag im Obersee gefangenen Exemplare zeigen hingegen eine sehr weitgehende Reduktion der Carina; wir stehen demnach vor der nach den bisherigen Erfahrungen befremdenden Erscheinung, daß im kälteren Wasser des Mittersees der Kopfhelm besser entwickelt ist, als im wärmeren Wasser des Obersees. Man war bisher gewohnt auf Grund der Ostwaldschen Experimente für die Entwicklung der Daphnidenhelme die Temperatur verantwortlich zu machen und hat per analogiam geschlossen, daß es bei den

Acroperushelmen nicht anders sein werde. Durch Wolterecks Daphnidenkulturen aber hat in jüngster Zeit diese bisher geltende Anschauung einen starken Stoß erlitten, da sich zeigte, daß die Ernährungsverhältnisse hier ausschlaggebend seien. Unter diesen Umständen kann der hochhelmige Acroperus des Mittersees ganz gut als normale Erscheinung betrachtet werden und bleibt nur die experimentelle Ermittlung des Faktors bzw. der Faktoren übrig, die die Helmhöhe regulieren.

Da viele Tiere des Mittersees anscheinend wegen der quantitativ unzureichenden Nahrung Kümmerformen¹⁾ geworden sind, erscheint die hier aufgerollte Frage doppelt interessant, da infolge besserer Ernährung — wie anzunehmen wäre — induzierte Helmvergrößerung wohl durch die Qualität der Nahrung veranlaßt sein müßte.

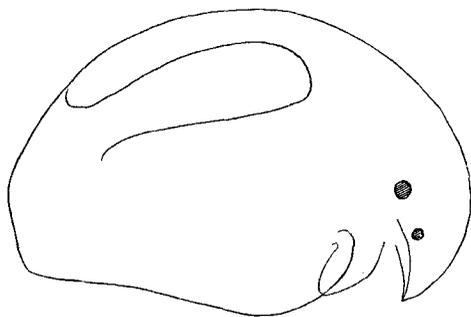


Fig. 1. *Acroperus harpae*, 1. August 1908,
Mittersee.

Die bisher gemachten Mitteilungen lassen erkennen, daß Relikte, die sonst der Höhlen- und Tiefseefauna angehören, dem seichten Mittersee sein Gepräge geben; da ist es nicht uninteressant, auch den Cyclopen seine Aufmerksamkeit zu schenken. *Cyclops strenuus*, der unvermeidliche Bewohner kühlen Wassers, scheint zu fehlen. Jedenfalls dominieren *serrulatus* und *viridis*, beides Formen, die in Höhlengewässern und großen Seetiefen am häufigsten von ihren Verwandten vorkommen. Die übereinstimmenden Bedingungen sind im Mittersee in den Trichtern gegeben, die vermutlich auch die Heimat des *Niphargus* während einer wärmeren postglazialen Epoche bildeten. Nach Thienemanns Annahme wäre das Vorkommen des *Niphargus* außerhalb der Trichter einer der Litorinazeit folgenden Temperaturniedrigung²⁾ zuzuschreiben. Die Parallele der Cyclopenfauna des Mittersees einerseits und der Höhlenfauna andererseits läßt sich noch weiter

¹⁾ *Niphargus*, Saibling.

²⁾ Die nach der Terminologie der alpinen Glazialgeologen etwa als „dem Daunstadium folgend“ zeitlich bestimmt werden könnte.

ziehen. Mehrmals beobachtete ich im Mittersee serrulatus-Weibchen ohne Säge; nun hat E. Gräter kürzlich in der Schweizer Höhlenfauna zwei neue Cyclopen aus der serrulatus-Reihe entdeckt, die u. a. durch den Mangel der typischen Säge gekennzeichnet sind. Zwar legt Gräter selbst diesem Mangel, da er ja auch bei oberirdischen Tieren nachgewiesen wurde, keine Bedeutung bei. Die im Mittersee beobachteten Fälle lassen aber doch die Frage auftauchen, ob etwa konstant tiefe Temperatur oder Lichtabschluß oder ein räumlich beschränkter Wohnbezirk mit diesem Mangel in Zusammenhang stehen. Auch an die Möglichkeit dachte ich, ob nicht dieser Mangel der Säge, der ja beim Männchen des *C. serrulatus* immer zu konstatieren ist, mit anderen männlichen Charakteren dieses Cyclopenweibchens in Verbindung steht. Weder die Antennenform noch die innere

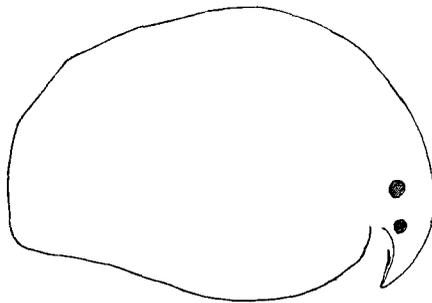


Fig. 2. *Acroperus harpae*, 3. August 1908,
Obersee.

Organisation gab dieser Vermutung, es könnten androgyne Mißbildungen vorliegen, Recht.

Ferner ist die Gattung *Cyclops* durch die Art *C. fimbriatus* Fischer im Mittersee vertreten; und dieses Vorkommen scheint mir in dreifacher Hinsicht Interesse zu bieten. Denn erstens ist *C. fimbriatus* der häufigste Gast unterirdischer Gewässer. Es würde zu weit führen, würde ich die zahlreichen Beobachtungen Schneiders über die Lebensweise dieser Art in den Gruben sächsischer Kohlenwerke, sowie die von Mrazek in dem Erzbergwerk von Příbram gemachten Erfahrungen über unterirdisches Vorkommen dieser Art hier zitieren. Zweitens ist *C. fimbriatus* der einzige *Cyclops*, der sich im fließenden Wasser „als in seinem eigenen Element heimisch fühlt“. Nun ergibt sich aus Dr. Götzingers Untersuchungen, daß der Mittersee einen so lebhaften Wasserwechsel aufweist, daß er zu meist eher als „Erweiterung eines gemeinsamen Abflusses vieler Quellen, denn als See bezeichnet werden kann.“ Die Strömung ist stellenweise so stark, daß sie nach Dr. Ruttners Beobachtung schon an der NE gerich-

teten Streckung der grünen Tetraspora-Kolonien sichtbar wird. So entsprechen auch diese Strömungsverhältnisse im Mittersee ganz dem Milieu, in dem sonst *C. fimbriatus* heimisch ist. Er kommt bei Lunz auch noch in einem kleinen Bächlein nächst der Station, dem sog. Bergergraben vor. Während er nun in diesem Graben eine Sommerform zu sein scheint, wie dies auch sonst allgemein angegeben wird, ist *C. fimbriatus* im Mittersee eine perennierende Art, für die ich sogar gerade im Winter eine Sexualperiode nachweisen konnte. In diesem abweichenden Verhalten der *fimbriatus*-Kolonie des Mittersees ist nur eine Erscheinung zum Ausdruck gekommen, die bei der geringen Temperaturamplitude des Mitterseewassers zu erwarten war. Mit Recht hat Dr. Götzing, gestützt auf die thermischen Untersuchungen des Sees (Bd. I dieser Zeitschrift, S. 343), geäußert: „Die Organismen im See finden daher nur zuweilen und auf kurze Zeit größere Temperaturgegensätze vor; sie brauchen nicht eurhythm zu werden. Weit eher müssen sie sich den geringen Temperaturschwankungen des Jahres akkommodieren.“ Letztere Voraussage unseres Hydrographen ist an *Cyclops fimbriatus* eingetroffen.

So artenarm auch die Mitterseefauna ist, so kann sie doch geradezu als ein Schulbeispiel für den Zusammenhang zwischen der Fauna und den physikalischen Bedingungen des umgebenden Mediums gelten. Die konstante, tiefe Temperatur, der unterirdische Zufluß, die den ganzen See betreffende Strömung finden in der Zusammensetzung der Tierwelt ihren Ausdruck. Den thermischen Verhältnissen entsprechend finden wir vorzugsweise stenotherme Kaltwasserformen, die im Laufe eines Jahres keine bemerkenswerte Temporalvariation aufweisen. Auch die qualitative und quantitative Zusammensetzung der Fauna zeigt im Laufe eines Jahres — soweit die bisher verarbeiteten Stichproben dies erkennen lassen — keine nennenswerten Schwankungen. Die Trichterbildung im Seeboden macht das Vorkommen ausgesprochener Höhlentiere (*Niphargus*) oder von Vertretern der Tiefseefauna verständlich (*Limnocythere*) und mag auch in Zusammenhang gebracht werden mit dem Auftreten solcher Formen, die wenigstens besonders befähigt sind, die oben bezeichneten Wohnbezirke zu besiedeln (alle drei *Cyclops*-Arten des Mittersees). Endlich ist das Vorkommen des fluviatilen *Cyclops fimbriatus* der Gattungen *Gammarus* und *Sperchon*, der sonst in Seen nur im Zufluß, bzw. Abflußgebiet anzutreffen ist, ein weiterer Beleg für das Gesagte, wie nicht minder das Auftreten quellbewohnender *Bythinellen*.

Es wäre erfreulich, wenn die weitere intensive Durchforschung dieses kleinen, interessanten Sees neues Material zu der hier angebahnten Charakteristik beibrächte.
