ZUR ÖKOLOGIE DER ALPINEN TURBELLARIEN.

Von

OTTO STEINBÖCK

(Graz).

Mit 2 Textabbildungen.

(Eingegangen am 26. November 1925.)

Dank der liebenswürdigen und freigebigen Gastfreundschaft des Herrn Grafen KARL HEINRICH BARDEAU hatte ich im vergangenen Sommer durch 3 Wochen Gelegenheit die Turbellarienfauna des Schwarzen Sees (1153 m) in den Niederen Tauern und seiner hochalpinen Umgebung zu studieren. Ich weiß sehr wohl, daß es innerhalb der angegebenen Zeit nicht möglich ist in einem so schwierigen Gelände ein erschöpfendes Bild der dortigen Strudelwurmfauna zu geben, doch scheinen mir die Ergebnisse eine Veröffentlichung zu rechtfertigen.

Dem Herrn Grafen KARL HEINRICH BARDEAU erlaube ich mir auch hier meinen aufrichtigsten Dank für die tatkräftige Förderung meiner Arbeiten auszusprechen. Gleicher Dank gebührt auch meiner Frau, die mir nicht nur auf allen Ausflügen bei der Beschaffung des Materiales, sondern auch bei der Aufarbeitung desselben stets behilflich war.

Ehe ich mit dem eigentlichen ökologischen Teil beginne, möchte ich noch eine kurze Beschreibung der einzigen neuen Art vorausschicken, ein der Gattung *Dalyellia* angehöriges Würmchen, das ich zu Ehren des auch um den Naturschutz hochverdienten Grafen BARDEAU *Dalyellia bardeaui* nennen will.

Dalyellia bardeaui nov. spec.[1])

Dieses nur 0,6 bis 1 mm lange Würmchen ist an seiner charakteristischen Form leicht kenntlich (Abb. 1). Das Vorderende ist, wie bei *Geocentrophora sphyrocephala* DE MAN öhrchenartig verbreitert; von den Augen angefangen, die knapp hinter den „Öhrchen" liegen, erstreckt sich der Körper fast gleich breit bis gegen das Hinterende, das in ein fast ein Siebentel der Körperlänge betragendes Schwänzchen ausläuft. Bei eiertragenden Individuen ist der Körper vor dem Schwänzchen verbreitert (Abb. 1). Die dunkelbraune bis schwarze Farbe des Tierchens rührt von braun-

[1]) Eine ausführliche anatomische Beschreibung dieser neuen Art wird seinerzeit von J. MEIXNER, dem vorzüglichen Bearbeiter der Gattung *Dalyellia* (MEIXNER 1915), im Zusammenhang mit anderen neuen Arten erfolgen.

schwarzen Pigmentkörnchen her, die in riesigen Mengen das Mesenchym erfüllen. Der Pharynx erreicht ungefähr ein Sechstel der Körperlänge. Die braunroten bis rötlich-schwarzen nierenförmigen Augen sind mehr dem Körperrand als der Medianlinie genähert. Der Bau des Cuticularapparates erhellt aus der Abb. 2. Die Größe der rotbraunen, ovalen Eier, die stets in der Einzahl vorhanden sind, beträgt durchschnittlich 0,15 mm : 0,10 mm. Die Nahrung besteht vorwiegend aus Rotatorien und Infusorien, doch werden auch Algen z. B. nicht verschmäht. *Dalyellya bardeaui* ist, soweit sich bis jetzt beurteilen läßt, ein ausgesprochen rheophiles und stenothermes Kaltwassertier.

Abb. 1. *Dalyellia bardeaui* nov. spec. Habitusbild. Etwa 40fache Vergrößerung.

Abb. 2. *Dalyellia bardeaui* nov. spec. Cuticularapparat. Nach Quetschpräparaten. Vergrößerung etwa 120fach.

Seefauna.

Der Schwarzen See, wohl der schönste der zahlreichen Seen im Zuge der Niederen Tauern liegt 1153 m hoch inmitten einer hochalpinen Umrahmung. Halbkreisförmig umgibt ihn ein Kranz 2400—2700 m hoher kühngeformter Berge (Hohe Wildstelle 2746 m), die an zwei Stellen jäh zum See abfallen. Der Schwarzen See — ein Moränensee — ist ungefähr 825 m lang, die breiteste Stelle beträgt 400 m. Die Oberfläche des Sees mißt ungefähr 30 ha, die größte Tiefe nach meinen Lotungen 15 m, eine an sich nicht beträchtliche Tiefe, doch fallen die Ufer fast durchweg sehr steil ab, so daß man schon in großer Nähe derselben 10—12 m Tiefe messen kann. Gespeist wird der See von drei Bächen, die ihm ihr Wasser in stürmischem Lauf zubringen. Das ganze untersuchte Gebiet ist vorwiegend aus Gneisen aufgebaut.

Den Seegrund fand ich nun nicht gleichmäßig von Turbellarien besiedelt, ich konnte vielmehr in ihrer Verteilung vier Bezirke feststellen, die mit vier Bezirken verschiedener Bodenbeschaffenheit zusammenfallen. Die reichste Fauna, sowohl was Arten- als auch Individuenzahl anlangt, traf ich an der verhältnismäßig flachen Westküste an, die von jener Moräne gebildet wird, der der See seine Entstehung verdankt. Der

belebteste Teil ist hier ein etwa 2 m breiter bis 0,5 m tiefer Uferstreif, dessen Boden aus Steinchen, grobem Sand und nur ganz wenig Schlamm gebildet wird. Vereinzelte Equisetum-Stengel finden sich vor. Große Temperaturschwankungen, oft in kürzester Zeit, zeichnen diesen Biotop aus. Als äußerste Grenzen konnte ich 4° und 21° C messen. Bei Sturm wird die ganze Zone stark aufgewühlt. Hier fanden sich an Turbellarien vor: *Stenostomum unicolor* O. Schm. (hh)[1]), *Dalyellia armigera* (O. Schm.) (s), *Strongylostoma elongatum* Hofsten (h), *Str. simplex* J. Meixner (h), *Rhynchomesostoma rostratum* (O. F. Müll.) (h), *Castrada lanceola* (M. Braun) (h), *C. viridis* Volz (h), *C. intermedia* (Volz) (s), *Mesostoma lingua* (Abildg.) (s), *Gyratrix hermaphroditus* Ehrbg. (s), *Bothrioplana semperi* M. Braun (s, 2 Ex.). Außerdem fand ich einen zweiten Calyptorhynchier in einem Exemplar (*Polycystis*?), der mir jedoch beim Quetschen vorzeitig zugrunde ging.

Ein weiterer Lebensbezirk des Sees ist das steile überaus steinige Ufer, das von den Blockhalden der steil gegen den See abfallenden Lemperkarspitz und der kleinen Gnasen gebildet wird. Der weitaus größte Teil des Ufers gehört hierzu. Da das Ufer sehr steil abfällt, ist schon nahe der Oberfläche eine ziemlich gleichmäßig kalte Temperatur (8° bis 12°). Man findet daher hier, im Gegensatz zur vorigen Zone, *Planaria alpina* (Dana) unter Steinen vor.

Die Fauna dieses Biotopes ist recht ärmlich zu nennen. Wenige Exemplare von *Stenostomum unicolor*, *Strongylostoma elongatum* und *simplex*, *Dalyellia armigera* und *Castrada viridis* bewohnen den feinen schlickigen Überzug der Steine.

Das Südufer des Sees, als weiterer Bezirk, ist der Verlandung stark ausgesetzt. Der Seeboden wird hier aus feinem Sand und Schlamm gebildet, aus dem reiche *Equisetum*-Bestände emporwachsen. Das Material stammt von zwei Bächen, die, eben noch in Wasserfällen herabstürzend, durch ein kurzes Stück ebenen Laufes gezwungen werden das grobe Gestein abzuladen und die nun derart geläutert in langsamem Lauf krystallklares Wasser dem See zubringen. Hier erhoffte ich mir die reichste Ausbeute, jedenfalls viel reichere als am Westufer, mußte jedoch staunend gewahr werden, daß ich *nicht ein einziges Turbellar* hier erbeuten konnte, trotzdem ich mehrmals von verschiedenen Stellen mit dem Handnetz gründliche Proben entnahm. Eine Erklärung für diese auffallende Erscheinung kann ich nicht geben. Eine Verunreinigung durch Menschen ist in diesem unberührten Gebiet ausgeschlossen, außerdem ist eine reiche Arthropoden- und Molluskenfauna vorhanden.

Reich besiedelt, doch nicht so reich wie die erste Zone ist die vierte und letzte. Sie umfaßt den ganzen schwach geneigten und flachen Seeboden ausschließlich der Uferzone des West- und Südufers. Der größte Teil des Seegrundes gehört zweifellos ihr an, doch war es mir mit meinen Hilfsmitteln nicht möglich zur genauen Feststellung aus größeren Tiefen Material heraufzuholen. Feiner Sand und Schlick, bewachsen mit dichten Algenrasen, eine gleichmäßig tiefe Temperatur (4—6° C) und nahezu unbewegtes Wasser kennzeichnen vor allem diesen Biotop. Folgende Formen, die ich im ersten Bezirk antraf, konnte ich hier nicht erbeuten: *Castrada lanceola*, *C. intermedia*, *Dalyellia armigera*, *Bothrioplana semperi*. Ob diese Formen in diesem Bereich tatsächlich fehlen, kann ich natürlich nicht mit Bestimmtheit sagen, sind doch negative Ergebnisse nur mit größter Vorsicht zu werten: jedenfalls sind die Angaben auf Grund einer sehr großen Anzahl von Proben aller beschriebenen Bezirke gemacht. Es scheint mir aber für die Kenntnis der Öcologie der Turbellarien von einigem Wert, bei faunistischen Untersuchungen auf solche Verschiedenheiten in der Verteilung innerhalb eines und desselben Gewässers sein Augenmerk zu lenken. Nur aus der letztgenannten Zone erhielt ich folgende Formen: *Macrostomum orthostylum* (M. Braun) (h), *Castrada stagnorum* Luther und *Otomesostoma auditivum* (Pless.). *M. orthostylum* und *O. auditivum* sind zweifellos kälteliebende Formen; übrigens wird auch *C. stagnorum* von Hofsten (1912) als Hochgebirgsform bezeichnet. *M. orthostylum* wurde von Braun im Peipus bei Dorpat entdeckt, über dessen Temperatur mir allerdings nichts bekannt ist; Hofsten (1911, b) fand dieses Tier im Lago maggiore in einer Tiefe von 78m wieder und Meixner (1915) erbeutete es im Lunzer Mittersee (765m) „dessen Temperatur auch im Sommer kaum 6° übersteigt" (ebda., S. 463, Anm. 2), in 2 m Tiefe. Jüngst (Herbst 1925) konnten Reisinger und ich dieses Tier im Wörther See und zwar ausschließlich in kaltem Wasser feststellen. Im Schwarzen See lebt es anscheinend unter denselben Bedingungen wie im Lunzer Mittersee. Was nun *Otomesostoma auditivum* betrifft, so rechne ich es unbedingt zu den stenothermen Kaltwassertieren. Es würde zu weit führen, sich hier des näheren auf diese vielumstrittene Frage, die in erster Linie von Zschokke (1911, u. a. O.) und Hofsten[1]) ausgefochten wurde, einzugehen. Hofsten (1911 a, S. 72), der unser Tier ursprünglich als „ziemlich ausgeprägt eurytherm" bezeichnet, nähert sich später (1917) selbst dem Zchokkeschen Standpunkt. Die ostalpinen Fundorte sprechen jedenfalls eindeutig dafür, daß wir es hier mit einem stenothermen Kaltwassertier zu tun haben. In dem sich im Sommer nur an der Oberfläche stärker erwärmenden, sonst aber kaltem Lunzer Untersee (608 m) fand Meixner (1915, S. 574) *Otomesostoma* in einer Tiefe von

[1]) s = selten, h = häufig, hh = sehr häufig.

[1]) Ich verweise auf die umfangreiche diesbezügliche Literatur im Literaturverzeichnis Hofstens (1912).

12—20 m. Das einzige Exemplar aus dem Schwarzen See, das mir in die Hände fiel, stammte aus 2 m Tiefe. Da es mir trotz eifrigsten Suchens nicht mehr gelang auch nur ein weiteres Tier zu erbeuten, so muß ich annehmen, daß sie erst in der mir nicht erreichbaren Tiefe zahlreicher auftreten. Jedenfalls kann man mit Sicherheit sagen, daß *Otomesostoma* im Schwarzen See in der den täglichen Temperaturschwankungen ausgesetzten Zone nicht heimisch ist. Im sehr warmen Wörther See trafen Reisinger und ich *O. auditivum* fast ausschließlich in Tiefen von 20 bis 35 m, an, wo das Wasser eine Durchschnittstemperatur von 5—7 ° C hat. Im Sinne Zschokkes (1908) kann man auch die Angabe Meixners (1915, S. 574, Anm. 4, nach einer Mitteilung von Dr. S. Minkiewics) deuten, wonach *Otomesostoma* in der hohen Tatra im Fischsee (1404 m) in etwa 6—7 m Tiefe, im 1963 m hochgelegenen Kurtbowy-See und im 2074 m hochgelegenen Zmarzty-See dagegen dicht am Ufer bis 1 m Tiefe vorkommt. Kann ich also in diesen Belangen Hofsten nicht zustimmen, so muß ich ihm andererseits voll und ganz Recht geben, wenn er die Annahme Zschokkes von einer glacialen oder postglacialen Einwanderung von *Otomesostoma auditivum* aus den nordischen Meeren in die alpinen Seen unbedingt ablehnt. Von einer näheren Verwandtschaft von *Otomesostoma* mit den heute bekannten Formen der *Monocelididae* und *Otoplanidae* kann keine Rede sein. Es ist nicht nur berechtigt *Otomesostoma auditivum* als einzige Art einer eigenen Familie einzureihen, sondern es nimmt außerdem noch die Familie der *Otomesostomatidae* unter den Lithophoren eine Sonderstellung gegenüber den anderen Familien dieser Gruppe ein, ähnlich wie *Bothrioplana semperi* Braun unter den Alithophoren (vgl. Steinböck 1925, S. 169).

Vergleichen wir nun die Turbellarienfauna des Schwarzen Sees mit der des Lunzer Seengebiets (Meixner 1915) und der der Schweiz (Hofsten, 1912) so finden wir, wie wohl nicht anders zu erwarten, eine auffallende Übereinstimmung derselben. Alle im Schwarzen See gefundenen Formen sind für die Schweiz bereits bekannt bis auf *Strongylostoma simplex* J. Meixner, das auch in der Schweiz vorkommen, bisher seiner immerhin nicht geringen Ähnlichkeit mit *Strong. elongatum* Hofsten wegen mit diesem verwechselt worden sein dürfte. Für das Lunzer Grbiet hebt Meixner (S. 576) die auffallende Armut an Castraden hervor (er fand nur *Castrada viridis* Volz). Im Schwarzen See finden sich deren noch drei weitere (*C. lanceola*, *intermedia* und *stagnorum* vor), demgegenüber ist aber in diesem See eine auffallende Armut an Dalyellien (nur *Dalyellia armigera*!) festzustellen. Das von Meixner in Lunz vermißte *Rhynchomesostoma rostratrum* ist im Schwarzen See sehr häufig. Hervorzuheben wäre vielleicht noch das Fehlen von *Stenostomum leucops*, *Microstomum lineare* (Müll.) und *Castrella truncata* (Abildg.). Ohne gerade hier etwas in dieser Hinsicht behaupten zu wollen, möchte

ich die Aufmerksamkeit faunistischer Untersucher auf einen bisher fast stets vernachlässigten Punkt richten, nämlich auf die geologische Beschaffenheit des Bodens, wo die Turbellarien gefunden wurden. Daß die Beachtung der Bodenbeschaffenheit zu wertvollen Ergebnissen in öcologischer Hinsicht führt hat Reisinger (1924, S. 292) gezeigt, der nachweisen konnte, daß *Dalyellia cetica* Reisgr. eine kalkholde, *Dalyellia styriaca* Reisgr. dagegen eine kalkfeindliche Turbellarie ist.

Quellfauna.

Gleiche Aufmerksamkeit wie dem See wandte ich auch den Gewässern seines Zu- und Abflußgebietes zu. Hydrographisch kann man die Zuflüsse des Sees, soweit die Lebensbedingungen der Strudelwürmer in Betracht kommen in zwei Gruppen scheiden, in Quellen und Bäche. Erstere sind im Gebiet des Schwarzen Sees zum größten Teil Sickerquellen oder Helokrenen (Thienemann, 1923) mit reichem Moosbewuchs. Geradezu als Leitform für die Turbellarien dieser Quellmoose ist *Ascophora elegantissima* Findenegg zu nennen. Sie war in allen untersuchten Quellen und fast stets in großen Mengen anzutreffen. Charakteristisch für diesen Biotop ist auch *Dalyellia bardeaui* obwohl bei weitem nicht so häufig wie erstere. Als höchste Fundstelle für beide nenne ich Quellen bei den Goldlaken am Fuß des Gipfelaufbaues der Hochwildstelle in einer Höhe von 2300 m. Dieser Ort kann zugleich als höchste bisher bekannte Fundstelle für *Geocentrophora sphyrocephala* De Man gelten. Diesen Prorhynchiden erbeutete ich in der Mehrzahl der Quellen, doch stets nur in geringer Zahl. Auch *Geocentrophora baltica* (Kennel) ist mitunter in Quellen anzutreffen, doch weit seltener als *G. sphyrocephala*. Als ihr höchster Fundort kann eine Quelle in etwas über 2000 m Höhe unter der Rettingscharte bezeichnet werden. Selbstredend fehlt *Planaria alpina* in keiner Quelle. Häufig ist auch *Stenostomum unicolor*. Zu genannten treten noch gelegentlich *Gyratrix hermaphroditus*, *Castrada viridis* sowie eine nicht näher bestimmte *Typhloplana* sp. und *Olisthanella* sp. (das konservierte Material davon ist leider zugrunde gegangen), womit die Quellfauna des Schwarzen Seegebietes im wesentlichen erschöpft ist. *Ascophora elegantissima* und *Dalyellia bardeaui* kann man als stenotherme Kaltwassertiere bezeichnen, fehlen sie doch sonnenbeschienenen Moosrasen, die nicht mehr unmittelbar vom kalten Quellwasser durchrieselt werden, auch wenn andere der vorgenannten Tiere noch anzutreffen sind. Auch Findenegg (1924, S. 23) fand *A. elegantissima* „im Moos klarer und kühler Quellbäche, also in fließendem Wasser, zumeist in größerer Meereshöhe (500 bis über 2000 m)".

Es ist notwendig, hier eine irrtümliche Anschauung Hofstens (1912, 1917), die aus der damaligen Kenntnis allerdings leicht verständlich wird, richtig zu stellen. Hofsten (1912, S. 569/70) hebt nämlich nachdrücklich

hervor, daß auch die echten Hochgebirgsarten „an dieselben Lebensbedingungen wie die Kosmopoliten gebunden sind: sie finden sich nur in periodisch stark erwärmten Wasser und treten erst spät im Sommer auf. .... Es ist offenbar, daß auch die Rhabdocölen dieser Kategorie nicht nur solche hohe Wärmegrade *ertragen*, sondern daß sie für ihre Entwicklung einer, wenngleich oft unterbrochenen, starken Erwärmung des Wassers *bedürfen*. Stenotherme Kaltwassertiere sind sie also nicht. Wenn man nur an die Entwicklung denkt, müßte man sie ja eher als Warmwassertiere bezeichnen." In ähnlicher Weise äußert sich genannter Forscher auch später (1917, S. 719, 735). Für die Bewohner der Hochgebirgstümpel und zum Teil auch Seen trifft diese Anschauung sicherlich zu, nicht aber für die Quellfauna und für die gleich zu besprechende Bachfauna. *Ascophora elegantissima* z. B. und mit ihr wohl auch die meisten anderen im Hochgebirge lebenden Turbellarien ist keine eigentliche Hochgebirgsform, sondern ein stenothermes Kaltwassertier, das auch in tieferen Lagen (500 m und darunter) aber nur in kalten fließenden Gewässern vorkommt. Alle diesbezüglich in Betracht kommenden Tiere scheinen, wo es die Verhältnisse auch im Winter gestatten, das ganze Jahr hindurch aufzutreten.

Der Fauna der durchrieselten Quellmoose, also einer ausgesprochenen Fließwasserfauna, wurde bisher viel zu wenig Beachtung geschenkt. So wissen wir von dieser Fauna, die bis in das Hochgebirge hinauf zu verfolgen ist, aus den sonst so gut bekannten Gebieten wie der Schweiz und Schweden, gar nichts. Ich lasse hier eine Liste derjenigen Arten folgen, welche mir als Quellbewohner Steiermarks bekannt sind. (Diejenigen Arten, welche auch im Hochgebirge über der Baumgrenze oder doch nahe derselben gefunden wurden sind mit einem Stern versehen.) *Stenostomum leucops* (Dugès), *Macrostomum appendiculatum* (O. Fabr.), *M. viride* E. Bened., *Dalyellia microphtalma* Vejd., *D. armigera*, *D. styriaca*, *D. cetica*, *Castrella truncata**), *Olisthanella truncula* (O. Schm.)*), *Castrada inermis* Hofsten*), *C. sphagnetorum* Luther*), *C. luteola* Hofsten*), *Prorhynchus stagnalis**).

Bachfauna.

Außer den Quellen untersuchte ich in unserem Gebiet auch die Bäche. Diese sind fast durchwegs Sturzbäche zu nennen, was am besten daraus erhellt, daß das Ursprungsgebiet der zahlreichen kleinen Bächlein, welche die beiden großen in den See mündenden Bäche (Putzen- und Neualmbach) bilden, in einer durchschnittlichen Höhe von 2100 m (bis 2300 m), der See dagegen 1153 m hoch liegt, dabei aber die von den Bächen zu durcheilende Strecke vom Ursprung bis zum See kaum 3 km beträgt. Diese Sturzbäche sind oft auf weite Strecken hin von üppigen mehr oder weniger stark durchflossenen Moosrasen begleitet. Man

kann oft geradezu einen ganzen derartigen Bach vom Ursprung bis zur Tal-(Kar)sohle als einzige Helokrene auffassen, überall quillt Wasser aus dem Erdreich. Auch Felswände über die die Bächlein hinabstürzen tragen oft reichen Moosbewuchs. Es ist daher leichtverständlich, daß die Fauna dieser Moosrasen derjenigen der Quellen gleicht. Alle bei der Besprechung dieser schon aufgezählten Arten fand ich auch hier. Aussichtslos ist es natürlich jene Stellen solcher Bäche nach Turbellarien zu durchsuchen, die vermurt sind, d. h. große in ständiger Bewegung befindliche Schuttmassen mit sich führen.

Von ganz anderem Charakter sind jene Bäche, welche die vereinigten Wassermassen der einzelnen Sturzbäche der Hochkare in gemäßigterem Lauf, zumeist schon in der Waldregion, das Tal abwärtsführen. Die hohen, am Grunde verschlammten Lagen der Quellmoose, die einem mit Wasser übersättigtem Erdreich aufliegen, treten hier ganz zurück; an ihrer Stelle findet man ebenfalls dichte, aber nicht so hohe Moosrasen, welche die Ufersteine, Wurzeln usw., sowie die ständig überfluteten Felsen des Bachbettes überziehen. In diesem Moos fand ich seinerzeit und zwar auf der Gotsalm (1400 m) in den Seckauer Alpen *Prorhynchus hastatus* und *alpinus* Steinböck, neben *Castrada viridis* und *Castrella truncata*. Da ich von den beiden Prorhynchen nur je zwei Exemplare besitze, so durchsuchte ich ähnliche Bachstellen auch im Schwarzensee-Gebiet — es kommt da in erster Linie nur der Schwarzenseebach, der das Überwasser des Sees der Enns zuführt und einige Stellen des Neualmbaches oberhalb des Sees in Betracht — in der Hoffnung diese beiden seltenen Tiere auch hier zu finden. An andere „Rhabdocöliden"[1]) dachte ich dabei nicht. Meine Hoffnung erfüllte sich zwar nicht, doch wurde meine Mühe in anderer Hinsicht reichlich belohnt. Als ich nämlich ständig und stark bespültes Moos von Steinen des Schwarzenseebaches in Gläsern ansetzte, kam bald zu meinem größten Erstaunen eine reichhaltige Turbellarienfauna zum Vorschein. Durch diesen Versuch kühn geworden, entnahm ich dem Bach aus *stärkster Strömung*, an einer Stelle, wo der Bach kaskadenartig herabstürzt, Moos, das in niedriger aber dichter Lage Felsblöcke in dieser Bachschnelle überzieht. Aus zwei derartigen Proben schon erhielt ich 15 Turbellarienarten, von 16, die ich im Bach überhaupt fand. Es sind folgende: *Stenostomum unicolor* (h)[2]), *Macrostomum orthostylum* (1), *Dalyellia bardeaui* n. sp. (h), eine weitere nicht geschlechtsreife Dalyellie, nach

[1]) Ich bediene mich hier und im folgenden aus rein praktischen Gründen stets des Ausdruckes „Rhabdocöliden" im Sinne Hofstens (1912, Fußnoten S. 543 und 550), ohne damit in systematischer Hinsicht etwas aussagen zu wollen. Eine Zusammenfassung der *Rhabdocoela* und *Alloecoela* als *Rhabdocoelida* im System ist ganz unstatthaft.

[2]) Die Häufigkeitsangaben beziehen sich hier *nur* auf die *zwei* Proben aus der stärksten Strömung!

anderen Funden zu schließen jedenfalls *D. armigera* (1), zwei Arten der Gattung *Olisthanella*, die eine häufig, die andere seltener, von denen mir leider das zur Bestimmung konservierte Material nach meiner Rückkehr zugrunde ging, *Ascophora elegantissima* (s), *Strongylostoma elongatum* und *simplex* (beide h), *Castrada viridis* (h), *C. lanceola* (h), *Gyratrix hermaphroditus* (s), *Geocentrophora baltica* (l) und *sphyrocephala* (h), und endlich Planaria alpina.

Ich betone nochmals, alle hier aufgezählten Arten fand ich neben ruhigeren aber doch ständig von Bachwasser bespülten Stellen, auch im Moos auf Felsen, die von stärkster Strömung überflutet werden. Meist sind es große Felsblöcke, die von der starken Wasserströmung nicht in steter Bewegung gehalten werden, vor allem aber anstehender Fels, der es dem Moos möglich macht, sich hier dauernd festzusetzen.

Über einige der genannten Arten gerät man nun weiter nicht in Verwunderung, wenn man sie aus dem angesetzten Moos die Glaswände emporsteigen sieht, so *Planaria alpina* und die schon aus fließendem kaltem Wasser bekannten Quellbewohner, wie *Ascophora elegantissima*; man erstaunt aber aufs höchste, sieht man alsbald nach dem Ansetzen zahlreiche Strongylostomen elegant umherschwimmen, oder wenn schließlich langsam und behäbig die überaus träge *Castrada lanceola*, die größte der bekannten Castraden (Länge bis 4,5 mm), ebenfalls recht zahlreich, hervorkriecht. Interessant ist, daß die Geocentrophoren, die ich in den Bächen des Schwarzenseegebietes erbeutete, stets außerordentlich groß waren. Die einzige, oben angeführte *Geocentrophora baltica* erreichte eine Länge von 9,5 mm; sie stellt damit das größte Exemplar dar, das mir von dieser Art in die Hände fiel. Nach Graff (1913, S. 61) wird zwar *G. baltica* 10,5 mm, nach Sekera (1902) sogar 16,5 mm lang, doch waren alle von den zahlreichen Exemplaren, die mir unterkamen, auch die von Bulgarien (Umgebung von Varna) durchschnittlich 6 mm höchstens aber 8 mm groß. *G. sphyrocephala*, die in diesem Bach 2,5 mm lang wird, erreichte im trockenen Moos (vgl. unten) selten 1 mm. Die Geocentrophoren sind übrigens ein Schulbeispiel für die unglaubliche Anpassungsfähigkeit mancher Turbellarien an die verschiedensten Wohnstätten. Ich schrieb seinerzeit (Steinböck, 1923, S. 241): „*G. baltica* und *sphyrocephala* zählen hier in Steiermark zu den ständigen Bewohnern der Moore und feuchten Moosrasen, am häufigsten jedoch trifft man sie im modernden Boden unserer Laubwälder, oft, besonders im Kalkgebirge, weitab von jedem stehenden und fließendem Wasser. Sie sind also, wie dies schon De Man für *G. sphyrocephala* angegeben hat, Landbewohner.“ Nach diesen meinen neuesten Befunden in den Bächen des Schwarzenseegebietes wird man nun wohl kaum mehr behaupten können, daß genannte Tiere ausgesprochene Landbewohner sind! Der Satz wird vielmehr dahin

umgeändert werden müssen, daß man sagt, *G. baltica* und *sphyrocephala* leben, in unseren Gegenden wenigstens, überall dort, wo *überreichlich Sauerstoff* vorhanden ist. Der Grad der Feuchtigkeit spielt dabei keine Rolle, weil Trockenzeiten in Cysten überdauert werden. Man beachte, daß beide *Geocentrophora*-Arten an allen Örtlichkeiten, wo sie sich mit Vorliebe aufhalten, im feuchten Laub und Moos, in unmittelbarer Berührung mit der atmosphärischen Luft stehen. Gleiches kann man aber auch von denjenigen Angehörigen dieser Arten sagen, die in den Bachschnellen der Gebirgsbäche leben, da hier das Wasser nicht nur von Sauerstoff gesättigt, sondern auch mit Luft vermischt ist. Beide Würmer fehlen daher, von Zufallsfunden abgesehen, stets in allen stehenden Gewässern. Damit steht nicht im Widerspruch meine oben angeführte Angabe, daß sie Moorbewohner sind, da sie hier im gut durchlüfteten Moos sich aufhalten, nicht aber etwa im Schlamm von Moortümpeln. Neben dem großen Sauerstoffbedürfnis scheinen beide Arten auch noch kühlere Wohnorte wärmeren vorzuziehen. Um recht drastisch darzulegen in welch gegensätzlichen Biotopen *G. sphyrocephala* leben kann, will ich schließlich noch zwei extreme Fundorte gegenüberstellen. Der eine ist der eben angegebene im Schwarzenseebach inmitten stärkster Strömung, 1 km beiläufig von dieser Stelle dagegen fand ich ebendieselbe Art 2 m über dem Boden auf den *moosbewachsenen Ästen* eines uralten Bergahorns am Südufer des Sees[1]). Es dürfte wohl einzig dastehen eine und dieselbe Art „torrenticol“ und „arboricol“ nennen zu dürfen!

Fließwasser-Rhabdocöliden.

Die unerwartete Entdeckung einer reichen Turbellarienfauna inmitten der Strömung eines Gebirgsbaches gab mir zu denken. Es war bislang ja eigentlich eine selbstverständliche Annahme, daß die „Rhabdocöliden“, von Ausnahmsfällen und -funden abgesehen, nur im stehenden oder doch höchstens nur im langsam fließenden Wasser leben. In dieser Voraussetzung wurden denn auch von unseren besten Forschern (Graff, Hofsten[2]), Luther u. a.) nur derartige Gewässer untersucht. Nach meiner Rückkehr vom Schwarzen See machte ich mich nun daran festzustellen, welche Arten bisher schon im fließenden Wasser gefunden wurden. Ich kann nun eine recht stattliche Anzahl solcher Formen namhaft machen, eine Zahl, die, im Verein mit Obengenannten, geeignet erscheint unsere diesbezüglichen Vorstellungen recht beträchtlich zu ändern.

---

[1]) Reisinger fand *G. sphyrocephala* (mündliche Mitteilung) einmal im Moosbelag eines Brunnendaches.

[2]) Hofsten (1917) hat in letzter Zeit allerdings im nordschwedischen Hochgebirge auch Bäche untersucht (vgl. unten).

Graff (1904/08, S. 2561/62) zählt im „Bronn" nur folgende Arten auf, die im fließenden Wasser gefunden wurden: *Stenostomum leucops*, *Microstomum lineare*, *Macrostomum appendiculatum*, *Prorhynchus stagnalis* (M. Schultze), *Castrella truncata*, *Gyratrix hermaphroditus*; weiter wurden und zwar in Bächen gefunden *Stenostomum caudatum* (Markow), *Microstomum canum* (Fuhrm.) und *caudatum* Leidy. „Nur gelegentlich in fließendem Wasser vorzukommen scheinen *Castrada segne* (Fuhrm.), *Bothromesostoma personatum* (O. Schm.), sowie . . . *Plagiostomum lemani* (Pless.) und *Otomesostoma auditivum*. *Mesostoma Ehrenbergi* (Focke) kommt nur gelegentlich in sehr langsam fließenden, mit reicher Vegetation versehenen Wasser vor." (Graff, ebd., S. 2562.) Diese Liste vermehrt sich durch folgende von Graff nicht berücksichtigte Rhabdocöle, die Dorner (1902, S. 7/8) in Flüssen Ostpreußens (Pregel bei Heilsberg, Flüßchen bei Neuhausen, Drewenzfluß und Alle bei Heilsberg) fand: *Mesostoma viridatum* Müll. (= *Typhloplana viridata* [Abildg.]) *Bothromesostoma essenii* Braun, *Dalyellia hallezii* (Graff) (= *D. picta* [O. Schm.]? Reisinger, 1924, S. 237, Anm.), *D. armigera* und *D. cuspidata* (O. Schm.). In der, als „sehr reißend"[1]) bezeichneten Alle bei Heilsberg fand er *Microstomum lineare*, *Stenostomum leucops*, *Prorhynchus stagnalis*, *Castrella truncata und Plagiostomum lemani*. Im nordschwedischen Hochgebirge fand Hofsten (1917) in Flüßchen *Tetracelis marmorosa* (Müll.), (S. 701), in einem Bach im Sarekgebirge *Castrada perspicua* (Fuhrm.). Hofsten fügt hier bei „an einer Stelle mit fast stehendem Wasser" (S. 703). Reisinger erhielt aber diese Art von Soot Ryen, Tromsö-Museum, zur Bestimmung und zwar wurde das Tier in der Umgebung von Tromsö, in 400 m Höhe in stark strömendem Wasser gefunden. Hofsten erbeutete außerdem *Castrada hofmanni* M. Braun in einem Flüßchen (S. 704). Aus alpinen Gebirgsbächen sind uns durch Steinmann (1907[2])) nur *Stenostomum leucops* und *Gyratrix hermaphroditus* bekannt geworden. Schließlich kann ich noch eine Reihe von Arten aufzählen, die in unserer engeren Heimat (Steiermark) *auch* in fließendem Wasser vorkommen. (Ich verdanke die Kenntnis davon zum Teil meinem Freunde Reisinger.) Es sind dies: *Fuhrmannia turgida* (Zacharias), *Stenostomum fasciatum* Vejd., *Rhynchoscolex simplex* Leidy, *Macrostomum tuba* (Graff), *Dalyellia kupelwieseri* J. Meixner, *Styloplanella strongylostomoides* Findenegg, *Amphibolella segnis* Findenegg, *Ascophora paradoxa* Findenegg, *Polycystis goettei*

[1]) Hofsten 1911, S. 12, Anm. 3, bezweifelt, daß die Alle dort „sehr reißend" sei; nach meinen neuesten Funden erscheint die Angabe Dorners in ganz anderem Licht.

[2]) Mir ist nur der gleichnamige Auszug im Arch. f. Hydrobiol. u. Planktenk. 3. 1908, in dem keine Namen genannt werden, zugänglich gewesen. Obige Angabe habe ich Hofsten (1911, S. 104) entnommen.

Bresslau und *Bothrioplana semperi*. Da auch alle schon oben aufgezählten Quell- und Bachbewohner, zu denen als weiterer noch *Rhynchomesostoma rostratum* aus dem Schwarzenseebach hinzukommt, zur Fließwasserfauna gerechnet werden müssen, so erhöht sich die Zahl noch um ein Bedeutendes.

Verbreitung.

Die Tatsache des Vorhandenseins einer reichhaltigen Turbellarienfauna in den fließenden Gewässern kann nun meines Erachtens in bezug auf das Verständnis der geographischen Verbreitung dieser Tiere nicht hoch genug eingeschätzt werden. Über die Art und Weise wie die Besiedelung des süßen Wassers mit Turbellarien vom Meere aus vor sich gegangen ist, herrschen nämlich recht verschwommene Vorstellungen. Bei Graff (1904/08, S. 2599) finden wir im Abschnitt „Geographische Verbreitung" folgende Stelle: „Für die letzteren" (gemeint sind drei Süßwasserformen marinen Gepräges. Der Ref.) „muß angenommen werden, daß sie aus dem Meere in das Süßwasser eingewandert sind. *Doch ist es viel schwieriger zu erklären, wie diese den meist sehr weiten Weg gemacht haben*[1]), als in dem umgekehrten Falle, wenn aus typisch *süßwasserbewohnenden* Gattungen und Familien *einzelne Vertreter im Meere* gefunden werden." Die folgende von Luther (1904, S. 138) vorgebrachte Ansicht kann wohl als die verbreitetste gelten: „über die geographische Verbreitung der Arten lassen sich zurzeit noch gar keine Schlüsse ziehen, da darüber noch viel zu wenig bekannt ist. Wahrscheinlich sind die meisten Arten Kosmopoliten. Was die Art betrifft, wie die Verbreitung geschieht, so liegen keine direkten Beobachtungen vor. Sicherlich wird hierbei der passive Transport der Dauereier das wesentlichste Moment sein. Von Bedeutung ist vielleicht auch die Schwimmfähigkeit der Eier. . . . . Diese Eigenschaft wird einen Transport durch das Wasser ermöglichen, natürlich aber immer nur innerhalb eines und desselben Gewässers. Für den Transport von einem Gewässer zum andern sind dagegen wohl zum großen Teil die Füße von Tieren verantwortlich zu machen, indem an diesen Bodenschlamm mit in demselben eingeschlossenen Dauereiern haften bleibt und dadurch verschleppt wird". Zschokke verbindet diese Vorstellung vom passiven Transport durch Wasservögel (Insecten, Wind) mit der eines stufenweisen Vordringens von marinen Formen auf dem Wege von Lagunen, Kanälen und Wasserstraßen, die am Ende der letzten Vereisung infolge der Schmelzwassermassen in reicher Zahl vorhanden waren. Verallgemeinert man diesen letzten, für eine ganz bestimmte Erdepoche gemünzten Fall, so heißt dies so viel als Turbellarien können

[1]) Im Original nicht ausgezeichnet. Der Ref.

aktiv nur soweit in das Süßwasser des Festlandes vordringen, als Lagunen, langsam fließende große Gewässer, Kanäle und in dieses System eingeschaltete Seen vorhanden sind. Für die Besiedlung höher liegender Gegenden kommt dann nur mehr der passive Transport durch Wasservögel usw. in Betracht. Wenn ich nun auch einerseits die Möglichkeit einer passiven Übertragung von Turbellarieneier von einem Gewässer zu einem vielleicht auch recht fernem anderem Gewässer nicht im geringsten anzweifle, so scheint es mir doch andererseits ganz unmöglich die Verbreitung der Süßwasserturbellarien auf der ganzen Erde sozusagen nur auf den reinen Zufall zurückführen zu wollen. Man bedenke z. B. nur, daß gerade in den Alpen (wenigstens hier in den Ostalpen) eine Menge hochgelegener Seen von Wassergeflügel überhaupt kaum besucht werden. Sie frieren oft schon im September spätestens im Oktober zu, also zu einer Zeit, wo in den tieferen Lagen womöglich noch gar keine Dauereier gebildet werden und tauen im Juni erst wieder auf. Ferner scheint mir zwar wohl für gewisse Schlammbewohner, sei es nun von temporären Kleingewässern (*Phaenocora unipunctata*) oder von versumpften Uferstellen größerer Gewässer (*Prorhynchus stagnalis*), eine größere Verschleppungsmöglichkeit vorzuliegen, kaum aber für jene Strudelwürmer, die klares und kühleres Wasser in einiger Tiefe lieben (*Marcostomum orthostylum*, *Otomesostoma auditivum*) ganz abgesehen von den eigentlichen Tiefenbewohnern (*Castrada spinulosa* und *quadridenta* HOFSTEN, *Lutheria minuta* HOFSTEN).

Wie dem immer auch sei, auf Grund der vorliegenden Tatsachen benötigen wir diese erst sekundär in Betracht kommenden Verbreitungsfaktoren nicht für eine befriedigende Erklärung der heutigen Verbreitung der Turbellarien. Ich glaube sagen zu können: *Die Süßwasserturbellarien sind zum Großteil aktiv auf dem Wege der Ströme, Flüsse, Bäche und Bächlein in jene Wohnstätten gelangt, die sie heute besiedeln*; eine Ausnahme hiervon machen nur die Bewohner vorübergehender Gewässer (vgl. SPANDL, 1925), die in die Tümpel usw. der Hauptsache nach nur passiv gelangen, ohne damit natürlich sagen zu wollen, daß sie sich im fließenden Wasser etwa nicht verbreiten könnten. *Phaenocora unipunctata* OERSTED, z. B. kommt auch im Schlamme fließender Gewässer vor.

Man wird mir einwenden, und das war ja wohl auch der Grund weswegen bisher sogar von den hervorragendsten „Rhabdocöliden" forschern das fließende Wasser fast ganz außer acht gelassen wurde, daß so zarte Tiere wie die „Rhabdocoeliden" ganz ohne Anpassung an das stark strömende Wasser, unmöglich sehr reißende Stellen, Wasserfälle u. dgl., die ja jedem Stromsystem eigen sind, aktiv überwinden können. Dies mag fürs Erste wohl richtig erscheinen, bei genauerem Zusehen aber d. h. bei genaueren Untersuchungen fließender Gewässer dürfte sich die Sache in etwas einfacherem Lichte darstellen. Ich habe seit der

kurzen Zeit der Auffindung der Turbellarienfauna der fließenden Gewässer nicht Gelegenheit gehabt größere Flüsse oder gar Ströme daraufhin zu untersuchen, habe aber den Gebirgsbächen der Heimat um so größere Aufmerksamkeit geschenkt und dabei die Beobachtung gemacht, daß es eigentlich nirgends ein Hindernis für unsere Tiere gibt, das ihnen den Weg vom Fluß bis zu den Quellen des Hochgebirges dauernd versperren könnte. Die Schlamm- und Sandbänke ruhiger Stellen von Flüssen gewähren den Strudelwürmern ein sicheres Dasein, aber auch ein Vordringen flußaufwärts in einem geröllführenden, stark strömenden Gewässer ist außer Tricladen auch für „Rhabdocöliden" nicht unmöglich, wenn man bedenkt, daß einmal gegen das Ufer zu sowie gegen den Grund, die Strömung stark abnimmt, sowie ferner, daß zwischen und im Geröll je tiefer man gegen das Grundwasser vordringt, die Strömung überhaupt nach und nach praktisch gleich Null wird. Daß zwischen dem je nach der Stärke der Strömung und nach der Wasserführung mehr oder weniger in Bewegung befindlichen Flußgeschiebe eine ständige reichhaltige Turbellarienfauna heimisch ist, ist ja wohl kaum anzunehmen, immerhin glaube ich, daß auch Flußstrecken, die nur mit Geschiebe erfüllt sind, kein Hindernis für das Vordringen von Turbellarien bilden. Grundwasserformen wie *Typhloplanella halleziana* (VEJD.) und *Protomonotresis centrophora* REISINGER sind sicherlich in dieser Übergangszone bzw. im Grundwasser der Flußsysteme an ihre heutigen Standorte vorgedrungen; vielleicht sind diesen Weg noch viel mehr Formen gegangen als man anzunehmen geneigt ist. (Also nicht passiv durch die Luft, sondern aktiv unterirdisch!) Ein weiterer bequemer Vorrückungsweg ins Innere eines Landes sind die zahlreichen Altwasser, welche sich in jedem von Menschenhand noch unberührten Flußgebiet vorfinden. In den Gebirgsbächen sind die Vorrückungsmöglichkeiten, sehr oft wenigstens, wesentlich einfacherer Art, so paradox dies vielleicht klingen mag. Hier spielt nämlich das Moos die wichtigste Rolle. Auf weite Strecken hin sind oft die Felsen und Steine im Bachbett sowie die Ufer mit einer mehr oder weniger dicken Mooslage überzogen, welche den Turbellarien trotz stärkster Strömung eine ungehinderte Verbreitungsmöglichkeit sichert. Wie sehr eine geeignete Mooslage imstande ist den Anprall herabstürzender Wassermassen unwirksam zu machen und ihren Inwohnern nur die Vorteile, niedrige Temperatur und reichlich Sauerstoff, zukommen zu lassen, zeigen die Befunde vom Schwarzenseebach (*Strongylostoma elongatum* und *simplex*, *Castrada lanceola* und alle 12 anderen!). Wasserfälle können auf zwei Arten überwunden werden. Einmal ist es wiederum das Moos, welches unseren Tieren gestattet spielend Geländestufen zu nehmen. Die meisten Felswände, über die Wasserfälle herabstürzen, sind hier in den Alpen zu beiden Seiten des eigentlichen Sturzbettes mit Moosbewuchs überzogen. In solchem Moos fand ich

beim Wasserfall des Neualmbaches oberhalb des Schwarzen Sees *Stenostomum unicolor, Dalyellia bardeaui, Ascophora elegantissima, Castrada viridis*, und *Geocentrophora sphyrocephala*; dabei war eine genaue Untersuchung dieses Mooses nicht möglich, da im heurigen regenreichen Sommer die großen Wassermassen des Falles in der engen Schlucht den Zutritt ungemein erschwerten. Die zweite Möglichkeit, für die mir allerdings noch keine Beweise vorliegen, Wasserfälle, insbesondere solche ohne Moosbewuchs, zu überwinden, scheint mir durch das Wasserhäutchen gegeben, das innerhalb der Spritzwasserzone die Felsen überzieht. Für einen Vertreter der „Rhabdocöliden", *Geocentrophora baltica*, die mit freiem Auge beobachtbar ist, konnte ich jedenfalls die Möglichkeit eines ungehinderten Fortkommens auf einer derartigen Unterlage feststellen. Zeitweilig unpassierbar, für die Mehrzahl der „Rhabdocöliden" wenigstens, dürften wohl nur jene vermurten Stellen der Gebirgsbäche sein, wo große Schottermassen in sozusagen ständiger Bewegung sind, und auch da fragt es sich, ob nicht am Grunde solcher Bachstellen, wo die in Bewegung befindlichen Massen dem festen Bachbett aufliegen, ein Fortkommen möglich ist.

So sehen wir also die fließenden Gewässer von ihrer Mündung ins Meer hinauf bis zu den Quellen des Hochgebirges mit Turbellarien besiedelt. Künftiger Forschung bleibt es überlassen uns ein genaueres Bild von der Verbreitung und Verteilung der Strudelwürmer des fließenden Wassers zu geben. Alle Arten steigen natürlich nicht bis in die Schneeregion der Hochgebirge empor, die Mehrzahl bleibt schon vorher an ihnen besser zusagenden Örtlichkeiten zurück. Von drei Arten kann man mit Sicherheit sagen, daß sie vom Brackwasser an bis in die Quellen des Hochgebirges hinauf zu finden sind, das sind *Stenostomum leucops, Prorhynchus stagnalis* und *Gyratrix hermaphroditus*. Vom Brackwasser bis in die stehenden Gewässer des Hochgebirges kommen vor: *Microstomum lineare, Macrostomum appendiculatum, Dalyellia ornata* (?), *D. armigera, Castrada stagnorum, C. lanceola, C. hofmanni, Mesostoma lingua* und *Otomesostoma auditivum*. (Die Angaben über die Brackwasserfunde stammen von Luther (1918) und bezüglich *O. auditivum* von Beklemischev (1921).

Die in ein Flußsystem eingeschalteten Seen sind nun natürlich nach obiger Auffassung der Hauptsache nach vom Abflußgebiet aus besiedelt worden, und da sie eine Menge neuer, für viele Formen weitaus günstigere Lebensräume bieten, als das fließende Wasser, so mögen einzelne Formen sich dauernd im stehenden Wasser allein angesiedelt haben, und sie daher eine reichhaltigere Turbellarienfauna aufweisen als die fließenden Gewässer. Ich sage dies mit einigem Vorbehalt, da die Turbellarien des fließenden Wassers ja sozusagen noch nicht bekannt sind. Die im Schwarzenseegebiet gesammelten Erfahrungen sprechen ja eigentlich dagegen.

Überblickt man die Liste der von mir im See gefangenen Turbellarien und vergleicht sie mit der Liste der bisher im fließenden Wasser gefundenen Formen, so sieht man, daß nur zwei Arten aus dem See, nämlich *Castrada stagnorum* und *intermedia* noch nicht aus dem fließenden Wasser bekannt sind. Ich zweifle aber nicht, daß man auch diese in letzterem finden wird. Dagegen habe ich im Bach sechs Arten angetroffen, die im See nicht vorkommen, nämlich *Dalyellia bardeaui, Ascophora elegantissima, Geocentrophora baltica und sphyrocephala*, sowie zwei *Olisthanella*-Arten, wovon die ersten vier Formen im stehenden Wasser sicher nicht vorkommen.

Über die geographische Verbreitung der Süßwasserturbellarien (und der Turbellarien überhaupt), können wir heute noch gar nichts aussagen. Wir sind noch weit entfernt, diejenige von Mittel- und Nordeuropa auch nur mit annähernder Genauigkeit zu kennen. Von Südeuropa wissen wir überhaupt so gut wie gar nichts, eine Tatsache, die mit Unrecht, z. B. bei allen Erörterungen über die Eiszeitfauna, außer acht gelassen zu werden pflegt. Es würde vielleicht gerade bei dieser Frage manches in anderem Licht erscheinen, wäre die Turbellarienfauna des Appennins so gut bekannt, wie die der Schweiz. Es ist daher heute auch noch nicht möglich auf Grund der bisher vorliegenden Verbreitungslisten Beweise für die oben vorgetragene Meinung über die Ausbreitung der Süßwasserturbellarien beizubringen. Es wird sich aber vielleicht einmal weisen, daß bestimmte Formen nur in Seen oder anderen Gewässern bestimmter Flußsysteme vorkommen. Ganz ausgeschaltet von dieser Betrachtung sind natürlich ihrer leichten Verschleppbarkeit wegen jene Arten, die auch (oder nur) Tümpelbewohner sind. (Eine Liste dieser Formen findet sich bei Spandl 1925.)

Während der Niederschrift dieser Zeilen erhalte ich die wertvolle Arbeit Nassonovs (1924) über die geographische Verbreitung der Rhabdocöliden in europäisch Rußland. Er kommt da zu einem Ergebnis bezüglich der Ausbreitung der Turbellarien, das meinen vorgebrachten Anschauungen gerade entgegengesetzt ist: „Nous observons en outre que la distribution des *Rhabdocoelida* ne se produit *pas*[1]) par les bassins des riviéres, comme nous le voyons pour les poissons. Mais cela se produit évidemment par suite de l'absence parmis les *Rhabdocoelida* des formes de plancton et par conséquant elles ne se dispersent pas par le courant. L'influence des rivières sur la distribution des *Rhabdocoelida*, qui d'un côté auraient pu emporter les formes de la Russie moyenne au sud et d'autre part au nord, est, à ce qu'il paraît, très bornee." (S. 348.)

Die tiergeographischen Ergebnisse Nassonovs beweisen aber meines

[1]) Im Original nicht ausgezeichnet. Der Ref.

Erachtens nichts anderes, als daß die „Rhabdocöliden" eben nicht durchwegs als Kosmopoliten zu bezeichnen sind, was LUTHER im Jahre 1904 (S. 138), noch annehmen mußte, sondern daß vielmehr klimatisch so scharf gekennzeichnete Gebiete, wie die arktische Tundra, die Zone der Wälder, die Steppe und das mediterrane Gebiet in Rußland neben weit verbreiteten Formen wie *Stenostomum leucops*, *Macrostomum appendiculatum*, *Dalyellia armigera*, *Rhynchomesostoma rostratum*, *Mesostoma lingua*, *Gyratrix hermaphroditus* u. a., auch jedes Arten besitzt, die nur ihr allein eigen sind. NASSONOV fügt übrigens selbst hinzu, daß wir über die Fauna des Grundes der Flüsse noch so gut wie nichts wissen. Wie überaus interessant wäre es doch, gerade die Turbellarienfauna der Wolga von ihrer Mündung bis zum Ursprung zu kennen! Die Meinung des genannten Forschers, die „Rhabdocöliden" könnten sich nicht durch das strömende Wasser verbreiten, weil es unter ihnen keine planctonische Formen gibt, läßt sich wohl nicht aufrecht erhalten, denn selbst gäbe es solche, so könnten sie nie einer auch nur etwas stärkeren Strömung entgegenschwimmen. Stromaufwärts kann wohl nur die oben dargelegte Art und Weise des Aufwärtswanderns in fließenden Gewässern in Betracht kommen. Und stromab können auch nichtschwimmende Formen vertragen werden.

„Rheophile Fauna".

Am Schluß der Abhandlung der Turbellarienfauna der Fließwässer muß noch die Frage erörtert werden, ob alle oder ein Teil der genannten Arten zur rheophilen Fauna gerechnet werden müssen. STEINMANN (1915, S. 167) läßt jene Formen, „die in fließendem und stehendem Wasser in *genau gleichen Formen* auftreten, die also keinerlei morphologische Anpassungen an die Strömung zeigen" nicht als Rheophile gelten. „Es sind vielmehr Zufallsgäste des fließenden Mediums, selbst wenn sie ziemlich regelmäßig und in großer Individuenzahl auftreten." Dies mag nun für manche Tiergruppen sicherlich zutreffen, wie z. B. für die Arthropoden, denen im Chitinskelett die Möglichkeit verschiedenster Anpassungen gegeben ist, nicht aber für Turbellarien. Außer der platten Körperform (STEINM., S. 79), von der es aber auch mehr als fraglich ist, ob sie bei den Bachplanarien eine Anpassung an das fließende Wasser darstellt, da doch auch die marinen Tricladen und in noch viel stärkerem Maße die Polycladen abgeflacht sind, können ihnen bei der Überwindung der Strömung, wenn man von den bei „Rhabdocöliden" nie vorhandenen Saugnäpfen absieht, nur noch Klebzellen behilflich sein, die man denn auch bei manchen Formen (z. B. *Macrostomum*, *Dalyellia*, *Prorhynchidae*,) in recht mächtiger Ausbildung vorfindet, ohne daß es dabei aber Fließwasserformen sein müssen, wie

umgekehrt es auch im strömenden Wasser Arten ohne Klebzellen gibt, so z. B. *Strongylostoma*.

Wenn man demnach das Vorhandensein von Klebzellen nicht unbedingt als Anpassung an das Fließwasser betrachten darf (oder sind die Klebzellen der im stehenden Wasser lebenden Formen noch von jener Zeit erhalten geblieben als sie nur im fließenden Wasser lebten?), so gibt es doch Formen mit solchen, die nach den bisherigen Funden ohne Zweifel zur Fließwasserfauna gerechnet werden müssen. Und zwar sind dies: *Dalyellia cetica*, *D. styriaca*, *D. bardeaui*, *Ascophora elegantissima*, *Prorhynchus alpinus* und *hastatus*. Im übrigen können erst weitere Untersuchungen zeigen, ob es noch andere ausgesprochen rheophile Rhabdocöliden gibt.

Zur Frage der „Glazialrelicte".

Nach der Auffassung mancher Forscher (STEINMANN, ZSCHOKKE u. a.) könnte man die eben aufgezählten Turbellarien, da sie stenotherme Kaltwassertiere unserer Alpen sind, als „Glazialrelicte" auffassen. Dies wird man aber, glaube ich, besser unterlassen. Es geht nicht an, hier den ganzen Fragenkomplex der Glazialrelicte aufzurollen, ich möchte nur einige Bemerkungen hierzu machen[1]).

Mit HOFSTEN (1911, a) fasse ich den Begriff der Glazialrelicte viel enger, als dies z. B. ZSCHOKKE (1911, u. a. O.) tut. „Der Kern dieser Auffassung ist, daß *ein Relict* — und dies gilt nicht nur für glaziale, sondern für alle Arten Relicte — *außerhalb des eigentlichen Verbreitungsbezirkes der Art leben muß*; das Auftreten muß sozusagen etwas Anormales, etwas beim ersten Anblick Unerwartetes tragen. Ferner müssen die Kolonien *Überbleibsel einer früher weiter ausgedehnten Fauna* sein; sie müssen also in den vom eigentlichen Verbreitungsgebiet abliegenden Gegenden . . . wirklich *zurückgelassen* sein" (S. 59/60). Ferner „*Glaziale Relicte* = Überreste der stenothermglazialen, während der Eiszeit das mitteleuropäische Flachland bewohnenden Fauna. Nach der oben diskutierten Auffassung sollte man die Mitglieder dieser Fauna nur dann glaziale Relicte nennen, wenn sie außerhalb ihres eigentlichen (arktischen) Verbreitungsbezirkes leben. Ein sehr typisches Beispiel dieser Gruppe ist *Planaria alpina*" (S. 61/62). So betrachtet denn auch REISINGER (1923, S. 62) nur diejenigen *Pl. alpina*-Siedlungen als Eiszeitrelicte, die sich im Tiefland zwischen dem Pyrenäen-Alpen-Karpatenbogen und den skandinavischen Gebirgen vorfinden. Nach den bis heute vorliegenden Fundorten kann man mit Fug und Recht nach obiger Auffassung z. B. auch *Castrada luteola* HOFSTEN im *Wörthersee* (Kärnten) als Glazialrelict betrachten. REISINGER und ich fanden

[1]) Die die Turbellarien betreffende Literatur siehe bei HOFSTEN 1912.

dieses Tier daselbst in 15—30 m Tiefe, woselbst die Temperatur ungefähr 5°—7° C beträgt. HOFSTEN fand es sehr häufig im schweizerischen Hochgebirge, nur in Höhen zwischen 1900 m und 2450 m, in konstanten *Kleingewässern*, ferner im nordschwedischen Hochgebirge. Daher sagt er von ihr: „Von keiner Art kann man mit solcher Sicherheit behaupten, daß sie eine hochalpine Form sei" (HOFST., 1912, S. 560). Aus den Ostalpen ist *C. luteola* sonst nur noch vom Reiting (Steiermark) bekannt, von wo ich diese Art einmal aus stark durchflossenem Quellmoos aus ungefähr 1500 m Höhe nach Hause brachte. NASSONOV (1924) hat diese *Castrada* auf der Halbinsel Kola am nördlichen Eismeer gefunden. Die Behauptung HOFSTENS vom hochalpinen Charakter unseres Tieres wird durch die Funde im Wörthersee und auf der Halbinsel Kola natürlich in keiner Weise erschüttert, sondern im Gegenteil in glänzender Weise bestätigt. Das Vorkommen in dem als warmer Badesee bekannten Wörthersee (440 m) verdient dadurch ein erhöhtes Interesse, daß sein Zuflußgebiet nur eine durchschnittliche Höhe von 6—800 m erreicht; gespeist wird er ausschließlich von ganz kleinen Bächen, doch floß zur Eiszeit der große Draugletscher durch sein Becken.

C. luteola gehört also zu den Abkömmlingen der stenotherm-glazialen Fauna ZSCHOKKES (1908, und früher), welche im Hochgebirge auch in kleinen Gewässern und am Ufer leben, in den wärmeren Seen des Tieflandes dagegen sich in die kalte Tiefe zurückgezogen haben. Hierher dürften auch noch einige andere Turbellarien, so z. B. *C. quadridentata* und *Macrostomum orthostylum* zu rechnen sein, doch liegen da die Dinge nicht so klar und ist ein abschließendes Urteil noch nicht möglich. Es geht nun aber nicht an, das Vorkommen solcher Arten im Hochgebirge als Eiszeitrelict zu deuten, oder überhaupt gleich alle im Hochgebirge vorkommenden Formen als Glazialrelicte zu betrachten. Die Aufrichtung der Alpen war zu Beginn der Diluvialzeit der Hauptsache nach vollendet. Man kann wohl mit Sicherheit annehmen, daß es schon damals vor Einbruch der großen Kälte in den Alpen stenotherme Kaltwasserturbellarien oder doch wenigstens solche eurytherme gab, welche die auch damals schon kalten Gewässer des Hochgebirges dem heißen Tiefland vorzogen. Das Vordringen der Gletscher drängte diese Tiere langsam in die Ebene hinab, wo sie (nördlich der Alpen) mit den Tieren zusammentrafen, die dem nach Süden vorrückenden Inlandeis hierher ausweichen mußten[1]). Man kann aber, selbst bei weitester

[1]) Die durch dieses Zusammentreffen hervorgerufene Möglichkeit, daß vorher nur in den Alpen lebende Arten mit dem Zurückweichen der Gletscher auch nach dem Norden gelangen konnten, wird meines Erachtens viel zu wenig beachtet. Es wird sich vielleicht einmal bei genauerer Kenntnis der arktischen Arten zeigen, daß es Formen gibt, die *nur* in den Alpen und im arktischen Europa vorkommen. Diese könnten dann mit einiger Wahrscheinlichkeit als ursprünglich rein alpine Tiere angesehen werden.

Fassung des Relictbegriffes die aber m. E. nicht zulässig ist, wenn man nämlich die ganzen Alpen als Relictgebiet größter Ausdehnung ansieht (vgl. HOFSTEN, 1912, S. 60 Fußnote) jene Tiere, die beim Schwinden der Gletscher wieder in ihre alpine Heimat, wenngleich nicht allein, sondern begleitet von nordischen Fremdlingen, zurückkehrten, „Glazial*relicte*" nennen. Die Eiszeit hat ja weder die Einen noch die Anderen *zurückgelassen*, sondern sie haben von einem gemeinsamen Verbreitungsgebiet die Alpen sowohl, als auch den Norden neu besiedelt. Von größtem Interesse und von großer Wichtigkeit für die Beurteilung dieser Fragen wäre die genaue Durchforschung tropischer Flußsysteme, die ihren Ursprung in einem hohen Gebirge nehmen z. B. am Kiliman-Ndscharo oder Kenia in Afrika oder in den Anden in Südamerika. Sicherlich gibt es auch hier Turbellarien, welche kälteres Wasser bevorzugen, oder nur solches bewohnen, möglicherweise auch Arten, die in tieferen Lagen nur in der Tiefe der Seen, in höheren auch in Bächen und am Ufer von Seen leben.

Landfauna.

Außer nach der Turbellarienfauna des Sees, der Bäche und der Quellen durchsuchte ich unser Gebiet auch nach der von REISINGER (1923) entdeckten überaus interessanten Fauna der terricolen Rhabdocölen. Die Aussicht, Vertreter derselben hier zu finden, war zwar von vorn herein gering, da die ganze Gegend nur von Nadelwald bedeckt ist und dieser für die Terricolen zu steril (hoher Gerbsäuregehalt) und wohl auch zu wenig locker ist. In Betracht kommen dort nur Moosrasen, die, oft in großer Ausdehnung, die Blockhalden der Gehänge und die alten Moränenrücken überziehen. Dieses Moos ist außerordentlich stark durchlüftet und daher auch zeitweise sehr trocken. Trotz eifrigsten Suchens konnte ich hier nur *Geocentrophora sphyrocephala* finden, auch diese nur in Kümmerformen, die selten die Länge von 1 mm erreichten (siehe oben). Der Grund weshalb *G. sphyrocephala* da nicht in normaler Größe auftritt, ist aber sicher nicht darin zu suchen, daß dieser Lebensraum ihr nicht zusagt, sondern der großen Nahrungsarmut wegen. Unser Tier ist eigentlich ein Räuber, muß sich hier aber der Hauptsache nach von Algen (Desmidiaceen usw.) nähren, doch findet man in ihrem Darm auch Rotatorien und freiliebende Nematoden als Nahrung vor.

Die Verbreitung der terricolen Rhabdocölen fällt, das kann man heute schon mit ziemlicher Sicherheit sagen, im allgemeinen mit derjenigen des Laubwaldes zusammen, sie fehlen daher dem Hochgebirge und der subalpinen (reinen Nadelwald-)Zone wahrscheinlich ganz.

Ökologische Einteilung.

Zum Schluß möchte ich noch versuchen eine möglichst vollständige Einteilung jener Örtlichkeiten zu geben, die als Wohnstätten für die alpinen „Rhabdocöliden" in Betracht kommen. HOFSTEN (1912, S. 522ff) hat eine der damaligen Kenntnis entsprechende, heute aber bei weitem nicht mehr ausreichende Einteilung der „Rhabdocöliden" nach ökologischen Gruppen vorgenommen, die nur die konstanten stehenden Gewässer, sowie die temporären Kleingewässer umfaßt. Eine von mir teilweise (Land) benutzte Übersicht über die von unseren Tieren bevölkerten Lebensräume hat dann REISINGER (1923, S. 60) gegeben. Ich habe in meiner Einteilung nur dann Artnamen angeführt, wenn es sich um wirklich typische Vertreter des betreffenden Lebensraumes handelt. Den einzelnen Facies der Seen habe ich keine Namen beigesetzt, da sich über diesen Punkt bis heute noch nichts Sicheres aussagen läßt.

I. Wasser.

1. *Dauernde Gewässer.*
   A. *Stehende, höchstens schwach fließende Gewässer.*
      a) *Seen, Teiche.*
         α. Ufer.
            αα. Pflanzenbewuchs,
            ββ. Schlamm
            γγ. Sand, Steine.
            } Hauptsächlich Vertreter d. Familien *Dalyelliidae* und *Typhloplanidae.*
         β. Tiefe (= Ufer im Hochgebirge);

Lutheria minuta, Castrada spinulosa, Otomesostoma auditivum.

      b) *Grundwasser.*
         Protomonotresis centrophora, Typhloplanella halleziana
      c. *Rohrsümpfe* (Arten?)
   B. *Fließende Gewässer.*
      a) *Langsam fließende Flüsse und Ströme.* (Arten?).
      b) *Schnell* „ „ „ „ „
      c) *Gebirgsbäche.*
      Dalyellia styriaca, cetica, bardeaui, Prorhynchus alpinus und *hastatus.*
2. *Vorübergehende Gewässer*[1]).
   Catenula lemnae, Dalyellia viridis, Phaenocera unipunctata.

II. Übergangsgebiet, Moos.

A. *Quellmoos,* durchrieselt.
   Ascophora elegantissima, Dalyellia microphthalma, Castrella truncata.

[1]) Eine weitere Unterteilung findet sich bei SPANDL (1925, S. 75/76).

B. *Wiesensumpf.*
   Styloplanella strongylostomoides, Ascophora paradoxa (?).
C. *Torfmoor.*
   Catenula lemnae, Castrada sphagnetorum.

III. Land.

A. *Bodenmoos,* feucht.
   Adenoplea paraproxenetes, REISINGER. *Geocentrophora sphyrocephala.*
B. *Moos,* auf Felsen, Baumstämmen u. dgl.
   Acrochordonopostia conica, ophiocephala REISINGER, *Geocentrophora sphyrocephala.*
C. *Laub,* feucht, vermodert.
   Adenoplea inermis, pinguis REISINGER, *Geocentrophora baltica*
D. *Humus,* locker.
   Archivortex silvestris REISINGER.

Es braucht wohl nicht erst hervorgehoben zu werden, daß es alle möglichen Übergänge von einem Lebensraum zum anderen gibt, wie es denn wohl auch am zweckmäßigsten ist, das Moos direkt als Übergangsgebiet zwischen Wasser und Land gesondert von diesen beiden zu betrachten. Ob die Einteilung der fließenden Gewässer sich in dieser Art aufrecht erhalten läßt, wird sich erst zeigen, wenn genügend eigens darauf gerichtete Untersuchungen vorliegen.

Literaturverzeichnis.

Beklemischev, W. (1921): Faunae Petropolitanae Catalogus **2**, Nr. 6. — **Dorner, G.** (1902): Darstellung der Turbellarienfauna der Binnengewässer Ostpreußens. Schr. d. physiol.-ökol. Ges. Königberg i. Pr. Jg. **44**. — **Findenegg, J.** (1924): Beiträge zur Kenntnis der Familie *Typhloplanidae.* Zool. Anz. **61**. — **v. Graff, L.** (1904—08): *Turbellaria.* In: H. G. Bronns Klassen u. Ordn. **4**, Abt. 1c, 1. Abt. *Acoela* und *Rhabdocoelida.* — **v. Hofsten, N.** (1907): Studien über Turbellarien aus dem Berner Oberland. Zeitschr. f. wiss. Zool. **85**. — Ders. (1911a): Zur Kenntnis der Tiefenfauna des Brienzer und des Thuner Sees. Arch. f. Hydrobiol. u. Planktonk. **7**. — Ders. (1911b): Neue Beobachtungen über die Rhabdocölen und Allöocölen der Schweiz. Zool. bidr. fr. Uppsala **1**. — Ders. (1912): Revision der schweizerischen Rhabdocölen und Allöocölen. Rev. suisse zool. (Genève). **20**. — Ders. (1917): Turbellarien der nordschwedischen Hochgebirge. Naturwiss. Unters. d. Sarekgebirges in Schwed.-Lappland. **4**, Lief. 6. Sonderabdruck. — **Luther, A.** (1904): Eumesostominen. Zeitschr. f. wiss. Zool. **77**. — Ders. (1918): Vorläufiges Verzeichnis der rhabdocölen und allöocölen Turbellarien Finnlands. Medd. af societas pro fauna et flora fennica **44**. — **Meixner, J.** (1915): Zur Turbellarienfauna der Ostalpen, insonderheit des Lunzer Seengebietes. Zool. Jahrb., Abt. f. Syst. **38**, H. 6. — **Nassonov, N.** (1924): Les traits généraux de la distribution géographique des *Turbellaria rhabdocoelida* dans la Russie d'Europe. Bull. de l'acad. des sciences de Russie. — **Reisinger, E.**

(1923): *Turbellaria*. Aus: Biol. d. Tiere Deutschlands I, 4, Lief. 6. Berlin: Bornträger. — Ders. (1924): Zur Turbellarienfauna der Ostalpen. Neue und wenig bekannte Vertreter der Graffilliden und Dalyelliiden aus Steiermark und Kärnten. Zool. Jahrb., Abt. f. Syst. **49**. — **Sekera, E.** (1902): Ploštěnky (*Turbellaria*). Ottos böhmische Enzyklopädie. Prag. (Tschechisch.) — **Spandl, H.** (1925): Die Tierwelt vorübergehender Gewässer Mitteleuropas. Arch. f. Hydrobiol. **16**. — **Steinböck, O.** (1923): Eine neue Gruppe allöocöler Turbellarien: *Alloeocoela typhlocoela* (Familie Prorhynchidae). Zool. Anz. **58**. — Ders. (1925): Zur Systematik der *Turbellaria metamerata*, zugleich ein Beitrag zur Morphologie des Tricladennervensystems. Ebenda **64**. — **Steinmann, P.** (1907): Die Tierwelt der Gebirgsbäche. Eine faunistisch-biologische Studie. Ann. biol. lac. (Bruxelles) 2. (Mir nicht zugänglich.) — Ders. (1915): Praktikum der Süßwasserbiologie. 1. Die Organismen des fließenden Wassers. Berlin: Bornträger. — **Thienemann, A.** (1923): Die Gewässer Mitteleuropas. Eine hydrobiologische Charakteristik ihrer Haupttypen. Handb. d. Binnenfischerei Mitteleuropas **1**. — **Zschokke, F.** (1908): Beziehungen zwischen der Tiefenfauna subalpiner Seen und der Tierwelt von Kleingewässern des Hochgebirgs. Internat. Rev. d. ges. Hydrobiol. u. Hydrogr. **1**. — Ders. (1911): Die Tiefseefauna der Seen Mitteleuropas. Eine geographisch-faunistische Studie. Monogr. u. Abh. z. Internat. Rev. d. ges. Hydrobiol. u. Hydrogr. Nr. 4.

MINENSTUDIEN VII.

Von

Dr. Martin Hering

(Zoologisches Museum der Universität Berlin).

Mit 20 Textabbildungen.

(Eingegangen am 1. Dezember 1925.)

In den folgenden Zeilen sollen analog den früheren Veröffentlichungen nun die Zuchtergebnisse des Jahres 1925 mitgeteilt werden, soweit sie neu für die Wissenschaft oder sonst von besonderem Interesse sind. Dem Bedürfnis nach synoptischen Zusammenstellungen und Bestimmungstabellen konnte diesmal in bezug auf die Familie der Caprifoliaceen entsprochen werden, wo es jetzt nur noch einige wenige Unklarheiten zu beseitigen gilt. Besondere Aufmerksamkeit wurde diesmal den Minierern an Gramineen und Cyperaceen gewidmet, wobei einige interessante Klarstellungen erfolgen konnten.

I. Synopsis der Minen an Caprifoliaceen.

Unsere Kenntnis der hyponomogenen Insektenlarven an Arten der Caprifoliaceen kann im großen und ganzen als abgeschlossen gelten. Zwar herrscht bei den minierenden Dipteren noch manche Unklarheit, die auf vermutlich ungenauen oder verwechselten Beschreibungen französischer Autoren beruht; es erscheint aber doch zweckmäßig, dem Vorschlage von de Meijere (10) zu folgen und diese ungenügend beschriebenen Arten unberücksichtigt zu lassen, da sie nicht mehr deutbar sind, obwohl von verschiedenster Seite Nachprüfung der Zuchten erfolgt ist. Die Hyponomien der verschiedenen Arten sind im allgemeinen recht gut unterscheidbar, so daß sie nach der folgenden Übersicht leicht bestimmt werden können:

Tabelle der Caprifoliaceenminen.

1. Ptychonomien: die Blatthaut ist über der Mine in ziemlich regelmäßige Falten gelegt; im Jugendstadium ist das Hyponom flach, ohne Falten, weißlich; die Raupe lebt als „sap-feeder" (Gen. *Lithocolletis* Z.) . . . . . 2.
   — Mine immer ohne regelmäßige Falten, Larve nicht als sap-feeder lebend . . . . . 4.