

## Pelagische Region.

Beim Anblicke des krystallklaren Wassers erscheint es uns beinahe unglaublich, daß dasselbe von thierischen Wesen belebt sein soll. Und doch ist es so, wie wir uns binnen wenigen Minuten überzeugen können. Um die fraglichen Thierchen zu erbeuten, benutzen wir ein sogenanntes „Schwebnetz“, d. h. einen geräumigen Beutel von feinmaschiger Seidengaze, dessen Eingang von einem eisernen Ringe von mindestens  $\frac{3}{4}$  Meter Durchmesser gebildet wird. Dieses Netz wird durch drei Schnüre, welche sich in einem Knoten vereinigen, an einer längeren Leine so befestigt, daß es — wenn hinreichend beschwert — bei der Bewegung des Bootes vier bis fünf Meter unter den Wasserpiegel taucht. Durch ein Gewicht, welches man in unmittelbarer Nähe des Netzes an der Leine befestigt, kann man den Tiefgang des ersteren leicht reguliren. Ist nun ein derartiges Schwebnetz am hinteren Theile des Bootes angebracht, so setzen wir unsere Fahrt durch die pelagische Region fort, und ziehen nach etwa zehn Minuten den Beutel an seinen Schnüren aus dem Wasser. Auf dem Grunde desselben bemerken wir sofort einen röthlichen Brei, der einen eigenthümlichen, fischartigen Geruch besitzt. Mit Hülfe eines Löffels oder Spatels übertragen wir dieses Fangresultat sogleich in mit Wasser gefüllte Gläser und haben nun Gelegenheit, uns das ungeheuere Gewimmel der zahllosen Thierchen aus nächster Nähe anzuschauen. Der Mehrzahl nach sind es kleine Kruster, welche in solch' erstaunlicher Menge die pelagische Zone der Binnenseen bewohnen. Außer gewissen Spaltfüßern (*Diaptomus gracilis*, *Cyclops simplex*) lassen sich vornehmlich einige Arten von Daphniden und Rüsselkrebsechen (*Bostriniden*) schon bei bloßer Lupenbesichtigung konstatiren. Zum Unterschiede von den Uferformen sind aber diese pelagisch lebenden Krebsthiere von fast glasartiger Durch-

sichtigkeit, und es liegt nahe, in dieser Eigenschaft einen speziellen Fall von schützender Ähnlichkeit zu erblicken, insofern alle diese kleinen Wesen durch ihre große Transparenz befähigt erscheinen, sich im Kampfe ums Dasein besser zu behaupten, als wenn sie ihren Feinden schon von fernher sichtbar wären. Es ist demnach auch anzunehmen, daß jene glasähnliche Körperbeschaffenheit ein Produkt der natürlichen Auslese ist; denn naturgemäß werden diejenigen Spezies, welche jene vortheilhafte Eigenthümlichkeit schon in geringem Grade besaßen (oder wenigstens farblos waren),

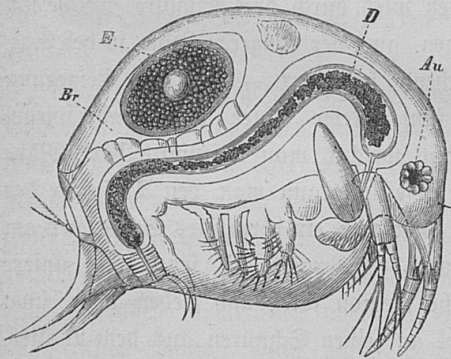


Fig. 4. Der langstachelige Rüsselkrebs.  
(*Bosmina longispina*.)

feindlichen Nachstellungen von seiten anderer Wasserthiere besser entgangen sein, als ihre auffälligeren Artgenossen, und somit werden die ihrem durchsichtigen Lebens-elemente besser angepassten Individuen nothwendigerweise die in diesem Bezug un-

vollkommeneren überlebt haben und schließlich ganz an deren Stelle getreten sein.<sup>8</sup>

Damit der Leser eine klare Vorstellung von den interessanten kleinen Wasserthieren erhält, von denen wir hier sprechen, sollen hier einige Hauptvertreter der pelagischen Krust fauna unserer einheimischen Landseen durch gutgelungene Holzschnitte veranschaulicht werden. In Figur 4 sehen wir den langstacheligen Rüsselkrebs — eine bekannte Erscheinung in allen größeren Wasserbecken des Binnenlandes. Sein Vorkommen beschränkt sich aber — wie das aller eigentlichen Seeformen — auf die vom Ufer möglichst entfernte Wasserregion. Bei Au

befindet sich das wenig bewegliche, aber wie mit Perlen garnirte Auge, bei D der Magen, der sich nach vorn (resp. unten) zu in eine enge Speiseröhre fortsetzt. Am Kopfe besitzt das Thierchen zwei steife, hornförmig gekrümmte Fühler, die — wenn sie sich in der Profilansicht decken — wie ein rüffelartiges Gebilde aussehen. Daher der Name „Rüffelkrebs“. Auf der Rückenseite desselben befindet sich (wie bei Polyphemus, vergl. Fig. 1) der Brutraum (Br), der im vorliegenden Falle ein einziges Ei (E) umschließt. Die Bosminen treten in ungeheurer Individuenzahl

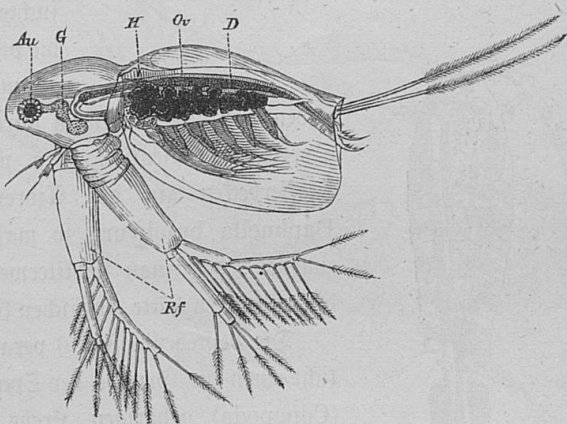


Fig. 5. Der kurzschwänzige Glaskrebs. (*Daphnella brachyura*.)

auf, welche sich in dichten Schwärmen beisammen halten. Auch giebt es zahlreiche Arten von dieser Krebsfamilie, von denen einige ganz groteske Körperformen besitzen. So hat z. B. *Bosmina gibbera* einen Brutraum, der sich wie ein Thurm auf dem Rücken des Thierchens erhebt, und bei *Bosmina coregoni*, die besonders in den norddeutschen Seen häufig ist, finden wir Fühlhörner, die viel länger sind, als das Krebschen selbst. Fig. 5 stellt ein wohl nirgends fehlendes Mitglied der pelagischen Thiergesellschaft dar — einen kleinen vollkommen wasserhellen Krebs, der sich durch einen sehr kurzen Hinterleib auszeichnet, wovon

(733)

die Bezeichnung „kurzschwänzig“ herrührt. Es ist *Daphnella brachyura*, deren Organisation auch ohne weitläufige Erklärung verständlich sein wird. Bei H liegt das Herz, bei G das Gehirn, bei Ov der umfangliche Eierstock, und D bezeichnet den Darm. Bei Rf sehen wir die herabgebogenen, sehr kräftigen Ruderarme.

Der französische Zoolog Baron Jules de Guerne, welcher im Sommer 1888 einige Kraterseen auf den azorischen Inseln

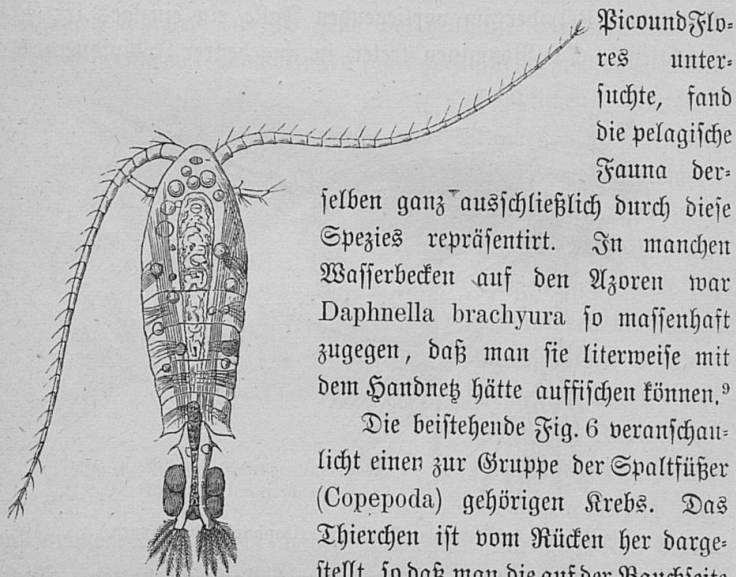


Fig. 6. Der schlankte Hüpfertling.  
(*Diatomus gracilis*.)

trägt die Eier in einem Säckchen am Hinterleibe. Charakteristisch für diese großen (drei bis vier Millimeter messenden) Hüpfertlinge sind die vielgliederigen, langen Ruderfühler, mit denen sich die Thiere ruckweise schwimmend im Wasser fortbewegen. Alle freilebenden Spaltfuß-Krebse sind räuberische Thiere, welche Jagd auf kleinere Hüpfertlinge, junge Daphniden, Infusorien u. s. w. machen, aber im Nothfall auch modernde Pflanzenreste nicht verschmähen.<sup>10</sup>

Die bei weitem größten und ansehnlichsten Krusterformen aber, welche die pelagische Zone unserer Seen bevölkern, sind die nachstehend abgebildeten. Beide sind — ihrer vollkommenen Transparenz halber — von besonderer Schönheit. Der eine derselben (*Leptodora hyalina*, Fig. 7) wurde um die Mitte der vierziger Jahre im Bremer Stadtgraben entdeckt; als ständiges Mitglied der Seenfauna jedoch kennen wir ihn erst durch die neueren Forschungen (seit etwa 1860).

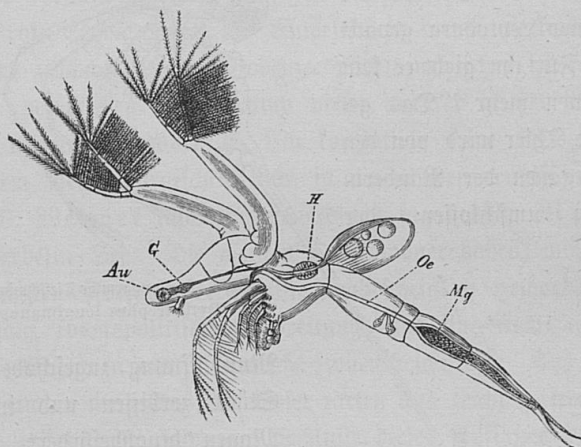


Fig. 7. Der durchsichtige Armtreß.  
(*Leptodora hyalina*.)

Hat man eine Anzahl von Exemplaren dieses Krusters in einem Glasgefäße und hält dieses gegen das Licht, so sieht man nur hüpfende schwarze Punkte (die Augen der Thiere) und gespenstische Bewegungen im Wasser. Nur mit äußerster Anstrengung beim Hinsehen entdeckt man die großen Ruderwerkzeuge der Leptodoren und die zarten Umrisse ihrer Leiber. Wegen der glashellen Beschaffenheit der letzteren sieht man alle inneren Organe aufs deutlichste, und es bedarf nicht der geringsten Präparation, um Gehirn (G), Herz (H), Schlund (Oe) und

Magen (M) bei der mikroskopischen Besichtigung zu erkennen. Die erwachsenen Leptodoren sind etwa einen Centimeter lang. Mit großer Eleganz und ziemlich langsam schwimmen sie im Wasser dahin, beständig auf Raub ausgehend und hauptsächlich kleine Spaltfußkrebse mit ihren Fangfüßen und zugespitzten Kieferzangen erbeutend. Wehe dem Cyclops, der von einer Leptodora gepackt wird. Für ihn giebt es kein Entriunen mehr. Das gefangene Thier wird von den Greiforganen der Räuberin allseitig umschlossen, der

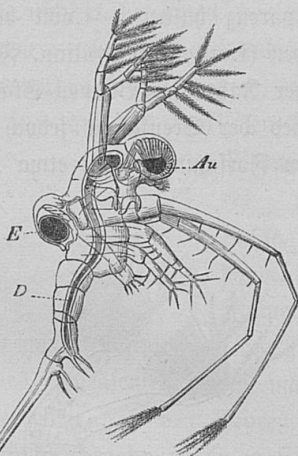


Fig. 8. Der langarmige Tiefschwimmer.  
(*Bythotrephes longimanus*.)

Mundöffnung zugeschoben, in Stücke zerbissen und in den Magen hinabbefördert. Das geht aber rascher vor sich, als man davon spricht. Binnen wenigen Sekunden ist es geschehen.

Eine noch seltsamere Thiergestalt, als der durchsichtige Armf Krebs ist der in Fig. 8 zur Ansicht gebrachte Tiefschwimmer, der wegen der abnormen Länge des ersten Paares seiner Schwimmfüße den Beinamen *longimanus* erhalten hat.

Dieses Geschöpf wurde zu Anfang der sechziger Jahre von dem bekannten und ausgezeichneten Naturforscher Prof. Franz



Leydig entdeckt, und zwar im Magen eines frischgefangenen Blaufellchens.

Bemerkenswerth ist vor allem der ungeheuer lange Schwanzstachel dieses pelagischen Krebses, welcher als Balancirstange beim Schwimmen zu dienen scheint. Mit diesem Anhängsel mißt der *Bythotrephes* beinahe zwei Centimeter. Die beigegefügt Buchstabenbezeichnungen in unserem Holzschnitte sind für den Leser, welcher die übrigen Seeformen kennen gelernt hat, ohne weiteres verständlich.

Prof. Leydig wies die Anwesenheit dieses merkwürdigen Krusters zunächst für den Bodensee nach; inzwischen ist er aber in der pelagischen Region auch vieler anderer großer Wasserbecken angetroffen worden. Ich konstatarirte seine Anwesenheit in einem mecklenburgischen und in einem westpreußischen See; Dr. W. Weltner fand ihn neuerdings sogar nahe bei Berlin im Werbelin-See. Die meisten Seebewohner haben, wie durch die jüngsten Forschungsergebnisse wahrscheinlich geworden ist, eine ganz kosmopolitische Verbreitung und sind nicht auf bestimmte Gegenden oder klimatische Zonen beschränkt. Auf welche Weise eine so weite Ausfaat dieser zarten und leicht zerstörbaren Thiere möglich ist, wird am Schlusse dieses Aufsazes kurz erörtert werden.

Krebsarten sind es aber nicht allein, aus denen sich die pelagische Thiergesellschaft unserer großen Landseen zusammensetzt. Bei genauerem Zusehen entdecken wir auch zahlreiche Käderthiere und gewisse Protozoen zwischen den Krustern, welche das Hauptkontingent zur Fauna pelagica stellen. In fast allen größeren Seen finden wir ein wundervoll durchsichtiges Rotatorium, welches in seiner Körpergestalt einer bauchigen Flasche gleicht. Da, wo der Pfropfen bei der Flasche ist, befindet sich das Käderorgan des prächtigen Thieres, welches zu vielen Tausenden nahe der Wasseroberfläche umherzuschwimmen

pflegt. In seinem Element ist es ebensowenig wahrnehmbar wie Leptodora oder die anderen pelagischen Daphniden. In Ermangelung einer populären Bezeichnung für dasselbe, können wir es nur mit seinem wissenschaftlichen Namen benennen; es ist *Asplanchna helvetica*.<sup>11</sup> Andere, nicht minder merkwürdige Käberthiere, welche gleichfalls die freie Wasserzone in großer Menge bewohnen, sind *Conochilus volvox*, *Polyarthra platyptera* und zwei Arten der Gattung *Anuraea* (*longispina* und *cochlearis*).

Von Protozoen sind es besonders gewisse Cilioflagellaten, welche die Mitte der Seen als Aufenthaltsort sich auserkoren haben. Unter diesem Ausdruck sind zu den Geißelinfusorien gehörige Wesen zu verstehen, welche außer dem Geißelfaden noch eine Wimperreihe besitzen, die innerhalb einer Furche des harten Hautpanzers gelegen ist. Letzterer läuft bei derjenigen Spezies, die am häufigsten in unseren und in den Seen der Schweiz vorkommt, in 3—4 Hörner aus, von denen ein einziges stets am Vorderende des Thieres sich befindet. Die Art, von der wir sprechen, ist *Ceratium hirundinella* Bergh (= *Ceratium macroceros* Schrank.) Um ihrer habhaft zu werden, müssen wir uns aber eines sehr feinmaschigen Netzes bedienen, weil die Thiere außerordentlich klein (nur etwa 0,0022 mm lang) sind. In ihren Schwimmbewegungen sind die Ceratien etwas schwerfällig; sie taumeln oder schwanken mit sehr mäßiger Geschwindigkeit durch das Wasser.

Im Anschluß an das Vorstehende sei noch erwähnt, daß man in gewissem Sinne auch von einer pelagischen Flora sprechen kann, insofern es während der heißen Sommermonate häufig zu einer so üppigen Vegetation von Spezies der Algengattungen *Anabaena*, *Polycystis* und *Cladrocystis* kommt, daß der Spiegel eines großen Sees vom Ufer an bis in die Mitte hinein gleichmäßig spangrün gefärbt ist. Man nennt diese Gr-



scheinung eine „Wasserblüthe“, und die berufsmäßigen Fischer wissen aus Erfahrung, daß die zahllose Menge der grünen und schleimigen Flocken — aus noch nicht näher erforschten Ursachen — sehr oft ein massenhaftes Absterben der Fische herbeiführt. Exakte Versuche darüber, welche Algen vorzugsweise eine derartig schädigende Wirkung auf den Fischbestand ausüben, liegen bis jetzt nicht vor. —

Nach der nunmehr beendigten Umschau in der Uferzone und draußen in der pelagischen Region unserer Seen, wollen wir nicht versäumen, auch noch einen Blick hinab auf den Grund derselben zu werfen. Wir widmen also noch einen besonderen Abschnitt der

### Tiefen-Region.<sup>12</sup>

Nach F. A. Forel in Morges, dem wir die Entdeckung und nähere Erforschung der in den Tiefen der Schweizerseen lebenden Thierwelt verdanken, können einzelne Vertreter der letzteren schon bei 15 Meter Tiefe nachgewiesen werden, und es empfiehlt sich daher, diesen Befund zum Zwecke einer Grenzbestimmung zwischen der Uferzone und der Region des eigentlichen Seegrundes zu benutzen. Letztere beginnt also da, wo das Loth mehr als 15 Meter hinabsinkt. Aus der nämlichen Bestimmung erhellt aber auch, daß von einer echten Tiefenfauuna nur hinsichtlich sehr großer und mächtiger Wasserbecken die Rede sein kann.

Die Thatsache, daß der schlammige Grund des Genfer Sees lebende Wesen beherberge, wurde von Prof. Forel am 2. April 1869 entdeckt, als er aus 40 Meter Tiefe behufs einer geologischen Untersuchung Schlickproben entnahm. Bei der genaueren Durchmusterung einer kleinen Schlammportion sah der genannte schweizerische Forscher, daß sich ein Fadenwurm lebhaft im Gesichtsfelde des Mikroskops hin- und herschlangelte. Diese Wahrnehmung gestattete sofort die Schlußfolgerung, daß