

Hamburgische Elb-Untersuchung^{*)}.

Zoologische Ergebnisse

der

seit dem Jahre 1899 vom Naturhistorischen Museum

unternommenen

Biologischen Erforschung der Niederelbe.

^{*)} Unter diesem Titel werden zunächst vorwiegend systematische Arbeiten über die Tierwelt der Elbe bei Hamburg erscheinen, denen sich dann weitere faunistisch-biologische Untersuchungen des Stromes bis zu seiner Mündung anschließen sollen.

VII.

Cladoceren.

Von Dr. *R. Timm*.

Mit 56 Originalzeichnungen im Text.

Die Bearbeitung der Cladoceren des Elbplanktons hat sich leider und zwar hauptsächlich aus dem Grunde verzögert, weil es unserem verehrten, so früh verstorbenen Mitarbeiter, Herrn HARTWIG, nicht vergönnt war, seine Arbeit zum Abschluß zu bringen. Als sein planktologisches Vermächtnis ist der Elb-Untersuchung die Liste der von ihm festgestellten Cladoceren zu teil geworden, eine Liste, die mir natürlich bei der Untersuchung von großem Werte war, die aber begreiflicherweise die Arbeit kaum abkürzen konnte, da einmal eine Spezialisierung der Fundorte nicht vorlag, dann aber auch eine große Menge neuen Materials zu durchmustern war, das HARTWIG nicht vorgelegen hatte. Die Durchmusterung dieses Materials, der Fänge aus **allen** Monaten des Jahres 1900 hat aber auch den Erfolg gehabt, daß eine ganze Reihe neuer Formen ermittelt wurde, so daß die nun vorliegende Aufzählung von Elbcladoceren einen beträchtlichen Fortschritt gegenüber dem Wenigen darstellt, was bisher über hamburgische Cladoceren veröffentlicht worden ist.

Eine eingehendere Liste der bei Hamburg und zwar in der Elbe gefundenen Cladoceren hat nur DAHL in seinen Untersuchungen über die Tierwelt der Unterelbe (2) gegeben. Mit Ausnahme einer kurzen Notiz von EYLMANN (3, p. 70 der Zeitschr., p. 10 der Arbeit) gehen die übrigen Publikationen nicht über allgemeine Bemerkungen hinaus. Wie bei den Copepoden, so ist auch in Bezug auf die Cladoceren RICHTERS der Erste, der die Anwesenheit dieser Tiere in der hamburgischen Fauna festgestellt hat. In dem zoologischen Bericht der Festschrift von 1876: „Hamburg in naturhistorischer und medizinischer Beziehung“ (19) teilt er — vermutlich auf Grund eigener Forschungen — mit, daß unsere Gewässer Vertreter der Geschlechter *Daphnia*, *Chydorus*, *Acroperus*, *Bosmina* und *Polyphemus* beherbergen. Von den genannten Gattungen ist *Polyphemus* im Elbplankton der mir vorliegenden Fänge nicht nachgewiesen worden; die Familie der Polyphemiden wird bei Cuxhaven durch *Podon intermedius* LILLJEBORG vertreten. In der bekannten Arbeit von KRAEPELIN (9) über die Fauna der Hamburger Wasserleitung wird von Cladoceren nur *Daphnia* erwähnt; es kann aber keinem Zweifel unterliegen, daß auch andere Vertreter der genannten Ordnung, namentlich Bosminen vorhanden

gewesen sein müssen, um so mehr, als nach unseren bisherigen planktologischen Erfahrungen die Gattung *Daphnia* bei weitem nicht am häufigsten unter den Cladoceren auftritt.

1887 erschien EYLMANNs Beitrag zur Systematik der europäischen Daphniden (3), der eine Reihe von Funden aus der Landdrostei Stade und aus dem ostholsteinisch-lauenburgischen Seengebiet enthält, Hamburg selbst aber nur in Bezug auf eine Spezies erwähnt, nämlich *Daphnia Schaefferi* BAIRD, die von LILLJEBORG gleich *D. magna* STRAUS gesetzt, von EYLMANN noch von dieser Art unterschieden wird. Als Fundort der *D. Schaefferi* gibt E. einen Teich bei Hamm an. Die weiter entfernt liegenden Fundstellen der übrigen Daphniden bei EYLMANN werden an den zutreffenden Stellen im Verlaufe der Arbeit Berücksichtigung finden. Das Gleiche gilt auch für deren holsteinisches Vorkommen, das von der biologischen Station Plön festgestellt worden ist, sowie für die Ergebnisse der Forschungen von S. A. POPPE. Mit den Cladoceren der freien Elbe, also unseres Gebietes, beschäftigt sich zum ersten Male DAHL in der 1891 erschienenen, bereits erwähnten Arbeit. Auf seinen Elbfahrten vom 18. bis zum 26. September 1888 und im April und Mai 1889 hat er seinen Angaben nach im ganzen 17 Arten von Cladoceren erbeutet. Darunter sind 4 Daphnien und 5 Bosminen. Von den letzteren wird *B. longicornis*, die ohne Autor auf Seite 159 in einem Fange genannt wird, in dem *longirostris* nicht vorkommt, zu streichen sein. Denn auf S. 170, wo sämtliche Arten mit Autornamen aufgezählt werden, steht nur *longirostris*. *B. longicornis*, die übrigens auch in unserm Planktonmaterial fehlt, wird ihren Platz in der DAHLschen Aufzählung also wohl nur einem Schreibfehler verdanken. Ferner hat es mit den „Arten“ der Gattungen *Daphnia* und *Bosmina* eine eigene Bewandnis. Seitdem man erkannt hat, daß die Cladoceren und ganz besonders die beiden ebengenannten Gattungen nach Fundort und Jahreszeit so außerordentlich veränderlich sind, ist die Zahl ihrer Arten mehr und mehr zusammengeschrumpft. EYLMANN führt 1887 (3) noch 28 Arten der Gattung *Daphnia* auf. 24 dieser Arten sind in der großen Monographie von LILLJEBORG (12) auf 9 zurückgeführt worden, von denen 6 auf die Untergattung *Daphnia* s. str., eine auf *Hyalodaphnia*, 2 auf *Cephaloxus* kommen. 4 der EYLMANNschen Arten bleiben bei LILLJEBORG unberücksichtigt. Folgt man dessen Arbeit, so sind die 4 DAHLschen Daphnien auf 3 zurückzuführen, von denen nur die eine, nämlich *D. Schoedleri* G. O. SARS = *D. pulex* (DE GEER) in unseren Fängen fehlt. Die 4 Bosminen, von denen *B. cornuta*, *brevicornis* und *longirostris* jetzt als Varietäten einer Art aufgefaßt werden, sind sämtlich in unserem Material, *B. longispina*, die zweite selbständige Art, freilich erst in dem Plankton des Jahres 1904. Somit reduziert sich die DAHLsche Liste auf 13 Arten und 2 Varietäten.

Von den 13 Arten fehlen uns bis jetzt noch 3, wohingegen unser Verzeichnis 29 (mit *Podon intermedius* LILLJEBORG von Cuxhaven 30) Arten und 4 Varietäten, also ein Mehr von 17 bzw. 2 aufweist, ein Zuwachs, der ja recht erfreulich, aber nicht wunderbar ist, da es sich um eine viel weiter ausgedehnte Sammelperiode als bei DAHL handelt. Man ersieht aus diesem beträchtlichen Zuwachs aber auch, wie notwendig es ist, sowohl die Fluß- als auch die Seengebiete gründlich und zwar in Sammelperioden, die sich über alle Monate des Jahres erstrecken, zu durchforschen, wenn man über die Verbreitung dieser — sowohl durch die eigentümlichen Beziehungen ihrer Abänderungen zu Fundort und Jahreszeit als auch durch ihre Bedeutung im Haushalte der Gewässer — höchst wichtigen Klasse ein einigermaßen sicheres Urteil gewinnen will. Verzeichnisse gelegentlicher Fänge, die nur 4 oder 5, manchmal auch noch weniger Arten enthalten, wie sie einem gar zu oft in den wissenschaftlichen Zeitschriften begegnen, haben für das Studium der geographischen Verbreitung unserer Tiere nur geringen Wert. Denn abgesehen von besonderen Fällen ist überall da, wo man wirklich gründlich untersucht hat, eine beträchtlich höhere Zahl von Arten festgestellt worden, so daß jene kurzen Listen nur zufälligen Sammelergebnissen ihr Dasein verdanken.

Wenn nun auch in dieser Arbeit ein ziemlich bedeutendes Material untersucht worden ist, so kann selbstverständlich auch nur die qualitative Forschung nicht für abgeschlossen gelten. Einmal sind in der vorliegenden Arbeit nur die Fänge aus einem kleinen Gebiet der Unterelbe behandelt worden, das sich oberhalb Hamburgs nicht über Spadenland, unterhalb unserer Stadt nicht über die Altonaer Reede hinaus erstreckt. Unsere Fänge aus dem größten Teil des DAHLschen Gebietes bleiben noch zu bestimmen. Ferner sind aber auch die Jahrgänge verschieden. Es ist schon erwähnt worden, daß *Bosmina longispina* LEYDIG erst in den Fängen des Jahres 1904 enthalten war, in denen sie von R. VOLK entdeckt wurde. Auch die HARTWIGsche Liste beweist die erwähnte Verschiedenheit. HARTWIG hatte das Material aus dem Jahre 1899 vom Juni an bis November und 1900 bis einschließlich Mai, das meinige umfaßt die Fänge aus allen Monaten des Jahres 1900. 2 Arten der HARTWIGschen Liste, *Daphnia longispina* O. F. M. und *Acroperus leucocephalus* KOCH, habe ich, obgleich ich begreiflicherweise auf das etwaige Vorhandensein derselben geachtet habe, nicht in meinem Materiale feststellen können. Dagegen habe ich mehrere Arten gefunden, die HARTWIG entweder nicht vorgelegen haben oder die in so geringer Menge vorhanden gewesen sind, daß er sie nicht bemerkt hat. Inwieweit nun einzelne Arten in gewissen Jahrgängen nur seltner sind oder überhaupt ausbleiben, was ja wegen der eigentümlichen Biologie der Dauereier Interesse bietet, müssen fortgesetzte Untersuchungen lehren.

Wie bei den Copepoden (Teil VI dieser Elbuntersuchung, 1903), so war ich auch bei den Cladoceren in der glücklichen Lage, zum Bestimmen eine große Monographie, die *Cladocera Sueciae* von LILLJEBORG (12), benutzen zu können. Nur eine der hier gefundenen Formen fehlt in diesem Buche, das die Summe der Arbeit eines ganzen Lebens darstellt. Die Nomenklatur dieses Werkes habe ich grundsätzlich angewandt.

Wie im VI. Teil habe ich, wie ich hoffe, zur Bequemlichkeit meiner Leser, Erkennungsmerkmale der Arten und Varietäten kurz angegeben, diesmal auch Umrißzeichnungen der meisten Tiere beigefügt, die die Erkennung der Arten, wenigstens so weit es sich nur um Untersuchung des Elbplanktons handelt, wohl ganz gut ermöglichen dürften. Sämtliche Skizzen sind mit Hilfe des Zeichenprismas angefertigt worden.

Ich gebe nun zunächst die Gesamtliste der aus der Sammelausbeute des Jahres 1900 festgestellten Cladoceren. In Klammer füge ich die Arten hinzu, die mir nicht vorgelegen haben und von den Herren DAHL, HARTWIG und VOLK größtenteils aus andern Jahrgängen nachgewiesen sind. Mit den Anfangsbuchstaben dieser 3 Namen werden überhaupt diejenigen Arten ausgezeichnet, die von jenen Forschern bereits vor meiner Untersuchung festgestellt waren. Dabei sei hier nochmals ausdrücklich bemerkt, daß wir von HARTWIG nur die vorläufige Liste besitzen; es entzieht sich meiner Beurteilung, ob er in seinen Notizen vielleicht noch andere Arten angemerkt hat. Nur die aus unserem Planktonmaterial stammenden Arten sind numeriert worden.

Ctenopoda.

Fam. Sididae.

- H. 1. *Sida crystallina* (O. F. MÜLLER.).
 2. *Diaphanosoma Leuchtenbergianum* FISCHER = *Daphnella brachyura* G. O. SARS, nicht LIÉVIN.

Anomopoda.

Fam. Daphnidae.

- D. [*Daphnia pulex* (DE GEER). (Bei DAHL als *D. Schoedleri* SARS.)]
 H. 3. [„ *longispina* O. F. MÜLLER.]
 D. 4. „ *hyalina* LEYDIG. (Bei DAHL als *D. gracilis* HELLIICH.)
 und zwar als:
 H. a) *hyalina* s. str.
 b) *lacustris* G. O. SARS.
 H. [c) *galeata* G. O. SARS.]

- D. H. 5. *Hyalodaphnia cucullata* G. O. SARS. (Bei DAHL als *D. Cederströmii* SCHOEDLER und *D. Berlinensis* SCHOEDLER, bei HARTWIG als *Hyalodaphnia Kahlbergensis* SCHOEDLER.)
 D. [*Scapholeberis mucronata* (O. F. MÜLLER).]
 H. 6. *Simocephalus vetulus* SCHOEDLER.
 D. H. 7. *Ceriodaphnia pulchella* G. O. SARS.
 8. *Moina micrura* KURZ.

Fam. **Bosminidae.**

9. *Bosmina longirostris* (O. F. MÜLLER) und zwar als:
 D. H. a) *brevicornis* HELLICH.
 D. H. b) *longirostris* s. str.
 c) *similis* LILLJEBORG, G. O. SARS.
 D. H. d) *cornuta* JURINE.
 D. V. 10. [„ *longispina* LEYDIG.]
 H. 11. „ *coregoni* BAIRD.

Fam. **Lyncodaphnidae.**

- H. 12. *Iliocryptus sordidus* (LIÉVIN).
 H. 13. „ *agilis* KURZ.
 D. H. 14. *Macrothrix laticornis* JURINE.

Fam. **Lynceidae.**

- H. 15. *Eurycercus lamellatus* (O. F. MÜLLER).
 H. 16. [*Acroperus harpae* BAIRD. (Bei HARTWIG als *A. leucocephalus* KOCH.)]
 D. 17. *Lynceus quadrangularis* O. F. MÜLLER = *Alona quadrangularis* (O. F. MÜLLER).
 H. 18. „ (*Alona*) *affinis* LEYDIG.
 D. [„ „ *costatus* (G. O. SARS).]
 19. „ „ *rectangulus* (G. O. SARS) = *Alona pulchra* MATILE, HELLICH.
 H. 20. „ (*Alonella*) *rostratus* KOCH.
 21. *Leydigia quadrangularis* (LEYDIG).
 22. *Alonella* (*Pleuroxus*) *nana* (BAIRD).
 H. 23. *Pleuroxus trigonellus* (O. F. MÜLLER).
 D. H. 24. „ *uncinatus* BAIRD = *Pl. personatus* LEYDIG. (Bei DAHL als *Pl. glaber* KURZ.)
 25. *Chydorus globosus* BAIRD.
 D. [„ „ *latus* G. O. SARS.]

- D. H. 26. *Chydorus sphaericus* (O. F. MÜLLER).
 27. *Monospilus dispar* G. O. SARS.
 28. *Anchistropus emarginatus* G. O. SARS.

Onychopoda.

Fam. Polyphemidae.

[*Podon intermedius* LILLJEBORG (bei Cuxhaven).] (30)

Haplopoda.

Fam. Leptodoridae.

- H. 29. *Leptodora Kindtii* (FÖCKE) = *hyalina* LILLJEBORG.

Über die Verteilung der Arten im Material gibt die folgende Übersicht Auskunft. Wo nicht durch die Bezeichnung das männliche Geschlecht hervorgehoben worden ist,¹⁾ handelt es sich um Weibchen. Die in der Liste nicht numerierten Arten sind hier nicht berücksichtigt worden, da sie nicht unseren Planktonfängen angehören.

Ctenopoda.

Fam. Sididae.

Gen. Sida.

1. *Sida crystallina* (O. F. MÜLLER). (12, p. 16.)

Fundnotizen. Nur einmal 1 Ex. auf der Altonaer Reede 3.VII.00. Auch 1899 vorhanden.

Verbreitung. Das spärliche Vorkommen des Tieres in unserem Planktonmaterial dürfte damit zusammenhängen, daß diese große, meist mit ihrem Haftorgan an Wasserpflanzen sitzende Cladocere nicht leicht passiv ins freie Wasser kommt. So fand HARTWIG (5—7) sie in der Mehrzahl der von ihm untersuchten brandenburgischen Seen nur in der Uferzone, im Schwielowsee und Zenssee freilich auch im freien Wasser. In Übereinstimmung damit steht, daß ZIMMER (37) das Tier in der Oder nicht, STEUER (27) es in der alten Donau „nicht sonderlich häufig“ gefunden hat und daß APSTEIN (1) es nicht zu den limnetischen Organismen rechnet. Im übrigen ist *Sida crystallina* in Deutschland und nach LILLJEBORG (12) überhaupt auf der ganzen nördlichen Halbkugel noch bis zu ziemlich bedeutenden Meereshöhen hinauf verbreitet. Auch aus unseren Nachbargebieten ist sie nachgewiesen: POPPE (17) hat sie aus 13 nordwestdeutschen Süßwasserbecken erhalten; SCOURFIELD (24) führt sie ebenfalls in seiner Liste der Entomostraken von Plön auf.

¹⁾ Nur bei *Bosmina longirostris*.

Unser Kruster ist von allen schaletragenden der größte (3—4 mm) und schon darım leicht zu erkennen. Auffallend ist das ganz nahe am Kopfrande befindliche Auge, der große Kopf und die starke Einkerbung zwischen Kopf- und Rückenschale.

Gen. *Diaphanosoma*.

2. *Diaphanosoma Leuchtenbergianum* S. FISCHER = *brachyurum* G. O. SARS, nicht LIÉVIN. (12. p. 42.)

Fundnotizen. 29. VII. bei Spadenland und auf der Altonaer Reede wenige Exemplare, ebenso 31. VII., 14. VIII. und 25. IX. im Grasbrookhafen. Auch 1899 ist das Tier nachgewiesen worden und zwar 13. VII.

Verbreitung. Auch diese Art ist in Deutschland verbreitet. Sie wird in den meisten Cladoceren-Listen unter dem Namen *Daphnella brachyura* oder *Diaphanosoma brachyurum* mit aufgezählt. Auch in unseren Nachbargebieten ist sie genügend nachgewiesen. APSTEIN (1) führt p. 166 nur diejenigen holsteinischen Seen an, in denen er das Tier nicht gefunden hat; nach ihm fällt das Maximum der Häufigkeit im Plöner und Dobersdorfer See in den September. POPPE (17) gibt den Krebs aus 12 nordwestdeutschen Süßwasserbecken an. HARTWIG (5—7) hat ihn in einer Reihe von brandenburgischen Seen meist im freien Wasser gefunden. Nach STEUER (27, p. 118) ist er in der alten Donau häufiger als *Sida*, ein Befund, der dem unsrigen entspricht.

Nach der neuesten großen Monographie, der LILLJEBORGschen, habe ich den Namen *D. Leuchtenbergianum* vorangestellt, obgleich bei G. O. SARS (20) und RICHARD (18, Ser. 7, t. 18) auf unsere Art der LIÉVINSche Name *Daphnella brachyura* bezogen, dagegen die andere, im Elbplankton nicht nachgewiesene Art von diesen Autoren als *Diaphanosoma Brandtianum* bezeichnet wird. Diesem Vorgange sind natürlich vor LILLJEBORG die meisten Autoren gefolgt und so finden wir in den meisten Verzeichnissen den schon oben unter Verbreitung genannten Namen. LILLJEBORG dagegen glaubt die LIÉVINSche Beschreibung auf FISCHERS (4) *Diaph. Brandtianum* beziehen zu müssen und nennt daher dieses *D. brachyurum*.

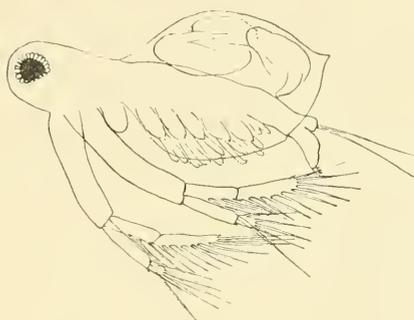


Fig. 1.
D. Leuchtenbergianum. ²/₁.



Fig. 2.
Endklaue des
Diaphanosoma.
210/1.

Diaphanosoma ist leicht an dem schmalen Kopf, in dem das Auge ganz vorn steht und an den gewaltigen Ruderarmen (den beiden zweiten Fühlern) zu erkennen. Da das Grundglied derselben länger ist als der längere der beiden Fühleräste (Fig. 1), so handelt es sich um *Diaphanosoma Leuchtenbergianum*. Charakteristisch für *Diaphanosoma* ist auch die Endklaue (Fig. 2).

Anomopoda.

Fam. Daphnidae.

Gen. Daphnia.

Die Gattung *Daphnia* war in unserem Material nicht übermäßig häufig vertreten und meist in nicht völlig entwickeltem Zustande, so daß diese Tiere einer genauen Bestimmung einen bedauerlichen Widerstand entgegensetzten. Namentlich fehlten meistens ganz oder fast ganz die für die Unterscheidung der Untergattungen *Daphnia*, *Hyalodaphnia* und *Cephalozus* so wichtigen Rückenfortsätze, die den Brutraum hinten abschließen. Ich beschränke mich daher auf diejenigen Mitteilungen, die ich für sicher halte. Auf die große Variabilität der Daphnien und die demzufolge bei LILLEBORG vorgenommene bedeutende Reduktion der Arten habe ich schon eingangs hingewiesen. Bei der Beschaffenheit des mir vorliegenden Materials sowie bei dem Mangel an Zeit, ein größeres, anderweitig zu beschaffendes Material zu vergleichen, war es für mich das Beste, der Darstellung des in der Cladoceren-Forschung ergrauten schwedischen Gelehrten zu folgen.

Daphnien traten in meinem Material zuerst 26. VI. auf und hielten sich mit kurzen Unterbrechungen bis 30. X. Am meisten waren 26. VI. und 29. VII. vorhanden. Männchen habe ich nicht beobachtet, Ephippialweibchen auch nicht.

3. *Daphnia longispina* O. F. MÜLLER (12, p. 94) ist von HARTWIG im Material 1900 gefunden worden, ich habe sie nicht sicher nachweisen können.

Verbreitung. Über die Verbreitung dieser Art in Deutschland wird sich wegen gewiß oft vorgekommener Verwechslungen wenig Sicheres sagen lassen. Lehrreich für die Schwierigkeit der Bestimmung der Daphnien überhaupt ist das, was APSTEIN (1) p. 167 f. über diese Gattung sagt. Nach seinen eigenen Worten (p. 168) hat er zuerst *D. hyalina* mit *Hyalodaphnia Kahlbergiensis* verwechselt. *D. longispina* führt er nicht auf, dagegen nennt SCOURFIELD (24), dessen Aufzählung sich auf ein Gebiet bezieht, das in das APSTEINSche hineinfällt, nur *D. longispina*, aber nicht *D. hyalina*.

POPPE (17) und HARTWIG (5—7), auf deren Angaben man sich unbedingt verlassen kann, nennen *D. longispina* und *D. hyalina*, d. h. POPPE die letztere als *D. galeata*. Der erstere hat *D. longispina* aus zwei nordwestdeutschen Gewässern, der letztere aus zwei brandenburgischen Seen, und zwar im Schwielowsee häufig (am Ufer), im Kremmener See sehr selten.

Nach LILLJEBORGS Nomenklatur sind von den bei EYLMANN (3) beschriebenen Arten 4, nämlich *D. ventricosa* HELLICH, *D. caudata* SARS, *D. longispina* O. F. MÜLLER und *D. rosea* SARS auf unsere *D. longispina* zu beziehen. EYLMANN hat nur bei *D. caudata* und *D. longispina* Fundortangaben, für erstere den Schwanenteich bei Stade, für letztere zwei Fundorte aus Baden und dem Elsaß. In der Oder und alten Donau ist *D. longispina* nicht nachgewiesen worden.

4. *Daphnia hyalina* LEYDIG (12, p. 101) und zwar

a) *D. hyalina* s. str. (12, p. 104).

Fundnotizen. Spadenland, 10. VII. 00 ein Exemplar gesehen.

b) *D. hyalina lacustris* G. O. SARS (12, p. 109).

Fundnotizen. 18. VII. im Grasbrookhafen und auf der Altonaer Reede je 1 Ex., 30. X. im Indiahafen 1 Ex.

c) *D. hyalina galeata* G. O. SARS (12, p. 115) wird von HARTWIG aus dem Material 1900 angegeben. Ich habe sie nicht sicher nachgewiesen.

Verbreitung. Die Verbreitung der *D. hyalina* scheint nicht so allgemein oder auch weniger gut festgestellt zu sein als die der *D. longispina*. APSTEIN (1), der seinen Abbildungen p. 167 und 168 nach offenbar die Unterart *D. galeata* gehabt hat, gibt den Höhepunkt der Entwicklung für den November und den Januar an, in welchen beiden Monaten er die höchsten Zahlen gefunden hat. Er bemerkt, daß die langbehelmte Form im September auftritt, sich bis zum November stark vermehrt und im Dezember verschwindet, um der kurzbehelmtten Platz zu machen, die im Januar das Maximum ihrer Häufigkeit erreicht. HARTWIG (5) hat *D. hyalina* Anfang Juni in der Uferregion des Schwielowsees „zwischen Scharen von *D. longispina*“ gefunden; POPPE (17) gibt *D. galeata* an und zwar nur aus dem Bremer Stadtgraben (p. 520), eine Bestimmung, die er freilich p. 542 als nicht völlig sicher bezeichnet.

ZACHARIAS führt 1899 (34) aus Sachsen *D. galeata*, 1901 (35) aus Pommern *D. pellucida* (= *D. hyalina pellucida* P. E. MÜLLER), 1902 (36) aus dem Schöh- und Schluensee (Plön) *D. hyalina* auf. EYLMANN (3) hat nur Schweizer Fundorte und SCHOEDLER (21) gibt im frischen Haff von Daphnien überhaupt nur *Hyalodaphnia Kahlbergiensis* an. STEUER (27) hat in der alten Donau ein Ephippialweibchen gefunden.

D. hyalina unterscheidet sich von *D. longispina* durch den Stirnkiel. Dieser ist bei der letzteren in der Höhe des Auges unterbrochen, bei ersterer nicht, ein Merkmal, das am besten hervortritt, wenn man die Tiere auf den Rücken legt. Ich habe bei keinem der von mir untersuchten Exemplare eine deutliche Unterbrechung finden können, muß demnach sämtliche betreffenden Daphnien für *D. hyalina* erklären.

Die Unterarten *D. hyalina* s. str. und *D. lacustris* unterscheiden sich durch die Beschaffenheit des unteren Kopfrandes, der bei ersterer Form gerade, bei letzterer eingebuchtet ist. Bei beiden ist der Kopf oben gerundet, während er bei *D. galeata* eine mehr oder weniger gut entwickelte Ecke hat.

5. *Hyalodaphnia cucullata* G. O. SARS (12, p. 127) = *H. Kahlbergiensis* SCHOEDLER.

Fundnotizen. 26. VI. im Indiahafen sehr häufig, 18. VII. auf der Altonaer Reede 1 Ex., 29. VII. bei Spadenland selten und im Indiahafen nicht selten, 31. VII. im Grasbrookhafen selten, 21. VIII. im Indiahafen ziemlich selten, darunter einige, deren Kopfschild nur etwas gewinkelt war, eins davon mit Embryonen. Ob diese schwach gewinkelten Exemplare vielleicht zu *Daphnia hyalina galeata* gehörten, ließ sich nicht feststellen, da die Rückenfortsätze unentwickelt waren. Ferner: 28. VIII. und 11. IX. im Grasbrookhafen je ein junges Exemplar, 18. IX. im Indiahafen ziemlich häufig. Die Mehrzahl dieser Exemplare war stumpfköpfig, aber die beiden Rückenfortsätze waren zusammengewachsen, weshalb ich mich für *Hyalodaphnia* entscheiden mußte. Schließlich waren noch 2. X. im Indiahafen 2 kurzköpfige Exemplare.

Verbreitung. Diese Art scheint in Deutschland allgemeine Verbreitung zu haben, sie wird aus verschiedenen Gebieten genannt, insbesondere auch aus unseren Nachbargebieten. Da von früheren Autoren nach der Länge und Richtung des Kopffortsatzes verschiedene Varietäten oder Arten unterschieden werden, so findet man die Benennungen *Berolinensis* SCHOEDLER (mit kurzem Kopf), *cucullata* SARS (mit mittellangem Kopffortsatze), *Kahlbergiensis* SCHOEDLER (mit langem geradem) und *Cederströmi* SCHOEDLER (mit langem, aufwärts gebogenem Kopffortsatze). POPPE (17) hat *cucullata* aus einem, *Kahlbergiensis* aus vier, *Cederströmi* aus einem und *Berolinensis* aus dreien der nordwestdeutschen Süßwasserbecken. HARTWIG (5—7), der die RICHARDSche Nomenklatur anwendet, hat aus einer Reihe von brandenburgischen Seen *H. Jardinei* BAIRD (= *Berolinensis* SCHOEDLER), aus dem Schwielowsee var. *cucullata* SARS, aus dem Müggelsee var. *apicata* KURZ (bei RICHARD 18, ser. 8, t. II p. 345 wegen des gänzlich abgerundeten Kopfes von *Jardinei* getrennt, von SCHOEDLER und EYLMANN zu *Berolinensis* gezogen), var. *Kahlbergiensis* (SCHOEDLER) aus vielen brandenburgischen Seen meist massenhaft im

freien Wasser, var. *incerta* RICHARD (= *Cederströmii* SCHOEDLER) aus dem Schwielowsee häufig. EYLMANNs (3) Fundorte für *Berolinensis* und *cucullata* sind schon in den POPPESchen enthalten; *H. Kahlbergiensis* hat er (p. 37) aus dem Eutiner, Möllner und Ratzeburger See, Fundorte, denen sich der Großensee bei Trittau (M. V. BRUNN) anschließt. APSTEIN (1) zieht p. 168 *D. galeata* SARS und *cucullata* SARS zusammen und hält es für wahrscheinlich, daß sie eine Art bilden. Er gibt an, daß *cucullata* sich dem Maximum ihrer Häufigkeit im Dobersdorfer See schon im Juli näherte und es Ende August erreichte, um dann im Oktober der *D. galeata* Platz zu machen, die ihre Maximalzahl Mitte November aufwies. Da nun aber *galeata* wohl zu *hyalina* zu ziehen ist, deren Parallelförmigkeit zu *cucullata* sie bildet, so ist es nicht ausgeschlossen, daß APSTEIN die var. *Berolinensis* vor sich gehabt hat. Die Form *Kahlbergiensis* gibt APSTEIN p. 169 aus mehreren holsteinischen Seen an, in denen sie nicht überall zu gleicher Zeit auftritt; ihre Maximalzahl erreichte sie im August, *Cederströmii* dagegen, die hauptsächlich im Dobersdorfer See gefunden wurde, erreichte den Höhepunkt erst im September. *H. Kahlbergiensis* geht mit dem Monat September zu Ende, *Cederströmii* verschwindet im November. Damit steht in Einklang, daß *Daphnia cucullata* in der Elbe vom Oktober bis in die zweite Hälfte Juni hinein nicht gefunden wurde. Übrigens waren unter den von mir als *cucullata* angesprochenen Formen in demselben Fange die Übergänge von *Berolinensis* bis *Kahlbergiensis* und *Cederströmii* vorhanden (vgl. Figg. 3, 4), nur ließ sich wegen der mangelhaften Ausbildung der Rückenfortsätze oft die Zugehörigkeit zur Gattung *Hyalodaphnia* nicht sicher feststellen. Bemerkenswert ist, daß auch in der Elbe im Herbst (18. IX.) die stumpfköpfige Form häufiger auftrat. STEUER (27, p. 119) hat *H. Jardinei* RICHARD = *cucullata* SARS selten in der Donau gefunden (reife ♀ 2. VIII.); ZIMMER (33) gibt aus der Oder *H. Kahlbergiensis* an.

Wenn *H. Kahlbergiensis* gut entwickelt ist, kann man sie leicht an dem langen etwas in die Höhe gereckten Kopffortsatze erkennen. Die kurz-köpfigen Formen müssen daran erkannt werden,

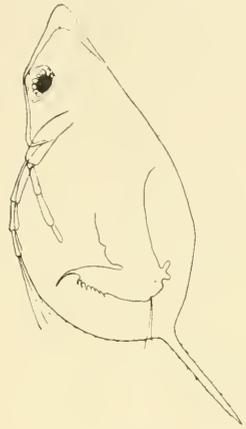


Fig. 3.
H. cucullata. 55/1.

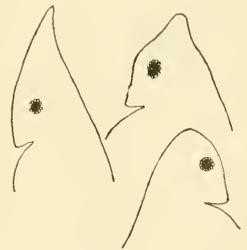


Fig. 4.
H. cucullata.
Stirnbildungen. 37/1.



Fig. 5.
H. cucullata,
Rückenfortsätze. 280/1.

daß die Rückenfortsätze eine Strecke weit mit einander verwachsen sind (Fig. 5). Das Nebenauge fehlt bei *Hyalodaphnia*, kann aber bisweilen auch bei *Daphnia hyalina* LEYDIG fehlen.

Gen. *Simocephalus*.

6. *Simocephalus vetulus* (O. F. MÜLLER) SCHOEDLER. (12, p. 166.)

Fundnotizen. Spadenland 10. VII. 3 Ex. Im Material von 1899 war er 27. VII. enthalten.

Verbreitung. Nach LILLJEBORG findet sich die Art auf einem großen Teile der nördlichen Halbkugel, südlich noch in Californien und in Nordafrika, nördlich bis Grönland hinauf. In Deutschland ist sie verbreitet. Aus den Nachbargebieten wird sie angegeben von POPPE (17) aus 14 nordwestdeutschen Gewässern (westlich der Elbe), von EYLMANN (3, p. 47) aus dem kleinen Plöner und dem Ratzeburger See, von HARTWIG (5—7) aus einer Reihe von brandenburgischen Seen. Da die Art sich zwischen Wasserpflanzen aufhält, so versteht man, warum sie im freien Wasser der Elbe so wenig vorhanden war. STEUER (27, p. 121) fand sie in den Donauarmen vereinzelt vom März bis zum November.

Im vorliegenden Material ist diese Art auch bei flüchtiger Durchmusterung nur mit *Ceriodaphnia* zu verwechseln. Nun gehört *Simocephalus* zu den Daphniden mit deutlichem Rostrum am Kopfe. Indessen ist

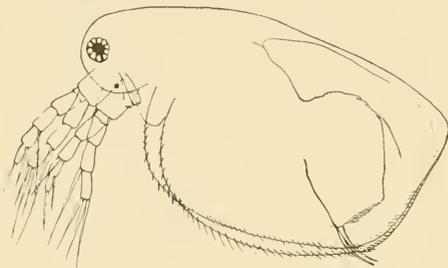


Fig. 6.
S. vetulus. $\frac{23}{1}$.

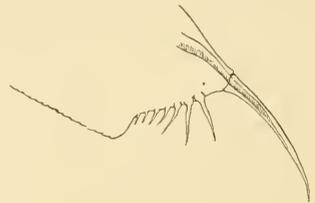


Fig. 7.
S. vetulus.
Ende der Cauda. $\frac{210}{1}$.

das Rostrum nicht selten zwischen den Gliedmaßen versteckt, man kann dann unsere Gattung ohne weiteres an der Cauda erkennen, die in der Ausbuchtung zwischen den Endklauen und der vorspringenden Ecke (also in der Analausbuchtung) eine Reihe von am Grunde zwiebel förmig verdickten Borsten trägt, die von der Endklaue an gerechnet nach rückwärts kleiner werden (Figg. 6 u. 7).

Gen. *Ceriodaphnia*.

7. *Ceriodaphnia pulchella* G. O. SARS. (12, p. 198.)

Fundnotizen. Im Grasbrookhafen 19. VI. 3 Ex.; 18. VII. 1 Ex., 31. VII. 2 Ex.; auf der Altonaer Reede 3. VII. ziemlich häufig; 29. VII. bei Spadenland selten und im Indiahafen 1 Ex.

Verbreitung. Nach LILLJEBORG (12, p. 201) in einem großen Teile des paläarktischen Gebietes sowie in Zentralamerika. In Deutschland verbreitet, in vielen Cladoceren-Listen erwähnt. Aus den Nachbargebieten bekannt durch POPPE (17) aus 13 nordwestdeutschen Süßwasserbecken westlich der Elbe, durch EYLMANN (3, p. 64) vom Eutiner, Möllner und Postsee, durch HARTWIG (5—7) aus vielen Brandenburger Seen. STEUER (27, p. 121) hat die Art in der alten Donau vom Mai bis zum September gefunden, aber nicht häufig, am meisten im Juli und August.

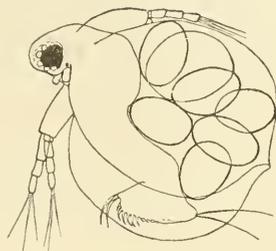


Fig. 8.
C. pulchella
mit Sommeriern. $\frac{55}{1}$.

Die *Ceriodaphnia*-Arten sind nicht leicht zu unterscheiden; indessen da ich mich mit HARTWIG in Übereinstimmung befinde, der ebenfalls nur *C. pulchella* aus dem Material von 1900 angibt, so dürfte die Bestimmung einwandfrei sein. Wichtig sind folgende Merkmale: Der Hinterrand der Cauda hat keine schroffe Ausbuchtung (Unterschied gegen *C. megalops* G. O. SARS) und ist innerhalb der Bestachelung nicht oder kaum eingebuchtet (Unterschied gegen *C. quadrangula* O. F. MÜLLER); der Kopf zeigt unter dem Auge eine Anschwellung, wodurch er eine keulenförmige Gestalt erhält (Unterschied gegen *C. affinis* LILLJEBORG und *C. setosa* MATILE). Vgl. Fig. 8.

Gen. *Moina*.

8. *Moina micrura* KURZ. (3, p. 137 der Zeitschr., p. 77 der Arbeit.)

Fundnotizen. Im Grasbrookhafen 28. VIII. 3 Ex., davon eins mit 3 Sommeriern (Fig. 9), 11. IX. 4 Ex., 25. IX. 2 junge Ex.

Verbreitung. *Moina micrura* ist die einzige Cladocere, die nach LILLJEBORG nicht zu bestimmen war, weil in Schweden bis jetzt nur *Moina rectirostris* (LEYDIG) nachgewiesen worden ist. Auch in Mitteleuropa scheint letztere Art öfter gefunden zu sein als die viel kleinere *M. micrura*. Wenigstens ist *M. rectirostris* aus Dänemark, Südwestdeutschland und Böhmen bekannt. POPPE hat *M. brachiata* JURINE, die mit *M. recti-*

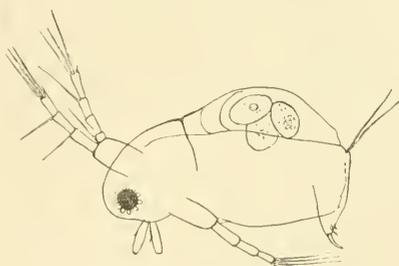


Fig. 9.
M. micrura. $\frac{55}{1}$.

rostris nahe verwandt ist, im Borchshöher Tümpel bei Vegesack gefunden (17, p. 524). *M. micrura* ist durch KURZ (10) und HELICH (8) aus Böhmen, durch SCHOEDLER (22) aus Brandenburg, durch LUTZ (13)

aus Sachsen, durch SOWINSKI (siehe SKORIKOW 25) aus dem Dnjeprgebiet, durch MEISSNER (14) aus der Wolga bei Saratow bekannt. STEUER und ZIMMER haben überhaupt keine *Moina* gefunden.

Mit *M. rectirostris* oder *M. brachiata* ließen sich die vorliegenden Stücke durchaus nicht identifizieren, da der Kopf nicht ausgehöhlt ist, auch die Beschaffenheit des Endabschnittes der Cauda nicht paßte. Da-

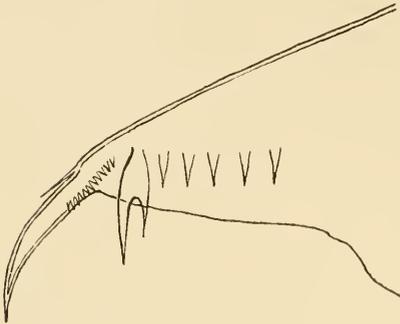


Fig. 10.
M. micrura,
kegelförmiger Abschnitt der Cauda. 360/1.

gegen stimmen die Exemplare gut mit der EYLMANNschen Beschreibung (3, p. 77). Nur die Anzahl der kleinen Zähne des Nebenkammes an der Endklaue ist bei meinen Tieren etwas größer, als EYLMANN sie angibt. Aber die zweizinkige Borste hinter der Endklaue ist beträchtlich größer als die weiter aufwärts befindlichen einfachen breiten Borsten, deren geringe Zahl ebenfalls der EYLMANNschen Beschreibung entspricht Fig.(10), wie überhaupt auch die geringe Körpergröße sowie der verhältnismäßig große Kopf, dessen vorderer Teil gleichmäßig

gewölbt ist, und die im Vergleich mit andern Arten ziemlich kurzen zweiten Antennen. Die auffallend gerade abstehenden zweiten Antennen sind charakteristisch für *Moina* (Fig. 9).

Fam. Bosminidae.

Gen. *Bosmina*.

9. *Bosmina longirostris* (O. F. MÜLLER) (12, p. 225) und zwar
a) *B. longirostris brevicornis* HELLICH. (12, p. 228.)

Fundnotizen. Diese Unterart ist in der Regel der *B. cornuta* beigemischt, nur 24. IV. war sie im Indiahafen allein mit *B. longirostris* zusammen und zwar selten, 15. V. als einzige *Bosmina* im Indiahafen

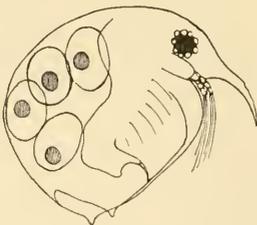


Fig. 11.
B. brevicornis
mit 4 Sommereiern. 82/1.

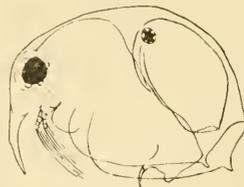


Fig. 12.
B. brevicornis mit Embryo.
82/1.

häufig mit Sommereiern, im Grasbrookhafen ebenso und ein Exemplar mit Embryonen, vom 5. VI. an meist mit *B. cornuta* zusammen, mit *B. longirostris* und *B. cornuta* zusammen 10 VII., 4. IX., 2. X., 23. X. und 30. X. — 29. V. bei Spadenland nicht häufig¹⁾, mit Embryonen, im Indiahafen häufig, mit Sommereiern, 5. VI. auf der Altonaer Reede selten, 12. VI. bei Spadenland selten; 26. VI. bei Spadenland selten, im Indiahafen nicht selten; 10. VII. im Indiahafen selten; 4. IX. im Indiahafen selten, mit Eiern und Embryonen; 2. X. im Indiahafen selten; 23. X. im Indiahafen und im Grasbrookhafen, auch mit Dauereiern; 6. XI. im Grasbrookhafen mit Dauereiern, nicht selten; Dauereier also vom Ende des Oktober bis zum Anfang des November gefunden (Figg. 11 u. 12).

b) *B. longirostris* s. str. (12, p. 231.)

Fundnotizen. *B. longirostris* s. str. war den größeren Teil des Jahres vorhanden, wenn auch nicht immer in allen untersuchten Teilen

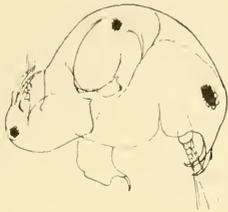


Fig. 13.
B. cornuta
mit reifen
longirostris Embryonen. ^{55/1.}

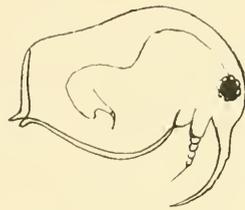


Fig. 14.
B. longirostris juv.
^{165/1.}

des Gebietes. Sie wurde nicht beobachtet 27. II., 17. IV., 15. V., 5. VI., 26. VI., 8. VII. und von 18. VII. bis Ende VII.; ferner 26. XI. Im Januar und im Anfang des Februar wurden nur Reste gefunden, ebenso Ende März. Es ist wahrscheinlich, daß das Tier in den eben aufgezählten Pausen nicht gänzlich gefehlt hat, weil es in den dazwischen liegenden Fängen häufig nur in wenigen Exemplaren vorhanden war und leicht hätte unentdeckt bleiben können. Indessen handelt es sich bis zum Ende des Juli um recht junge Tiere, die 12. VI. im Indiahafen häufig mit großen Mengen von *B. cornuta* erschienen, erst im August treten erwachsene Tiere auf und zwar 21. VIII. bei Spadenland mit Sommereiern; daneben erscheinen fortwährend wieder die jungen Tiere, die nicht nur

¹⁾ Das ganze Untersuchungsgebiet oberhalb der Sielwassergrenze (32) hat sich nach den quantitativen Bestimmungen VOLKS aus den Jahren 1900, 1901, 1904 und 1905 — im Gegensatz zu den Befunden der sog. „Sielwasserzone“, in welcher die Häfen liegen — durchweg als außerordentlich arm an Planktonkrustern erwiesen. (Vergl. auch 32, Tabelle 4 a, 9 und 10 sowie Tafel VI.)

Abkömmlinge von *B. longirostris*, sondern auch von *B. cornuta* sind (vgl. Fig. 13). Diese jungen *B. longirostris* (Fig. 14) treten in steigender Häufigkeit auf (21. VIII. ziemlich häufig im Indiahafen) bis sie 9. X. ihr Maximum erreichen (Grasbrookhafen, gemein), im Oktober noch häufig bleiben und dann allmählich verschwinden. Aber noch 19. XII. finden sich im Grasbrookhafen und auf der Altonaer Reede neben erwachsenen auch junge *B. longirostris*. Die meisten *B. longirostris*-Exemplare hatten weder Eier noch Embryonen; das Auftreten der Sommereier ist eben erwähnt worden (vergl. Fig. 15); Dauereier waren ebenfalls selten: 6. XI. zuerst einige Stücke damit im Grasbrookhafen, indessen waren die Schnäbel dieser Tiere ziemlich kurz, nicht viel länger als bei *B. brevicornis*, dann wieder 13. XI. einige mit Dauereiern auf der Altonaer Reede und ebenso 19. XII. im Grasbrookhafen. Auch einige Stücke, deren Ephippialbildung (Fig. 16) zeigte, daß sie Dauereier besessen hatten, wurden gefunden.

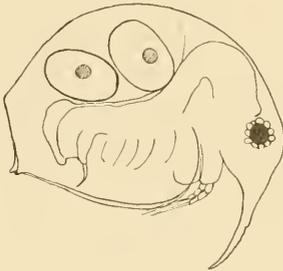


Fig. 15.
B. longirostris
mit Sommereiern. 82/1.

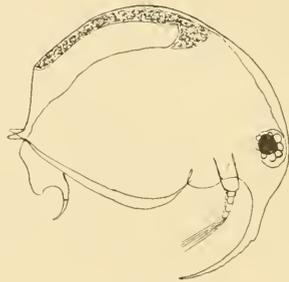


Fig. 16.
B. longirostris
mit Ephippialbildung. 82/1.

Es gehörte also *B. longirostris* s. str. in ihrer besten Entwicklung dem Spätherbst an, ein Befund, der in Übereinstimmung ist mit den bereits von STINGELIN (28) in Schweizer Seen und von STEUER (27) in der alten Donau angestellten Beobachtungen, daß nämlich die Schnäbel von *B. cornuta* sowie ihre Schalenstachel vom Oktober an länger werden, sowie, daß noch im Dezember unausgesetzt die parthenogenetische Fortpflanzung vor sich geht¹⁾. In die OSTWALDsche Planktontheorie (15) läßt sich dies Faktum nicht gut einfügen. Denn da *B. longirostris* entschieden eine größere Oberflächenentwicklung besitzt als *B. cornuta*, so ist sie leichter geeignet, selbst bei geringer innerer Reibung des Wassers sich schwebend zu erhalten, müßte also gerade im Sommer auftreten (Vergl. Allgemeine Betrachtungen).

¹⁾ Auch die russischen Berichte [SKORIKOW (25) und ZYKOFF (38)] lauten entsprechend.

c) *B. longirostris similis* LILLJEBORG, G. O. SARS (12, p. 233).

Fundnotizen. Je 1 Exemplar 27. V. im Indiahafen und 11. IX. im Grasbrookhafen. Das letztere Exemplar war deutlich retikuliert und hatte 2 recht lange Schnäbel, von denen besonders der eine etwas nach außen gebogen war (Fig. 17).

B. similis unterscheidet sich von *B. longirostris* s. str. durch den längeren Schalenstachel, der auf der Unterseite gezähnt ist.

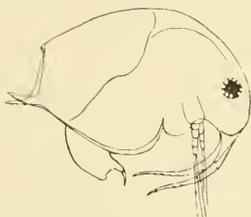


Fig. 17.
B. similis. ^{82/1.}

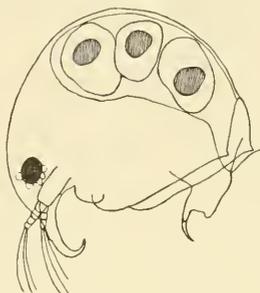


Fig. 18.
B. cornuta
mit Sommereiern. (12. 6. 00.)
^{82/1.}

d) *B. longirostris cornuta* JURINE (12, p. 235).

Fundnotizen. *B. cornuta* wurde in den ersten 4½ Monaten des Jahres nicht gefunden mit Ausnahme des 27. II., da sie bei Spadenland selten vorkam. Ganz wird sie schwerlich in der übrigen Zeit gefehlt

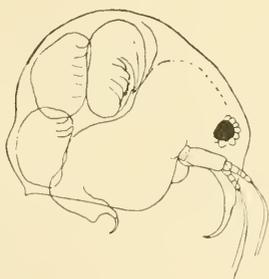


Fig. 19.
B. cornuta mit Embryonen.
(19. 6. 00.) ^{82/1.}

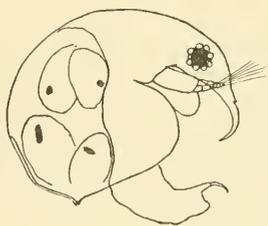


Fig. 20.
B. cornuta mit Embryonen.
(18. 9. 00.) ^{55/1.}

haben; denn sie trat 29. V. bei Spadenland und im Indiahafen gleichzeitig und mit Sommereiern auf. Wenigstens müssen also vorher schon Junge dagewesen sein. In allen übrigen Monaten war sie vorhanden, allerdings nicht in allen Teilen unseres Untersuchungsgebietes gleichmäßig,

besonders häufig, manchmal geradezu massenhaft, im India- und Grasbrookhafen. So war sie massenhaft bereits 12. VI. im Indiahafen, sehr häufig 19. VI. im Grasbrookhafen und auf der Altonaer Reede. Sie bleibt dann im India- und Grasbrookhafen häufig oder gemein bis in den November hinein, während sie in den anderen Teilen des Gebietes oft nicht häufig bis selten wird, so daß man also jene beiden Häfen, wie auch R. VOLK bemerkt, als Brutstätten für die Bosminen ansehen muß.

Die Größe der Stücke nahm gegen den Herbst zu (vgl. Figg. 18—20)¹⁾. Für die Erklärung dieses Faktums die innere Reibung des Wassers heranzuziehen, ist nicht wohl zugänglich; dazu sind die Temperaturdifferenzen des Elbwassers zwischen dem Mai und dem September zu gering (im Mittel 1,4°) gewesen. Vermutlich sind diese Herbsttiere einfach besser genährt als die Vorsommertiere.

Tiere mit Dauereiern (Fig. 21) traten zuerst 2. X. im Indiahafen auf, um dann bereits 23. X. an demselben Orte und im Grasbrookhafen in großer Menge zu erscheinen. In dieser Häufigkeit hielten sie sich in den beiden Häfen bis 13. XI. und waren am letzteren Tage auch in geringer Anzahl auf der Altonaer Reede vorhanden. Dann verschwanden sie plötzlich beinahe ganz. Ephippienartige Hüllen mit Dauereiern wurden öfter gefunden.

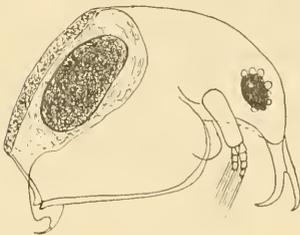


Fig. 21.

B. cornuta mit Winterei. ⁸²/₁.

Während der ganzen Zeit vom Ende des Mai bis zum 13. XI. waren aber auch immer *B. cornuta*-Weibchen mit Sommereiern (noch 23. X. bis zu 8 Sommereiern in einem ♀) und Embryonen (Figg. 18, 19) sowie kleine und mittlere junge Tiere dieser Unterart zu finden. In der Periode der Dauereier war freilich die Anzahl der Weibchen mit Sommereiern geringer: 13. XI. fanden sich im Indiahafen nur noch einzelne Weibchen mit 1—2 Sommereiern, während die Zahl derselben

sonst erheblich größer sein kann. Noch 19. XII. fanden sich im Grasbrookhafen und auf der Altonaer Reede junge *B. cornuta*; allerdings war am Ende des Jahres *B. cornuta* in geringerer Anzahl da als *B. longirostris*.

An den Embryonen, den jungen Tieren und denen, die gerade in der Häutung begriffen sind, haben die ersten Antennen (die Schmäbel) nicht die hakenförmige Krümmung wie bei den alten Exemplaren. Auch sind bei den jungen Tieren diese Antennen verhältnismäßig bedeutend länger. Da schon Anfang Juni diese jungen Tiere mit nicht hakenförmig gebogenen, ziemlich langen Hörnern immer in und neben erwachsener *B. cornuta* auftreten, aber keine großen *B. longirostris* zu finden sind,

¹⁾ Durch ein Versehen sind die drei Figuren auf gleiche Größe gebracht worden, doch zeigt der angegebene Maßstab die bedeutendere Größe des in Fig. 20 abgebildeten Tieres.

so müssen wenigstens bei einem Teil dieser Tiere die Antennen im Wachstum zurückbleiben und nachträglich sich krümmen. Das geschieht allerdings im Laufe des Sommers immer weniger, so daß schließlich, wie schon erwähnt, in der Tat wohlentwickelte *B. longirostris* von *B. cornuta* geboren werden (Fig. 13). Daneben treten gegen den Herbst zu immer deutlicher junge *B. cornuta* mit deutlich hakenförmig gebogenen Antennen auf, so daß dann nicht nur *B. cornuta* in der alten und *B. longirostris* in der jungen Generation, sondern gleichaltrige junge *B. cornuta* und *B. longirostris* zusammen vorkommen (Figg. 22, 23).

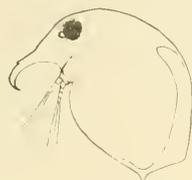


Fig. 22.
B. cornuta juv. ^{82/1.}

Auch bei den Tieren, die in der Häutungshaut noch stecken, sind die offenbar noch weichen Antennen nicht hakenförmig gekrümmt, manchmal fast vollständig gerade, so daß, wie Fig. 24 zeigt, in der *B. cornuta*-Haut eine neue *B. brevicornis* zu stecken scheint. So geht denn vor den Augen des Beobachters eine fortwährende Umwandlung von *B. cornuta* in *B. brevicornis* und *B. longirostris* vor sich, die im Verein mit der Tatsache, daß Krümmung und Länge der Schnäbel auch bei erwachsenen Tieren sehr variabel sind, zeigen, daß wir es hier nur mit Abänderungen

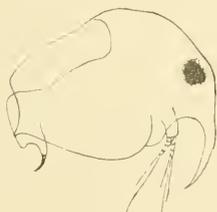


Fig. 23.
B. longirostris juv.
^{82/1.}

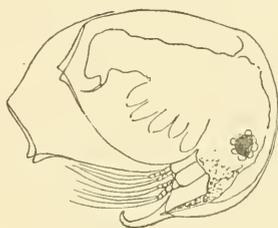


Fig. 24.
B. cornuta in Häutung.
^{110/1.}

derselben Art zu tun haben, eine Tatsache, die ja auch allgemein anerkannt wird. Bemerkenswert ist, daß bei den Abarten mit weniger oder doch nicht hakig gekrümmtem Schnabel (auch bei der anderen Art *B. coregoni*) der distale Abschnitt desselben (nach dem ersten größeren Vorsprung, der die Wurzel der sensorischen Papillen deckt) weit deutlicher die rudimentäre Gliederung zeigt als an den hakig gekrümmten Antennen.

Nicht selten kommen auch verstümmelte erste Antennen vor, die sich wieder mit einer Cuticula überziehen, aber stark verkürzt bleiben. Fig. 25 zeigt eine erst kürzlich verletzte und eine bereits ausgeheilte Antenne.

Alle weiblichen Bosminen sind leicht an diesen schnabelförmigen, mit dem Kopfe ohne Gelenkverbindung verwachsenen ersten Antennen kenntlich, die weit mehr ins Auge fallen als die zweiten, während das

doch bei den übrigen Cladoceren umgekehrt ist. Im besonderen ist die Art *B. longirostris* in allen ihren Abarten daran kenntlich, daß ihre Endklaue eine doppelte Borstenreihe hat, eine distal an Borstenlänge zunehmende am Grundglied, eine aus kleineren, gleichen Borsten gebildete am Endabschnitt der Klaue (Fig. 26).



Fig. 25.
B. cornuta
mit verstümmeltem Schnabel.
140/1.

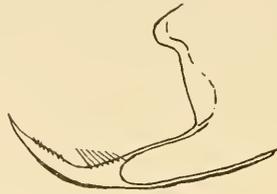


Fig. 26.
B. cornuta. Endklaue.
210/1.

Einer besonderen Betrachtung bedürfen die

***B. longirostris*-Männchen.**

Sie lassen sich, soweit das Elbplankton in Betracht kommt, nicht nach den Unterarten trennen. Sie stimmen auffallend in der Größe überein. Ein Exemplar vom 19. Juni, das ich unter dem Zeichenprisma mit Herbstindividuen verglich, stimmte mit diesen in den Maßen völlig überein. LILLJEBORG (12) zeichnet Tafel XXXI Figg. 3, 8, 18, Männchen von *B. brevicornis*, *B. longirostris* s. str., und *B. similis* und bemerkt p. 236, daß die Männchen von *B. cornuta* denen von *B. longirostris* s. str. völlig gleichen. Die drei Abbildungen zeigen sehr unbedeutende Unterschiede; unsere Tiere gleichen alle der Fig. 8, also denjenigen Männchen, die der *B. longirostris* s. str. zugeschrieben werden. Es käme übrigens noch sehr darauf an, festzustellen, ob diese verschiedenen Männchen, die den verschiedenen Varietäten der Weibchen zugeteilt werden, selbst zwischen diesen einen Unterschied machen, wenn sie gemischt vorkommen.

Fundnotizen. Ein Männchen wurde 19. VI. auf der Altonaer Reede gefunden, ohne daß sich zu gleicher Zeit Dauereier bei Weibchen hätten ermitteln lassen. Später traten die ersten Männchen in sehr geringer Anzahl 18. IX. im Indiahafen auf, ebenso 25. IX. im Grasbrookhafen, 2. X. im Indiahafen ziemlich häufig (an diesem Tage erschienen auch zuerst Dauereier), 9. X. im Grasbrookhafen nicht häufig, 23. X. im Indiahafen häufig, ebenso im Grasbrookhafen, 30. X. im Indiahafen selten, im Grasbrookhafen 6. XI. und später nicht mehr gesehen, dagegen im

Indiahafen noch 13. XI., aber ziemlich selten. Von da an waren sie verschwunden. Man sieht, die Männchen der Hauptgeschlechtsperiode gehörten allein dem India- und Grasbrookhafen an.

Die Männchen (Fig. 27) sind leicht an den ersten Fühlern kenntlich, die mit dem Kopfe in Gelenkverbindung stehen. Diese Fühler sind fast gerade, zeigen die rudimentäre Gliederung ziemlich deutlich und nähern sich so den Fühlern der Weibchen von *B. longirostris* s. str. Auch durch ihren hohlen Rücken stimmen die Männchen mit den jungen

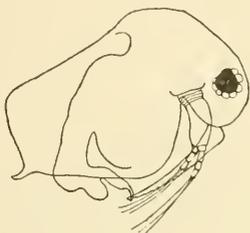


Fig. 27.
B. cornuta ♂
82/1.

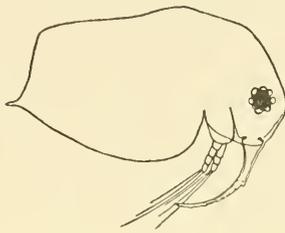


Fig. 28.
B. longirostris ♀?
82/1.

weiblichen Exemplaren der *B. longirostris* s. str. überein, mit denen sie bei flüchtiger Beobachtung verwechselt werden können. In meinen Präparaten fand ich nachträglich ein Exemplar, dessen wie bei *B. longirostris* s. str. ♀ gebogene erste Antenne am Grunde abgegliedert war (Fig. 28). Die Cauda war der ungünstigen Lage wegen nicht zu erkennen, es ließ sich daher das Geschlecht nicht mit Sicherheit feststellen.

Das Zahlenverhältnis, in dem in unserem Plankton die *Bosmina*-Männchen zu den Weibchen stehen, ferner das Zahlenverhältnis zwischen *Bosmina longirostris* und den übrigen Cladoceren wird in auszeichneter Weise durch Zählungen klar, die R. VOLK mit dem Material von 10. X. 1905 aus dem Indiahafen angestellt hat. Die betreffende Tabelle, die einen Teil einer Arbeit bildet, die dieser Forscher im nächsten Jahre veröffentlichen wird, ist mir von ihm schon jetzt freundlichst zur Verfügung gestellt worden. Danach waren im Kubikmeter Wasser vorhanden:

Bosmina longirostris ♂ 108 800, (fast genau 1% der Gesamtzahl),
" " ♀ 10 931 200.

Von dieser Gesamtmenge der Weibchen waren

7 203 200 noch nicht völlig entwickelt,

3 728 000 trugen Eier (Sommer- und Wintereier) oder Embryonen.

Die Gesamtzahl der Embryonen und Eier (freischwimmende und in den Weibchen befindliche mußten zusammengezählt werden, weil durch

die Tötung und das Umschütteln des Zählmaterials schon viele Eier aus den Bruträumen herausfallen) war 7 107 200.

Gegen diese Zahlen traten diejenigen der übrigen Cladoceren bedeutend zurück. In einem Liter Wasser waren ausgebildete Cladoceren überhaupt 11 209, davon Bosminen 11 040, also 98,5%! Unter *B. longirostris* ist hier die Gesamtart verstanden.

Verbreitung. Nach LILLJEBORG (12, p. 236) ist *B. longirostris* über einen großen Teil der nördlichen gemäßigten und kalten Zone verbreitet. In Deutschland ist sie allgemein verbreitet, in den meisten auch noch so kurzen Cladoceren-Verzeichnissen kommt sie vor. Allerdings werden die Abarten nicht immer getrennt, so faßt HARTWIG (5—7) die Formen grundsätzlich unter dem Namen *longirostris* zusammen und gibt sie aus einer großen Anzahl von brandenburgischen Seen an, dasselbe Verfahren beobachtet POPPE (17) der sie aus 10 nordwestdeutschen Gewässern nachweist; nach APSTEIN (1, p. 171) fehlt *B. cornuta* fast in keinem holsteinischen See und hat das Maximum ihrer Häufigkeit im Mai oder auch im Juli, *B. longirostris* gibt er aus zahlreichen Seen an mit dem Maximum im Juli. In der Elbe fand R. VOLK (32, Taf. VI) ein Maximum im Juli und ein zweites im September. Auch HARTWIG nimmt von dem Vorkommen der Männchen im Vorsommer Notiz: 10. VI. 96 wurde das Wasser am Ufer durch die Menge der Bosminen getrübt; zahlreiche Männchen waren darunter. In Schweden scheint diese Vorsommerperiode auszufallen; wenigstens berichtet LILLJEBORG (12, p. 236) nur, daß die Männchen vom Oktober bis zum November erscheinen.

STEUER (27) hat in der alten Donau reichliches Material der Gesamtart *B. longirostris* gefunden und gibt p. 96 eine interessante und sorgfältige Auseinandersetzung über die Variabilität dieser Art; ZIMMER (37) verzeichnet im Oderplankton *B. longirostris* und *B. cornuta*.

10. *Bosmina longispina* LEYDIG (12, p. 259) wurde von R. VOLK 20. IX. 1904 in mehreren Stücken im Plankton der Elbe oberhalb Schullau bemerkt, ein Fund, der um so wertvoller ist, als er die Angabe von DAHL (2, p. 159) bestätigt, der die Art bei Altona 10. VIII. 1890 mit kürzerem, bei Pagensand 5. V. 1891 mit längerem Schalenstachel gefischt hat.

Verbreitung. Die Art wurde von LEYDIG (11, p. 207) im Bodensee entdeckt, später von STINGELIN (29) bei Basel gefunden, als *B. bohémica* bezeichnet und von LILLJEBORG und G. O. SARS in Skandinavien nachgewiesen. POPPE (17, p. 529) hat sie durch BORCHERDING aus dem Huvendoops-See erhalten, der 2 Abflüsse nach der Oste hat. HARTWIG und SCOURFIELD erwähnen *B. longispina* nicht, ebenso wenig STEUER.

Da die VOLKschen Exemplare nicht als Präparate aufbewahrt, sondern im quantitativen Material geblieben sind, so bin ich augenblicklich nicht in

der Lage, eine Zeichnung zu geben. Ich verweise daher auf LEYDIGS (11, Taf. VIII, Fig. 26) und LILLJEBORGS (12, p. 259) Abbildungen. Die Schalenstacheln sind von beträchtlicher Länge, Kopf und Rücken sind mehr gerundet als bei *B. longirostris* und die Rumpfschale ist längsgestreift, während sie bei *B. longirostris* schwach retikuliert ist.

11. *Bosmina coregoni* BAIRD (12, p. 284).

Fundnotizen. 14. VIII. 3 Exemplare im Grasbrookhafen; daselbst 9. X. ein kleines Exemplar mit auffallend starker Retikulierung (Fig. 29). Das ist der ganze Befund des Jahres 1900. 1899 wurde die Art öfter gefunden: 10. VIII. 99 in der Alster sehr häufig, 15. VIII. 99 in der

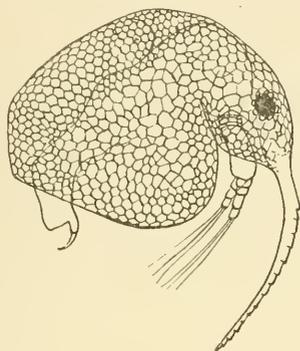


Fig. 29.
B. coregoni juv.
stark retikuliert. ^{82/1}.

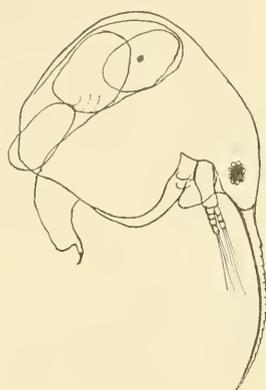


Fig. 30.
B. coregoni mit Sommerei und
Embryonen. ^{55/1}.

Außenalster und im Alsterfluß in großer Menge, 19. VIII. 99 bei der Schöpfstelle der Wasserwerke nicht selten, weniger hoch gewölbt als die Exemplare aus der Alster; 29. VIII. 99 im Grasbrookhafen selten, 26. IX. 99 ebenda selten.

Verbreitung. Die Art ist nach LILLJEBORG (12, p. 298) aus einem großen Teile von Europa, namentlich Nordwesteuropa bekannt. In Deutschland ist sie jedenfalls weniger verbreitet als *B. longirostris*. Indessen ist sie in unsern Nachbargebieten genügend vertreten. APSTEIN (1, p. 172) gibt sie nebst der Varietät *B. gibbera* SCHOEDLER aus zahlreichen holsteinischen Seen an und hat 1892 das Maximum ihrer Häufigkeit im November gefunden. Man vergleiche damit, daß wir sie Mitte August in der Alster in Menge gefunden haben. HARTWIG (5—7) gibt sie mit 4 Varietäten aus zahlreichen brandenburgischen Seen, POPPE (17) mit 2 Varietäten aus 8 nordwestdeutschen Süßwasserbecken an.

Die Art ist im allgemeinen leicht kenntlich an der hoch gewölbten Form der Körperschale sowie an den langen an ihrer Wurzel zuerst ein wenig nach auswärts gebogenen Fühlern des ersten Paares (Fig. 30).

In unserm Material ist die Art nicht sehr veränderlich, besonders hoch gewölbte Stücke, die man als *B. gibbera* hätte bezeichnen können, sind mir bis jetzt nicht zu Gesicht gekommen. Da sie in der Alster massenhaft auftrat, in der Elbe dagegen selten, so wird sie wohl diesem Strome nicht eigentlich angehören, sondern ihren Ursprung aus dem Alstersee nehmen.

Fam. Lyncodaphnidae.

Gen. Iliocryptus.

12. *Iliocryptus sordidus* (LIÉVIN) (12, p. 326).

Fundnotizen. 7. II. eine Haut im Indiahafen, 13. II. daselbst 1 Exemplar, 26. VI. ebenda selten, 10. VII. bei Spadenland sehr selten.

Verbreitung. Nach LILLJEBORG (12, p. 332) ist die Art von Europa, Mittel- und Südafrika, Nordamerika und Australien bekannt. Trotz dieser großen allgemeinen Verbreitung sind die Angaben aus

Deutschland recht zerstreut, was wohl darin seinen Grund hat, daß das Tier als Schlammbewohner sich leicht den Beobachtungen entzieht. POPPE (17) gibt es, obgleich er auch mit der Dredge gefischt hat, aus Nordwestdeutschland nicht an. HARTWIG (5—7), der viele Schlammproben untersucht hat, weist es aus 3 brandenburgischen Seen nach. Er fand „diesen plumpen, schmutzigen Gesellen“ 8 m tief unter der Oberfläche des Wassers im Schlamm. STEUER (27) hat ihn in der alten Donau selten in der kälteren Jahreszeit gefangen.

Auch wenn das Tier durch irgend einen Zufall in das Plankton geraten ist, präsentiert es sich als Schmutzklumpen, auf den man trotz seiner Größe (ca. 1 mm) sorgfältig achten muß, da man

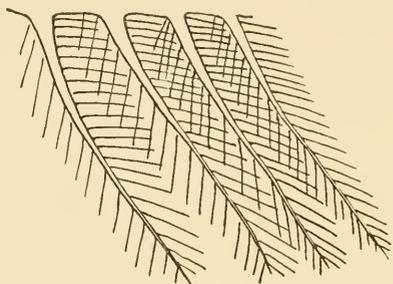


Fig. 31.

J. sordidus. Fiederborsten vom Schalenrande.

420/1.



Fig. 32.

J. sordidus. Cauda. 83/1.

von den Gliedmaßen fast nichts sieht. Der Schmutz setzt sich in den Fiederborsten fest, in deren Winkeln er ausgezeichnet haftet (Fig. 31).

Hat man das schmutzige Tier erst bemerkt, so ist seine Gattung leicht an den großen plumpen Fühlern des zweiten Paares und an den auffälligen Fiederborsten zu erkennen. Von dem nahe verwandten, etwas kleineren und nicht so unsauberen *I. agilis* unterscheidet sich dieser *Iliocryptus* durch die Beschaffenheit der Cauda. Diese ist durch die Analeinbuchtung bei *I. sordidus* in 2 ungefähr gleiche (Fig. 32), bei *I. agilis* in 2 ungleiche Teile geteilt, von denen der distale bedeutend länger ist (Fig. 33).

13. *Iliocryptus agilis* KURZ (12, p. 332.)

Fundnotizen. Bei Spadenland 10. VII. sehr selten; 18. VII. im Grasbrookhafen und auf der Altonaer Reede je 1 Exemplar. Diese Art ist also in der zweiten, die vorige in der ersten Hälfte des Jahres gefunden worden.

Verbreitung. *Iliocryptus agilis* ist offenbar viel weniger bekannt als sein größerer Vetter; LILLJEBORG (12, p. 334) kennt ihn nur aus Skandinavien, Finnland und Böhmen, wo er von KURZ (10) entdeckt worden ist. Aus unseren Nachbargebieten finden sich keine Angaben; indessen hat, wie aus der Übersichtsliste erhellt, HARTWIG ihn bereits im Material des Jahres 1899 gefunden.

Das unterscheidende Artmerkmal ist schon bei *I. sordidus* genannt worden. Die Cauda hat bei beiden Arten eine reichliche und charakteristische Bestachelung (Figg. 32, 33).

Gen. *Macrothrix*.

14. *Macrothrix laticornis* (JURINE) (12, p. 338).

Fundnotizen. 7. II. im Indiahafen 2 Exemplare, ebenda 13. III. und 27. III. je 1 Exemplar, 15. V. im Grasbrookhafen 1 Exemplar, 18. VII. auf der Altonaer Reede ein junges Tier, 29. VII. bei Spadenland 2 Stück, 11. IX. und 19. XII. im Grasbrookhafen je 1 Stück.

DAHL (2, p. 159) hat *M. laticornis* 7. V. und 10. VIII. bei Altona und Schlau gefunden. Das Tier ist also wahrscheinlich das ganze Jahr vorhanden.

Verbreitung. Nach LILLJEBORG (12, p. 341), kommt es in Europa, Asien, Nord- und Südamerika vor. Die Angaben aus Mitteleuropa sind

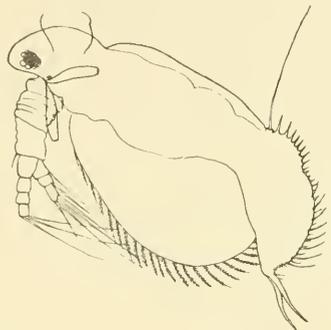


Fig. 33.

I. agilis.

Die linke Schale ist entfernt, um die Cauda freizulegen. ^{82/1}.

an Zahl gering und recht zerstreut (Dänemark, Böhmen, Ungarn, Schweiz). POPPE (17, p. 520 und 542) hat *M. laticornis* nur von Bremen erhalten, HARTWIG gibt sie aus den brandenburgischen Seen nicht an, 2 Tatsachen, die beweisen, daß das Tier nicht häufig sein kann. In der alten Donau hat STEUER (27) das Tier nicht selten gefangen und zwar vom März bis zum November.

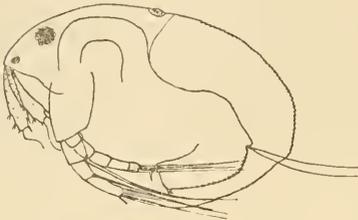


Fig. 34.
M. laticornis. 89/1.

Zu erkennen ist es leicht an den Fühlern des ersten Paares, die nach dem Ende zu verbreitert sind, so daß sie wie ein Paar Bäffchen herunterhängen. Sind diese Fühler durch die übrigen Gliedmaßen verdeckt, so ist

die Beschaffenheit der Cauda ein gutes Merkmal. Diese ist vor den Endklauen rechtwinklig gestutzt und von dem Scheitel des rechten Winkels bis zu den beiden langen Grenzborsten kurz und dicht gezähnt. Ähnliche Bezahnung zeigt im Profil die Schale des Körpers in ihrem hinteren Abschnitt. Zwischen dieser Schale und der des Kopfes befindet sich ein Haftorgan (Fig. 34).

Fam. Lynceidae.

Gen. Eurycerus.

15. *Eurycerus lamellatus* (O. F. MÜLLER) (12, p. 385.)

Fundnotizen. Es wurden 1900 nur Reste (Cauda) dieser Art gefunden und zwar im Indiahafen 20. III. und bei Spadenland 27. III.

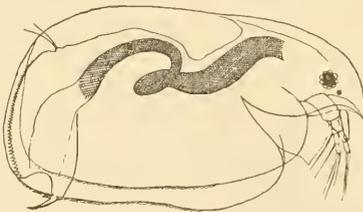


Fig. 35.
E. lamellatus.
25/1.

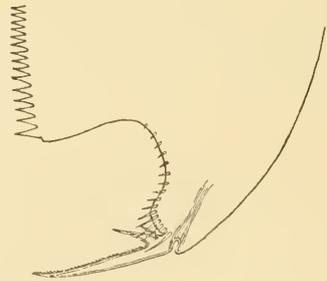


Fig. 36.
E. lamellatus. Ende der Cauda.
110/1.

Verbreitung. Da das Tier sich zwischen Wasserpflanzen am Ufer aufhält, so kommt es nur zufälligerweise ins Plankton. Indessen fing EHRENBAUM 27. V. 91 einige Stücke bei Twielenfleth gegenüber Juels Sand unterhalb

Wedel (nach einem derselben sind die beiliegenden Figg. 35, 36 gezeichnet). Nach LILLJEBORG (12, p. 393) ist *Eurycerus lamellatus* über einen großen Teil der paläarktischen und nearktischen Zone verbreitet. In Deutschland (bezw. Mitteleuropa) dürfte er verbreitet sein, wenn auch die Angaben ziemlich zertrent sind, d. h. aus solchen Gegenden stammen, wo von einem Forscher eifrig gesammelt worden ist (Dänemark, Preußen, Böhmen, Ungarn, Schweiz). In den Nachbargebieten ist er jedenfalls häufig, denn POPPE (17) gibt ihn aus 15 nordwestdeutschen, HARTWIG (5—7) aus 6 brandenburgischen Gewässern an. Auch in SCOURFIELDS (24) Liste der Entomostraken von Plön ist er enthalten. STEUER (27) hat ihn während des ganzen Jahres in der alten Donau gefunden.

Diese größte aller Lynceiden (über 1 mm) ist leicht an der Cauda zu erkennen, die eine dünne, breite Lamelle darstellt, deren Hinterrand fein und dicht und äußerst scharf gesägt ist (Fig. 36). Daher ist auch die Cauda allein, wenn sie im Planktonmaterial sich findet, leicht hinsichtlich ihrer Zugehörigkeit zu identifizieren.

Gen. *Acroperus*.

16. *Acroperus harpae* BAIRD (12, p. 418) = *A. leucocephalus* KOCH ist von HARTWIG im Material von 1900 nachgewiesen worden.

Verbreitung. Nach LILLJEBORG (12, p. 425) über das ganze paläarktische und nearktische Gebiet verbreitet. Verbreitung in Deutschland ähnlich wie bei *Eurycerus*. Wird von POPPE (17) aus 11 nordwestdeutschen, von HARTWIG aus 4 brandenburgischen Gewässern zum Teil als häufig angegeben. In SCOURFIELDS Liste der Plöner Entomostraken (24) freilich fehlt er; statt dessen ist dort *A. angustatus* G. O. SARS angegeben. Von STEUER (27) ist *A. harpae* in der kalten Jahreszeit gefunden worden. Die Gattung *Acroperus* ist an dem vorne rund übergebogenen Kopf zu erkennen.

Gen. *Lynceus*.

17. *Lynceus (Alona) quadrangularis* O. F. MÜLLER (12, p. 448).

Fundnotizen. 24. IV. im Indiahafen 2 Exemplare, 26. VI. bei Spadenland 2 Exemplare, davon eins mit 2 Eiern, im Indiahafen ein junges Stück, 10. VII. bei Spadenland 2 Stück, 18. VII. auf der Altonaer Reede eins, ebenso 29. VII. bei Spadenland, daselbst 13. XI. noch einmal ein Exemplar. In 4 Fängen war gleichzeitig *L. affinis* LEYDIG enthalten.

Verbreitung. LILLJEBORG (12, p. 454) kennt die Art nur aus dem nördlichen und mittleren Teile Europas, von den Azoren und aus den Vereinigten Staaten von Nordamerika. Die Angaben aus dem mitteleuropäischen Gebiete sind zerstreut (Dänemark, Böhmen, Ungarn, Schweiz). In den Nachbargebieten hat POPPE (17, p. 521), sie nur aus der kleinen Weser bei Bremen, HARTWIG (5—7) aus drei brandenburgischen Seen, in denen sie zum Teil häufig ist; SCOURFIELD (24) gibt sie aus dem

Plöner See an. Da von manchen Autoren die folgende Art, *L. affinis*, als Varietät zu *L. quadrangularis* gezogen wurde (noch bei HARTWIG 1899), so ist es nicht ausgeschlossen, daß ältere Fundortangaben zum Teil auf *L. affinis* zu beziehen sind. Bei STEUER fehlt die Art.

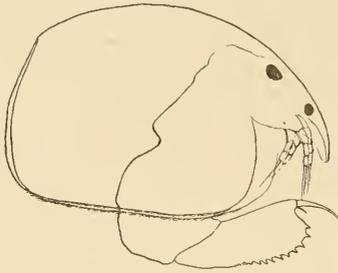


Fig. 37.
L. quadrangularis. 82/1.

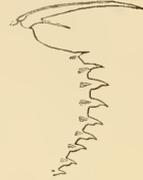


Fig. 38.
L. quadrangularis.
Ende d. Cauda.
140/1.

Diese und die folgende Art sind an ihrer Cauda kenntlich, die hinten keine abgesetzte Ecke zeigt und bei der die kleinen Borstenbüschel nicht über den Rand hinausragen, so daß die größeren Stacheln klar hervortreten (Figg. 37, 38). Von *L. affinis* unterscheidet sich die vorliegende Art durch die Endklaue, die hier an ihrer Wurzel kahl, bei *L. affinis* mit kleinen Borsten besetzt ist (Fig. 39). Ferner ist *L. quadrangularis* durchweg kleiner als *L. affinis*.

18. *Lynceus (Alona) affinis* LEYDIG. (12, p. 454.)

Fundnotizen. 24. IV. im Indiahafen 1 Exemplar, ebenso 12. VI., 10. VII. bei Spadenland 4 Exemplare, 18. VII. auf der Altonaer Reede 1 Stück; im Grasbrookhafen 18. VII. drei, 31. VII. ein Exemplar; bei Spadenland 29. VII. 4 Tiere, davon eins mit Eiern, 18. IX. bei Spadenland ein Stück, im Indiahafen ein Stück mit 2 Eiern.

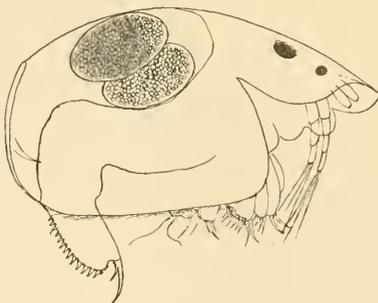


Fig. 39.
L. affinis. 55/1.



Fig. 40.
L. affinis,
Endklaue. 280/1.

Verbreitung. Diese Art hat nach LILLJEBORG (12, p. 461) dieselbe Verbreitung wie die vorige, doch ist sie in Deutschland häufiger als jene. POPPE gibt sie freilich nicht an, aber HARTWIG (5—7) hat sie aus 5 brandenburgischen Seen, in SCOURFIELDS (24) Liste steht sie ebenfalls und STEUER fand in der alten Donau diese „überall gemeine Cladocere“ während des ganzen Jahres, besonders häufig Mitte März und Anfang Juni (27, p. 123).

Zur Charakteristik der Art ist das Nötige schon bei *L. quadrangularis* gesagt worden. Man vergleiche Figg. 39, 40.

19. *Lynceus (Alona) rectangularis* (G. O. SARS). (12, p. 476.)

Fundnotizen. 18. VII. im Grasbrookhafen 1 Exemplar, auf der Altonaer Reede 3 Exemplare, davon eins mit Embryo, 29. VII. bei Spadenland 1 Exemplar, 31. VII. im Grasbrookhafen 3 Exemplare, daselbst 28. VIII. wieder 3 Exemplare.

Verbreitung. LILLJEBORG (12, p. 482) weist die Art aus Europa, Spitzbergen und Californien nach. Für Deutschland und dessen Nachbargebiete kommen Böhmen, die Schweiz und Dänemark in Betracht. Für unsere Nachbargebiete liegt HARTWIGS Angabe aus zwei brandenburgischen Seen vor. STEUER (27, p. 124), der das Tier als *Alona pulchra* HELLICH beschreibt und abbildet, hat es in der alten Donau gefunden.

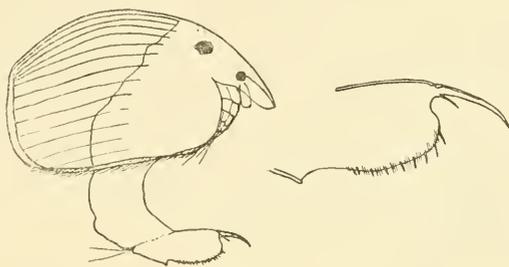


Fig. 41.
L. rectangularis.
110/1.

Fig. 42.
Cauda desselben Tieres.
280/1.

L. rectangularis gehört zu den kleinen Arten der Gattung. Er charakterisiert sich dadurch, daß die feinen Borstenbüschel der Cauda den Rand derselben überragen, so daß das Bild der größeren Stacheln dadurch etwas unklar wird (Figg. 41, 42).

20. *Lynceus (Alonella) rostratus* KOCH. (12, p. 482.)

Fundnotizen. 26. VI. bei Spadenland 1 Stück, 3. VII. auf der Altonaer Reede 2 Exemplare, 10. VII. bei Spadenland 2 Exemplare, 18. VII. im Grasbrookhafen 3 Exemplare, davon 2 mit Eiern, 29. VII. bei Spadenland nicht selten, 31. VII. im Grasbrookhafen 9 Exemplare, davon eins mit Embryonen, 2 mit Eiern, an demselben Tage auf der Altonaer Reede selten, 14. VIII. im Grasbrookhafen 2 Exemplare, 21. VIII. bei Spadenland selten, 28. VIII. auf der Altonaer Reede 1 Stück, ebenso 4. IX. im Indiahafen sowie 25. IX. auf der Altonaer Reede, 2. X. und

23. X. bei Spadenland. Leere Häute wurden dann noch einzeln 13. XI und 19. XII. auf der Altonaer Reede gefunden. Am meisten waren also im Juli vorhanden.

Verbreitung. LILLJEBORG (12) führt p. 487 die Art aus Europa und den Vereinigten Staaten von Nordamerika an. Im erweiterten deutschen Gebiete wird sie aus Dänemark, der Schweiz, Bayern, Böhmen und Ungarn angegeben. HARTWIG scheint sie in den brandenburgischen Seen nicht gefunden zu haben, POPPE (17) hat sie aus 2 nordwestdeutschen Gewässern erhalten, ebenso hat SCOURFIELD (24) sie im Plöner See gefunden. STEUER (27, p. 125) hat *Lynceus rostratus* vom April bis zum Juni in der alten Donau gefunden, aber nicht häufig.

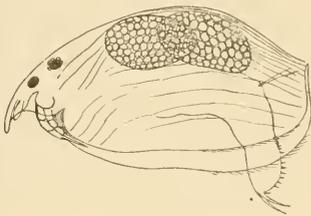


Fig. 43.
L. rostratus
mit 2 Sommereiern. ⁸²/₁.

Wie LILLJEBORG (12, p. 482) in der Anmerkung sagt, weicht *L. rostratus* beträchtlich im Habitus von den übrigen Gliedern der Gattung ab, weswegen einige Autoren ihm mit *Alonella* haben vereinigen wollen. Der Schnabel des Kopfes ist schmaler und länger nach unten gestreckt als bei den übrigen Arten und die Rumpfschale ist nach hinten am Rücken eigentümlich ausgeschweift (Fig. 43), ein Merkmal, das schon bei flüchtiger Musterung auffällt. Die Streifen auf der Schale treten stark hervor und sind an einigen Stellen miteinander verbunden. Die untere hintere Ecke der Schale hat nach LILLJEBORG meist einen kleinen Zahn, nach anderen Autoren bis zu 4 Zähnen; die Elbexemplare waren unbewehrt.

Gen. *Leydigia*.

21. *Leydigia quadrangularis* (LEYDIG) (12, p. 494).

Fundnotizen. Nur im Indiahafen 20. II. und 20. III. je ein Stück.

Verbreitung. Diese von LEYDIG (11, p. 221) bei Tübingen entdeckte und als *Lynceus quadrangularis* beschriebene Art kommt nach LILLJEBORG (12, p. 499) im mittleren und nordwestlichen Europa und in den Vereinigten Staaten von Nordamerika vor. Aus dem erweiterten deutschen Gebiete sind außer dem LEYDIGSchen Fundorte Dänemark, Böhmen, Ungarn und die Schweiz als Länder zu nennen, von denen die Art angezeigt wird. In unsern Nachbargebieten ist sie nur von HARTWIG einige Male im Müggelsee gefangen worden und zwar Ende Januar sowie im August.

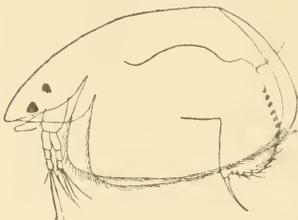


Fig. 44
L. quadrangularis. ⁸²/₁.

STEUER (27, p. 123) hat das Tier in wenigen Exemplaren im Schlamm der alten Donau gefunden.

Leydigia ist leicht an den ziemlich großen Borstenbüscheln der Cauda zu erkennen, die recht breit und gegen das Ende hin verbreitert zugerundet ist (Fig. 44). Die Rückenschale ist hinten ziemlich hoch, ihre hintere obere Ecke ist sehr stumpf. Die lange dünne Endklaue trägt bei *L. quadrangularis* am Grunde an der Innenseite ein Dörnchen, das bei *L. acanthocercoides* (FISCHER) fehlt.

Gen. *Alonella*.

22. *Alonella (Pleuroxus) nana* (BAIRD, NORMAN und BRADY) (12, p. 517).

Fundnotizen. Im Indiahafen 17. IV. und 24. IV. je 1 Exemplar, ebenso im Grasbrookhafen 15. V. und bei Spadenland 13. XI., daselbst 26. XI. eine leere Schale und 19. XII. auf der Altonaer Reede mehrere Schalen.

Verbreitung. Nach LILLJEBORG (12, p. 520) findet sich diese *Alonella* im mittleren und nordwestlichen Europa, auf Island, Spitzbergen, in Süd- und Nordamerika (noch in Grönland).

Aus dem Süden und Südosten des erweiterten deutschen Gebietes, sowie aus Sachsen [ZACHARIAS (34)] bekannt, ferner in den Nachbargebieten von HARTWIG (5—7) in einigen brandenburgischen Seen, von POPPE (17, p. 522) in der Grambker Brake (Bremer Gebiet), von SCOURFIELD im Plöner See nachgewiesen (24). Nach STEUER (27, p. 126) ist *A. nana* in der alten Donau das ganze Jahr über eine der gemeinsten Cladoceren, so gemein, daß STEUER ihr eine Bedeutung als Fischnahrung zuschreibt. Die größten Mengen wurden im Dezember und Januar erbeutet.

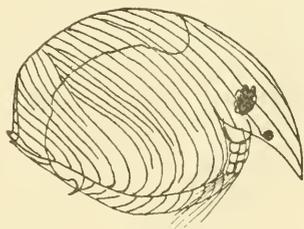


Fig. 45.
A. nana. $\frac{164}{1}$.

Diese kleinste der Cladoceren ist gewiß oft übersehen worden. Sie ist leicht an den starken Streifen zu erkennen, die sich schräg über Rumpf- und Kopfschale ziehen und am unteren Rande der Rumpfschale jedesmal eine kurze Biegung zeigen (Fig. 45). Die untere hintere Ecke der Rumpfschale hat einen kleinen Zahn.

Gen. *Pleuroxus*.

23. *Pleuroxus trigonellus* (O. F. MÜLLER). (12, p. 534.)

Fundnotizen. 24. IV. im Indiahafen ein Stück, ebenso 12. VI. bei Spadenland; dann im Indiahafen 26. VI. 3 Exemplare und 29. VII. etwa ein Dutzend, darunter 3 unentwickelte Stücke sowie mehrere Weibchen mit Eiern (Fig. 46).

Verbreitung. Nach LILLJEBORG (12, p. 537) im mittleren und nordwestlichen Europa, in Mittelasien, Ägypten und den Vereinigten Staaten von Nordamerika. Im erweiterten deutschen Gebiete aus dem Süden und Südosten sowie aus Dänemark bekannt, auch aus unserer

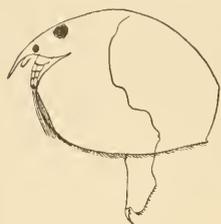


Fig. 46.

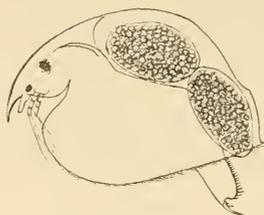
P. trigonellus. 55/1.

Fig. 47.

Nachbarschaft durch HARTWIG (5—7) aus mehreren brandenburgischen Seen, durch SCOURFIELD (24) aus dem Plöner See. POPPE (17) hat in vier nordwestdeutschen Süßwasserbecken nicht diesen, sondern den nahe verwandten *Pl. aduncus* (JURINE) nachgewiesen. STEUER hat die Art nicht.

Die Rumpfschale von *Pleuroxus* ist nach hinten stark abschüssig und vor der oberen hinteren Ecke etwas ausgeschweift. Von unseren beiden *Pleuroxus*-Arten ist *P. trigonellus* durch die bedeutendere Größe und durch das Merkmal ausgezeichnet, daß der lange, spitze Schnabel gerade nach unten gerichtet ist. Übrigens biegt er sich unter dem Drucke des Deckglases leicht nach außen. Die hintere untere Schalenecke hat 1 oder 2 kleine Zähne (Figg. 46, 47).

Die Schale ist retikuliert, bei den jungen Tieren besonders deutlich. Der Vorderunterrand der Rumpfschale zeigt eine feine Sägung mit einem Haar auf jedem Sägezahn (Fig. 48), und die größeren Randborsten sind gefiedert. Die feine Sägung des Vorderunterrandes sowie die Fiederung der Borsten wird nun von LILLJEBORG (12, p. 541) gerade für *Pl. aduncus* (JURINE) in Anspruch genommen, freilich bei *Pl. trigonellus* auch nicht direkt in Abrede gestellt. Der nach LILLJEBORG eigentlich maßgebende Unterschied der beiden nahe verwandten Arten liegt in der Gestalt der Cauda



Fig. 48.

P. trigonellus.

(Vorderer unterer Schalenrand.)

720/1.

des Männchens, ein Unterschied, der wegen Mangels dieses Geschlechtes in unseren Fängen nicht festzustellen war. Da aber die von LILLJEBORG für *Pl. trigonellus* angegebene Schalenretikulierung vorhanden war, so habe ich mich im Anschluß an HARTWIG, durch dessen Autorität *Pl. trigonellus* ebenfalls im Material des Jahres 1900 nachgewiesen ist, für diesen letzteren Namen entschieden.

24. *Pleuroxus uncinatus* BAIRD. (12, p. 537) = *Rhyppophilus glaber* SCHOEDLER = *Pleuroxus glaber* KURZ = *Lynceus personatus* LEYDIG.

Fundnotiz. Nur einmal und zwar 18. VII. auf der Altonaer Reede ein Stück. Mit diesem Fundort deckt sich der von DAHL (2) 10. VIII. 90 in der Elbe bei Altona.

Verbreitung. Nach LILLJEBORG (12, p. 541): mittleres und nordwestliches Europa. Im mitteleuropäischen Gebiete hat diese für Deutschland zuerst von LEYDIG (11, p. 227) im Schliersee entdeckte Art eine ähnliche Verbreitung wie *Pl. trigonellus*. POPPE (17) weist ihm aus 2 nordwestdeutschen Gewässern nach, HARTWIG (5—7) aus 3 brandenburgischen Seen, dagegen führt SCOURFIELD ihm aus dem Plöner See nicht an. STEUER (27, p. 127) hat unsere Cladocere in der alten Donau vom März bis zum Juni 1898 gefunden, in größter Häufigkeit Anfang Juni.

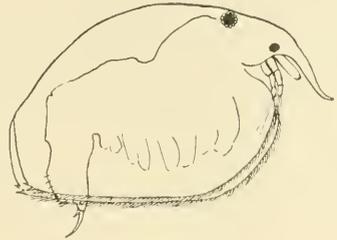


Fig. 49.
P. uncinatus $\frac{55}{1}$

Diese Art unterscheidet sich von der vorigen durch geringere Größe und den nach vorn umgebogenen Schnabel (Fig. 49).

Gen. *Chydorus*.

25. *Chydorus globosus* BAIRD. (12, p. 547.)

Fundnotiz. Nur 18. VII. im Grasbrookhafen ein Stück.

Verbreitung. Nach LILLJEBORG (12, p. 552) im östlichen, mittleren und nordwestlichen Europa. am Jenissei, in den Vereinigten Staaten von Nordamerika und in Australien. Im mitteleuropäischen Gebiet ist er aus Dänemark, Böhmen und der Schweiz bekannt, ferner hat ihn HARTWIG (5—7) in 4 brandenburgischen Landseen und SCOURFIELD von Plön nachgewiesen. Bei STEUER fehlt er.

Die Arten der Gattung *Chydorus* sind durch ihre mehr oder weniger kugelige Figur und ihre Kleinheit leicht kenntlich. *Ch. globosus* ist eine der größeren Arten. Außer durch die Größe unterscheidet er sich von dem gewöhnlichen *Ch. sphaericus* durch die schlanke verlängerte Cauda. An dieser sitzen bei *Ch. sphaericus* am Hinterrande nur bis zu 9 Stacheln, bei *Ch. globosus* bedeutend mehr (Fig. 50). Die Cauda des vor-

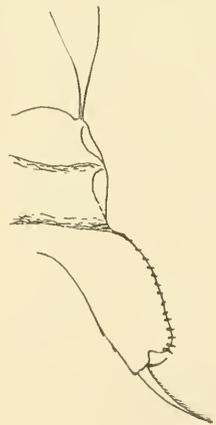


Fig. 50.
Ch. globosus,
Cauda. $\frac{186}{1}$.

liegenden einzigen Exemplars ist nicht völlig so schlank, wie die Abbildung bei LILLJEBORG (12, Taf. LXXV fig. 24) zeigt, auch ist die Anzahl der Stacheln in einer Reihe geringer, es sind nur etwa 15. Bei LILLJEBORG ist die Länge der Cauda von der Wurzel der Endklaue bis zur Höhe des distalen Randes der Analöffnung doppelt so groß als die größte Breite, bei unserem Exemplar etwa $1\frac{4}{5}$ mal so groß. Bei *Ch. latus* G. O. SARS hingegen, der dem *Ch. globosus* nahe verwandt ist, sind die beiden Maße ungefähr gleich. Außerdem zeigte unser Chydorus gegen den Rand der Rumpfschale hin konzentrische Streifung und auf der Schale sechseckige Retikulierung, während bei *Ch. latus* die Schalenklappen ohne deutliche Skulptur sein sollen. Ich habe daher keinen Anstand genommen, diesen Chydorus als *Ch. globosus* zu bezeichnen, während DAHL (2) *Ch. latus* G. O. SARS in der Elbe gefunden hat.

26. *Chydorus sphaericus* (O. F. MÜLLER) (12, p. 561).

Fundnotizen. *Ch. sphaericus* war in geringer Zahl fast das ganze Jahr vorhanden. Er ist nur im Januar und Februar, ferner 31. VII, 14. VIII, 28. VIII., 11. IX., 25. IX., 2. X., 9. X., 30. X. und 13. XI. nicht gefunden worden, war aber 19. XII. wieder da. Er kann natürlich trotzdem an diesen Tagen in geringer Zahl vorhanden gewesen sein. Seine Maximalthäufigkeit erreichte er im Juni. Ich habe notiert: 17. IV. bei Spadenland und 24. IV. im Indiahafen selten, sonst immer nur wenige Stücke, 27. V. im ganzen aus 3 Fängen 4 Individuen, dagegen 5. VI. im Grasbrookhafen ziemlich häufig, auf der Altonaer Reede nicht häufig, 12. VI. bei Spadenland und im Indiahafen nicht selten, 19. VI. im Grasbrookhafen ziemlich häufig, auf der Altonaer Reede häufig, 26. VI. bei Spadenland und im Indiahafen nicht selten, ebenso 3. VII. im Grasbrookhafen, aber auf der Altonaer Reede schon selten; von da an wieder jedesmal nur wenige Individuen, nur noch 18. VII. auf der Altonaer Reede selten und 29. VII. im Indiahafen selten. Tiere mit Eiern wurden gefunden 17. IV. bei Spadenland, 15. V. im Grasbrookhafen, 5. VI. auf der Altonaer Reede (19. VI. im Grasbrookhafen Tiere mit Embryonen), 3. VII. auf der Altonaer Reede, 18. VII. im Grasbrookhafen und noch 18. IX. im Indiahafen ein Exemplar mit 2 Eiern. Immer war die Anzahl der in Vermehrung begriffenen Weibchen sehr gering.

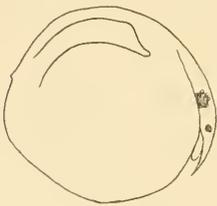


Fig. 51.
Ch. sphaericus. 82/1.

Verbreitung. Nach LILLJEBORG (12, p. 567) ist *Chydorus sphaericus* so ziemlich auf der ganzen Erde verbreitet. In Deutschland steht er wohl in den meisten auch nur auf einigermaßen sorgfältiger Beobachtung beruhenden Cladocerenlisten. Aus unserer Nachbarschaft erwähne ich nur, daß

POPPE (17) ihm aus 18 nordwestdeutschen, HARTWIG (5—7) aus einer Reihe brandenburgischer Seen angibt. Auch bei APSTEIN (1) fehlt er natürlich nicht. Indessen hat dieser Forscher beobachtet, daß *Chydorus sphaericus* in Holstein auf die Seen mit Chroococcaceenentwicklung beschränkt ist, in diesen aber massenhaft im freien Wasser auftritt. Das Maximum der Häufigkeit wurde von APSTEIN im Dobersdorfer See im August, im Molfsee im Juni gefunden, Ergebnisse, an deren letzteres sich der Befund in unserm Plankton anschließt. STEUER (27, p. 127) bemerkt, daß *Ch. sphaericus* auch in der alten Donau zu allen Zeiten des Jahres gemein war. ZIMMER (37) hat die Cladocere in der Oder bei Breslau ebenfalls festgestellt.

Ch. sphaericus ist an seiner Kleinheit, seiner mehr oder weniger kugeligen Form, der breiten Cauda und der stets deutlichen sechseckigen Retikulierung leicht zu erkennen. Die Chydorusarten haben Schalen, die auch an den Seiten stark gewölbt sind, so daß sie eine verhältnismäßig dicke Schicht des Einbettungsmittels erfordern, wenn das Deckglas wagerecht liegen soll. Bekanntlich kommt *Ch. sphaericus* in einer mehr ovalen und in einer mehr kugelförmigen Gestalt vor (Figg. 51, 52), so auch in der Elbe; bei der meist geringen Individuenzahl ließ sich aber nicht feststellen, ob hierin nach den Jahreszeiten ein Wechsel eintritt. 5. VI. wurde auf der Altonaer Reede ein Stück gefunden, bei dem die Zwischenräume zwischen den sechseckigen Maschen der Schale besonders stark konturiert und auffallend breit waren (Figg. 53¹⁾, 54).

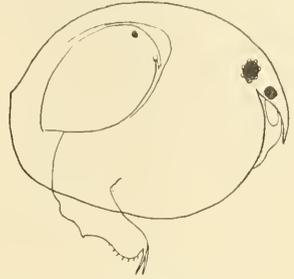


Fig. 52.
Ch. sphaericus
mit Embryo. ⁸²/₁.

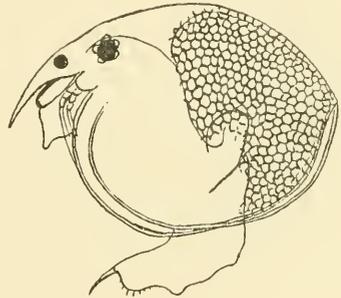


Fig. 53.
Ch. sphaericus,
Stark retikuliert. ⁸²/₁.



Fig. 54.
Retikulierung. ⁴²⁰/₁

Gen. *Monospilus*.

27. *Monospilus dispar* G. O. SARS. (12, p. 581) = *tenuirostris* (FISCHER).

¹⁾ Die Retikulierung, welche in der Figur nur über dem Brutraum zur Anschauung gebracht ist, erstreckt sich in Wirklichkeit über die ganze Schale.

Fundnotizen. 27. V. im Indiahafen 1 Exemplar, 31. VII. und 28. VIII. im Grasbrookhafen ebenso, 18. IX. bei Spadenland ein unentwickeltes Stück.

Verbreitung. Nach LILLJEBORG (12, p. 584) in Europa, Vorderasien und den Vereinigten Staaten von Nordamerika. Im mitteleuropäischen Gebiete aus Dänemark, Böhmen, Ungarn bekannt, ferner in den Nachbargebieten durch POPPE (17) aus 2 nordwestdeutschen, durch HARTWIG (5--7) aus 3 brandenburgischen Seen. Dagegen fehlt er in der SCOURFIELD'schen Liste vom Plöner See. STEUER (27, p. 128) hat ihn in der alten Donau selten und zwar nur im November 1897 und März 1898 beobachtet.

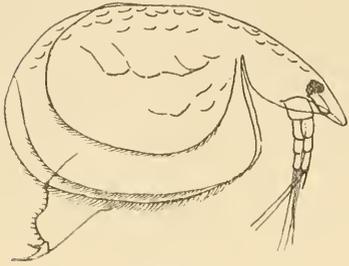


Fig. 55.
M. dispar. $\frac{110}{1}$.

Monospilus dispar ist dadurch merkwürdig, daß bei der Häutung die alten Rumpfschalen sitzen bleiben, so daß seine Körperbedeckung dadurch einige Ähnlichkeit mit dem Schilde des Achilles bekommt. Am Rande der alten Schale sind dann auch immer noch deutlich die Borsten zu sehen. Bei unseren Exemplaren waren allerdings nie mehr als 2 Schalen übereinander zu bemerken (Fig. 55). Die Skulptur der Schale ist grob und unregelmäßig. Am Rücken sind eine Menge von Gruben, die nach der Seitenfläche zu in unregelmäßige, kurze und zum Teil miteinander verbundene Streifen übergehen. Der Schnabel ist lange nicht so krumm und spitz als bei *Chydorus*. Die Cauda ist mindestens so breit als bei *Chydorus sphaericus* und besitzt eine auffallend dicke Endkrallen. Das Auge fehlt; nur der Augenfleck ist vorhanden.

Gen. *Anchistropus*.

28. *Anchistropus emarginatus* G. O. SARS. (12, p. 587.)

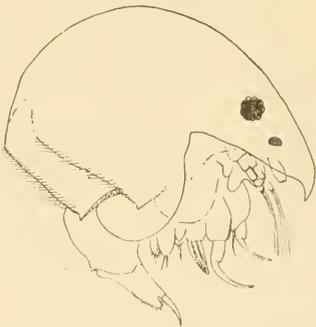


Fig. 56.
A. emarginatus. $\frac{82}{1}$.

Fundnotizen. 11. IX. im Grasbrookhafen und 18. IX. im Indiahafen je 1 Stück.

Verbreitung. Nach LILLJEBORG (12, p. 591) nur in Skandinavien, England und Finnland. Indessen hat ihn auch schon HARTWIG (5, 7) für den Schwielowsee (18. VIII. 96) und den Müggelsee (Juli bis September, einmal häufig, im August leere Schalen) in Brandenburg nachgewiesen.

A. emarginatus ist leicht zu erkennen. Er fällt schon durch seine braune Farbe

auf, die derjenigen von *Ectinosoma Edwardsii* RICHARD unter den Copepoden gleicht. Seine kugelige Gestalt ist ähnlich wie die eines großen Chydorus; aber der untere Rand der Rumpfschale ist hinter dem ersten Drittel tief eingeschnitten, außerdem sind die Füße des ersten Paares höchst auffallend gebant und treten schon bei flüchtiger Beobachtung augenfällig hervor. Jeder Innenast ist nämlich am Ende mit einer gewaltigen Klammerkrallen bewaffnet, die gegen das Ende des konkaven Randes noch mit einer Reihe von kurzen Zähnen besetzt ist. Die Cauda ist ziemlich schlank, die Endkrallen stark und an der Innenseite beborstet (Fig. 56). Auge und Augenfleck sind wohl entwickelt.

-Haplopoda.

Fam. Leptodoridae.

Gen. Leptodora.

29. *Leptodora kindtii* (Focke) (12, p. 652) = *hyalina* LILLJEBORG.

Fundnotiz. Nur 26. VI. im Indiahafen, aber in ziemlicher Anzahl („nicht selten“) gefunden. Die Stücke waren klein, nur etwa 4 mm lang (wird sonst bis zu 10 mm Länge angegeben).

Verbreitung. Nach LILLJEBORG (12, p. 658) im ganzen paläarktischen und nearktischen Gebiete. In Deutschland verbreitet. In unserer Nachbarschaft wird sie von POPPE (17) in 8 nordwestdeutschen Gewässern, von HARTWIG (5—7) in 7 brandenburgischen Seen angegeben. Auch APSTEIN (1) findet sie in allen größeren Wasserbecken in Holstein. Er fand ihr Häufigkeitsmaximum im Dobersdorfer See Ende August, nachdem ein geringeres Maximum schon im Mai und Anfang Juni gewesen war.

Leptodora ist die größte unserer Cladoceren. Bekanntlich hat sie einen sehr langgestreckten Körper und gewaltig entwickelte zweite Antennen. Ihre Nahrung besteht in kleinen Krustern. Von einer Skizze des Tieres kann wohl abgesehen werden, da es schon oft abgebildet worden ist.

Allgemeine Betrachtungen.

Die vorstehend mitgeteilte Liste ist ziemlich reichhaltig, ein Umstand, der sich daraus erklärt, daß die Untersuchungen sich auf das Material eines ganzen Jahres erstrecken. Man darf wohl annehmen, daß sich noch vielerwärts die Zahl der nachgewiesenen Arten bedeutend vermehren würde, wenn statt der Stichproben andauernde Forschungen angestellt würden. Von einer einigermaßen sicheren Feststellung der Verbreitung selbst innerhalb eines Gebietes wie Deutschland in der Weise, wie das etwa für Schmetterlinge und Käfer gilt, kann heutzutage noch nicht die Rede sein. Die seltneren Arten sind immer da gefunden worden, wo man gründlicher gesucht hat, so daß man annehmen kann, daß weitere Untersuchungen auch weitere Fundorte zutage fördern werden. HARTWIG (5) teilt mit großer Freude mit, wie er den seltenen *Anchistropus emarginatus* entdeckt habe. Nachdem er das erste Mal nur wenige Stücke erhalten hatte, war es ihm durch eifriges Nachforschen gelungen, das Tier auch in größerer Anzahl zu fangen. Nachdem nun hier in der Elbe ein weiterer Fundort festgestellt worden ist, kann man wohl vermuten, daß das Tier weiter verbreitet ist. *Monospilus dispar*, der ja auch zu den seltneren Cladoceren zu rechnen ist, findet sich in der POPPESchen und in der HARTWIGSchen Liste sowie bei STEUER, also in drei weit auseinander liegenden deutschen Gegenden und dann wieder in Minnesota in den Vereinigten Staaten vor, d. h. mit anderen Worten, da wo HERRICK gesammelt hat. (Synopsis of the Entomostraca of Minnesota. Geological and Natural History Survey of Minnesota II. 1895). Eine Einteilung der Cladoceren in geographische Zonen dürfte also noch verfrüht sein. Kehren wir nun zur engeren Heimat zurück, so liegt es nahe, unsere Ergebnisse mit den Befunden in den gut durchsuchten Nachbargebieten, d. h. also in dem POPPESchen und dem HARTWIGSchen Gebiete zu vergleichen. POPPE hat westlich der Elbe im deutschen Tiefland 47 Cladoceren gefunden, HARTWIG in den brandenburgischen Seen 43. Diesen gegenüber stehen aus der Elbe (mit Einschluß der von DAHL festgestellten Arten) 32 (immer im LILLJEBORGschen Sinne und ohne die Varietäten). 5 von unseren Arten fehlen bei POPPE, 4 bei HARTWIG, also sind wir mit 19 Arten gegen POPPEs Gebiet, mit 14 gegen das HARTWIGSche in Differenz. Wie viele von diesen Arten uns noch entgangen sind oder als Uferbewohner überhaupt nicht ins Plankton kommen oder überhaupt in der Elbe fehlen, muß die Zukunft lehren. Es bleibt also noch viel zu tun, vor allen Dingen fehlt uns noch völlig die Erforschung der stehenden Gewässer in unserer Gegend, die uns weiteren Aufschluß über die Herkunft der Elbecadoceren geben

könnte, wie es bezüglich der *Bosmina longirostris* bereits durch die quantitativen Bestimmungen geschehen ist. Die VOLKSschen Tabellen (32, l. c. sowie p. 249 in vorliegender Abhandlung) zeigen uns, daß eigentlich nur *Bosmina longirostris* in den Unterarten *longirostris* s. str. und *cornuta* in nennenswerter Menge vorhanden ist. Auch wird im Laufe der Zeit die Zählmethode ein genaueres Bild von dem Saisonpolymorphismus dieser Art liefern. Die schönen Untersuchungen von STEUER (27) haben überzeugend dargetan, daß es keine scharfe Grenze zwischen *B. cornuta* und *longirostris* gibt, ein Befund, der sich an unserem Elbmaterial bestätigt.

STEUER hat aber auch aufs neue festgestellt, daß — wie wir es auch in der Elbe finden — *longirostris* die eigentliche Winterform ist, während *cornuta* gerade im Sommer über erstere überwiegt. Dasselbe Ergebnis haben einige spätere Untersuchungen über Potamoplankton in Deutschland sowohl als auch in Rußland gehabt. In der Elbe bei Dresden findet SCHORLER (23) *Bosmina longirostris* var. *cornuta* JURINE im Mai anfangs wenig, dann in steigender Häufigkeit und gleichfalls in großer Menge im Juni; *longirostris* s. str. erwähnt er nicht. Nach dem Berichte von SKORIKOW (25) schildert S. A. ZERNOW das Vorkommen von *B. longirostris-cornuta* in der Schoschma, einem zum östlichen Stromgebiete der Wolga gehörigen Flusse etwa folgendermaßen: Im April ist *B. cornuta* sehr selten, wird im Mai immer häufiger, ihre Antennen krümmen sich, der Schalenstachel wird kürzer, und ihr Aussehen verkleinert sich. (Das letzte Merkmal könnte als Anpassung an die geringer werdende Tragkraft des Wassers gedeutet werden, die anderen Merkmale stehen aber dazu im Gegensatz). ZYKOFF (38) hat aus dem Seim, einem Flusse, der zum östlichen Gebiete des Dnjepr gehört, Planktonfänge vom 31. V., 1. VII. und 15. VIII. erhalten. In denselben wurde *B. longirostris* in der Form *cornuta* JURINE gefunden, von *longirostris* s. str. ist nicht die Rede. Also auch hier, wie in den beiden anderen Fällen ist *B. cornuta* gerade die Sommerform. Schließlich verhält sich nach ZYKOFF (38) unsere *Bosmina* in der Wolga bei Saratow ebenso, wie STINGELIN und STEUER in ihrem Gebiete gefunden haben.

Dem gegenüber kann der abweichende Befund von WESENBERG-LUND (33) einstweilen nur als Ausnahme in Betracht kommen. Man kann daher nicht mit letzterem Autor den Saisonpolymorphismus von *Bosmina longirostris* als Beweis für die Anpassung an die Tragfähigkeit des Wassers ansehen, obgleich ja gewiß die an die geistvollen Betrachtungen WESENBERG-LUNDS sich anlehrende OSTWALDSche Theorie von der Bedeutung der inneren Reibung (eines zweifellos wirksameren Faktors als das spezifische Gewicht) des Wassers zunächst recht plausibel erscheint. Wie weit nun überhaupt für die Antennenbildung bei *Bosmina* die Tempe-

ratur in Betracht kommt, würde durch ähnliche Experimente zu zeigen sein, wie sie OSTWALD bereits mit schönem Erfolge an *Daphnia* (16) angestellt hat. Hier hatte wirklich die im kalten Wasser erzeugte Form die geringere Oberflächenentwicklung. Indessen darf man die Beweiskraft eines solchen Experimentes nicht überschätzen. Es zeigt zunächst, daß die Kälte als Hemmungsfaktor wirken kann; es wäre aber auch möglich, daß andere Hemmungsursachen ähnliche Bildungen hervorriefen. Ich möchte dabei auf die Abbildung dreier Köpfe von *Hyalodaphnia cucullata* (Fig. 4) verweisen. Die 3 Exemplare stammen aus demselben Fange und zeigen trotzdem „Winterform“, „Sommerform“ und einen Kopf von indifferentem Charakter. Hier scheint eine von den so oft vorkommenden Variabilitäten aus zufälligen Ursachen vorzuliegen. Ferner ist in den OSTWALDschen Versuchen nur der Beweis erbracht worden, daß die betreffenden Formen durch Kälte entstanden sind, nicht aber, daß die durch die Kälte hervorgerufene Erhöhung der inneren Reibung die treibende Ursache gewesen ist.

Die Temperatur beeinflußt natürlich nicht nur die innere Reibung des Wassers, sondern auch andere biologische Faktoren, z. B. die Fähigkeit, Nahrung aufzunehmen. Bekanntlich gibt es für jedes Wesen ein Optimum der Temperatur, bei dem es am besten Nahrung aufnimmt. Liegt die Temperatur tiefer oder höher als dieses, so wird weniger oder gar keine Nahrung aufgenommen. Das kann natürlich dieselbe Wirkung haben, als wenn bei optimaler Temperatur Nahrungsmangel vorhanden ist. Ob dieser Gedanke auf die tatsächlichen Verhältnisse Anwendung findet (die Verschiedenheit der abgebildeten Hyalodaphnien ließe sich ja vielleicht auf verschieden gute Ernährung zurückführen), läßt sich natürlich nur durch Versuche wahrscheinlich machen; er ist auch nur ausgesprochen worden, um darauf hinzuweisen, daß vielleicht noch andere Wege gangbar sind als der von OSTWALD eingeschlagene. vor allen Dingen, daß nicht notwendig immer die vielleicht nur auf den ersten Blick gleichen Wirkungen auf dieselbe Ursache zurückzuführen sind. Die Hyalodaphnien desselben Fanges mit so verschiedener Oberflächenentwicklung des Kopfes, ferner die Bosminen mit der stärkeren Oberflächenentwicklung im Winter wollen einstweilen nicht in die OSTWALDsche Theorie passen. Sollte durch den Versuch festgestellt werden können, daß die Bosminen durch die Kälte verlängerte Antennen erhalten, während bei *Daphnia* sich durch dieselbe Ursache der Helm verkürzt, so wäre das an sich schon ein höchst interessantes Faktum, wenn auch weiter gar keine Spekulationen daran geknüpft würden.

Auch STEUER sieht ein (27, p. 129), daß die Erörterung über die physikalische Beschaffenheit des Wassers nicht ausreicht, die Form der Winter-Bosminen zu erklären. Wenn er aber im Gegensatze zu

WESENBERG-LUND eine „Erklärung“ in einer Relikten- oder Einwanderungstheorie sucht, nach der *B. longirostris* s. str. eine ursprünglich nordische Form, *B. cornuta* ein durch unser Klima „degenerierter“ Abkömmling davon sein soll, so kann man wohl eigentlich weder von einem Gegensatz noch von einer Erklärung (im WESENBERG-LUNDSchen Sinne) mit Recht reden. Beide Theorien berühren einander gar nicht. Denn, wenn wirklich die Form der *Bosmina*-Varietäten eine Funktion der Temperatur des Wassers wäre, so könnte ja trotzdem die eine Form aus dem Norden eingewandert sein und sich im Winter bei uns besonders wohl fühlen. Andererseits gibt die Relikten- oder Einwanderungstheorie gar keine Antwort auf die Frage, die WESENBERG-LUND und OSTWALD gestellt haben. Sollte *B. longirostris* eine nordische Art sein, so bleibt die Frage nach dem Kausalzusammenhange zwischen der Beschaffenheit des Wassers und der Form des Organismus noch genau dieselbe wie vorher. Denn die von der Entwicklungsmechanik gestellte Frage: warum ist die eine Form im kalten, die andere im wärmeren Wasser? deckt sich mit der Frage: warum hat sich die eine im Norden, die andere im Süden entwickelt? Daß die *B. cornuta* als degeneriert angesehen wird, ist ja für dieses gute Tier etwas kränkend, trägt aber auch nichts zur Aufklärung der Ursache bei. Die WESENBERG-LUNDSche und OSTWALDSche Betrachtungsweise der Sache ist eine kausale, die STEUERSche eine historische, Betrachtungen, die nichts miteinander zu tun zu haben brauchen. Da nun übrigens *Bosmina cornuta* auch in Schweden vorkommt, wenn auch wohl nicht so häufig als *B. longirostris*, und ihre Dauereier dort ungefähr zur selben Zeit ablegt wie bei uns [Upsala, 7. November, LILLJEBORG (12, p. 235)], da ferner im östlichen Rußland zwischen 55 und 60° n. Br. [in der Schoschma, SKORIKOW (25)] *cornuta* schon im Mai erscheint, so liegt eigentlich kein zwingender Grund für die Einwanderungstheorie vor. Auf alle Fälle bleibt aber die Tatsache bestehen, daß es Formen der Cladoceren gibt, die sich einstweilen ablehnend gegen die OSTWALDSche Theorie verhalten.

Die vorhin angezogenen VOLKSchen Tabellen haben uns gezeigt, daß von den Cladoceren nur *Bosmina longirostris* in größeren Mengen in unserem Arbeitsgebiete lebt. Das ist natürlich gleichbedeutend damit, daß unter gewöhnlichen Verhältnissen nur diese Art als Fischnahrung in Betracht kommen kann. Inwieweit besondere Umstände, z. B. die Trockenheit des Sommers 1904, daran etwas ändern, wird eine bereits von VOLK in Angriff genommene Untersuchung zeigen. Die Durchforschung anderer Gewässer ergab, daß die relative Häufigkeit der Arten und damit auch ihre relative Bedeutung für die Fische auch ganz anders sein kann. So ist bei APSTEIN (1, Tabelle 1) *Bosmina cornuta* in ihrer Maximalzahl zwar den übrigen Cladoceren bei weitem voran, dagegen gibt es Jahreszeiten, in denen

wieder andere Cladoceren überwiegen; und die Maximalzahl der *Daphnia cucullata* beträgt über die Hälfte derjenigen von *Bosmina cornuta*. Eine Cladocerenprobe, die ich durch M. v. BRUNN aus dem Großensee bei Trittau erhielt, bestand der Hauptsache nach aus *Daphnia cucullata* var. *Kahlbergiensis*. HARTWIG, der zwar keine Zählungen gemacht hat wie APSTEIN, hat aber doch eine Reihe von beachtenswerten Angaben, aus denen hervorgeht, daß auch *Lynceiden*, natürlich in erster Linie *Chydorus sphaericus* in erheblicher Menge vorkommen können. Auch bemerkt STEUER (27, p. 123), daß *Alona affinis* sowie selbst *Alonella nana* so massenhaft in der alten Donau vorkommen, daß sie als Fischnahrung von der größten Bedeutung seien. *Leptodora* ist von HARTWIG in Schwärmen beobachtet worden, ebenso hat VOLK sie 1895 im Ratzelburger See in großen Mengen angetroffen. Von *Bythotrephes longimanus* LEYDIG ist es bekannt, daß LEYDIG (11, p. 244) ihn zuerst im Magen der Blaufelchen (*Coregonus Wartmanni* CP.) entdeckt hat und später nicht im freien Wasser hat finden können.

Daß im Plankton die Bedeutung der Bosminen als Fischnahrung hervorragend ist, geht aus den VOLKSchen Zähltabellen im Teil I dieser Elbuntersuchung (32, p. 134 ff.) hervor, in denen man ohne allzu großen Fehler statt Cladoceren ruhig *Bosmina longirostris-cornuta* setzen kann. Die Tabellen zeigen, daß in allen untersuchten Gebietsteilen, selbst in dem an Cladoceren relativ armen Altonaer Hafen (Altonaer Reede) im allgemeinen diese Kruster an Zahl die Copepoden überwiegen,¹⁾ im India- und Grasbrookhafen während des Sommers und der ersten Hälfte des Herbstes so bedeutend, daß die letzteren gegen die ersteren verschwinden. Im Indiahafen stehen die Cladoceren am 2. Juli, 30. August und 3. September 1901 mit 3 047 000, 2 203 800 und 2 301 800 den Copepoden mit 5600, 40 200 und 21 200 Stück pro Kubikmeter gegenüber. Ähnliche Zahlen liefern für den Grasbrookhafen die Fänge vom 18. Juni, 17. September und 22. Oktober 1901 mit 590 000, 2 244 000 und 306 800 Cladoceren gegen 7500, 5800 und 1700 Copepoden. Erstere Kruster überwiegen oft an Zahl sogar die Rotatorien, ein Verhältnis, das sich freilich mit den Jahrgängen beträchtlich ändern kann, wie die VOLKSche Tabelle 10 (32, p. 149) zeigt.

Was nun die Herkunft der Elbcladoceren anlangt, so möchte ich auf das verweisen, was ich in bezug auf die Elbcopepoden (31, p. 306) gesagt habe. Manche Arten werden ja der Elbe nicht dauernd angehören, sondern regelmäßig mit den Zuflüssen eingeschleppt

¹⁾ Anders liegen — nach neueren noch nicht veröffentlichten Untersuchungen VOLKS — die Verhältnisse im Elbstrom unterhalb von Hamburg-Altona bis zur Nordsee, wo die Cladoceren zurücktreten, dagegen die Copepoden (*Eurytemora affinis* POPPE) sehr erheblich vorwalten.

werden. Andere aber werden in der Elbe heimatberechtigt sein. Namentlich den Indiahafen und den Grasbrookhafen sieht VOLK (vgl. die eben genannten Tabellen) als Brutstätten für Cladoceren an; eine Meinung, die sich durch meine Fundnotizen bestätigt. Vor allen Dingen ist natürlich *Bosmina longirostris-cornuta* dort zu Hause, aber auch für *Lyceus affinis* dürfte dasselbe gelten, während *Bosmina coregoni* aus der Alster zu stammen scheint (vgl. die Fundnotiz p. 251). Daß gerade der India- und der Grasbrookhafen so reich sind, dürfte darin seinen Grund haben, daß diese Gebiete Sackgassen darstellen.

Das entspricht den durch SCHORLER (23) bei Dresden festgestellten Tatsachen, wo auch die Häfen eine große Menge von Cladoceren aufzuweisen haben (s. weiter unten), während im eigentlichen Strome nur *Bosmina longirostris* in geringer Anzahl gefunden wurde.

Zum Schlusse möchte ich die Ergebnisse dieser Cladocerenstudien mit einigen Untersuchungen vergleichen, die von anderen Flußläufen veröffentlicht worden sind.

Außer der nur über 5 Cladoceren aus dem Oderplankton berichtenden Arbeit von ZIMMER (37) liegt aus dem Jahre 1900 eine umfangreichere Liste von SCHORLER vor, die das Plankton der Elbe bei Dresden zum Gegenstande hat. Bekanntlich hat dann 1902 STEUER (27) die Resultate einer sehr sorgfältigen Untersuchung der alten Donau bei Wien publiziert. Später sind, wie schon bemerkt, namentlich aus Rußland noch einige Flußuntersuchungen bekannt geworden. Ich nenne die Notiz von MEISSNER (14) über niedere Crustaceen des Wolgafflusses bei Saratow, den Bericht von SKORIKOW (25) über die Erforschung des Potamoplanktons in Rußland und den Artikel W. ZYKOFFS (38) über das Plankton des Flusses Seim. Die Berichte sind sehr ungleichwertig, da die Dauer der Sammelperioden sehr verschieden ist; z. B. handelt es sich bei der Liste den Fluß Seim betreffend nur um 5 Planktonfänge aus den Monaten Mai, Juli und August; aber dennoch wird ein Vergleich ganz lehrreich sein. SKORIKOW berichtet über das Plankton des Dnjepr, Pripjatj und Teterew, in deren Gebiet auch der Seim gehört, der in die Desna, einen Nebenfluß des Dnjepr, mündet; sodann über die Dredgeergebnisse in der Moskwa (untersucht von ROSSINSKI), die Planktonfänge aus der Schoschna und der Wjatka, zweier Flüsse des Kamagebietes (untersucht von ZERNOW); schließlich über das Sommerplankton der Newa und Tosna. In die nun folgende Tabelle habe ich neben den Planktonfängen aus den Flüssen Pripjatj, Seim und Wolga die Dredgeergebnisse aus der Moskwa, in denen übrigens die Arten ohne Autornamen aufgezählt sind, mit aufgenommen, weil die darin genannten Kruster entweder berechnigte Planktonbürger sind, oder doch öfter im Plankton vorkommen.

Die Tabelle zeigt — soweit sie bei der Lückenhaftigkeit der Forschungen zur Beurteilung dienen kann — daß die Cladocerenfaunen der verschiedenen Flüsse recht verschiedene Zusammensetzung haben. Eine nicht unbeträchtliche Anzahl dieser kleinen Kruster ist ja recht allgemein verbreitet, andere scheinen aber doch nur sporadisch vorzukommen. Interessant ist das Vorkommen ungewohnter *Ceriodaphnia*- und *Bosmina*-arten in den östlichen Flüssen, besonders das Auftreten der früher nur aus Südamerika bekannten Gattung *Bosminopsis* im fernen Osten Europas.

Die angedeuteten Unterschiede werden aber als noch größer sich herausstellen, wenn erst ein größeres Material quantitativer Untersuchungen der Vergleichung zugänglich sein wird. MEISSNER (14) berichtet, daß im Cladocerenplankton der Wolga *Diaphanosoma*, *Leptodora*, *Moina micrura* und *Bosminopsis* quantitativ die größte Bedeutung haben, ein Befund, der von demjenigen in unserer Elbe, wo unbestritten *Bosmina longirostris* dominiert, total abweicht.

Wenn nun nach allem das in der Elbe bei Hamburg gefangene Cladoceren- wie auch das Copepodenplankton als ziemlich reich bezeichnet werden kann, so erhellt, daß die Abwässer die Entwicklung dieser Fauna nicht nur nicht stören, sondern sie außerordentlich fördern. Es lassen sich keine Unterschiede zwischen der Mikrofauna oberhalb und unterhalb Hamburgs feststellen, die man auf einen dieses Tierleben schädigenden Einfluß von Verunreinigungen zurückführen könnte. Das Krustermaterial häuft sich in dem bis jetzt durchforschten Abschnitt des Stromes von Spadenland oberhalb, bis zur Altonaer Reede unterhalb Hamburgs nur in den Sackgassen, nämlich im India- und Grasbrookhafen. Die fortgesetzten Forschungen werden uns gewiß noch mehr Artenmaterial bringen und uns hoffentlich der Lösung weiterer biologischer Probleme nähern.

Literatur.

- 1) APSTEIN, C., Das Süßwasserplankton, Methode und Resultate der quantitativen Untersuchung. Lipsius & Tischer, Kiel und Leipzig 1896.
- 2) DAHL, FR., Untersuchung über die Tierwelt der Unterelbe. Sechster Bericht zur Untersuchung der deutschen Meere. Heft III. Kiel 1891.
- 3) EYLMANN, E., Beitrag zur Systematik der europäischen Daphniden. Berichte der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i. B., II. Band, p. 61—148, 1887.
- 4) FISCHER, S., Ergänzungen, Berichtigungen und Fortsetzung zu der Abhandlung über die in der Umgebung von St. Petersburg vorkommenden Crustaceen aus der Ordnung der Branchiopoden und Entomostraceen. Mémoires des savants étrangers, Tom. VII, p. 10, 1850.
- 5) HARTWIG, W., Zur Verbreitung der niederen Crustaceen in der Provinz Brandenburg. Forschungsberichte aus der biologischen Station zu Plön, Teil 5, p. 115—149, 1897.
- 6) Fortsetzung dieser Arbeit in derselben Zeitschrift, Teil 6, p. 140—152, 1898.
- 7) HARTWIG, W., Die niederen Crustaceen des Müggelsees und des Saaler Boddens während des Sommers 1897. Dieselbe Zeitschrift, Teil 7, p. 29—43, 1899.
- 8) HELLICH, B., die Cladoceren Böhmens, Archiv der naturwissenschaftlichen Landesdurchforschung Böhmens, Band III, Abteilung IV, Heft 2, 1877.
- 9) KRAEPELIN, K., Die Fauna der Hamburger Wasserleitung. Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturwissenschaften, herausgegeben vom Naturwissenschaftlichen Verein in Hamburg, IX. Band, Heft 1, Nr. 3, Hamburg 1886.
- 10) KURZ, W., Dodekas neuer Cladoceren nebst einer kurzen Übersicht der Cladocerenfauna Böhmens. Sitzungsberichte der K. K. Akademie der Wissenschaften in Wien. Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse, Band LXX, 1. Abteilung, 1875.
- 11) LEYDIG, F., Naturgeschichte der Daphniden. Tübingen, Lauppische Buchhandlung, 1860.
- 12) LILLJEBORG, W., Cladocera Sueciae oder Beiträge zur Kenntnis der in Schweden lebenden Krebstiere von der Ordnung der Branchiopoden und der Unterordnung der Cladoceren. 701 Seiten. Nova Acta Regiae Societatis Scientiarum Upsaliensis, Seriei tertiae Vol. XIX. Sectio medica et historiae naturalis, 1901.
- 13) LUTZ, Beobachtungen über die Cladoceren der Umgegend von Leipzig, 1878.
- 14) MEISSNER, W., Notiz über niedrige Crustaceen des Wolgaflusses bei Saratow. Zool. Anzeiger XXVI, p. 51—55, 1903.
- 15) OSTWALD, W., Zur Theorie des Planktons. Biologisches Centralblatt, Band XXII, Nr. 19 und 20 (1. u. 15. Okt.).
- 16) Ders., Experimentelle Untersuchungen über den Saisonpolymorphismus bei Daphniden. Archiv für Entwicklungsmechanik der Organismen, 18. Band, 3. Heft, p. 415—451, 1903.
- 17) POPPE, S. A., Notizen zur Fauna der Süßwasserbecken des nordwestlichen Deutschlands mit besonderer Berücksichtigung der Crustaceen. Abhandlungen, herausgegeben vom naturwissenschaftlichen Vereine zu Bremen, Band X, Heft 3, p. 517—550, 1889.
- 18) RICHARD, J., Révision des Cladocères. Annales des Sciences naturelles, Zoologie et Paléontologie. 7. série, t. XVIII, p. 279—389. 8. série, t. II, p. 187—360, 1895.

- 19) RICHTERS, F., Zoologischer Bericht in der Festschrift zur 49. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte, p. 153—160, Hamburg 1876.
- 20) SARS, G. O., Oversigt af Norges Crustaceer, 1890. II. Christiania Videnskabs Selskabs Forhandling, Nr. 1.
- 21) SCHOEDLER, J. E., Die Cladoceren des frischen Hafes. Archiv für Naturgeschichte, Jahrgang 32, Band 1, p. 1—56, 1866.
- 22) Ders., Zur Naturgeschichte der Daphniden. Programm Nr. 77 der Dorotheenstädtischen Realschule in Berlin, 1877.
- 23) SCHORLER, B., Das Plankton der Elbe bei Dresden. Zeitschrift für Gewässerkunde 1900, Heft 1.
- 24) SCOURFIELD, Entomostraken von Plön. Forschungsberichte aus der biologischen Station zu Plön, Teil 5, p. 180, 1897.
- 25) SKORIKOW, A. S., Die Erforschung des Potamoplanktons in Rußland. Biol. Centralblatt, Band XXII, Nr. 18, 1902.
- 26) Ders., Über das Sommerplankton der Newa und aus einem Teile des Ladogasees, Biol. Centralbl., Band XXIV, Nr. 11 und 12, 1904.
- 27) STEUER, A., Die Entomostrakenfauna der alten Donau bei Wien. Zoologische Jahrbücher, Abteilung für Systematik, Geographie und Biologie der Tiere, Band XV, Heft 1, 1902.
- 28) STINGELIN, Über jahreszeitliche, individuelle und lokale Variation bei Crustaceen nebst einigen Bemerkungen über die Fortpflanzung der Daphniden und Lynceiden. Forschungsberichte aus der biologischen Station zu Plön, Teil 5, p. 150—165, 1898.
- 29) Ders., Die Cladoceren der Umgebung von Basel, 1895.
- 30) TIMM, R., Copepoden und Cladoceren, Teil IV der Beiträge zur Fauna der südöstlichen und östlichen Nordsee. Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen, herausgegeben von der Kommission zur Untersuchung der deutschen Meere in Kiel und der biologischen Anstalt auf Helgoland. Neue Folge. I. Band. Heft 1, p. 155, 1894.
- 31) Ders., Copepoden. Teil VI der hamburgischen Elbuntersuchung, 1903.
- 32) VOLK, R., Hamburgische Elbuntersuchung. I. Allgemeines über die biologischen Verhältnisse der Elbe usw. 2. Beiheft zum Jahrbuch der Hamburgischen Wissenschaftlichen Anstalten XIX, 1903.
- 33) WESENBERG-LUND, C., Von dem Abhängigkeitsverhältnis zwischen dem Bau der Planktonorganismen und dem spezifischen Gewicht des Süßwassers. Biologisches Centralblatt, Bd. XX, Nr. 18 und 19, 1900.
- 34) ZACHARIAS, O., Zur Kenntniss des Planktons sächsischer Fischteiche. Forschungsberichte aus der biologischen Station zu Plön, Teil 7, p. 78—95, 1899.
- 35) Ders., Zur Kenntniss des Planktons einiger pommerscher Seen. Dieselben Berichte, Teil 8, p. 125—130, 1901.
- 36) Ders., Zur Kenntniss der Planktonverhältnisse des Schöhl- und Schluensees. Ebenda, Teil 9, p. 26—32, 1902.
- 37) ZIMMER, C., Das tierische Plankton der Oder. Ebenda, Teil 7, p. 1—14, 1899.
- 38) ZYKOFF, W., Über das Plankton des Flusses Seim. Zool. Anzeiger, Bd. XXVII, Nr. 7/8, 1904.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen aus dem Naturhistorischen Museum in Hamburg](#)

Jahr/Year: 1905

Band/Volume: [22](#)

Autor(en)/Author(s): Timm Rudolf

Artikel/Article: [Hamburgische Elb-Untersuchung. Zoologische Ergebnisse der seit dem Jahre 1899 vom Naturhistorischen Museum unternommenen Biologischen Erforschung der Niederelbe. 227-276](#)