

Studien über das Zooplankton des Chiemsees.

Von

Philipp Baumbach.

(Mit 15 Figuren.)

Vorwort.

In langen Jahren (1909—1919) hat das wissenschaftliche Mitglied der Biologischen Versuchsanstalt für Fischerei in München, Herr Prof. Dr. Graf, ein umfangreiches Plankton-Material aus dem Chiemsee gesammelt.

Der Vorstand der genannten Anstalt, Herr Universitätsprofessor Dr. R. Demoll, stellte mir die Aufgabe, dieses Material zu verarbeiten und gab mir damit die Anregung zu vorliegender Arbeit. Die Verarbeitung dieses Materials schien um so mehr angebracht, als damit zugleich ein Beitrag gewonnen werden kann zur Lösung von Fragen, die in dem inzwischen in Langenargen am Bodensee neu ins Leben gerufenen Forschungsinstitut und in der kleinen biologischen Station Bernau am Chiemsee eine umfassende, wissenschaftliche Bearbeitung finden werden.

Als spezielles Ziel setzte ich mir dabei vor allem die Feststellung, ob und welche lokalen und temporalen Variationen das freilebende Chiemsee-Zooplankton aufweist, und ferner die Untersuchung der Geschlechtszyklen einiger Copepoden und Cladoceren.

Ich mußte bald erkennen, daß die Untersuchung der konservierten Fänge zur Beantwortung vieler Fragen nicht ausreicht und daß es nötig ist, das konservierte Material durch lebendes zu ergänzen. Zu diesem Zwecke unternahm ich anfangs September 1919 gemeinsam mit dem Assistenten der Anstalt, Herrn Dr. E. Scheffelt eine Exkursion nach dem Chiemsee, die mir reichlich Lebendmaterial einbrachte.

Diese Arbeit möchte ich nun nicht aus der Hand geben, ohne vorher auch an dieser Stelle Herrn Professor Dr. Demoll meinen ehrerbietigsten Dank auszusprechen. Durch wertvolle Ratschläge und vielseitige Anregungen hat Herr Prof. Dr. Demoll meine Arbeit in weitem Maße gefördert. Auch ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Prof. Dr. Graf hier nochmals meinen verbindlichsten Dank abzustatten für die entgegenkommende Überlassung des Untersuchungsmaterials, der Aufzeichnungen über Temperaturmessungen im Chiemsee sowie über quantitative Analysen des Zooplanktons. Herr Dr. Scheffelt war mir namentlich zum Beginn meiner Arbeit bei der Bestimmung der Planktonten behilflich, und hat auch sonst durch manchen förderlichen Rat wesentlich zum Gedeihen meiner Arbeit beigetragen. Herr Dr. Scheuring bezeugte mir sein Interesse besonders dadurch, daß er mir vielfach Material aus anderen bayerischen Seen zum vergleichenden Studium sammelte. Beiden Herren sei herzlichst gedankt.

Die Zusammensetzung des pelagischen Zooplanktons des Chiemsees.

Ich habe im pelagischen Zooplankton des Chiemsees folgende Organismen¹⁾ gefunden:

Copepoden:

Diaptomus gracilis — *Heterocope Weismanni* — *Cyclops strenuus* Fischer — *Cyclops Leuckarti* Claus

Cladoceren:²⁾

Daphne longispina var. *hyalina* — *Diaphanosoma brachyurum* Liev. — *Bosmina coregoni* — *Leptodora hyalina* Kindtii — *Bythotreptes longimanus* Leydig — Nebenbei konnte ich feststellen:

Conochilus unicornis — *Anuraea cochlearis* — *Asplanchna priodonta* — *Notholca longispina* — *Brachionus angularis* — *Polyarthra platyptera* — *Ceratium cornutum*.

Indessen kann ich über das Nannoplankton keine näheren Angaben machen, und konnte dasselbe für die vorliegende Arbeit auch nicht mit in den Kreis der Betrachtung ziehen, da ich die Zwerge des tierischen Lebens nur ab und zu, wenn sie sich zufällig im Netze verfangen, fand, während die Hauptmasse derselben durch die für sie zu weiten Maschen des Fangapparates entschlüpfte.

Methodik der Untersuchungen.

Die Planktonfänge wurden von Prof. Dr. Graf vom Boote aus mit Hilfe eines offenen Netzes (eines Seidengazenetzes von 20 μ Maschenweite), welches am Ende einer kräftigen Leine befestigt war, ausgeführt. Alle Züge wurden vertikal gemacht, d. h. das Netz wurde jeweils in eine bestimmte Tiefe — bis zu 50 m Tiefe — hinabgelassen und dann von unten nach oben hochgezogen. Es wurden sämtliche Fänge mit einem und demselben Netz und stets an der nämlichen Stelle, einer der tiefsten Stellen des Chiemsees zwischen Fraueninsel und Chieming gemacht. Das so zusammengebrachte Material wurde in 2% Formalin-Lösung konserviert.

Meine eigenen Fänge habe ich in der Weise gewonnen, daß ich ein offenes Netz in einiger Entfernung hinter dem mit bedeutend verminderter Fahrt dahingleitenden Boote nachzog. Die Fänge wurden dann sogleich an Ort und Stelle lebend unter dem Mikroskop untersucht.

Allgemeines.

Unter den Zooplanktonen des Chiemsees spielen die Copepoden, die durch die drei genera *Cyclops*, *Heterocope* und *Diaptomus* vertreten sind, die Hauptrolle. Und da ist es wieder der

¹⁾ In einem von Dr. Scheffelt Anfang August 1919 ausgeführten Planktonfang fand ich *Peracantha truncata* pelagisch, eine Form, die eigentlich der litoralen Fauna angehört. Sie unterschied sich von dem von Lilljeborg S. 522 ff. beschriebenen Tiere im wesentlichen dadurch, daß sie am Unterrand außer dem feinen Fiederkranz noch stärkere Haare trug, deren jedes an einem der Randzähne des Unterrandes seitlich inseriert war. Diese varietas *Chiemseensis* wird nächstens eine nähere Beschreibung erfahren.

²⁾ Marg. Leuze erwähnt in ihrer Fangliste noch *Lynceus* sp.; ich bin dieser Cladocere im Chiemsee niemals begegnet.

weitverbreitetste aller Zentropagiden, *Diaptomus gracilis*, der besonders in den wärmeren Monaten des Jahres massenhaft vorkommt. *Diaptomus gracilis* fand ich unter den Planktontieren stets vorherrschend mit Ausnahme des Monats Januar, in dem er die Suprematie an *Cyclops strenuus* abtritt. Die Cladoceren treten dagegen an Massenhaftigkeit weit zurück; *Diaphanosoma brachipurum* tritt im August gleichwohl in recht beträchtlicher Individuenzahl auf. Der Bestand des Planktons ist in den Monaten Januar, Februar und März hinsichtlich Masse und Arten arm zu nennen. Mit dem Beginn der wärmeren Jahreszeit werden die Ernährungs- und Lebensbedingungen für die Planktonten offenbar bessere, denn nun beginnt die Zahl der Individuen und namentlich der Arten bedeutend zuzunehmen. Die Hochsommermonate Juni bis August sind die Zeit der zooplanktonischen Hochkonjunktur³⁾.

Die folgende Tabelle gibt die Häufigkeit des Vorkommens der Organismen im Gesamtplankton der von mir untersuchten Monate Januar 09, Februar 09, März 09, Mai 09, Juni 09, Juli 09, August 12 und September 09 an, wobei ich zur Einschätzung derselben die von Ammann⁴⁾ angewendeten Zeichen 0 = fehlt, S = nur in vereinzelter Exemplaren, I = selten, II = mäßig, III = häufig, IV = sehr häufig, V = massenhaft, als zweckmäßig mir zu eigen machte. Darnach ergibt sich folgendes Bild:

Arten	24.	28.	25.	31.	27.	18.	12.	Bemerkungen	
	I. 09.	II. 09.	III. 09.	IV. 09.	V. 09.	VI. 09.	VIII. 12. IX. 09.		
<i>Cyclops strenuus</i>	III	I	II	III	III	III	II	im September 19 war <i>Cyclops</i> nur sehr selten im Fang konnte ich nur selten finden	
<i>C. Leuckarti</i>									
<i>Diaptomus grac.</i>	II	III	III	IV	IV	IV	III	konnte ich nicht in allen Monaten finden	
<i>Heterocope Weism.</i>									
<i>Daphne l. h.</i>	S	S	S	I	III	II	II		
<i>Diaphanosoma br.</i>	0	0	0	0	0	0	III	II	
<i>Bosmina cor.</i>	I	II	II	II	III	I	S	I	
<i>Leptodora h. Kindt.</i>	0	0	0	I	I	I	II	I	
<i>Bythotrephes longim.</i>	0	0	0	S	S	S	I	S	fand ich im August 18 in größerer Menge im See

An diese allgemeinen Bemerkungen will ich nun die spezielle Betrachtung der einzelnen Species anschließen.

I. Teil.

Untersuchungen über lokale und temporale Variationen der Chiemsee-Zooplanktonten.

³⁾ Übereinstimmend K. Lauterborn, Süßwasserfauna.

⁴⁾ Ammann, H., Physikalische und biolog. Beobachtungen an Oberbayer. Seen.

Die pelagischen Planktonten sind Organismen, die zeitlebens sich schwebend im Wasser erhalten, ohne jemals gleich anderen Tieren auf irgendeine Unterlage auszuruhen. Ihr einziger Schutz ist dabei die fast völlige Durchsichtigkeit (F. A. Forel, in d. Amtl. Ber. der 50 Versamlg. deutscher Naturforscher u. Ärzte in München, 1877, Ste. 170), die, wie Heuscher S. 54 sagt, an Unsichtbarkeit grenzt⁵⁾. Die Schwebefähigkeit, d. h. die Fähigkeit sich in derselben Wasserschicht schwebend zu erhalten, ist das Merkmal, das die Planktontiere gegenüber allen anderen Lebewesen charakteristisch unterscheidet (Wesenberg-Lund, Grundzüge der Biologie und Geographie des Süßwasserplanktons S. 3).

Wissenschaftlich faßt man heute ganz allgemein das Schweben als einen Sinkvorgang auf, dessen Geschwindigkeit nahezu gleich Null ist. In Ermangelung einer nennenswerten aktiven Eigenbewegung sind die Planktonten ein Spiel der Wellen (K. Lampert, S. 480 ff.); so sind sie nicht imstande, ihrer Nahrung nachzugehen, und sich selbst den Platz im Wasser zu wählen, an dem sich ihnen die optimalen Existenzbedingungen bieten. Es ist daher für diese Tiere von außerordentlicher Wichtigkeit, ja geradezu eine Lebensnotwendigkeit, Zeit ihres Lebens in dem Milieu zu schweben, in dem sich ihnen die für Leben und Fortpflanzung besten und geeignetsten Licht-, Temperatur- und Nahrungsverhältnisse bieten (So Wesenberg-Lund).

Schweben kann ein Tier im Wasser nur, wenn sein eigenes spezifisches Gewicht gleich dem des Wassers ist⁶⁾; dank der hervorragenden Studien von Wesenberg-Lund und Ostwald wissen wir, daß die Sinkbewegung von verschiedenen Momenten, wie Form- oder Querschnittswiderstand abhängig ist, deren bedeutendstes aber die Viskosität, d. i. die innere Reibung des Wassers ist, die mit Zunahme der Wassertemperatur abnimmt. (W. Ostwald, zur Theorie des Planktons S. 599 ff. und Wesenberg-Lund S. 14).

Die Abnahme der inneren Reibung ist identisch mit der Abnahme der Tragfähigkeit, und bedeutet eine Gefährdung der Schwebefähigkeit (W. Brehm, das Plankton der Alpenseen, S. 71 ff.). Die Tiere müssen dann unbedingt zu Boden sinken. Dies ist nun durchaus nicht der Fall. Die Planktontiere besitzen eben Einrichtungen, die es ihnen ermöglichen, ihr eigenes spezifisches Gewicht mit der verminderten Tragkraft des Wassers in Einklang zu bringen. Und dieser Regulator des spezifischen Körpergewichts ist die Variation der Körperform. So bieten die Tiere vielfach zu verschiedenen Jahreszeiten ein verschiedenes Äußere dar; man nennt diese jahreszeitliche Veränderung der äußeren Körperformen temporale Variation oder Zyklomorphose (Lauterborn S. 46). Bei den Copepoden habe ich sie vermißt,

⁵⁾ Vgl. auch J. Richard, Révision des Cladocères, S. 328 und B. Hofer S. 15.

⁶⁾ Oder doch annähernd dem spezifischen Gewicht des Wassers gleich ist (Heuscher S. 4).

dagegen bei den Cladoceren mehr oder weniger deutlich ausgeprägt gefunden. Auch bei *Notholea longispina* konnte ich eine solche temporale Variation konstatieren.

Etwas anderes ist die Lokalvariation. Man versteht darunter die merkwürdige Erscheinung, daß die einzelnen Arten „von See zu See variieren“⁷⁾. Ja, dies kann sogar soweit gehen, daß „beinahe jeder See seine ganz bestimmte Rasse hat“ (Wesenberg-Lund). An anderer Stelle⁸⁾ behauptet Wesenberg-Lund, eine der Ursachen der Lokalvariation der Planktonorganismen sei in dem verschiedenen spezifischen Gewicht des Süßwassers an den verschiedenen Lokalitäten zu suchen. Aus Gründen, die ich später darlegen werde, vermag ich in diesem letzteren Punkte Wesenberg-Lund nicht beizupflichten. Ich halte persönlich die Lokalvariation nicht für eine Anpassung an die verschiedene Tragfähigkeit des Wassers in den verschiedenen Jahreszeiten, sondern einfach für eine Rassenbildung, die außer allem Zusammenhang steht mit dem spezifischen Gewicht und der inneren Reibung des Wassers. Es hat sich m. E. eine Mutation, die bei einem Tier einmal aufgetreten ist, in den folgenden Generationen fortvererbt. Dies war bei den Cladoceren um so leichter möglich, nachdem sie auf die geschlechtliche Fortpflanzung verzichteten, die allein die Konstanz der Art einigermaßen verbürgt, während dauernde Parthenogenese der Variation und Mutation Tür und Tor öffnet.

Ich werde darauf im folgenden noch eingehender zu sprechen kommen. Mehr oder minder geringfügige lokale Variationen habe ich bei fast allen Planktontieren angetroffen; eine sehr ausgeprägte, deutlich in die Augen springende Lokalvariation weist *Cyclops strenuus* des Chiemsees auf.

1. *Cyclops strenuus* Fischer

Daß *Cyclops strenuus* bedeutender Variationen fähig ist, ist längst bekannt. Schmeil weist in seinem großen Copepodenwerke (S. 45) darauf hin, daß speziell *Cyclops strenuus* eine sehr variable Art ist. „Unter der Einwirkung der verschiedensten Existenzbedingungen,“ sagt er, „unterliegen so ziemlich alle Körperteile in ihrer Form und Größe den verschiedenartigsten Änderungen und Schwankungen.“ Man braucht nur Schmeil durchzublättern, um zu erfahren, wie eine ganze Reihe ursprünglich als neue Arten beschriebener Tiere sich hinterher als Variationen längst bekannter Species entpuppten.

Der *Cyclops strenuus* des Chiemsees weicht in den meisten Erkennungsmerkmalen von dem von Schmeil als typisch beschriebenen *Strenuus* ab. Ich will daher im folgenden den im Chiemsee heimischen *Cyclops strenuus* mit kurzen Strichen skizzieren (unter Zugrundelegung und in Anlehnung an Schmeil).

⁷⁾ Wesenberg-Lund, S. 23.

⁸⁾ Wesenberg-Lund, Von dem Abhängigkeitsverhältnis zwischen dem Bau der Planktonorganismen und dem spezif. Gewicht des Süßwassers S. 652.

Der Cephalothorax⁹⁾ verjüngt sich nach hinten ziemlich stark, etwa um ein Drittel seines Durchschnittes ($391 \mu : 252 \mu$). Das 1. Segment zeigt an seiner hinteren Ecke keinen Fortsatz, sondern ist vom 2. Segment durch eine seichte Einkerbung getrennt. Das 2. Segment läßt gegen das kaudale Ende etwas weiter aus und ist in eine stumpfe Spitze ausgezogen. Das 3. Segment läuft schon etwas spitzer aus wie das vorhergehende, während das 5. Segment einen scharfen Dorn aufweist.

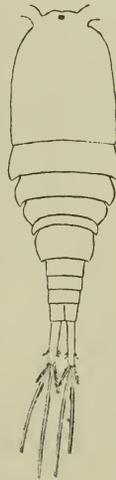
Die Furka ist sehr schlank. Ihre beiden Äste divergieren mäßig. Sie tragen auf der dorsalen Seite keine Chitinleiste. Einen vollständigen Besatz der Innenseiten der Furka mit Haaren konnte ich nur an ganz vereinzelt Exemplaren beobachten. Von diesen wenigen Ausnahmen abgesehen war immer nur eine kleine Stelle des distalen Drittels mit etwa 6—8 feinsten Härchen ausgestattet. Mitunter fehlte ein Haarbesatz am Innenrand der Furkalzweige gänzlich. Außer der Seitenborste trägt jeder Furkalzweig an seinem distalen Ende eine starke dorsale Borste. Eine Seitenborste, gewöhnlich die des linken Furka-Astes, fehlt bisweilen. Dicht neben den beiden Seitenborsten inseriert beiderseits je ein feiner winziger Dorn. Die Beborstung der Furka weist mannigfaltige Variationen auf. Neben der normalen Apikalbeborstung habe ich folgende beide Variationen angetroffen, die als rein lokale Variationen anzusprechen sind. Unter ca. 100 Exemplaren fand ich ein Tier, dessen Endborsten wie die Orgelpfeifen angeordnet waren, die längste Borste innen, die kürzeste Borste außen. In diesen Fällen waren entweder die längste Borste allein, oder nur die beiden längsten Borsten befiedert, während die übrigen Borsten unbefiedert waren. Ich fand aber auch alle 3 bzw. 4 Borsten befiedert. Bisweilen sah ich bei dieser Anordnung der Borsten die innerste Borste ganz unverhältnismäßig lang; war dies der Fall, so war stets nur diese Borste allein befiedert. Die Befiederung erstreckt sich niemals über die ganze Borste, sondern immer nur über die distalen Zweidrittel. Außerdem traf ich ab und zu mal ein Tier, dessen Furkalzweige ganz ungleich beborstet waren (z. B. rechts 3, 1, 2, 4 und links 1, 2, 3, 4¹⁰⁾). Ob dies pathologisch ist, lasse ich dahingestellt. Die Vorderantennen sind 17gliedrig; zurückgeschlagen erreichen sie bei jungen Tieren das 4. Segment, während sie bei älteren Tieren nur bis zum Ende des 2. Cephalothoraxringes reichen, ein Ausdruck dafür, daß das Längenwachstum der Antennen mit dem des übrigen Körpers nicht gleichen Schritt hält, sondern hinter demselben zurückbleibt. Die Vorderantennen sind aber in keinem Falle so lang oder gar länger als der Vorderleib. Dornen konnte ich an den drei letzten Antennensegmenten nicht beobachten, ebensowenig eine hyaline Membran. Das 5. Fußpaar ist zweigliedrig, im übrigen wie von Schmeil beschrieben. Nur steht die Borste des Basalsegments dem Endsegment etwas näher.

⁹⁾ Cf. dazu Fig. 1.

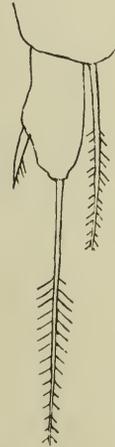
¹⁰⁾ 1 = längste, 4 = kürzeste Borste.

An der Stelle des I. Abdominalsegments, wo Schmeil in einigen Figuren einige (2—3) kleine Dörnchen einzeichnete, konnte ich folgende Beobachtung machen: Auf einer kleinen kegelförmigen Erhabenheit stehen dichtgedrängt drei ungleichlange Borsten, von denen die beiden längsten befiedert sind. Man könnte es fast für ein Füßchen ansprechen und es scheint alles darauf hinzuweisen, daß es sich hier in der Tat um ein rudimentäres, 1 gliedriges 6. Beinpaar handelt. (Im Text habe ich eine Abbildung davon gegeben; Figur 3).

Die maximalste Länge, die ich bei *Cyclops strenuus* gemessen habe, betrug 2,6 mm. Die Tiere habe ich in den Monaten Januar 09, Februar 09, März 09, Mai 09, Juni 09, Juli 09 und August 12 einer eingehenden Messung unterzogen und das Ergebnis derselben in der folgenden Tabelle zusammengestellt. Sie beweist eigentlich nur negativ, daß *Cyclops strenuus* fast gar keine temporale Variation im Wesenberg - Lund'schen Sinne zeigt. Die Verkleinerung der Körperoberfläche durch Kondensierung ist nur eine ganz geringe. Es läßt sich dies leicht verstehen, denn die Copepoden sind nicht so ganz auf das passive Treiben im Wasser angewiesen, sondern bereits einer nicht unbedeutenden Eigenbewegung fähig. Man bemerkt ein Anwachsen bzw. Maximum der Borstenlänge im Februar und März, auch herrscht da die größte Körperlänge vor. Sollte sich *Cyclops strenuus* als Glazialrelikt (E. Graeter S. 79) in den Monaten kältesten Wassers am wohlsten fühlen?



Figur 1.
Cyclops strenuus



Figur 2.
5. Beinpaar
von *Cyclops strenuus*



Figur 3.
6. Beinpaar
von *Cyclops strenuus*

	Längste Borste	2. längste Borste	3. längste Borste	4. längste Borste	Furka	Cephalothorax + Abdomen	1. Antenne
24. I. 09	447	273	137	60	100	819	510
28. II. 09	595	457	202	83	165	1242	641
25. III. 09	557	475	192	91	164	1240	697
31. V. 09	503	354	147	81	149	1025	634
27. VI. 09	504	364	179	70	130	1016	656
18. VII. 09	417	269	141	52	101	823	519
18. VIII. 09	405	286	139	58	115	917	512

Ein sich gegenseitig ausschließendes Auftreten von *Cyclops strenuus* und *Diaptomus gracilis*, wie es Scheffelt für den Titisee für 2 Diaptomusarten beobachtete, trifft für *Cyclops str.* und *Diaptomus gr.* des Chiemsees nicht zu; vielmehr zeigen die beiden Copepoden neben einander eine maximale Entwicklung in den

Monaten Mai—Juli. Bei einem Tiefenfang vom 12. 8. 09 fand ich *Cyclops* in größerer Zahl erst in den tieferen Schichten von 35—40 m, was für eine Bevorzugung der kühleren und lichtärmeren Wasserschichten durch das Tier spricht.

Die unterscheidenden Merkmale zwischen *Cyclops strenuus* des Chiemsees und dem von Schmeil beschriebenen typischen Tier sind folgende:

	<i>Cyclops strenuus</i> Chiemsee	<i>Cyclops strenuus</i> Schmeil
Cephalothorax	Das 1. Segment ist vom 2. durch eine seichte Einkerbung getrennt. Das 2. Segm. läßt gegen das kaudale Ende etwas aus u. ist in eine stumpfe Spitze ausgezogen. Das 3. Segm. läuft noch etwas spitzer aus. Das 5. Segm. weist einen scharfen Dorn auf.	Die hinteren Ecken des 1. und 2. und oft auch des 3. Ringes sind abgerundet, die des 4. dagegen enden in eine bald mehr, bald weniger weit hervorgezogene Spitze.
Furka	Chitinleiste fehlt. Innerer Haarbesatz fehlt manchmal ganz; sehr selten ist der innere Rand der Furka ganz behaart; meist weist derselbe nur einen Haarbesatz von 6—8 feinsten Härchen an einer kleinen Stelle des distalen Drittels auf.	Die beiden Zweige tragen auf der dorsalen Seite je eine oft unterbrochene, unregelmäßig, bei Männchen und jugendlichen Individuen fehlende erhöhte Chitinleiste u. an den Innenrändern Haarbesatz.
Seiten- und Furkalborsten	Unmittelbar kopfwärts neben jeder Seitenborste sowie dicht unterhalb der äußersten Endborste ist ein feines winziges Dörnchen inseriert. Die Apikalborsten variieren hinsichtlich Zahl (3 oder 4) und Anordnung (3, 1, 2, 4 oder 1, 2, 3, 4 oder 1, 2, 3). Eine Seitenborste, meist die linke, fehlt bisweilen.	Der Außenrand jedes Furkalzweiges trägt in seinem oberen Drittel einige feine Dörnchen. Zahl der Furkalborsten ist 4 und Größenanordnung 3, 1, 2, 4.
Vorderantennen	Reichen zurückgeschlagen bei jungen Tieren bis zum 4. Cephalothorax-Segment. Beim ausgewachsenen Tiere bis zum Ende des 2. Ringes. Keine hyaline Membran.	Erreichen zurückgeschlagen kaum das 3. Segment des Vorderleibes. Das 3. letzte Segm. trägt an der beim freischwimmenden Tier nach hinten gerichteten Kante je eine Reihe ganz minutiöser Dornen.
Rudimentäre Füßchen	Anklang an ein rudimentäres 6. Füßchen vorhanden.	Rudimentäres 5. Fußpaar.
Größe	Größe des Weibchens bis 2,6 mm gemessen.	Größe des Weibchens 1,5 bis 2,5 mm.

Hieran möchte ich in einer kurzen Abschweifung meine persönliche Anschauung über die Lokalvariation und eine Kritik der Wesenberg-Lund'schen Auffassung von der lokalen Variation anfügen.

Wesenberg-Lund¹¹⁾ sagt: „Darüber war man sich schon seit einiger Zeit klar, aber erst jetzt ist der Nachweis geglückt, daß diese Lokalvariation ausschließlich auf das Sommerhalbjahr eingeschränkt ist. Wenn das Winterhalbjahr kommt, fallen alle die zahlreichen Sommerrassen, die für jeden einzelnen See charakteristisch sind, zur gemeinsamen Winterrasse aller Seen zusammen.“ Wenn eine Variation nur auf das Sommerhalbjahr beschränkt in Erscheinung tritt, so ist das nach meinem Dafürhalten keine lokale, sondern eine temporale Variation. Lokalvariationen sind Rassebildungen, die einmal aufgetreten ihren Rassetypus behalten ohne Rücksicht auf Jahreszeit, Wassertemperatur, oder was sonst noch für temporale Variationen von Einfluß sein mögen. Man wird daher von Lokalvariationen nur dann sprechen können, wenn ein Tier charakteristische Abweichungen in der äußeren Körperform zeigt, die sich ohne Rücksicht auf die Jahreszeit erhalten und fortvererben. Eine solche lokale Variation habe ich in der Furkalbeborstung von *Cyclops str.* (1, 2, 3 u. 1, 2, 3, 4), wie ich oben ausführte, gefunden. In der Tat handelt es sich um eine echte lokale Variation, indem das Tier die vom normalen Typus abweichende Art der Beborstung der Furka nicht nur in den Sommermonaten, sondern auch im Winterhalbjahr zeigt, in den Monaten Juli, August, wie im Dezember, Januar, Februar und März.

Weiter behauptet Wesenberg-Lund an anderer Stelle¹²⁾, eine der Ursachen der Lokalvariation der Planktonorganismen sei in dem verschiedenen spezifischen Gewicht des Süßwassers an den verschiedenen Lokalitäten zu suchen. Auch für die Unwahrscheinlichkeit dieser Behauptung bieten meine Beobachtungen am Chiemsee-*Cyclops* einen glatten Beweis. Wäre die Wesenberg-Lundsche Anschauung richtig, dann wäre in der verschiedenen Form der Apikalbeborstung eine Anpassung an die verschiedene Tragfähigkeit des Wassers in den verschiedenen Seen zu erblicken. Daß aber ein Tier, das statt 4 Apikalborsten nur 3 trägt oder umgekehrt, besser schweben kann, vermag ich mir nicht vorzustellen. Die weitere logische Folge wäre aber dann die, daß, wenn eine Tiergattung zur Erhaltung ihrer Schwebefähigkeit Veränderungen irgendeines Körperteiles bedarf, dann wohl alle Tiere der Gattung dieser Variation bedürfen. Die Beobachtungen im Chiemsee zeigten aber deutlich neben der Mehrzahl der Tiere vom normalen Typ relativ wenig variierende Tiere. Ganz abgesehen davon widerspricht Wesenberg-Lund damit aber dem, was er selbst zuerst sagte. Sicherlich wird jeder See ein von einem anderen See ab-

¹¹⁾ Grundzüge d. Biolog. u. Geographie d. Süßwasserplanktons, S. 23.

¹²⁾ Wesenberg-Lund, Von dem Abhängigkeitsverh. zw. d. Bau d. Planktonorganism. u. d. Spezif. Gew. d. Süßwassers, S. 652.

weichendes spezifisches Gewicht haben. Wenn nun das verschiedene spezifische Gewicht des Sees die Ursache der Lokalvariation ist, so ist es unwahrscheinlich, daß die Tiere im Winterhalbjahr auf ein und dieselbe Stammform zurückfallen. Dann müßten ja im Winter alle Seen ein und das nämliche spezifische Gewicht haben.

Meine Untersuchungen an *Bosmina coregoni* des Chiemsees liefern aber auch noch den Beweis dafür, daß durchaus nicht alle lokalen Variationen, wie Wesenberg-Lund behauptet, auf eine und dieselbe gemeinsame Winterrasse zurückfallen. Es wäre ja denkbar, daß dies bei einem kleineren Seengebiet, w. z. B. dem von Wesenberg-Lund untersuchten dänischen Seengebiet zutrifft, da die Tiere dieses Seenkomplexes wohl letzten Endes alle von einer gemeinsamen Stammform sich herleiten. Aber ganz abgesehen davon, daß auch dies absolut nicht der Fall zu sein scheint, wie ein Blick in den Beilagenband von Wesenberg-Lunds Planktons Investigation of the Danish Lakes überzeugend beweist, vielmehr auch die Abbildungen der Wintertiere der verschiedenen *Bosmina coregoni* aus den verschiedenen dänischen Seen durchaus nicht einander gleich sind, zeigt doch meine *Bosmina coregoni* Winterrasse aus dem Chiemsee in ihrem äußeren Habitus ein ganz anderes Bild wie ihre nordischen Verwandten.

Ich fasse meine Anschauung nochmals kurz zusammen: M. E. sind Lokalvariationen Rassebildungen, die sich das ganze Jahr hindurch erhalten. Sie nehmen ihren Ursprung aus Mutationen, die, bei einem Tier einmal aufgetreten, sich fortvererbt haben, und sind durchaus unabhängig vom spezifischen Gewicht des Wassers.

2. *Diaptomus gracilis*.

Er ist auch im Chiemsee heimisch. Gleich *Cyclops strenuus* ist er eine perennierende Form. Außer im Chiemsee ist *Diaptomus gracilis* noch im Bodensee, Starnberger See, Kochelsee, Staffelsee und Weßlingsee in Bayern Planktongast, während der benachbarte Simssee den *Diaptomus graciloides* beherbergt¹³⁾.

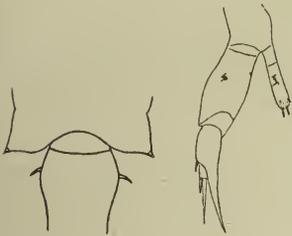
Diaptomus gracilis stellt die Hauptmasse des Chiemsee-Planktons dar. Er ist die Leitform dieses Sees und scheint hier wohl die bedeutendste Fischnahrung zu sein. Leicht erkennbar an dem großen kolbenförmigen Innenast des rechten Fußes und der an ihrem distalen Ende in feinste Federchen aufgespaltenen Borste des 2. Außenastgliedes des linken Fußes des ♂. Beinpaares des Männchens läßt er sich als *Diaptomus gracilis* identifizieren. Er stimmt im großen und ganzen mit dem von Schmeil (S. 68 ff) beschriebenen Gracilis-Typ überein und zeigt nur ein paar geringfügige lokale Variationen. Eine Beschreibung des Tieres erübrigt sich daher und will ich mich auf die Mitteilung der Formabweichungen vom Typus beschränken.

¹³⁾ Brehm, Das Plankton der Alpenseen, S. 75.

Das flügelartig verbreiterte letzte Cephalothorax-Segment trägt große Sinnesdornen; das 2. Sinnesdornenpaar am Hinterrand der Flügel fehlt jedoch bisweilen, bei Männchen sowohl wie bei Weibchen (cf. Fig. 4). Sind sie vorhanden, dann sind sie sehr kräftig. Die Vorderantennen reichen über die Furkalborsten hinaus. Die Greifantenne des Männchens ist mit einer hyalinen Membran ausgestattet. Das 5. Bein von Männchen und Weibchen stimmt fast vollkommen mit den von Brauer abgebildeten typischen Tieren überein. Hervorheben möchte ich, daß der Exopodit des männlichen 5. linken Fußes in eine sehr kräftige Klaue ausläuft.



Figur 6.
Diaptomus gr.
5. Beinpaar ♂.



Figur 4.
Diaptomus
gracilis.

Figur 5.
Diaptomus
gracilis ♀.

Der seitlich von der basalständigen Endklaue angebrachte, sich fiedrig aufteilende Dorn steht in einem Winkel, der stets größer ist als ein rechter, zur Endklaue. Ein 6. als Greiforgan ausgebildetes Beinpaar, das von Francé¹⁴⁾ beobachtet wurde, konnte ich in keinem Falle sehen.

Ich habe Messungen angestellt, doch ist den Zahlen nichts zu entnehmen, weshalb ich sie hier nicht bringe. Dr. Scheffelt beobachtete Schmuckfärbung — Blaufärbung des ganzen Körpers beim männlichen Tier am 9. September 19.

3. *Heterocope Weismanni*.

Nach Schmeil (S. 94) hat Imhof für den Chiemsee das Vorkommen von *Heterocope saliens* Lilljeborg konstatiert. Demgegenüber hat Brehm¹⁵⁾ festgestellt, daß im Chiemsee *Heterocope Weismanni* vorkomme. M. Leuze verneinte dann das Vorkommen von *Heterocope* im Chiemsee überhaupt. O. Haempel konstatierte aber dann das tatsächliche Vorkommen von *Heterocope* und van Douwe bestimmte dieselbe als Species *Weismanni*, nachdem er früher in Brauers Süßwasserfauna Deutschlands, S. 17, für den Chiemsee das Auftreten von *Heterocope saliens* Lillj. notierte, jedoch offenbar einige Zweifel hatte, da er zufügte, daß das Vorkommen dieses Copepoden daselbst nicht einwandfrei festgestellt sei.

O. Haempel sagt: „es ist mir nicht erklärlich, auf welche Weise dieser Kruster Leuze entgehen konnte, zumal ihre Fänge aus verschiedenen Tiefen stammen.“ Mir ist dies sehr wohl er-

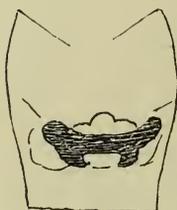
¹⁴⁾ R. H. Francé, Die Fortpfl.-Verh. unserer einheim. Copepod., S. 68.

¹⁵⁾ V. Brehm, Das Plankton der Alpenseen, S. 75.

klärlich. Ich selbst habe, obwohl ich das Plankton eines Zeitraumes von ca. 10 Jahren, fast aller Monate und aus allen Tiefen untersuchte, *Heterocope* durchaus nicht immer gefunden. Dies und andere Tatsachen scheinen dafür zu sprechen, daß das Plankton im Chiemsee absolut nicht gleichartig verteilt ist.

Die beiden *Heterocope*-Arten (*salieus* und *Weismanni*) sind einander nahe verwandt (Schmeil), und so sind die beide unterscheidenden Charakteristika nur außerordentlich feine. Über das Verhältnis dieser beiden Arten herrschte bislang überhaupt große Unklarheit (Burckhardt, Faunist. Studien S. 658); jedenfalls hat die Revision des genus *Heterocope* durch Schmeil (S. 88 ff.) viel zur Klärung beigetragen.

An Hand des 5. Beinpaares allein läßt sich keine einwandfreie Entscheidung darüber treffen, ob die im Chiemsee heimische Art *Heterocope Weismanni* oder *salieus* ist. Erst der Deckel der Genitalöffnung, der am lebenden Tier prachtvoll enzianblau gefärbt ist, erbringt durch das Vorhandensein von 2 Zapfen am kaudalen Rande den Beweis für erstere. Der Genitaldeckel ist von dem Aussehen, wie ihn Schmeil und van Douwe bildlich wiedergeben, nur ist er etwas mehr gebogen und die beiden kaudalen Zähne stehen weiter auseinander (cf. Fig. 7).

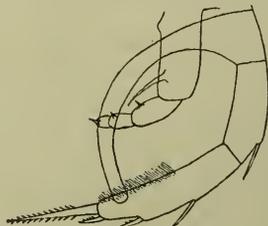


Figur 7.
Heterocope Weismanni. Deckel der Genitalöffnung.

Im übrigen ist der Copepode wie von Schmeil (S. 94 ff.) beschrieben. Die Verschiedenheiten in dem Bau der männlichen und weiblichen Exopoditen sind ganz unbedeutend. (Schmeil S. 95); sie sind lediglich ausgedrückt in einer verschieden starken Bewehrung mit Dornen und Nebendornen, so daß es nicht Wunder nimmt, daß sie anfangs übersehen wurde. Die 4 ersten Fußpaare zeigen nichts Besonderes, nur das 5. Fußpaar präsentiert sich etwas



Figur 8.
5. Bein
Heterocope Weismanni ♀.



Figur 9.
5. Beinpaar von
Heterocope Weismanni ♂.



Figur 10.
Greifantenne
Heterocope ♂.

abweichend als bisher beschrieben. Das 5. Bein des Weibchens zeigt ein verhältnismäßig sehr langes Endsegment. Die Innenranddornen sind gezähnt, zweispitzig, während die Außenranddornen distal einen feinen starken Besatz von kurzen Dörnchen tragen. Eine Behaarung trägt dieses Segment weder auf der Innen- noch

auf der Außenseite. Der apikale Stachel ist kaum gebogen. Charakteristischere Abweichungen zeigt das männliche 5. Beinpaar. Das Endsegment des rechten Exopoditen ist lang. Die Dornen dieses und des vorletzten Segments sind bedeutend länger als bei Brauer angegeben. Die Seitendornen dieser beiden Segmente sind nicht einfach inseriert, wie die Figur bei Brauer, S. 16, zeigt, sondern sitzen auf einer kleinen Erhabenheit. (cf. Fig. 9). Der Endiopodit des linken Fußes ist schwächer gebogen als bei der Schmeilschen Figur.

Bezüglich der Greifantenne des Männchens möchte ich bemerken, daß ich an dem 4. und 6. letzten Gliede derselben je einen starken Dorn beobachtete. (cf. Fig. 10).

Die Schmuckfärbung ist nicht sehr ausgeprägt; bei den von mir beobachteten Tieren beschränkte sich die intensiv dunkelblaue (enzianblaue) Färbung auf den Genitaldeckel, die Extremitäten und die Gegend von Ober- und Unterlippe.

4. *Cyclops Leuckarti*.

Neben *Cyclops strenuus* ist noch *Cyclops Leuckarti* Claus Planktongast im Chiemsee. Ich kann Haempel (S. 320) nicht zustimmen, wenn er sagt, daß *Cyclops Leuckarti* neben seinem Verwandten, dem *Cyclops strenuus*, in dichten Schwärmen den See bevölkere. Für *Cyclops strenuus* trifft dies zu. *Cyclops Leuckarti* dagegen fand ich immer nur in geringer Zahl. Auch Prof. Dr. Graf, der das Chiemsee-Plankton quantitativ untersuchte, und dem ich die folgenden Angaben verdanke, fand *Cyclops Leuckarti* durchschnittlich nur etwa 1,4%—4,4% gegenüber 38,6—48,8% *Cyclops strenuus*. Dr. Scheffelt, der auf meine Bitte hin für mich nach *Cyclops Leuckarti* suchte, fand trotz eifrigen Suchens in einem halben Jahr nur ein einziges Exemplar dieses Cyclopiden. Erst im Spätsommer 1919 fand Dr. Scheffelt mehr Exemplare der gen. Art und er wird das Tier in seiner nachfolgenden Veröffentlichung auch beschreiben.

5. *Daphne longispina* var. *hyalina*.

Im Gegensatz zu *Bosmina* zeigt die im Chiemsee vorkommende *Daphne longispina* einen deutlich ausgeprägten Saisondimorphismus, wenn auch derselbe lange nicht in dem Maße auftritt, wie wir es an Daphnien aus Gewässern der Ebene zu sehen gewöhnt sind. Er gibt sich darin zu erkennen, daß diese Cladocere mit steigender Wassertemperatur, also gegen den Sommer hin, Kopf, Rumpf und Stachel absolut vergrößert. Ich habe in den Monaten Mai, Juni Juli und August Messungen an *Daphne* vorgenommen und folgende absolute Durchschnittsmaße gefunden:

	Mai	Juni	Juli	August
Kopf	379	518	546	492
Rumpf	935	1176	1211	1103
Endstachel	554	645	773	720

Die relativen Werte auf Rumpf = 1000 berechnet, sind folgende.

	Mai	Juni	Juli	August
Kopf	405	440	450	446
Stachel	592	548	638	652

Die Gesamtlänge von *Daphne* betrug im:

Mai = 1868 μ

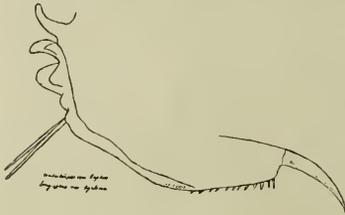
Juni = 2339 μ

Juli = 2530 μ

August = 2313 μ

Aus der Tabelle erhellt, daß die Tiere etwa von Mitte August an wieder an Größe abnehmen, und sodann, daß die Länge des Kopfes beinahe die Hälfte der Schalenlänge des Tieres ausmacht.

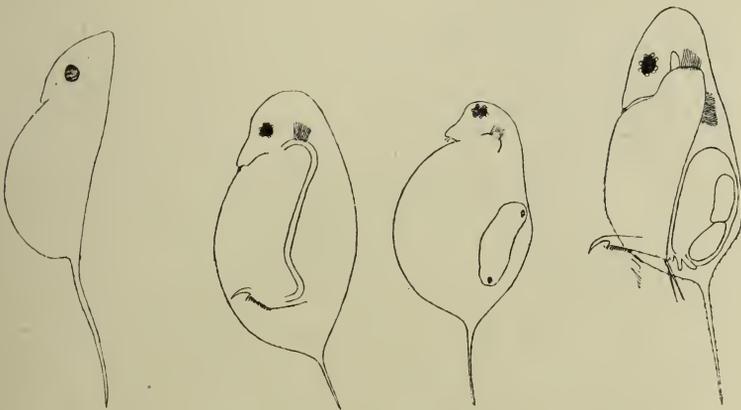
Im Chiemsee fand ich heimisch *Daphne longispina* var. *hyalina*, forma *lucernensis*. Das Tier ist groß; seine mittlere Körperlänge schwankt zwischen 1,8 und 2,5 mm. Der Schalenumriß ist langgestreckt, länglich oval. Der Körper ist seitlich stark komprimiert. Die ventrale Schalenkontur ist stärker konvex gewölbt wie die dorsale. Der Schalenstachel ist lang, etwas länger wie die halbe Rumpfschale, schwach dorsal gebogen, bei jungen Tieren bedeutend stärker aufwärts gebogen als bei älteren Tieren. Er entspringt dorsalwärts von der durch die Mitte des Tieres gelegten Längsachse. Die Dornen des ventralen Schalenrandes erstrecken



Figur 11.
Abdomen von *Daphne l. h.*

sich über $\frac{2}{3}$ der hinteren Schalenhälfte, die des dorsalen kaum über $\frac{1}{4}$ der kaudalen Schalenhälfte. Das Nebenaug kommt in eine zum Stirnrand gezogene Parallele hinter dem Auge zu liegen und steht ungefähr in der Mitte zwischen dem Auge und dem hinteren Kopfrand. Die Schalenplastik besteht aus einer rhombischen, nahezu rechteckigen Felderung. Die Formverhältnisse des dorsalen Abdominalrandes fand ich, wie von Burckhardt in seinen faunistischen Studien hervorgehoben, charakteristisch, indem die dorsale Kontur des Abdominalrandes dorsalwärts gewölbt ist. (cf. Fig. 11). Das freie Ende des I. Processus abdominalis schlägt nach vorne um, während das des II. kaudalwärts schaut; daher kommt es, daß die freien Enden desselben stärker divergieren. Der II. Processus ist nur ein wenig kleiner als der erste. Der 3. Rückenfortsatz stellt einen stumpfen Kegel dar, dessen Basis breiter ist als seine Höhe. Der vierte endlich ist nur schwach ausgebildet, nach Burckhardt rudimentär. Eine Behaarung konnte ich an den Enden der Processus niemals wahrnehmen.

Der Hinterkörper hat an seinem dorsalen Rande ca. 11 schwach gebogene Zähne, die teilweise scheinbar gegliedert sind. Die Länge der Zähne am Postabdomen nimmt proximalwärts an Größe ab. An die Zähne reihen sich nach dem ovalen Ende zu wenige feinste Härchen an. Die Endkrallen ermangeln als Zeichen der Zugehörigkeit des Tieres zur Longispina-Gruppe des Nebenkammes. Nicht unerwähnt möchte ich lassen, daß ich an den Endkrallen Inzissuren, die Burckhardt besonders erwähnt mit dem Bemerkten, daß sie leicht zu übersehen sind, nicht beobachtet habe. Wie Burckhardt an Schweizer Seen so konnte ich auch im Chiemsee beobachten, daß die ventrale Kopfkontur ein wechselndes Bild zeigt. Bald fand ich sie schwach konkav (so in der Mehrzahl der Fälle), bald gerade und ab und zu mal sogar etwas konvex. Die beigegebenen, mit Hilfe des Zeichenapparates angefertigten Bilder 12 bis 13 veranschaulichen dies. Es zeigte sich, daß diese Schwankungen in der Kopfform durch Jahreszeit und wechselnde Wasserwärme nicht bedingt sind. Über dem Auge ist die Stirn vorgewölbt. Das nicht besonders lange Rostrum zeigt nach hinten und läuft in eine stumpfe Spitze aus. Ich fand es niemals so spitz wie es die



Figur 12.
Junge Daphne
mit hohem Helm.

Figur 13 a. Figur 13 b. Figur 13 c.
Verschiedene Daphne-Gestalten.

Figur 8 Tafel I in Leydigs Naturgeschichte der Daphniden wiedergibt. Das Rostrum des Männchens ist zwischen den langen kräftigen Tastantennen vollkommen abgerundet. Die hintere Schnabelkontur verläuft nicht gerade, sondern wellig, gegen die Spitze zu schwach konkav. Der Fornix steht vom Auge weit ab. Der Helm ist nicht niedrig, aber auch nicht besonders hoch, doch steht die Chiemsee-Daphne der forma lucernensis am nächsten. Bei einem Anfang September 19 vorgenommenen Planktonfang fand ich daneben noch junge Tiere, deren Helm in eine ausgesprochene Spitze auslief. (cf. Fig. 12), so etwa wie die Sommerform der varietas cristata. Diese Erscheinung ist m. E. ohne Zweifel eine besondere

Anpassungsform der jungen Tiere zum Zweck der Schwebefähigkeit in den höheren Wasserschichten. Die Ruderfühler sind mäßig lang; nach rückwärts geschlagen reichen sie über die Hälfte der Rumpfschale hinaus. Das distale Segment der gegliederten Schwimmborsten weist einen deutlichen Querstreifen auf. Männchen habe ich sehr selten im September gefunden; abgesehen von der geringeren Größe fiel mir nur auf, daß der Stachel stärker dorsal gebogen und der Rücken schwach konkav war.

Zu den Bildern noch einige ergänzende Bemerkungen: Am ersten Tier sieht man die noch mäßige Höhe des Helmes und die kurze Spina, am zweiten nimmt die Spina an Länge sichtlich zu, beim dritten tritt der hohe Helm und die lange Spina besonders in Erscheinung.

6. *Bosmina coregoni*.

Da *Bosmina* in unseren Seen nach Angabe von Keilhack in sehr vielen stark voneinander variierenden Formen vertreten ist, ist eine genauere Beschreibung der im Chiemsee heimischen Art wohl begründet und gerechtfertigt. Vertreten ist *Bosmina* im Chiemsee durch die Species *coregoni* varietas *Stingelini*, die von Stingelin zum ersten Mal vom Titisee beschrieben wurde. Später haben Burckhardt und zuletzt Scheffelt¹⁶⁾ diese Form dort näher studiert.

Die Körperform ist länglich rund bis oval. Die größte gemessene Länge betrug 840 μ ¹⁷⁾. Die hintere obere Kopfkontur ist gerade bis schwach konkav. Der obere hintere Schalenwinkel ist stets eckig. Die untere hintere Ecke trägt einen Stachel (mucro), dessen absolute Länge zwischen 60 und 88 μ schwankt, und dessen Größe mit zunehmender Wassertemperatur wächst. Auf Körperlänge 1000 umgerechnet bewegt er sich zwischen 92 und 147 μ . Während bei alten Tieren die hintere Schalenkontur nahezu einen rechten Winkel mit der Körperlängsachse bildet, ist dieser Winkel bei jungen Tieren nur ein spitzer. Die Kopfschale weist eine deutliche Streifung auf, während die Rumpfschale ungleich polygonal gefeldert ist. Das Auge ist groß. Auf Körperlänge 1000 berechnet schwankt seine Größe zwischen 73 und 102 μ . Die Stirn ist vor demselben nicht vorgewölbt. Der Abstand zwischen der Mitte des Auges und dem Ansatz der Vorderfühler ist groß, er beträgt zwischen 139 und 205 μ auf Körperlänge 1000 bezogen. Die Vorderfühler sind niemals so lang wie das ganze Tier und kürzer als die Länge der Rumpfschale. Letztere mißt 413 bis 498 μ . Für die Vorderfühler berechnete ich 301—387 μ ; sie sind sonach

¹⁶⁾ E. Scheffelt, Die Copepoden u. Cladoceren des südl. Schwarzwalds, S. 113 ff.

¹⁷⁾ Ich untersuchte *Bosmina* genau auf ihre Maße, indem ich die Messungen nach der Burckhardtschen Methode ausführte. Die Meßmethode ist auch bei Keilhack S. 449 genau angegeben. Am Schlusse dieses Kapitels werde ich eine genaue Zusammenstellung der gefundenen Maße geben. Abbildungen des Tieres wird Scheffelt demnächst bringen.

kleiner als 500 μ . Die Tastantennen sind bei den Wintertieren länger wie im Sommer und an ihrem distalen Ende gegen den Körper zu schwach einwärts gebogen. Bei den Sommerformen dagegen sind sie fast gerade und vom Körper mehr abstehend. Der Kopf ist mäßig groß, proportional dem Körper. Der Endteil der Vorderfühler ist am Vorderrand mit 13 Einschnitten versehen. Die Stirnborste liegt dicht an der Ansatzstelle der Vorderfühler. Die Projektion des Schnabels auf die Körperlängsachse liegt um 576 bis 678 μ herum. Die Schalenhöhe schwankt zwischen 680 und 744 μ . Eine Bauchborste vor der hinteren Schalenhecke ist vorhanden. Der Basalkamm des Hinterkörpers ist mit 6—8 starken breiten Zähnen bewehrt. Abgesehen vom Mucro, der sich gegen die wärmeren Sommermonate hin vergrößert, und dem Schnabel konnte ich einen Saisondimorphismus nicht beobachten.

Die gesamten Resultate meiner Messungen an *Bosmina* habe ich in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

	Jan.	Febr.	März	Mai	Juni	Aug.
Absolute Größe	669	631	649	663	674	599
Körperlänge	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Relative Schalenhöhe	744	726	744	742	728	680
Länge des Mucro	96	105	92	94	116	147
Projektion der Antenne	586	653	637	650	576	628
Länge des Rostrums v. Augen- zentrum an	176	165	205	183	139	187
Auge	79	86	102	100	73	77

7. *Diaphanosoma brachyurum*.

Über Variationen ist bei *Diaphanosoma* soviel wie nichts bekannt. Auch ich konnte bei *Diaphanosoma brachyurum* des Chiemsees bedeutend variierende Eigenschaften nicht finden. Im Großen und Ganzen stimmt das Tier mit der von Lilljeborg als charakteristisch beschriebenen Sidide überein.

Brauer gibt für *Diaphanosoma* eine Länge von 1 mm an; ich habe im Chiemsee Tiere mit einer Länge bis zu 1,25 mm gemessen. Man kann sagen, daß die Kopflänge des Tieres sich zu seiner Gesamtkörperlänge wie 1 : 3 verhält. Eine Einbuchtung vor dem Einschnitt zwischen Kopf und Schale, wie sie Richard¹⁸⁾ Tafel 15, Figur 1, zeichnet und wie sie auch Burckhardt an Schweizer Seen beobachtete, fehlt. Im Gegenteil weist die dorsale Kopfkantur einem starken Buckel auf. An dem hintern Drittel des ventralen Schalenrandes finden sich 9, nicht besonders lange, aber kräftige Dornen, an die sich eine Reihe feinsten minutiöser Dörnchen anschließt, die sich über den halben Hinterrand, nicht bis zur Schalenhecke, fortsetzen, und in gleichmäßigen Abständen von längeren, feinen Haaren (6—7 an der Zahl) unterbrochen werden. Die Ruderfühler zeigen ganz unbedeutende Abweichungen von früher

¹⁸⁾ Richard, Revision des Cladocères. Burckhardt, Faunist. Studien S. 435.

beschriebenen Tieren. Sie reichen nicht bis zum hinteren Schalenrande. Ihr Stiel trägt an seinem distalen Ende auf der kopfwärts gelegenen Seite einen kleinen, kräftig entwickelten Stachel, auf der dem Hinterkörper zugewandten Seite eine starke, lange, ungliederte und gefiederte Borste. Das proximale Segment ist mit 4 langen gegliederten und gleichfalls gefiederten Schwimmborsten ausgestattet, während ich am distalen Segment neben den 8 Schwimmborsten einen endständigen kräftigen Dorn beobachtete. Das Auge ist von einem Perlenkranz von 13—15 Kristallinsen eingesäumt.

Männchen von *Diaphanosoma* habe ich im September gefunden. Ihr langer Vorderfühler ist auf einer Seite (der konkaven) mit feinsten Härchen besetzt, die gegen das distale Ende hin immer kürzer werden. Der größere und stärkere Spaltast des Kopulationsorgans schaut, wie von Lilljeborg¹⁹⁾ schon beobachtet, nach rückwärts, der kleinere vorwärts.

8. *Bythotrephes longimanus* Leydig

Aus der Familie der Polyphemiden habe ich im Chiemsee zwei Vertreter angetroffen, *Bythotrephes longimanus* F. Leydig und *Lepidotoda hyalina Kindtii*. Bei diesen beiden Phyllopoden konnte ich — so wenig wie andere — eine temporale Variation nicht beobachten; sie hätte — wie von anderer Seite (Wesenberg-Lund) bereits betont wurde — auch keinen rechten Sinn, da diese Tiere doch ausgesprochene Sommerformen sind, die im Mai erst im Plankton erscheinen und Ende September bereits wieder aus der pelagischen Region verschwunden sind. Eine Anpassung an eine mit der Wassertemperatur wechselnde Tragfähigkeit des flüssigen Mediums kommt somit für sie gar nicht in Frage. Denn seit den geistreichen Untersuchungen von Wesenberg-Lund (S. 609) wissen wir, daß eine temporale Variation nur bei den Formen in Erscheinung tritt, die „sowohl im Sommer als im Winter Planktonorganismen sind.“

Bythotrephes ist eine in allen tiefen Seen ganz allgemein vorkommende Form (Seligo S. 8). Der *Bythotrephes* des Chiemsees nimmt eine Mittelstellung zwischen der varietes *longimanus* und der varietas *arcticus* Lilljeborgs ein. Mit letzterer hat er die langen, gut entwickelten, kräftigen Afterstacheln gemeinsam, unterscheidet sich von ihr aber wesentlich durch seine bedeutend geringere Größe. Im Durchschnitt zeigt *Bythotrephes* im Chiemsee nur eine Länge von 2,6 mm. Er ist ein seltener Planktongast und erscheint erst im Mai. Nur in einem Fang vom 16. 8. 18 habe ich das Tier in auffallend großer Zahl angetroffen, was ich darauf zurückführen zu müssen glaube, daß *Bythotrephes* Schwärme bildet — eine Tatsache, die Anfangs von Zacharias bestritten, später aber zugegeben wurde, und heute wissenschaftlich wohl allgemein anerkannt wird. Der Kopf ist von nahezu halbkreisförmiger Gestalt. An den

¹⁹⁾ Lilljeborg, Cladocera Sueciae, S. 41.

Kristallinsen konnte ich Degenerationserscheinungen wahrnehmen. Die Hinterfühler sind mächtig groß, und von kräftigen Muskelbändern durchzogen. Die Beborstung derselben stimmt mit der bei Brauer, S. 107, angegeben überein. Das 1. Fußpaar ist von ansehnlicher Länge; bei einem eiertragenden Weibchen, das ich gemessen habe, war das 1. Fußpaar sogar ausschließlich die Endborsten länger als das ganze Tier ohne Endstiel. Das Endglied des Innenastes fand ich nicht von einem Stachelsaum eingefasst, sondern glatt; es weist im Durchschnitt eine Länge von 0,61 mm auf, während ich für die krallenähnlichen Endborsten 0,53 mm berechnete. Das vorletzte Glied des 1. Fußes mißt ca. 0,38 mm und das drittletzte 0,70 mm. Der Endstiel ist ungefähr 3 mal so lang als die Gesamtkörperlänge des Tieres. Er läuft in zwei große lange Endborsten aus, die in einer von 2 Schuppen gebildeten Tasche stecken. (cf. Fig. 14). Vor dieser Schuppentasche ist der Endstiel auf seiner dorsalen und ventralen Seite mit 2 weiteren Schuppen versehen.

Franz Leydig hat im September 1857 bei der Untersuchung des Mageninhalts von Bodenseeblaufelchen *Bythotrephes* zufällig entdeckt. Leydig erwähnt nun in seiner Naturgeschichte der Daphniden (cf. Tafel X, Fig. 74, Leydig, Naturg. d. Daphn.) von diesen 2 Endborsten nichts und auch auf den beigegebenen Bildern vermißte ich sie. Ich habe mir von Professor Dr. Demoll überlassene Präparate von Bodensee-*Bythotrephes* daraufhin untersucht, und auch bei diesen Bodenseetieren die genannten Endborsten beobachtet. Der Endstiel ist nahezu in seiner ganzen Länge, von dem letzten Afterstachel an bis zum letzten Fünftel mit feinen Stachelchen eingesäumt. Wie Leydig (S. 246) im Bodensee sah ich auch im Chiemsee die Zahl der nahe der Wurzel des Endstiels hinter den sehr großen und starken Afterstacheln inserierten großen Dornen wechselnd; bald war es nur ein Paar, in anderen Fällen waren es 2 Paar Dornen.

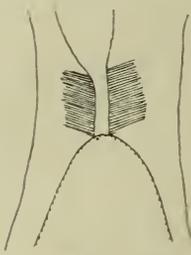


Figur 14.
Körperende
von
Bythotrephes.

9. *Leptodora hyalina Kindtii*.

Wie *Bythotrephes* zeigt auch *Leptodora* im allgemeinen nur geringe Variationen; variabel sind nach Lilljeborg (S. 653) in der Hauptsache die Körperform, die Länge der Füße und die Zahl der Schwimmborsten an Hinterfühler und Füßen. In ihrem äußeren Habitus gleicht die Chiemsee-*Leptodora* durchaus der von Lilljeborg beschriebenen *Leptodora Kindtii*. Was ich an abweichenden Einzelheiten fand, will ich im folgenden kurz zusammenstellen. Das längste von mir gemessene Tier hatte vom Vorderrand des Kopfes bis zur äußersten Spitze der Endkrallen 9,98 mm. Der Kopf ist nicht besonders lang. Er beträgt ca. $\frac{1}{6}$ der Gesamtlänge. Unterhalb des Auges sind die Vorderfühler inseriert, die beim

Männchen sehr lang sind und an ihrem oralwärtschauenden, konvexen Rande feine Sinneshärchen tragen, und in eine lange, kräftige Fühlborste auslaufen. Die mächtig langen Hinterfüher enden in 2 viergliedrige Äste, einen Außen- und einen Innenast. Bei einem jungen Männchen, das ich im August 12 fand, maßen die Hinterfüher bei einer Gesamtkörperlänge des Tieres von 3,8 mm nicht weniger als 3,15 mm. Das 1. Glied des Außenastes ist mit Schwimmborsten nicht versehen, wohl aber tragen die 3 anderen Glieder des Außenastes gegliederte und gefiederte Borsten: und zwar das 2. Glied 11 Borsten, das 3. Glied 7—8 Borsten und das Endglied 11—12 Borsten. Am Innenast zeigt das 1. Glied 6 Schwimmborsten, das 2. Glied 11, das 3. Glied 5—6 und das 4. Glied 9 Borsten, und am proximalen Ende einen Stachel. Lilljeborg hat daher recht, wenn er behauptet, daß die Zahl der Schwimmborsten an den Hinterfühen variiert. Von den 6 Fußpaaren ist das erste bei weitem das längste; es ist von sehr kräftigen Muskelbändern durchzogen, die uns in *Leptodora* einen ausgezeichneten Schwimmer verraten. Es ist dreimal so lang wie das folgende Fußpaar und mißt etwa $\frac{2}{3}$ der gesamten Körperlänge. Es trägt nahe dem distalen Ende des 1. Gliedes an der Unterseite eine lange starke Borste. Das 2. Glied trägt 4 glatte, ungefiederte Borsten, von denen 2 lang und die beiden proximalen kürzer sind; das 3. Glied ist mit 10—11 Borsten versehen, von diesen sind die 6 ersten kürzer und die folgenden an der distalen Hälfte mit feinen kleinen Dörnchen ausgestattet. Das Endglied des 1. Fußes hat etwa 14—15 Borsten;



Figur 15.
Afteröffnung von
Leptodora.

mit Ausnahme der ersten 5 sind sie gleichfalls mit — etwas längeren — Dörnchen besetzt. Die von Brauer und Lilljeborg erwähnten winzigen Schwanzbörstchen konnte ich nicht finden; wohl aber habe ich an deren Stelle am letzten Körpersegment in wechselnder Zahl 3—6 lange ungefiederte Borsten festgestellt. Die beiden Endkrallen laufen an ihrer Basis divergent auseinander, um etwa von der Mitte ab wieder ein wenig zu konvergieren. Außerdem konnte ich am Enddarm, d. h. an der Stelle, wo der Enddarm sich verengt, einen deutlichen Schließmuskel, Sphincter ani, beobachten. (cf. meine Zeichnung). Fig. 15.

Leptodora-Männchen habe ich im September häufiger angetroffen.

10. *Notholca longispina*.

Wesenberg-Lund (S. 612) rechnet *Notholca* zu den sog. Sommerformen, d. h. zu den Planktonten, die nur im Sommer Planktongäste sind, während sie im Winterhalbjahr aus dem pelagischen Plankton verschwinden. Demgemäß stellt er auch für *Notholca* das Phänomen der temporalen Variation in Abrede, da dieses nur bei den perennierenden Organismen nachweisbar ist. Im Gegensatz zu den kalten nordischen Seen, die Wesenberg-Lund unter-

suchte, zeigt *Notholca* in unseren wärmeren heimatlichen Gewässern insofern ein anderes Verhalten, als sie bei uns keine ausgesprochene Sommerform mehr ist, sondern während des ganzen Jahres im Plankton anzutreffen ist, was *Lauterborn* (über die zyklische Fortpflanzung limnetischer Rotatorien, S. 174) an Altwässern und Teichen des Oberrheins und *Ammann* (S. 48) an Oberbayerischen Seen nachgewiesen haben. Ebenso ist *Notholca* auch in verschiedenen Schweizer Seen perennierend (*Heuscher* S. 51). *Lauterborn* fügt sogar hinzu, daß *Notholca* im Winter sogar häufiger auftritt. Soweit mir meine in dieser Beziehung, wie ich Eingangs hervorhob, etwas unzureichenden Fänge ein Urteil gestatten, ist *Notholca* auch im Chiemsee perennierend. Jedenfalls läßt sich dies auch daraus schließen, daß *Notholca* eine ausgesprochene temporale Variation zeigt. *Ammann* hat bereits bei *Notholca* die temporale Variation konstatiert und hat an dem Tier (S. 61 ff.) eingehende Messungen angestellt. Zum Teil decken sich unsere Ergebnisse. Im übrigen sind meine Beobachtungen vielleicht geeignet, die *Ammannschen* Resultate zu ergänzen.

Bevor ich auf die Temporalvariation von *Notholca* selbst eingehe, will ich zur Morphologie des Tieres noch folgendes bemerken.

Nach *O. E. Imhof* (Bemerkenswerte Vorkommnisse von Rotatorien, S. 607 ff.) besitzt *Notholca* eine mit längslaufenden Rippen und zwischenliegenden Rinnen und Furchen ausgestattete Rückenoberfläche. Nach *Diefenbach* (*Brauers Exkursionsfauna*, S. 227) ist der Dorsalpanzer mit nur zwei Streifen versehen. Ich konnte eine solche Streifung bei Chiemsee-*Notholca* überhaupt nicht beobachten. Die Eisäckchen sind direkt oberhalb der Ursprungsstelle der Hinterborste am Panzer angeheftet. Der hintere Borstenfortsatz ist ein wenig dorsalwärts gebogen. Die bei *Brauer* angegebene Totallänge fand ich beträchtlich überschritten; im Mai 1909 habe ich als Durchschnittsmaß für *Notholca* 713 μ gefunden. Der Hinterstachel war in den Monaten, in denen ich Messungen ausführte, stets kürzer als der längste Vorderstachel. Die zweitlängste Borste war je nach dem Monat bald länger bald kürzer als der Panzer. Was die vertikale Verteilung von *Notholca* betrifft, so fand ich sie bei einer Untersuchung eines Fanges vom 12. 8. 09 aus verschiedenen Tiefen hauptsächlich zwischen 5 und 15 m Tiefe.

Wie schon erwähnt, hat die Mehrzahl der Planktontiere die Fähigkeit, ihr spezifisches Gewicht zu regulieren, d. h. mit dem je nach der Wassertemperatur wechselnden spezifischen Gewicht des Wassers in Einklang zu bringen. Dieser Regulator ist die Variation der Körperform. Dabei können die Tiere bekanntlich zwei Wege einschlagen. Es können die Planktonformen in der wärmeren Jahreszeit ihre Körperoberfläche ganz oder Teile derselben vergrößern (*Wesenberg-Lundsches Gesetz* der Oberflächenvergrößerung) oder aber ihr Körpervolumen verkleinern. Letzteres

klingt eigentlich paradox. Die einfache Überlegung aber, daß die Verkleinerung des Körpervolumens nicht gleichbedeutend ist mit Verkleinerung der Körperoberfläche, vielmehr eine Vergrößerung der Körperoberfläche bedeutet, bringt dem Verständnis der Sache näher (A m m a n n S. 51). Denn das Volumen nimmt nicht proportional der Oberfläche ab. Wie die folgenden Messungen gleich zeigen werden, bedient sich *Notholca* beider Wege. In der nachstehenden Tabelle bedeutet:

- 1 = die längste Vorderborste
- 2 = die zweitlängste Vorderborste
- 3 = die drittlängste Vorderborste
- 4 = Körper- bzw. Panzerlänge
- 5 = die Hinterborste

Meine Messungen erstreckten sich auf die Monate Mai mit August, ich habe folgende Durchschnittswerte gefunden:

	Mai	Juni	Juli	August
1	299	277	249	251
2	145	147	144	153
3	97	119	116	119
4	150	150	137	134
5	264	255	214	213

Auf Körperlänge (4) = 100 berechnet, ergeben sich folgende Werte:

	Mai	Juni	Juli	August
1	199	185	182	187
2	97	98	105	114
3	65	79	85	89
5	176	170	156	159

Was lehren uns diese Tabellen? Die Gesamtlänge nimmt von Mai bis August, wie dies auch Ammann für andere bayerische Seen fand, ab. Sie beträgt im Mai 713 μ , fällt im Juni auf 682 μ , im Juli weiter auf 600 μ und beträgt im August nur noch 598 μ . An dieser Verkürzung beteiligen sich sowohl die Hinter- und Vorderborste, als auch hauptsächlich der Panzer. Die Vorderborste ist dabei stets länger als die Endborste²⁰⁾. Während die längste Vorder- und die Hinterborste vom Mai bis August sich verkürzen, nehmen die 2. und 3. längste Borste innerhalb dieses Zeitraumes an Länge zu²¹⁾.

Rauigkeiten und Stacheln am Körper zur Vergrößerung der Oberfläche und des Reibungswiderstandes im Wasser, wie sie Lauterborn für die der *Notholca* sehr nahe stehende *Anuraca* beschreibt, konnte ich nicht beobachten. —

²⁰⁾ Ebenso Ammann, S. 61, für den Staffelsee.

²¹⁾ Anders Ammann.

II. Teil.

Untersuchungen über die Geschlechtszyklen einiger Copepoden und Cladoceren des Chiemsees.

Allgemeines.

Wenn ich mir auch bewußt bin, daß eine genaue Feststellung der Fortpflanzungszyklen — um mit Wolf²²⁾ zu sprechen — nur durch eine sich alle 8—14 Tage wiederholende und mehrjährige Untersuchung möglichst lebenden Materials zu erreichen ist, und obwohl in mir erst recht Bedenken gegen mein Unterfangen aufstiegen, nachdem mir nur das Material verschiedener Jahre für die verschiedenen Monate zur Verfügung stand, und dadurch das einheitliche Bild sehr gestört wird, so habe ich es dennoch unternommen, einen Überblick über die Fortpflanzungszyklen einiger Copepoden und Cladoceren des Chiemsees zu versuchen, von der Überzeugung geleitet, durch diesen Beitrag immerhin einiges Licht in die Biologie der bis jetzt offenbar noch sehr stiefmütterlich behandelnden Chiemsee-Fauna zu bringen.

Der Fortpflanzungszyklus der Chiemsee-Copepoden.

Die Fortpflanzungstätigkeit der beiden Copepoden des Chiemsees, *Diaptomus gracilis* und *Cyclops strenuus*, hat große Ähnlichkeit miteinander, insofern, als diese beiden Planktonten das ganze Jahr hindurch mit Ausnahme eines oder höchstens zweier Monate sich in Fortpflanzungstätigkeit befinden. Zu jeder Jahreszeit konnte ich Geschlechtsreife, eiertragende Weibchen und Männchen antreffen. Die Bildung von Dauereiern oder Ruhezuständen kommt für den Chiemsee selbstredend nicht in Betracht, da die Erhaltung der Art durch drohende ungünstige Lebensverhältnisse in keiner Weise in Frage gestellt ist (E. Wolf).

1. *Diaptomus gracilis*.

Im Januar ist die Individuenzahl lange nicht so bedeutend wie in den Sommermonaten. In diesem Monat tritt *Diaptomus* hinsichtlich der Individuenzahl auffallenderweise hinter *Cyclops* zurück. Es beginnt die Fortpflanzungsperiode von *Diaptomus*, die in zunehmendem Maße bis in den April hinein anhält. Im Januar und Februar trifft man noch häufiger geschlechtsreife Weibchen ohne Eier. Im März und April aber nimmt die Zahl der eier- und spermatophorentragenden Weibchen sichtlich zu. In diesen beiden Monaten wird das Fortpflanzungsmaximum erreicht. Da findet man stets Männchen, gegen April hin in größerer Zahl. Im Mai geht die Fortpflanzungstätigkeit von *Diaptomus gracilis* wesentlich zurück und im Juni traf ich nur noch wenige Weibchen mit Eiern. Die erste Fortpflanzungswelle ist damit verrauscht. Im Juli und August treten dann wieder häufiger Weibchen mit

²²⁾ Die Fortpflanzungsverhältnisse unserer einheimischen Copepoden. S. 210.

Eiern und Spermatophoren auf. Diese Monate stellen die 2. Fortpflanzungswelle dar, die kürzer ist als die erste und im September bereits wieder rasch abfällt. November war der einzige Monat, in dem ich keine Weibchen mit Eiern traf. Im Dezember tauchten bereits wieder die ersten Vorboten der kommenden Fortpflanzungsperiode von *Diaptomus* auf. Die Sexualperiode zeigt also deutlich zwei Maxima, das erste stärkere in den Monaten März und April, das zweite schwächere im Juli und August.

2. *Cyclops strenuus*.

Gleich *Diaptomus* fand ich auch *Cyclops* fast das ganze Jahr hindurch in Fortpflanzung. Juli und Dezember waren die einzigen Monate, in denen ich keine Weibchen mit Eiern antraf. Auch *Cyclops* hat zwei Fortpflanzungsmaxima, die aber nicht mit denen von *Diaptomus* zusammenfallen. Im Januar traf ich nur ganz vereinzelt eiertragende Weibchen, in der Hauptsache aber waren die so ziemlich ausgewachsenen weiblichen Individuen ohne Eipakete anzutreffen. Im Februar ändert sich daran weiter nichts; nur treten viele junge *Cyclopiden* plötzlich auf. Auch im März, in dem die Fortpflanzung von *Diaptomus* ihren Höhepunkt erreicht, sind immer noch wenige *Cyclops*weibchen mit Eiern und Spermatophoren im Plankton. Im Mai hebt dann das Maximum in der Fortpflanzungstätigkeit von *Cyclops* an, das im Juni bereits wieder nachläßt. Im Juli sind dann die eiertragenden Weibchen von *Cyclops* überhaupt aus dem Plankton verschwunden. Aber im August treten bereits wieder Weibchen mit Eiern und Spermatophoren auf. — die zweite Fortpflanzungsperiode beginnt. Sie nimmt in den folgenden Monaten nur wenig zu und erreicht ihren Höhepunkt Ende Oktober, Anfang November. Im Dezember ist auch diese zweite Sexualperiode mit dem Verschwinden eiertragender *Cyclops*weibchen aus dem Plankton zu Ende gegangen.

Mai und Oktober also heben sich als Brennpunkte der Fortpflanzung heraus; von diesen Monaten fließt die Fortpflanzungstätigkeit nach beiden Seiten auseinander. Juli und Dezember sind Ruhemonate. Die im Oktober—November abgelegten Eier liefern die vielen Jungen des Februar, die Eier des Mai—Juni tauchen als Junge von August bis Oktober wieder auf.

Da auch *Cyclops strenuus* sich fast das ganze Jahr hindurch in Fortpflanzung befindet, so könnte man von einer dizyklischen Fortpflanzung insofern sprechen, als *Cyclops* zwei Fortpflanzungs-Maxima aufweist.

Die zyklische Fortpflanzung von *Daphne longispina* v. *hyalina* und *Bosmina coregoni* im Chiemsee.

1. *Daphne longispina* v. *hyalina*.

In den Monaten Januar mit April ist *Daphne* im Plankton nur ganz vereinzelt anzutreffen. Im März und April trifft man ab und zu ein Weibchen mit Eiern. Die eigentliche Fortpflanzungs-

periode setzt erst im Monat Mai ein, in dem man bereits viele eiertragende Weibchen trifft. Ich habe Weibchen mit bis zu sechs Eiern gefunden. Da kein einziges Männchen zu dieser Zeit zu beobachten ist, so erfolgt die Fortpflanzung ohne die Einwirkung des Spermas, also parthenogenetisch (Leydig: sine concubitu). Die Fortpflanzungsperiode hält den ganzen Monat Mai und Juni an, während sich im Juli schon ein sehr bedeutendes Nachlassen der Vermehrungstätigkeit bemerkbar macht. Im August und September zeigen sich noch ab und zu Weibchen mit Sommeriern. Der Monat September signalisiert nun die zweite Fortpflanzungsperiode; es kommt die Zeit der geschlechtlichen Fortpflanzung, die sich durch das Auftreten der ersten Daphnemännchen einleitet. Die junge Daphnien, die im Mai häufig angetroffen wurden, sind inzwischen ausgewachsen, geschlechtsreif geworden. Männchen fand ich allerdings sehr, sehr selten. Ende Oktober traf ich dann Ehippienweibchen an, die eine auffallend geringe Eizahl — eins, höchstens zwei Eier — in ihrem Sattel trugen. Abgeworfene Ehippien konnte ich nicht finden, was sich damit begründet, daß ich nur Tiefenfänge der Herbstmonate zur Verfügung hatte, die Ehippien aber, da sie spezifisch leichter als Wasser sind (Leydig), auf der Oberfläche schwimmen. Dieses zweite Stadium der geschlechtlichen Fortpflanzung dauert bis in den Monat November hinein. In einem Fang vom 1. November 13 fand ich Ehippienweibchen mit der eigenartigen charakteristischen Wabenstruktur der Schale. Im Dezember sind die Ehippienweibchen aus dem Plankton wieder verschwunden.

2. *Bosmina coregoni*.

Trotz eifrigsten Suchens war es mir nicht möglich, *Bosmina*-Männchen im Chiemsee zu finden. Somit muß man annehmen, daß die Fortpflanzung von *Bosmina* im Chiemsee eine rein parthenogenetische ist, und zwar fällt die Hauptfortpflanzungszeit in die Monate Februar mit Mai. Im Januar finden sich vorwiegend junge *Bosminen* im Plankton. Der folgende Monat bringt das Aufblühen der Sexualperiode, indem man ab und zu Weibchen mit Eiern trifft. Auch in den beiden nächsten Monaten März und April hält sich die Fortpflanzungstätigkeit nur in mäßigen Grenzen. Im Mai tritt dann das Maximum auf, das ebenso rasch, wie es anstieg, auch wieder abfällt. Im Juli und August verschwindet *Bosmina* fast ganz aus dem Plankton. Auch im September ist das genus *Bosmina* im Plankton nur ziemlich sporadisch vertreten. Ende Oktober—Anfang November traf ich hie und da wieder ein Weibchen mit Eiern an, während im Dezember bereits wieder die jungen Tiere überwiegen.

Bosmina zeigt also zwei gut charakterisierte Wellen parthenogenetischer Fortpflanzung, die durch eine deutliche Ruhepause im Juli—August und eine weniger deutliche im Dezember unterbrochen sind.

Literatur-Verzeichnis:

- Ammann, H.**, Das Plankton unserer Seen. Wien und Leipzig.
— Physikalische und biologische Beobachtungen an oberbayer. Seen. Inaug.-Diss., Kelheim a. D. 1912.
- Brauer**, Die Süßwasserfauna Deutschlands. Heft 10: Phyllozoa, bearbeit. von L. Keilhack, Jena 1909. — Heft 11: Copepoda, bearbeit. von C. van Douwe, Jena 1909.
- Brehm, V.**, Das Plankton der Alpenseen in „Die Kleinwelt“, 1. Jahrg., 5. Heft, S. 71 ff. Bamberg 1909/10.
- Burckhardt, G.**, Faunistische u. systemat. Studien über das Zooplankton der größeren Seen der Schweiz u. ihrer Grenzgebiete in der Revue Suisse des Zoologie, tome 7, Genf 1900.
— Quantitative Studien über das Zooplankton des Vierwaldstätter Sees. Luzern 1900.
- Forel, F. A.**, Über den Ursprung der verschiedenen Faunen unserer Süßwasser-Seen, in d. Aml. Bericht der 50. Vers. Deutsch. Naturforsch. u. Ärzte, München 1877.
- Françé, R. H.**, Die Fortpflanzungsverhältnisse unserer einheimischen Copepoden in „Die Kleinwelt“, 1. Jahrgang, 4. Heft, 1909/10.
- Graeter, E.**, Die Copepoden der unterirdischen Gewässer, Inaug.-Diss., Stuttgart 1910.
- Haempel, O.**, Das Plankton des Chiemsees im Arch. f. Hydrobiol. u. Planktonkunde, Bd. VIII, Heft 2, S. 319/20.
- Heuscher, H.**, Das Zooplankton des Zürichsees mit besonderer Berücksichtigung der Variabilität einiger Planktoncladoceren im Arch. f. Hydrobiol. u. Planktonkde., Bd. XI, Heft 1, Stuttgart 1916.
- Hofer, B.**, Der Bodensee-Forschungen 10. Abschnitt: Die Verbreitung der Tierwelt im Bodensee; Sonderabdr. aus dem 28. Hefte der Schriften des Ver. f. Geschichte des Bodensees u. seiner Umgebung, Lindau i. B. 1899.
- Imhof, O. E.**, Bemerkenswerte Vorkommnisse von Rotatorien. Euryhyaline Rotatorien der Alpenseen, im Biolog. Zentralblatt 13. Bd., S. 607 ff., Leipzig 1893.
- Keilhack, L.**, Zur Cladocerenfauna der Mark Brandenburg, Sonderabdr. aus d. Mitteilgn. aus d. Zoolog. Museum in Berlin, III. Bd., 4. Heft, 1908.
- Lampert, K.**, Das Leben der Binnengewässer, Leipzig 1899.
- Lauterborn, R.**, Über die zyklische Fortpflanzung limnetischer Rotatorien, im Biolog. Zentralblatt, 18. Bd., S. 173 ff., Leipzig 1898.
— Der Formenkreis von Anuraea cochlearis, ein Beitrag zur Kenntnis der Variabilität bei Rotatorien. I. Teil: Morpholog. Gliederung d. Formenkreises; Sonderabdr. aus Verhandlg. des Naturhistor.-medizin. Ver. zu Heidelberg, N. F. 6. Bd., 5. Heft, Heidelberg 1900. — II. Teil: Die zyklische oder temporale Variation von Anuraea cochlearis, Sonderabdr. aus den Verhandlg. des Naturhistor.-medizin. Ver. zu Heidelberg, N. F. 7. Bd., 4. Heft, Heidelberg 1903.
— Süßwasserfauna, Sonderabdr. aus dem Handwörterbuch d. Naturwissenschaften, Jena 1913.
- Leuz, M.**, Bythotrephes longimanus, ein neuer Fundort, im Arch. f. Hydrobiol. u. Planktonkde., Bd. VIII, Heft 1, S. 152 ff.
- Leydig, F.**, Naturgeschichte der Daphniden (Crustacea, Cladocera), Tübingen 1860.
- Lilljeborg, W.**, Cladocera Sueciae, oder Beiträge zur Kenntnis der in Schweden lebenden Krebstiere von der Ordnung der Branchiopoden u. der Unterordnung der Cladoceren. Upsala 1900.
- Ostwald, W.**, Zur Theorie des Planktons, im Biolog. Zentralblatt, 22. Bd., S. 596—605 und S. 609—638, Leipzig 1902.
- Richard, J.**, Révision des Cladocères, in: Annales des Sciences naturelles, 7. Série, tome 18, Paris 1895.

- Scheffelt, E.**, Die Copepoden und Cladoceren des südlichen Schwarzwaldes. Arch. f. Hydrobiol. u. Planktonkde., Bd. IV, Heft 2, 1908.
- Schmeil, O.**, Deutschlands freilebende Süßwasser-Copepoden. I. Teil: Cyclopidae, Kassel 1892. III. Teil: Centropagidae Stuttgart 1896.
- Seligo**, Zur Kenntnis der Lebensverhältnisse in einigen westpreußischen Seen, Separatabdr. aus den Schrift. d. Naturforschenden Gesellsch. in Danzig, N. F. Bd. VII, Heft 3, 1890
- Steuer, A.**, Planktonkunde. Leipzig u. Berlin 1910.
— Die Entomotrakenfauna der „alten Donau“ bei Wien, in Zoolog. Jahrbücher, 15. Bd., 1. Heft, Jena 1901.
- Wesenberg-Lund, C.**, Grundzüge d. Biologie u. Geographie des Süßwasserplanktons, nebst Bemerkungen über Hauptprobleme zukünftiger limnolog. Forschgn., in Internat. Revue d. ges. Hydrobiologie u. Hydrographie, Bd. III, Biol. Suppl., Heft 1 Leipzig, Mai 1910.
— Von dem Abhängigkeitsverhältnis zwischen dem Bau der Planktonorganismen u. dem spezif. Gewicht des Süßwassers, im Biolog. Zentralblatt, Bd. 20, S. 606 ff. u. S. 644 ff., Leipzig 1900.
— Plankton Investigations of the Danish Lakes, Général-Part u. Appendix, Kopenhagen 1908.
- Wolf, E.**, Die Fortpflanzungsverhältnisse unserer einheimischen Copepoden, Sonderabdr. aus d. Zoolog. Jahrbüchern, 22. Bd., Heft 1/2, 1905.
— Beiträge zur Biologie der Süßwasser-Copepoden, Sonderabdr. aus d. Verhandlgn. d. Deutsch. Zoolog. Ges. 1904.
- Zacharias, O.**, Die mikroskop. Organismenwelt des Süßwassers in ihrer Beziehung zur Ernährung d. Fische, im Biolog. Zentralblatt, 13. Bd., S. 155—160, Leipzig 1893.
— Das Süßwasserplankton. Leipzig 1911.
- Zschokke**, Beziehungen d. mitteleuropäischen Tierwelt zur Eiszeit, Verhandlgn. d. Zoolog. Ges. 1908.

Neue Ameisen.

Von

† H. Viehmeyer, Dresden.

(Mit 2 Textfiguren.)

Leptogenys (Lobopelta) kitteli siemsseni n. sbsp.

(Fig. 1.)

♀ Kräftiger als der Typus der Art mit stärkeren Fühlern und Beinen. Kopf nach hinten deutlich verengt, wenigstens so wie *purpurea*; Clypeuslappen vorn etwas breiter abgerundet; Augen größer. Thoraxprofil dem der Art ziemlich ähnlich, die einzelnen Teile ein wenig mehr konvex, das Epinotum auch etwas gleichmäßiger gerundet. Petiolusknoten höher, die vordere obere Ecke seines Profils etwas mehr abgerundet, vor allem aber von oben gesehen viel breiter (4 : 3; bei der Art nur sehr wenig breiter als lang). Einschnürung zwischen dem Postpetiolus und dem 1. Gastersegment etwas tiefer. Die Streifen des Kopfes vereinigen sich auf dem Hinterkopfe bogenförmig. Alles übrige, besonders auch die Farbe ganz wie bei der Art.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Archiv für Naturgeschichte](#)

Jahr/Year: 1922

Band/Volume: [88A_7](#)

Autor(en)/Author(s): Baumbach Philipp

Artikel/Article: [Studien über das Zooplankton des Chiemsees. 177-203](#)