

Neucentropus mandjuricus n. sp.

Farbe des Kopfes und Pronotum hellgraulich-ziegelgelb (Testaceus). Das Meso- und Metanotum sind dunkler, mit etwas rötlichem Anfluge. Das Abdomen ist oben von derselben Farbe, nur etwas heller; die ganze Unterseite ist blaß (pale).

Die Beine sind blaßgelblich. (Die Antennen sind, mit Ausnahme des 1. Gliedes, abgerissen).

Palpi labiales blaß. »Filamentum« des Abdomen hat die Länge der Dicke eines Abdomengliedes.

Die Flügel sind blaß gelblichrot. Die Aderung ziegelrotgelb (Testaceus). Die Vorderflügel (Fig. 1) haben eine sehr kleine erste Apicalzelle; die 2. und 4. Endgabel sind ungestielt, die 3. und 5. besitzen Stiele.

Die Hinterflügel (Fig. 2) haben an der 2. Endgabel einen kaum wahrnehmbaren Stiel. Die Querader zwischen der 5. Endgabel und dem unteren Zweige des oberen Cubitus liegt in derselben Höhe wie die Ader zwischen dem oberen Zweige des oberen Cubitus und der Discoidalzelle. Sonstige Einzelheiten sind aus den Abbildungen zu ersehen.

Von den drei Fortsätzen auf jeder Seite des Abdomenendes des ♀ ist der mittlere länger und spitzer als die übrigen. Körperlänge—6,5 mm. Nur ein weibliches Exemplar, gefangen im Juli 1905 im Tal des Flusses Da-Ljaoche.

9. Die Biologie von *Polyphemus pediculus* und die Generationszyklen der Cladoceren.

Von Johannes Strohl.

(Aus dem Zoologischen Institut der Universität Freiburg i. Breisgau.)

eingeg. 19. Mai 1907.

Auf Anregung Herrn Geheimrats Weismann hatte ich im hiesigen Institut, zuerst ohne Vorkenntnis der Arbeit von Issakówitsch, eine Untersuchung der Biologie von *Polyphemus pediculus* unternommen. Wie er es bereits in seinen »Beiträgen zur Naturgeschichte der Daphnoiden«¹ erwähnt, schienen Weismann mit Recht gerade die Lebensverhältnisse dieser Cladocere von Wichtigkeit und Interesse; denn bekanntlich hat in unsern Gegenden *Polyphemus* jährlich 2 Geschlechtsperioden, die eine im Juni, die andre im Oktober, während er in der dazwischen liegenden Zeit, etwa im Juli—August z. T. ganz fehlt. Mitten in diesen Untersuchungen wurde ich nun durch die als vor-

¹ Weismann, Beiträge zur Naturgeschichte der Daphnoiden. Ztschr. f. wiss. Zool. Bd. 27—33. 1876—1879.

läufige Mitteilung zu betrachtende Notiz von Keilhack² überrascht, der sowohl die früheren Beobachtungen Weismanns, als auch die meinen vollkommen bestätigte und es überflüssig erscheinen ließ, an diesem Thema noch weiter zu arbeiten. Es sei mir jedoch gestattet, hier nun andererseits in aller Kürze eine Bestätigung der Keilhackschen Befunde vorzubringen. Vor allem aber liegt es mir daran, die besondere Wichtigkeit der *Polyphemus*-Biologie gegenüber den Experimenten und, wie mir scheint, viel zu weitgehenden Schlüssen Issakówitschs³ hervorzuheben, worauf übrigens auch Keilhack bereits hingewiesen hat.

Bekanntlich hatte Weismann gezeigt, daß die Generationszyklen der Daphnoiden nicht direkt durch äußere Einflüsse bestimmt werden. Die mehr theoretischen Einwände von Herbert Spencer, Kurz u. a. hatte er bereits selbst damals widerlegt, und alle seither versuchten Gegenbeweise, auch der vorletzte von de Kerhervé sind nicht geeignet gewesen, die Weismannsche Ansicht zu entkräften. Kürzlich hat nun Issakówitsch Experimente mit *Simocephalus retulus* angestellt, einer Cladocere, die, wie Weismann und van Rees s. Z. angaben, bereits in der 2. Generation zur Produktion von Geschlechtstieren übergeht. Issakówitsch fand, daß die Tiere in seinen Wärmekulturen (24°) hauptsächlich parthenogenetische Weibchen, in Zimmer- (16°) und Kältekulturen (8°) zunehmend Geschlechtstiere hervorbrachten. Mit Versuchen an *Daphnia pulex* glückte es ihm schon nicht mehr, und er mußte sich mit einer Erklärung behelfen, die wohl besser durch Versuche an andern als jener anormalen *Daphnia*-Kolonie geprüft worden wäre. In seinen Kälte- und Zimmerkulturen gingen nämlich diese Cladoceren, trotz aller Bemühungen, meist ohne sich fortzupflanzen bald zugrunde. In den Wärmekulturen pflanzten sie sich zwar fort, es trat aber bereits in der 2. Generation Zerfall der Eier im Brutraum ein. Die gleiche Erscheinung war auch bei *Simocephalus retulus*, aber erst nach 4 Monaten Aufenthaltes und parthenogenetischer Fortpflanzung in den Wärmekulturen aufgetreten. Statt nun das als eine Folge der anormalen Bedingungen anzusehen, in welche er die Tiere gebracht hat und sich zu sagen, daß die eine Art vor der andern solche Veränderungen eben besser oder schlechter aushält, bringt Issakówitsch diese Erscheinung mit der parthenogenetischen Fortpflanzung in Beziehung. Da nämlich seine *Daphnia pulex*-Exemplare aus dem Bassin eines Treibhauses stammten, seien die Tiere, als er sie holte, schon an dem Punkte der parthenogenetischen Entwicklung angelangt gewesen, den

² Keilhack, Die Biologie von *Polyphemus pediculus*. Zool. Anz. Bd. 30. 1906.

³ Issakówitsch, Die geschlechtsbestimmenden Ursachen bei den Daphniden. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 69. 1906. (Vorl. Mitteil. Biol. Centralbl. Bd. 25. 1905.)

seine *Simocephalus*-Wärmekulturen erst nach 4 Monaten erreicht hätten. »Wenn mein Schluß richtig ist,« fährt Issakówitsch fort, »so müßte es im Bassin immer Tiere geben, die zerfallende Eier im Brutraum aufweisen.« Er holte sich also neue und fand unter 110 Tieren tatsächlich sechs, die die gleiche Erscheinung zeigten. Es wäre also, wie gesagt, doch wohl angebracht gewesen, einen solchen Schluß an andern, normalen Kolonien zu prüfen. Aus seinen Experimenten mit *Simocephalus* zieht nun Issakówitsch den Schluß, daß Temperatur und, wie wir nachher sehen werden, Ernährung der Eier das Geschlecht oder besser die Eiart und damit die Generationszyklen der Daphniden direkt bestimmen. Er schließt mit dem sicherlich viel zu weit gehenden, lapidaren Satz: »Zyklen im Sinne Weismanns besitzen die Daphniden nicht.« Issakówitsch denkt sich also, daß durch den Eintritt der kälteren Jahreszeit die Daphniden direkt zur geschlechtlichen Fortpflanzung gebracht werden. Demgegenüber stehen nun u. a. die Generationsverhältnisse von *Polyphemus pediculus*, die übrigens, trotzdem Weismann ausdrücklich darauf hinweist, von Issakówitsch weder erklärt noch erwähnt werden.

Polyphemus ist hier im Schwarzwald nicht eben so selten, als es meistens den Anschein hat. Ich fand ihn häufig in den Altwässern des Rheins bei Breisach und am Kaiserstuhl in klarem, schilfbewachsenem Wasser. Anfang Juni 1906 fand ich kleinere Kolonien dieser Cladocere bei Breisach und an der Sponeck in ungeschlechtlicher, gegen Ende Juni und Anfang Juli auch in geschlechtlicher Fortpflanzung; Ende Juli waren die Kolonien verschwunden. Anfang September fand ich an der Sponeck an der gleichen Stelle wieder eine kleine *Polyphemus*-Kolonie in parthenogenetischer Fortpflanzung. Zugleich entdeckte ich aber in einem größeren Tümpel, wo ich weder im Juni noch im Juli Tiere gefunden hatte, eine sehr starke Kolonie. Die geschlechtliche Fortpflanzung hatte bereits ihren Anfang genommen. Es befanden sich neben vielen parthenogenetischen Weibchen (über 100 in einem Netzzug) zuerst 1 % Männchen und 10 % Weibchen mit Dauereiern. Im Jahre zuvor, 1905, waren in diesem gleichen Tümpel bereits Ende August viele Tiere gefangen worden⁴, die in parthenogenetischer Fortpflanzung begriffen waren, unter denen sich aber auch schon einige Geschlechtstiere befanden. Da ich im Juni und Juli trotz eifrigen Suchens darin keine Tiere gefunden hatte, nahm ich an, daß der erste Cycclus bereits vorher erfolgt war, während der zweite, wie sich zeigte, erst im Oktober und Anfang November seinen Höhepunkt erreichte. Tatsächlich fand ich nun auch dieser Tage, also gegen Mitte Mai, eine

⁴ Von Herrn Privatdozent Dr. W. Schleip, der mir sein Material in freundlichster Weise überließ.

Polyphemus-Kolonie in jenem Tümpel vor, wenn auch an Zahl viel geringer als die im Herbst verfolgte⁵. Was nun letztere betrifft, so stieg den September hindurch die Zahl der Männchen auf etwa 10 % und die der Weibchen und Dauereier auf etwa 30 %. Mit zunehmender Zahl von Geschlechtstieren wurde die Farbe der Weibchen mit Dauereiern immer intensiver, und zwar in der Verteilung, wie sie Weismann bereits abgebildet (Ztschr. wiss. Zool. Bd. 30. Suppl. Taf. VII Fig. 2). Während die ersten Weibchen fast alle nur 2 Dauereier hatten, traten immer häufiger Tiere mit mehr Eiern im Brutraum auf, zuerst mit drei, dann mit vier bis fünf. In Oktober und Anfang November wurde die Zahl der Männchen fast ebenso groß als die der Weibchen mit Dauereiern. Die Kolonie befand sich in voller geschlechtlicher Fortpflanzung und verschwand erst mit dem Austrocknen des Tümpels. Dabei waren die Geschlechtstiere also Anfang September, im Jahr zuvor bereits Ende August zuerst gefunden worden, zu einer Zeit, wo es noch sehr warm war und hatten ohne irgendwelche Beziehung zur Temperatur immer mehr zugenommen, während die Wärme aufgehört und die Kälte längst begonnen hatte. Diese Befunde, wenn auch nicht so vollständig, bestätigen also Keilhacks Beobachtungen im wesentlichen vollkommen. Es zeigt sich, wie bereits Weismann angegeben, daß *Polyphemus* im Juni eine erste Geschlechtsperiode, etwa im Oktober eine zweite hat und dazwischen, in den von mir beobachteten Fällen, ganz zu fehlen scheint. Wie will Issakówitsch demgegenüber seinen Satz, daß es Zyklen im Sinne Weismanns nicht gebe, aufrecht erhalten? Wie die Geschlechtsperiode als durch die Kälte bestimmt ansehen, wo wir doch hier am Anfang des Sommers eine Geschlechtsperiode haben? Aber er wird vielleicht einwerfen, die Kälte brauche nicht bei allen Daphniden die gleiche Wirkung zu haben; vielleicht bewirke bei *Polyphemus* gerade die Wärme das Auftreten von Geschlechtstieren. Nun hat aber *Polyphemus* eine zweite Geschlechtsperiode, und zwar im Oktober und November! Also weder Kälte noch Wärme bestimmen den *Cyclus* des *Polyphemus*.

Für diesen, wie übrigens auch für andre Cladoceren hat Sven Ekman⁶ in einer ausgezeichneten Arbeit, die Issakówitsch leider gar nicht erwähnt, eine ganz andre Erklärung wahrscheinlich gemacht. Viele Anzeichen sprechen dafür, daß *Polyphemus* in Mitteleuropa ein postglazialer, nordöstlicher Einwanderer ist. Im hohen Norden findet er seine günstigsten Lebensbedingungen. Er wird größer, kommt viel

⁵ Die Geschlechtsperioden sind also in den verschiedenen Tümpeln nicht immer ganz gleich; es scheinen Rassen zu bestehen.

⁶ Sven Ekman, Die Phyllopoden, Cladoceren und freilebenden Copepoden der nord-schwedischen Hochgebirge. Zool. Jahrb. Abt. f. Syst. Bd. 21. 1905.

häufiger vor und produziert weit mehr Eier (20—30, ja 40 Eier, bei uns höchstens neun). Seine nordische Herkunft bekundet sich auch darin, daß wir ihn bei uns in möglichst kühlen, ja kalten Gewässern finden, wie dies z. B. auch Zacharias⁷ angibt. Ich selbst beobachtete oft, daß, wenn ich an heißen Tagen die Tiere an den gewohnten Fangstellen nicht fand, ich nur bis zum nächsten über das Wasser hängenden Gebüsch zu gehen brauchte, um sie in dessen Schatten dann sicher anzutreffen. — Demnach wäre in Mitteleuropa sein erster Cyclus im Juni eine Rückerinnerung an den primären Zustand während des kürzeren, aber viel günstigeren arktischen Sommers. Sein zweiter Cyclus im September, Oktober, November eine sekundäre Anpassung an das bei uns viel länger offene Wasser, wodurch es ihm ermöglicht wurde, die durch die ungünstigeren Lebensbedingungen herabgesetzte Eierproduktion durch Ausdehnung bzw. Wiederholung seines Cyclus wieder auszugleichen⁸. Ebenso wie eine Ausdehnung bzw. Wiederholung haben wir auch eine Rückverlegung des ersten Cyclus in Anpassung an das bei uns früher offene Wasser, wie das der Fall zu zeigen scheint, wo ich *Polyphemus* bereits im Mai vorfand. Auch in der zwischen erstem und zweitem Cyclus gelegenen Zeit fehlt er, wie Keilhack beobachtete, nicht mehr überall. Seinerzeit im Norden, als sich der primäre Cyclus ausbildete, war es ebenfalls nicht etwa die Kälte als direkt wirkender Faktor, sondern doch, wie mir scheint, natürliche Selection, welche seine Geschlechtsperiode so festlegte. — Für die Zyklen der andern Cladoceren ist eine Erklärung auf dem gleichen Gebiet zu suchen.

Wie will sich Issakówitsch übrigens bei Beeinflussung des Cyclus durch direkt wirkende äußere Faktoren z. B. auch die Tatsache erklären, daß oft lange Zeit, manchmal durchweg, ein und dieselbe Cladocerenkolonie im selben Tümpel gleichzeitig parthenogenetisch und geschlechtlich sich fortpflanzende Tiere aufweist? Nun werden aber auch in Issakówitschs Kulturen nicht nur die Temperatur und Ernährungsverhältnisse geändert, sondern durch Entfernung aus dem gewohnten Milieu, wer weiß wieviel andre anormale Bedingungen geschaffen. Da könnte man ja schließlich auch Versuche mit Zusatz von Säuren, Salzen, Alkohol, mit Einwirkung von Elektrizität usw. anstellen. Wenn nur die Tiere am Leben bleiben, fortpflanzen werden sie sich schon irgendwie. Aber wer wird daraus sich ergebende Resultate einfach auf normale biologische Verhältnisse übertragen? Nicht durch Aufzucht unter anormalen Bedingungen ist eine solche biologische Frage zu lösen,

⁷ Zacharias, Zur Biologie und Ökologie von *Polyphemus pediculus*. Zool. Anz. Bd. 30. 1906.

⁸ Daß die Cladoceren sehr anpassungsfähige Tiere sind, zeigt auch die Ausbildung parthenogenetischer Generationen, die einen unzweifelhaften Vorteil für die Art darstellen.

sondern nur durch gründliche Beobachtung im Freien, und da gerade haben so ausgezeichnete Kenner der Cladocerenbiologie wie Zschokke⁹ und Sven Ekman ausdrücklich Weismanns Ansicht bestätigt. Die Daphniden haben tatsächlich Zyklen im Sinne Weismanns.

* * *

Nach Issakówitsch soll das Dauerei durch Nahrungsmangel und zur Ausgleichung einer gestörten Kernplasmarelation entstehen. Bis jetzt hatte aber wirklich noch niemand daran gezweifelt, daß wir es gerade hier mit einer vorzüglichen Anpassungserscheinung zu tun haben, welche die aus jenen Eiern hervorgehenden Jungen in den Stand setzt, sich auch außerhalb des Mutterleibes, also auf sich selbst angewiesen, zu entwickeln. Dafür, nicht aber zur Ausgleichung einer hypothetisch gestörten Kernplasmarelation, ist mehr Dottermaterial (Deutoplasma, nicht Protoplasma!) nötig. Wenn schließlich Issakówitsch meint, daß die Dauereier sich nur deshalb entwickeln, weil die Ovarialepithelzellen ihnen keine Nahrung bieten können und sie dazu zwingen, sich anderswo, also in den benachbarten Keimgruppen, solche zu verschaffen, so ist es doch mindestens unverständlich, warum sie sich dann gleich so sehr viel mehr Dottermaterial aneignen als die gewöhnlichen Eier im erwachsenen Zustande je besitzen (bei *Moina paradoxa* z. B. ist das Dauerei fast anderthalbmal so groß als das Subitanei). Nun werden aber auch die Subitaneier gar nicht ausschließlich von den Epithelzellen des Ovariums ernährt, sondern sie nehmen bekanntlich bei den meisten Daphniden (auch bei *Simocephalus*!) die 3 Schwesterzellen der eignen Keimgruppe als Nahrung auf. Geht dieser Ernährungsmodus weiter, resorbiert die Eizelle noch eine oder mehrere weitere Keimgruppen, wie dies bei der Dauereibildung der Fall ist, so ist eben tatsächlich, wie Weismann meint, die Funktion des ernährenden Epithels überflüssig. Oder vielmehr, da wir die Dauereier als die ursprünglicheren ansehen müssen, kam es bei der Einschaltung der parthenogenetischen Fortpflanzung darauf an möglichst viel und, wie Weismann mit vollem Recht angibt, möglichst rasch Eier zu bilden. Da mußten dann doch gerade die Keimgruppen des Ovariums gespart werden; möglichst viele derselben sollten sich zu Eiern umbilden und nicht, wie bei der früheren Dauereibildung als Nahrung resorbiert werden. Hier trat dann die Ernährung durch die Ovarialepithelzellen hinzu. Wie weit sind wir jetzt, wenn wir nur etwas tiefer in die Verhältnisse eindringen, von den Deutungen Issakówitschs entfernt, der die Dauereier dann entstehen läßt, wenn infolge schlechter Ernährung des Organismus die Epithelzellen des Ovariums den anrückenden Keimgruppen keine Nahrung mehr bieten

⁹ Zschokke, Die Tierwelt der Hochgebirgsseen. Preisschrift, Zürich 1900.

können! Übrigens spielt das Ovarialepithel gar nicht überall eine so große Rolle bei der Subitaneibildung. Es hat sich für sie noch ein anderer Ernährungsmodus bei gewissen Gattungen ausgebildet. Bei *Polyphemus* und *Bythotrephes* sind nach Weismann die Subitaneier »dotterlos und so klein, daß kein Embryo aus ihnen hervorgehen könnte, beständen nicht Einrichtungen, welche das Ei nach seinem Übertritt in den Brutraum¹⁰ mit Nahrungsstoffen versorgen«. Hier werden also im Ovarium die Dauereier besser versorgt. Es bilden sich noch jetzt die Subitaneier einiger Gattungen, wie es scheint, überhaupt ohne jede Hilfe von Epithelzellen, so bei *Leptodora*, *Polyphemus* und *Bythotrephes*, während anderseits bei *Leptodora* gerade bei der Dauereibildung die Epithelzellen der sog. Nährkammern eine sonst nicht beobachtete Rolle spielen. — Gerade gestützt auf die Polypheminen ließe sich vielleicht sehr schön der Weg verfolgen, den die Ernährung der Subitaneier bei den Cladoceren gegangen, von der ursprünglichen Resorption benachbarter Keimgruppen zur Beschränkung auf die eigne Keimgruppe und zur Fruchtwasser- und Ovarialepithelernährung.

Freiburg i. Br., Mai 1907.

10. On *Ceratium eugrammum* and its related species.

By Prof. Ch. A. Kofoid, Zoological Laboratory, Univ. of California Berkeley.

(With 4 figures.)

eingeg. 26. Mai 1907.

In 1859 Ehrenberg¹ described a small species of *Ceratium*, related to *C. lineatum*, as *Peridinium eugrammum* but did not figure it until 1873² in a paper whose title failed to suggest its contents. This paper is not cited in any of the earlier or more recent bibliographies of the Dinoflagellata except indirectly in Bütschli's Tierreich monograph. Stein (1883)³ cites this species in his monograph as a synonym of *C. furca*, a view acquiesced in there after by all other investigators. This species of Ehrenberg has reappeared in subsequent literature in the figures

¹⁰ Im Original nicht durch besonderen Druck hervorgehoben.

¹ Ehrenberg, C. G., Über das Leuchten und über neue mikroskopische Leuchtthiere des Mittelmeeres. Monatsber. k. preuß. Akad. Wissensch. Berlin 1859. S. 727—738, 791—793.

² Ehrenberg, C. G., Die das Funkeln und Aufblitzen des Mittelmeeres bewirkenden unsichtbar kleinen Lebensformen. Festschrift zur Feier d. 100jährigen Bestehens d. Ges. naturforsch. Freunde in Berlin 1873. p. 1—4, 1 Taf.

³ Stein, F., Der Organismus der Infusionstiere. III. Abt. 2. Hälfte. Die Naturgeschichte der Arthrodelen Flagellaten. 30 S. 25 Taf. 1883.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1907

Band/Volume: [32](#)

Autor(en)/Author(s): Strohl Johannes

Artikel/Article: [Die Biologie von Polyphemus pediculus und die Generationszyklen der Cladoceren. 19-25](#)