

4. Dauereier und Ruhezustände bei Kopepoden.

(Aus dem zoologischen Institut der Techn. Hochschule Stuttgart.)

Von Eugen Wolf in Berg-Stuttgart.

(Mit 4 Figuren.)

eingeg. 30. August 1903.

In den meisten Klassen der Wirbellosen finden wir Beispiele dafür, daß durch Dauereier bezw. Dauerzustände bei latentem Leben (Claus) für die Erhaltung der Art im Fall ungünstiger Lebensverhältnisse gesorgt ist. Eine große Rolle spielen solche auch bei den Krustazeen, und unter letzteren wären namentlich diejenigen Entomostraken, welche seichte, leicht austrocknende Tümpel und Pfützen bewohnen, ohne das Vorhandensein solcher Dauerzustände sehr oft der Vernichtung durch Austrocknen ausgesetzt.

Es liegen nun 3 Möglichkeiten vor, wodurch sich solche Arten ihren Fortbestand zu sichern vermögen:

Entweder sind die abgelegten Eier imstande, eine Trockenperiode zu überstehen, und zwar ist ihnen dies ermöglicht durch eine harte widerstandsfähige Eischale, oder, was wohl häufiger der Fall sein dürfte, durch Abscheidung mehrerer Eihüllen, wodurch das Austrocknen um so eher verhindert wird;

oder es werden zwar keine Dauereier gebildet, aber alle Entwicklungsstadien vom ausgeschlüpften Embryo bis zum geschlechtsreifen Tier können in einen Ruhezustand verfallen;

schließlich können sowohl die Eier als auch die Individuen auf allen Entwicklungsstadien die Fähigkeit erlangt haben, der Trockenheit zu widerstehen.

Dauereier sind nun für *Apus* und *Branchipus* schon lange nachgewiesen. Dieselben sind auch von den Daphniden und Ostrakoden bekannt. Dafür, daß sich nun auch bei den Kopepoden irgendwelche Dauerzustände finden, erbrachte zuerst G. O. Sars¹ den Beweis, der im Jahr 1889 zwei Arten von *Diaptomus* aus australischem Schlamm zu ziehen vermochte. Allerdings hat er nicht festgestellt, ob es die Eier oder die Kopepodenkörper waren, welche wieder belebt wurden.

Fr. Brauer² spricht sodann 1891 die Ansicht aus, daß *Diaptomus* in den verschiedenen Altersstadien die Trockenperiode zu überdauern vermag.

¹ G. O. Sars, On some Freshwater Ostracoda and Copepoda raised from dried australian mud. Forh. i Vidensk.-Selskab i Christiania. 1889.

² Fr. Brauer, Das organische Leben in periodischen Wassertümpeln. Vorträge des Vereins zur Verbreitung naturw. Kenntnisse. Jahrgang XXXI. Wien 1891.

C. Claus³ hingegen, der im Jahr 1895 aus zehnjährigem Schlamm sowohl *Diaptomus* als *Cyclops* gezogen hat, zeigte, daß ersterer immer zuerst in Naupliusform auftauchte, der letztere dagegen in allen möglichen Altersstadien erschien.

Keinem dieser Forscher war es aber gelungen, die Eier selbst aufzufinden, und über die Beschaffenheit derselben etwas zu berichten. Im Jahr 1901 berichtet hierauf V. Haecker⁴, daß *Diaptomus denticornis* höchst wahrscheinlich, den Eiern nach zu schließen, und seines plötzlichen massenhaften Auftauchens halber in der zweiten Hälfte des Juni, den Winter in einem embryonalen Dauerzustand verbringe, und in seiner ausführlicheren Abhandlung vom Jahr 1902⁵ weist er dann in überzeugender Weise an konserviertem Material an der Hand von Schnitten die Bildung von Dauereiern bei diesem Kopepoden des Titisees nach.

Auch bei *Diaptomus laciniatus* vermutet er solche. Auf Grund seiner Untersuchungen kommt er zu folgendem Resultat: *Diaptomus denticornis* bildet im 1. Abschnitt seiner Fortpflanzungsperiode (die Vermehrungszeit dauert von Anfang August bis Mitte Oktober) sog. Subitaneier, d. h. kontinuierlich und schnell sich entwickelnde Eier; erst gegen Ende der Fortpflanzungszeit treten Dauereier auf. Diese Dauerstadien zeichnen sich durch eine dicke doppelte Chitinkapsel, sowie durch ein ganz bestimmtes, mit dem Ruhezustand der Daphnideneier übereinstimmendes Embryonalstadium aus (s. Fig. 1). Aber das weitere Schicksal solcher Dauereier, ihr Verhalten während des Winters usw., konnten nicht verfolgt werden, da natürlich nur ausführliche Untersuchungen an Ort und Stelle darüber Aufschluß gegeben hätten.

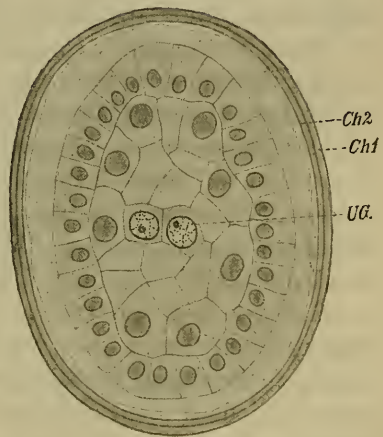


Fig. 1. Schnitt durch ein Ei im Dauerstadium von *Diaptomus denticornis*. (Nach V. Haecker.) UG, Urogenitalzellen; Ch1 u. Ch2, die beiden Chitinhüllen.

³ C. Claus, Über die Wiederbelebung im Schlamm eingetrockneter Copepoden und Copepodeneier. Wien 1895.

⁴ V. Haecker, Über die Fortpflanzung der limnetischen Copepoden des Titisees. Freiburg i. Br. 1901.

⁵ V. Haecker, Über das Schicksal der elterlichen u. großelterlichen Kernanteile. Jena 1902.

Auf den Rat meines verehrten Lehrers, des Herrn Prof. Dr. V. Haecker, wofür ich ihm, sowie für seine jederzeitige bereitwillige Unterstützung, auch an dieser Stelle meinen tiefsten Dank ausspreche, versuchte ich es, bei unsern einheimischen Kopepoden diese Verhältnisse festzustellen. Während der beiden letzten Jahre ist es mir nun gelungen, bei 2 verschiedenen *Diaptomus*-Arten, nämlich *Diaptomus coeruleus* Fischer und *Diaptomus castor* Jurine solche Dauerstadien nachzuweisen und das Schicksal derselben ziemlich genau zu verfolgen.

Was das Vorkommen dieser Arten speziell in Württemberg betrifft, so bewohnt *D. coeruleus* hauptsächlich kleine Teiche und sog. Erdlöcher oder Erdfallen, wie sie sich namentlich in manchen Teilen der schwäbischen Alb häufig vorfinden. Man gewinnt aber, wie ich an anderer Stelle ausführen werde, den Eindruck, daß er immer mehr von einem andern Zentropagiden, *Diaptomus gracilis* G. O. Sars, verdrängt wird, der sich zumal in allen frisch angelegten Teichen nach kürzester Zeit vorfindet.

Meine zweite Form, *D. castor*, ist fast ausschließlich nur im Frühjahr anzutreffen, was schon Jurine, Richard, Zacharias, Poppe und Schmeil aufgefallen ist. Letzterer führt auch mit Recht an, daß er durchaus keine pelagische Form ist, sondern nur an seichten Uferstellen, in kleinen Tümpeln, Pfützen und Gräben gefunden wird. Schmeil⁶ fügt noch hinzu, daß manche Aufenthaltsorte dieses Kopepoden den ganzen Sommer über trocken liegen und erst im Herbst oder Frühjahr wieder unter Wasser gesetzt werden, worauf *D. castor* in kürzester Zeit auftaucht. Er fand ihn indessen während der Sommermonate auch dort verschwunden, wo das Wasser nie vollständig eintrocknet. In welchem Zustand diese Zeit überdauert wird, konnte er jedoch nicht aufklären. Ich möchte gleich hier hinzufügen, daß sich allerdings auch noch im August geschlechtsreife Exemplare von *D. castor* vorfinden können; auf welche besonderen Verhältnisse das zurückgeführt werden muß, soll weiter unten Erwähnung finden.

Dauereier von *Diaptomus coeruleus*.

Im August des Jahres 1902 fand ich in den Weinbergen von Fellbach (bei Stuttgart) in einigen 6—8 m breiten und 2—3 m tiefen Erdlöchern, welche im Mai noch 2 m hoch mit Wasser gefüllt waren, jetzt aber nur noch ein seichtes übelriechendes Wasser führten, neben *Cyclops serrulatus* eine Unmasse von *Diaptomus coeruleus*. Die letzteren befanden sich noch in lebhafter Fortpflanzung, während diese

⁶ O. Schmeil, Deutschlands freilebende Süßwasserkopepoden. III. Teil: Centropagidae. 1896.

bei der gleichen Art in den übrigen Seen der Umgebung Stuttgarts schon längst abgeschlossen war. Die Eier zeigten ziemlich starke Umhüllungen, jedoch versäumte ich leider damals die näheren Verhältnisse auf Schnitten festzustellen. Da einige dieser Wasseransammlungen schon vollständig eingetrocknet waren, so nahm ich Schlamm aus denselben mit und übergieß diesen in einem Glasgefäß mit Wasser, konnte aber nach einigen Wochen nur konstatieren, daß zahlreiche Daphniden und Ostrakoden vorhanden waren, von Kopepoden dagegen war kein einziger zu finden. Doch ist es nicht ausgeschlossen, daß sich gleich in den ersten Tagen *Diaptomus*-Nauplien entwickelt hatten, welche aber in dem Zuchtgefäß rasch zugrunde gegangen sein konnten.

Den ganzen Winter über lagen nun diese Löcher trocken und in diesem Zustand fand ich sie auch noch am 11. April 1903, wo ich wieder von verschiedenen Stellen Schlamm mitnahm. Die oberflächlichen Schichten waren damals von vorher gefallenem Regen etwas durchfeuchtet. Ein kleiner Teil des Schlammes wurde wieder mit Wasser übergossen, und schon nach zwei Tagen konnte eine große Anzahl von Nauplien nachgewiesen werden. Sie entwickelten sich teilweise bis zum Stadium mit 3 Beinpaaren, so daß ihre *Diaptomus*-Natur unzweifelhaft nachgewiesen werden konnte. Das gleiche Resultat erzielte ich aus Schlammproben, die noch über 4 Wochen der Trockenheit ausgesetzt gewesen waren.

Aus diesen Befunden war mit Sicherheit zu folgern, daß entweder die aufgetretenen Nauplien imstande gewesen waren der Trockenheit zu widerstehen, oder daß dieselben aus hier im Schlamm vorhandenen Dauereiern ausgeschlüpft waren.

Daß es sich nur um letztere Alternative handeln kann, zeigte sehr bald die unter der Lupe (noch bessere Dienste leistet das binokuläre Mikroskop) vorgenommene Untersuchung von mäßig angefeuchtetem Schlamm. Es fanden sich hierbei neben einer Unmasse von verschiedenen Dauerzuständen von Rotatorien, Turbellarien, Tardigraden und Daphniden auch zahlreiche *Diaptomus*-Eier, die, wie gleich hier bemerkt werden soll, nicht nach Art der Ephippien und der Dauereier von *Apus* und *Branchipus* bei Zusatz von Wasser nach oben steigen, sondern im Schlamm liegen bleiben. Diese Dauereier von *D. castor* liegen einzeln, manchmal auch nur in kurzen Abständen mehrere beieinander, aber nie mehr von einer gemeinsamen Hülle umschlossen; nur hin und wieder konnte man ein solches Ei in Resten des ehemaligen Eisackes nachweisen. In den Eiern, namentlich in solchen mit jüngeren Entwicklungsstadien, zeigten sich lebhaft rot gefärbte Öltropfen; in den meisten von ihnen jedoch waren

schon vollständig ausgebildete Nauplien zu erkennen. Durch einen leichten Druck auf das Deckglas gelang es gewöhnlich das Ei so zu sprengen, daß nur die äußere Hülle aufklaffte, so daß man in ihr das Ei noch von einer sehr durchsichtigen, aber ziemlich widerstandsfähigen zweiten Hülle umschlossen fand. Die äußere Eischale zeigte ein fein gekörnelttes Aussehen, ähnlich wie wenn feinste Schlamm- und Gesteinteile sich darauf niedergeschlagen hätten (s. Fig. 2).

Schnitte durch konservierte Eier gaben bis jetzt leider noch keine weiteren Aufschlüsse. Es rührt dies wohl daher, daß die Konservierungsmittel nur sehr schwer durchdringen, und so die Konservierung gewöhnlich eine äußerst unvollkommene ist.

Ganz ähnliche Verhältnisse finden wir übrigens auch bei den

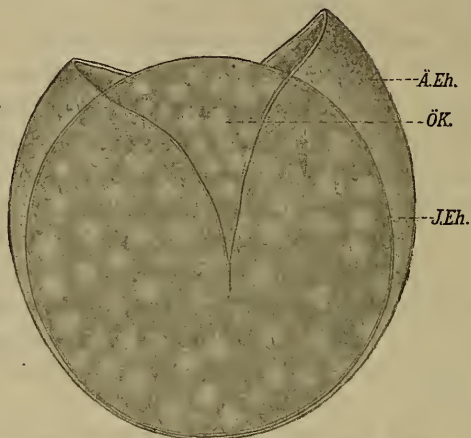


Fig. 2. Dauerei von *Diaptomus coeruleus*, äußere Hülle gesprengt. Ä.Eh., äußere Eihülle; J.Eh., innere Eihülle; ÖK, Ölkugeln.

Eiern von *Apus*, bei welchen man schon 15—20 Stunden, nachdem man den Schlamm mit Wasser übergossen hat, Eier beobachten kann, an welchen die starke äußere Hülle gesprungen, der Nauplius hingegen, obwohl er sich lebhaft bewegt, noch stundenlang in der durchsichtigen dünnen, innern Hülle eingeschlossen bleibt. Die äußere Hülle springt also unter dem Einfluß des Wassers auf, während die innere wohl von dem Nauplius selbsttätig gesprengt wird. Ein Stadium der Austrocknung braucht aber bei *Diaptomus* nicht notwendig voranzugehen (vergleiche hierüber namentlich die Verhältnisse bei *D. castor*), was übrigens nach meinen Beobachtungen auch für die *Apus*- und *Branchipus*-Eier nicht allgemeine Gültigkeit hat.

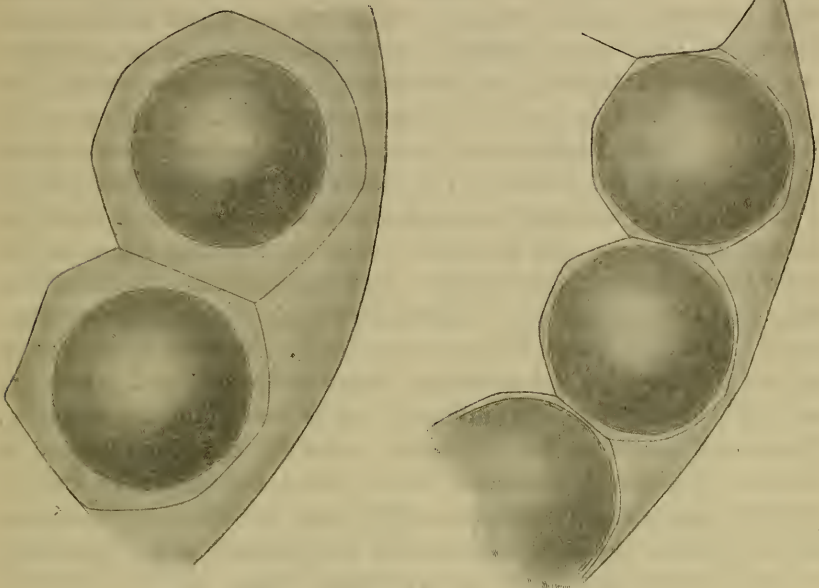
Dauereier von *Diaptomus castor*.

Anfang Februar dieses Jahres fanden sich unter einer 2 cm dicken Eisschicht in einem 5—6 qm großen in Lehm ausgehobenem Loch auf dem Spitzberg bei Tübingen in nur 10—20 cm tiefem Wasser eine Unmasse von Diaptomiden.

Nauplien waren vorherrschend, es gab aber auch schon Stadien mit 3 Beinpaaren, dagegen fehlten geschlechtsreife Tiere vollständig.

Fig. 3a.

Fig. 3b.

Fig. 3a. Teil eines Eisacks von *Diaptomus castor*.Fig. 3b. Teil eines Eisacks von *Diaptomus gracilis*. (Zum Vergleich.)

Nach 8 Tagen hatte sich die Zahl der Nauplien eher noch vermehrt, geschlechtsreife Tiere waren aber noch nicht vorhanden.

Auch hier drängte sich unwillkürlich die Vermutung auf, daß sich diese Tiere aus Dauereiern entwickelt haben mußten, denn sonst wäre das Überwiegen der Nauplien bei vollständiger Abwesenheit von geschlechtsreifen Tieren nicht zu erklären gewesen. Selbst Mitte März war noch kein einziger *Diaptomus* vollständig herangewachsen. So konnte erst Anfang April diese Art als *Diaptomus castor* Jurine bestimmt werden. Männchen und Weibchen waren ungefähr in gleicher Zahl vorhanden. Die letzteren trugen um diese Zeit meist Eisäckchen mit 40—50 Eiern, und zwar war im Gegensatz zu *D. coeruleus* die Eisackhülle ausnahmslos sehr stark ausgebildet, so daß sie unter dem Deckglas kaum gesprengt werden konnte (s. Fig. 3a und 3b).

Sowohl die Eisäcke dieser ersten Generation, welche den lebenden Weibchen abgenommen und in feuchten Schlamm verbracht worden waren, den ich dann langsam in Glasschalen eintrocknen ließ, als auch solche Eisäcke, welche aus einem Graben stammten, in dem das Wasser schon während der ersten Fortpflanzungsperiode versiegt war, und die dann zahlreich in dem nahezu trockenen Schlamm gefunden wurden, entwickelten aus ihren Eiern, wieder in Wasser verbracht, in kurzer Zeit Nauplien. Wenn nun auch diese, von der ersten Generation erzeugten Eier, wie soeben gezeigt wurde, unbeschadet eine Eintrocknung bestehen können und also wenigstens in dieser Hinsicht die Potenz von Dauereiern besaßen, entwickelten sich die übrigen trotzdem, noch während sie vom Muttertier herumgetragen wurden, zu Nauplien, welche Anfang Mai in Menge ausschlüpfen, indem sie die Eihülle, sowie die Eisäcke durchbohrten. Die leeren Hüllen wurden oft noch längere Zeit von den Weibchen umhergetragen. Die meisten Weibchen der 1. Generation kamen aber zu keiner zweiten Eiablage, sondern starben, so daß Ende Mai keine erwachsenen Diptomiden mehr konstatiert werden konnten. Der Wasserstand war Mitte Mai sehr zurückgegangen, und es hätte nur noch einiger warmer Tage bedurft, um den Tümpel trocken zu legen. Es geht schon daraus hervor, daß bei solch unbeständigen Verhältnissen schon die Eier der ersten Ablage befähigt sein mußten in ein Dauerstadium überzugehen. Tatsächlich sind auch bei *Diaptomus castor* die Eihüllen sehr widerstandsfähig gegen Reagentien, denn selbst tagelanges Liegen in Alkohol vermochte nicht den roten Farbstoff der Ölkugeln herauszuziehen, der doch bei den Eiern anderer Diptomiden in kürzester Zeit durch Alkohol zum Verschwinden gebracht wird.

Ende Mai finden wir so nur noch Nauplien und nahezu erwachsene Individuen der zweiten Generation, die aber schon nach 10 Tagen in die Fortpflanzung eintreten. Diese Generation hatte also zur Entwicklung nur 5—6 Wochen bedurft, erreichte aber auch nicht die stattliche Größe der vorhergehenden ersten Generation. Nahezu alle Weibchen trugen nunmehr Eipakete mit über 40 Eiern, sowie vorgebildete Eier im Ovarium. Aber schon am 8. Juni war das Wasser nicht nur vollständig verschwunden, sondern der Boden hatte infolge der Trockenheit mehrere Zentimeter tiefe Risse erhalten. Nach einem kurzen Niederschlag am 12. Juni, erfolgte am 13. Juni ein mehrere Stunden andauernder heftiger Regen bei sehr kühler Witterung. Es soll das ausdrücklich hervorgehoben werden, weil offenbar die Temperaturverhältnisse einen großen Einfluß auf die Weiterentwicklung ausüben in dem Sinne, daß eine kühlere Temperatur die Entwicklung begünstigt, ja sogar wohl unbedingt notwendig ist.

Am Morgen des 14. Juni fanden sich nun in dem oben beschriebenen Loch, in dem der Wasserstand ungefähr eine Höhe von 10 cm erreicht hatte, neben einigen entwickelten Zyklopiden eine nach Tausenden zählende Menge von frisch ausgeschlüpften Nauplien von *D. castor* (dritte Generation), aber kein einziges Individuum dieser Art, das auch nur ein weiteres Gliedmaßenpaar angelegt gehabt hätte als das erste Naupliusstadium aufweist. Es war also hier nur eine Ruhepause von 2 Wochen vorhanden, und doch hatte schon eine solche Menge die Embryonalentwicklung durchlaufen. Nach 8 und 14 Tagen schlüpften noch weitere Nauplien aus, die offenbar bei Eintritt des Regens das Naupliusstadium noch nicht erreicht hatten.

Obwohl in den nächsten Wochen die günstigen Wasserverhältnisse anhielten, so wurde die Anzahl der Tiere doch rasch vermindert und nur wenige brachten es zur Geschlechtsreife. Diese dritte Generation war sowohl an Größe als auch in der Eiproduktion noch weit hinter der zweiten Generation zurückgeblieben. Zum Teil mag dies daher rühren, daß massenhaft auftretende Daphniden ihnen die Existenzbedingungen erschwerten, aber jedenfalls ist die Hauptursache darin zu suchen, daß die Jahreszeit zu warm für sie war, denn in einem ganz in der Nähe sich befindlichen Waldgraben, der auch noch durch Gebüsch vollständig überschattet war, traten die meisten in Fortpflanzung ein, und hier konnten auch noch im August eisacktragende Weibchen aufgefunden werden. Übrigens erreichten auch die in Zuchtgläsern gehaltenen Tiere nie die normale Größe.

Ein weiterer Beweis dafür, daß nicht das Wasser allein die Entwicklung und das Ausschlüpfen herbeiführt, daß vielmehr ein gewisses Optimum der Temperatur notwendig ist, liegt auch darin, daß im Augenblick (Mitte August) noch zahlreiche Eipakete im Schlamm zu finden sind, ohne daß ein einziger Nauplius anzutreffen wäre.

Behufs genauer Feststellung dieser Verhältnisse habe ich einige Versuche in Gang gesetzt, die aber noch nicht zum Abschluß gelangt sind.

Es sind somit von einer Reihe von *Diaptomus*-Arten (*D. denticornis*, *D. coeruleus*, *D. castor*) Dauereier sicher festgestellt worden, und es ist auch anzunehmen, daß die von Sars und Claus gezogenen Arten aus solchen hervorgegangen sind. Solche Dauereier treten bei *D. denticornis* regelmäßig gegen Schluß seiner Fortpflanzungszeit, also Ende August, auf. Bei *D. coeruleus*, der das ganze Jahr hindurch seine Existenzbedingungen findet, so lange ihm das Wasser nicht mangelt, werden sie nur bei Gefahr des Eintrocknens gebildet; *D. castor* dagegen hat solche bei jeder Generation und jeder Eiablage aufzuweisen.

Werfen wir jetzt noch einen kurzen Blick auf die beiden andern bei uns im Süßwasser vorkommenden Kopepodenfamilien, die

Zyklopiden und die Harpaktiziden.

Für erstere hat Claus den Satz aufgestellt:

Die Zyklopiden überdauern eine Eintrocknung bei latentem Leben lediglich in den verschiedenen Stadien der Zyklopidreihe, sowie als ausgebildete Geschlechtstiere. Auch Schmeil⁷ kam durch seine Untersuchungen schon früher zu einem ähnlichen Resultat, doch ließ er immer noch die Frage offen, ob nicht vielleicht auch die zarten Eier eine Trockenperiode überstehen könnten.

Über das Verhalten der Harpaktiziden konnte ich in der mir zur Verfügung stehenden Literatur überhaupt keine diesbezüglichen Angaben finden. Auf Grund eigener Untersuchungen, welche sich auf den größten Teil der einheimischen Arten erstreckten, bin ich, wie an anderer Stelle ausgeführt werden soll, zunächst zu einer Bestätigung der Angaben von Schmeil und Claus gelangt. Ich kann aber noch hinzufügen, daß diejenigen Individuen mancher *Cyclops*- und *Canthocamptus*-Arten, welche gleich nach dem Erscheinen, d. h. einige Stunden nach Eintritt eines Regens, aus einem vorher eingetrocknetem Tümpel herausgenommen und untersucht werden, manche Anhaltspunkte dafür geben, auf welche Weise es solchen Tieren möglich ist, eine Trockenperiode zu überstehen. Die genauere Untersuchung solcher Tiere ergab merkliche Unterschiede gegenüber dem gewöhnlichen Aussehen. Entweder erschienen sie vollständig opak, so daß unter dem Mikroskop von der innern Organisation überhaupt nichts zu sehen war, und fielen schon dem bloßen Auge durch ihr mattgraues Aussehen auf (ein ähnliches Aussehen gewähren z. B. solche Kopepoden, die reichlich mit Entoparasiten, meist Sporozoen, bevölkert sind), oder aber sie waren äußerst durchsichtig, was ja sonst nur bei rein pelagischen Formen zu konstatieren ist, der Darm vollständig leer, und der größte Teil des Körpers von Blasen angefüllt. Erst durch alle möglichen Übergangsstadien zwischen beiden Formen konnte der Zusammenhang aufgeklärt werden.

Wie ist nun das opake Aussehen in der allerersten Zeit zu erklären?

Ich möchte daran erinnern, daß sich nach den Untersuchungen von Frič, Rehberg, Hartog, Vosseler, namentlich aber von Richard⁸, der alle Kopepodenfamilien aufs genaueste untersucht

⁷ O. Schmeil, Beiträge zur Kenntniss der Süßwasserkopepoden, mit besonderer Berücksichtigung der Zyklopiden, Inaug.-Dissert. Halle 1891.

⁸ Jules Richard, Recherches sur le système glandulaire et sur le système nerveux des Copepodes libres d'eau douce 1891.

hat, die Zyklopiden und Harpaktiziden hinsichtlich ihrer Organisation von den Zentropagiden unter anderm durch den Besitz von zahlreichen, nach außen mündenden, einzelligen Drüsen unterscheiden. Dieselben finden sich hauptsächlich an den Schwimmbenen, bei manchen Arten sogar noch am rudimentären Fuß, ferner in der Nähe der Seitenränder der einzelnen Segmente, dann in einem schmäleren oder breiteren Streifen in der Rückengegend bis hinab ins Abdomen, sowie in der Nähe des Receptaculum seminis.

Nur über den Zweck dieser Drüsen konnten sich oben genannte Forscher nicht einigen; Vosseler⁹ wollte sie mit der Geschlechtstätigkeit in Zusammenhang bringen, Richard bestreitet dies, weiß aber auch keine Erklärung zu geben.

Bringen wir mit diesen Feststellungen die Tatsache in Zusammenhang, daß die Zentropagiden das Eintrocknen nicht ertragen können, sondern nur ihre Eier die Form von Dauereiern annehmen, die Zyklopiden und Harpaktiziden aber oft monate- wenn nicht jahrelang solche Ruhezustände überdauern, und in den beiden letzten Familien die pelagischen Formen sehr wenig einzellige Drüsen aufweisen, bei den in Pfützen lebenden Harpaktiziden aber der Reichtum an solchen am größten ist, so könnte uns schon dieser Umstand darauf führen, daß diese Drüsen wohl bei den Ruhestadien eine Rolle spielen werden.

Ich möchte es auf Grund meiner Untersuchungen für sehr wahrscheinlich halten, daß der Inhalt dieser Drüsen, der aus einer körnigen Masse besteht, von den Tieren dazu benutzt wird, den Körper mit einer schützenden Hülle zu umgeben, welche ihn kürzere oder längere Zeit vor dem Eintrocknen bewahrt. Aber nicht nur der Körper, sondern auch meist die anhängenden Eipakete werden bei drohender Austrocknung mit diesem Sekret überzogen und können so der Vernichtung entgehen.

Betrachten wir z. B. einen *Canthocamptus crassus*, der noch das opake Aussehen besitzt, unter dem Mikroskop, so zeigt es sich, daß sein Körper von einer feinen körnigen Masse überzogen ist, die am dichtesten dort ausgebreitet, wo die oben beschriebenen Drüsen ihren Sitz haben. Setzen wir das Tier wieder ins Wasser und untersuchen es einige Stunden später, so werden wir finden, daß es sich bedeutend aufgehellt hat, die Füße und manche Stellen des Körpers sind schon ganz von ihrem Überzug befreit. Zuletzt ist meist nur noch auf dem Rücken ein dunkler Streifen vorhanden, der aber bei noch längerem

⁹ J. Vosseler, Die freilebenden Copepoden Württembergs und angrenzender Gegenden. Jahreshefte des Ver. f. vaterl. Naturk. in Württemberg 1886.

Verweilen im Wasser auch vollends verschwindet. Wir haben nun ein äußerst durchsichtiges Individuum vor uns, der Darm ist meist noch vollständig leer, die Drüsen an den Beinen, an den Seiten und auf dem Rücken zeigen auch nicht die Spur eines Inhalts, weshalb sie jetzt sehr deutlich als helle Blasen hervortreten. Verschiedene *Cyclops*-Arten zeigen ein ganz ähnliches Verhalten.

Eine genauere Begründung der hier mitgeteilten Auffassung gedenke ich an anderer Stelle zu geben, hier lag mir nur daran zu zeigen, daß schon innerhalb der Gattung *Diaptomus* weitgehende Differenzen hinsichtlich des Verhaltens gegenüber den wechselnden Existenzbedingungen bestehen. Daß aber diese Verschiedenheiten bei den beiden andern Vertretern der Kopepoden, den Zyklopiden und Harpaktiziden, noch bedeutend größer, aber auch schwieriger zu erforschen sind, zeigt schon ein kurzes Studium ihrer Lebensverhältnisse.

Stuttgart, den 29. August 1903.

5. Remarks on Hydroptilid larvae and their metamorphosis.

By Prof. James G. Needham, Lake Forest, Ill. U. S. A.

eingeg. 31. August 1903.

Upon the questions raised in my paper in *Psyche* for August 1902 I had not intended to write anything further until I should have settled them by breeding the species concerned, but Dr. Speiser's criticisms in the *Zool. Anz.*, Bd. XXVI, for June 15th 1903 seem to call for an earlier statement upon the subject.

In the first place, he thinks that I should have called the abdominal appendages of the transforming larva tracheal gills. In my opinion there is need of discrimination in the use of this term. Not every body-process that happens to contain tracheae is a tracheal gill. It is well to remember that tracheae have an oxygen distributing as well as an oxygen gathering function. One should know that the appendages he is calling gills are respiratory organs. Since my comparison of these organs to the lateral abdominal appendages of the larvae of Sialidae is admitted to be a fair one, the Sialid larvae should teach caution-especially, *Corydalis*, in which these lateral filaments are certainly not gills, while true gills are developed independently at their bases. Concerning these same filaments in *Chauliodes* I have already said (*Bull. No. 47, N. Y. State Mus. p. 550*) in describing the new-hatched larva of *Ch. serricornis*: "The spinules on the lateral filaments may mean that these filaments are but modified larval setigerous tubercles. The function of the filaments is largely

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1903

Band/Volume: [27](#)

Autor(en)/Author(s): Wolf Eugen

Artikel/Article: [Dauereier und Ruhezustände bei Kopepoden. 98-108](#)