

Rastlos, wohl auch einmal ruhelos durchstreifte er seine geliebte Heimat. Wurde eine neue Pflanze gemeldet, flugs war er da. So brauste er auf dem Rad von Freiburg zur Küssaburg, als Schweizer Forscher dort die *Aremonia* u. a. festgestellt hatten.

Im Jahre 1921 verlor Neuberger wohl infolge einer Netzhautablösung die Sehkraft auf dem rechten Auge. Zwar traurig, aber doch mit gewohnter Energie fand er sich mit sich selbst zurecht und machte nach wie vor seine Wanderungen. Die Erkrankung dürfte aber der Vorbote seines Todes gewesen sein. Im September begab er sich, schon recht schwach, in das Erholungsheim der Illenau, dort verschied er rasch und schmerzlos. Sein Herz hatte versagt. Seine Angehörigen sahen er kaum noch. Walther Zimmermann saß an seinem Sterbelager, ihm trug er die letzten Grüße an seine Freunde und an den botanischen Verein auf.

Wir alle werden sein Andenken in Ehren halten.

Friedrich Oltmanns.

Ruderfußkrebse aus dem Gebiet der oberen Donau.

Mit 6 Figuren.

Von *Friedrich Kiefer*, Oefingen (Amt Donaueschingen).

A. Einleitung.

Die Tierwelt der größeren Gewässer unserer badischen Heimat (Bodensee, Rhein, Titisee, Schluchsee, Feldsee) ist schon wiederholt Gegenstand genauerer Untersuchungen gewesen und daher zum Teil gut bekannt. Die kleineren Wasseransammlungen dagegen (Weiher, Teiche, Sümpfe, Moore, Quellen, Bäche usw.) sind bisher viel kürzer weggekommen. Wir kennen ihre Lebewelt erst recht wenig. *Copepoden*¹⁾, denen die folgenden Seiten gewidmet sein sollen, sind zwar aus einzelnen Gebieten schon von verschiedenen Forschern verzeichnet worden. Es seien erwähnt die Arbeiten von A. Graeter (4), E. Graeter (5), E. Schefelt (14 a—d), O. Kleiber (8) und Bornhauser (1). Ich selbst habe dann zuletzt einigemal über bemerkenswerte Ruderfußkrebse aus Kleingewässern unserer Heimat berichtet (7 a—e). Doch der größte Teil Badens ist hinsichtlich seiner *Copepoden* noch unbekannt. Dazu gehörte bis jetzt auch das Gebiet der oberen Donau. Ich habe seit einigen Jahren den Spaltfußkrebsen dieses Gebietes meine besondere Aufmerksamkeit geschenkt und zunächst hauptsächlich den Bestand an Arten aufzunehmen versucht. Diese fast rein faunistischen Studien sind nun vorläufig zugunsten anderer Arbeiten abgeschlossen. Ich möchte daher die bisherigen Ergebnisse mitteilen. Dabei bin ich durchaus überzeugt davon, daß mir noch nicht alle wirklich im Gebiet vorhandenen Formen zu Gesicht gekommen sind. Es ist vielmehr sehr wahrscheinlich, daß man noch manchen bemerkenswerten Fund machen kann, wenn planmäßig an allen geeigneten Örtlichkeiten weiter geforscht wird. Doch das Wichtigste und Häufigste dürfte in den folgenden Angaben enthalten sein.

B. Ökologisch-biologischer Teil.

Das untersuchte Gebiet erstreckt sich etwa von St. Georgen im Schwarzwald bis zum Wartenberg östlich von Donaueschingen. Außer einigen größeren und kleineren künstlichen Fischteichen treffen wir in diesem Gebiet keine bedeutenderen stehenden Gewässer an, insbesondere keinen „See“. Dagegen ist es ziemlich reich an kleinen und kleinsten Wasseransammlungen, an ausdauernden und periodischen Tümpeln, an sumpfigen Wiesen- und Waldstellen, an Flach- und zum geringen Teil auch an Hochmooren. Demnach hat die Lebensgemeinschaft von Wasserwesen, welche man

1. Das Plankton

neunt, verhältnismäßig wenig Gelegenheit zur Entfaltung. Nur in den von höheren Pflanzen freien Wasserschichten über den tiefen Stellen der größeren Teiche lebt zu gewissen Zeiten ein massenhaft entwickeltes „Teichplankton“. Darin sind auch

¹⁾ Die *Copepoden* oder Ruderfußkrebse (Spaltfußkrebse) bilden eine Ordnung der *Entomostraken* oder niederen Krebse. „Rumpf, ohne schalenförmige Hautduplikatur, aus höchstens 11 miteinander artikulierenden Segmenten bestehend: Kopf, 5 *Cephalothoraxsegmenten* und 5 *Abdominalsegmenten*. Letztes *Abdominalsegment* mit paarigem Anhang (*Furca*) am Hinterrande. Geschlechter getrennt; Begattung mittels *Spermatophoren*. Die Eier werden in einem oder zwei Säckchen an der Genitalöffnung aufgehängt oder (selten) direkt ins Wasser abgelegt. Die jüngsten Larven sind typische Nauplien ohne Stirnhörner. Im Süßwasser: 3 Familien.“ (v a n D o u w e 2).

einige Spaltfußkrebse vertreten, welche sich zwar in andern Lebensbezirken ebenfalls aufhalten (s. w. unten!), mit besonderer Vorliebe aber und als einzige Vertreter ihrer Gruppe in nennenswerter Menge hier vorkommen.

In den beiden zwischen Villingen und Mönchweiler liegenden sog. Krebsgrabenweihern sowie im Klosterweiher bei St. Georgen lebt *Cyclops dybowski*, im Unterhölzerweiher am Wartenberg *C. leuckarti*. Beide werden als wärmeliebende Formen nur während der Sommermonate angetroffen. In einem Fang aus dem letztgenannten Gewässer vom Juli 1923 stellte ich *Cycl. strenuus* fest. E. Wolf (17) unterschied von dieser Art drei durch ihre Lebensweise voneinander abweichende Formen: 1. eine rein pelagische Form großer Seen; Fortpflanzung hauptsächlich im Mai; 2. eine Form kleinerer Seen und Teiche, Fortpflanzung das ganze Jahr hindurch; 3. eine Form, die plötzlich im Herbst auftritt, sich über Winter mächtig fortpflanzt und im Frühjahr ebenso plötzlich wieder verschwindet. Während die erste Gruppe in unserem Gebiete nicht vertreten ist, kann *C. strenuus* des Unterhölzerweihers zur zweiten gezählt werden. Ich habe zwar dieses Gewässer im Herbst, Winter und Frühjahr noch nicht untersucht; doch da im erwähnten Fang aus dem Juli zahlreiche halberwachsene Stücke vorhanden waren, ist wohl anzunehmen, daß einige Wochen und Monate vorher rege Fortpflanzungstätigkeit geherrscht hat. Anderseits zeigte das Vorkommen eines geschlechtsreifen Weibchens, daß *C. strenuus* des Unterhölzerweihers sich auch im Sommer fortpflanzt. — Eine weitere Kolonie von *C. strenuus* in einem verlassenen Torfstich des Pfohren-Hüfingers Riedes („Wuhrholz“) kann vielleicht zur dritten Gruppe Wolfs gerechnet werden. Den genannten Torfstich habe ich während 4 Jahren des öftern besucht, allerdings ausschließlich im späteren Frühjahr, Sommer und Herbst. Zu diesen Zeiten begegnete mir in keinem Fange eine Spur von *C. strenuus*. Im April dieses Jahres (1924) fischte ich den Torfteich wieder ab, und zwar war es sofort nach der Schneeschmelze. Und diesmal bestand der Fang fast ganz aus *C. strenuus*. Doch zu einer völlig richtigen Beurteilung des biologischen Verhaltens unseres Krebses reichen die bisherigen Erfahrungen natürlich noch nicht aus. Denn ob sich *C. strenuus* des Unterhölzerweihers von dem des verlassenen Torfstiches stets so scharf durch seine Fortpflanzungsweise unterscheidet, ob beide überhaupt ins Wolfsche Schema eingereiht werden können, das ist erst durch längere, in regelmäßigen Abständen angestellte Beobachtungen zu ermitteln. Wenn ich nun noch einige Tümpel bei Pfohren als Wohnplätze des *C. strenuus* mitteile (2♀ im Mai 21, einige im April 24), so habe ich alle mir überhaupt im Gebiet bekannt gewordenen Fundorte der Art aufgezählt. Das ist um so bemerkenswerter, als sie von andern Forschern (Schmeil, Wolf) unter den häufigsten Formen ihrer Gattung genannt wird.

Ganz auf drei größere Gewässer beschränkt, nämlich auf die beiden Krebsgrabenweiher und den Unterhölzerweiher, ist der typische Teichplankter *Diaptomus vulgaris*, der einzige Vertreter seiner Familie in hiesiger Gegend. Er hält sich zwar auch recht gerne im Pflanzengewirr des Ufers auf, wird jedoch am zahlreichsten im „Freiwasser“ erbeutet. Für die Form aus den Krebsgrabenweihern ist bemerkenswert²⁾, daß ich sie bisher stets nur während des Sommers fing, etwa von Mai-Juni bis Oktober. In allen Proben aus andern Monaten suchte ich sie vergebens. E. Wolf konnte in Württemberg neben *vulgaris*-Kolonien, die sich das ganze Jahr hindurch fortpflanzen, solche feststellen, die nur in den Sommermonaten auftreten. Die von diesen abgelegten Eier sind dickschalig und überdauern die kalte Jahreshälfte auf dem Grunde des Gewässers. Die ausdauernde Form dagegen bildet nur Eier mit dünnen Schalen. Obwohl ich die Beschaffenheit der Eihüllen unseres Krebsgrabenweiher-*Diaptomus* nicht untersuchen konnte, ist es doch möglich, daß er der Wolfschen dauereierbildenden Rasse entspricht.

Außer diesen Copepoden kommen im Teichplankton mehr oder weniger häufig auch Vertreter anderer Formen vereinzelt vor. Deren eigentliche Lebensbezirke sind jedoch die pflanzenbewachsenen

2. Ufer der größeren Teiche und ausdauernde Tümpel.

Die für diese Lebensstätten kennzeichnenden Ruderfußkrebse sind fast ausschließlich *Cyclopiden*; sie gehören zu den gemeinsten und verbreitetsten überhaupt. Einzelne davon werden wohl in jedem Gewässer, falls dieses nicht außergewöhnliche Beschaffenheit zeigt, angetroffen. Für die beiden Krebsgrabenweiher nenne ich *Cyclops bicuspidatus*, *vernalis*, *viridis*, *serrulatus* und *fuscus*; dazu kommt noch der vor allem planktisch wohnende *C. dybowski*. Im Klosterweiher fand ich bisher *C. vernalis*, *abidus*, *fimbriatus* und ebenfalls *dybowski*; (weiteres

²⁾ Für den *D. vulgaris* aus dem Unterhölzerweiher fehlen noch entsprechende Beobachtungen aus den oben erwähnten Gründen.

Nachforschen wird wohl auch hier noch mehr Formen zutage bringen). Auch im großen Weiher zwischen Tannheim und Wolterdingen lebt *C. dybowski* zwischen Wasserpflanzen am Ufer. Merkwürdigerweise habe ich ihn aber nie, ebensowenig wie einen andern Spaltfußkrebs, im Plankton dieses Gewässers gefunden. Wie schon mitgeteilt, tritt im Unterhölzerweiher *C. leuckarti* an die Stelle von *dybowski*; er kommt ebenfalls im seichten Uferwasser vor. Daß die zwei genannten Kruster, die in tiefen Gewässern rein pelagisch auftreten können, auch mit recht kleinen Wohnplätzen vorlieb nehmen, ist schon mehrfach beobachtet und auch von mir hier festgestellt worden. *C. dybowski* findet sich nämlich auch in einem kleinen ausdauernden Tümpel in einem Wald bei Mönchweiler zuweilen in großer Menge, *C. leuckarti* in einem pflanzendurchwachsenen Altwasser der Brigach bei Grüningen und in einem seichten verlassenen Torfstich bei Donaueschingen.

Die eben für die großen Fischteiche angeführten Arten kommen natürlich in wechselnder Zusammenstellung noch in zahlreichen andern Gewässern vor. Es würde zu weit führen, wenn diese Örtlichkeiten alle einzeln genannt würden.

Neben den Ubiquisten gibt es aber auch Arten, die zwar geographisch ebenfalls weit verbreitet sind, aber nicht in jedem Gewässer vorkommen, sondern nur da und dort mehr oder weniger spärlich vertreten sind. *Cyclops bicolor* konnte erst einmal in einem Tümpel am Westrand des „Wuhrholzes“ festgestellt werden. Selten scheint im Gebiet der oberen Donau auch *C. affinis* zu sein. Ich habe ihn erst zweimal gesehen: ein Weibchen stammte aus einem der Krebsgrabenweiher, einige weitere Stücke aus einem kleinen Fischteich bei Königsfeld. Etwas häufiger sind *C. prasinus* und *phaleratus*; sie sind beide als Sommerformen zu betrachten. Den letzten kenne ich aus einem stark eisenhydroxydhaltigen Graben des „Wuhrholzes“ und aus dem schon erwähnten Altwasser der Brigach, *C. prasinus* aus einem kleinen Tümpel im Wald zwischen Mönchweiler und Villingen und aus dem verlassenen Torfstich des „Wuhrholzes“. — Zu den räumlich sehr beschränkten *Cyclops*-Arten des untersuchten Gebiets gehört endlich eine Form aus der *serrulatus*-Verwandtschaft. Sie hat am meisten Ähnlichkeit mit *Cycl. lilljeborgi* G. O. Sars, weshalb ich sie vorerst unter diesem Namen anführe. Da ich zurzeit daran bin, die *serrulatus*-Gruppe nach einheitlichen Gesichtspunkten zu bearbeiten, wird sich bald die Stellung der fraglichen Form innerhalb des Formenkreises genauer bestimmen lassen. Sie lebt in einem kleinen Fischteich bei Königsfeld in beträchtlicher Anzahl neben dem typischen *serrulatus*, ohne daß, wie hier bemerkt sein mag, bisher irgendwelche Übergänge zwischen beiden beobachtet wurden.

Aus der Familie der *Harpacticiden* ist *Canthocamptus staphylinus* bei uns der einzige regelmäßige und häufige Bewohner der in diesem Abschnitt behandelten Biotope. Während seine Gattungsgenossen in unserer Gegend meistens nur in kleinsten Wasseransammlungen gefunden werden, lebt *C. staphylinus* nach meinen Beobachtungen fast nie in solchen. Er ist im Winter und Frühjahr am häufigsten; im Sommer wird er nur vereinzelt oder überhaupt nicht gefangen. Von andern *Harpacticiden* kommen noch am häufigsten *Canthoc. pygmaeus* und *minutus* in unseren ausdauernden Gewässern vor. Am Rande eines kleinen Quelltümpels sowie am Ufer des schon genannten Fischteiches bei Königsfeld erbeutete ich *Canthoc. crassus*. Vom großen Tannheimer Weiher und von einem kleinen Tümpel des „Wuhrholzes“ kenne ich *Canth. vejovskyi*. An der letzten Örtlichkeit geriet mir auch einmal *Canthoc. gracilis* ins Netz.

3. Periodische Wasseransammlungen.

Wesentlich verschieden von der Copepoden-Fauna der bisher besprochenen Lebensbezirke ist die der periodischen Wasseransammlungen. Die Charaktercopepoden dieser Biotope sind *Cyclops languidus*, *C. nanus*, *C. crassicaudis* und *C. bisetosus*. Während ich die beiden ersten einigemale auch in einem kleinen Fischteich im Röhlinbachtal, einem Seitental der Brigach, gefunden habe (7c), konnte ich die beiden andern im untersuchten Gebiete noch nie in größeren, ausdauernden Gewässern feststellen. Einige Züge aus der Geschichte der zoogeographischen Deutung dieser 2 *Cyclopen* sind recht interessant. Beide wurden früher meist unter Verhältnissen gefunden, daß man sie als Oberbleibsel aus der Eiszeit anzusehen geneigt war (für *C. crassicaudis* vgl. 7a). Da entdeckte A. Thienemann 1912 den *C. bisetosus* in zwei ziemlich stark salzhaltigen Gewässern Westfalens in beträchtlicher Anzahl und zog denn auch die richtige Folgerung daraus: *C. bisetosus* ist wohl kein Eiszeiterelikt, sondern scheint „ein eurythermer und euryhaliner Kosmopolit und Ubiquist“ zu sein (16). Die Reliktennatur des *C. crassicaudis* habe dann ich vor kurzem stark bezweifelt. Diese Zweifel sind durch die inzwischen weiter gesammelten Erfahrungen nur noch bestärkt worden. Denn das Krebschen ist hier im Gebiet, insbesondere in der mir sehr

gut bekannten Gegend um Mönchweiler, in kleinsten Wasseransammlungen auf Wald- und Wiesenboden so häufig, daß ich seine Wohnplätze nicht alle einzeln nennen kann: *C. crassicaudis* ist hier oft geradezu „gemein“. Einem derartigen Tier darf wohl kaum die Bezeichnung „Glacialrelikt“ zugesprochen werden. Dazu kommt nun noch, daß unser *Cyclops*, wie ich schon immer vermutet habe, tatsächlich auch im übrigen Deutschland und Europa weiter verbreitet ist, als man bis vor kurzem noch wußte. Zu den a. a. O. (7a) aufgezählten Funden können folgende hinzugefügt werden: Sachsen (J. Thallwitz und R. Maron laut brieflicher Mitteilung); Umgebung von Greifswald (E. Gager n., ebenfalls briefliche Mitteilung); nördl. Rußland (Rylov 12); Plitvizer Seen (Krmptic 9). Dazu kommen im Laufe der Zeit bei genauem Nachforschen gewiß noch weitere. — Vielleicht ist den beiden *Cyclopes bisetosus* und *crassicaudis* nicht nur der Charakter von Glacialrelikten, sondern sogar die Eigenschaft „kaltstenotherm“ abzusprechen. Ich fand beide, wie ich schon früher mitgeteilt habe, das ganze Jahr hindurch. Doch ist nicht zu leugnen, daß sie im Winter und Frühjahr meist zahlenmäßig etwas häufiger sind als im Sommer und Herbst. Ob diese Tatsache durch besondere Vorliebe der Krebschen für kühles Wasser zu erklären ist? oder ob dafür nicht einfacher auch das angenommen werden soll, was Mrázék (11) als wahrscheinlich für das zahlreichere Vorkommen vieler Harpacticiden während der kälteren Jahreshälfte vermutet: „Die Süßwasser-Harpacticiden richten sich nach keiner Jahreszeit, ja vielleicht noch am zahlreichsten findet man sie in den Wintermonaten und im ersten Anfang des Frühlings, sogar unter Schnee und Eis. Dies ist wohl einfach dadurch zu erklären, daß zu dieser Zeit ihre Lieblingsaufenthaltssorte am längsten unter Wasser stehen, während sie den größten Teil des späteren Frühlings und des Sommers trocken bleiben.“ (p. 95.) Gegen Kaltstenothermie gerade des *C. crassicaudis* spricht auch folgende Tatsache: Wiederholt hatte ich diese Art in kleinen, etwa 50 ccm Wasser fassenden Gläschen Sommers über wochenlang auf meinem Arbeitstische stehen. Die Tierchen hielten sich ohne Pflege recht gut, die aus Eiern ausgeschlüpften Nauplien wuchsen heran. (Planmäßige Zuchtversuche liegen indes noch nicht vor.)

Daß ich mit den eben genannten 4 *Cyclopes* auch einige Male den *C. serrulatus* in den gleichen Wässerchen vorfand, nimmt bei der großen Anpassungsfähigkeit dieser Art nicht wunder.

An *Harpacticiden* wurden in den hier behandelten Biotopen bisher festgestellt: *Canthoc. pygmaeus*, *minutus* und einmal auch *crassus*.

4. Feuchte Moose.

Von der Copepoden-Fauna periodischer Wasseransammlungen wieder durchaus verschieden ist die der „feuchten Moose“. Sind für jene einige *Cyclopiden* kennzeichnend, so sind es hier *Harpacticiden*. Es finden sich zwar ab und zu auch *Cyclops*-Arten in Moosproben; doch sind sie darin nicht „zu Hause“. Denn bisher erhielt ich sie stets nur aus Moosen von solchen Stellen, an welchen sich zu gewissen Zeiten (Regen, Schneeschmelze, Hochwasser) kleinere oder größere Tümpel bilden. Aus Moosen dagegen, welche nie in oder gar unter Wasser stehen, ließen sich hier im Gebiet noch keine *Cyclopes* gewinnen. Um so reicher sind dafür die *Harpacticiden* vertreten, und ich habe erst in verhältnismäßig ganz wenigen Proben nach ihnen vergeblich gesucht. Die gemeinste Form ist nach meinen Erfahrungen *Canthoc. pygmaeus*. Er ist in fast jeder Probe enthalten, kommt zu allen Jahreszeiten vor, kann jederzeit in Fortpflanzung getroffen werden und bewohnt oft ganz allein und dann nicht selten massenhaft seinen kleinen Lebensraum. Wenn andere Forscher dieses Krebschen bisher nicht häufig oder gar selten angetroffen haben, so gilt dies gewiß nur für die von ihnen in erster Linie untersuchten größeren Gewässer; in solchen habe auch ich es, wie schon erwähnt, nicht zu oft und nie zahlreich gefunden. — In der Zahl der mir aus dem Gebiet um Mönchweiler und Villingen bekannten Fundplätze, steht dem *C. pygmaeus* sein naher Verwandter *C. weberi* nicht viel nach. Dieser gehört zu den kleinsten Copepoden überhaupt und ist bis heute, soweit ich die Literatur kenne, erst zweimal beobachtet worden: in Sachsen von seinem Entdecker E. Kießler (6) und in der Umgebung von Greifswald durch Gager n. (3). Anfänglich fand ich ihn nur in Torfmoosen (Sphagnum), so daß ich in ihm eine sphagnophile Art zu sehen geneigt war. Doch bald gewann ich ihn auch aus Laubmoosen, und zwar von den allergewöhnlichsten Plätzen her (moosige Wiesen um Mönchweiler). In offenen Gewässern, seien sie auch noch so klein, habe ich *C. weberi* bisher nie gefunden. Aus diesem ausschließlichen Vorkommen in Moosen erklärt sich wohl auch, warum die Art erst so wenig beobachtet worden ist. — Weniger häufig als die beiden vorigen ist *Moraria brevipes*. Obwohl sie vor allem auch in Moosen lebt, kann sie doch nicht als ausschließliche Moosform

bezeichnet werden; denn ich fand sie ebenso im Uferschlamm eines kleinen Fischteiches bei Königsfeld zusammen mit *Canthoc. schmeili* und *Moraria schmeili*, welche beiden an dieser Stelle nachträglich erwähnt sein mögen. Die letzte dieser Arten scheint im Gebiet weiter verbreitet zu sein, wenn sie jeweils auch nur sehr spärlich vorhanden ist. Ein Weibchen erbeutete ich auch einmal im Moos vom Ufer eines Tümpels bei Pföhren. — Als sehr selten im untersuchten Gebiet muß ich vorläufig noch *Epactophanes richardi* var. *musciicola* ansehen. Denn erst einmal ist mir aus mäßig feuchtem Moos von einer Wiese bei Mönchweiler 1 ♀ zu Gesicht gekommen. Die Form besitzt eine sehr weite Verbreitung; doch scheint die Zahl der Fundorte sowie auch die der jeweils vorhandenen Tiere spärlich zu sein. Auch *Ep. rich. forma typica* ließ sich hier feststellen. Ich habe über den bemerkenswerten Fundplatz (Höhlung eines Buchenstammes) bereits an anderer Stelle berichtet (7d). Eine ebenso interessante Form wie die eben genannten ist *Maraenobiotus vej dovskiyi*. Auch dafür sei der Kürze wegen auf eine frühere Mitteilung verwiesen (7b). Im März dieses Jahres (1924) habe ich die Art wieder bei Mönchweiler gefunden und im April in einer Moosprobe vom Rande des vorhin erwähnten Tümpels bei Pföhren, so daß auch für sie eine weitere Verbreitung im Gebiete anzunehmen ist. Daß das Gleiche von *Mar. vej dovskiyi* aber auch im allgemeinen gilt, wird durch ein weiteres bekanntes Vorkommen in Deutschland erwiesen. Die Art ist nämlich schon 1913 und 1914 in Sachsen von E. Keßler beobachtet worden (nach freundl. briefl. Mitteilung von Herrn Prof. Dr. J. Thallwitz, Dresden).

C. Systematischer Teil.

1. Verzeichnis der im Gebiet der oberen Donau gefundenen Copepoden.

I. Fam. Centropagidae.

Diaptomus vulgaris Schmeil.

II. Fam. Cyclopidae.

Cyclops strenuus Fischer.
 „ *viridis* (Jur.)
 „ *vernalis* Fischer.
 „ *bisetosus* Rehberg.
 „ *crassicaudis* Sars.
 „ *bicuspidatus* Claus.
 „ *languidus* Sars.
 „ *nanus* Sars.
 „ *bicolor* Sars.
 „ *leuckarti* Claus.
 „ *dybowskyi* Lande.
 „ *juscus* (Jur.)
 „ *albidus* (Jur.)
 „ *serrulatus* Fischer.
 „ *lilljeborgi* Sars.
 „ *prasinus* Fischer.
 „ *jimbriatus* Fischer.
 „ *affinis* Sars.
 „ *phaleratus* Koch.

III. Fam. Harpacticidae.

Gattg. *Canthocamptus*.

Canthoc. staphylinus (Jur.).
 „ *crassus* Sars.
 „ *vej dovskiyi* Mráz.
 „ *minutus* Claus.
 „ *gracilis* Sars.
 „ *pygmaeus* Sars.
 „ *weberi* Keßler.
 „ *zschokkei* Schmeil.
 „ *schmeili* Mrázek.

Gattg. *Moraria*.

Moraria brevipes Sars.
 „ *schmeili* v. Douve.

Gattg. *Epactophanes*.

Epact. richardi f. typ. Mráz.
 „ „ var. *musciicola*
 (Richters).

Gattg. *Maraenobiotus*.

Mar. vej dovskiyi Mráz.

2. Bemerkungen zu einzelnen Arten.

Diaptomus vulgaris Schmeil.

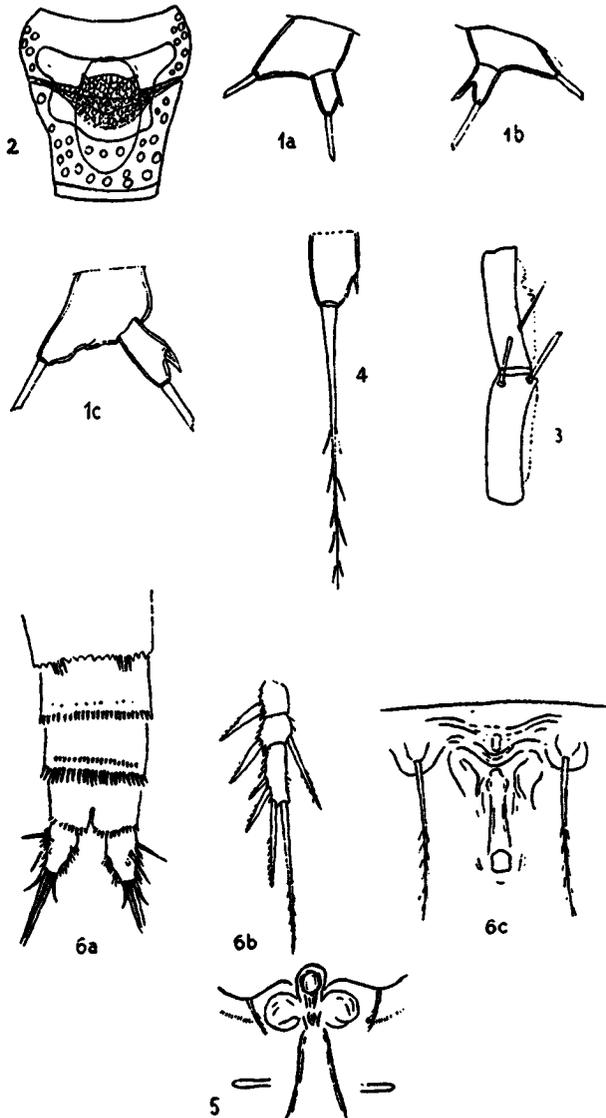
Die Stücke dieser Art aus dem Gebiet der oberen Donau stimmen mit den von Schmeil (15) gegebenen Abbildungen und seiner Beschreibung überein.

Cyclops viridis (Jur.).

Für diese Art ist u. a. eine ziemlich große Veränderlichkeit des kleinen Dornes am Innenrande des Endgliedes vom rudimentären Füßchen kennzeichnend. Dieser Dorn ist meist winzig klein, „minutiös“, und erscheint als einfaches Zähnen am Rande des Gliedes. Er kann aber auch durch ein Gelenk (?) deutlich vom Gliede abgesetzt sein. Es kann sogar vorkommen, daß das Dörnchen auf der einen Seite als bloße Auszackung erscheint, während es auf der anderen wohl abgliedert ist; auch daß es am einen Füßchen bis doppelt so groß ist als am andern, habe ich schon beobachtet (Abbildg. 1).

Cyclops bisetosus Rehberg.

Ähnliche Dörnchen wie am 2. Basale des 2.—4. Fußpaares bei *C. crassicaudis* stellte ich auch an derselben Stelle des 4. Paares bei der Art *C. bisetosus* fest. — Wie schon andere Beobachter bemerkten, verändert das *Rec. sem.* in gewissen Grenzen sein Aussehen. So erscheint in manchen Fällen sehr scharf ein Gebilde von den Umrißformen eines Eies, in anderen tritt es dagegen wenig oder gar nicht hervor. Die beiden „Hörnchen“ variieren ebenfalls, sie können sehr deutlich, mäßig oder überhaupt nicht ausgebildet sein (Abbildg. 2).



Cyclops leuckarti Claus.

Die hyaline Membran am letzten Gliede der ersten Antennen war bei keinem der untersuchten Stücke so gebaut, wie es Schmeil (15) angibt. Außer der großen Kerbe waren nämlich, wie das auch schon andere Forscher bemerkten, mehrere kleine, unregelmäßige Einschnitte vorhanden (Abbildg. 3).

Cyclops bicolor Sars.

Am Innenrande des fünften Füßchens stellte ich ein feines Dörnchen fest; weder Schmeil (15) noch Sars (13) erwähnen es³⁾ (Abbildg. 4).

³⁾ Ich habe die gleiche Bildung beobachtet an Stücken aus dem Schwenninger Moor (Moosweiher) und aus dem Wolmatinger Ried bei Konstanz.

Canthocamptus staphylinus (Jur.).

van Douve unterscheidet in seiner Bestimmungstabelle (2) die beiden *Canthocamptus*-Arten *staphylinus* und *microstaphylinus* so: dorsale Dornenreihe des vorletzten Abd.-Segments in der Mitte unterbrochen = *staphylinus*; ununterbrochen = *microstaphylinus*. Im gleichen Fange (z. B. besonders auffallend aus einem Wiesengraben bei Mönchweiler) sah ich nun schon Tiere, welche nach diesem Merkmal als typische *C. staphylinus* anzusprechen waren, neben solchen, welche als *microstaphylinus* bezeichnet werden konnten. Das veranlaßte eine bis in Einzelheiten gehende vergleichende Untersuchung dieser Tiere. Dabei zeigte es sich, daß sie völlig übereinstimmten (Bau und Bewehrung der fünf Fußpaare, Größe, Spermatophoren usw.) bis auf die fragliche Dornenreihe. Diese ändert also in ihrer Ausbildung bei den verschiedenen Tieren vom gleichen Fundort ab. Sie kann in der Mitte des Rückens völlig unterbrochen sein (= typischer *staphylinus*-Fall), in der Lücke können winzige Dörnchen stehen oder solche, die etwa halb so lang sind wie die seitlichen; endlich erstreckt sich bei wieder anderen Stücken eine Reihe gleichartiger oder kaum merklich verschiedener Dornen über den ganzen Rücken (= *microstaphylinus*-Fall). Die beiden Arten *staphylinus* und *microstaphylinus* können demnach nach diesem Merkmal nicht immer unterschieden werden; es bedarf in jedem Falle der Beachtung des rudimentären Füßchens und, wenn möglich, der Spermatophore. Ähnliches hat schon früher Kleiber (8) beobachtet.

Canthoc. minutus Claus.

In einer früheren Veröffentlichung (7 d) habe ich schon kurz mitgeteilt, daß ich bei den Männchen dieser Art am Ende der Apophyse vom 2. Glied des Innenastes vom 3. Fußpaar zwei feine widerhakenähnliche Dörnchen feststellte.

Canthoc. pygmaeus Sars.

Die gleiche Bildung habe ich a. a. O. von *Canth. pygmaeus* beschrieben. Sie ist bei dieser Art keine Eigentümlichkeit der Schwarzwaldtiere, sondern findet sich auch bei Stücken von anderen Fundorten. Ich selbst sah die Dörnchen an Tieren aus Moosen von der Rheinebene bei Bruchsal. Und S. Minkiewicz, dessen Arbeit (10) mir erst kürzlich bekannt geworden ist, war schon 1923 nicht nur bezüglich der genannten Dörnchen, sondern auch hinsichtlich anderer Merkmale des *Canth. pygmaeus* zu fast den gleichen Ergebnissen gelangt, wie ich sie veröffentlicht habe.

Canthoc. weberi Kefler.

Die Zahl der Dornen am Analdeckel dieser kleinen Art schwankt ziemlich, was deshalb bemerkenswert ist, weil überhaupt nur höchstens 4 vorhanden sind. Es können aber auch bloß 2 sein, wie das schon Kefler (6) angab. Bei beiden Geschlechtern zählte ich aber am häufigsten deren 3. Die äußerste Furcalborste ist bei dem Weibchen nach Keflers Ausdruck im proximalen Teil „ruderblattförmig“ verbreitert. Neben der Kleinheit der Tiere und der Bewehrung des Analoperculum ist das ein ziemlich auffallendes Merkmal von *C. weberi*. Es scheint aber nicht immer in seiner kennzeichnenden Weise ausgebildet zu sein. Denn ich fand nicht gerade selten sonst typische Stücke ohne die „ruderblattförmige“ Verbreiterung. Geschlechtsfeld vgl. Abbildg. 5.

Canthoc. schmeili Mrázek.

Da mir nur 1 Weibchen vorlag, konnte ich nicht bestimmen, ob es zu einer der vor allem auf männliche Merkmale gegründeten Varietäten des *C. schmeili* gehört. Die Furca meines Exemplars war kaum zweimal so lang wie breit, die Äste wenig gespreizt. Die Zähnelung der Hinterräder fast aller Segmente erschien ziemlich grob. Ventral stehen am 2. und 3. Segment statt der Zähne lange Stacheln; darüber konnte je eine kleinere Reihe kurzer Dörnchen festgestellt werden. Der ventrale Hinterrand des Genitalsegments weist Stacheln und Zähne in der durch Abbildg. 6 a dargestellten Anordnung auf. Am Außenrand des Endgliedes vom Außenast des 4. Fußes sah ich nur 2 Dornen (Abbildg. 6 b) statt 3 wie Mrázek (11; t. 7; fig. 111). Genitalfeld Fig. 6 c.

Literatur.

1. Bornhauser, *Die Tierwelt der Quellen in der Umgebung Basels*. Int. Revue der ges. Hydrob. Suppl. z. Band 5, 1912.
2. van Douve, „Copepoda“ in Brauers Süßwasserfauna, Heft 11.
3. Gagern, E., *Zur Kenntnis der deutschen Harpacticidenfauna*. Zool. Anzeiger. Bd. 57, 1923.
4. Graeter, A., *Die Copepoden der Umgebung von Basel*. Revue Suisse de Zoologie. Bd. 11, 1903.

5. Graeter Ed. *Die Copepoden der unterirdischen Gewässer*. Arch. für Hydrobiologie, Bd. VI, 1910.
6. Keßler, E., *Zur Kenntnis der Harpacticidenfauna Deutschlands: Canthoc. weberi n. sp.* Zool. Anz., Bd. 44, 1914.
- 7 a. Kieler, Fr., *Beitrag zur Kenntnis von Cyclops crassicaudis Sars*. Zool. Anz., Bd. 56, 1923.
- 7 b. — *Zur Kenntnis der Süßwasser-Harpacticiden Deutschlands: Maraenobiotus vej dovskij Mráz*. Ebd., Bd. 57, 1923.
- 7 c. — *Zur Kenntnis der languidus-ähnlichen Cyclopiden*. Ebd., Bd. 58, 1924.
- 7 d. — *Beiträge zur Copepodenkunde 1—3*. Ebd., Bd. 59, 1924.
- 7 e. — *Eine neue Harpacticidenform des Süßwassers: Canthoc. cuspidatoides n. sp.* Ebd., Bd. 59, 1924.
8. Kleiber, O., *Die Tierwelt des Moorgebietes von Jungholz im südlichen Schwarzwald*. Arch. f. Naturgesch. 1911. 1. Bd., 3. Suppl.
9. Krompotic, J., *Beitrag zur Kenntnis der Entomostraken und Rotatorien, insbesondere der Didptomiden Kroatiens und Slavoniens*. Arch. f. Hydrob., Bd. 15, 1924.
10. Minkiewicz, St., *Weitere Untersuchungen über Harpacticiden der Wigryseen*. Comptes rendues de la Station Hydrobiologique de Wigry. Bd. I, 1923.
11. Mrázek, Al., *Beitrag zur Kenntnis der Harpacticidenfauna des Süßwassers*. Zool. Jahrbücher, Abtlg. f. Systematik. Bd. 7, 1893.
12. Rylov, V. M., *Matériaux pour servir à la faune des Copépodes libres des eaux douces de la Russie septentrionale*. II. Teil. Annuaire du Mus. Zool. de l'Acad. Sc. Russie. XXII. 1918.
13. Sars, G. O. *An account of the Crustacea of Norway*, vol. VI. 1918.
- 14 a. Scheffelt, E., *Die Crustaceenfauna des Nonnenmattweihers*. Mitteilg. des Bad. Landesverein f. Natkde., Nr. 231/32, 1908.
- 14 b. — *Die Copepoden und Cladoceren des südlichen Schwarzwalds*. Arch. f. Hydrobiol., Bd. IV., 1908.
- 14 c. — *Die aquatile Tierwelt des Nonnenmattweihers*. Mitteilg. d. Bad. Landesver. f. Natkde. u. Naturschutz. N. F., Bd. 1, Heft 2, 1919.
- 14 d. — *Beiträge zur Kenntnis der Schwarzwaldmoore* Ebd., Heft 5, 1921.
15. Schmeil, O., *Deutschlands freilebende Süßwasser-Copepoden*. I. Cyclopidae, II. Harpacticidae; III. Centropagidae. Bibl. Zoologica 1892. 1893. 1896.
16. Thienemann, A., *Notiz über das Vorkommen von Cyclops bisetosus Rehberg in Salinenwasser*. Arch. f. Hydrob. Bd. 7, 1912.
17. Wolf, E., *Die Fortpflanzungsverhältnisse unserer einheimischen Copepoden*. Zool. Jahrbücher, Syst., Bd. 22, 1905.

Erklärung der Abbildungen.

- Figur 1: *Cycl. viridis*, 5. Füßchen; (a, b vom gleichen Tier (♀) nach Stücken aus dem „Wuhrholz“).
- „ 2: *Cycl. bisetosus*, Rec. sem. (aus dem „Wuhrholz“).
- „ 3: *Cycl. leuckarti* ♀, die beiden letzten Glieder einer Vorder-Antenne (Brigachaltwasser b. Grüningen).
- „ 4: *Cycl. bicolor* ♀, 5. Füßchen (Schwenninger Moor).
- „ 5: *Canthoc. weberi*, Genitalfeld ♀.
- „ 6: *Canthoc. schmeili*, a) Weibchen-Abdomen ventral.
 b) Außenast des 4. Fußes.
 c) Genitalfeld ♀.

Nachtrag.

Cyclops crassicaudis Sars ist auch von A. M. Norman in Ostfinnmarken bei Vadsö gesammelt und von Th. Scott als *C. brucei* bestimmt worden (*Notes on some Copepoda from the Arctic Seas collected in 1890 by the Rev. Canon A. M. Norman*; in: Ann. Mag. Nat. Hist., ser. 7, vol. XI; 1903). Dieser Fundort ist schon bei O. Olofason genannt. — Aus dem südlichen Finnland meldet den *C. crassic.* Fri. Vera Martens (*Finska Cyclops-arter*, in: Meddelanden af Societas pro Fauna et Flora Fennica. Bd. 36, 1910, p. 109 ff.). — In allerjüngster Zeit verteidigt E. Gagern die Glacialreliktennatur des *C. crassicaudis* in seinen beiden Aufsätzen: „Beiträge zur Kopepodenkunde Deutschlands“ (in: Zool. Anz. Bd. 60, 1924; p. 335—36) und „Aus der Reliktenkunde der deutschen Fauna“ (in: Mikroskopie für Naturfunde. 2. Jahrg., Heft 8/9, 1924; p. 184—85). Leider wird der Begriff „Glacialrelikt“ nicht von allen Forschern in einheitlichem Sinne gebraucht, was Anlaß zu Mißverständnissen gibt. So verwendet auch Gagern ihn anders als ich. Nach meiner Auffassung sind Glacialrelikte (kurz gesagt) solche Tiere (und Pflanzen), die vor der letzten großen

Vereisung wohl in den Alpen oder in der Arktis heimisch waren, durch das Vorrücken der Gletscher in die zentraleuropäischen Mittelgebirge und Ebenen gelangten, beim Rückgang der Eismassen sich aber mit diesen nicht mehr restlos in ihre ursprüngliche Heimat zurückzogen, sondern vereinzelt an den verschiedensten, ihren Lebensbedürfnissen auch im Postglacial entsprechenden Örtlichkeiten der neuen Heimat verblieben; ihre Hauptverbreitung aber besitzen sie heute wieder wie vor der Eiszeit in den Hochgebirgen oder (und) im hohen Norden. Der Alpenstrudelwurm (*Planaria alpina*) z. B. dürfte ein typisches Glacialrelikt in diesem Sinne sein. Wenn wir *C. crassicaudis* jedoch unter diesen Gesichtspunkten betrachten, so erkennen wir zwar, daß er im Norden weit verbreitet ist. Die vorhandenen Angaben darüber aber lassen nicht die Behauptung zu, daß die Arktis deswegen sein Hauptverbreitungsgebiet sei. Vielmehr spricht viel dafür, daß er in Mitteleuropa mindestens ebenso häufig ist. Es werden in diesem Gebiete im Laufe der Zeit ohne Zweifel noch weitere Fundorte bekannt werden, sicher auch solche, die die Kluft zwischen dem einzigen süd-europäischen Vorkommen (Plitvizer-Seen) und den mitteleuropäischen überbrücken. In den eigentlichen Alpen sowohl wie im Schweizer Alpenvorland scheint *C. crassicaudis* zu fehlen, während er ja im bayerischen Voralpengebiet beobachtet wurde. Trotzdem die Schweiz limnologisch eines der bestdurchforschten Länder ist, ist es doch nicht ganz ausgeschlossen, daß das Krebschen dort bisher übersehen wurde. Falls es aber tatsächlich doch fehlte, so wüßte ich dafür vorerst keine rechte Erklärung.

Wenn der *Cyclope* in unseren gemäßigten Breiten ungefähr ebenso häufig vorkommt wie im hohen Norden, so darf er in seinem thermischen Verhalten wohl mit Gattungsgenossen wie *C. vernalis* und *viridis* zusammengestellt werden. Diesen ist eine leichte Kaltstenothermie eigen; die Ursache hierfür ist nicht leicht anzugeben; jedenfalls kann die Eiszeit bei der weltweiten Verbreitung der genannten Formen nicht wohl zur Erklärung herbeigezogen werden. Bei *crassicaudis* dagegen kann versucht werden, die Stenothermie aus dem Gebundensein des Krebschens an kleine und kleinste, vielfach austrocknende Gewässer zu erklären (vgl. oben!). In welchen Eigenschaften nun aber wieder dieses Gebundensein begründet ist, das wissen wir nicht; es bleibt der Zukunft zu erforschen übrig, ebenso wie zahlreiche andere Fragen seiner Biologie (Austrocknungs- und Einfrierungsvermögen; Verbreitung; Abhängigkeit vom Chemismus des Wassers usw.).

In hiesiger Gegend habe ich den *C. crassic.* auch in der heißen Jahreszeit gefunden (und zwar nicht bloß gelegentlich und vereinzelt!). Die betreffenden Örtlichkeiten verdanken ihr Wasser nicht etwa kalten Quellen, wie Gagern vermutet (das hätte ich gewiß früher schon mitgeteilt), sondern nur dem Regen. Wenn ich dieses Wasser etwas kühler fand als das benachbarter Ansammlungen, so rührt das bloß daher, daß, wie ich berichtete, überhängendes Gras oder Gestrüch die Sonnenstrahlen von der kleinen Wasserfläche abhalten, während das bei den andern, größeren Wasseransammlungen nicht der Fall ist. In diesen aber lebt das Krebschen nach meinen (und Gagerns) Beobachtungen nie, auch nicht im Winter. *C. crassic.* kann hierzulande in den kleinen Bodenvertiefungen und Gräben während des Sommers also wohl nicht zuerst deshalb vorkommen, weil das Wasser etwas kühler ist, sondern weil überhaupt solches vorhanden ist; denn Sträucher und überhängendes Gras halten nicht nur die Sonnenstrahlen ab, sondern verhindern dadurch auch eine starke Verdunstung. Daß unser *Cyclops* sich schon wochenlang bei sommerlicher Zimmerwärme in kleinen Gläschen frisch erhielt, das halte ich nicht für einen „ersten Versuch“, seine Lebensweise „unserem gegenwärtigen Klima zweckmäßig anzupassen“; ich sehe das vielmehr als einen Beweis dafür an, daß *C. crassic.* schon angepaßt ist, daß sein Dasein an irgend einer Örtlichkeit nicht in erster Linie von gewissen Wärmegraden des Wassers abhängt, sondern vielmehr von anderen Ursachen, die wir allerdings, wie erwähnt, noch nicht kennen.

Zusammenfassend darf wohl gesagt werden, daß das, was wir heute über *Cyclops crassicaudis* Saars wissen, nicht den Anforderungen entspricht, die wir an ein „Glacialrelikt“ im strengen Sinne stellen. Das Krebschen scheint vielmehr die Bezeichnung eines „palaearktischen Kosmopoliten“ zu verdienen (vgl. W. Arndt, Reste der Eiszeitfauna in Gewässern der Mark Brandenburg. SB. Ges. naturf. Freunde Berlin, Jahrg. 1921, p. 150 181).

Beitrag zur Kenntnis der Spinnenfauna von Todtmoos.

Von E. Schenkel.

Herr Dr. Dampf aus Königsberg hat im Frühjahr 1923 während eines Kur-aufenthaltes in Todtmoos der Spinnenfauna dieser Gegend sein Interesse zugewendet, wobei einerseits die Bewohner der Fichten, andererseits die Aufenthaltler der Schneedecke in erster Linie berücksichtigt wurden.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen des Badischen Landesvereins für Naturkunde und Naturschutz e.V. Freiburg i. Br.](#)

Jahr/Year: 1919-1925

Band/Volume: [NF_1](#)

Autor(en)/Author(s): Kiefer Friedrich

Artikel/Article: [Ruderfußkrebse aus dem Gebiet der oberen Donau. \(1925\) 339-347](#)