

Über die Entwicklung und Biologie von *Aphelocheirus æstivalis* FABR.

Von

OSSIAN LARSÉN.

Zoologisches Institut zu Lund.

Mit 11 Textfiguren.

Lange ist man über die Zahl der Larvenstadien bei den Wasserwanzen sehr im Unklaren gewesen und die Angaben, die man in älteren Arbeiten findet, variieren höchst beträchtlich und gründen sich oftmals auf mehr oder weniger unzuverlässige Beobachtungen. Erst während der beiden letzten Jahrzehnte sind hierhergehörige Verhältnisse besser geklärt worden.

Wie ROUSSEAU und POISSON angeben, dürfte als allgemeine Regel gelten, dass die Larvenstadien fünf an der Zahl sind.

Bezüglich der Zahl der Larvenstadien von *Aphelocheirus æstivalis* haben verschiedene Ansichten geherrscht. SIROTININA, die meines Wissens zuerst näher auf die Frage eingeht, konstatierte, dass es wenigstens vier Stadien gibt. Den Untersuchungen zufolge, die ich früher vorgenommen hatte, vermutete ich in meinem letzten Aufsätze, dass nur vier Stadien vorhanden sind. Doch besass ich damals keine Individuen der beiden ersten Stadien.

DECHSBACH wieder nahm an, dass die Stadien entweder mehr als vier sind oder auch, dass »die Grösse bestimmte Stadien nicht charakterisieren kann, da sie selber bei Formen, die von Häutung zu Häutung wachsen, von verschiedenen Faktoren wie z. B. dem Quantum der Nahrung abhängig ist«. Er nennt als Werte für die Körperlänge der älteren Larven $5\frac{1}{2}$, 7 und $8\frac{1}{3}$ mm. Die beiden letzten Werte dürften aber ein Stadium, das letzte, repräsentieren, obgleich die Zahl $8\frac{1}{3}$ erwähnenswert hoch erscheint. Die Länge der grössten Larven, die ich gemessen habe, überstieg nicht 8 mm., und doch gehören sie zweifellos zu dem letzten Stadium, da ich ihren Übergang ins Imagostadium beobachtet habe. Übrigens sind Messungen der Körperlänge kaum befriedigend, da die Lage von Kopf und Pronotum die Resultate stark beeinflusst. Messungen der Körperbreite geben dagegen zuverlässigere Werte.

Bei seinen Untersuchungen über *Plea minutissima* kam WEFELSCHEID zu der Ansicht, dass diese Art sechs Larvenstadien besitzt. Er teilt aber keine nähere Beschreibung der verschiedenen Stadien mit. Als die Aufzucht von Larven von Stadium zu Stadium auf gewisse Schwierigkeiten stiess, griff er zu der Methode vermittels genauer Messungen der Körperlänge und Körperbreite gewisse Grössengruppen festzustellen. Er fand deren sechs und glaubt, dass sie ebenso viele Stadien repräsentieren. Die Durchschnittswerte der genannten Körpergrössen, die er so bekommen hatte, scheinen aber kaum eine kontinuierliche Serie darzustellen, dazu liegen die Werte für seine beiden letzten Stadien einander zu nahe. Wahrscheinlich repräsentieren die beiden letzten Grössengruppen männliche bzw. weibliche Larven des letzten Stadiums. So sollte die weibliche Larve nach WEFELSCHEID's Werten zu schliessen etwa $\frac{1}{9}$ länger als die männliche Larve sein, was sich ja gut mit der Tatsache vereinigen lässt, dass die männliche Imago um $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{9}$ vom Weibchen übertroffen wird.

Bei *Aphelocheirus aestivalis* eine Grössenverschiedenheit zwischen männlichen und weiblichen Larven anzunehmen, wird sich nicht tun lassen, weil Imagines keinen bedeutenderen Grössenunterschied zwischen den beiden Geschlechtern zeigen, wenn die Männchen auch im allgemeinen etwas kleiner als die Weibchen sind, wozu ausserdem kommt, dass man vermittels Messungen von Larven, deren Geschlecht man durch Beobachtungen der morphologischen Abweichungen bestimmt, leicht die Abwesenheit solch eines Grössenunterschiedes feststellt. Möglicherweise ist, wie DECHSBACH andeutet, die Grösse der Larven von der Menge der Nahrung abhängig. Ich habe jedoch keine beträchtlichere Grössenvariation innerhalb desselben Stadiums gefunden.

Schliesslich hat USSING als seine Meinung hervorgehoben, dass es vier Grössengruppen unter den Larven gibt.

Mit Hilfe des Materials von Larven, die ich in der Lagan eingesammelt habe, kann ich aber konstatieren, dass die Art — wenigstens an diesem Lokal — *fünf* Stadien besitzt.

Die Beschreibungen, die früher von verschiedenen Larvenstadien gemacht worden sind, sind mehr oder weniger unvollständig und zu einer Unterscheidung der Stadien unzureichend.

USSING hat zuerst Larven des ersten Stadiums beschrieben und abgebildet. SIROTININA liefert wenig detaillierte Figuren von Larven des 1. und 2. Stadiums und BUTLER bespricht drei Stadien, nach den Körperlängen zu urteilen das 2., 3. und 5. Stadium, und bildet die Larve des 5. Stadiums ab. Auf die genannten Arbeiten werde ich später zurückkommen.

Im folgenden wird über die bezeichnenden Eigenschaften, die die verschiedenen Stadien charakterisieren, eingehender berichtet,

was ein leichtes Unterscheiden der Larvenstadien ermöglichen soll. Ausserdem will ich Beiträge zur Kenntnis vom Eie liefern, die morphologischen Umwandlungen beim Übergang der Larve ins Imagostadium beschreiben und schliesslich etwas über die Biologie der Art, besonders die Biologie des Geschlechtslebens und der Entwicklung, erwähnen.

Das Ei.

Eier von *Aphelocheirus æstivalis* wurden zum ersten Mal von USSING angetroffen, der eine Beschreibung und ein paar Abbildungen derselben veröffentlicht. Seine Beschreibung der Eier ist recht kurz: »Sie sind oval, gelblich mit gleichartigen Polen und einer dicken Schale. Länge 1 mm. Die Struktur der Schale scheint aus zahlreichen Sechsecken, deren Grösse an den verschiedenen Partien der Eischale variiert, zusammengesetzt zu sein. Der Totalindruck des mikroskopischen Bildes lässt sich am besten mit der Zellen einer Wabe vergleichen.« ROUSSEAU's Beschreibung und Konturzeichnung vom Ei sind ganz USSING's genannter Arbeit entnommen worden.

Das Ei ist von lateral-symmetrischem Grundtypus, mit langgestreckt-cylindrischer Form, fast parallelen Seiten und gleichmässig abgerundeten Enden (Fig. 1 a). Das Mikropylende ist kaum erkennbar breiter als das andere. Obgleich die Form des Eies etwas wechselt, scheinen die von USSING und SIROTININA mitgeteilten Figuren kaum dem typischen Aussehen weder hinsichtlich des Umrisses noch in bezug auf die Proportionen zwischen Länge und Breite zu entsprechen. Fünf von mir untersuchte Eier hatten eine durchschnittliche Länge und Breite von 1,32 mm. bzw. 0,65 mm., also ein Verhältnis von Länge zu Breite, das nahezu gleich 2 ist. Der von MALLACH für die Länge des Eies angegebene Wert 2 mm. ist viel zu hoch. Von der Seite gesehen zeigt das Ei ungefähr dieselbe Form wie von oben.

An Eiern, die aus dem weiblichen Eileiter herauspräpariert werden, ist die Fläche meistens in sechseckige, polygonale Felder geteilt, die von Poren mit regelmässiger Anordnung in Chorion und dazwischen von gleichschmalen Feldern ohne Struktur markiert werden. Diese polygonale Felderung, von der man in ROUSSEAU's Beschreibung der Eier der Wasserhemipteren leicht die Auffassung erhält, dass sie für das *Aphelocheirus*-Ei spezifisch sei, findet man bei einigen unserer übrigen Wasserwanzen wieder, ist aber bei den Gattungen verschieden ausgebildet. An den Eiern von *Aphelocheirus* stehen die peripheren Poren eines Feldes schräg gegen die Fläche des Eies mit ihren äusseren Enden der Mitte des Feldes genähert und sind gewöhnlich verzweigt oder zusammenlaufend, während die innerhalb dieser Randporen liegenden

rechtwinklig gegen die Fläche des Eies gestellt und einfach sind (Fig. 1 *b*). Das Aussehen der Felder erinnert am meisten an die gleichen Bildungen bei dem Ei von *Notonecta*. Bei dieser Gattung sind jedoch die Streifen zwischen den Feldern nicht so breit, sämtliche Poren sind verzweigt und haben alle unabhängig von ihrer Plazierung im Feld das gleiche Aussehen. An Eiern von *Nepa* findet man in jedem Feld nur 4—6 Poren, die an der Spitze

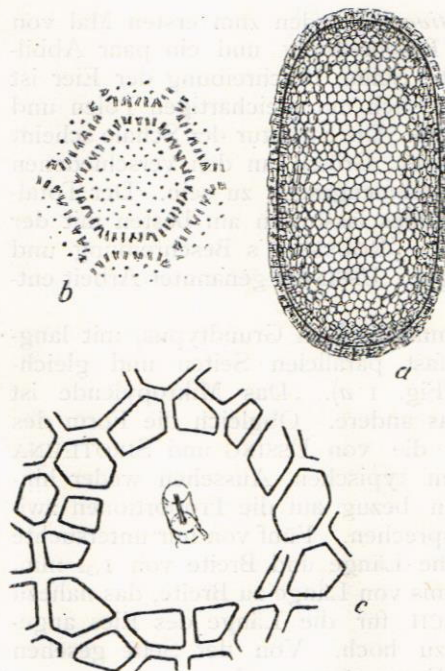


Fig. 1. *a*. Das Ei. Verg. 33. *b*. Ein polygonales Feld eines aus dem Eileiter herauspräparierten Eies. *c*. Das Mikropylfeld.

kleiner Erhebungen münden. Herauspräparierte *Naucoris*-Eier haben grosse, anastomosierende Poren, die aber nicht zu polygonalen Figuren angeordnet sind.

An gelegten Eiern von *Aphelocheirus* werden die Randporen durch hohe, stark chitinisierte Leisten versteckt, die zwischen den Feldern verlaufen und so über jedem Sechseck eine kleine Zelle bilden. Diese Leisten werden nach den Seiten des Eies allmählich immer höher. Im Mikroskop treten diese Leisten an den Seiten wie ein breiter Saum um das Ei hervor (Fig. 1 *a*). Nach KORSCHLÖTTER entspricht jedes polygonale Feld einem breiten Fortsatz einer Epithelzelle der Eikammer. Dieser Fortsatz ist an der gegen

das Ei gewendeten Fläche mit feinen Franzen versehen, um die die Chitinbildung im Chorion stattfinden soll und die die genannten Poren hinterlassen. Zwischen den Fortsätzen werden die Leisten abgesondert.

Es fehlt der Unterseite des Eies von *Aphelocheirus* an Poren und Leisten im Gegensatz zum Verhältnis bei unseren übrigen Wasserwanzen, bei denen die Eier an oder in Pflanzenteilen befestigt werden. An dem Ende des Eies, das dem Kopf des Embryos entspricht, gibt es beinahe ganz apikal ein strukturloses Feld ohne Leisten und Porenkanälchen (Fig. 1 *c*). Im Zentrum dieses Feldes ist die einzige Mikropyle vorhanden, die zu einem kleinem Rohr

ausgezogen ist aber doch kaum an einem von oben gesehenen Ei wahrgenommen werden kann.

Die Larve.

1. Stadium.

Die Grösse des Körpers. Als durchschnittliche Werte erhielt ich bei Messungen der Körperlänge bzw. der Körperbreite einer Anzahl von Individuen 2,28 bzw. 1,49 mm. (Tab. 1 hier unten).

Die Körperform ist bei der Larve des 1. Stadiums länglich oval (Fig. 2), wird aber später in den folgenden Stadien relativ breiter, so dass sie bei der Larve des letzten Stadiums als kurz oval bezeichnet werden kann. Der Körper verjüngt sich stärker nach vorn als nach hinten und ist wie in den übrigen Stadien dorsoventral abgeplattet mit nicht deutlich gekielter Ventralseite und sparsamer Behaarung.

Der Kopf ist ein wenig in den Prothorax eingezogen, dessen vordere Ecken zu beiden Seiten des Kopfes hervorragen und zum Teil unter den Augen liegen. Seine relative Grösse ist in diesem Stadium am grössten um dann durch die folgenden Stadien sukzessiv abzunehmen (vgl. Tab. 2 hier unten). Die Augen sind, von der Dorsalseite gesehen, schräggestellt, nach hinten konvergierend mit fast parallelen Seiten. Nach vorn biegt die dorsale Fläche des Auges an der Ventralseite hinunter, wo sie ausserhalb der Antennen ein trianguläres Feld bildet. Nach hinten und an den Seiten reichen die Augen nicht bis an die Seitenränder des Kopfes, die hier von einem schmalen Rand der Kopfkapsel gebildet werden. Die grösste Breite hat der Kopf in gleicher Höhe mit dem vor-

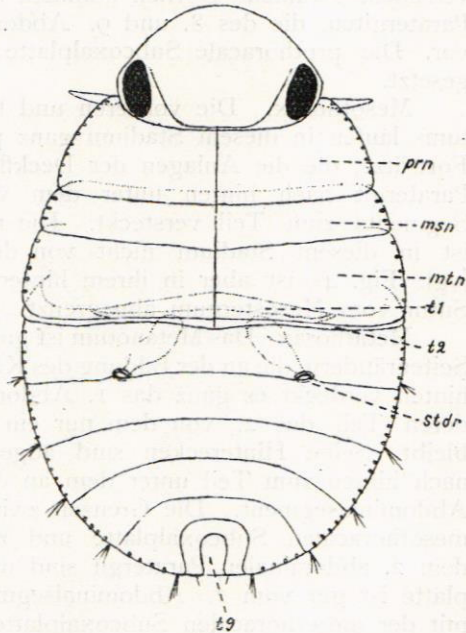


Fig. 2. Larve des 1. Stadiums. *msn* Mesonotum, *mtn* Metanotum, *prn* Pronotum, *stdr* Öffnung d. Stinkdrüse, *t* 1—9 Abdominaltergit 1—9. Vergr. 33.

deren Teil der Augen. Hier läuft der Seitenrand des Kopfes vor der Vorderecke des Pronotums in einen stumpfen Fortsatz aus, der in diesem Stadium abgerundet und nicht so deutlich ist. Antennen und Rostrum sind verhältnismässig gröber gebaut als in den folgenden Stadien, wo die genannten Organe immer zarter werden. Die Antennen sind 4-gliedrig.

Thorax. Prothorax. Das Pronotum hat gleichmässig abgerundete Seitenränder und stumpfe Vorderecken. Die Paratergite sind an ihrem äusseren Rand mit einer Reihe von kurzen Dornen versehen. Ähnliche Dornen kommen auch an allen hintenliegenden Paratergiten, die des 8. und 9. Abdominalsegments ausgenommen, vor. Die prothoracale Subcoxalplatte ist nicht vom Paratergit abgesetzt.

Mesothorax. Die vorderen und hinteren Ränder des Mesonotums laufen in diesem Stadium ganz parallel ohne Andeutung der Fortsätze, die die Anlagen der Deckflügel bilden. Ventral liegt das Paratergit nach hinten unter dem vorderen Rand des folgenden Segments zum Teil versteckt. Die mesothoracale Subcoxalplatte ist in diesem Stadium nicht von der metathoracalen abgetrennt (vgl. Fig. 4), ist aber in ihrem hinteren Teil durch eine deutliche Suture vom Mesosternum abgegrenzt.

Metathorax. Das Metanotum ist gut ausgebildet, gross mit langen Seitenrändern, die an der Bildung des Körperrandes teilnehmen. Nach hinten verdeckt es ganz das 1. Abdominaltergit wie auch den vorderen Teil des 2., von dem nur ein schmaler Streifen unbedeckt bleibt. Seine Hinterecken sind abgerundet. Das Paratergit liegt nach hinten zum Teil unter dem an den Seiten vorspringenden 2. Abdominalsegment. Die Grenzen zwischen dem Paratergit und der mesothoracalen Subcoxalplatte und zwischen dem Paratergit und dem 2. abdominalen Paratergit sind nicht deutlich. Die Subcoxalplatte ist gut vom 2. Abdominalsegment abgesondert, hängt aber mit der mesothoracalen Subcoxalplatte eng zusammen.

Abdomen. Das Tergit des 1. Abdominalsegments ist nur eine schmale Chitinschiene, die jedoch in diesem Stadium grösser ist als in den folgenden, bei denen es sich allmählich verkleinert. Das 2. Abdominalsegment ist in diesem Stadium wenig ausgebildet. Der sichtbare Teil des Tergites besteht nur aus einem schmalen Streifen, während sein vorderer Teil vom Metanotum und zum Teil auch vom 1. Abdominaltergit bedeckt wird. Hier liegen also drei Tergite aufeinander. Das Paratergit und das Sternit sind aber besser ausgebildet.

An den folgenden Segmenten sind die Hinterecken nicht in Spitzen ausgezogen wie bei älteren Larven. USSING sagt: »Die Abdominalsegmente laufen jederseits in einen feinen Dorn aus, der unter dem Mikroskope aussieht, als ob er in zwei Borsten geteilt

wäre. Mit dem Grösserwerden des Tieres verschwindet er.» Die Bildungen, auf die USSING hier abzielt, können nichts anderes als die von drei oder mehreren langen Haaren gebildeten Büschel sein, die gleich vor den Hinterecken plaziert sind. Es ist jedoch ein Missverständnis zu glauben, dass diese Haare bei älteren Larven verschwinden. Sie sind noch bei den Imagines gut entwickelt.

Der relative Abstand zwischen den querovalen Öffnungen der Stinkdrüsen am Hinterrand des 3. Segments ist in diesem Stadium am grössten, wird aber nachher allmählich verkleinert (Tab. 2). Die Öffnungen sind hier auch am grössten. Die Drüsen treten bei jungen Larven sehr deutlich wie ein Paar rotbraune Säckchen durch die Körperwand hervor (Fig. 2).

Die Grenzen zwischen dem 5. und 6. und den sich daran schliessenden Segmenten sind nur durch schwächer chitinisierte Linien angedeutet. Unmittelbar vor dem Hinterrand jedes Sternites sitzen medial etwa sechs kurze Dornen und jederseits ausserhalb dieser eine längere Borste, mit Hilfe von welchen man leicht wahrnehmen kann, wo die Grenzen der Segmente medial gehen und so konstatieren kann, dass die letzten Segmente in diesem Stadium bei den beiden Geschlechtern nicht verschieden ausgebildet sind. Das 11. Segment, der Analkonus, ist deutlich ausgebildet.

Die Extremitäten haben einen verhältnismässig gröberen Bau als in den folgenden Stadien. Die Tarsen sind 2-gliedrig, nicht 1-gliedrig, obgleich das kleine, innere Glied besonders an den Hinterbeinen nicht immer deutlich abgesetzt ist. Die Klauen sind gross. Die Empodien, die man bei anderen Wasserwanzen nicht wiederfindet, sind als geringelte Haftborsten ausgebildet (vgl. Fig. 5), die an den Vorder- und Mittelbeinen etwa $\frac{2}{3}$ der Länge der Klauen betragen. An den Hinterbeinen sind sie erheblich kürzer. Die Mittel- und Hinterbeine sind mit kräftigen Dornen ausgerüstet. Die Behaarung ist an den Vorderbeinen sparsam. Die Hinterbeine sind nicht so typische Schwimmbeine wie bei älteren Individuen. Lange Schwimmhaare findet man fast nur an den Tarsen, kaum an den Tibien. Distal am letzten Tarsalglied jedes Fusses sitzen einige platte Borsten von einer eigenen Form (vgl. Fig. 5).

Betreffs der inneren Organe ist zu bemerken, dass die quer gestellte Tracheenblase im Mesothorax schon hier leicht zu beobachten ist. Die geschlossenen Stigmen sind kaum sichtbar.

Die Farbe. Die Larve des 1. Stadiums ist fast ganz durchsichtig, so dass die inneren Organe leicht durch die Körperwand wahrgenommen werden können. Eine stärker chitinisierte Partie gibt es jedoch am 3. Abdominaltergit, wo sie sich jederseits ein wenig ausserhalb der Drüsenöffnungen ausdehnt. Diese dunklere Partie setzt sich nach vorn über das 2. Abdominaltergit

und den Hinterrand des Metanotums fort und läuft nach hinten über das 4. Tergit in zwei trianguläre Felder aus. Der Vorder- rand des Pronotums hat auch einen schmalen dunkleren Streifen. Es gibt also zwei markierte dunklere Partien an der Dorsalseite der jungen Larve. Sämtliche Thoracaltergite sind medial etwas stärker chitinisiert, was aber nicht deutlich hervortritt.

2. Stadium.

Die Körpergrösse. Körperlänge $3,13$ mm. Körperbreite $2,13$ mm.

Bezüglich der Proportionen zwischen den verschiedenen Körperteilen ist hier wie bei den folgenden Stadien zu bemerken, dass sie, wie vorher betont, sich während der Entwicklung nach der einen oder anderen Richtung allmählich verändern (Tab. 2).

Thorax. An dem Mesonotum treten die Deckflügelanlagen als breite Fortsätze hervor. Von diesen geht jederseits der Hinterrand des Tergites schräg nach hinten, also nicht parallel mit dem vorderen Rand (Fig. 3 *a*). Medial bildet der Hinterrand einen breiten, stumpfwinkligen Lappen, dem Scutellum der Imago entsprechend. Die Thoracal- und Abdominalsegmente zeigen übrigens dasselbe Aussehen wie bei jüngeren Larven.

Die Extremitäten. Die Tibien der Hinterbeine haben auch einen spärlichen Besatz von Schwimahaaren an ihrem Ende.

Die Farbe. Der Körper ist stärker chitinisiert als im vorhergehenden Stadium. Das dunklere Feld in der Mitte des Körpers ist hier erheblich grösser. Die Thoracaltergite sind in diesem Stadium dunkler braungefärbt. Ein breiter Streifen

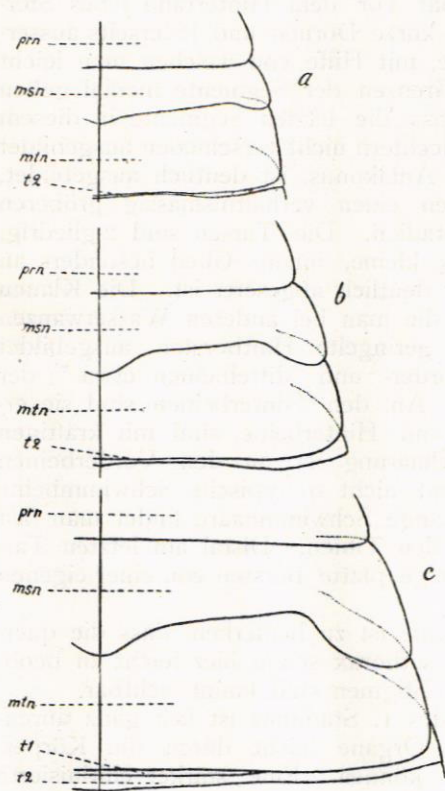


Fig. 3. Die rechte, dorsale Thoracalseite der Larve. *a* 2. Stadium, *b* 3. Stadium und *c* 4. Stadium. Die Bezeichnung wie an Fig. 2.

längs der Seiten der Thorax aber fast durchsichtig. Das Pronotum hat längs des Hinterrandes einen helleren Streifen; Meso- und Metanotum sind jederseits der Mittellinie mit einem hellen Fleck vor dem Hinterrand versehen. Die dunkleren Felder an den beiden letztgenannten Tergiten sind daher breit bogenförmig mit der Konkavität nach hinten gerichtet.

3. Stadium.

Die Körpergrösse. Körperlänge 4,13 mm. Körperbreite 2,89 mm.

Der Kopf. Der Fortsatz des Kopfes ausserhalb des vorderen Teiles des Auges ist hier stumpfwinklig vorragend.

Thorax. Die Deckflügelanlagen sind ausgezogener, so dass die Seitenränder von Meso- und Metathorax hier gleich lang sind (Fig. 3 b). Der Scutellumfortsatz ist auch grösser. Das Meso- und Metanotum sind medial von etwa gleicher Länge. Das Metanotum übrigens wie im vorhergehenden Stadium. Ventral ist die mesothoracale Subcoxalplatte zum Teil von der metathoracalen abgetrennt.

Abdomen. Die Hinterecken der Segmente sind schwach nach hinten in Spitzen ausgezogen.

Die Extremitäten. Die hintere Hälfte der Hintertibien hat einen verhältnismässig dichten Besatz von langen Schwimmhaaren.

Die Farbe wie im vorhergehenden Stadium. Das dunkle Feld des Abdomens hinten mit einem mit diffusen Grenzen versehenen hellen Medialstreifen.

4. Stadium.

Die Körpergrösse. Körperlänge 5,32 mm. Körperbreite 3,99 mm.

Thorax. Die Deckflügelanlagen grösser. Der Seitenrand des Metanotums ist klein im Verhältnis zu dem des Mesonotums (Fig. 3 c). Der Hinterrand des Metanotums erreicht nicht den Hinterrand des 1. Abdominaltergites. Die mesothoracale Subcoxalplatte ist nunmehr nach hinten von der metathoracalen abgegrenzt (Fig. 4). Das metathoracale Paratergit ist schmal und in seinem inneren Teil noch mit dem 2. Abdominalsegment ohne Suturen verbunden.

Abdomen. Die Hinterecken des 3.—6. Abdominalsegments sind spitz nach hinten ausgezogen. Die Spitzen liegen aber eng an dem Seitenrand des folgenden Segmentes, weshalb der Körper- rand doch einen kontinuierlichen Verlauf hat. Die Abdominalseg-

mente sind gut voneinander abgegrenzt. In diesem Stadium kann man das Geschlecht der Larve leicht bestimmen. Das 7. Abdominalsternit der weiblichen Larve ist nämlich mitten nach hinten stark

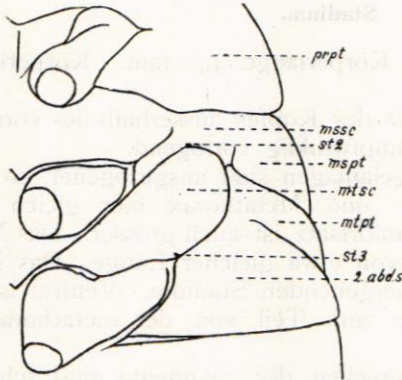


Fig. 4. Die linke, ventrale Thoracalseite der Larve vom 4. Stadium. *mspt* mesoth. Paratergit, *mssc* mesoth. Subcoxalpl., *mtpt* metath. Paratergit, *mtsc* metath. Subcoxelpl., *prpt* proth. Paratergit, *st 2* metath. Stigma, *st 3* 1. abd. Stigma, *2. abd.s* 2. abd. Segment.



Fig. 5. Mitteltarsus von der Larve des 4. Stadiums.

ausgeschweift, was noch besser im folgenden Stadium wahrgenommen werden kann.

Die Farbe zeigt dieselbe Variation wie im folgenden Stadium.

5. Stadium.

Die Körpergrösse. Körperlänge 7,35 mm. Körperbreite 5,56 mm.

Thorax. Die Deckflügelanlagen reichen fast bis an das 3. Abdominalsegment (Fig. 6). Sie sind nicht durch irgendeine Suture vom mittleren Teil des Metanotums abgesondert, wie BUTLER'S Figur angibt. Der Metathorax ist hier bedeutend reduziert und erreicht nicht den Körperrand. Das Metanotum bedeckt nur den vorderen Teil des 1. Abdominaltergites. An den Seiten liegt es teilweise unter den Deckflügelanlagen. Seine Seitenecken sind abgerundet. Die mesothoracale Subcoxalplatte ist von der metathoracalen differenziert, nicht aber ganz vom mesothoracalen Paratergit

abgegrenzt. Vom metathoracalen Paratergit kann an der ventralen Körperfläche nichts wahrgenommen werden.

Abdomen. Das 2. Abdominalsegment ist wohl ausgebildet. Sein Paratergit reicht bis an das mesothoracale Paratergit. Die nach hinten ausgezogenen Hinterecken des 3.—6. Segmentes sind hier nicht an den Seitenrand des folgenden Segmentes gedrückt. Die verschiedene Ausbildung des 7. Sternites bei männlichen und weiblichen Larven ist hier stark ausgeprägt. BUTLER's Figur einer Larve des letzten Stadiums scheint eine Larve kurz vor der letzten Häutung darzustellen. Gewisse Einzelheiten bei derselben dürften auf die durchschimmernde Imago-haut zurückzuführen sein. Derart ist es zu erklären, dass die Seitenteile des Mesonotums von ihrem mittleren Teil abgesondert zu sein scheinen.

Die Extremitäten. Die Vorder- und Mittelbeine haben an der hinteren, unteren Seite von Trochanter, Femur, Tibia und Tarsus eine kurze, dichte, rückwärtsgerichtete Behaarung.

Die Farbe. Die Farbe zeigt grosse Variationen. Die Individuen können mehr oder weniger hellgefärbt sein. So sind z. B. einige fast ganz hellbraun nur mit einer schwachen Andeutung hellerer Farbe an den Partien, die an anderen Exemplaren ganz gelb sind. Die hellen Flecke, die man seitwärts von der Mittellinie am

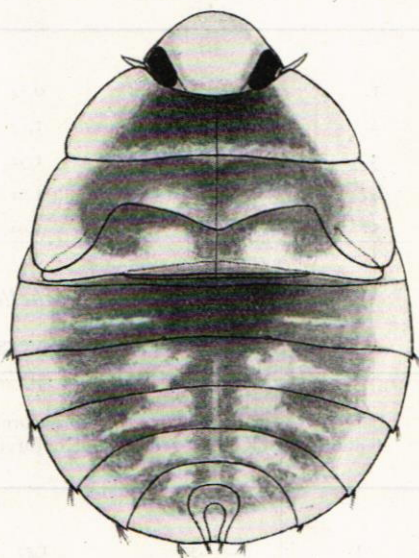


Fig. 6. Larve des 5. Stadiums. Vergr. 10.

Metathorax findet, sind jedoch immer deutlich hervortretend. Der Kopf ist auch wenigstens zwischen den Augen heller gefärbt, zeigt aber oftmals einen ausgeprägten, rötlichen Farbenton, wie es übrigens auch beim ganzen Tier der Fall sein kann. Die am öftesten vorkommende Farbenverteilung ist wohl die, die schon für das 2. und 3. Stadium angegeben ist, obgleich die dunkleren Partien hier noch stärker chitinisiert sind, weshalb die hellen Felder des Meso- und Metathorax und der rings um den Körper verlaufende, breite, fast durchsichtige Streifen stark hervortreten. Die Ventralseite ist einfarbig hell. Beine, Antennen und Rostrum sind hellgelb. Einige Exemplare zeigen eine etwas verschiedene Farbenzeichnung (Fig. 6). Sie haben nämlich am 4.—7. Abdominaltergit jederseits der Mittellinie

einen unregelmässigen, hellen Fleck, der am 4. Segment am grössten ist, am 7. Segment aber wenig hervortritt. So gezeichnete Exemplare haben oft eine distinktere Farbenverteilung.

Tabelle 1.

Durchschnittswerte verschiedener Körperteile in mm.

Larvenstadium	Körperlänge	Körperbreite	Kopfbreite	Abstand zwischen d. Öffn. d. Stinkdr.	Seitenrand d. Mesothor.	Seitenrand d. Metathor.
1.	2,28	1,49	0,84	0,76	0,16	0,35
2.	3,13	2,13	1,07	0,88	0,26	0,43
3.	4,13	2,89	1,32	1,07	0,41	0,40
4.	5,32	3,99	1,61	1,32	0,73	0,37
5.	7,35	5,56	1,93	1,56	1,29	—

Tabelle 2.

Verhältnisse zwischen verschiedenen Körperteilen.

Larvenstadium	Körperlänge : Körperbreite	Körperbreite : Kopfbreite	Körperbreite : Abstand zw. d. Öffn. d. Stinkdr.	Seitenrand d. Mesothor. : Seitenrand d. Metathor.
1.	1,53	1,77	1,96	0,46
2.	1,47	1,99	2,42	0,60
3.	1,43	2,19	2,70	1,02
4.	1,33	2,48	3,02	1,97
5.	1,32	2,88	3,56	—

Morphologische Umwandlungen beim Übergang der Larve zum Imagostadium.

Die morphologischen Veränderungen, die im Bau des Chitinskelettes beim Übergang der Larve zum Imagostadium eintreten, treffen hauptsächlich die Thoracal- und hinteren Abdominalgmente.

Thorax. Die prothoracale Subcoxalplatte ist bei der Imago vom Paratergit deutlich getrennt. Die Seitenteile des Mesonotums

sind von dessen medialer Partie abgesondert und bilden nun die rudimentären Deckflügel, an deren Bau die Paratergite auch teilnehmen. Unter den Deckflügeln gibt es jederseits ein kompliziertes System von Hohlräumen (Fig. 7 *äh, ih*), die ich in einer früheren Arbeit eingehender beschrieben habe. SZABÓ-PATAY sagt betreffs dieser Hohlräume, deren Bau und Verbindung mit dem Tracheensystem er übrigens nicht näher bespricht, dass sie jederseits unter einem Fortsatz des 1. Abdominalsegmentes gelegen sind, und dass sie unter den Deckflügeln mit einer kleinen, von einem lamellären Chitindeckel bedeckten Öffnung enden. Diese Hohlräume liegen jedoch ganz innerhalb des Thorax, nicht innerhalb des von SZABÓ-PATAY als das 1. angesehenen 2. Abdominalsegmentes. Es ist schwer zu erkennen, was SZABÓ-PATAY darunter versteht, dass die Hohlräume unter den Deckflügeln mit einer von einem Deckel verschlossenen Öffnung enden sollten. Wahrscheinlich bezeichnet er hiermit eine Bildung, die unter den Deckflügeln am 2. Abdominaltergit etwas ausserhalb des Rudiments des Flügels gelegen ist (Fig. 7 *so2*). Diese Bildung steht aber nicht direkt mit den genannten Hohlräumen im Zusammenhang. Von derselben läuft nach vorn aber *auf* dem Tergit des Segments eine relativ seichte Furche, die doch fast ausgeebnet wird, ehe sie den Thorax erreicht. Bei meinen Untersuchungen über das betreffende Organ habe ich konstatiert, dass es ein Sinnesorgan mit stiftführender Membran ist, das jedoch nicht mit dem bei anderen Wasserwanzen vorkommenden Tympanalorgan identisch ist, das ja einem ähnlichen Organ (*so1*) in den thoracalen Hohlräumen unweit des metathoracalen Stigmas bei *Aphelocheirus* entspricht. Die beiden genannten Organe will ich in einem späteren Aufsatz weiter besprechen. Die mesothoracale Subcoxalplatte ist bei der Imago von den umgebenden Skeletteilen ganz abgesetzt.

Das Metanotum ist wenig chitinisiert, weshalb sein einziger

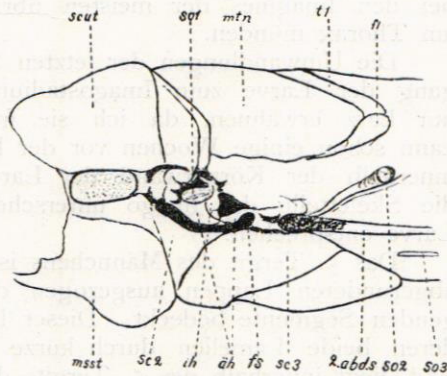


Fig. 7. Der Meso- und Metathorax und das 2. Abd.segment der Imago von links gesehen. (Der Deckflügel entfernt.) *äh* äusserer Hohlraum, *fl* Flügel, *fs* Fortsatz der 2. Subcoxalpl., *ih* innerer Hohlraum, *msst* Mesosternum, *mnt* Metanotum, *so1* und *so2* Sinnesorgane. *so3* Sinnesorgan des 2. Abd.sternits, *sc2* mesoth. Subcoxalpl., *sc3* metath. Subcoxalpl., *scut* Scutellum. *11* 1. Abd.tergit. *2 abd. s* 2. Abd.segment.

unbedeckter Teil zwischen den Deckflügeln hellgefärbt ist. An den Seiten sitzen die rudimentären Flügel. Die metathoracale Subcoxalplatte ist grösser und hat sich faltenförmig über die Hinterhüften verlängert.

Abdomen. Das 1. Abdominaltergit ist wie das Metanotum schwach chitiniert.

Die Hinterecken der meisten Segmente sind in kräftige Spitzen nach hinten ausgezogen. Die Öffnungen der Stinkdrüsen sind hier kleiner und einander mehr genähert, liegen aber immer noch dorsal am Hinterrand des 3. Tergites im Gegensatz zu der Lage bei den Imagines der meisten übrigen Wanzen, wo sie ventral am Thorax münden.

Die Umwandlungen der letzten Segmente, die mit dem Übergang der Larve zum Imagostadium zusammenhängen, will ich nur kurz erwähnen, da ich sie früher besprochen habe. Man kann schon einige Wochen vor der letzten Häutung die Imagohaut innerhalb der Körperwand der Larve wahrnehmen und so leicht die Skeletteile der Imago unterscheiden, die den Segmenten der Larve entsprechen.

Das 5. Tergit des Männchens ist nach hinten in einen breiten, abgerundeten Lappen ausgezogen, der zum grössten Teil die folgenden Segmente bedeckt. Dieser Lappen, der eine Falte bildet, deren beide Lamellen durch kurze Chitinbrücken eng verbunden sind, liegt innerhalb des 5. Tergits der Larve, streckt sich aber vor dem Ausschlüpfen der Imago aus der Larvenhaut nach hinten, wobei seine Falten sich ausgleichen, doch nicht ganz, weshalb sie wie seichte, quergestellte Furchen zurückbleiben. Bei der Larve ist ja das 9. Segment dorsal das letzte, beim Männchen aber liegen auch das 10. und das 11. Segment, der Analkonus, auf der Dorsalseite. Auch ein Teil des 9. Sternits, das sich bei der Larve vor dem Analkonus befindet, liegt bei dem Männchen dorsal. Bei der Larve kann man kurz vor der letzten Häutung wahrnehmen, wie der genannte Teil des 9. Sternits der Imago innerhalb des 9. Sternits der Larve eingefaltet ist. Bei der Häutung werden aber die Falten ausgeglichen, und das 9. Sternit entfaltet sich ganz, wobei der Analkonus auf die Dorsalseite verschoben wird. Als bemerkenswert ist hervorzuheben, dass zwei Paar Styloide vorhanden sind (Fig. 8), nicht nur ein Paar wie bei den übrigen Wasserwanzen. Die Styloide der anderen Wasserwanzen, die den vorderen Styloiden von *Aphelocheirus* entsprechen, werden als Abschnürungen oder einfache Fortsätze der Ventralplatte des 9. Segments betrachtet. Die beiden letzten Styloide bei *Aphelocheirus* sind unzweifelhaft Bildungen, die durch Umgestaltungen von dem hinter der dorsalen Öffnung des Segments gelegenen Teil des Sternits entstanden sind, weshalb ich sie auch als Styloide bezeichne.

Bei *Naucoris*, deren 9. Segment im grossen denselben Bau zeigt, sind die hinteren Styloide nicht ausgebildet. POISSON hat das linke und rechte vordere Styloid bei *Aphelocheirus* verwechselt.

Bei der weiblichen Larve liegen das 6. und 7. Segment des Weibchens ganz innerhalb der entsprechenden Segmente der Larve und zum Teil in diesen eingefaltet. Bei der Häutung entfalten sie sich, so dass das 7. Segment die folgenden Segmente ganz einschliesst, wobei seine beiden Hälften sich nach hinten und nach innen verschieben, bis sie mit ihren Hinterrändern medial einander berühren. Gleichzeitig wird auch das 5. wie besonders das 6. Tergit medial in einen stumpfen Lappen nach hinten verlängert.

Die Extremitäten. Die Tarsen werden 3-gliedrig.

Dass die brachypteren Individuen der Art neoten sein sollten, wie WESENBERG-LUND und JENSEN-HAARUP meinen, scheint nicht zutreffend zu sein. Die morphologischen Umwandlungen beim Übergang der Larve ins Imagostadium widersprechen entschieden dieser Ansicht, wozu kommt, dass die Art noch 5 distinkte Larvenstadien, die gewöhnliche Anzahl bei den Wasserwanzen, aufweisen kann.

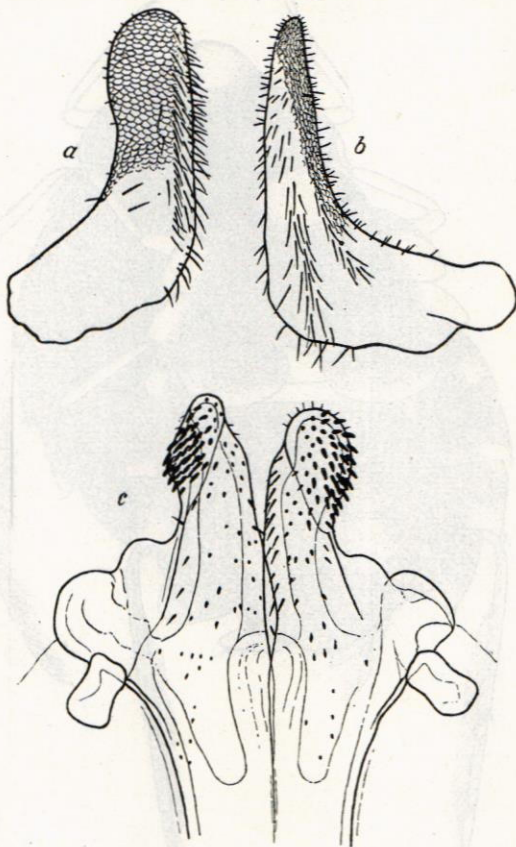


Fig. 8. *a* und *b* das linke bzw. rechte, vordere Styloid. *c* die beiden hinteren Styloide.

Biologie.

Während der letzten Sommer hatte ich mehrmals Gelegenheit, Copulationen zwischen den Imagines zu beobachten, die ich

in der Lagan gesammelt hatte und die ich später monatelang in Aquarium gehalten habe. Bei der Begattung sitzt das Männchen immer auf der linken Seite des Weibchens mit dem Kopf über ihrem linken Deckflügel (Fig. 9). Mit den Vordertarsen klammert

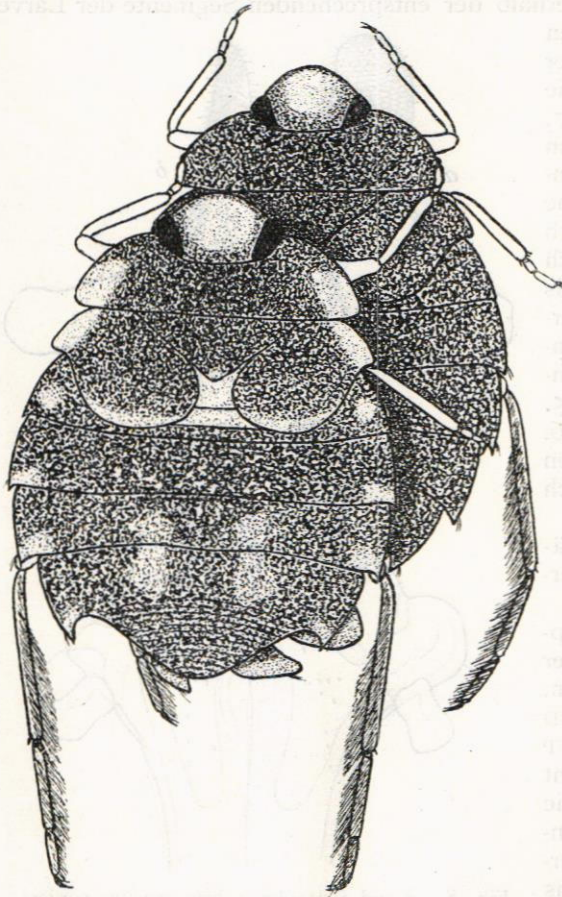


Fig. 9. Männchen und Weibchen in Copula. Vergr. 8.

er sich an die Ecken des Pronotums fest, während die Mitteltarsen um den Rand des Abdomens greifen. Seine Hinterbeine sind gerade nach hinten gerichtet und nehmen am Festklammern nicht teil. Die Längsachse des Männchens ist während des Aktes der des Weibchens beinahe parallel. Dass USSING copulierende Individuen gesehen hat, die eine rechtwinklige Lage zueinander einnahmen, beruht wohl darauf, dass die Tiere beunruhigt worden sind, weshalb sie sich zum Teil voneinander gelöst haben.

Es scheint bei den Wasserwanzen Regel zu sein, dass das Männchen bei der Begattung auf der einen oder anderen Seite des Weibchens und nicht

mitten auf demselben sitzt. Bei einigen Arten wie z. B. *Notonecta*, *Nepa* und *Ranatra* kommt rechts- und linksseitige Begattung abwechselnd vor, bei anderen Arten dagegen entweder nur rechtsseitige, wie bei den grossen *Corixa*-Arten, oder nur linksseitige, wie bei kleineren *Corixa*-Arten, *Naucoris* und *Aphelocheirus*. Wie *Plea* sich in dieser Hinsicht verhält ist nicht ganz klar. WEFELSCHIED, der

die Biologie dieser Art eingehend studiert hat, sagt, dass er in den Fällen, wo er besonders darauf achtete, fand, dass das Männchen bei der Begattung auf der rechten Seite des Weibchens sass. Er teilt aber eine Figur mit, die zwei copulierende Individuen in linksseitiger Begattung darstellt.

Die Ineinanderfügung der beiderlei Geschlechtsorgane wird bei *Aphelocheirus* dadurch kompliziert, dass beim Männchen der Penis ganz dorsal aus dem 9. Segment heraustritt, weshalb die Dorsalseite des 9. Segments so gedreht werden muss, dass sie der Ventralseite des Weibchens anzuliegen kommt. Wie ich hier oben schon gezeigt habe, repräsentiert aber der grössere Teil der Dorsalfläche des 9. Segments in der Tat das Sternit des Segments, obgleich er bei der letzten Häutung dorsal verschoben wird. Betreffs der Art und Weise wie die Geschlechtsorgane zusammengeführt werden und der Bewegungen, die dabei von den letzten Abdominalsegmenten ausgeführt werden, sind bei den Wasserwanzen verschiedene Begattungstypen zu unterscheiden:

1. Die letzten Abdominalsegmente des Männchens sind so beweglich verbunden, dass sie um den Rand des weiblichen Abdomens gedreht werden können, worauf die beiderlei Geschlechtsorgane ineinandergefügt werden. Dies ist bei *Notonecta* der Fall.

2. Der Hinterkörper des Männchens wird längs zu diesem Zwecke modifizierter Nähte dermassen gefaltet, dass die Dorsalseite des 9. Segments die Ventralseite des Weibchens berührt. *Nepa*. Bei *Ranatra* sind die Verhältnisse erheblich einfacher.

3. Zwischen dem 5. und 6. Segment öffnet sich an der einen Seite des männlichen Abdomens ein Spalt, der fast bis in die Körpermitte reicht und die dadurch zustande kommt, dass die Intersegmentalmembran zwischen den Segmenten nach innen eine grosse Falte bildet. Der Körperrand des weiblichen Abdomens wird in den Spalt hineingepasst, so dass die vor dem Spalt gelegenen Segmente des Männchens über das Weibchen zu liegen kommen, während die hinter dem Spalt befindlichen Segmente unter den weiblichen Körper gebogen werden, worauf die Copulationsorgane zusammentreffen. *Corixa*, *Aphelocheirus* (wahrscheinlich auch *Naucoris*).

Bei den beiden ersten Typen sind die Abdominalsegmente symmetrisch gebaut, weshalb es ja nahe liegt sowohl rechts- wie linksseitige Copulation anzunehmen, was bei *Nepa* auch der Fall ist. Bei *Notonecta* haben jedoch WESENBERG-LUND und LEHMANN immer nur linksseitige Copulation beobachtet. HAGEMANN und POISSON aber behaupten, dass die Begattung dieser Art rechtsseitig ist. Nach meinen Beobachtungen kann das Zusammenfügen der Geschlechtsorgane bei diesem Tier tatsächlich von beiden Seiten stattfinden.

Der letzte Typus scheint immer mit einer mehr oder weniger stark ausgesprochen asymmetrischen Ausbildung einiger Abdominalsegmente im Zusammenhang vorzukommen. Am besten tritt dies bei *Corixa* hervor, aber auch bei *Aphelocheirus* ist die Asymmetrie auffallend. Bei *Naucoris* ist sie nicht so hervortretend, obgleich sie ganz deutlich wahrzunehmen ist. Die Asymmetrie besteht nicht nur darin, dass die Segmenthälften verschieden gebaut sind, sondern auch darin, dass der Mittelkiel der Ventralseite des Abdomens bei Arten mit linksseitiger Begattung etwas nach links, bei Arten mit rechtsseitiger Begattung nach rechts abgelenkt ist. Bei *Naucoris* ist, wie ich in einem früheren Aufsatz hervorgehoben habe, diese Ablenkung das einzige Zeichen der Asymmetrie.

In bezug auf die Bedeutung der Asymmetrie behauptet HAGEMANN, dass sie darauf hinausläuft, den tiefen, bis in die Körpermitte reichenden Spalt entstehen zu lassen. Dies gilt vielleicht auch für *Corixa* aber nicht für *Aphelocheirus aestivalis*, bei welcher Art die Intersegmentalmembran einen beinahe ebenso tiefen Spalt an der linken Seite wie an der rechten bildet. Die Asymmetrie muss mit der komplizierten Lage in Zusammenhang gebracht werden, die die Segmente bei der Begattung einnehmen müssen, was aus der folgenden Beschreibung der Begattung weiter hervorgeht.

Von den Imagines, die ich am 1. Mai vorigen Jahres in der Lagan einsammelte, wurden Männchen und Weibchen für sich isoliert um am 31. Mai wieder zusammengebracht zu werden, worauf die Tiere sofort zu copulieren anfangen. Imagines, die ich Anfang Juni in demselben Fluss sammelte, copulierten, sobald sie in das Glas gelangten, in dem ich sie nach Hause brachte.

Wenn ein Männchen das Weibchen erfasst, plaziert es sich zuerst etwa mitten auf ihren Rücken, worauf man wahrnehmen kann, wie der vorher genannte Spalt zwischen dem 5. und 6. Segment zustande kommt. Das Männchen kriecht dann auf die linke Seite des Weibchens, so weit dass es den Rand seiner letzten Segmente unter das Weibchen führen kann, wobei die rechte Seite des Weibchens in den Spalt eingepasst wird. Um die Seitenteile des 6. und 7. Segmentes unter die weibliche Ventralfläche zu bringen, müssen die betreffenden Segmente so weit wie möglich herabgesenkt werden, was dadurch ermöglicht wird, dass der Mittelteil des 6. Segments mit seinem hinteren Rand stark nach unten geneigt wird, wobei sein vorderer Teil in die Einbiegung eingepasst wird, die in dem Hinterrand des 5. Sternits etwas nach links von der Medianlinie vorhanden ist (Fig. 10). Die Mittelpartie des 7. Sternits liegt wagrecht, aus dem 6. Segment beinahe ganz ausgezogen. Auch das 8. Segment wird aus dem 7. Segment ausgezogen und infolge dieser Streckung der letzten Segmente, kann

also das 9. Segment gegen die Spitze des weiblichen Abdomens eingebogen werden. Zugleich wird das 9. Segment etwas um seine Längsachse gedreht, so dass die dorsale Öffnung des Segments, durch die der Penis heraustritt, etwas nach der Seite gerichtet wird. Die Begattung wird natürlich dadurch kompliziert, dass die letzten Segmente des Weibchens, die die weiblichen Geschlechtsorgane tragen, ganz im 7. Segment eingeschlossen sind, dessen Teile bei der Begattung auseinander gebogen werden.

Das vordere Paar Styloides des Männchens umfasst das 8. und 9. Segment des Weibchens. Das rechte Styloid liegt dabei ventral vom 8. Segment des Weibchens an der rechten Seite derjenigen Furche, die längs über das 8. Sternit verläuft und die es ermöglicht, dass die zum 8. Segment gehörigen Gonapophysen auseinander geführt werden können, wobei die Furche ausgeglichen wird. Das linke Styloid liegt der linken Seite des 8. und 9. Segments des Weibchens an. Die beiden hinteren Styloide, die bei anderen Wasserwanzen fehlen, dienen sicher dazu, die weiblichen Gonapophysen,

die die kurze Ovipositor bilden, voneinander zu entfernen. Bezüglich der Funktion der Styloide bei Landwanzen sagt EKBLOM: »Their function is not confined to gripping and holding fast — they are also intended for opening the genital valves of the female» und SINGH-PRUTHI: »It appears that the parameres (Styloide) do operate to some extent in keeping apart the gonapophysen which hide the female gonopore». Bei meiner Kenntnis von der Copulationslage der entsprechenden Bildungen, der vorderen Styloide, bei *Aphelocheirus*, neige ich zur Annahme, dass diese nur zum Festhaken dienen.

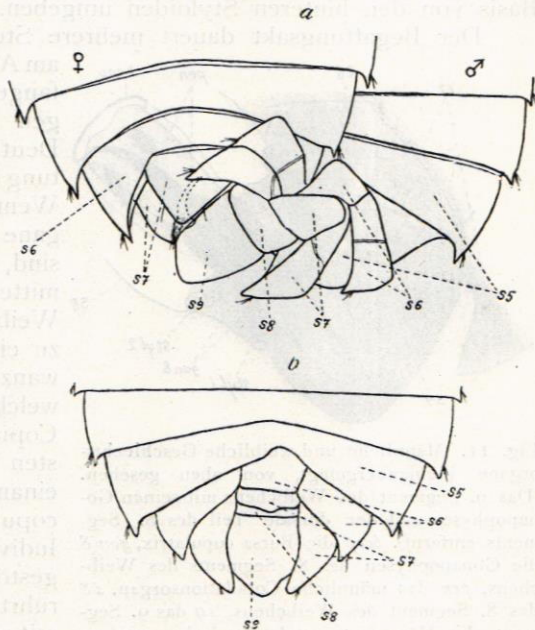


Fig. 10. a Die letzten Abd.segmente von Männchen und Weibchen in Copula von unten gesehen. b Die Ventralfläche der letzten Segmente des Männchens in normaler Lage. s5—s9 das 5.—9. Abd.segment.

Die dem 8. Segment angehörnden Gonapophysen werden also jederseits zwischen einem vorderen und einem hinteren Styloid eingefügt (Fig. 11), während die medialen Gonapophysen des 9. Segments über den hinteren Styloiden etwas auseinandergedrückt liegen. Die lateralen Gonapophysen des 9. Segments bleiben in ihrer ursprünglichen Lage und dienen wohl als Tastorgan, was der lange Haarbesatz wahrscheinlich macht. Wenn das männliche Copulationsorgan in die Bursa copulatrix eingeführt ist, wird es an seiner Basis von den hinteren Styloiden umgeben.

Der Begattungsakt dauert mehrere Stunden. Individuen, die

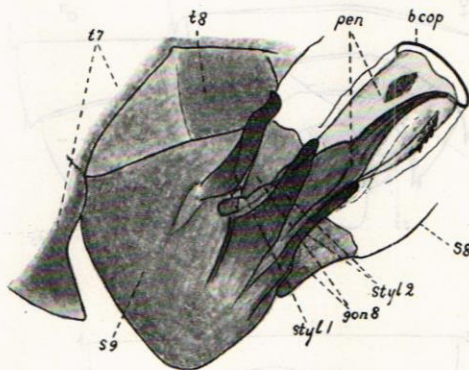


Fig. 11. Männliche und weibliche Geschlechtsorgane ineinandergefügt, von oben gesehen. (Das 9. Segment des Weibchens mit seinen Gonapophysen und der dorsale Teil des 8. Segments entfernt). *bcop* die Bursa copulatrix, *gon 8* die Gonapophysen des 8. Segments des Weibchens, *pen* das männliche Copulationsorgan, *s8* das 8. Segment des Weibchens, *s9* das 9. Segment des Männchens, *styl 1* das linke, vordere Styloid, *styl 2* die hinteren Styloide, *t7-8* das 7. und 8. Tergit des Männchens.

am Abend zu copulieren angefangen hatten, waren am Morgen fortwährend vereinigt. Deutlich ist, dass die Begattung in Reprise vorsichtig ist. Wenn die Geschlechtsorgane nicht ineinandergefügt sind, sitzt das Männchen mitten auf dem Rücken des Weibchens. Im Gegensatz zu einigen anderen Wasserrwanzen wie z. B. *Plea*, bei welcher Art Individuen in Copulation sich bei der kleinsten Berührung sofort voneinander entfernen, werden copulierende *Aphelocheirus*-Individuen nicht so leicht gestört, wenn man sie berührt. Man kann sie sogar mit einer Pinzette fassen und auf den Erdboden plazieren, wo das Weibchen mit dem Männchen auf dem Rücken

umherkriecht, ohne dass sie davon beunruhigt werden. Es ist deshalb nicht schwer, sie in kochenden Alkohol zu tauchen um sie in der Copulationsstellung zu fixieren. Wenn man dann die vorderen Teile der Tiere in Paraffin einschliesst, ist es leicht die ineinandergefügten Geschlechtsorgane zu sezieren.

Diejenigen Weibchen, die von den Männchen am 1. Mai isoliert wurden, legten Ende Mai entwicklungsfähige Eier, weshalb sie schon im April befruchtet worden sein müssen. Diejenigen Weibchen, die am 10. Juni eingesammelt wurden und dann sofort copulierten, begannen die Eiablage nach fünf Tagen und fuhren damit während des Restes des Juni und des grösseren Teiles des

Juli fort. Jedes Weibchen legt wenigstens 70 Eier. In einem seziierten Weibchen wurden in jedem Eileiter 12 Eier gefunden, während die Ovarien noch nicht ausgetragene Eier enthielten.

Die Bursa copulatrix hat die Form eines in normaler Lage dorso-ventral abgeplatteten Säckchens, das schräg nach hinten—links gerichtet ist und mit einem grossen Chitinring endet, zwischen dem eine Chitinmembran ausgepannt ist.

Die Eier werden an Muscheln und Schneckenschalen oder, wie SIROTININA gefunden hat, an Aststücke abgelegt. Sie werden am liebsten in Vertiefungen des Substrates befestigt. In meinem Aquarium wurden die Eier an grosse Schalen von *Unio* abgelegt. Sie wurden sowohl vereinzelt als auch kettenweise hintereinander oder in unregelmässigen Haufen besonders an der Stelle, wo der Strom vom Wasserleitungshahn die Schale traf, angebracht. Die Eier haben unmittelbar nach der Ablage eine gelbliche Farbe. Die befruchteten Eier werden nach etwa zwei Wochen dunkler um später fast durchsichtig zu erscheinen, während unbefruchtete Eier oder solche, die aus anderen Ursachen nicht zur Entwicklung gelangen, noch lange ihre gelbe Farbe behalten. Ein paar Wochen vor dem Ausbrüten der Eier kann man deutlich die durchschimmernden, schwarzen Augen des Embryos wahrnehmen. Die Embryonalentwicklung nimmt 9 bis 10 Wochen oder längere Zeit in Anspruch. Der Embryo hat keinen Eischalensprenger, die Schale scheint aber in einer ganz regelmässigen Weise aufzuplatzen. Ein ringförmiger Spalt öffnet sich, der zuerst an der Dorsalseite des Eies entsteht, worauf er sich nach unten und nach vorn um das vordere Ende des Eies fortsetzt. Der abgesprengte Deckel hängt meistens an der übrigen Eischale mit seinem vorderen, unteren Ende fest. Der Spalt wird wohl längs einer präformierten Linie gebildet. Die eben ausgeschlüpfte Larve ist ganz weiss. Nur die Augen haben schon ihre schwarze Farbe. Nach einigen Stunden erhält aber die Larve die vorher beschriebene Farbe.

Bei der Häutung der Larve zerspringt die Larvenhaut längs einer feinen Mediansutur der Thoracalergite, die sich ein wenig auf den Kopf erstreckt, wo sie eine andere Sutur erreicht, die quer über den Scheitel verläuft um dann jederseits dicht innerhalb des inneren Randes des Auges nach vorn fortzusetzen. Die Kopfkapsel platzt also bei der Häutung in drei Teile, von denen die beiden seitlichen, die die Chitindecke der Augen einschliessen, an den Seitenhälften des Prothorax mit ihrem ganzen Hinterrand haften, während der Mittelteil, der ventral am Prothorax befestigt ist, über das Rostrum gezogen wird.

Die Larven führen etwa dieselbe Lebensweise wie die Imagines. Die jüngsten Larven scheinen doch schlechtere Schwimmer zu sein. Demgemäss sind die Hinterbeine nicht so typische

Schwimmbeine. Sie haben ja nur Schwimmhaare an den Tarsen, nicht an den Tibien. Sie graben sich auch wie ältere Larven und Imagines in den Boden ein — sogar unmittelbar nach dem Ausschlüpfen. Wenn sie umherkriechen, bewegen sie sich wie ältere Individuen mit Hilfe der beiden ersten Beinpaare vorwärts und gebrauchen nur selten die Hinterbeine beim Gehen. Demgemäss sind auch die Empodien, die als Haftorgane fungieren, an den Hinterbeinen bei weitem nicht so wohlentwickelt wie an den vorderen und mittleren Extremitäten. Ich habe oftmals gesehen, das Imagines und ältere Larven auf den senkrechten Wänden des Glasaquariums sitzen. Das Vorkommen von Empodien bei der Art ist als eine Anpassung an das Leben in fliessendem Wasser zu deuten. Larven des 1. Stadiums habe ich in der Lagan angetroffen. Sie dürften sich vorzüglich im eigentlichen Strombett aufhalten, kommen aber nur selten an derjenigen Stelle neben dem Ufer vor, wo ich sonst immer im Frühjahr, Sommer und Herbst (nicht im Winter) viele ältere Larven und Imagines angetroffen habe. Auch Larven des 2. und 3. Stadiums sind dort spärlich.

In diesem Zusammenhang will ich eine Angabe von BROWN über das Vorkommen der Tiere erwähnen. Er schreibt: »They (Imagines und Larven) appear to be in the middle of the stream, at least I get only one here and there along the edge of the stream. The place at which they abound is very constricted, not more than four or five yards in length; above and below that spot they turn up sparingly, but there, at one working of the net, I have from six to fifteen». Gerade dieselbe Beobachtung habe ich in der Lagan gemacht. An einer Strecke von 6 m. längs dem Ufer in einer Tiefe von $\frac{1}{2}$ —1 m. trifft man immer während der warmen Zeit des Jahres eine grosse Anzahl Individuen. Oberhalb und unterhalb dieses Platzes habe ich keine längs dem Ufer gefunden, trotzdem ich eifrig nach ihnen gesucht habe. Die Ursache hierzu ist schwer zu finden, da es nicht leicht ist eine Verschiedenheit in bezug auf Bodenbeschaffenheit und Stromstärke an den verschiedenen Stellen festzustellen.

Während der letzten Jahre habe ich einige Fütterungsversuche angestellt um zu ermitteln, von welchen Tieren die fragliche Art sich nährt. Dabei habe ich in erster Reihe als Nahrungstiere solche Formen verwendet, die am Fundort in der Lagan vorkommen, wie Ephemeriden-, Trichopteren-, Odonaten- und Chironomidenlarven, *Asellus* und *Cyclas*, aber auch einige von anderen Lokalen genommene Tiere, wie Mückenlarven, *Sialis*-larven, Regenwürmer, *Pisidium* u. s. w. Die Versuche ergaben, dass die Art in der Wahl ihrer Nahrung sehr wählerisch ist. Von den hier oben angegebenen Tierformen schienen nur die Ephemeriden- und Trichopterenlarven eine grössere Anziehung auf die Tiere auszuüben,

und sie dürften, wie USSING und SIROTININA auch anführen, als die wichtigste Nahrung des Tieres anzusehen sein. Ich habe doch gesehen, dass auch *Sialis*- und Chironomidenlarven angegriffen werden. Eine frühere Angabe von mir, dass die Art sich gern von kleineren Muscheln, *Cyclas* und *Pisidium*, nährt, ist nicht richtig. Freilich habe ich früher in meinen Aquarien beobachtet, dass die Tiere an solchen frassen, dies war aber sicher als eine Hungererscheinung zu deuten gleichwie die vereinzelt Fälle von Kannibalismus, die ich wahrgenommen habe.

Entwicklungsdauer. Man hat schon lange Grund zu vermuten gehabt, dass die Entwicklung bei *Aphelocheirus æstivalis* eine erheblich längere Zeit in Anspruch nimmt als bei unseren übrigen Wasserwanzen. Verschiedene Umstände deuteten darauf hin, wie die ungewöhnlich lange Embryonalperiode und ebenso der Umstand, dass man das ganze Jahr hindurch die meisten Stadien angetroffen hatte. Die Entwicklung unserer übrigen Wasserwanzen wird in einigen Monaten während der warmen Jahreszeit vollendet. Es gibt nur ein paar Ausnahmen von dieser Regel. *Notonecta lutea* soll als Ei und *Micronecta minutissima* als Larve älteren Stadiums überwintern, aber auch wenn man diese beiden Arten, die also ihre Entwicklung in etwas kürzerer Zeit als einem Jahre durchmachen, mit in Betracht zieht, erreicht keine unserer Wasserwanzen annäherungsweise dieselbe lange Entwicklungszeit wie *Aphelocheirus æstivalis*. Wie ich gefunden habe, dürfte diese Art in der Regel ihre Entwicklung in zwei Jahren durchlaufen — wenigstens in der Lagan.

Ich habe während des vergangenen Sommers die Dauer der Embryonalperiode der Art eingehender untersucht. Ich führte männliche und weibliche Imagines aus der Lagan teils mit einander und teils mit Imagines, die ich am Fundort bei Bromölla geholt hatte, zusammen. Die Art kommt an diesem Lokal in einer anderen Varietät als in der Lagan vor. Die Bromölla-Form ist vorher als der nunmehr auf Varietät reduzierten Art *Aphelocheirus Montandoni* HORV. angehörend beschrieben, während die Form in der Lagan zu der früheren Art *Aphelocheirus nigrita* HORV. gerechnet worden ist. Individuen der einen Varietät copulierten ebensogern mit Individuen der anderen Varietät wie der eigenen.

Am frühesten habe ich die Eiablage in meinen Aquarien Ende Mai gesehen und am spätesten Anfang Aug., zu welcher Zeit die Eiablage sicher auch in der Lagan aufhört, denn Imagines, die ich dort am 13. Aug. sammelte, zeigten keine Neigung zum Copulieren und legten auch keine Eier. Später im Herbst findet keine Eiablage statt. Begattung habe ich so spät wie am 15. Juli beobachtet.

Die Dauer der Embryonalperiode wird von der Temperatur

beeinflusst. Im Sommer, als die Temperatur zwischen 18° und 24° C. schwankte, wurden die Eier nicht vor wenigstens 9 Wochen nach der Eiablage ausgebrütet. Mehrmals konnte ich doch eine wesentlich längere Entwicklungszeit, bis gegen drei Monate, auch für solche Eier, die zur Zeit des Höhepunkts der Eiablage, d. h. Ende Mai oder im Juni, abgelegt worden waren, beobachten. Eier, die Ende Juli und Anfang Aug. gelegt sind, können nicht alle während desselben Sommers ihre Entwicklung durchlaufen sondern überwintern als solche.

In der Lagan habe ich während fast jeder Jahreszeit Imagines und Larven sämtlicher Stadien gefangen. Das erste Stadium ist, soweit mir bekannt, nicht früher im Freien angetroffen. Die Dauer der einzelnen Stadien wird nicht nur von der Temperatur sondern sicher auch vom Nahrungszugang in hohem Masse beeinflusst. Bei hoher Temperatur und reichlicher Nahrung kann, wie ich im Sommer wahrgenommen habe, jedes der drei ersten Stadien in einem Zeitraum von einem Monat oder etwas länger durchgegangen werden; ich habe aber auch Fälle beobachtet, bei welchen diese Stadien sich auf mehrere Monate erstreckt haben. Dass hierbei nicht nur die Temperatur mit einspielt, ist klar, weil Individuen eines Stadiums, die bei derselben Temperatur leben, in diesem Stadium verschieden lange verbleiben können, was sicher von grösserem oder kleinerem Nahrungszugang abhängt.

Ich habe noch nicht Gelegenheit dazu gehabt, einem Individuum in seiner Entwicklung vom Ei bis zu Imago zu folgen, habe aber Larven durch drei Stadien verfolgt und Häutungen zwischen sämtlichen Stadien beobachtet. Betreffs der beiden ältesten Stadien habe ich konstatiert, dass ihre Entwicklung längere Zeit in Anspruch nimmt als bei den jüngsten. Weil die Eiablage während einer bestimmten Zeit des Jahres eine Kulmination zeigt, war Grund zur Annahme vorhanden, dass auch die verschiedenen Larvenstadien zu bestimmten Zeiten kulminieren sollten. Dies habe ich jedoch für die jüngeren Stadien nicht feststellen können. Unter den Larven der beiden letzten Stadien, deren Gesamtentwicklung in der Lagan in der Regel etwas kürzere Zeit als ein Jahr beträgt, habe ich, da ich bei den Fanggelegenheiten sämtliche Larven gerechnet habe, im Spätsommer und Herbst eine Dominanz betreffs der Anzahl Larven des 4. Stadiums und im Frühling eine solche von Larven des 5. Stadiums bemerken können. Die normale Entwicklung eines Individuums, das als Ei zur Zeit des Höhepunkts der Eiablage gelegt ist, dürfte die folgende sein: Das Ausbrüten des Eies geschieht im August, worauf das erste Stadium während des Herbsts und die beiden folgenden Stadien während des nächsten Frühlings und Sommers durchgemacht werden. Die Häutung zwischen dem 4. und 5. Stadium findet dann im Herbst oder im

Anfang des nächsten Frühlings statt, und Mitte des folgenden Sommers geht die Larve in das Imagostadium über. Also eine Entwicklungsdauer von etwa zwei Jahren. Gewissen zusammenwirkenden Ursachen zufolge, die ich im Vorstehenden angedeutet habe, kann aber die Entwicklung nach der einen oder anderen Richtung verschoben werden, von welchen Umständen es abhängt, dass sämtliche Stadien während aller Jahreszeiten angetroffen werden können.

Die ganze Lebensdauer des Tieres scheint sich auf wenigstens drei Jahre zu erstrecken. Imagines, die im Sommer hervorkommen, copulieren nicht vor dem folgenden Frühling. In der Literatur gibt es nicht ganz bestätigte Angaben, dass die Imagines mehr als ein Jahr leben. Ich neige jedoch zur Annahme, dass dies nicht der Fall ist. In meinen Aquarien starben jedenfalls sämtliche Imagines kurz nach der Eiablage. Auf die Frage der Entwicklung bei *Aphelocheirus æstivalis* wie auch bei unseren übrigen Wasserwanzen will ich später zurückkommen.

Literaturverzeichnis.

- BROWN, J. L., A further note about *Aphelocheirus æstivalis*. Ent. Mo. Mag. Vol. 11. 1874.
- BUTLER, E., A Biology of the British Hemiptera-Heteroptera. London 1923.
- DECHSBACH, N. K., Beiträge zur Biologie und Verbreitung von *Aphelocheirus æstivalis* im Wolga-Bassin. Arb. d. biol. Wolga-Station. Bd. 6. Saratow 1923.
- EKBLOM, T., Morphological and biological studies of the swedish families of Hemiptera-Heteroptera. Part. I. Zool. Bidrag från Uppsala. Bd. 10. 1926.
- HAGEMANN, J., Beiträge zur Kenntnis von *Corixa*. Zool. Jahrb. Vol. 30, Anat. 1910.
- JENSEN-HAARUP, A. C., Danmarks Fauna, Tæger. Copenhagen 1912.
- KORSCHULT, E., Über die Entwicklung des Chorions, der Mikropylen und der Chorionanhänge bei den Insekteneiern. Nova Acta Acad. Leop. Vol. 51. 1876.
- LARSÉN, O., Zur Kenntnis von *Aphelocheirus æstivalis* FABR. Ark. f. Zool. Bd. 16. Nr 16. 1924.
- LEHMANN, H., Biologische Beobachtungen an *Notonecta glauca* L. Zool. Jahrb. Vol. 46. Syst. Geogr. Biol. 1923.
- MALLACH, N., Bemerkungen zur Lebensweise von *Aphelocheirus Montandoni* HORV. (Heteropt. Naucor.) Deutsch. Ent. Zeitschr. H. 5. 1926.

- POISSON, R., Contribution à l'étude des Hémiptères aquatiques. Bull. biol. France et Belgique. Vol. 58. 1924.
- ROUSSEAU, E., Les Larves et Nymphes aquatiques d'Europe. Vol. 1. Brüssel 1917—1921.
- SINGH-PRUTHI, H., The Morphology of the Male Genitalia in Rhynchota. Trans. Ent. Soc. 1925.
- SIROTININA, O., Materialien zur Fauna und Biologie der Wasserwanzen (Rhyncota) des Wolga-Bassins. Arb. d. biol. Wolga-Station. Bd. 5. Saratow 1921.
- SZABÓ-PATAY, J., Sur la morphologie et la fonction de l'appareil respiratoire des Aphelochirus. Ann. Mus. Nation. Hung. 1924.
- USSING, HJ., Beiträge zur Biologie der Wasserwanze: Aphelochirus Montandoni HORVATH. Int. Rev. d. ges. Hydrobiol. und Hydrogr. Bd. 3. 1910.
- Nyere Undersøgelser over Aphelochirus æstivalis FABR. Flora og Fauna. 1926.
- WEFELSCHIED, H., Über die Biologie und Anatomie von Plea minutissima LEACH. Zool. Jahrb. Vol. 32. Syst. Geogr. Biol. 1912.
- WESENBERG-LUND, C., Fortpflanzungsverhältnisse: Paarung und Eiablage der Süßwasserinsekten. Fortschr. d. naturw. Forschung. Bd. 8. 1913.
- Insektlivet i ferske Vande. Copenhagen 1915.