

Stratiomyidenlarven aus Quellen.

Ein Beitrag zur Metamorphose der Stratiomyiden.

Von

Dr. Fr. Lenz.

Aus der Hydrobiologischen Anstalt der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft
zu Plön.

(Mit 22 Abbildungen)

Es ist eine allbekannte Tatsache für jeden, der sich mit Dipteren beschäftigt, daß die Larven-Systematik noch sehr im Argen liegt, mag die Imaginal-Systematik auch noch so viele Arten festgestellt und beschrieben haben. Das spricht sich immer wieder darin aus, daß in faunistischen und dergl. Arbeiten die Bestimmungen der Dipterenlarven selten über die Gattung hinausgehen. Wenn auch die Ziele solcher Arbeiten nicht auf dem Gebiete der Systematik liegen, so bedürfen sie der letzteren doch als unentbehrlichen Rüstzeuges, d. h. sie brauchen zur Lösung der gestellten Probleme klare systematische Werte. Auch um ihrer selbst willen darf die Systematik von der Forschung eine Förderung erwarten, denn ihr Ausbau ist gleichbedeutend mit der Erweiterung unserer Kenntnisse von den genetischen Zusammenhängen. Und gerade das Studium der Jugendformen der metamorphen Tiere — also auch der Dipteren — dürfte eine nicht unwesentliche Rolle spielen bei der Lösung der vielen ungelösten Fragen der Entwicklungsgeschichte. Für manche Dipterenfamilien allerdings haben die letzten Jahre schon nennenswerte Resultate zeitigt hinsichtlich dieser lange entbehrten Kenntnis der Metamorphosestadien. Stückweise — wie auf allen Gebieten — muß das Material herbeigeschafft werden. Bei Behandlung einzelner Lebensgemeinschaften z. B. bietet sich schöne Gelegenheit dazu. So hat sich in den Jahren 1919 und 1920 Prof. Thienemann-Plön in besonderer Weise mit der Erforschung der Biocönose von Quellgebieten beschäftigt. Unter anderen Dipteren wurden als regelmäßige Bewohner solcher „kalten“ Quellen auch die Larven aus einigen Gattungen der Familie der *Stratiomyiden* gefunden. Die Gattung *Oxycera* war in drei, *Nemotelus* in einer und *Beris* in zwei Arten vertreten. Alle Arten wurden durch Züchtung¹⁾ und Bestimmung der Imagines²⁾ einwandfrei identi-

¹⁾ Die beim Durchsieben des feuchten Mulms der Quellstümpfe erhaltenen Larven wurden unter annähernd natürlichen Lebensbedingungen gehalten, indem sie in flache Glasschalen gebracht wurden, in denen sich etwas moderndes Laub und sonstige faulende Pflanzenteile, die stets feucht gehalten wurden, befanden.

²⁾ Die Bestimmung übernahm in dankenswerter Weise Herr Prof. Sack, Frankfurt a. M.

fiziert. Es handelt sich also nur um wenige Arten (eine früher gezüchtete *Oxycera*-Art aus der Sammlung Prof. Thienemanns kommt hinzu) aus einer relativ kleinen und festumgrenzten Lebensgemeinschaft. Ihre Untersuchung und Beschreibung vermag demnach lediglich einen Baustein darzustellen für die Stratiomyidenlarven-Systematik. Das bisher in der Literatur vorliegende ist spärlich genug. Von der Gattung *Oxycera* hat Heeger (1856)³⁾ zwei Arten beschrieben und auf diese Beschreibung stützt sich die Grünbergsche Gattungsdiagnose für die *Oxycera*-Larven in der Brauerschen Süßwasserfauna, wobei auch die Heegerschen Abbildungen mit ihren Fehlern übernommen wurden. Bei Haliday (1857)⁴⁾ finden wir eine nur kurze Beschreibung einer *Oxyceralarve*, deren Artbestimmung nur mit gewisser Beschränkung als sicher zu gelten hat. Auch diese Darstellung mit ihren Abbildungen sagt nicht sehr viel, dabei enthält aber auch sie zweifellos Beobachtungsfehler. Ich habe trotzdem alle drei Arten der beiden genannten Autoren in die unten zu gebende Larven-Bestimmungstabelle mit aufgenommen, da die hierzu erforderlichen Diagnostika aus den zitierten Beschreibungen zu entnehmen waren, sei es positiv d. h. ausdrücklich erwähnt oder negativ d. h. nicht angeführt und daher wohl als fehlend anzunehmen. Das Gleiche gilt von der Beschreibung einer *Nemotelus*-Art bei Haliday (1857); sie ist allerdings ausführlicher als die *Oxycera*-Beschreibung bei dem gleichen Autor. Eine weitere *Nemotelus*-Art ist kurz beschrieben bei Lundbeck (1907)⁵⁾. Der Vollständigkeit halber sind auch diese Arten in die Bearbeitung mit aufgenommen, so daß die Abhandlung eigentlich den durch den Titel gegebenen Rahmen überschreitet und alle bisher bekannten Arten der genannten Stratiomyiden-Gattungen umfaßt. Von *Beris*-Larven existiert m. W. noch gar keine Beschreibung. De Meijere (1916)⁶⁾ beschreibt das Puparium einer Art.

Die im folgenden zu gebenden Gattungsdiagnosen für die Larven der genannten drei Stratiomyiden-Gattungen können in Anbetracht des geringen Umfanges des untersuchten Materials natürlich keinen Anspruch auf Vollständigkeit machen. Es sollen daher nur diejenigen Merkmale hervorgehoben sein, die zur Charakterisierung und Unterscheidung der bis jetzt bekannten Formen eine Rolle spielen. Als das wesentlichste Resultat der Untersuchung möchte ich deshalb auf jeden Fall die Bestimmungstabellen ansehen. Hoffentlich erweisen sie sich als praktisch verwendbar und bilden so ein Hilfsmittel bei der weiteren Erforschung der Stratiomyiden-Metamorphose.

³⁾ Heeger, Sitzungsber. Akad. Wien XX (1856).

⁴⁾ Haliday, Natural history review No. III (1857),

⁵⁾ Lundbeck, Diptera Danica, Part I (1907).

⁶⁾ De Meijere, Beiträge zur Kenntnis der Dipteren-Larven und -Puppen. — Zool. Jahrb., Bd. 40, Heft 3/4 (1916).

I. Die Gattung *Oxycera*.

1. Allgemeinbeschreibung der Larven.

Die Länge der Larven beträgt bei den kleineren Formen etwa 6—8 mm, bei den größeren bis zu 13 mm. Die Breite schwankt zwischen 1 und 3 mm. Die Form ist bald mehr bald weniger gestreckt elliptisch und von oben nach unten abgeplattet. Die Farbe variiert dorsal zwischen den verschiedensten Abstufungen brauner bis tief dunkler graubrauner Töne; ventral finden wir meist eine gleichmäßige hellere Färbung, während dorsal eine helle — meist gelbliche — Zeichnung aus dem Dunkel der Grundfärbung hervortritt. Außer dem Kopf sind 11 deutlich voneinander abgesetzte Segmente vorhanden (Abb. 1). Wenn Heeger (Taf. III, Fig. 2 und 12; Taf. IV, Fig. 2) 12 scharf voneinander abgesetzte Segmente abbildet, so dürfte das auf einen durch vorgefaßte Meinung verursachten Beobachtungsfehler zurückzuführen sein, d. n. der Autor hat die so einfach auszuführende Zählung der Segmente nie vorgenommen im festen Glauben an die 12-Zahl der Leibesringe. Daß die — nach Anlage — ursprüngliche Zahl der Leibesringe sich bei den Larven nicht immer in einer äußeren Gliederung in ebensoviele Segmente ausdrückt, ist eine bei verschiedenen Dipterenfamilien festgestellte Tatsache. Oft läßt sich dabei aus der Stellung gewisser äußerer Organe erkennen, welche Segmente verschmolzen d. h. nicht mehr durch äußerlich sichtbare Grenzen getrennt sind. Bei unsern *Oxycera*-Larven weist die Beborstung darauf hin, daß das erste Segment durch Verschmelzung zweier Leibesringe entstanden sein kann. Ebenso dürfte das verlängerte letzte Segment zwei verschmolzene Ringe darstellen. Da die Puppe sich in der erhärteten Larvenhaut entwickelt, spielt diese Deutung keine Rolle für die Umbildung der einzelnen Segmente im Verlauf der Entwicklungsstadien. Es wäre daher auch nicht erwünscht, wenn man die Numerierung der Abschnitte demgemäß festsetzen wollte. Für unsere systematischen Zwecke jedenfalls ist die Bezeichnung der einzelnen Segmente entsprechend der 11-Zahl der deutlich erkennbaren Ringe die geeignetste. Die Angaben Grünbergs in der Brauerschen Süßwasserfauna betr. die Segmentzahl (S. 127 und 132) gehen — wie oben erwähnt — auf Heeger zurück; die Fig. 158, 165 und 166 sind nach diesem Autor gegeben. Haliday dagegen zeichnet (Pl. XI, Fig. 1) nur 11 Segmente. Vom Kopf der *Oxycera*-Larven sei nur das Hauptsächlichste erwähnt: er ist länglich eiförmig, braun chitinig, vorn spitz zulaufend, mit einer



Fig. 1. Die Larve von *Oxycera formosa* (Dorsalan-sicht). 15 × vergr.

der Länge nach sich über den Scheitel hinziehenden leistenförmigen Erhöhung. Die Augen stehen seitlich etwa in der Mitte der Kopflänge und sind halbkugelig und glashell. Die Antennen sind kurz; sie bestehen aus dem größeren zylinderförmigen Basalglied und zwei auf seinem distalen Ende nebeneinandersitzenden ganz kurzen Endgliedern. Auffallend sind noch die lange vorn spitz zulaufende, oral nach unten gebogene Oberlippe und die breiten außen mit vielen Haaren besetzten Oberkiefer. Die Stigmenverhältnisse sind anders als Heeger (S. 348) sie darstellt. Die Vorderstigmen — an den Ecken des 1. Segmentes — sind nicht kreisrund, sondern immer oval und später birnen- oder flaschenförmig. Sie stellen nur in frühen Larvenstadien eine „trommelartig gespannte Fläche“ dar, indem sie im Verlauf der larvalen Entwicklung eine blasen- oder schlauchartige Ausstülpung bilden. Erst bei der reifen Larve, also mit Beginn des Puppenstadiums, erreicht die Ausbildung dieses thorakalen Atemorganes ihre Vollendung. Wir dürfen also wohl annehmen, daß dies bei der Larve zunächst als ovales Mal auftretende Atemorgan seine volle Funktionsfähigkeit erst bei der Puppe besitzt. Die verschiedene Form (kleine Birne oder längerer Schlauch) dieses nicht eigentlich larvalen Organes bei den von mir untersuchten Arten teilt mit anderen Merkmalen zusammen die *Oxycera*-Larven in 2 Gruppen ein (Abb. 10 u. 14). In unserem Fall glaube ich dieses Puppencharakteristikum auch in der Larvenbeschreibung bringen und zu Unterscheidungszwecken verwenden zu dürfen; denn diese Formen, deren Puppen sich in der nur wenig veränderten letzten Larvenhaut bilden, zeigen naturgemäß keine scharfen äußerlichen Unterschiede zwischen den beiden Stadien. Wenn besondere äußerlich sichtbare Organe — wie bei unsern *Oxycera*-Larven — als Eigentümlichkeiten der Puppe auftreten, dann bilden sie sich eben allmählich im Verlaufe der larvalen Reifung heran und können somit zu diagnostischen Zwecken wohl verwendet werden. Es leuchtet demnach ein, daß für solche Dipteren eine eigentliche Puppenbeschreibung bei der systematischen Bearbeitung der Jugendstadien sich erübrigt. In erster Linie handelt es sich bei den in Frage kommenden organologischen Umbildungen bei der Verpuppung um eine Umwandlung der Atemverhältnisse, d. h. der sie regulierenden äußeren Organe. Sie sind es ja, die bei der ruhenden Puppe, die weder durch die Nahrungsaufnahme noch durch Bewegungsart mit ihrer Umgebung in Verbindung steht, einzig und allein den Kontakt mit der Außenwelt, mit dem Lebensmilieu vermitteln. Sie müssen daher in besonderer Weise der Lebensart angepaßt sein. Und so haben wir, wie bei so vielen Dipteren, auch bei der *Oxycera*-Puppe thorakale „Atemschläuche“. Das eigentliche Atemorgan der Larve ist das Hinterstigma. Die Unterschiede in der Funktionsfähigkeit der beiden Atemapparate sind in der verschiedenen Lebensweise von Larve und Puppe begründet. Die Blasen oder Schläuche der Puppe arbeiten gewisser-

maßen automatisch ohne einer Mitwirkung von seiten des Tieres zu bedürfen; sie brauchen nur mit der atmosphärischen Luft in Verbindung zu stehen. Um diese Verbindung nicht zu gefährden, begibt sich das Tier ja auch vor Eintritt des Ruhestadiums an Land bezw. wechselt von feuchten nach minder feuchten oder ganz trockenen Stellen hin. Anders die Larve! - Sie lebt im Wasser, aber entweder an der Oberfläche oder im nassen Schlamm oder überrieselten Moder eines Quellsumpfes, mit anderen Worten da, wo sie die atmosphärische Luft leicht zum Atmen erreichen kann. Sie besitzt eine Vorrichtung ganz ähnlich der bei der *Stratiomyia*-Larve bekannten: einen Querspalt am Ende des letzten Segmentes, der von einem Borstenkranz umsäumt ist (Abb. 4, 8, 11 u. 16). Letzterer dient augenscheinlich wie bei jener zum Fixieren des Atemspaltes an der Wasseroberfläche, sei es durch kapillares Festhalten am Oberflächenhäutchen, sei es durch Vermittlung von sensiblen Reizen zur Orientierung über die „richtige“ Lage zur Wasseroberfläche. Zum Unterschied von den *Stratiomyia*-Larven sind die Borsten bei unserer Gattung gefiedert und erreichen an Länge meistens nahezu das letzte Segment, das gegenüber den übrigen Ringen, ebenfalls im Gegensatz zu *Stratiomyia*, kaum nennenswert verlängert ist. Die unmittelbare Begrenzung des Spaltes bildet dorsal und ventral je ein tiefbraunes Chitinblättchen. Die Form dieser Blättchen, u. zw. in erster Linie des ventralen, d. h. der Verlauf ihrer äußeren Randlinie, ist je nach der Art verschieden. Heeger gibt bei seinen beiden Artenden äußeren Rand in einem Fall als „halbbogenförmig gerade“ (Taf. IV, Fig. 11), im andern als „wellenförmig begrenzt“ (Taf. III, Fig. 11) an. Letztere Beobachtung läßt sich mit der von mir gemachten vereinbaren. Das ventrale Blättchen besitzt median einen bogenförmigen Ausschnitt, der je nach der Art bald größer bald kleiner, bald tiefer bald flacher ist (vergl. Abb. 5, 9, 12 u. 17). Das dorsale Blättchen ist fast geradlinig begrenzt, zeigt nur median eine minimale Erhöhung, die durch ganz geringe flache symmetrische Ausschnitte zu beiden Seiten gebildet wird. Seitenstigmen an den Segmenten habe ich nicht festgestellt. Was Heeger (S. 348) für solche hält und (Taf. III, Fig. 10) abbildet, sind wohl die dunklen Punkte, die bei fast allen Arten



Fig. 2. Stück aus der Chitinhaut einer *Oxycera*-larve.

zu beiden Seiten auf der Dorsal- und stellenweise auch auf der Ventralfläche der Segmente festzustellen sind. Es sind Zellen der skulpturierten Chitinhaut, die besonders groß und besonders stark mit dunklen Chitinplatten belegt sind (Abb. 2). Ich konnte an ihnen, abgesehen von geringfügigen durch den Chitinbelag bedingten Zeichnungen, nichts finden, das dem exzentrischen hellen Punkt, den Heeger erwähnt und (Taf. III, Fig. 10) abbildet, entspricht.

Die ganze harte chitinige Larvenhaut ist, wie schon angedeutet, netzartig skulpturiert. Diese Struktur ist in folgender Weise gebildet: Das Gerüst bilden helle in einreihiger Anordnung aneinandergereihte viereckige Zellen. Die als Zwischenräume zwischen den Gerüstbalken gebildeten sechseckigen Zellen sind mehr oder weniger stark mit kleinen Chitinplättchen bedeckt, deren Ränder meist die hellen Gerüstzellen verdecken, so daß die Struktur einfach hexagonal erscheint (Abb. 2). Bei Aufhellung tritt dann das Gerüst hervor. Die Chitinverdickungen machten mir zuweilen den Eindruck, als ob sie dachziegelartig abgeschrägt, d. h. an einer Seite dicker seien. Die hexagonalen Zellen variieren in ihrer Färbung, die wohl z. T. wenigstens durch die Dicke der Chitinisierung bedingt ist, von Hellgelb bis zum dunkelsten Braun. Einzelne Zellen zeichnen sich durch besondere Größe und z. T. sehr dunkle Farbe aus und erscheinen makroskopisch als dunkle Punkte an der Larve. Der Verschiedenheit der Färbung einzelner Zellgruppen verdanken die schon erwähnten dorsalen Zeichnungen ihr Dasein. Diese Zeichnungen erscheinen bei einigen Arten als hell auf dunklem Grunde bei einer anderen Art umgekehrt. Bei den Vertretern ein und derselben Art ist die Ausbildung dieser Rückenzeichnung außerordentlich verschieden; sie unterliegt überhaupt einer großen Variabilität und schwankt vor allem in dem Grade ihrer Deutlichkeit und der Intensität der Farben. Dies führt naturgemäß zu recht verschiedenartigem Aussehen der Individuen einer Art, so daß oft die Artzusammengehörigkeit bei oberflächlichem Anschauen kaum glaublich erscheint. Wir finden alle Ausbildungen der Rückenzeichnung von vollendeter Klarheit bis zu fast völligem Verschwinden bei ganz dunklen Tieren. Sie ist also alles andere als ein sicheres Bestimmungscharakteristikum; trotzdem aber habe ich sie unter die Unterscheidungsmerkmale mit aufgenommen, einmal der Vollständigkeit halber, dann aber auch deshalb, weil sie da, wo sie klar vorhanden ist, ganz typische Form für die einzelnen Gruppen zeigt. In großen Zügen besteht die dorsale Zeichnung (Abb. 1) bei allen von mir untersuchten Arten aus folgenden Teilen: über die Segmente 2—4 sich erstreckend die helle Zeichnung einer Leier auf dunkelbraunem Grunde; bei typischer Ausbildung zeigt die Figur gewisse, allerdings ziemlich unscheinbare Besonderheiten je nach der Art (Abb. 3, 6 u. 13). Das 5. bis 10. Segment zeigen zwei die Seiten eines Trapezes bildende helle Streifen, die eine dunkle Mittelpartie begrenzen; letztere allerdings kann, besonders bei den letzten Segmenten, selbst wieder helle Stellen enthalten. Zu beiden Seiten laufen längs der hellen Streifen dunkle Partien, die ihrerseits die jederseits von ihnen gelegenen größeren hellen Flecke begrenzen. Letztere sind entweder kreisrund oder unregelmäßig gestaltet und enthalten mehrere dunkle Flecke und Punkte. Abweichungen von dieser Rückenzeichnung zeigen die drei bei Heeger und Haliday beschriebenen Arten.

Die Beborstung des Larvenkörpers soll noch kurz charakterisiert werden, da sie für die Gattung, d. h. wieder nur für die von mir untersuchten Formen, ziemlich typisch ist und bei den einzelnen Arten mehr graduelle Unterschiede zeigt. Überall finden wir auf der Dorsalfläche der Segmente 2—10 je 4 nach der Art verschieden starke, gebogene, in einer Reihe stehende Borsten. Das 1. Segment besitzt außerdem noch eine zweite Reihe von ebenfalls 4 Borsten, eine Anordnung, die unserer eingangs ausgesprochenen Vermutung von der Verschmelzung zweier Segmente in diesem einen zweifellos einige Berechtigung verleiht. Das letzte Segment weist dorsal nur 2 Borsten auf. Bei allen Arten gleich ist auch die Zahl der Seitenborsten; sie beträgt jedersits 2 an den Seitenrändern der Segmente 1—10; das letzte Segment hat nur je eine. Meist ist von den 2 seitlichen Borsten, von denen die eine dorsalwärts, die andere ventralwärts steht, die eine dünner und schwächer. Gleichgestaltete Borsten wie diese dorsalen und lateralen finden sich auch ventral und zwar in der analen Hälfte jedes Segmentes.

Es sind hier 6 in einer Reihe stehende und jederseits noch eine mehr seitlich und oralwärts orientierte, also im ganzen 4 Paar. Die äußersten zwei der 6 in einer Reihe stehenden sind die stärksten, das nach innen folgende Paar ist dünner und steht, vor allem bei den vorderen Segmenten, ziemlich dicht am äußeren Paar. Das mittlere Paar ist meist am kürzesten; seine beiden Borsten stehen oft ganz dicht zusammen. Das letzte Segment hat ventral nur 3 Paar größere Borsten und ein paar ganz kleine. Ventral besitzen die Segmente 4—10 im oralen Teile noch 6—8 (Segment 9 und 10 meist weniger) in einer Reihe stehende dornartige kurze Börstchen, die meist stark verkalkt sind (vgl. auch Haliday S. 193 sowie Heeger S. 345). Sie fehlen bei einer Art; eine andere Art hat diese Beborstung auch am letzten Segment. Besonders stark verkalkte Börstchen stellen die von Haliday (S. 193) erwähnten und (Pl. XI, Fig. 3) abgebildeten bläschenartigen bzw. zylinderförmigen Borsten dar: sie finden sich hauptsächlich dorsal als kleine weiße längliche Körperchen und zwar nicht gerade in ganz regelmäßiger Anordnung. Zu bemerken ist allerdings, daß sie sich hauptsächlich längs der Segmentgrenzen und der beiden Trapezseiten etwa in Reihen von 3—6 Stück finden. Zum Schluß soll noch das Merkmal hervorgehoben sein, das durch sein Vorhandensein oder Fehlen die vorhandenen Arten in 2 Gruppen teilt: die Chitinklauen am analen Rande des vorletzten Segmentes, die auch Haliday für seine Art erwähnt (Abb. 4, 8, 11 u. 16).

Von den 4 von mir neubeschriebenen Arten fehlen nur bei einer — *O. formosa* — diese eigenartigen Klammerorgane. Da nicht anzunehmen ist, daß Heeger diese recht kräftigen und auffälligen Gebilde bei seinen Formen übersehen hat, dürften die beiden von ihm beschriebenen Arten *O. formosa* zuzuordnen sein. Zwar sind den Heegerschen Beschreibungen die anderen, *O. formosa* gegen die übrigen Formen abgrenzenden Merkmale nicht zu entnehmen, indes

genügt ja auch das erwähnte Charakteristikum als das markanteste zur Abtrennung innerhalb der Gattungssystematik. Die angedeuteten übrigen Besonderheiten von *formosa* seien kurz mitgeteilt unter Gegenüberstellung der gleichwertigen Merkmale der anderen Formen. Während letztere dorsal jederseits der Mittelpartie auf den meisten Segmenten einen hellen Fleck von genau oder annähernd kreisförmiger Gestalt aufweisen, ist bei *formosa* diese helle Zeichnung unregelmäßig. Weiterhin fehlen, wie schon erwähnt, die für die anderen Arten angegebenen kurzen Dörnchen auf der Ventralseite der Segmente bei *formosa*. Die thorakalen Atemorgane bekommen bei dieser Art im reifen Larvenstadium nicht Schlauchgestalt, sondern die Form einer kleinen Blase von birnenartigem Aussehen. Entsprechend dieser Charakterisierung könnte man, bis weiteres Material Klarheit gibt, eine *Formosa*-Gruppe und eine *Calceata*-Gruppe unterscheiden.

2. Bestimmungstabelle der Oxyeralarven.

1. Mit 2 Chitinklauen ventral am analen Rande des vorletzten Segmentes 2
 — Ohne Chitinklauen ventral am analen Rande des vorletzten Segmentes 5
2. Segmente 2—4 dorsal ohne besondere Zeichnung *O. Morrissi*
 — Segmente 2—4 dorsal mit heller Zeichnung 3
3. Seitenborsten an den Segmenten klein und unscheinbar. Fiederborsten des Hinterstigmas kräftig, mit braunem Schaft, etwa so lang wie das letzte Segment; Zahl etwa 36—38 (22 unten, 14—16 oben). Ventrales Chitinblättchen des Hinterstigmas mit tiefem, bogenförmigem Ausschnitt. Analecken des letzten Segmentes in spitze Zipfel ausgezogen *O. calceata*
 — Seitenborsten an den Segmenten relativ kräftig, etwa $\frac{1}{3}$ der Segmentlänge messend. Fiederborsten des Hinterstigmas nicht kräftig, mit hellem Schaft, weit kürzer als das letzte Segment; Zahl meist nur etwa 28 (16 unten, 12 oben). Ventrales Chitinblättchen des Hinterstigmas mit nur kurzem und flachem Ausschnitt. Analecken des letzten Segmentes nicht in deutliche Zipfel ausgezogen 4
4. Zahl der kurzen ventralen Borsten 6 *O. pulchella*
 — Zahl der kurzen ventralen Borsten 8 *O. Falleni*
5. Besondere helle Zeichnung dorsal auf den Segmenten 2—4 (meist in Form einer Leier). Seitenborsten an den Segmenten sehr klein und dünn. Chitinblättchen des Hinterstigmas mit großem aber flachem Ausschnitt. [Fiederborsten des Hinterstigmas mit braunem Schaft, nicht so lang wie das letzte Segment, Zahl etwa 24. Die kurzen Borsten ventral an den Segmenten fehlen. Vorderstigmen bei reifen Larven nur zu kleiner Blase, nicht Schlauch, ausgestülpt] *O. formosa*
 — Dorsale Zeichnung anders, d. h. keine besondere Zeichnung auf Segment 2—4. Seitenborsten an den Segmenten kräftig, nach

- der Zeichnung Heegers gut halb so lang wie das Segment. Chitinblättchen des Hinterstigmas mit nur kleinem medianen Ausschnitt oder ohne Ausbuchtung 6
6. Helle Mittellinie dorsal sich über das erste bis vorletzte Segment hinziehend; beiderseits davon auf jedem Segment eine dreieckige dunkle Makel. Seitenborsten am 3. bis vorletzten Segment sehr lang und an allen Segmenten gleich. Form der Larven gleichmäßig oval *O. Meigeni*
- Heller runder Fleck dorsal auf Segment 4 und 5, von dunklem Kranz umschlossen. Auf dem 6. bis vorletzten Segment am Vorderrand 4 dunkle längliche Makel mit den Spitzen nach hinten. Seitenborsten an den Segmenten 6—8 groß und stumpf, an den Segmenten 9—11 Büschel dünner Borsten. Form der Larven oval, aber vorne breiter *O. trilineata*

3. Artbeschreibungen.

Oxycera Morrisi.

Beschreibung der Larve: Haliday 1857, p. 193 und Pl. XI, Fig. 1—4. Der Autor gibt den Artnamen für die von ihm gefundenen Larven nur mit einiger Wahrscheinlichkeit an; an derselben Stelle waren wiederholt Imagines von *O. Morrisi* gesammelt worden. Aus Beschreibung und Abbildung sei nur das Wesentliche hervorgehoben. Auf dem 2. und 4. Segment (nach H. dem 3. und 5., da er den Kopf als 1. Segment bezeichnet) wird je eine schmale Querlinie und eine beide verbindende Längslinie erwähnt und abgebildet. Es ist dies kein Charakteristikum der Zeichnung dieser Art, sondern einfach der Riß, in dem die Larvenhaut beim Ausschlüpfen der Imago aufplatzt und der bereits eine Zeitlang vorher sich als präformierte dunkle I-Linie darstellt. Die Länge der Larve beträgt nach Halidays Abbildung 8—9 mm. Die Zeichnung des Rückens weist die Merkmale der Larven der *Calceata*-Gruppe auf: runder, heller Fleck beiderseits der Mittelpartie. Die Seitenborsten scheinen kräftig zu sein; desgleichen die Fiederborsten des Hinterstigmas, die an Länge das letzte Segment erreichen. — Fundort: Damm am Ausfluß eines Mühlwehres (nach Haliday).

Oxycera caeleata.

Länge der Larven 6—7 mm. Dies gilt für den durch die Konservierung hervorgerufenen Zustand der Kontraktion. Die zur Puppe gereifte Larve mißt bis zu 10 mm; sie ist schmaler und mehr gestreckt als eine Larve in jüngerem Stadium. Farbe ziemlich dunkel, bei vielen Exemplaren fast schwarz. Die meisten der kleinen Rückenbörstchen sind hell verkalkt. Ovale Form im vorderen Drittel wenig verbreitert. Erstes Segment ventral etwas ausgeschnitten am vorderen Rande. Seitenborsten an den 3 vorderen Segmenten kräftiger als an den übrigen. Die kurzen ventralen Borsten bilden auf dem 4.—8. Segment eine Reihe von je 6, auf dem 9. 4 und auf dem 10. nur 2 meist stark verkalkten Dörnchen,

deren Basis von einem hellen Fleck umgeben ist. Rückenzeichnung nur bei wenigen Exemplaren so wie Abb. 3 es darstellt; bei vielen kaum zu sehen, meist nur heller Mittelstreifen zu erkennen. Auch die Zeichnung der übrigen Segmente verschwindet bei den dunklen Tieren meistens. Die letzten Segmente und die Chitinblättchen

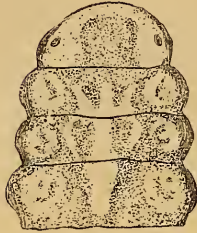


Fig. 3. Die 4 vorderen Segmente der Larve von *O. calceata* mit dorsaler Zeichnung (Borsten nicht gez.). 22 × vergr.



Fig. 4. Die 2 letzten Segmente der Larve von *O. calceata* (Ventralansicht). 32 × vergr.

des Hinterstigmas wie Abb. 4 und 5; die schuhförmigen, hellbraunen Endstücke beiderseits des Aus-



Fig. 5. Chitinblättchen des Hinterstigmas der Larve von *O. calceata*. 100 × vergr.

schnittes des ventralen Blättchens tragen die ventral gerichteten Borsten. Das dorsale Blättchen zeigt 2 bogenförmige Ausschnitte, die median zu spitzer Erhebung zusammenstoßen. — Fundorte: Quellen am Ratzeberger See.

Oxycera pulchella.

Länge bis 13 mm, Breite 2—4 mm. Rücken stark mit Kalk bedeckt. Rückenzeichnung lebhaft, ziemlich hell. Leierzeichnung auf 2.—4. Segment komplizierter als bei *O. calceata*, siehe Abb. 6. Trapezförmige Mittelpartie auf Segment 5—9 hell, auf dem 5. Segment mit dunklem Mittelfleck; desgleichen auf dem 6.,



Fig. 6. Die 4 vorderen Segmente der Larve von *O. pulchella* mit dorsaler Zeichnung. 20 × vergr.



Fig. 7. Das 6. Segment der Larve von *O. pulchella* (Ventralansicht). 32 mal vergr.

dort aber nur kleiner Fleck. Helle runde Seitenpartien des 2.—10. Segmentes mit meist 4 dunklen Flecken, die sich aus je 2—7

schwarzbraunen Punkten zusammensetzen. Solche Punkte finden sich mehrfach auf den Segmenten, auch auf dem 1. und letzten Segment, und zwar dort hauptsächlich in Längsreihen. Die ventralen kurzen Borsten fehlen auf Segment 1 und 2; auf 3 sind sie sehr klein und wie in kräftiger Ausbildung auf allen Segmenten bis zum 9. einschließlich (Abb. 7) in der Sechszahl vorhanden; das 10. Segment hat nur 4 davon. Das letzte Segment ist relativ lang im Verhältnis zu den übrigen, etwa doppelt so lang (Abb. 8). Der ovale Umriß des Larvenkörpers zeigt vorne eine deutliche Verbreiterung. Chitinblättchen des Hinterstigmas siehe Abb. 9.



Fig. 8. Die 2 letzten Segmente der Larve von *O. pulchella* (Ventralansicht). 32 × vergr.



Fig. 9. Chitinblättchen des Hinterstigmas der Larve von *O. pulchella*. 100 × vergr.



Fig. 10. Thorakales Atemorgan der Larve von *O. pulchella*. 60 × vergr.

Thorakales Atemorgan der Puppe siehe Abb. 10. — Fundorte: Überspülte Felsen im Odenwald und Sauerland (nach Thienemann 1909, p. 1—16)⁷⁾.

Oxycera Falléni.

Von dieser Art ist nur eine Larven- bzw. Puppenhaut vorhanden. Die hieraus gezüchtete Imago war leider nicht ganz ausgefärbt, so daß Prof. Sack seine Bestimmung mit einem ? versehen mußte. Länge der Haut 12 mm, Breite 4 mm. Farbe dunkel; ventral grau. Zeichnung nicht mehr deutlich zu erkennen. Nur verschwommen lassen sich die typischen Zeichnungen dieser Gruppe feststellen. An den Segmenten 4—9 je 8 kurze ventrale Börstchen, an Segment 10 nur 6 und bei dieser Art auch am letzten Segment noch 4 dieser in einer Reihe stehenden Borsten oder Dörnchen (Abb. 11). Die Chitinklauen waren abgebrochen; von der einen

⁷⁾ Thienemann, A., *Orphnephila testacea* Macq. Ein Beitrag zur Kenntnis der Fauna hygropetrica. — Ann. de Biol. lac. IV, 1909. Archiv für Naturgeschichte 1923. A 2.

war noch ein Rest vorhanden und entschied so die Zugehörigkeit zur *Calceata*-Gruppe. Chitinblättchen des Hinterstigmas siehe Abb. 12. — Fundort: Quelle am Plöner See.

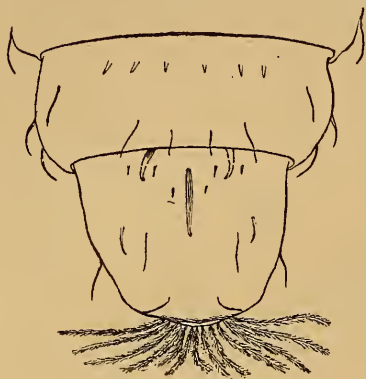


Fig. 11. Die 2 letzten Segmente der Larve von *O. Falléni* (Ventralansicht). (Haken des vorletzten Segmentes ergänzt.) 32 × vergr.

Oxycera formosa.

Diese Art ist die kleinste von den mir vorliegenden; sie wird nur 6—7 mm lang und 1—1 ½ mm breit. Farbe meist braun. Form regelmäßig oval. Einzelheiten der Zeichnung siehe Abb. 1 und 13. Hervorzuheben gegenüber den Formen der *Calceata*-Gruppe die hellen seitlichen Flecken auf den Segmenten, die nicht als je eine runde dunkle Punkte einschließende Fläche, sondern



Fig. 12. Chitinblättchen des Hinterstigmas der Larve von *O. Falléni* 100 × vergr.

als mehrere helle Flecken erscheinen. Die Borsten sind sehr klein und unscheinbar, am deutlichsten ventral; 2 Paar von den 4 ventralen Paaren sind aber auch sehr dünn. Auf den 3 vorderen Segmenten sind die dorsalen Borsten etwas stärker, desgleichen die größere Seitenborste. Die 2. Seitenborste ist auf allen Segmenten sehr

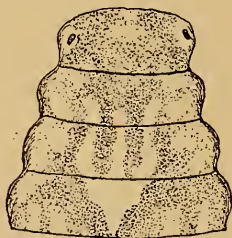


Fig. 13. Die 4 vorderen Segmente der Larve von *O. formosa* mit dorsaler Zeichnung (Borsten nicht gez.). 22 × vergr.



Fig. 14. Vorderstes Segment der Larve von *O. formosa* mit Atemorganen (Aufsicht und Seitenansicht). 60 × vergr.

dünn und klein. Wie in der Bestimmungstabelle erwähnt, fehlen die oral stehenden kurzen, ventralen, dornartigen Börstchen der anderen Arten hier ganz. Die kleinen, stark verkalkten, als helle längliche Bläschen (vgl. Heeger S. 349) erscheinenden Härchen fehlen auch bei dieser Art nicht; sie stehen auch hier in kleinen Gruppen oder Reihen hauptsächlich längs der hellen Trapezseiten.

Vorderstigmen auch bei reifer Larve und Puppe nur als kleine gestielte Blase erscheinend (Abb. 14 u. 15). Fiederborsten mit braunem kräftigen Schaft, nicht sehr lang; Zahl unten 16, oben 12 (Abb. 16). Form der Chitinblättchen des Hinterstigmas siehe



Fig. 15. Innerer Bau des thorakalen Atemorgans der Larve von *O. formosa*. 400 × vergr.

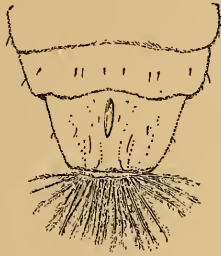


Fig. 16. Die 2 letzten Segmente der Larve von *O. formosa* (Ventralansicht). 32 × vergr.



Fig. 17. Chitinblättchen des Hinterstigmas der Larve von *O. formosa*. 100 × vergr.

Abb. 17. Wesentlichstes Merkmal gegenüber den vorherbeschriebenen Arten ist das Fehlen der Chitinklauen am vorletzten Segment. — Fundorte: Quellen an holsteinischen Seen, am Ratzeburger See und auf Rügen.

Oxycera Meigeni Staeg.

Beschreibung der Larve bei Heeger 1856, S. 345—349 und Taf. III. Wie schon in der Allgemeinbeschreibung erwähnt, zeichnet dieser Autor (Fig. 2 und 12 auf Taf. III) 12 Segmente; seine Beschreibung läßt über die Zahl der Segmente ganz im Unklaren, da die Numerierung nicht konsequent ist. Daß die Darstellung der 12-Zahl auf einem Beobachtungsfehler beruht, dürfte ziemlich klar sein und eine weitere Erörterung des Gegenstandes nicht erfordern. Aus der Beschreibung Heegers sei nur das Unterscheidende hervorgehoben soweit eine Vervollständigung der Angaben der Bestimmungstabelle wünschenswert erscheint. Länge 6—7 mm; Breite 1—1 $\frac{1}{3}$ mm. Die dorsale mittlere rötliche Längsstrieme, die nach Heeger vom 1. bis zum letzten Segment reicht, endigt nach der Figur mit dem vorletzten Segment, während das letzte Segment 3 dunkle Längsstriemen aufweist. Die dunklen dreieckigen Makeln stehen auf den 5 ersten Segmenten am Hinterrande und mit der Spitze nach vorne, auf den 6 übrigen am Vorderrande und mit der Spitze nach hinten; die des 5. und 6. stoßen so zusammen und bilden ein „Andreas Kreuz“. Auf dem dritten bis letzten Segment beiderseits dunkle borstentragende (?) Punkte. 7.—10. Segment in der Mitte mit 2 Punkten. Drittes bis vorletztes Segment an den Seiten mit je einer starken gebogenen Borste. Daß die Angabe von Seitenstigmen wohl kaum zutreffend ist, wurde schon betont.

Ebenso wurde die wellenförmige „Begrenzung“ der ventralen Chitinblättchen des Hinterstigmas bereits in Einklang gebracht mit den Befunden bei den anderen Arten: wir haben hier einen kurzen und flachen medianen Ausschnitt. — Fundort: Rand von kleinen, rasch fließenden Bächen (nach Heeger).

Oxycera trilineata Fab.

Beschreibung der Larve bei Heeger 1856, S. 349 und Tafel IV, außerdem bei Lundbeck 1907, I, S. 31—32 und Fig. 14. Auch für diese Art zeichnet Heeger Taf. IV 12 Segmente außer dem Kopf; es gilt das für *O. Meigeni* Gesagte auch hier. Lundbeck dagegen gibt die Zahl der Segmente einschließlich Kopf mit 12 an. Beide Autoren erwähnen Seitenstigmen, beide zweifellos zu unrecht, wie die Befunde bei den anderen Arten erweisen. Nach Heeger ist die Länge der Larven von *trilineata* 5 mm, ihre Breite 1 mm. Gestalt länglich eiförmig, vorne am breitesten. Zeichnung besteht in dunklem, hellen Fleck einschließenden Ring auf Segment 4 und 5, sowie je 4 länglichen mit der Spitze nach hinten gerichteten dunklen Makeln auf den Segmenten 6 bis 11, die auf den beiden letzten Segmenten als Längsstriemen sich über das Segment hinziehen. Auf den übrigen Segmenten sind die beiden inneren Makel kürzer als die äußeren. Die Beborstung beschreiben beide Autoren verschieden. Heeger gibt für das 6.—8. Segment jederseits einen stumpfen, walzenförmigen Dorn an und zeichnet am 9.—11. Segment jederseits ein Büschel mehrerer feiner Borsten. Lundbeck dagegen zählt eine ganze Anzahl verschiedenartiger Borsten für die Dorsal- und die Ventralseite auf. Die für *formosa* beschriebenen Borsten sind zweifellos auch hier vorhanden; ob aber die darüber hinaus genannten wirklich vorhanden sind bei der Art oder vom Autor als vorhanden angenommen wurden für die durch dunkle Punkte markierten Stellen, muß eine offene Frage bleiben. Das ventrale Blättchen des Hinterstigmas hat nach Heeger keine Ausbuchtung; nach der Abbildung möchte ich allerdings annehmen, daß auch hier ein kleiner flacher Ausschnitt vorhanden ist, der aber nicht sichtbar ist infolge ungünstiger Lage des Objektes. — Fundort: Rand von kleinen, rasch fließenden Bächen (nach Heeger).

II. DIE GATTUNG NEMOTELUS.

1. Allgemeinbeschreibung der Larven.

Die *Nemotelus*-Larven sind etwa 6—8 oder auch 10 mm lang und 1—2 mm breit. Ihr Gesamthabitus ist ungefähr derselbe wie der bei den *Oxycera*-Larven festgestellte, also länglich elliptisch und von oben nach unten abgeplattet. Auch die Farbe variiert etwa in denselben Grenzen wie dort zwischen braun und hell- bis dunkel-graubraun; ventral ist sie gleichmäßig hell ohne Zeichnung, während die Dorsalflächen durch eine ähnliche Zeichnung wie die der andern Gattung charakterisiert ist. Die Segmentzahl läßt sich

hier anders deuten als dort, wir können äußerlich sichtbar 12 Segmente feststellen. Das bei den *Oxycera*-Larven als ein Segment erscheinende lange anale Endstück zeigt bei den *Nemotelus*-Larven auch äußerlich, besonders dorsal, seine Zusammensetzung aus 2 Segmenten. Haliday (1857, p. 194) bezeichnet dies Stück als das letzte (12.) Segment; er bezeichnet den Kopf als das erste und zählt so bei beiden Gattungen in gleicher Weise 12 Segmente. In Konsequenz des oben (S. 41) Gesagten, daß nämlich bei einer rein systematischen Arbeit die augenfällige Gliederung für die Numerierung der Segmente maßgebend sein möge, muß ich für die *Nemotelus*-Larven 12 Segmente angeben. Auch hier wird die durch doppelreihige Beborstung des ersten Segmentes angedeutete Verschmelzung zweier Segmente nicht berücksichtigt, während die beiden letzten Segmente als deutlich voneinander abgesetzt gezählt werden.

Der Kopf unterscheidet sich seinem Habitus nach in nichts vom *Oxycera*-Kopf. Haliday gibt an, er sei schmaler als jener; das trifft indes nur für einzelne Exemplare zu, bei den meisten ist es nicht festzustellen. Im einzelnen wird für die Beschreibung des Kopfes auf Haliday p. 194/95 sowie Pl. XI, Fig. 5—22 verwiesen. Die Stigmenverhältnisse werden bei diesem Autor unrichtig angegeben, insofern als auch hier keine Seitenstigmen vorhanden sind. Bei oberflächlicher Betrachtung erscheint indes der Irrtum Halidays, der die Stigmen für das 3. bis 10. Segment angibt und Fig. 13 auch abbildet, einigermaßen verständlich: in den Intersegmentalfalten sitzen seitlich — jederseits einer — kurze, distal gebräunte Hautzipfel. Je älter die Larve ist, um so schärfer sind sie ausgeprägt und um so stärker ist ihre Chitinisierung. Im übrigen weisen sie dieselbe (Netz-) Struktur auf wie die gesamte Körperoberfläche. Deshalb dürfte die Vermutung nicht ganz unberechtigt sein, daß es sich hierbei lediglich um eine Schutzbildung für die weicheren und verletzbaren Intersegmentalpartien handelt, die beim Kriechen — Strecken und Zusammenziehen des Körpers — der Larve stark exponiert werden. Auch Lundbeck (1857, p. 24) hält die fraglichen Gebilde für Seitenstigmen bei der von ihm beschriebenen Art. Die Vorderstigmen an den Ecken des ersten Segmentes sind von Haliday (Fig. 12) richtig abgebildet als kurze Schläuche oder abgestumpfte Hörner. Sie bilden sich im Verlauf der larvalen Reifung erst zu dieser Form aus; das für die Vorderstigmen der *Oxycera*-Larven Gesagte dürfte auch hier gelten. Die Hinterstigmen zeigen ebenso im Prinzip dieselbe Ausbildung wie die der andern Gattung. Ihre Stellung ist gegen jene etwas verschoben, da vorletztes und letztes Segment hier getrennt sind und der Stigmenspalt am analen Rande des vorletzten bzw. auf der Grenze zwischen beiden Segmenten liegt und zwar auf der Dorsalseite. Die Chitinblättchen sind schmal und gebogen (Haliday, Fig. 10). Die Fiederborsten sind kürzer als bei den *Oxycera*-Larven, nicht über die Segmentränder hervorragend, weder lateral

noch oral, dünn und dem Körper ziemlich dicht aufliegend. Da dies Hinterstigma, wie schon erwähnt, das Haupt- und wohl auch einzige Atemorgan dieser Larven darstellt, so dürfte die verschiedene Ausbildung, besonders der Randbeborstung, bei den einzelnen Gattungen doch wohl mit der Lebensweise der Tiere in Verbindung zu bringen sein. Hierzu wären natürlich umfassendere Beobachtungen erforderlich als sie hier vorliegen.

Über die Struktur der Larvenhaut kann ich mir bei der Beschreibung der *Nemotelus*-Larven jede Auseinandersetzung sparen, da sie sich nicht von der *Oxycera*-Larvenhaut unterscheidet. Die Zeichnung ist natürlich eine andere als dort. In die Augen fallend ist vor allem dorsal der weißliche Streifen, der sich über die Mitte des 2. bis 4. Segmentes hinzieht; verschwommen setzt er sich auch auf den übrigen Segmenten bis zum 10. fort, dort fast nur in der analen Segmenthälfte hervortretend, während die orale Hälfte nur eine schmale helle Querpartie aufweist bzw. zwei symmetrisch liegende helle Punkte. Beide Segmenthälften trennt — cf. auch Haliday, p. 194 — [d. h. nur beim 4.—10. Segment] eine Querrinne, die auch dunkler pigmentiert erscheint. Der anale helle Mittelfleck enthält auf fast allen Segmenten, besonders den mittleren und letzten, einen bräunlichen Fleck. Die lateralen Segmentpartien, vom hellen Mittelstreifen durch bräunliche Pigmentierung getrennt, sind wieder heller und enthalten 2—4 dunkle kreisrunde Punkte. Eine Doppelreihe sehr feiner schwarzer Punkte läuft fast überall längs der Intersegmentalfalten. Das 1. Segment ist ziemlich dunkelbraun und ohne besondere Zeichnung; das 11. weist eine braune mittlere Längspartie mit schmalen, hellem Streifen, sowie jederseits davon eine Längsreihe von braunen Punkten auf. Ventral finden sich auf allen Segmenten seitlich je 2 Gruppen von 2—4 — beim letzten mehr — dunklen Punkten und auf den meisten Segmenten — vor allem den mittleren — 4—6 in einer leicht gebogenen Reihe liegende kleine dunkle Punkte.

Die Beborstung der *Nemotelus*-Larven scheint, soweit dies aus den Angaben Halidays (p. 194) und Lundbecks (p. 24) im Vergleich zu den Ergebnissen meiner Untersuchung zu ersehen ist, nicht so einheitlich und charakteristisch zu sein wie bei der andern Gattung. Zwar glaube ich da, wo die an sich bezüglich der Beborstung sehr knappen Angaben Halidays und Lundbecks keinen oder nur geringen Aufschluß geben, die bei der von mir untersuchten Art gefundenen Werte als Gattungsmerkmale einsetzen zu dürfen, aber immerhin enthalten die Beschreibungen der beiden Autoren gewisse Abweichungen von meinen Ergebnissen, die dann eben zur Unterscheidung der Art dienen müssen. Wenn Lundbeck erwähnt, daß die dorsalen Borsten gegen das Ende zu am dicksten seien, so bedeutet das wohl nichts anderes, als daß sie verkalkt waren, eine Feststellung, die ich bei allen untersuchten Larven machte. H. und L. sagen sonst nichts Näheres über die dorsalen Borsten. Ich fand auf dem 4. bis 10. Segment je 4 ziemlich

kräftige gebogene Borsten in einer Reihe stehend und oral davon 2 kleinere. Auf dem 2. und 3. Segment stehen diese 6 Borsten ungefähr in einer Reihe; das 1. Segment weist 2 Reihen von je 4 kurzen Borsten und dazwischen noch 2 kleine Borsten auf. Wir sehen auch hier wieder, wenn auch ein Borstenpaar verschwunden ist, daß das 1. Segment doch wohl 2 verschmolzene Leibesabschnitte repräsentiert. Das vorletzte Segment trägt dorsal nur 1 Paar Borsten. Seitlich besitzen alle Segmente, mit Ausnahme des letzten, je eine größere gebogene und eine kleinere Borste. Das vorletzte hat nur die starke Borste, dafür aber steht an jeder der zipfelartig verlängerten Analecken eine sehr lange. Gleich lange Borsten, und zwar je eine, tragen die 2 analen Zipfel, die das letzte Segment bildet. Neben jeder dieser beiden Borsten steht eine kurze, gerade, kräftige, und auf der Ventralseite der Zipfel befinden sich noch mehrere kürzere Borsten (Abb. 18). Auf der Ventralseite der Segmente 4—12 habe ich 4 in einer Reihe stehende längere gebogene Borsten festgestellt, die — wie auch Haliday erwähnt — jederseits mehr von der Mitte abgerückt stehen als die dorsalen. Für die beiden letzten Segmente trifft dies allerdings nicht zu; das 12. hat außerdem noch 1 Borstenpaar mehr (Abb. 19). Auf dem 1. bis 3. Segment befinden sich nur 2 Borsten, die aber meistens je eine feine Borste abspalten. Von den 2 Paar Borsten auf den übrigen Segmenten ist das innere länger. Auf allen Segmenten befinden sich zahlreiche feine haarartige Börstchen, die dorsal hauptsächlich um die Ansatzstellen der großen Borsten stehen und ventral eine mehrreihige Querpartie über das ganze Segment bilden; auch lateral sind sie vertreten.

2. Bestimmungstabelle der Nemoteluslarven.

1. Segmente dorsal und ventral mit 2 Streifen von je 8 Borsten (nach Haliday) *N. uliginosus*
- Segmente dorsal und ventral mit einer geringeren Anzahl von Borsten 2
2. Segmente dorsal mit einigen kurzen kräftigen Borsten, ventral mit einem Paar langer Borsten und seitlich davon jederseits einer Gruppe von einigen gleichgestalteten Borsten auf einer Erhöhung (nach Lundbeck) *N. pantherinus*
- Segmente dorsal mit 4 kräftigen in einer Reihe stehenden Borsten und 2 kleineren oral davon stehenden, ventral mit 4 ebenfalls in einer Reihe stehenden starken Borsten *N. notatus*

3. Artbeschreibungen.

Nemotelus uliginosus L.

Larvenbeschreibung bei Haliday 1857 p. 194—195 und Pl. XI, Fig. 5—22. Länge der Larve ca. 6 mm. Die Angaben H.s über die Beborstung stimmen bezüglich des ersten Segmentes mit dem Befunde bei der von mir untersuchten Art überein, lauten aber ganz abweichend für die übrigen Segmente. Wenn die Fest-

stellung „the other segments have mostly two whorls of eight in each above“ richtig ist, dann besteht allerdings ein durchgreifender Unterschied zwischen dieser Art und den beiden andern. Statt einiger starker Borsten mit dazwischen liegenden zahlreichen feinen Härchen wäre hier eine erheblich größere Anzahl von wohl gleichmäßig gestalteten und schwächeren Borsten vorhanden. — Fundorte: Sumpfige Stellen am Ufer eines Gewässers mit zerfallenden Pflanzenteilen (nach Haliday 1857, p. 195). Vom salzigen Abwasser einer westfälischen Zeche leicht überrieselter Schlamm (nach Schmidt 1913, p. 32).⁸⁾

Nemotelus pantherinus L.

Larvenbeschreibung bei Lundbeck 1907, I, S. 23—24 und Fig. 7. Die Zahl der Borsten auf der Dorsalfläche der Segmente ist nicht genannt, es heißt nur „some curious, short but strong bristles“. Für die Ventralseite enthält die Lundbecksche Beschreibung eine Abweichung gegenüber den mir vorliegenden Larven: außerhalb des einen mittleren kräftigen Borstenpaares befindet sich nicht jederseits eine einzelne Borste (oder 2) sondern eine Gruppe von mehreren, die auf einer kleinen Erhöhung stehen. Das Polster von feinen Härchen wird nur für die Mittelpartie erwähnt. Die Länge der Larve gibt L. mit 10 mm an. — Fundorte: Flutauswurf am Rande von Sümpfen und Seen und andern feuchten Orten (nach Lundbeck 1907, p. 24).

Nemotelus notatus Zett.

Da die Allgemeinbeschreibung die genauen Merkmale dieser Art enthält und ihre Unterschiede gegenüber den beiden vor-

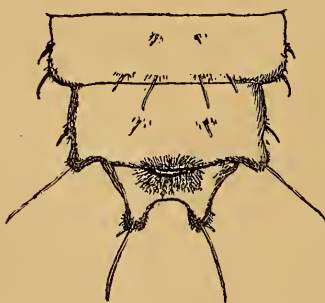


Fig. 18. Hinterende der Larve von *Nemotelus notatus* (Dorsalansicht). 32 × vergr.



Fig. 19. Hinterende der Larve von *N. notatus* (Ventralansicht). 32 × vergr.

genannten Arten bereits hervorgehoben wurden, dürfte sich eine besondere Artbeschreibung erübrigen. Die Länge der Larven beträgt etwa 8 mm, ihre Breite 1—2 mm. Hinterende der Larven

⁸⁾ Schmidt, R., Die Salzwasserfauna Westfalens. Inaug.-Diss. Münster 1913. — Westf. Prov.-Ver. f. W. u. K.

siehe Abb. 18 und 19. — Fundorte: Quelle am Kellersee in Holstein. Salzwasserführende Gräben, Tümpel und Abwässer in Westfalen (nach Schmidt 1913, p. 31).

III. DIE GATTUNG BERIS.

1. Allgemeinbeschreibung der Larven.

Die *Beris*-Larven weisen denselben Gesamthabitus auf wie die beiden vorherbeschriebenen Gattungen: länglich elliptisch, von oben nach unten abgeplattet. Auch die Größe stimmt mit der jener Larven überein. Länge bis 8 mm in gestrecktem Zustand, Breite bis 2 mm in zusammengezogener Haltung. Die Farbe ist dorsal bräunlich — in verschiedener Schattierung — und ventral heller, gelblich. Eine besondere Zeichnung der Dorsalfläche besitzen die *Beris*-Larven nicht. Die Zahl der deutlich getrennten Segmente ist — wie bei *Oxycera* — 11. Zwar zeigt sich hier in gewissem Sinne auch äußerlich die Verschmelzung zweier Leibesringe im letzten Segment (Abb. 20—22), aber so deutlich wie bei *Nemotelus* ist die Trennung doch nicht. Auch das erste Segment trägt hier ebenso wie bei den andern Gattungen eine Beborstung, die nur durch die Annahme der Verschmelzung zweier Abschnitte zu erklären ist. Der Kopf der *Beris*-Larven hat dasselbe Aussehen wie der einer *Oxycera*-Larve; um ein Geringes schmaler erscheint er allerdings. Die Vorderstigmen sind oval und sehen an der jungen Larve genau aus wie bei den andern Gattungen. Sie erreichen aber an der reifenden Larve nicht die Größe wie bei jenen, sie sind auch an der Puppe nur als ovale Wölbungen vorhanden. Seitenstigmen sind auch bei dieser Gattung nicht vorhanden. Die von andern Autoren bei *Nemotelus* als Stigmen angesehenen Hautzipfel seitlich an den Intersegmentalfalten sind auch hier vorhanden.

Die Hinterstigmen stellen sich als kurzer gebogener Querspalt dorsal am analen Ende des letzten Segmentes dar. Zwei schmale gebogene Chitinleisten begrenzen ihn; eine Randbeborstung scheint nicht vorhanden (Abb. 20).

Die Struktur der Larvenhaut ist die eingangs für *Oxycera* beschriebene. Wenn auch eine besondere Rückenzeichnung fehlt, so sind doch die — auch für die andern Gattungen charakteristischen — schwarzen Punkte vorhanden: jederseits auf den Segmenten steht eine Gruppe von 8—12 dunklen Punkten, die dorsal ungefähr kreisförmig angeordnet sind. Außerdem sind auf jedem Segment noch 3—4 Punktpaare zu erkennen, die z. T. in einer Reihe stehen. In jeder Intersegmentalfalte verläuft ringsherum eine Doppelreihe feiner schwarzer Punkte. Das letzte Segment weist mehrere Reihen und Gruppen von Punkten auf (Abb. 20 u. 21.) Wie auch bei den andern Gattungen, so sind auch hier Zahl und Anordnung dieser Punkte nicht konstant, sondern sehr variabel. Als hauptsächlichste Gattungscharakteristika sind zum Schluß hervorzuheben die Beborstung und die Form des letzten Segmentes. Vor allem das letztgenannte Merkmal ist das augenfälligste zur Unter-

scheidung der *Beris*-Larven von den *Oxycera*- und den *Nemotelus*-Larven. Das letzte Segment — analog dem letzten Segment von *Oxycera* und den beiden letzten Segmenten von *Nemotelus* — ist kaum schmaler und länger als die übrigen Segmente und anal bogenförmig abgerundet. Median schiebt sich von der Ventralseite aus eine leicht abgeflachte kurze Vorwölbung analwärts über die Bogenlinie hinaus. Dieser ventral-anale Wulst stellt wohl das eigentliche letzte Segment dar, während die große dorsale, halbkreisförmig begrenzte Fläche dem vorletzten Segment angehört. Der ventrale Wulst weist als Längseinschnitt den After auf. Auf der Dorsalseite — und zwar am oralen Rande — des analen Wulstes befindet sich der quergestellte Stigmenspalt (Abb. 20). Die Beborstung der *Beris*-Larven trägt einen ganz andern Charakter als bei den Larven der beiden vorbeschriebenen Gattungen: sie besteht in erster Linie aus den feinen, haarähnlichen Borsten, die schon bei *Nemotelus* erwähnt wurden. Diese Borsten sind dorsal um ein Geringes stärker als ventral und stehen dort zu schmaler Querspartie angeordnet, nahezu in einer Reihe. Bei näherer Untersuchung zeigt sich, daß sie sich zusammendrängen zu 4 (und außen 2 kleinen) in einer Reihe liegenden Gruppen, also entsprechend der Stellung der 4 Borsten bei den andern Gattungen. Bei jungen Larven ist inmitten jeder Gruppe eine etwas größere und stärkere Borste zu erkennen, die auch meist braun ist, während die übrigen hell weiß erscheinen. Bei den älteren Larven verwischt dieser Unterschied, aber doch ragen an allen Stellen, wo bei den andern Gattungen eine einzelne größere Borste steht, hier bei den *Beris*-Larven 1—3 besonders große Borsten über ihre Nachbarn heraus, und zwar hauptsächlich dorsal und lateral. Ventral ist die Querspartie feiner Borsten größer und breiter; jederseits tritt meist eine einzige kräftigere, gerade, leicht gebräunte Borste aus den übrigen hervor. Sämtliche anale Borsten jeder Segmentpartie sind die stärksten. Lateral besitzen alle Segmente eine Anzahl der genannten dünnen Borsten. Das erste Segment hat, wie schon erwähnt, dorsal 2 Querspartien von Borsten; das letzte Segment zeigt dorsal nur wenige, entsprechend der Verminderung der Borstenpaare auf eines bei den andern Gattungen. Der Rand des abgeflachten letzten Segmentes ist, mit Ausnahme des analen Wulstes, dicht bestanden mit Borsten. Dieser Borstensaum des letzten Segmentes liefert besonders deutlich das Unterscheidungsmerkmal für die beiden mir zur Untersuchung vorliegenden Arten, da er die relative Größe der Borsten schön erkennen läßt (Abb. 20, 21 u. 22).

2. Bestimmungstabelle der *Beris*larven.

1. Randborsten des letzten Segmentes verhalten sich zur Segmentbreite etwa = 1:15 oder höchstens = 1:10 *B. clavipes*
- Randborsten des letzten Segmentes länger, Verhältnis zur Segmentbreite etwa = 1:5 2

2. Ventrales Haarpolster ziemlich gleichmäßig stark, wenn auch die stärkeren analen Borstenbüschel hervortreten *B. fuscipes* — Ventrales Haarpolster ungleichmäßiger und in der oralen Segmenthälfte dünner als bei der vorigen Art; anale Borstenbüschel treten daher noch deutlicher hervor; (schlecht zu unterscheiden von der vorigen Art!) *B. vallata*

3. Artbeschreibungen.

Beris clavipes.

Der in der Bestimmungstabelle enthaltenen Angabe über die Länge der Randborsten des letzten Segmentes ist hinzuzufügen, daß auch die übrige Beborstung nicht so stark ist, daß die einzelnen

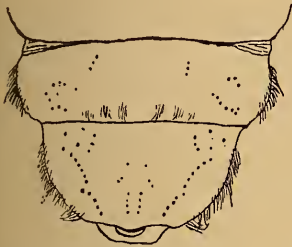


Fig. 20. Die 2 letzten Segmente der Larve *Beris clavipes* (Dorsalansicht). 32 × vergr.

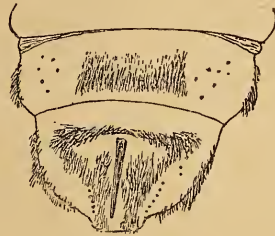


Fig. 21. Die 2 letzten Segmente der Larve von *B. clavipes* (Ventralansicht). 32 × vergr.

Büschel klar hervortreten. Nur dorsal ist dies der Fall; ventral und lateral sind die Börstchen relativ gleichmäßig. Letztes Segment siehe Abb. 20 und 21. — Fundorte: Quellen an holsteinischen Seen, am Ratzeburger See, auf Rügen und in Schweden.

Beris fuscipes.

Bei dieser Art, die im Ganzen auch etwas größer erscheint als die vorige, sind besonders die zu Büscheln vereinigten Borsten dorsal und lateral stärker als bei der vorigen Art. Ventral ist das ganze Haarpolster ziemlich gleichmäßig, die analen Borsten allerdings größer und unter ihnen Gruppen zu erkennen. Letztes Segment siehe Abb. 22. — Fundorte: Quelle am Ufer bei Lohme auf Rügen und zwar unter der Rinde eines im Quellsumpf liegenden faulenden Baumstammes.



Fig. 22. Die 2 letzten Segmente der Larve von *B. fuscipes* (Umriß mit Randborsten). 32 × vergr.

Beris vallata.

Beschreibung des Pupariums bei De Meijere 1916, p. 208 und Taf. 6, Fig. 61. Da mir Herr Prof. De Meijere lebenswürdigerweise das seiner Untersuchung zugrunde

liegende Puparium zum Vergleich überließ, konnte ich feststellen, daß die Stärke der Beborstung bei dieser Art etwa der bei *fuscipes* gefundenen gleichkommt. Das Hervortreten der einzelnen Büschel schien mir noch schärfer zu sein. Vor allem ventral tritt dies gegenüber der relativ gleichmäßigen Verteilung der Börstchen bei der vorigen Art in Erscheinung. Eine Bestimmung sowohl dieser wie auch der andern Art ohne Vergleich erscheint mir vorerst unmöglich. — Fundort: Zwischen faulen Blättern in Hilversum (nach De Meijere 1916, p. 208).

Einiges über Vorkommen und Lebensweise der Quell-Stratiomyidenlarven.

Die vorbehandelten Stratiomyidenlarven sind nicht samt und sonders typische Quellenbewohner, d. h. an gleichmäßig niedere Temperatur gebundene (kaltstenotherme) Tiere. Prüfen wir die Angaben der übrigen Autoren über das Vorkommen der Larven dieser Gattungen, so finden wir hauptsächlich feuchte oder überspülte Orte angegeben (Sümpfe, Ufer von Bächen und Seen [„Flutauswurf“], nassen oder feuchten Schlamm); De Meijere fand seine *Beris*-Larve zwischen faulenden Blättern von Hilversum. Auch die Fundnotizen Prof. Thienemanns deuten darauf hin, daß die beschriebenen Arten hinsichtlich ihres Vorkommens nicht über einen Kamm zu scheren sind. Die *Beris*- und ebenso die *Nemotelus*-Larven⁹⁾ dürften, in Übereinstimmung mit der Angabe De Meijeres, nicht als sehr feuchtigkeitsliebend anzusprechen sein; sie wurden an wenig feuchten Stellen am Rande der Quellsümpfe gefunden. Damit fällt für diese Arten aber auch ohne weiteres die Annahme einer Vorliebe für niedere Temperatur weg; ihr Vorkommen an Quellen ist zufällig, sie sind krenoxen. Anders die *Oxycera*-Arten: nicht nur die Feststellungen, die beim Sammeln unseres Materials gemacht wurden, sondern auch die Angaben der übrigen Autoren deuten darauf hin, daß die Larven dieser Gattung stärker hygrophil sind als die übrigen. Heeger fand sie in kleinen, rasch fließenden Bächen und zwar am Rande im Schlamm; auch Haliday (p. 193) gibt einen ähnlichen Fundort an: den Damm an einem Mühlenwehr, wo die Tiere von einem zwar dünnen aber rasch fließendem Wasserstrom ständig benetzt wurden. Das ist wohl nichts anderes, als wenn Prof. Th. in seinen Fundnotizen bezüglich der Art *pulchella* erwähnt, daß sie „hygropetrisch“ vorkommen. Ähnlich hinsichtlich ihres Feuchtigkeitsbedarfes verhalten sich wohl die Arten *formosa* und *calceata*; sie wurden immer an ziemlich feuchten Stellen der Quellsümpfe gefunden. Und diese beiden Arten, von denen *formosa* sozusagen ständiger Quellbewohner ist, können vielleicht, da man noch keinen andern Fund-

⁹⁾ Für die *Nemotelus*larven ist von verschiedenen Autoren Vorliebe für Salzwasser festgestellt (Schmidt 1913, p. 31, 32; Lundbeck 1907, p. 24).

ort für sie kennt, als echte Quellbewohner¹⁰⁾ (kaltstenotherme Krenobionten) bezeichnet werden. Freilich bedarf es noch weiterer Beobachtungen zur Lösung der Frage nach dem Lebensraum und den genaueren Lebensbedingungen dieser Dipteren-Larven. Gewisse Aufschlüsse liefert uns vielleicht auch hier, wie in so vielen Fällen, der Bau der Larven. Wir sehen auch bei diesen Larvenformen, daß gerade das in engster Beziehung zum Milieu stehende Organ, der äußere Atemapparat, das Stigma, eine sehr charakteristische Ausbildung je nach den Lebensgewohnheiten und dem bevorzugten Lebensort zeigt. Die stärker hygrophilen *Oxycera*-Arten besitzen in weniger extremer Ausbildung die gleiche Vorrichtung am Hinterstigma, den Haarkranz, die der aquatilen Stratiomyialarve die Möglichkeit gibt, sich zur Beschaffung der Atemluft an der Wasseroberfläche zu halten. Den mehr im Trockenen lebenden *Beris*- und *Nemotelus*-Larven fehlt dieser Haarkranz bzw. ist nur in minimaler, lediglich als Schutzvorrichtung dienender Ausbildung vorhanden. Eine ganz besondere Anpassung, wenn ich das Wort anwenden soll, scheinen mir auch die Formen, die im fließenden Wasser leben, zu besitzen in Gestalt der Klammerhaken am vorletzten Segment. Das trifft natürlich in erster Linie zu für die Halidaysche *Morrisi* und die Thienemannsche *pulchella*. Daß die Haken bei *formosa* fehlen, spricht nicht dagegen, daß die Art ein echter Quellbewohner ist, sondern eher dafür; diese Quellen stellen sich ja als Sümpfe dar, mit Strömung nur im Ausfluß nach dem See. Die mit Haken bewaffnete *calceata* dürfte daher unter diesem Gesichtspunkt betrachtet vielleicht auch, wie die beiden oben erwähnten Arten, im fließenden Wasser zu finden sein. Nach dieser Auffassung wäre dann *formosa* der einzige echte Krenobiont, vor allem da sie sich auch in einer andern sie als solchen charakterisierenden Eigenschaft von den Gattungsgenossen unterscheidet: ihrer Kleinheit. Aber wie schon erwähnt, vor Abgabe eines endgültigen Urteils müssen noch weitere Beobachtungen über das Vorkommen der einzelnen Arten abgewartet werden.

Die Lebensweise unserer Stratiomyidenlarven läßt sich, wenigstens nach dem bis jetzt Bekannten, mit wenig Worten abtun. Die Tiere sind sehr wenig beweglich; meist liegen sie fast regungslos zwischen den zerfallenden Blättern der Buchen und Erlen, die den Baumbestand der Quellsümpfe darstellen. Von diesen faulenden Blättern und sonstigem Detritus ernähren sich die Larven auch. Dieselbe Angabe finden wir auch bei den übrigen Autoren. Nach Heeger nahmen die Tiere in den Zuchtschalen „animalische und vegetabilische Nahrung zu sich“. Derselbe Autor beobachtete mehrere Häutungen in Abständen von 14—20 Tagen. Die Larven überwintern und verpuppen sich im Frühjahr—Sommer, wozu sie etwas trocknere Stellen aufsuchen. Während des Puppenstadiums dürfte die Aufnahme der Atemluft hauptsächlich, wie oben schon

¹⁰⁾ *Oxycera*-Larven sind schon verschiedentlich unter den Quelledipteren erwähnt worden.

ausgeführt, vermittels der thorakalen Atemschläuche geschehen. Beim Ausschlüpfen wird das Puparium (die letzte Larvenhaut) in einer schon auf S. 47 erwähnten I-förmigen Naht, die sich über das 2.—4. Segment erstreckt, gesprengt. Zum Schluß sei der Vollständigkeit halber noch kurz die Angabe Heegers über die Eier der *Oxyccra* referiert: sie sind lichtbraun, pergamentartig, glatt, an den Enden verschmälert und zusammengedrückt und messen $\frac{3}{4}$ mm in der Länge und $\frac{1}{4}$ mm in der Dicke.

Über die Variation des *Cyclommatus tarandus* Thunberg (Coleopt., Lucanidae).

Von

Dr. Endre Dudich.

(Vorgelegt in der Sitzung der math.-naturw. Klasse der Ungarischen Akademie der Wissenschaften am 29. Mai 1922.)

(Mit 1 Tafel, 10 Textfiguren und 6 Tabellen.)

Das Studium der Variation ist bei den Lucaniden sehr wichtig, weil besonders das Männchen bei der Mehrzahl der Arten morphologisch und dimensionell so verschieden sein kann, daß man die verschiedenen Formen einer Art einigmal als selbständige Arten beschrieben hat. Solche Untersuchungen können natürlich nur dann ausgeführt werden, wenn wir ein größeres Material besitzen, das die Übergänge klar hervortreten läßt und das Vergleich ermöglicht. Die erwähnten fehlerhaften Beschreibungen stammten eben daher, daß nur ein oder einige, isolierte, eventuell ganz extreme Exemplare dem Forscher vorlagen.

Die Ergebnisse solcher Untersuchungen sind nicht nur für die Systematik wichtig, sondern auch für die Variationslehre lehrreich. Die Wichtigkeit des Studiums der Lucanidenmännchen hat Kolbe (10) besonders betont.

Aus diesem Gesichtspunkte ausgehend unternahm ich die Untersuchung des *Cyclommatus tarandus* Thunbg., welche Art in der Sammlung des Ungarischen National-Museums zu Budapest mit 178 ♂♂ und 176 ♀♀ vertreten ist. Das ganze Material wurde von dem ungarischen Forscher J. Xantus in Sarawak (Borneo) gesammelt.

Das Material untersuchte ich nicht nur aus morphologischem Gesichtspunkte, sondern bearbeitete ich dasselbe auch biometrisch. Über die Lucaniden sind bisher erst zwei statistische Arbeiten erschienen. Brindley (1) hat für den *Lucanus cervus* L. ein Frequenzpolygon konstruiert, ohne Bestimmungswerte. Meck (13.)

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1923

Band/Volume: [89A_2](#)

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

Artikel/Article: [Stratiomyidenlarven aus Quellen. Ein Beitrag zur Metamorphose der Stratiomyiden. 39-62](#)