

Die Biologie von *Elasmucha grisea* L.

(Heteroptera: Acanthosomidae)

Von

K. H. C. JORDAN

Zoologisches Institut der Technischen Hochschule, Dresden

(Mit 13 Textfiguren)

WESENBERG-LUND schreibt 1943: „Mehr als anatomische Beobachtungen erfordern die biologischen Wiederholung“. Ich schicke diesen Satz voraus, weil über *Elasmucha grisea* L. wiederholt Arbeiten erschienen sind und sehr viele Beobachter auf die merkwürdige Brutpflege verweisen haben. Bisher hat jedoch noch kein Entomologe sich der Mühe unterzogen, den gesamten Lebenszyklus dieser Wanze im Jahresablauf zu studieren. Bereits im Jahre 1764 gibt A. MÖNBEER an, daß auf Birken das Weibchen von *Cimex ovatus pallide griseus* 40—50 Eier im Juni ablegt, sie mit dem Körper bedeckt und die Larven auch nach dem Schlüpfen gegen Angriffe seitens des Männchens schützt. C. DE GEER (1773) bestätigt diese Brutpflege und P. BORTARD (1836) erwähnt, daß die Mutter bei Regen die Larven unter ein Blatt oder eine Astgabel führt und sie dann mit den Flügeln bedeckt. — Es würde viel zu weit führen, noch die zahlreichen anderen Beobachter zu zitieren. Nur J. H. FABRE (1901) sei noch erwähnt, weil er auf Grund seiner Beobachtungen zu einer gegenteiligen Ansicht kommt. Er betont, daß DE GEER sich getäuscht habe, das Muttertier zeige keine Brutfürsorge, verlasse sehr bald nach der Eiablage das Gelege und kehre niemals nach dem Verlassen der Eier wieder zurück. Vor allem wendet er ein, daß nahe verwandte Arten ja auch keine Brutpflege treiben, ein Einwand, der keinesfalls stichhaltig ist. Schon G. W. KIRKALDY nimmt 1904 gegen die falschen Behauptungen FABRES Stellung und weist nach, daß dieser und nicht DE GEER einer Täuschung zum Opfer gefallen sei.

Ich habe 5 Jahre lang *Elasmucha grisea* intensiv beobachtet und gezüchtet. Man trifft das Tier in erster Linie auf Birke, doch findet man es auch auf Erle, Hainbuche und Linde. Bevorzugt werden solche Birken, die Fruchtzapfen tragen. Es wird aber in der Besiedlung kein Unterschied zwischen *Betula verrucosa* Ehrh. und *B. pubescens* Ehrh. gemacht. Die Imagines überwintern am Boden unter Laub, erscheinen je nach der Witterung Ende April oder Anfang Mai und beginnen noch in diesem Monat mit der Kopulation, die sich bis in den Juni hinein zieht.

Eingeleitet wird die Kopulation durch gewisse Töne, die das Männchen hervorbringt (s. Näheres unten). Besonders an warmen, gewitterschwülen Tagen kann man die Paarung im Freien und im Insektarium leicht beobachten. Das Männchen nähert sich dem Weibchen von der Seite in halbschräger Stellung und betrillert mit den Antennen lebhaft das Pronotum seines

Partners. Dabei liegen die 3 Beine der einen Seite auf der Oberseite des weiblichen Abdomens, während die 3 anderen sich an der Unterseite anklammern. Ist die Vereinigung der Sexualorgane vollzogen, wendet sich das Männchen nach hinten, so daß sich schließlich die Abdominalenden berühren. Die Dauer der Vereinigung währt sehr lange und wurde von mir von 10 bis 19 Uhr beobachtet. Dabei machen die Tiere sonderbare Bewegungen. Oft sieht man eine Viertelstunde lang im Rhythmus seitliche Ruckbewegungen. Entweder erfolgt der Ruck abwechselnd nach je einer Seite oder auch zweimal nach rechts (bzw. links) und dann wieder in die entgegengesetzte Richtung. Mitunter wird eine längere oder kürzere Ruhepause eingelegt, bis der Rhythmus von neuem beginnt. Zunächst vermutete ich, daß das Weibchen sich vom Männchen durch diese ruckartigen Bewegungen lösen wollte. Doch machte es während 7 Stunden nicht einmal den Versuch wegzulaufen. Ich halte diese Rhythmik vielmehr für den typischen Kopulationsakt. Das Männchen bewegt dabei die Antennen sehr lebhaft, während das Weibchen sie völlig ruhig hält.

Bevor es zur Eiablage kommt, machen die Eier eine längere Reifezeit durch, die nach meinen Insektarienbeobachtungen 5—7 Tage dauert.

Das Ei und die Eiablage

Viele Heteropterologen erwähnen, daß die Eier der Acanthosomiden keine Tönnchenform wie die anderen Pentatomiden aufweisen, sondern die typische ovale Form vieler Insekteneier zeigen. Auch ist das Chorion sehr dünn, und es fehlt der Deckel. Der obere Eipol ist eine einfache Kuppel. Eingehende Beschreibungen und wohl auch Untersuchungen fehlen, so daß GULDE fälschlicherweise angibt „ohne wabenartige Zeichnung“ und „Mikropylar- bzw. Chorionaufsätze sind nicht vorhanden“.

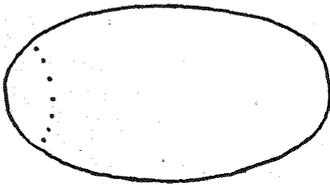


Fig. 1. Ei mit Mikropylen

Die Eier (Fig. 1), die 1 mm lang und 0,5 mm breit sind, werden senkrecht stehend angekittet. Die Kittmasse ist farblos, zeigt aber eine feine Längsstreifung. Bei günstiger Beleuchtung erkennt man auf dem Chorion eine bienenwabenähnliche Felderung (Fig. 2). Allerdings sind die Zellen nicht immer gleich groß und zeigen vor allem in der Nähe der Mikropylen starke Verzerrungen. Die von GULDE nicht erkannten Mikropylen sind im Vergleich zu anderen Wanzeiern sehr klein und erheben sich wenig über das Chorion. Entweder treten 4 Zellen, die nicht sechseckig sind, zusammen (Fig. 3) oder es sind fünf (Fig. 4). In der Mitte befindet sich eine feine Öffnung, von der ein Kanal zum Endochorion geht. Es wurden bis zu 14 Mikropylen gezählt.

Die Eiablage erfolgt in relativ kurzer Zeit, und zwar wird der gesamte Eivorrat innerhalb weniger Stunden zu dem typischen Gelege abgesetzt.

Ich konnte ein Weibchen dabei längere Zeit beobachten. Das Abdomen zeigt ein lebhaftes Zittern, die Hinterbeine fibrieren dabei, das Ei schiebt sich langsam heraus und wird mit den Hinterbeinen lebhaft betastet. Es macht zunächst den Eindruck, als ob das Abdomen „atmete“, dann aber wird es heruntergedrückt und festgepreßt. Die Hinterbeine tasten dauernd die Außenreihe des Geleges ab, damit die Größe des Eispiegels gewahrt bleibt. Bei dem von mir beobachteten Geburtsvorgang waren 5 Eier bereits abgelegt, 37 Eier folgten dann. In einer Stunde kamen 21 Eier zur Ablage, so daß nicht ganz 3 Minuten für das Legen eines Eies gebraucht wurden.

Die Eiablage erfolgt stets auf den Blättern, nie auf den Fruchtkätzchen. Dabei wird die Unterseite bevorzugt. Von 12 kontrollierten Eigelegen waren 10 auf der Blattunterseite und nur 2 auf der Oberseite.

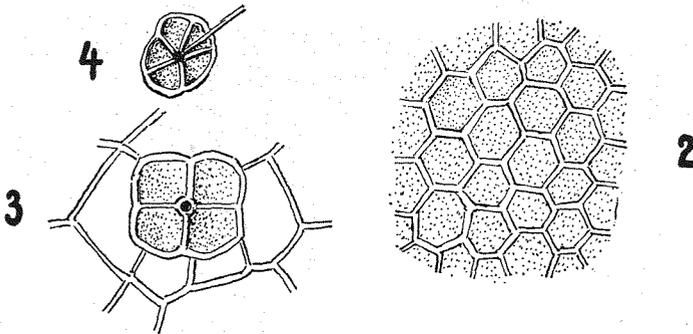


Fig. 2. Struktur des Chorions. — Fig. 3. Mikropyle in der Aufsicht von außen. — Fig. 4. Mikropyle von innen gesehen

Ist die Eiablage erfolgt, sitzt das Weibchen fest auf dem Gelege und bewacht es.

Ein ungewöhnlicher Fall wurde wie folgt beobachtet. Ein Weibchen hatte schon 5 Eier abgelegt. Ein Männchen kam hinzu und nahm die Kopulation vor, die von 10—14 Uhr dauerte. Dann begann das Weibchen erneut mit der Eiablage und brachte 37 Stück hervor. Da aber durch die erneute Kopulation die Stellung des Weibchens auf dem Blatt eine andere geworden war, lagen die 5 Eier isoliert und wurden auch nicht bewacht. Trotzdem entwickelten sie sich zu Larven, die dann die Mutter aufsuchten.

Die Zahl der Eier in den Gelegen schwankt zwischen 32—52, meist beträgt sie etwas über 40.

Die ersten Tage bis zum Ausschlüpfen der Larven verläßt das Weibchen die Eier normalerweise nie. Als aber in meinem Insektarium eine eingepflanzte Birke langsam einging, mußte ich ein Eigelege samt vertrocknetem Blatt entfernen. Ich heftete dieses auf ein frisches Birkenblatt und setzte das Weibchen dazu. Es nahm aber diese Eier nicht wieder an. Vermutlich hielt der Geruch des trockenen Blattes das Weibchen ab, also lockt nicht

ein Geruch der Eier selbst. Diese werden nur bewacht, wenn der taktile Reiz von der Körperunterseite und den Beinen gewahrt bleibt. Trotzdem kamen die nicht bewachten Eier zum Schlüpfen.

Die Entwicklungsdauer der Eier ist selbstverständlich temperaturbedingt. Sie schwankte zwischen 10 und 15 Tagen in meinen Zuchten. Die weißliche Färbung der ersten drei Tage ändert sich in ein zart bräunliches Gelb, nach etwa 7 Tagen schimmern die Augenflecke rötlich durch; auch zeigt das Chorion die Färbung deutlicher. Der früheste Termin der Eilarven war der 5. Juni, zu gleicher Zeit aber kopulierten noch viele Tiere, waren also noch gar nicht zur Eiablage gekommen. Das Schlüpfen erfolgt lediglich durch den Innendruck der Larve, wobei das Ei unregelmäßig in der Längsrichtung aufplatzt, mitunter bleibt die Chorionschale noch längere Zeit am Rücken der Larve kleben, so daß sie Mühe hat, sich davon zu befreien.

Verhalten der Eilarven

Wie ROSENKRANZ (1939) nachgewiesen hat, stehen die Acanthosomiden in Bezug auf die Symbiose mit Bakterien gesondert da. Sie haben keinen „Kryptendarm“, sondern zwei nicht mit dem Darm unmittelbar zusammenhängende Kryptensäcke. Zur Sicherung der Symbiontenübertragung besitzen die weiblichen Acanthosomiden am Hinterende ein paariges Organ, das „Besmierorgan“, das bei allen sieben heimischen Arten gleichartig gebaut ist und vom Gonopodium des 9. Abdominalsegmentes gebildet wird. Die Sonderung der beiden Kryptensäcke erfolgt erst im 3. Larvenstadium.

Unmittelbar nach dem Schlüpfen streckt sich der Körper innerhalb mehrerer Stunden. Man sieht das vor allem an dem Rostrum, das sich erst bis zum 7. Abdominalsegment erstreckt, dann aber infolge der Streckung nur das Ende des 3. Segmentes erreicht.

Nun beginnen die Larven mit dem Rostrum die Eier abzutasten und nehmen dabei die bakteriellen Symbionten auf. Erwähnt sei noch, daß die Kryptensäcke im weiblichen Geschlecht wesentlich größer sind als im männlichen. Die Kryptenbewohner sind Kurzstäbchen.

Schon nach wenigen Stunden saugen die Junglarven an den Blättern. Sie sind dabei so fest mit den Stechborsten verankert, daß man das ganze Tier vom Blatt abheben kann, ohne das Rostrum dabei herauszuziehen.

Wanderungen

Allen Larven ist in den jungen Stadien ein ausgeprägter Geselligkeitstrieb zu eigen. In den ersten drei Tagen ihres Lebens rühren sich die Eilarven nicht von der Mutter weg, dann aber verteilen sie sich auf den Blättern, auch bisweilen an den dünnen Zweigen, kehren aber immer wieder zum Weibchen zurück (Fig. 5), das selbst keine Wanderungen in dieser Zeit unternimmt, wenn es den taktilen Reiz durch die Larven an der Körperunterseite verspürt. Die Wanderungen der Larven erfolgen sowohl am Tage, werden aber auch nach Eintritt der Dunkelheit noch fortgesetzt. Bei

Nahrungsknappheit, die durch Eintrocknen der Futterzweige bedingt war, wanderten die Larven nachts im ganzen Zimmer umher, zweifellos um frische Nahrung zu suchen. Normalerweise aber sitzen sie bei Dunkelheit unter dem mütterlichen Körper. Bei den Wanderungen nehmen die Junglarven vielfach eine merkwürdige Haltung ein. Sie stellen Kopf und Vorderteil des Thorax hoch, so daß das Rostrum abgespreizt getragen wird. Es macht den Eindruck, als ob die Larven jederzeit bereit sein wollten, den Schnabel in das Blatt einzubohren oder sich zu verteidigen.

Die Wanderungen der ersten zwei Stadien, die sich nur 20 cm weit erstrecken, führen immer wieder zum Muttertier zurück, in späteren Stadien nur gelegentlich; so kann man mitunter in einer Ansammlung des Stadium II auch einige Larven des Stadium III finden. Da der Körper des Weibchens zu klein ist, um so große Larven noch zu decken, bilden die Larven eine Scheibe, in deren Mitte das Weibchen sitzt, wobei ein Ring bis zu doppelter Körperbreite aus unbedeckten Larven entsteht. — Schon vom 3. Tag an verteilen sich die Jungtiere auf der Ober- und Unterseite der Blätter, wandern meist in kleinen Trupps von 5—8 Exemplaren auch an Stengeln entlang nach der Innenseite der Zweige, vor allem aber sind die zapfenartigen Fruchtstände beliebt, die oft von allen

Seiten dicht mit Larven besetzt sind. Da ein Gelege etwa 50 Eier umfaßt, ich aber an einzelnen Zapfen mehr als 100 Larven zählen konnte, besteht kein Zweifel, daß sich mitunter Tiere zweier Gelege um einen Zapfen scharren. Das wird auch dadurch noch bestätigt, daß Larven ganz verschiedener Entwicklungsstufen an einem Fruchtzapfen zu finden sind.

Nach meinen Beobachtungen sind Birken, die Fruchtstände tragen, unbedingt für die Aufzucht nötig, zumindest werden solche Bäume stark bevorzugt. Wenn ich im Freien nach den Tieren suchte, hatte ich stets Erfolg, wenn ich fruchttragende Bäume absuchte, kleine Sträucher dagegen wiesen nie Eigelege oder Larvenansammlungen auf. Auch die Imagines sitzen gern an den Fruchtständen und saugen daran.

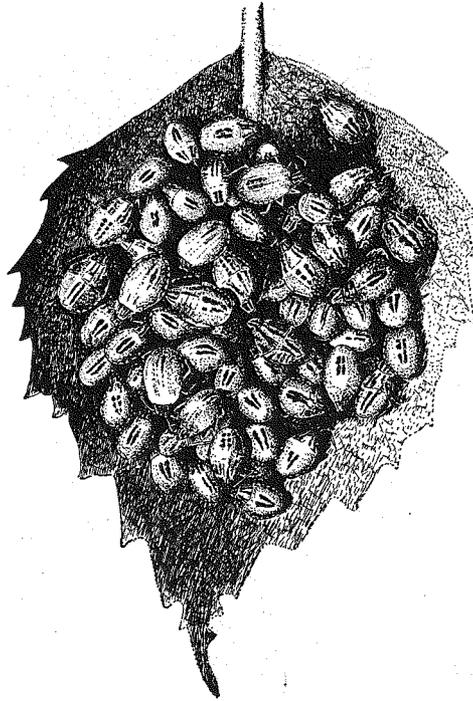


Fig. 5. Larvenvergesellschaftung auf einem Birkenblatt nach Foto gezeichnet von W. LEHMANN

Die Angabe BOITARDS (1836), daß das Muttertier die Larven bei Regenwetter unter ein Blatt oder unter eine Zweiggabel „führt“ und sie dann dort mit ihren Flügeln bedeckt, kann ich nicht bestätigen. Auch bei stärkstem Regen, ja selbst bei Gewitterstürmen mit Platzregen bleibt das Weibchen auf dem einmal gewählten Platz und wird samt den Larven trotz lebhaftester Bewegung der Zweige nicht abgeschüttelt. — Ebenso habe ich nie beobachtet, daß das Weibchen, wie MODEER (1794) angibt, die Eier bzw. Larven gegen das Männchen verteidigt. Das erscheint auch deshalb unwahrscheinlich, weil sich die Tiere rein pflanzlich ernähren.

Nahrung

Nach W. H. HOFFMANN (1936) ernähren sich die Junglarven der Reduviide *Triatoma flavida* Neiva so, daß sie an der Mutter oder an anderen gut „gefüllten“ Larven saugen, ja er vermutet, daß auch bei Baumwanzen die Mutter die erste Nahrung liefert. Darin sieht er den Sinn der Brutpflege. Reduviiden sind bekanntlich Räuber, also auf tierische Nahrung eingestellt, *Elasmucha* hingegen habe ich nie beim Aussaugen von Tieren beobachtet. Bereits im ersten Larvenstadium kann man bei Lupenvergrößerung erkennen, wie die Tierchen ihre Stechborsten in das Blatt einsenken, während das Muttertier sie bedeckt. Vor allem aber saugen sie gern an den noch nicht reifen Früchten der Fruchtstände, dabei ziehen sie oft die Stechborsten heraus und putzen sie genau so wie die Antennen, indem sie diese zwischen den Vorderbeinen durchziehen. Die Früchte sind in jeder Weise eine bevorzugte Nahrung. Als ich einmal 5 Tage lang infolge einer Reise keine frische Nahrung geben konnte, saßen sämtliche Larven nur an den Fruchtzapfen und nicht ein Tier an den noch zarten Blättern der Triebspitzen. Die Fruchtzapfen erleiden durch das dauernde Saugen gewisse Verkrüppelungen, werden braunfleckig und zeigen einseitige Schrumpfungen. Nach kühlen Tagen sonnen sich die Larven und suchen im Insektarium stets die Stellen auf, die von den Sonnenstrahlen getroffen werden, nur bei ganz starker Hitze ziehen sie sich in den Schatten zurück.

Die Larvenentwicklung

Wie die meisten Heteropteren macht auch *Elasmucha grisea* 5 Larvenstadien durch.

Stadium I (Fig. 6): Nach der Strecknung sind die Larven 1,24 mm im Durchschnitt lang (Grenzwerte 1,16 mm und 1,3 mm) und haben eine Breite von 0,88 mm (Grenzwerte 0,83 mm und 0,93 mm bei 15 Messungen). Körperform oval, Färbung blaßbraun bis braunrötlich, Kopf und Pronotum angedunkelt, vor allem sind die Segmentgrenzen fast schwarz. Besonders stark tritt der Stirnkeil hervor, der auf den Scheitel in eine Vertiefung verläuft.

Antennen viergliedrig, Gliederverhältnis 1:2:3:4 wie 2,5:4:4:9. Erstes Glied mit einem Härchen, 2. und 3. mit einigen wenigen, 4. stärker beborstet.

Pronotum- und Mesonotum-Hinterrand geradlinig, Metanotum-Hinterrand hinten leicht eingebogen.

Eine helle Mittellinie verläuft vom Kopfende bis auf das vorletzte Abdominalsegment. Die Dorsaldrüsen liegen am 3., 4. und 5. Segment. Die vordere ist zweiteilig, weit auseinanderliegend und weniger deutlich, die zweite und dritte liegt unter dunklen Buckeln, die ebenso wie alle Tergite kurz spärlich behaart sind.

An der Unterseite reicht das viergliedrige Rostrum nach der Streckung bis zum Ende des 3. Abdominalsegmentes. Glied 1 kurz und dick, Glied 2 dünner, Glied 3 besonders dick, Glied 4 nach dem Ende zugespitzt. Sehr deutlich sind bei dem 1. Stadium die Ansatzstellen der Stechborsten zu sehen (Fig. 11). Hüften, besonders Hinterhüften, weit auseinanderstehend. Beine kurz und plump. Relativ groß die zweigliedrigen Tarsen, die ein kurzes Basal- aber sehr langes Endglied haben, an dem die großen Klauen sitzen.

Stadium II (Fig. 7): Länge 2,45 mm, Breite 1,39 mm in Durchschnittsmaßen. Am stärksten gewachsen ist der Kopf, der langgestreckt ist. Stirn-

keil nach vorn sich verbreiternd, an den Seiten dunkelbraun bis rötlich eingefasst, parallel dazu ein rötlicher Randstreifen. Augen leuchtend rot. Pronotum in der Mitte hell, rechts und links von je zwei bräunlichen Bändern, von denen das äußere das breitere ist, begleitet. Mesonotum ebenso gezeichnet, Hinterrand in der Mitte und an den Seiten etwas vorgezogen, letzteres als Ansatz der Deckflügelscheiden. Metanotum schmal, nur im Bereich der seitlichen Bänderzeichnung deutlich abgesetzt. Dorsaldrüsen sehr auffällig durch die braunschwarze Pigmentierung, Orificien hell als Spalt mit seitlichen Öffnungen sichtbar. Connexivum zwischen den Segmenten mit je einem nach innen zu gerundeten, schwarzbraunen Fleck. Zwischen den Dorsaldrüsen rote Pigmentbänder.

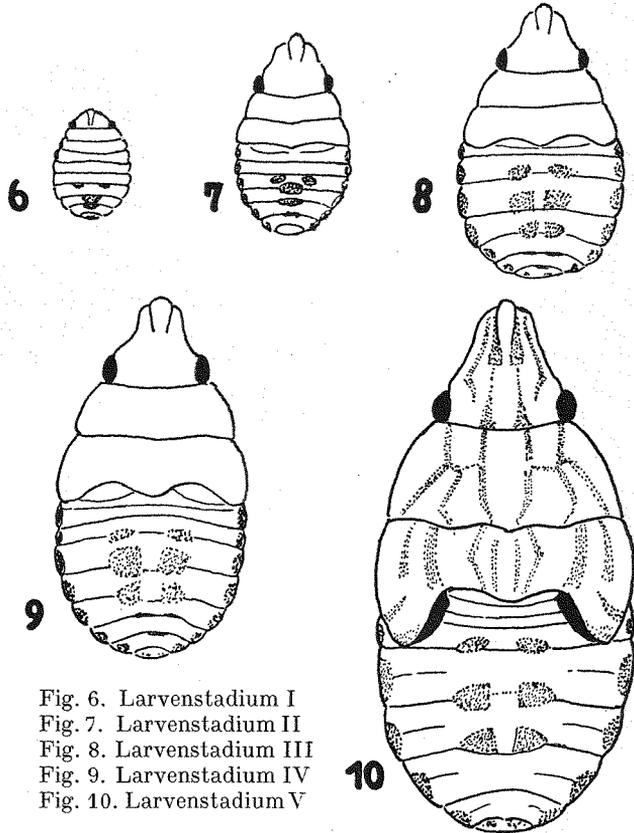


Fig. 6. Larvenstadium I
 Fig. 7. Larvenstadium II
 Fig. 8. Larvenstadium III
 Fig. 9. Larvenstadium IV
 Fig. 10. Larvenstadium V

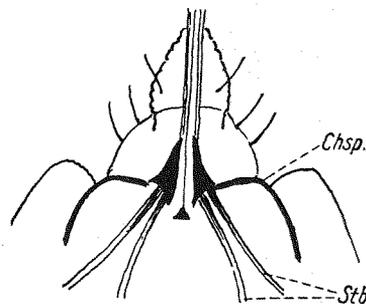


Fig. 11. Larvenstadium I, Ansatzstellen der Stechborsten, ventral gesehen. Ch. sp. = Chitinspangen, St. b. = Ursprungsstellen der Stechborsten

Gesamtunterseite sehr hell, vor allem das Abdomen. Dunkler sind die Kopfunterseite, der mittlere Teil der Vorder- und Mittelbrust, die Seitenränder der Beine, das Endglied der Tarsen und die Spitze des Rostrums. Dieses noch immer sehr lang, bis auf das 3. Abdominalsegment reichend. Antennen 1.:2.:3.:4. Glied wie 7:14:10:14, also bedeutende Längenzunahme des 2. Gliedes. Alle Glieder mit Ausnahme des 1. mit langen feinen Härchen.

Stadium III (Fig. 8): Durchschnittliche Länge 3,1 mm, Breite 2 mm. Abgesehen von der Größe und der kräftigeren Zeichnung, die aber sehr variiert, ist das wesentlichste Merkmal die seitliche Vorbuchtung des Mesonotums und die Skutellumanlage in der Mitte. Das 2. Antennenglied ist jetzt das längste Glied geworden, übertrifft also das Endglied. Das Verhältnis des 1.:2.:3.:4. Gliedes ist wie 14:24:19:20.

Stadium IV (Fig. 9): Länge 4,1 mm, Breite 2,6 mm. Charakteristisches Kennzeichen dieses Stadiums die stärkere Ausbildung der Deckflügelaschen, die auf das 1. Abdominalsegment reichen. Außerdem ist ein Wachstum des Metanotums festzustellen. Das Antennenverhältnis 1.:2.:3.:4. Glied ist wie 16:32:25:23.

Stadium V (Fig. 10): Länge 6 mm, Breite 4 mm. Im allgemeinen ist die Farbe hellgelbbraunlich mit variabler brauner bis rötlicher Zeichnung. Clypeus schwarz gesäumt, mitunter reicht dieses Band bis zur Basis. Die geschweiften Seitenränder des Kopfes sind hell, parallel dazu geht ein meist rot pigmentierter Streifen. Augen halbkugelig, etwas vorstehend. Pronotum mit einem flachen Quereindruck, der etwas vor der Mitte liegt. Von dort ziehen je Pronotumhälfte zwei dunkle Bänder nach vorn und je drei nach hinten. Je nach dem Grad der Pigmentierung sind diese Bänder tief schwarzbraun oder nur schwach angedeutet. Über Pronotum und Skutellumanlage zieht sich ein heller Streifen, der sich über das Abdomen etwas breiter fortsetzt. Auch die Skutellumanlage hat je Hälfte zwei dunkle Streifen.

Die Deckflügelaschen reichen bis an das Ende des 3. Abdominalsegmentes. Sie sind an dem distalen Ende schwarz gesäumt und haben je zwei dunkle Bänder und einen schief verlaufenden Streifen. Die Flügelaschen sind als schmaler Saum an der Inneseite der Deckflügelaschen zu sehen.

Randflecken auf dem Connexivum stärker ausgeprägt. Dorsaldrüsen sehr deutlich hervortretend.

Unterseite: Gesamtfärbung hell, dunkelbraun sind lediglich die Unterseite des Kopfes, die Ränder der Thoraxabschnitte, die Knie der Beine sowie die distalen Enden der Tibien. Schwarz sind ferner die Basis des Rostrums und das 4. Glied. Das Rostrum ist relativ kürzer als bei den vorhergehenden Stadien und reicht nur bis zwischen die Hinterhüften. Die Beine sind fein behaart, die Tibien nur an der Innenseite. Antennengliederungsverhältnis 1.:2.:3.:4. Glied wie 26:54:34:31.

Mit geübtem Blick wird man die einzelnen Stadien leicht auseinander halten, da die Größe und die Ausbildung der Flügelanlagen charakteristisch sind. Außerdem zeigen die Antennenglieder (Fig. 12 & 13) typische Verhältnisse zueinander, so daß man daran auch die Stadien trennen kann. Selbstverständlich gibt es Größenschwankungen. Nachstehende Tabelle soll in Durchschnittswerten die absolute Größe der Antennenglieder zeigen:

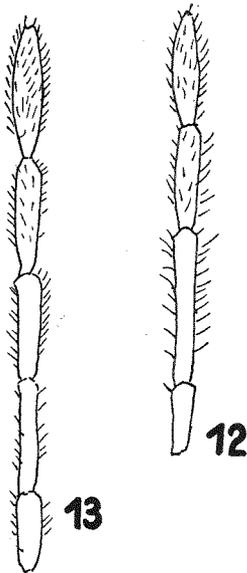


Fig. 12. Antenne des V. Larvenstadiums

Fig. 13. Antenne der Imago

	1. Glied	2. Gl.	3. Gl.	4. Gl.	5. Gl.	
I. Larvenstadium	0,12 mm	0,14	0,16	0,28		letztes Gl. am längsten
II. „	0,2 mm	0,34	0,30	0,46		2. Gl. etwas länger als 3., aber kürzer als 4.
III. „	0,28 mm	0,45	0,34	0,39		2. Gl. länger als 4.
IV. „	0,32 mm	0,65	0,50	0,46		2. Gl. doppelt so lang als 1.
V. „	0,5 mm	1,1	0,64	0,62		2. Gl. bedeutend länger als 4
Imago „	0,57 mm	0,85	0,9	0,77	0,85	2. Gl. in 2 Glieder geteilt

Verhalten der Larven

Die Entwicklung der Larven vom Stadium I zu II dauert etwa 7 Tage, nach einer weiteren Woche erscheint Stadium III, dem in unregelmäßigen Abständen von 5—8 Tagen Stadium IV folgt und nach einer weiteren Woche das Stadium V. Das unterschiedliche Schlüpfen im gleichen Gelege bei absolut gleichen Bedingungen im Insektarium kann meines Erachtens nur von dem verschiedenen Grad der Nahrungsaufnahme abhängen. Mitte Juli trifft man bereits auf frischgeschlüpfte Imagines, es sind aber trotzdem auch noch Männchen und Weibchen der alten Generation am Leben. Von Anfang August an dürften jedoch nur Imagines der neuen Generation anzutreffen sein. In 1½ Monaten ist die Entwicklung vom Ei bis zur Imago beendet.

Bedeutung der Brutpflege

Zweifellos sind die Eier und Junglarven durch die Brutpflege der Mutter geschützter als andere Insekteneier, die auf Blättern abgelegt werden. Wie weit das Weibchen die Eier gegen direkte Angriffe schützt, kann ich nicht beurteilen, da ich keinerlei Angriffe von Seiten des Männchens auf die Eier oder Junglarven beobachten konnte (MODEER, 1794). Auch konnte ich keine Angriffe von Schmarotzerinsekten sehen (WEBER, 1933).

Die Brutpflege hat aber insofern eine besondere Bedeutung, als sie den Junglarven durch die dicht gedrängt stehenden Eier leichter die Möglichkeit gibt, sich mit Symbionten zu versorgen.

Die Lautäußerungen der Imago

Bisher ist noch nirgends in der Literatur über Lautäußerungen von *Elasmucha grisea* berichtet worden. Meine Schülerin, HELGA SLOWIOECZEK wurde von mir veranlaßt, Pentatomiden auf Lautäußerungen hin zu untersuchen. Sie fand dabei eine besondere Art der Tonerzeugung, die ganz abweichend von der sonst bei Insekten und besonders Wanzen vorkommenden Stridulation ist.

Mittels eines Stethoscopes, wie es LESTON (1954) beschreibt, kann man bei einer Anzahl von Pentatomiden Lautäußerungen wahrnehmen. Außerdem war es uns durch das Institut für Elektrotechnik der Technischen

Hochschule Dresden möglich, oszillographische Aufnahmen zu machen. Nach mehrfacher Verstärkung wurden die Laute auf Magnettonband aufgenommen und die vom Band abgespielten Töne mittels Schleifenzosillographen in einem Oszillogramm sichtbar gemacht.

Zu den Arten, bei denen nur das Männchen Töne erzeugt, gehört auch *Elasmucha grisea*. Wenigstens konnte in keinem Fall eine Lautäußerung seitens des Weibchens registriert werden. Der „Gesang“ des Männchens dauerte ca. 45 Minuten, wobei die Töne ziemlich lang waren und in unregelmäßigen Abständen abgegeben wurden. Der erste Laut, der 1,3 sec. anhält, läßt sich in der Grundfrequenz zu 67 Hz bestimmen, steigt dann aber auf 83 Hz an. Erst erfolgt die Modulation der Amplitude periodisch, wird aber später unregelmäßig.

Der 2. Laut, der eine zeitliche Dauer von 1,0 sec. hat, steigert die Grundfrequenz ebenfalls von 67 Hz auf 83 Hz. Die Impulsfrequenz liegt bei beiden Lauten bei 21 Hz.

Im Vergleich zu der Tonhöhe von Grillen (5000—17000 Hz) Locustiden (6000—8000 Hz) und Zikaden (7000—8000 Hz) liegen die Frequenzen der Pentatomiden-Laute außerordentlich tief, nämlich 2—3 Oktaven unter dem Kammerton, der ja 440 Hz Schwingungen in der Sekunde aufweist.

Die Tonhöhe läßt von vornherein die Lauterzeugung mittels eines Stridulationsapparates ausscheiden, sondern deutet auf eine Membran hin, die in Schwingung versetzt wird. Irgend welche morphologischen Hinweise wurden nicht gefunden, wohl aber deutet das Verhalten der Tiere während der Lauterzeugung, daß der Ort hierfür in den ersten beiden Abdominalsegmenten zu suchen ist.

Die Abdomentergite 1 und 2 werden lebhaft vor- und rückwärts geschoben, und außerdem sind diese Bewegungen von einem schnellen Auf und Ab des gesamten Abdomens begleitet. Dabei scheint es, als ob bei Beginn des Tones die Vorwärtsbewegung der ersten beiden Tergite erfolgt, während des Lautes die Auf- und Abbewegungen des gesamten Abdomens ausgeführt werden und bei Beendigungen die Tergite wieder in die Normalstellung zurückgezogen werden. Je heftiger die Bewegungen waren, umso intensiver waren die Laute. Man muß daher zu dem Schluß kommen, daß Schwingungen der Abdominalwandung für die Geräusche verantwortlich zu machen sind. Eine besondere Muskulatur ließ sich nicht nachweisen, es dürften demnach die normalen dorsoventralen und die longitudinalen Abdominalmuskeln die Ursache für die Bewegungen während der Lauterzeugung sein. Die Töne aller bisher untersuchten Pentatomiden sind sehr leise und ohne künstliche Hilfsmittel für das menschliche Ohr nicht wahrnehmbar. Es fehlt dem Lautapparat der wirksame Resonanzboden, wie wir ihn von Zikaden her kennen. Man kann mit gewissen Einschränkungen sagen, der Lautapparat der Pentatomiden ist eine bescheidene Vorstufe zu dem Trommelorgan der Zikaden, die es in höchster Vollendung zeigen.

Bei den Acanthosomiden befindet sich auf der Mittelbrust ein lamellenartiger Längskiel, der sich seitlich am Ende ein Stück mit einem Dornfortsatz berührt. Dieses Ende des abdominalen Längskiel wird zwar bei abdominalen Bewegungen an den thorakalen blattförmigen Kiel reiben. Es zeigen sich aber keinerlei Riefen oder Zähnen, die einen Ton hervorbringen könnten. Die Laute würden außerdem in den Bereich der Stridulation gehören. Schließlich sei noch vermerkt, daß Pentatomiden ohne derartigen Kiele ganz ähnliche Töne wie *Elasmucha* hervorbringen.

Nun erhebt sich nur noch die Frage nach der Bedeutung der Tonerzeugung. Leider war es meiner Diplomandin nicht möglich, zur Paarungszeit im Frühling die Versuche durchzuführen, sondern erst von Ende September bis Oktober. Sie sind aber dadurch nicht minder überzeugend und beweisen, daß die Lauterzeugung mit der Kopulation im Zusammenhang steht. Es wurde ein Pärchen unter das Stethoscop gesetzt. Das Männchen begann mit dem Gesang und entfaltete dabei den Kopulationsapparat, außerdem waren die Antennen in lebhafter Bewegung. Das Weibchen wurde seitlich gepackt, aber zeigte zunächst keinerlei Paarungsbereitschaft, sondern suchte das ♂ durch Abdomenbewegungen wegzudrücken. Nach 45 Minuten ununterbrochen Singens wurde das ♀ in Kopulationsstimmung versetzt und ließ die Kopula zu.

Daß Pentatomiden auch gelegentlich im Herbst kopulieren, ist verschiedentlich beobachtet worden, ja sogar Eigelege kann man finden. Von *Elasmucha grisea* ist mir eine derartige späte Eiablage nicht bekannt, auch nirgends in der Literatur erwähnt. Die lange Brutpflege und langsame Praeimaginalentwicklung würde auch kaum vor Eintritt des Winters beendet sein, besonders da die niederen Temperaturen das Entwicklungstempo stark verzögern würden.

Interessant ist weiterhin, daß auch Männchen allein Laute von sich geben, aber nur wenn sie miteinander in Berührung kommen. Dagegen reagierten sie auf Berührung anderer Arten (z. B. *Palomena prasina* L.) nicht mit Lautäußerungen.

Systematische Stellung

ROSENKRANZ (1939) äußert die Ansicht, daß die Form der Eier, der Vorgang des Schlüpfens und die Sonderstellung in Bezug auf die Ausbildung der Kryptensäcke Veranlassung sein könnte, anstelle der Unterfamilie *Acanthosominae* eine eigene Familie *Acanthosomidae* aufzustellen. MILLER (1956) vollzieht diesen Schritt, dem ich nur beipflichten kann. Der Grund, diese Arten und Genera den Pentatomiden zuzuordnen, ist wohl eigentlich nur der, daß die Antennen fünfgliedrig sind. Es gibt aber tropische Arten in dieser bisherigen Unterfamilie, die nur viergliedrige Antennen aufweisen. Es sei hier an die Naeogetiden erinnert, die auch fünfgliedrige Antennen haben und die doch kein Heteropterologe deshalb zu den Pentatomiden stellen würde.

Es unterscheiden sich die Acanthosomiden durch folgende charakteristische Merkmale von den Pentatomiden:

1. Zweigliedrigkeit der Tarsen, 2. der äußere Genitalapparat des Männchens zeigt zwei deutliche Segmente, 3. das 7. Abdominalsegment ist in der Mitte tief eingeschnitten, daß seine Hinterecken als scharfe Spitzen vorstehen, 4. die Ventralseite des Bauches hat einen scharfen Längskiel, der in Kontakt mit dem brustkammartig erhöhten Längskiel der Mittelbrust steht, 5. die Eier sind nicht tönnchenförmig und haben keinen Deckel. Sie platzen unregelmäßig auf, 6. die Kryptensäcke sind völlig vom Darm getrennt, 7. die Weibchen haben einen besonderen Beschmierapparat zur Übertragung der Symbionten.

All diese Merkmale dürften Grund dafür sein, die *Acanthosominae* nunmehr zu einer eigenen Familie *Acanthosomidae* zu erheben.

Zusammenfassung

Der Verfasser schildert die Lebensweise der Brutpflgetreibenden Wanze, *Elasmucha grisea* L. Er gibt eingehende Angaben über die Kopulation, Eiablage und Verhalten der Larven. Unmittelbar nach dem Schlüpfen saugen die Junglarven die Bakterien auf, die mittels eines Beschmierorgans an die Außenseite der Eier gelangt sind. Neben dem Schutz, den Eier und Junglarven durch das Muttertier erfahren, bietet die Eiablage in engstehenden Gelegen und das Zusammendrängen der Larven die beste Gewähr der Versorgung mit Symbionten. Völlig unbekannt war bisher die Erzeugung von bestimmten Lauten, die vor der Kopulation vom Männchen ausgesendet werden und das Weibchen zur Kopulationsbereitschaft anregen. Die Laute haben eine Frequenz von 83 Hertz, liegen also für Insektentöne ungewöhnlich tief, nämlich 2—3 Oktaven unter dem Kammerton. Die Tonerzeugung geht von Bewegungen der Abdominalwandung des 1. und 2. Abdominalsegmentes aus. — Schließlich erörtert der Verfasser die systematische Stellung der bisherigen Unterfamilie *Acanthosominae* und begründet die Notwendigkeit, sie zur besonderen Familie *Acanthosomidae* zu erheben.

Summary

The author describes the life habits of the bug *Elasmucha grisea* L. providing for succeeding generations. There are given details on copula, oviposition, and behaviour of larvae. It is shown, how the larvae are enabled to provide themselves with symbionts. The hitherto unknown phonation of the male before copulating is discussed and traced back to motions of the wall of the abdomen. Finally the author deals with the systematic position of the subfamily *Acanthosominae* stating the reasons of the necessity to give it family rank.

Резюме

Автор описывает образ жизни клопа *Elasmucha grisea* L., ухаживающего за потомством. Он приводит подробные данные о копуляции, яйцекладке и поведении личинок. Непосредственно после вылупления молодые личинки поглощают бактерии, которые при помощи обмазочного органа самки попали на наружную сторону яиц. Кроме защиты яиц и молодых личинок самкой, тесное отложение яиц и скопление личинок обеспечивают наилучшим образом их снабжение симбионтами. Совсем неизвестно было до сих пор, что самцы до копуляции издают определенные звуки, возбуждающие самку к копуляции. Звуки имеют частоту в 83 р ерца, они являются для звуков насекомых чрезвычай-

чайно низкими, т. е. на 2—3 октавы ниже камертона. Звуки производятся движениями абдоминальных стенок первого и второго сегмента брюшка. — В заключение автор обсуждает положение, занимаемое подсемейством в систематике и обосновывает необходимость возвысить его в особое семейство *Acanthosomidae*.

Literatur

- CARAYON, J., Les mécanismes de transmission héréditaire des Endosymbiontes chez les insectes. Tijdschr. Ent. **95**, 111—142, 1952.
- COUTURIER, A., Remarques sur le curieux comportement d'*Elasmucha grisea* L. Entomologiste, **2**, 189—192, 1946.
- DODD, F. P., Notes on maternal instinct in Rhynchota. Trans. ent. Soc. London, 1904. 483—485, 1904.
- FROST, S. W. & HABER, V. R., A case of parental care in Heteroptera. Ann. ent. Soc. Amer. **161**—166, **37**, 1944.
- FABRE, J. H., Les Pentatomes. Rev. sci., Quest. **1**, 158—176, 1901.
- DE GEER, C., Mémoires pour servir à l'histoire des Insectes, **3**, 261—266, 1773.
- GULDE, J., Die Wanzen (*Hemiptera-Heteroptera*) der Umgebung von Frankfurt a. M. und des Mainzer Beckens. Abh. Senckenb. Ges. Frankfurt, **37**, 327—503, 1921.
- , Die Wanzen Mitteleuropas, III. Teil, Frankfurt a. M., 1943.
- HELLINS, J., A fragment of a life-history of *Acanthosoma grisea*. Ent. mon. Mag., **7**, 53—55, 1870.
- , Note on the habit of *Acanthosoma griseum* Ent. mon. Mag., **9**, 1872.
- , Additional notes on the egg-laying, of *Acanthosoma griseum*. Ent. mon. Mag., **11**, 42—43, 1874.
- HOFFMANN, W. H., Die Brutpflege bei den Wanzen. Arb. physiol. angew. Ent., **3**, 286—288, 1936.
- JENSEN-HAARUP, A. C., Brutpflege bei einer Wanze (*Elasmostethus griseus* L.) Ent. Mitt., **6**, 187—188, 1907.
- KIRKALDY, G. W., On the parental care of the Cimicide. Entomologist. **35**, 319—320, 1902.
- , Upon maternal solicitude in Rhynchota and other nonsocial insects. Ann. Rept. Smithsonian Inst. 1903, p. 577—585, 1904.
- MILLER, N. C. E., The Biology of the Heteroptera. London, 1956.
- MODEER, A., 1764 Några märkvärdigheter hos insectet Cimex ovatus pallidegriseus, abdominis lateribus albo nigroque variis albis, basi scutelli nigricante. Vetensk. Acad. Handl., **25**, 41—57, 1764.
- PARFITT, E., In: J. W. DOUGLAS & J. SCOTT „The British Hemiptera“, **1**, 103—104, 1865.
- PIERRE, Note sur les moeurs d'*Elasmostethus griseus* Linn. = *interstictus* Reut. Bull. Soc. ent. France, 1903, p. 131—132, 1903.
- REIBER, F. & PUTON, A., 1877 Catalogue des Hémiptères-Hétéroptères de l'Alsace et de la Lorraine. Bull. Soc. Hist. nat. Colmar, **16**—**17**, (1875—1876), p. 51—88, 1876.
- ROSENKRANZ, W., Die Symbiose der Pentatomiden (*Hemiptera heteroptera*). Ztschr. Morphol. Ökol. d. Tiere, **36**, 279—309, 1939.
- SCHALLER, F., Deskriptive und analytische Instinktforschungen bei Spinnentieren und Insekten. Forsch. Fortschr. **30**, 225—231, 1956.
- SCHOUTEDEN, H., La Sollicitude maternelles chez les Hémipteres. Rev. Univ. Bruxelles, **8**, 771—777, 1903.
- SCHUMACHER, F., Brutpflege bei der Wanze *Clinocoris griseus* L. Ent. Mitt. **6**, 243—249, 1917.
- SHARP, D., Insects, Part II. Cambridge Nat. Hist., **6**, 546, London, 1901.