

Die eigenen Untersuchungen verliefen zunächst insofern wenig einheitlich, als die von Zitronen des freien Handels und von im Zimmer stehenden Aloëpflanzen entnommenen Weibchen Drüsengruppen mit verschiedenen Häufigkeitswerten zeigten. Nachdem sich mit der Heranziehung weiterer Zitronen die Häufigkeitswerte der Drüsen denjenigen von Aloë näherten und die Summe der Drüsengruppen aller untersuchten Wirtspflanzen einwandfreie Zufallskurven ergaben (Tab. 5), scheinen die beobachteten Unterschiede lediglich Ernährungs-Modifikationen vorzustellen, wie sie allerdings bei *ostreaeformis* nicht ermittelt werden konnten. In der Tab. 5 sind solche Gegensätze zwischen Weibchen von Zitrone und Aloë bei der gesamten Anzahl der Drüsen, der mittleren Drüse und den hinteren Seitendrüsen, deutlich zu erkennen. Mit Bezug auf Aloë fehlte z. B. die mediane Drüsengruppe ebenso häufig wie in den erwähnten Zählungen von Berlese (91,7 %); bei den Weibchen von Zitrone war sie dagegen in der Mehrzahl der Fälle vorhanden. Wären die einzelnen Drüsen, die dicht, jedoch deutlich getrennt neben den vorderen Seitendrüsen liegen, der mittleren Drüsengruppe zugezählt worden, so würden sie bei beiden Pflanzen häufig vertreten sein. *A. hederæ* hat mithin 4—5 Drüsengruppen. Formel a) für die einzelnen Gruppen: 0; 0—5 (9; 2—14), 6; 2—11; b) für gesamte Anzahl (S_{168}): 31/35; 11—43.

alni und *perniciosus*. Ohne Perivaginaldrüsen.

(II. Teil mit Rest der Tafeln und Textfiguren im nächsten Heft).

Beobachtungen über die Larve von *Phyllotreta vittula* Redtb.

Von Eckart Meyer.

(Aus der Zweigstelle Kiel der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft.)

(Mit 11 Textfiguren.)

Über Beschädigungen des Getreides durch Flohkäfer und deren Larven ist in der Literatur oft berichtet worden. Bei den Untersuchungen spielt der kleine Getreideerdflöhen *Ph. vittula* Redtb. eine besondere Rolle. Die Tatsache, daß er als Vollkerf oft der bei weitem auffallendste Getreidebewohner aus dieser Gruppe ist, während seine Larve durch ihre versteckte Lebensweise neben anderen leichter auffindbaren (*Chaetocnema aridula* Gyllh., *Chaetocnema aridella* Payk. [*hortensis* Weise], *Crepidodera ferruginea* Scop.) lange Zeit übersehen wurde, hat zu einer Reihe von Verwechslungen geführt. Die diesbezügliche Literatur ist bereits 1932 im hiesigen Institut kritisch zusammengefaßt worden (Blunck [1]), so daß ich mich hier mit einem kurzen Hinweis begnügen kann. Die ersten Untersucher, die die *vittula*-Larve mit Sicherheit auffanden und beschrieben, waren Kurdjumow und Znamenskij (5, 6, 10). Sie

beobachteten die Larven an den feinen Wurzeln des Getreides frei im Boden in 4—7 cm Tiefe und konnten die Zugehörigkeit zu *Ph. vittula* durch Aufzucht zum Käfer sicherstellen. Die von den beiden Forschern gegebene Beschreibung zeigt, daß die *vittula*-Larve sich den bereits bekannten Phyllostreten-Larven gut anfügt, während sie von den übrigen an Getreide beobachteten minierenden Halticinenlarven erheblich abweicht. Andererseits sind die Angaben nicht hinreichend, um eine völlig sichere Bestimmung zu ermöglichen. In der oben zitierten Arbeit (1) wurde bereits auf diesen Mangel hingewiesen, eine Nachuntersuchung mußte aber unterbleiben, da es trotz wiederholter Bemühungen vorerst nicht gelang, lebende Käfer zu bekommen. Aus diesem Grunde, und weil die russische Beschreibung wohl nicht allgemein verständlich sein dürfte, wurde im letzten Sommer die Gelegenheit zu einer nochmaligen Untersuchung der Larve wahrgenommen, als dem Institut größere Mengen von *vittula*-Material zugänglich wurden. Die Bearbeitung wurde ermöglicht durch die Unterstützung der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft, der auch an dieser Stelle herzlichst gedankt sei.

Im Juli vorigen Jahres wurde die Biologische Reichsanstalt durch die Spiritusfabrik und Raffinerie Löw, Angern (Niederösterreich) hingewiesen auf eine schwere Schädigung des Winterweizens durch im Stengelgrund bohrende Halticinenlarven, die für *vittula*-Larven gehalten wurden. Das der hiesigen Zweigstelle zur Untersuchung übersandte Pflanzenmaterial enthielt leider keine Larven mehr. Ketscherfänge, die kurz darauf vom Einsender auf den geschädigten Flächen durchgeführt wurden, ergaben große Mengen von *Ph. vittula* Jungkäfern neben sehr wenigen Vertretern anderer Halticinenarten (*Chaetocnema aridula* Gyllh., *Chaetocnema concinna* Marsh., *Haltica oleracea* L.). Trotz der entgegengesetzten Berichte der russischen Forscher mußte daher zunächst eine Verbindung zwischen der schädigenden Larve und *Ph. vittula* für möglich gehalten werden. Erst nach Abschluß der hier durchgeführten Zuchtversuche erhielt die Zweigstelle freundlicherweise durch Herrn Dr. Ripper, Weidlingau-Wien, der die weiteren Untersuchungen im Schadgebiet übernommen hat, 2 aus dem beschädigten Weizen herauspräparierte Larven, die sich, wie schon der Einsender hervorhob, als praktisch völlig übereinstimmend mit hier vorliegenden von *Chaetocnema aridula* erwiesen. Da durch Herrn Heikerlinger nach Abwanderung von *Ph. vittula* ins Winterlager diese Art im Schadgebiet gleichfalls in erheblichen Mengen gefunden wurde, kann wohl als sicher gelten, daß sie und nicht *Ph. vittula* in dem in Rede stehenden Fall der eigentliche Schädling war. Die hiesigen Zuchtversuche, die in jeder Hinsicht eine Bestätigung der Beobachtungen von Kurdjumow und Znamenskij ergaben, sollen daher nur ganz kurz gestreift werden.

Zuchtversuche.

Aus dem Schadgebiet wurde auf dem Luftpostwege eine größere Menge *vittula*-Käfer beschafft. Das Einsammeln erfolgte wieder durch die Firma Löw, der auch an dieser Stelle für die rege Mitarbeit bestens gedankt sei. Die Larvenaufzucht wurde, um sicher zu gehen, auf zwei Wegen versucht.

1. Ca. 50 Käfer wurden in beiderseits mit Gaze verschlossenen Kulturzylindern im Thermohygrostaten bei 28° C und etwa 75 % rel. F. bei langsamer Luftdurchströmung gehalten. Gefüttert wurde täglich mit Winterweizen- und Wintergerstenkeimlingen, deren Wurzelwerk in kleine, wassergefüllte, oben durch Fließpapierpfropfen abgeschlossene Glasröhrchen eingesetzt wurde. Einerseits war so eine hinreichende Frischhaltung des Futters gesichert, andererseits war nach den bei der Aufzucht anderer Phyllotreten gemachten Erfahrungen damit zu rechnen, daß die Käfer ihre Eier an die feuchten Pfropfen ablegen würden.

50 weitere Käfer wurden gleichartig angesetzt, nachdem sie vorher einer 20 tägigen Abkühlung auf ca. 8° unterworfen waren. Die von diesen Tieren erhaltenen Eier erwiesen sich aber als entwicklungsunfähig.

2. Weitere 150 Käfer wurden in Kulturzylindern über in Blumentöpfen eingesäten Winterweizenkeimlingen eingekäfigt. Die Blumentöpfe wurden alle 14 Tage gewechselt und 10 Tage später auf das Vorhandensein von Larven durchsucht.

Nach beiden Verfahren konnte — allerdings wenig zahlreiche — Nachkommenschaft erzielt werden. *Ph. vittula* verhält sich also ebenso, wie die übrigen daraufhin bisher untersuchten Phyllotretenarten (*Ph. undulata*, *Ph. atra* Kaufmann [4], außerdem *Ph. nemorum*, *Ph. nigripes* eigene unveröffentlichte Beobachtungen), bei denen eine Winterruhe zwischen Schlüpfen des Vollkerfs und Eiablage zwar die Regel bildet, aber nicht zwangsläufig eintreten muß.

Aus einem in der ersten Kultur vom 5. 9., 11 Tage nach dem Ansetzen im Thermostat erhaltenen Gelege konnten zahlreiche Junglarven gezogen werden, die zum größten Teil zur weiteren Untersuchung konserviert wurden. Die übrigen wurden in mit feuchtem Fließpapier ausgelegten Schalen an Winterweizenkeimlingen angesetzt, entwickelten sich aber leider nicht weiter.

Bei der zweiten Zucht wurde im Boden nicht nach Eiern gesucht, um das Hauptziel — die Heranzucht möglichst weit entwickelter Larven — nicht zu gefährden. An den oberirdischen Pflanzenteilen konnten Eier nicht gefunden werden. Bei Untersuchung des in den Töpfen befindlichen Bodens mit den Keimpflänzchen wurden am 27. 9. eine und am 10. 10. zwei Käferlarven gefunden. Sie saßen in etwa 10 cm Tiefe frei an den Wurzeln. Ein Vergleich mit den aus Eiern gezogenen Junglarven bewies,

daß es sich um *vittula*-Larven handelte. Die Larven gehörten zwei Größenklassen, dem vorletzten und letzten Stadium an. Sie konnten leicht in mit Fließpapier ausgelegten Schalen an Weizenkeimlingen gehalten werden und ernährten sich hier von den zartesten, noch mit Wurzelhaaren bedeckten Wurzeln aber nie von Sproßteilen. Die Larven wurden in verschiedenem Alter, die letzte in der Vorpuppenperiode konserviert.

Vorbehandlung.

Da die Pigmentierung fast aller Sklerite außerordentlich schwach war oder vollständig fehlte, mußte vor der weiteren Untersuchung eine Maceration vorgenommen werden. Zu diesem Zweck wurden die Larven, nachdem sie durch Hineinwerfen in auf ca. 90° erhitztes Wasser abgetötet waren, zunächst stufenweise in 78% Alkohol gebracht und dann gleichfalls in mehreren Etappen in reine Milchsäure (D. A. B. 6. 90%) überführt. Die Weichteile wurden bei dieser Behandlung im Laufe von 2—3 Wochen vollständig zersetzt, so daß jetzt im durchfallenden Licht die Konturen der Sklerite deutlich hervortraten. Zu vergleichenden Untersuchungen wurden gleich behandelte Larven verschiedener Stadien von *Ph. nemorum*, *Ph. undulata* und *Ph. atra* herangezogen, die ebenfalls aus Laboratoriumszuchten gewonnen waren.

Beschreibung der Larve.

Zur Untersuchung von *Ph. vittula* standen also Stücke aus 3 verschiedenen Larvenstadien zur Verfügung, und zwar dem ersten, vorletzten und letzten. Da m. W. bei sämtlichen bisher beschriebenen Halticinienlarven nur 3 Stadien vorhanden sind, ist anzunehmen, daß damit alle Häutungsstufen erfaßt sind. Diese Vermutung wird bestätigt durch die in der untenstehenden Tabelle angegebenen Hauptkörpermaße.

Tabelle I.

Stadium	Kopfschildbreite	Körperlänge
I.	0,148 mm	ca. 1,1 mm
II.	0,186 mm	ca. 3 mm
III.	0,247 mm	ca. 5 mm

Die Larve (Fig. 1—3) ist auffallend schlank und durch eine außerordentliche, wurmartige Beweglichkeit ausgezeichnet. Zur Fortbewegung wird, wie das auch von den übrigen Chrysolidenlarven bekannt ist, das zu einem gelappten Pygopodium (Py Fig. 2 und 3) umgestaltete Körperende zu Hilfe genommen. Mit Ausnahme der Kopfkapsel, einiger stärker chitinisierter Teile an der Basis der Beine und des Afterschildes sind keine deutlich gefärbten Chitintteile zu erkennen. Entsprechend sind auch am lebenden und frisch konservierten Tier die Abgrenzungen der

Sklerite nicht sichtbar und diese selbst nur bei stärkerer Vergrößerung durch ihre glatte Oberfläche von der übrigen, feingebuckelten Haut zu unterscheiden. Alle Larven waren durch den durchschimmernden Fettkörper rein weiß gefärbt. Die Beborstung, sowohl des Kopfes als auch des übrigen Körpers ist bei der Junglarve lang und zart. Die längsten

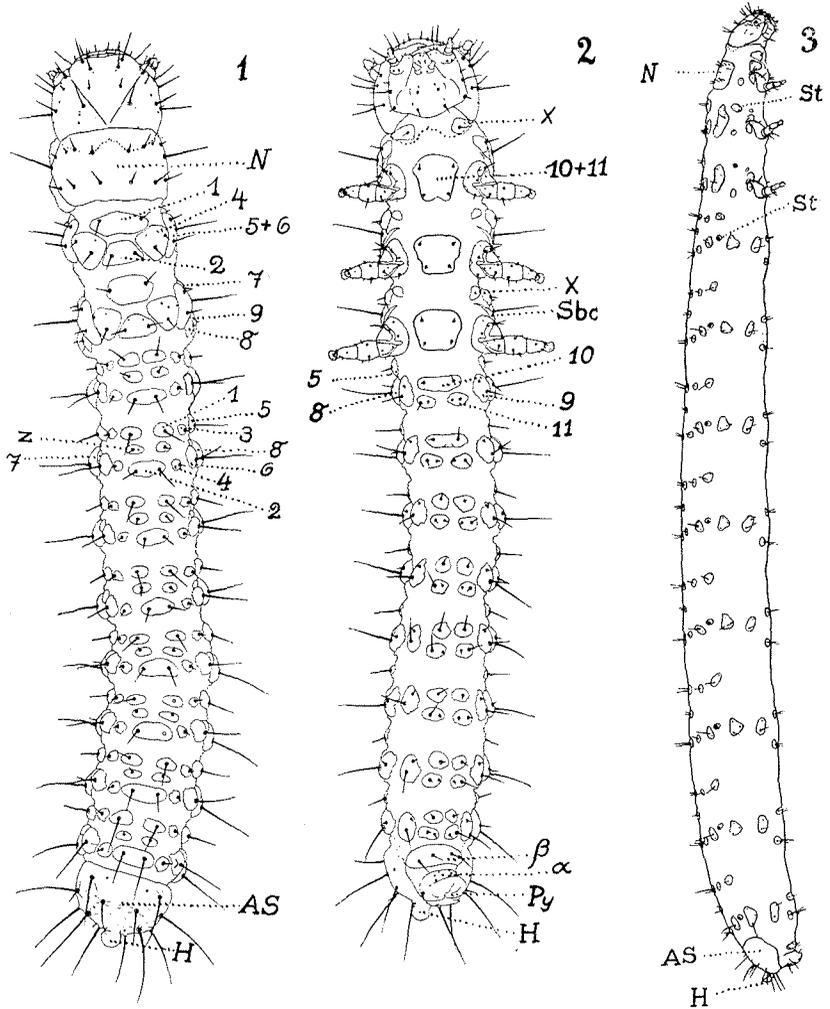


Fig. 1. *Ph. vittula* Junglarve Dorsalansicht. Vergr. 110 X. Die seitlich nur wenig hervorragenden Beine sind weggelassen. AS = Afterschild; H = Chitinhaken; N = Nackenschild; z, 1-9 und 5 + 6 Sklerite. — Fig. 2. *Ph. vittula* Junglarve Ventralansicht. Py = Pygopodium; Sbc = Subcoxa; x, α , β , 10, 11, Sklerite. (Weitere Bezeichnungen siehe vorhergehende Abbildung). — Fig. 3. *Ph. vittula* Altlarve, Lateralansicht. Vergr. 24 X. St = Stigma. (Weitere Bezeichnungen siehe vorhergehende Abbildungen).

Borsten an den Körperseiten erreichen etwa die Länge des halben Körperdurchmessers. Bei der Altlarve ist die Borstenlänge im Vergleich zum Körperdurchmesser natürlich erheblich zurückgegangen. Immerhin erscheint auch die Altlarve gegenüber der von *Ph. nemorum* und *Ph. undulata* länger und zarter behaart. Auf den Zeichnungen, mit Ausnahme der Schemata, sind die Borsten perspektivisch abgebildet, so daß die wahre Länge nicht ohne weiteres zu ersehen ist.

Unterschiede der einzelnen Stadien.

Die Larvenstadien unterscheiden sich erheblich durch den Grad der Ausbildung der sklerotisierten Teile. Während bei der Junglarve die Begrenzungen nach der Maceration noch deutlich sichtbar werden, sind diese bei der Altlarve nur noch bei sorgfältigster Beobachtung zu erkennen. Hand in Hand damit nimmt die Größe aller Sklerite und, wie schon erwähnt, auch der Tastaare im Vergleich zur Körpergröße nach jeder Häutung ab. Verschmelzung oder Neubildung von Skleriten wurde nicht beobachtet, ebenso ist die Zahl der großen Tastborsten konstant. Nur wenige, ganz winzige Härchen treten bei der Altlarve neu auf oder entwickeln sich aus bereits vorhandenen Anlagen. Die bei der Junglarve dunkelbraune Kopfkapsel ist bei der Altlarve rein gelb-braun. Im Gegensatz dazu zeigt sich auf einigen der Sklerite des Thorax, die bei der Junglarve noch ganz ungefärbt sind, bei der Altlarve ein leichter braungrauer Schimmer.

Der Kopf.

Die Kopfkapsel (Fig. 1—4) ist von oben gesehen oval, etwa $1\frac{1}{2}$ mal so lang wie breit. Sie ist bei den jüngeren Stadien dunkel bräunlich gefärbt, mit einem Stich ins Graue, bei der Altlarve rein gelb-braun. Der gleiche Unterschied in der Färbung ist auch bei *Ph. atra* und *Ph. undulata* zu beobachten. Er bietet eine bequeme Möglichkeit zum Erkennen der Altlarven dieser Arten. Die dreigliedrigen Antennen (Fig. 4 A) sind seitlich, im vorderen Drittel der Kopfkapsel eingelenkt, umgeben von einem Ring von 5 kräftigen Borsten, die sie an Länge selbst beim aufgetriebenen, macerierten Tier erheblich überragen, und zwischen denen sich noch eine weitere nur kuppelartig entwickelte Haaranlage befindet. Sie trägt am 2. Glied dorsal 3 kleine Borsten und vorn ein papillenartiges, anscheinend weichhäutiges Gebilde (Fig. 4 P a). Die von oben nicht sichtbaren, kräftigen Mandibeln (Fig. 4 M) haben 3 Zähne ausgebildet und tragen an ihrer Basis je 2 mäßig große, kräftige Borsten. Die den Kiefern ventral dicht anliegenden Maxillen (Fig. 4 Mx) sind an den Enden mit je 6 derben Borsten besetzt und tragen überdies an der Vorderseite einen unregelmäßigen Kamm (Fig. 4 K) stumpfer Borsten

oder Vorsprünge. Der dem Außenrande der Maxille ansitzende Taster (Fig. 4 Tmx) ist dreigliedrig und gut ausgebildet, erreicht aber in normaler Lage nicht den Vorderrand des Kopfes. Das Endglied ist an seiner Spitze kurz und derb bedornt und trägt nahe an der Basis ein feines Härchen. Seinem Außenrande sitzt ein Wulst an (Fig. 4 W), der sich basalwärts an das 2. Tasterglied ansetzt. Dieses trägt an der Außen- und Innenseite je eine kleine Borste. Das erste Tasterglied ist unbehaart. Das nur unvollständig abgegrenzte Basalglied der Maxille trägt vor seinem Hinterrande 2 kräftige Borsten. Der Labialtaster (Fig. 4 TL) ist im Gegensatz zu dem eben beschriebenen wenig entwickelt. Er ist eingliedrig, nur eine Querlinie im unteren Drittel deutet eine Unterteilung an. Im übrigen gleicht er mit Ausnahme der fehlenden Borsten weitgehend dem Endglied des Maxillartasters. Das Labium (Fig. 4 L) selbst ist basalwärts nur unvollständig abgegliedert. Es trägt hinter den Tastern ein Paar winzige Härchen, vor diesen 2 Paar noch kleinere, etwas asymmetrisch gelegene.

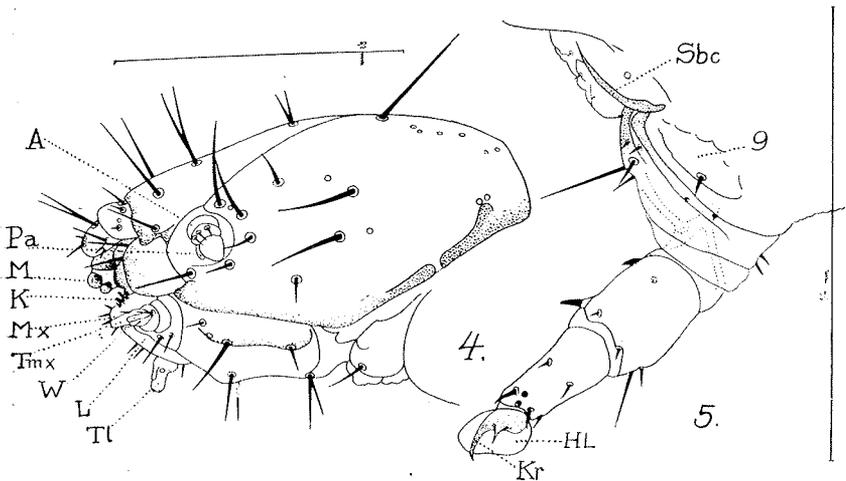


Fig. 4. *Ph. vittula* Altlarve, Kopf Lateralansicht. A = Antenne; K = Borstenkamm; Pa = papillenartiges Gebilde; W = Wnlst. (Weitere Bezeichnungen siehe vorhergehende Abbildungen). — Fig. 5. *Ph. vittula*. Linkes Hinterbein, Außenseite schräg von oben. HL = Haftlappen; Kr = Kralle. (Weitere Bezeichnungen siehe vorhergehende Abbildungen).

Die Verteilung der Haaranlagen auf der Schädelkapsel ist im übrigen ohne weiteres aus den Zeichnungen (Fig. 1—4) zu ersehen. Sie stimmt ebenso wie der oben beschriebene Bau der Kopfgliedmaßen fast in allen Einzelheiten mit der der anderen zum Vergleich herangezogenen Phyllo-treten-Larven überein.

Die Kopfnähte sind bei *Ph. vittula* kaum zu erkennen. Nur bei

auffallendem Licht sind bei sehr sorgfältiger Beleuchtungseinstellung leichte Vertiefungen an Stelle der Sutura metopica und der Sutura präfronte-antennalis zu erkennen. Auf den beigegebenen Zeichnungen ist der Verlauf durch feine Linien angedeutet.

Bei der jetzt folgenden Beschreibung von Thorax und Abdomen möchte ich der Bezeichnung der Sklerite das von Blunck (1) gegebene Schema zugrunde legen, das auch später zum Vergleich der mir vorliegenden Arten dienen soll (siehe Fig. 7).

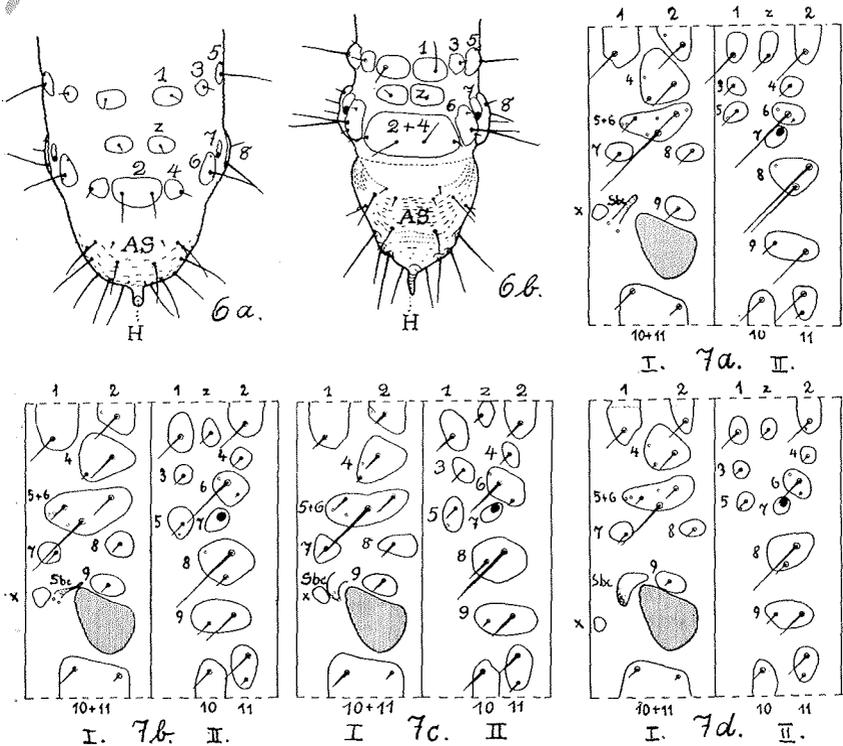


Fig. 6. Afterschild Dorsalansicht (Vergr. 50×): a) von *Ph. vittula* ausgewachsene Altlarve, b) von *Ph. atra* Altlarve kurz nach der Häutung. (Bezeichnungen siehe vorhergehende Abbildungen). — Fig. 7. Metathorax (I) und erstes Abdominalsegment (II) von Phyllostreten-Larven unter Zugrundelegung der Größenverhältnisse bei der Junglarve. Haaranlagen, die erst im Laufe der Entwicklung als Haare ausgebildet werden, sind als Kreise eingetragen. Die punktierten Linien in den Skleriten 1 und 2 des Metathorax bei Schema d bezeichnen die Grenze der Pigmentflecken. Die schraffierten Flächen bezeichnen den Beinansatz. Die Umgrenzung entspricht dem basalen Rand der Coxa. a) *Ph. vittula*. b) *Ph. atra*. c) *Ph. undulata*. d) *Ph. nemorum*. (Bezeichnungen siehe vorhergehende Abbildungen).

THORAX.

Das Nackenschild (Fig. 1 und 3 N) bildet eine ungeteilte, nur schwach sklerotisierte Platte von unregelmäßiger und undeutlicher Umgrenzung, die nur bei der Altlarve einen ganz schwach bräunlichen Anflug zeigt. Bei der Junglarve trägt es in der Nachbarschaft des Vorderrandes eine aus 4 Paaren bestehende Reihe relativ kurzer, lateral etwas analwärts ein Paar großer Borsten. Nahe dem hinteren Rande inserieren 3 Paar mittelgroße Haarbildungen. Bei der Altlarve treten zu diesen 6 weitere viel kleinere Borstenpaare hinzu. 3 Paar befinden sich in den vorderen seitlichen Ecken des Nackenschildes, 2 weitere bilden eine mittlere, etwa in der Mitte zwischen den beiden ursprünglichen Borstengruppen liegende Querreihe. Das letzte hinzugekommene Borstenpaar steht etwa in der Mitte zwischen den beiden äußeren Borstenpaaren der hinteren Reihe. Trotz sorgfältigen Suchens konnten bei den Junglarven keine Anlagen dieser zusätzlichen Borsten gefunden werden, ich halte es aber nicht für ausgeschlossen, daß sie nur wegen der Kleinheit übersehen wurden, da sie zum Teil bei andern Arten bereits bei der Junglarve sehr deutlich sind.

(Fortsetzung im nächsten Heft).

Besprechungen.

Carpenter, G. D. Hale, *Insects as Material for Study*. Two Inaugural Lectures delivered on 17 & 24 November 1933. Verlag Clarendon Press, Oxford 1934, 8^o, 38 S., 1 Taf. Preis 2 sh., 6 d.

In dem ersten der beiden Einführungs-Vorträge lenkt Carpenter die Aufmerksamkeit auf die außerordentliche Zahl der Insekten-Probleme, die zum weiteren Studium geeignet sind. Mit kurzen Stichworten gebe ich hier die Fülle seiner Gedankengänge. Riesiger Reichtum der Insekten in Bau und Funktionen. Kein Zufall, daß eines der größten Gesetze der Biologie „omne vivum ex ovo“ auch mit Hilfe von Insekten bewiesen worden ist. Pebrine & Pasteur. Symbiose als Notwendigkeit zur Stickstoff-Beschaffung. Symbiose zwischen Bläulingen und Ameisen. Abnehmende Widerstandsfähigkeit durch einseitige Ernährung. Insekten als Träger und Entwickler von Krankheits-Keimen. (Zu der Angabe, daß die Zecke des Texas-Fiebers 1893 der erste nachgewiesene Fall von Tierseuchen-Übertragung gewesen sei, sei bemerkt, daß 1854 Beauperrthuy schon die Übertragung des Gelbfiebers durch einen weiß geringelten Moskito erkannt hatte. Zur selben Zeit berichtet auch bereits Livingstone, daß die Eingeborenen von Zentral-Afrika wußten, daß eine Zecke (es war *Ornithodoros moubata*) das dortige Rückfallfieber verursacht.) Filaria und Moskitos, wobei es auf die exakteste Art-Bestimmung ankommt, da sonst falsche und teure Versuche von Malaria-Sanierungen entstehen, die sogar Malaria fördern können. Die relativ wenig gefahr-