

Deutsche Entomologische Zeitschrift

Jahrgang 1935, Heft I/II.

Die Lebensweise von *Melasoma aenea* (L.) in der Mark.
(Col. Chrysomel.)

Von Hermann Lipp, Nowawes.

(Mit 1 Tafel und 35 Textabbildungen.)

Übersicht.

	Seite
I. Einleitung .	2
II. Biologische Literatur	2
III. Methodik .	3
IV. Winteraufenthalt .	4
V. Lebenserscheinungen der Imago	7
1. Abhängigkeit von Außeneinflüssen	7
2. Körperliche Leistungen	8
a) Flug	8
b) Laufen und Klettern	10
c) Ruhe	12
d) Nahrungsaufnahme	13
VI. Geschlechtsleben	20
VII. Ei	22
VIII. Larve	28
A. Morphologie der Larve	29
1. Allgemeines	29
2. Kopf	31
3. Körper	33
4. Larvenhäutungen	37
5. Segmentaldrüsen .	38
B. Lebenserscheinungen der Larve	39
a) Dauer der Larvenperiode	39
b) Leben der Larve . . .	40
1. Abhängigkeit von Außeneinflüssen	40
2. Laufen und Klettern	40
3. Nahrungsaufnahme .	44
IX. Vorpuppe (Praepupales Stadium)	50
X. Puppe .	53
XI. Jungimago	57
XII. Feinde	59
XIII. Schädlichkeit der Art	61
XIV. Zusammenfassung	61
XV. Literatur	63

I. Einleitung.

Die in den letzten Jahren bevorzugte biologisch-ökologische Forschungsrichtung der Entomologie ist gerade in der Coleopterologie noch nicht weit vorgeschritten. Anregend für mich, ohne jedoch bedingungslos als Vorbilder hingenommen zu werden, waren die aus der Schule Heymons und v. Lengerken hervorgegangenen Arbeiten. Diese behandeln in der Hauptsache Carabiden, Silphiden und Coprophagen, es fehlen dagegen biologische Schilderungen über unsere gewöhnlichsten Chrysomeliden. Meine Wahl fiel auf den grünen Erlenblattkäfer, *Melasoma aenea* L., besonders aus dem Grunde, weil, ebenfalls am Zoologischen Museum der Universität Berlin, eine Parallelarbeit über den blauen Erlenkäfer, *Agelastica alni* L., läuft und das Vorliegen beider Arbeiten interessante Vergleiche über die Lebensweise dieser beiden Erlenkäfer ermöglichen wird.

Das Ziel der Arbeit war die möglichst vollständige und genaue Schilderung der Lebensweise des Käfers und seiner Larve. Auf die sich aus einzelnen Punkten ergebende Problematik war vorerst kein allzu großer Wert zu legen.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, den Herren, die mich bei meinen Untersuchungen unterstützten, meinen Dank abzustatten. Herrn Prof. Dr. C. Zimmer, der die Anregung zu der Arbeit gab und einen Arbeitsplatz im Zoologischen Museum der Universität Berlin zur Verfügung stellte, Herrn Prof. Dr. H. Kuntzen, dem ich die Anleitung zu den Untersuchungen und die Disposition der Arbeit verdanke, und Herrn Dr. K. Delkeskamp für mannigfache Anregungen.

II. Biologische Literatur.

Trotzdem *Melasoma aenea* (L.) über die ganze paläarktische Region bis Japan verbreitet ist und stellenweise in großer Individuenzahl auftritt, ist die Literatur über den Käfer nicht umfangreich.

Eine recht gute Schilderung des Käfers, seiner Larve und ihrer Lebensweise gibt Degeer (4). Die Anzahl der Larvenstadien hat er noch nicht beobachtet, Daten und Zahlenangaben fehlen fast ganz. Seine Angaben reichen daher heute nicht mehr aus.

Die einzige Arbeit, die sich außerdem ausführlicher mit der Biologie von *Melasoma aenea* befaßt, lieferte C. Keller (10). Kellers Beobachtungen wurden in der Schweiz im Kanton Tessin gemacht und sind infolge der im Untersuchungsgebiet gänzlich

anderen Lebensweise des Käfers — u. a. hat er dort zwei Generationen jährlich — auf Norddeutschland und die Mark nicht zutreffend. Die Arbeit gibt dadurch jedoch mehrere gute Vergleichsmöglichkeiten. Eine Angabe über die Anzahl der Larvenstadien fehlt auch bei Keller.

Im übrigen ist die biologische Literatur auf einzelne, zufällige Beobachtungen beschränkt, die für die Beurteilung der Art, wie sich im Laufe meiner Arbeit zeigte, von keinem oder nur geringem Wert sind. Hierher gehören die Mitteilungen von Aulmann (1), Hacker (7), Kolbe (11) und Somerville (16).

In einer dritten Gruppe von Schriften über *Melasoma aenea* wird der Käfer als Objekt für physiologische und vererbungskundliche Untersuchungen herangezogen. Es sind dies die Arbeiten von Friederichs und Steiner (6) über den Einfluß des Lichts auf die Entwicklung und von Kuntze (12) über eine genetische Analyse der Färbungsvariabilität. Während aber Kuntze seiner Arbeit einige biologische Bemerkungen angeschlossen hat und er insbesondere neben seinen eigentlichen Untersuchungen die völlige Temperaturabhängigkeit der Länge der einzelnen Entwicklungsstadien nachweisen konnte, sind aus der Arbeit von Friederichs und Steiner, bei denen auch die Zuchten unbefriedigend verliefen, keine biologischen Daten zu entnehmen.

Zu Vergleichszwecken wurde außerdem Literatur über *Melasoma populi* L. herangezogen. Diese, sowie einige weitere Aufsätze, sind in der Literaturübersicht am Schluß der Arbeit angegeben.

III. Methodik.

Der Aufgabe und dem Ziel der Arbeit, eine Schilderung der Lebensweise¹⁾ des Käfers unter natürlichen Verhältnissen zu bringen, entsprechend, mußten die Beobachtungen und Untersuchungen in erster Linie im Freiland und nicht im Laboratorium vorgenommen werden. Als Örtlichkeiten der Freilandbeobachtung standen zunächst in der Umgebung Potsdams die Ufer der Havel und der größeren Seen zur Verfügung, als Hauptbeobachtungsplatz das Nordufer des Griebnitz-Sees, besonders an der Einmündung des Prinz-Friedrich-Leopold-Kanals, ferner das Nordufer des Jungfernsees, das Ostufer des Templiner Sees und das Golmer Luch. Außerdem gelangte *Melasoma aenea* im Forst Neuhollland und am Lehnitz-See bei Oranienburg und in Bellinchen a. O. zur Beobachtung. Die zum Vergleich herangezogenen Arten *Plagiodesma*

¹⁾ Zur ersten Orientierung über die Lebensweise verweise ich auf die Zusammenfassung der Ergebnisse.

versicolora Laich. und *Melasoma vigintipunctata* (L.) wurden an den gleichen Stellen bei Potsdam beobachtet, *Melasoma vigintipunctata* außerdem im Spandauer Stadtforst und bei Nieder-Neuendorf a. d. Havel, *Melasoma populi* (L.) bei Strausberg und in Bellinchen a. O.

Als Kontrolle und Ergänzung der Freilandbeobachtungen wurde *Melasoma aenea* außerdem gezüchtet. Die Zuchten wurden teils im Zoologischen Museum der Universität Berlin, teils in meiner Wohnung in Nowawes durchgeführt. Zu diesem Zweck wurden im Zoologischen Museum Zuchtkästen angefertigt. Ein Zuchtkasten bestand aus einer Kiste mit der Grundfläche 50×60 cm und der Höhe 40 cm. Auf der Kiste erhob sich ein 85 cm hoher Lattenaufsatzt, dessen Wände mit Stoffgaze bespannt waren. Die Kiste war zur Hälfte mit Erde gefüllt. Zur ausreichenden Feucht- haltung der Erde war die Kiste in einen Untersatz gestellt, der aus Eisenblech gebogen und zusammengelötet wurde und nach Bedarf mit Wasser zu füllen war. Die hineingepflanzten Erlensträucher hielten sich dadurch genügend frisch, mußten jedoch nach einiger Zeit immer wieder durch neue ersetzt werden. Der Aufsatz war abnehmbar, außerdem seine Vorderwand gesondert herauszunehmen, so daß volle Beobachtungsfreiheit vorhanden war.

Weitere Zuchten wurden in Einmachegläsern von 370 und 750 ccm Inhalt durchgeführt. Der Verlauf aller Zuchten war durchaus befriedigend, Seuchen traten nicht auf, die Metamorphose verlief, obwohl ich bei der immerhin für die Tiere anomalen Beschaffenheit ihres Aufenthaltsortes Schwierigkeiten erwartete, ganz normal. Die Zuchten verliefen nicht anders, als es im Freiland der Fall war.

Irgendwelche Instrumente konnten vom Museum aus Mangel an Mitteln nicht gestellt werden, so daß nur einfache Quecksilber- thermometer zur Verfügung standen. Diese genügten jedoch, wie sich herausstellte, vollständig zur Erreichung des gesteckten Ziels.

Anatomische und morphologische Untersuchungen wurden an Alkoholmaterial, das durch Zinkchlorid-Eisessig fixiert worden war, durchgeführt.

Als optisches Hilfsmittel genügte im allgemeinen eine 25fache aplanatische Busch-Lupe, für höhere Anforderungen stand ein Seibert-Binokular zur Verfügung. Bei sehr kleinen Objekten und genauen Untersuchungen wurde ein Zeiß-Mikroskop benutzt.

IV. Winteraufenthalt.

Melasoma aenea L. überwintert als Imago. Das Winterquartier wird in der Mark nie unmittelbar am Fuße der Erlenstämme bezogen, wie es bei *Agelastica alni* L. der Fall zu sein pflegt.

Für *Melasoma* sind diese Stellen, da die Erlen fast stets in Brüchen oder an Wasserrändern stehen, zu feucht. Sie zeigt dadurch eine größere Empfindlichkeit gegen Nässe als die dem Beobachter zarter erscheinende Galerucine *Agelastica*. Die Winterquartiere befinden sich stets in mehr oder weniger großem Abstand von den Fraßplätzen der Käfer, häufig ist es sehr schwierig, sie zu finden.

Als ein typisches Beispiel für den Winteraufenthalt sei eine Stelle im Forst Neuholand bei Oranienburg beschrieben. Abb. 1 stellt einen Schnitt durch das Gelände von SO nach NW dar, bei a befindet sich der den Grabowsee mit dem Lehnitzsee verbindende Stintgraben, von b—c erstreckt sich ein aus *Alnus glutinosa* und *A. incana* gemischtes Erlenbruch, das sich weit

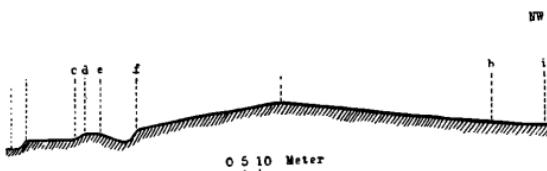


Abb. 1. Schema einer Überwinterungsstelle im Forst Neuholand bei Oranienburg. Schnitt durch das Gelände.

- a: Stintgraben,
- b—c: Erlenbruch,
- c—d: geringe Böschung (ohne Bäume u. Sträucher),
- d—e: Weg,
- e—f: trockener Graben mit Strauchwerk (*Rubus*) und niedrigen Bäumen,
- f—g: Kiefernholzwald mit Eichen- und Buchenunterholz,
- g—i: Kiefernholzwald mit Birkenunterholz,
- f—h: Überwinterungsstellen der Käfer.

am Graben entlangzieht. Nach Norden folgt dann auf einer niedrigen Böschung ein Weg, dem sich ein trockener Graben und Kiefernholzwald mit geringem Unterholz anschließt. Das Gelände des Kiefernwaldes steigt zunächst an, um dann in nördlicher Richtung sich allmählich abzuflachen. Die Winterquartiere von *Melasoma aenea* befinden sich in dem Raum zwischen f und h. Das Erlenbruch selbst und die Wegböschung sind sehr naß, der Graben e—f ist zwar mit Blättern gefüllt und windgeschützt, scheint daher für den Winteraufenthalt günstig, ist aber staubtrocken. Die Bodendecke des Kiefernholzwaldes, im Winter aus vorjährigem Gras, Laub, Farnen (*Pteris*) und Kiefernadeln bestehend, ist weder naß noch trocken, sondern zeigt eine geringe konstante Feuchtigkeit, erst nördlich von h wird es wieder nasser. Die überwinternden Käfer benötigen also eine geringe Feuchtigkeit, vertragen aber keine Nässe.

Experimente in Zuchtgläsern, bei denen den Käfern Moos und Laub von verschiedenem Feuchtigkeitsgrad als Winterquartier geboten wurde, konnten die in der freien Natur gewonnene Erkenntnis bestätigen. In vollständig trockenem Laub oder Moos gingen sämtliche oder fast alle Käfer während des Winters ein, in etwas feuchtem Moos (es wurden *Hypnum*- und *Polytrichum*-Arten verwandt) oder in Laub, das sich über etwas feuchtem Moos befand, überwinterten bis 100% der Käfer gut, während etwas feuchteres Mooslager (Zusatz von vollgesogenem *Sphagnum*) größere Verluste bewirkte, allerdings nicht in dem Maße, wie das trockene Lager.

Einen geeigneten Platz finden die Käfer manchmal schon in geringer Entfernung von ihren Fraßpflanzen, so konnte ich die Winterquartiere an sandigen, trockeneren Stellen der Havelufer gelegentlich nur 4 m von der nächsten Erle entfernt feststellen. An anderen Orten entfernen sich die Käfer sehr weit von ihren Fraßplätzen, an der oben erwähnten Stelle bei Oranienburg fand ich die überwinternden Tiere bis 140 m weit vom Erlenbruch entfernt. Da sie sich also über ein sehr weites Gebiet verteilen können, ist es an Orten, an denen sie im Sommer nicht sehr häufig sind, im Winter sehr schwierig, manchmal nur durch Zufall möglich, sie aufzufinden.

Die Käfer überwintern einzeln, Massenwinterquartiere konnten nicht festgestellt werden, Keller (10) hat in den Alpen ebenfalls keine gefunden. Nach meinen Feststellungen überwintern die Käfer in der Mark ausschließlich unter vorjährigen Blättern (Buche, Eiche, Birke u. a.). Sie krallen sich an der Unterseite der Blätter ein, so daß ihre Dorsalseite dem Erdboden zugewandt ist. In Moos habe ich nie überwinternde Käfer getroffen, und Kellers (10) Angabe „unter größeren Steinen“ kann auf meine märkischen Beobachtungsplätze keine Anwendung finden, da an diesen keine Steine größeren Umfanges vorkommen.

Da die Überwinterungsstellen stets im Innern von Waldbeständen liegen, sind sie hinreichend gegen Einwirkung von Wind und Wetter geschützt. Eine besondere Bevorzugung windgeschützter Stellen, wie sie etwa bei *Agelastica alni* L., die nur im Windschatten von Bäumen überwintert, zu beobachten ist, ist für *Melasoma aenea* nicht nötig. Andererseits sinkt die Temperatur der Winterquartiere oft unter den Gefrierpunkt. Die Käfer, die meist nur von einem einzigen Blatt überdeckt sind, sind häufig selbst von kleinen Eiskristallen überzogen.

Aus dem Winterquartier herausgenommene Käfer sind zunächst unbeweglich. Erst wenn man sie Temperaturen über 15° aussetzt,

bewegen sie ihre Antennen und Beine. Sie suchen jedoch sofort wieder einen dunklen, geschützten Ort auf, um ihren Winterschlaf fortzusetzen. Ihre Winterquartiere weisen häufig höhere Temperaturen auf, so konnte ich an warmen Apriltagen Erwärmungen der Aufenthaltsorte bis 23° feststellen. Trotz dieser hohen Wärme, die etwa das Optimum der Käfer im Sommer darstellt, bleiben die Tiere in ihrem Winterschlaf. Käfer, die im April aus derartigen, über 20° warmen Winterquartieren herausgenommen werden, sind zwar augenblicklich voll beweglich, verkriechen sich jedoch ebenfalls wieder trotz der an solchen Tagen gleichfalls hohen Lufttemperatur (Anfang April wurden 27° im Schatten gemessen).

Unter normalen Verhältnissen dauert der Winterschlaf in der Mark bis Anfang Mai. Die ersten Käfer wurden 1932 am 2. Mai, 1933 am 3. Mai beobachtet. Beim Erscheinen der ersten Käfer auf den Fraßpflanzen sind die größten Erlenblätter ca. 3 cm lang. *Melasoma aenea* verläßt ihr Winterquartier etwa 8 Tage später als *Agelastica alni*. Interessante Feststellungen ergab das Frühjahr 1934, das außergewöhnlich früh einsetzte. In diesem Jahr konnten die ersten Käfer schon am 22. April auf den Erlen beobachtet werden, also 10 Tage früher als sonst üblich. Es zeigte sich jedoch, daß auch die Entwicklung der Erlen vollständig mit dem Erscheinen der Käfer Schritt gehalten hatte, indem die größten Erlenblätter auch jetzt eine Länge von 3 cm aufwiesen.

Daß das Ende des Winterschlafes von der Durchschnittstemperatur des Frühjahrs abhängig ist, zeigte sich auch bei Käfern, die in einem ungeheizten Zimmer überwinterten. Obwohl sie während des Winters auch hier dem Frost ausgesetzt waren, erwachten sie bereits Mitte März, da das Zimmer sich bedeutend früher und schneller erwärme als die Winterquartiere der Tiere im Freien.

V. Lebenserscheinungen der Imago.

1. Abhängigkeit von Außeneinflüssen.

Melasoma aenea zeigt als ein phytophages Insekt, das stets auf seiner Nahrungspflanze sitzt, eine einfache Lebensweise. Da die Tätigkeit der Imago sich auf Fressen, Eierlegen beim ♀, meist aber Stillsitzen beschränkt, ist es schwierig, diese geringe Tätigkeit in Zusammenhang und Abhängigkeit von Umweltsbedingungen zu bringen. Eine Ausnahme macht die Paarungszeit während des Mai, doch soll hierauf erst an entsprechender Stelle eingegangen werden.

Dazu kommt, daß *Melasoma* eine, ich möchte sagen, stabile Konstitution besitzt, die sie weitgehend von Umweltsbedingungen unabhängig macht. Gegen Wind und Wetter werden keine be-

sonderen Verstecke und Schlupfwinkel aufgesucht. Regen wird nicht gemieden, die Imagines bleiben auch bei starkem Regen auf der Oberseite von Blättern und Zweigen sitzen, so daß sie vollständig benäßt werden. Gegen Einflüsse des Windes sind die Tiere in gewissem Sinne dadurch geschützt, daß sie Erlensträucher, die unter Bäumen stehen, und Erlenbäume, die geschlossene Bestände bilden, bevorzugen. Der Käfer vermag sich jedoch mit Hilfe seiner gut ausgebildeten Tarsen und Klauen so gut an der Pflanze zu verankern, daß auch starke Windstöße ihn nicht herabwerfen können.

Melasoma aenea kann weder als ausgesprochenes Tagtier noch als Nachttier bezeichnet werden. Allerdings sind die Käfer meist tagsüber beweglicher, doch ist der Grund hierzu nicht in der Tageszeit, sondern in der größeren Wärme zu suchen. Die stärkste Beweglichkeit zeigt *Melasoma aenea* bei Temperaturen zwischen 20 und 28°.

Abhängigkeit von der Luftfeuchtigkeit konnte wegen Mangel an Instrumenten nicht geprüft werden, doch glaube ich, daß eine Abhängigkeit der imaginalen Tätigkeit von der Luftfeuchtigkeit auch nicht festzustellen ist. Ist doch schon die Reaktion auf verschiedene Wärmegrade schwer zu ermitteln.

2. Körperliche Leistungen.

a) Flug.

Wie fast alle Käfer gehört *Melasoma aenea* zu den wenig fliegenden Insekten. Ich konnte fliegende Tiere nur während der Zeit des Geschlechtslebens und vereinzelt auch beim Bezug der Winterquartiere beobachten. Ob die Käfer ihre Fraßpflanzen im Frühjahr fliegend beziehen, konnte ich nicht feststellen.

Die Hauptflugzeit fällt in den Höhepunkt des Ausübens der geschlechtlichen Tätigkeit, Mitte Mai. Die Käfer fliegen nur in der warmen Mittagssonne bei Schattentemperaturen über 20°. Dem Abflug geht ein kaum merkbares Luftpumpen voraus. Ausbreiten der Flügel (Elytren und Alae) und Abfliegen gehen sofort ohne Pause vonstatten. Die Käfer fliegen dann in ziemlich schnellem Fluge um die Erlensträucher herum. Sie fliegen in kurzen Bögen oder in gerader, durch plötzliches Hakenschlagen oft veränderter Richtung. Die Flughöhe an den Erlensträuchern bewegt sich zwischen 1 und 2 m. Der Flug erscheint unsicher, ohne es indessen zu sein, wie aus der Landung hervorgeht, die äußerst zielsicher ausgeführt wird. Sie erfolgt an Blättern oder Zweigen, die Hinterflügel werden sofort wieder gefaltet. Nach dem Flug bleiben die Tiere meist einige Zeit an dem Landungsplatz sitzen,

putzen die Tarsen durch Aneinanderreiben der Beine, prüfen dann die Umgebung durch lebhaftes Bewegen der Antennen und laufen nach $\frac{1}{2}$ —1 Minute weiter, viele bleiben auch länger am Landungsplatz sitzen.

Beobachtet wurde nur der Flug um die Sträucher, ob die Tiere auch in den Baumkronen herumfliegen, habe ich nicht mit Sicherheit feststellen können.

Erwähnenswert scheint es mir, daß, obwohl die Männchen während der Paarungszeit die größere Beweglichkeit aufweisen, fast nur Weibchen beim Fluge beobachtet wurden. Die Männchen beschränken sich im allgemeinen nur darauf, äußerst lebhaft auf Blättern und Zweigen umherzulaufen und so die Weibchen aufzusuchen.



Abb. 2.

Flügelumrisse der beiden Geschlechter.

— Männchen.
Weibchen.

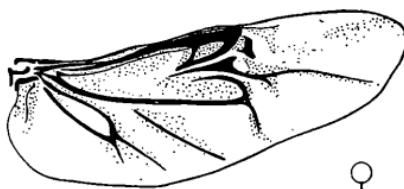


Abb. 3. Flügel. 4/1.

Hand in Hand mit dieser geringen Neigung beim Männchen, zu fliegen, geht eine Umbildung der Flügel. Abb. 2 zeigt die Flügelumrisse beider Geschlechter ineinander gezeichnet, und zwar in ihrer absoluten Größe zueinander, also nicht auf die Körpergröße reduziert. Während das Männchen verhältnismäßig kurze Flügel besitzt, sind die des Weibchens länger und schmäler, zeigen also eine Form, wie sie auch sonst bei anderen Insekten und den Vögeln den besseren Fliegern eigen ist.

Die Flügel sind auf ihrer ganzen Fläche mit dicht aneinander stehenden Dörnchen besetzt, die ihnen eine braune Farbe verleihen. Die Adern tragen an der Basis und an der Faltungsstelle eine Anzahl Borsten. Außerdem treten an der Faltungsstelle der Adern gegen die dunklen Adern stark kontrastierende helle Punkte auf, die etwas kleiner als die Basis der Borsten sind. Über ihre Bedeutung kann ich nichts aussagen. Vielleicht dienen sie als

Sinnesorgane zur Regulierung des Faltungsapparates oder zur Prüfung der Fluggeschwindigkeit oder der Flügelbewegung, vielleicht aller drei Dinge zugleich.

b) Laufen und Klettern.

Den größten Teil ihres Lebens — abgesehen vom Winterschlaf — verbringt *Melasoma aenea* (L.) auf ihrer Futterpflanze. Die Organisation ihrer Beine ist daher im Zusammenhang mit dem Substrat — der Pflanze — zu betrachten.

Die drei Beinpaare sind unter sich gleich gebaut (Abb. 4). Die Coxa liegt quer in einer Pfanne und ist nur um ihre Längs-

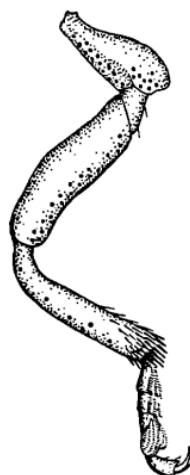


Abb. 4.

Rechtes Hinterbein
der Imago, ventral.

12/1.

achse drehbar. Durch Vermittlung des in der Ventralansicht etwa dreieckigen Trochanters sind die übrigen Glieder äußerst gelenkig an die Coxa angeschlossen. Femur und Tibia sind taschenmesserartig gegeneinander einschlagbar in einer Ebene, die bei dicht an den Körper angelegtem Bein der ventralen Körperfläche parallel läuft. Die drei basalen Tarsalglieder tragen unterseits einen dichten Bürstenbesatz. — Die vorderen Coxen stehen dicht beieinander, ohne sich jedoch zu berühren, während der Abstand der mittleren die Länge einer Coxa erreicht und der der hinteren sie sogar bei weitem übertrifft.

Durch die weite Entfernung der beiden hinteren Coxen voneinander erlangt der Körper eine gute Stabilisierung. Infolge der dicht zusammenstehenden Vorderhüften verliert das Tier aber nichts an Beweglichkeit. — Während der Ruhe werden die Tarsen festgekrallt, die Femora der Vorderbeine in die pro-mesothorakale Ein-

senkung gelegt, ihre Tibien an die Seiten der Vorderbrust; die Tibien und Femora der Mittel- und Hinterbeine legen sich dicht an die flache Brust und den ebenso flachen Bauch an. Das Tibio-Femoralgelenk (Knie) überragt etwas den seitlichen Körperumriß, ebenso liegen die Tarsen frei. Beim Lauf wird durch eine geringe Drehung der Coxa der Körper vom Substrat abgehoben, so daß ein Schleifenlassen des Körpers nicht eintritt.

Beim Lauf werden das rechte Vorderbein und das linke Mittelbein bzw. das linke Vorderbein und das rechte Mittelbein zusammen vorgesetzt, die Hinterbeine gehen im gleichen Sinne wie die Vorderbeine, meist aber im Takte etwas dagegen verschoben. Beim Untersuchen von Futterstellen oder Übergangsmöglichkeiten auf andere Blätter und aus ähnlichen Anlässen treten

mannigfache Variationen der Beinstellung ein, die von der Situation abhängig sind und sich nicht allgemein analysieren lassen.

Die Käfer bewegen sich zumeist an Blättern und dünneren Zweigen, aber auch Äste und der Erdboden bieten ihnen keine Schwierigkeiten. Auf den Blättern laufen die Käfer nur auf der Blattfläche, der sich ihre flache Ventraleite gut anpaßt. Reitstellungen auf dem Blattrand werden deshalb auch nicht eingenommen. Trotzdem ist es den Tieren ohne weiteres möglich, von einer Blattseite auf die andere überzusteigen. Hierbei werden insbesondere an die Beweglichkeit der Vorderbeine hohe Anforderungen gestellt. Auf der Blattfläche wird der ganze Tarsus aufgesetzt, der infolge seiner Bürste haftet, außerdem dienen die Krallen zum Festhaken an Rippen. Beim Laufen dicht am Blattrand entlang wird häufig nicht nur der Tarsus, sondern auch die Tibia auf die gegenüberliegende Blattfläche umgeschlagen und vermag so dem Körper, besonders in Hängestellung, eine feste Verankerung zu geben. Am Blattstiel und Zweigen von ähnlicher Dicke setzt der Käfer die Spitze der Tibia, die durch ihre reiche Beborstung am Abrutschen verhindert ist, und nur das Basalglied des Tarsus auf. Es ist dies eine Folge der geringen Beweglichkeit der Tarsalglieder gegeneinander, die einen Zweig von zu geringem Durchmesser (ca. $1-1\frac{1}{2}$ mm) nicht mehr umgreifen können. Schon an Zweigen von 2—3 mm Durchmesser wird wieder der gesamte Tarsus aufgesetzt, ebenso ist dies auch an dickeren Zweigen, Ästen, an der Rinde des Stammes und auf dem Erdboden der Fall.

Läuft *Melasoma aenea* an schrägen oder waagerechten Zweigen, so wird die obere Seite des Zweiges bevorzugt und Hängestellungen möglichst vermieden. Dreht man einen solchen Zweig, auf dem ein Käfer läuft, um 180° um seine Längsachse, so daß die Dorsalseite des Käfers jetzt dem Erdboden zugewandt ist, dann sucht das Tier sofort wieder auf die andere Seite zu gelangen. Andererseits sind Hängestellungen möglich und werden auch an einer Glasscheibe ausgeführt. Sie bedeuten jedoch für den Käfer einen Mehraufwand an Energie, der gern vermieden wird.

Direkter Übergang auf benachbarte, durch einen Zwischenraum getrennte Blätter und Zweige ohne Zuhilfenahme einer festen Verbindung ist selten. Bedingung dafür ist, daß der Käfer die Gegenseite mit den Antennen gründlich betasten kann und die Vorderbeine überzusetzen vermag, ohne daß der auf den Mittel- und Hinterbeinen ruhende Körper aus dem Gleichgewicht gerät. Sind diese Bedingungen erfüllt, dann vermögen die festgekrallten Vorderbeine den Körper heranzuziehen, wobei auch stets die beiden Blätter oder Zweige näher zusammengebracht werden. Sobald die

Mittelbeine übergesetzt sind, können auch die Hinterbeine nachgezogen werden. Dieses Übersteigen ist demnach hauptsächlich als Klauenleistung anzusehen.

Die beim Lauf entwickelte Geschwindigkeit ist sehr verschieden und von der temperaturbedingten Lebhaftigkeit des Käfers abhängig (vgl. p. 8). — Verschiedenheiten der Geschlechter im Laufen und Klettern habe ich nicht feststellen können. Sie sind auch, dem gleichen Körper- und Beinbau nach, nicht zu erwarten.

Gewöhnlich dauert die Bewegung des Käfers nicht lange, da das, was ihn dazu veranlaßte — Aufsuchen neuer Fraßplätze oder des anderen Geschlechts, auch Störung — meist bald beendet ist. Doch zeigt er auch größere Leistungen, wie sie das Besteigen von Bäumen darstellt. Da der Käfer bis in die Spitze der Bäume hinaufgeht, sind dies ganz erhebliche Steigeleistungen.

Obgleich ich nie herabfallende Käfer beobachtete und auch keine auf dem Rücken liegenden auf dem Erdboden sah, machte ich doch dementsprechende Versuche. Auf den Rücken fallende Käfer finden in der natürlichen Bodenbedeckung ihres Aufenthaltsortes, bestehend aus Gräsern, niedrigen Pflanzen, Laub u. a., stets eine Anklammerungsstelle für einen Tarsus. Ist erst so ein fester Punkt ergriffen, dann vermag sich der Käfer ohne weiteres umzudrehen. Das gleiche gelingt ihm auf dem bloßen Erdboden. Anders, wenn man ihn auf eine polierte Fläche oder Glasplatte legt, auf der die Tarsen keine Angriffsmöglichkeiten haben. Nach vielen vergeblichen Versuchen, sich auf die gewöhnliche Art aufzurichten, spreizt der Käfer die Flügel vom Körper ab und fällt dann meist über seinen Kopf wieder auf die Beine.

c) R u h e.

Häufiger als in Bewegung befindet sich der Käfer in Ruhe. Er bleibt dabei entweder an seinem Fraßplatz auf der Blattfläche sitzen oder — der häufigere Fall — er sucht einen etwas geschützten Ort auf. Es werden besonders die Basis der Blattspreite, die Ansatzstelle des Blattstiels an den Zweig und Zweiggabelungen bevorzugt.

In der Ruhestellung zieht *Melasoma aenea* Kopf und Hals schild möglichst dicht an den übrigen Körper heran, so daß sie mit den Elytren eine einzige Wölbung bilden. Der Körper wird dicht an das Substrat angepreßt, dank seiner flachen Ventraleite ist dies gut möglich. Von den Beinen ragen nur die Knie und Tarsen unter dem Körper hervor. Die Antennen weisen etwas nach vorn-seitlich und sind gerade ausgestreckt. Diese Stellung — es ist die gleiche, wie sie der Käfer im Winterschlaf einnimmt —

ermöglicht wohl die größte Muskelentspannung und befähigt den Käfer, viele Stunden lang bewegungslos sitzen zu bleiben.

Die Ruhestellung wird nach dem Fraß eingenommen. Als ein Ausruhen ist es anzusehen, wenn der Käfer nach dem Fluge einige Minuten am Landungsplatz sitzen bleibt, um dann weiter zu laufen.

Da die Ruheperioden in der Hauptsache zwischen der Nahrungsaufnahme liegen, das Bedürfnis hierzu aber stark von der Temperatur abhängt, ist die zeitliche Verteilung der Ruhe naturgemäß verschieden. An warmen Tagen, an denen die Käfer sehr lebhaft sind und infolge des erhöhten Energieaufwandes auch mehr fressen müssen, ruhen sie fast gar nicht und sind selbst in der Nacht beweglich. An trüben, regnerischen Tagen mit Temperaturen unter 15° wird nur sehr wenig gefressen, und die Tiere befinden sich stundenlang in Ruhestellung. Im allgemeinen ist dies auch am Abend und in der Nacht, falls diese keine höheren Temperaturen als 20° aufweisen, der Fall.

d) Nahrungsaufnahme.

Die Nährpflanze. — Als Nährpflanze steht *Melasoma aenea* in der Mark fast ausschließlich die Schwarzerle (*Alnus glutinosa*) zur Verfügung. Die Weiß- oder Grauerle (*Alnus incana*), die nach Keller (10) in der Schweiz bevorzugt wird, kommt hier nur gelegentlich, angepflanzt, vor, wird dann aber ebenfalls angegangen. Das Massenauftreten von *Melasoma aenea*, das ich in der Gegend von Oranienburg (bei Berlin) beobachten konnte, fällt zusammen mit den dort vorhandenen Beständen von *Alnus incana*, die ziemlich ausgedehnt sind. Ob es seine Ursache darin hat, kann ich bei dem geringen Beobachtungsmaterial, das mir darüber zur Verfügung steht, noch nicht nachweisen. Die Frage ist jedenfalls weiter zu verfolgen und die Beobachtungen auf weite Gebiete, etwa ganz Mitteleuropa, auszudehnen. Interessant wäre es, wenn sich dann *Alnus incana* als die eigentliche Nährpflanze von *Melasoma aenea* herausstellen würde. — Die übrigen Vertreter der Betulaceen werden nicht befallen. Die Angaben bezüglich der Birke (Ratzeburg, 15) kann ich nur so weit bestätigen, als es im Ausnahmefall im Frühjahr einmal vorkommt, daß ein Käfer, der eben sein Winterquartier verlassen hat und zufällig auf eine Birke, die fast stets in der Nachbarschaft der Erlen zu finden sind, gelangt ist, die Birkenblätter etwas anfrißt (Abb. 5). Die gleiche Beobachtung machte ich bei *Agelastica alni* (L.), die ich bei ihrem Erscheinen im Frühjahr außer an Birke auch an Weide (*Salix alba*, Abb. 6) fressend fand. Als ständige Nährpflanze für *Melasoma aenea* und auch ihre Larve ist nur die Erle anzusehen.

Melasoma aenea ist sowohl an Erlensträuchern wie auch an Erlenbäumen zu finden. Sie bevorzugt Sträucher, die am Ufer von Gewässern stehen, aber von höheren Bäumen überdeckt und, wenigstens zum Teil, beschattet werden, und Bäume, die geschlossene Bestände bilden. Damit zeigt *Melasoma aenea* einen Unterschied gegenüber *Agelastica alni*, die gerade freistehende Erlensträucher und Erlenbäumchen bevorzugt. Allerdings sind die ökologischen Grenzen zwischen beiden Arten nicht allzu scharf gezogen, die Gebiete beider gehen ineinander über, aber bei

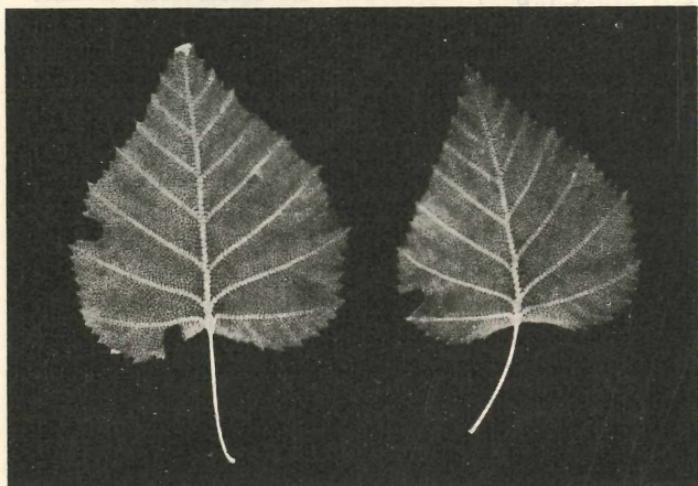


Abb. 5.
Frühjahrsfraß der Imago an Birke. 1/1.



Abb. 6. Frühjahrs-
fraß von *Agelastica*
alni L. an *Salix alba*.
1/1.

Beobachtung der Gesamtpopulationen der beiden Blattkäferarten an einem Ort werden stets die Gegensätze zwischen ihnen zu erkennen sein.

Über die einzelne Fraßpflanze selbst verteilen sich die Käfer gleichmäßig, Stellen größter Häufigkeit sind nicht zu beobachten. Dagegen sind in der Wahl der Futterblätter Unterschiede festzustellen. Die ersten Frühjahrsblätter werden sämtlich von den Käfern angenommen, später werden die älteren, harten Blätter gemieden und die jungen, klebrigen Blätter der frischen Triebe an *Alnus glutinosa* nur ungern gefressen, bevorzugt werden die frischen, aber nicht oder kaum noch klebrigen. — Es sei an dieser Stelle der allgemein, auch in der Literatur, verbreitete Irrtum berichtigt, daß alle Knospen und jungen Blätter der Schwarzerle klebrig seien. Die Frühjahrsknospen und die ersten

Blätter, auch wenn sie ganz klein sind, zeigen keine Spur von Klebrigkeits; klebrig sind nur die Knospen, jungen Blätter und auch Stengelteile selbst der frischen Triebe.

Ihr Flüssigkeitsbedürfnis stillen die Käfer außer aus ihrer Nahrung gelegentlich auch an Wassertropfen. Zu diesem Zweck tauchen sie die Mundwerkzeuge in den Tropfen hinein, worauf man beobachten kann, daß der Tropfen allmählich verschwindet. Zum Auflecken dient wahrscheinlich der Hypopharynx. Es liegt jedoch keine Notwendigkeit zu der gesonderten Flüssigkeitsaufnahme vor, ich konnte die Tiere den ganzen Sommer hindurch bei einfacher Blattfütterung am Leben und regelmäßiger Eiproduktion erhalten.

Die imaginären Mundwerkzeuge. — Die Mundwerkzeuge werden von dem wohl ausgebildeten Labrum (Abb. 7)

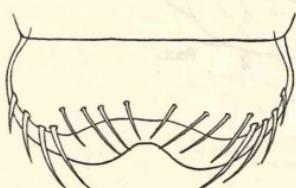
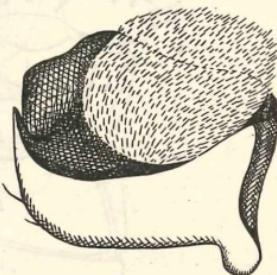


Abb. 7.

Labrum der Imago.
60/1.

Abb. 8. Rechte Mandibel
der Imago ventral.

überdeckt. Es ist frei beweglich, besitzt vorn einen Ausschnitt und trägt auf seiner Dorsalfläche eine Reihe starrer Borsten.

Die Mandibeln stellen dicke, feste Gebilde dar. In der Außenansicht zeigen sie eine ebene, fast rechteckige Fläche, die seitlich etwa im rechten Winkel nach hinten umbiegt. An der Spitze tragen sie, in Verlängerung der ebenen Außenfläche, zwei sehr stumpfe, breite Zähne, ventralwärts von diesen befindet sich ein weiterer, spitzer Zahn. Die Zähne der beiden Mandibeln greifen nur wenig übereinander, die rechte Mandibel greift über die linke. Innen ist die Mandibel tief ausgehöhlt. In der Höhlung befindet sich ein ausgedehntes häutiges, stark behaartes Polster (Abb. 8), dessen Bedeutung ungeklärt ist, da man wegen seiner innerlichen Lage seine Funktion beim Freßakt nicht beobachten kann. Die Mandibel artikuliert mit dem Kopfskelett mit Hilfe eines stark vorspringenden Condylus ventralis und einer gering ausgebildeten dorsalen Gelenkpfanne. Die Außenfläche trägt sechs Borsten, die in zwei Reihen zu je drei angeordnet sind.

Die beiden Läden der Maxille (Abb. 9) sind gut entwickelt. Der Lobus externus ist deutlich in Galea und eine halbringförmige Subgalea getrennt. Galea und Lacinia zeigen etwa gleiche Größe und gleiche Ausbildung, indem beide einen abgerundeten Kegel bilden und an der Spitze mit äußerst starren Borsten dicht besetzt sind. Zähne besitzt die Lacinia nicht. Der Stipes ist durch eine Schrägnaht in zwei Teile getrennt, deren äußerem die Squama palpigera (Palpifer) aufsitzt, auf ihr baut sich der viergliedrige Maxillarpalpus auf. Der Cardo ist in seiner ganzen Breite mit dem Stipes verbunden und läuft in einen langen „Muskelzapfen“,

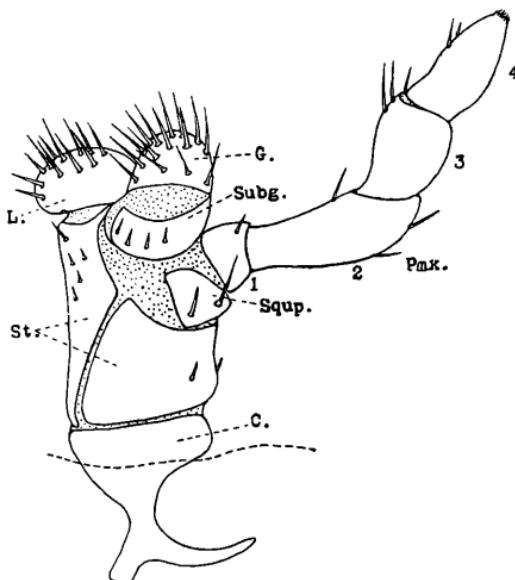


Abb. 9.
Linke Maxille der Imago, ventral. 90/1.

C. Cardo. G. Galea. L. Lacinia. Pmx. Palpus maxillaris. Squ. Squama palpigera. St. Stipes.
Subg. Subgalea.

d. h. eine Chitinspange, die als Ansatzstelle für Muskeln dient, aus. Die Beborstung der einzelnen Teile geht aus der Abbildung hervor. Das Endglied des Tasters trägt an seiner Spitze eine Gruppe Sinneskegel.

Das Labium (Abb. 10) besteht in der Hauptsache aus einem großen, fast quadratischen Stück, in dessen Basalteil ich das Mentum sehe. Glossen und Paraglossen sind nicht ausgebildet. Etwa in der Mitte erhebt sich auf einer halbringförmigen Squama palpigera (Palpifer) der dreigliedrige Labialtaster. Basal an das Mentum, von diesem durch eine häutige Zone getrennt, schließt

sich das Submentum als schmales Stück an. Verhoeff (18) sieht hierin das Mentum und bezeichnet das große, tastertragende Stück als Syncoxit, während er ein schmales Kehlstück, das sich zwischen Submentum und Foramen occipitale befindet, als das mit der Gula verschmolzene Submentum ansieht. Da die Palpen ihren Ursprung jedoch stets auf dem Mentum haben, kann ich Verhoeff nicht beipflichten. — Das Endglied der Labialpalpen trägt wie das der Maxillartaster eine Gruppe Sinneskegel.

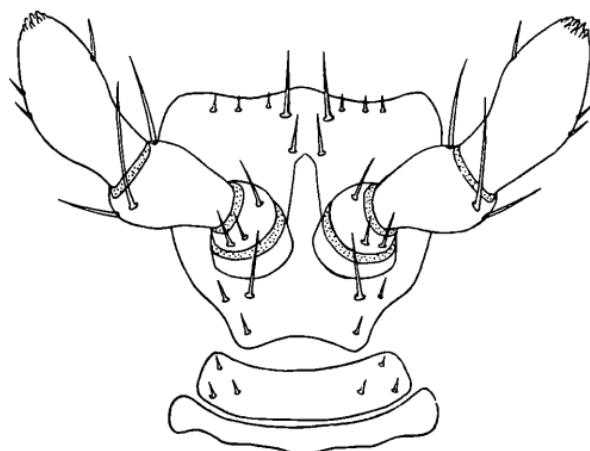


Abb. 10. Labium der Imago, ventral. 90/1.

Das imaginale Fraßbild. — Im Gegensatz zu den meisten phyllophagen Käfern, bei denen Lochfraß die Regel ist, beginnt die Imago von *Melasoma aenea* (L.) ihren Fraß stets vom Blattrand her. Lochfraß kann nur beobachtet werden, wenn der Käfer als Anfangsstelle seines Fraßes ein bereits von seiner Larve oder einem anderen Insekt hergestelltes Loch auswählt und es vergrößert.

Der Käfer beginnt in der Regel, nachdem er die Fraßstelle durch lebhaftes Betasten der Maxillar- und Labialtaster geprüft hat, zwischen zwei Blattzähnen. Er gibt dabei die Flachstellung auf der Blattfläche nicht auf, auch während des Fressens wird keine Reitstellung auf dem Blattrand eingenommen. Um die Blattfläche zwischen die Mandibeln zu bekommen, muß der Kopf senkrecht zur Blattebene gestellt werden. Das erreicht der Käfer dadurch, daß er den Körper durch Strecken eines Hinterbeins schräg zur Blattfläche stellt, das Gelenk und den Hauptstützpunkt des Körpers bilden die Mittelbeine. Der Prothorax wird weitmöglichst um seine Längsachse gedreht. Durch Summierung der Verdrehungen des Prothorax, des übrigen Körpers und des Kopfes

selbst ist die Senkrechtstellung des Kopfes zur Blattebene ermöglicht. — Ob der Kopf des Käfers bei Beginn des Fraßes zum Blattgrund oder zur Blattspitze gerichtet ist, spielt keine Rolle, beide Stellungen kommen vor. Beginnt der Käfer z. B. auf der Blattoberseite, den Kopf zum Blattgrund gerichtet, den Blattrand zur Linken, so wird das rechte Hinterbein gestreckt, die rechte Seite des Prothorax wird nach oben gedreht, Tarsus und Tibia des linken Vorderbeins meist auf die Blattunterseite umgeschlagen. Bei anderen Stellungen des Käfers auf der Blattfläche sind die Beinstellungen entsprechend.

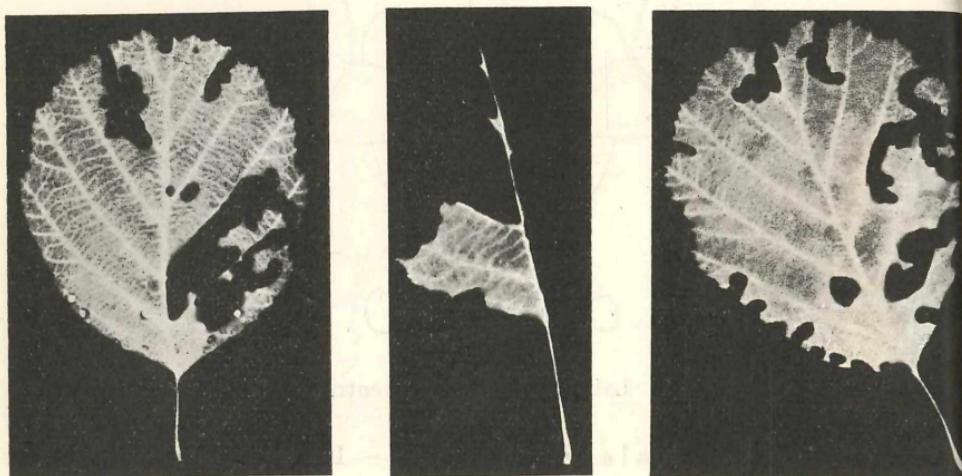


Abb. 11. Fraßbilder der Imago an Schwarzerle. 2/3.

Die Mandibeln greifen die Blattfläche von beiden Seiten her an, infolge des scherenartigen Übereinandergreifens ihrer Spitzen schneiden sie die Blattsubstanz in einer Breite von 0,2—0,3 mm ab. Hierbei wird der Kopf in einem Quadranten von oben nach unten bewegt. Hat der Kopf die tiefstmögliche Stelle erreicht, dann wird er hochgehoben und oben in gleicher Weise mit dem Abschneiden eines neuen Streifens begonnen. Es entsteht hierdurch ein 1,5—2 mm breiter Streifen, der entweder in gerader Richtung zwischen den Rippen verläuft oder einen kurzen Bogen beschreibt und zum Blattrand zurückkehrt, der übrigbleibende Blatteil zwischen Anfang und Ende dieses Fraßgangs verliert also seinen Zusammenhang mit dem Blatt und fällt zu Boden, der Käfer treibt in diesem Falle Verschwendungsfraß. — Fraßgänge, die zunächst der Mittelrippe zugerichtet sind, biegen gewöhnlich nach kurzer Strecke um, bleiben aber, da die Seitenrippen nicht

durchbissen werden, stets zwischen diesen. Auch in diesem Falle werden häufig Blattstücke herausgefressen und Verschwendungs-fraß getrieben.

Eine verlassene Fraßstelle wird gern wieder angenommen. Von dem ursprünglichen 2 mm breiten Fraßgang werden dann Seitenäste abgetrieben, und die gesamte Blattsubstanz zwischen den Seitenrippen kann herausgefressen werden. Wie bereits oben erwähnt, können auch Fraßstellen anderer Insekten angenommen und vergrößert werden. Die Mittelrippe und die Seitenrippen werden gelegentlich an ihren Spitzen durchbissen, ihr basaler Teil bleibt auch bei sehr starkem Fraße unberührt.

Ich möchte an dieser Stelle darauf hinweisen, daß Aulmann (1) beim Vergleich der Fraßbilder von *Melasoma aenea* (L.) und *Agelastica alni* (L.) nicht den Imaginalfraß, sondern das Fraßbild des 3. Larvenstadiums beschrieben und abgebildet hat.

Einzelne Teile des Blattes werden nicht bevorzugt, die Basis der Blattspreite wird ebenso wie die Spitze und die dazwischen liegenden Teile befressen.

Eine bevorzugte Tageszeit für die Nahrungsaufnahme konnte nicht festgestellt werden. Man trifft den Käfer zu allen Tageszeiten, gelegentlich auch nachts fressend an.

Bedeutung der Mundwerkzeuge. — Die von den Mandibeln abgeschnittenen Blattstücke werden nicht weiter zerkleinert. Sie werden mit Hilfe der Galeae und Laciniae der Maxillen, deren starre Borsten ein Abrutschen verhindern, in die Mundöffnung hineingeschoben. Kaufunktion hat die Mandibel nicht, die Lacinia kann sie ebenfalls wegen Mangel einer bezahnten Innenseite nicht ausüben. Das Labium dient zum unteren Abschluß der Mundöffnung, eine besondere Funktion übt es, wie schon aus der fehlenden Gliederung seines distalen Teils ersichtlich ist, nicht aus. Maxillar- und Labialtaster übernehmen in gleicher Weise die Prüfung der Freßstelle; vor und während der Nahrungsaufnahme sind sie in lebhafter Bewegung.

Die gefressenen Blattstücke sind bei der anatomischen Untersuchung ohne weiteres nachzuweisen, da der ganze Darmtractus von ihnen erfüllt ist. Die Stücke sind von unregelmäßiger Gestalt und verschiedener Größe, manche auffallend groß, so konnte ich Teilchen bis 1,3 mm Länge feststellen.

Die Fæces. — Die Defaecation der Imago vollzieht sich während des Fressens und des Laufens. Der Kot besteht aus einem geraden, wurstförmigen Stück, das eine Länge von 1—2 mm und einen Durchmesser von 0,4 mm aufweist. Bei seinem Aus-

tritt aus dem Körper ist er dunkelgrün, ziemlich weich, aber wenig klebrig; an der Luft wird er schnell hart und fast schwarz.

Besondere Stellungen nimmt der Käfer bei der Defaecation nicht ein. Der Kot tritt aus dem After aus, ohne daß der Käfer seine Tätigkeit — meist besteht sie in der Nahrungsaufnahme — unterbricht. Oft bleibt die Kotwurst noch einige Zeit am Abdomenende hängen, um dann am Blatt abgestreift zu werden und zu Boden zu fallen. An einem optimal warmen Tage, an dem der Käfer viel frisbt, wird innerhalb 24 Stunden 20—30mal defaecierte.

Frischer Kot, auf dem Objektträger zerdrückt und mit Wasser versetzt, läßt noch deutlich die einzelnen gefressenen Blattstückchen erkennen. Die Pflanzenzellen, insbesondere die Epidermiszellen, haben vollständig ihren Zusammenhang bewahrt. Die Nahrung kann demnach nur zu einem geringen Teile ausgenutzt werden.

VI. Geschlechtsleben.

Das Erwachen aus der Winterruhe fällt zusammen mit dem Eintritt der Geschlechtsreife der Tiere. Ein Zusammenhang zwischen Reife und Ernährung besteht nicht. Beide Geschlechter reifen zur gleichen Zeit und erscheinen gleichmäßig auf den Fraßpflanzen.

Ebensowenig wie ein Zusammenhang zwischen Ernährung und Reife besteht, ist ein solcher zwischen Ernährung und dem Eintreten der Copula festzustellen. Eben aus der Winterruhe erwachte Käfer, die noch nicht gefressen hatten, kopulierten bereits auf dem Transport nach Haus. Das Geschlechtsleben von *Melassoma aenea* (L.) beginnt demnach in normalen Jahren Anfang Mai und dauert diesen Monat über an. Verspätete Copula kann auch noch im Juni beobachtet werden. In dem warmen Frühjahr 1934 verschob sich der Beginn der Paarungszeit der Käfer im Zusammenhang mit ihrem früheren Erscheinen auf den Futterpflanzen auf den 22. April.

Eine gewisse Wärme ist für das Eingehen der Copula zwar nicht nötig, begünstigt sie aber. Nach meinen Beobachtungen tritt sie am häufigsten bei Temperaturen um 22° ein. Sie ist auch bei niedrigeren (bis 15°) und höheren (bis 26° beobachtet) Temperaturen möglich, die Käfer kopulieren dann jedoch seltener.

Die kopulationslustigen Tiere zeigen große Lebhaftigkeit, insbesondere das ♂ läuft schnell auf Blättern und Zweigen umher. Die ♀♀ sind zwar ruhiger, fliegen aber, wie oben erwähnt, zu dieser Zeit gern.

Hat ein kopulationslustiges ♂ ein ♀ gefunden, so wird dieses sofort bestiegen. Dies kann von hinten, von der Seite, aber auch von vorn geschehen. Ein ♂, das das ♀ von vorn bestiegen hat, dreht sich dann gewöhnlich auf dem Rücken des ♀ um. Gelegentlich jedoch bleibt es in der falschen Richtung sitzen und versucht, den Penis zunächst am Kopf des ♀ einzuführen. Aus der Unmöglichkeit dieses Manövers erkennt es dann seinen Irrtum und nimmt die richtige Stellung ein.

In der Regel geschieht das Besteigen von hinten her, unter lebhaftem Antennenspiel beider Partner. Die Copula tritt dann selten sofort ein, gewöhnlich bleibt das ♂ zunächst mehrere Minuten, mitunter bis zu einer Stunde, ruhig auf dem ♀ sitzen. Bei verspäteter Copula im Juni kann sich diese Zeit bis auf einige Stunden verlängern. Plötzlich setzen dann erneute Antennenbewegungen des ♂ ein. Das ♀ gibt seine Bereitwilligkeit durch Hochheben des Abdomens zu erkennen, der Penis erscheint und wird eingeführt. Das ♂, das bisher die Klauen der Hinter- und meist auch der Mittelbeine um die Epipleuren des ♀ geschlagen und die Vorderbeine in der Umgebung der Schulterbeule des ♀ aufgesetzt hatte, stützt sich jetzt nur auf die Hinterbeine, deren Tarsen an den Epipleuren verankert bleiben, und den Penis. Die Tarsen der Mittelbeine liegen lose etwa in der Mitte der weiblichen Elytren auf, während die Vorderbeine gewöhnlich ganz abgehoben werden und putzend aneinander entlangstreichen. Der Körper des ♂ berührt weder vor noch während der Copula die Elytren des ♀. Die Beweglichkeit der Geschlechter während der Copula ist verschieden. Einmal ist das ♀ völlig bewegungslos, und das ♂ bewegt die Vorderbeine und Antennen, ein anderes Mal ist das ♂ ruhig und das ♀ bewegt die Antennen, wieder ein andermal läuft das ♀ sogar während der Copula 20—30 cm weiter.

Die Copula kann auf Blättern und an Zweigen stattfinden, der Ort ist davon abhängig, wo sich die Geschlechter finden. Meist kopulieren die Tiere an der Oberseite der erwähnten Pflanzenenteile, aber auch Copula in Hängestellung wurde beobachtet. Die Dauer der Copula ist gewöhnlich nur kurz, 4—8 Minuten, sie kann sich bis zu $\frac{1}{2}$ Stunde ausdehnen. Gründe für die längere Dauer lassen sich nicht angeben. Wie bereits K e l l e r (10) beobachtet hat, finden sich meist gleichfarbige Tiere zu einem Pärchen zusammen, doch treten auch überall gemischtfarbige Paare auf.

Wie die Copula nicht sofort nach dem Besteigen ausgeführt wird, so bleibt auch nach ihrer Beendigung das ♂ in der Regel noch einige Zeit, bis $1\frac{1}{2}$ Stunden, auf dem Rücken des ♀ sitzen.

Das ♀ kann während dieser Zeit am Ort der Copula bleiben, läuft in den meisten Fällen aber weiter und beginnt gelegentlich auch schon mit Nahrungsaufnahme. Auch mit dem Gewicht des ♂ belastet, läßt das ♀ den Körper beim Laufen nicht schleifen und vermag sogar an einer Glaswand emporzuklettern.

Obwohl nach meinen Beobachtungen eine Begattung für die Lebenszeit des ♀ ausreicht, wird die Copula meist wiederholt. Da die Tiere, besonders in der Paarungszeit, keine Standorttreue zeigen, ist die neue Copula fast stets mit einem Partnerwechsel verbunden.

Daß das ♂ nach der Begattung auf dem ♀ sitzen bleibt, um nach einiger Zeit erneut zu kopulieren, konnte ich nur einmal beobachten. In diesem Fall kopulierten die Tiere sogar dreimal innerhalb von $2\frac{1}{2}$ Stunden.

Abwehr von Kopulationsversuchen durch das ♀ kommen nach meinen Beobachtungen nicht vor, kopulationslustige ♂♂ werden immer wieder angenommen. Kopulationsversuche von ♂♂ an ♂♂ habe ich nicht festgestellt. Ebensowenig kam Copula mit artfremden Käfern zur Beobachtung. Es sei erwähnt, daß H a c k e r (7) bei Göttweig häufig *Melasoma aenea* (L.) ♀ in Copula mit *Agelastica alni* (L.) ♂ gefunden hat. (Ich kann diese Beobachtung damit ergänzen, daß ich selbst am 13. Juni 1934 am Templiner See bei Potsdam zwei andere Chrysomeliden, nämlich *Phyllodecta vitellinae* (L.) ♂ und *Plagiodesma versicolora* Laich. ♀, in Copula miteinander gefunden habe.)

Trotzdem die Paarungszeit Anfang Juni ihr Ende erreicht, bleiben die Männchen, auch wenn sie wiederholt die Copula ausgeführt haben, weiter am Leben. Sie sterben erst zusammen mit den Weibchen nach Schluß der Legeperiode, also gegen Ende Juli. Einzelne Tiere leben auch bis in den Herbst hinein, so besaß ich ein Weibchen, das bis zum 15. Juli sehr fleißig Eier gelegt hatte und erst am 24. September starb. Es hat somit etwa 1 Jahr und 2—3 Monate im Imaginalstadium gelebt.

VII. Ei.

Unmittelbar nach der Copula kann das Weibchen mit der Eiablage beginnen. Meist jedoch erfolgt die erste Eiablage 2 bis 3 Tage nach der Begattung.

Die Eier werden an der Blattunterseite in Häufchen nebeneinanderliegend abgelegt. Die Eianzahl in einem Gelege schwankt unwesentlich um 30 herum.

Das Ei ist ziemlich weich, von länglicher ellipsoider Gestalt, schwach bis stark gelblich, glänzend. Seine Ausmaße betragen

$1,5 \times 0,6$ mm. Seine Oberfläche ist klebrig. Strukturen und Anhänge besitzt das Ei nicht.

Eine gewisse Brutfürsorge treibt das Weibchen insofern, als es möglichst unbefressene Blätter für die Eiablage auswählt. Denn die junge, eben geschlüpfte Larve muß zunächst wegen ihrer geringen Bewegungsfähigkeit am ersten Lebenstag an dem Ort fressen, wo sie das Ei verlassen hat. So wird es ihr von Nutzen sein, dort recht viel vorzufinden. Dagegen ist es für die Junglarve gleichgültig, ob sie an der Blattober- oder -unterseite zu fressen gezwungen ist. Die Ablage der Eier an der Blattunterseite hat mit der künftigen Larvennahrung nichts zu tun. Sie stellt eine Fürsorge für das Ei dar, indem sie durch starke Bestrahlung drohende Abtötung des Eies verhindert. Ab und zu findet man ein Gelege auch an der Blattoberseite. Das ist dann der Fall, wenn das Blatt gerollt ist oder sonst anormal hängt, so daß seine Unterseite nicht dem Erdboden zugekehrt ist. Besonders häufig findet man daher diese anormalen Gelege in den Zuchtgläsern, in denen die Blätter überhaupt nicht hängen, sondern völlig durcheinander stehen und liegen. Nach dem Schlüpfen der Larven zeigt es sich dann, daß die Junglarve von der Blattoberseite genau so gut fressen kann wie von der Unterseite, die ihr im Normalfall zur Verfügung stehen würde. Auch in ihrem Gedeihen werden die Tiere nicht geschädigt, so daß man auf andere Verdaulichkeit der oberen Blattsubstanz nicht schließen kann.

Alle Eier eines Geleges werden hintereinander abgelegt in Abständen von 0,5—1 Min. Ein Eihäufchen nimmt eine Zeit von 20—25 Min. in Anspruch. Das einzelne Ei wird mit dem, wie sich bei der Reifung herausstellt, kaudalen Pol mit Hilfe der klebrigen Oberfläche angeklebt. Die Längsachse des Eies steht etwas schräg von der Blattfläche ab. Die folgenden Eier werden dann darunter und möglichst dicht herangeschoben. Sie kleben dann mit einem Pol an der Blattfläche und mit ihren Seiten an den Nachbareiern fest. Mitunter, wenn die Eier nicht dicht genug aneinander gelegt werden, fällt auch eins ganz um und klebt dann in seiner Längsachse auf dem Blatt fest. Ein besonderes Sekret über das ganze Gelege wird vom Weibchen nicht ausgespuckt. Das Aussehen eines Geleges zeigt die Photographie Taf. I Fig. 1, die Kurve, die das Abdomen des Weibchens dabei beschrieben hat, ist in Abb. 12 wiedergegeben.

Ein Gelege muß nicht immer geschlossen in einem Häufchen abgelegt werden. So kann es in zwei mehr oder weniger dicht nebeneinander liegende gleich große geteilt sein (beobachtet z. B.

16 + 18 Eier und 12 + 18 Eier) oder es können 1, 2—5 Eier einzeln neben das Hauptgelege im Abstand bis 2 cm abgelegt werden. Häufig befindet sich zwischen derartig geteilten Gelegen eine Blattrippe, die dann als Ursache der Teilung anzusehen ist. In anderen Fällen ist ein Grund nicht ersichtlich.

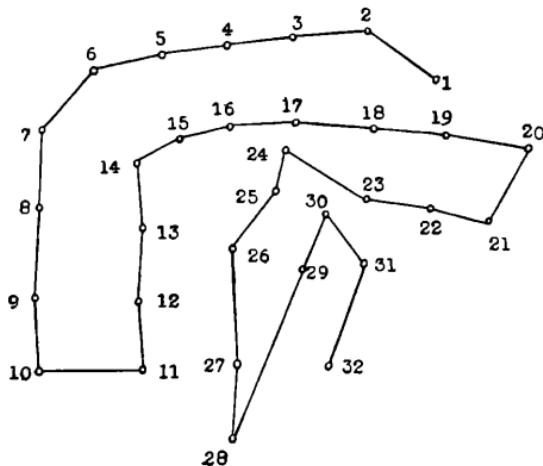


Abb. 12.

Reihenfolge der Eier des Geleges Taf. I Fig. 1.

Die Eiproduktion eines Weibchens ist mit einem Gelege noch nicht erschöpft. Die Eizahl kann wie auch bei anderen Chrysomeliden eine sehr hohe sein. Ich lasse die Eizahlen von 4 Weibchen folgen:

1. Weibchen (+ 21. 6.)		2. Weibchen (+ 1. 7.)	
3. 5. 1934	28 Eier	6. 5. 1934	28 Eier
4. 5.	28	9. 5.	28
5. 5.	28	11. 5.	28
8. 5.	28	15. 5.	28
12. 5.	28	20. 5.	28
14. 5.	28	24. 5.	28
23. 5.	28	29. 5.	28
29. 5.	28	2. 6.	28
1. 6.	28	5. 6.	28
5. 6.	28	10. 6.	28
9. 6.	22 ,	15. 6.	14
17. 6.	22 ,	17. 6.	7
<hr/> 324 Eier		19. 6.	22 ,
			<hr/> 323 Eier

3. Weibchen (+ 1. 7.)		4. Weibchen (+ 18. 5.)	
28. 4. 1934	32 Eier	6. 5. 1934	27 Eier
30. 4.	32	10. 5.	27
3. 5.	32	12. 5.	27
6. 5.	32		"
9. 5.	32		
12. 5.	32		
21. 5.	32		
1. 6.	32		
4. 6.	10		
21. 6.	24		
			81 Eier
	290 Eier		

Es ergibt sich hieraus die bisher noch nicht beobachtete Tatsache, daß die Gelege eines Weibchens in der Hauptlegezeit eine konstante Eianzahl aufweisen, nur gegen Ende der Legezeit treten Unregelmäßigkeiten auf.

In normalen Jahren finden sich die ersten Eigelege in der Berliner Gegend Mitte Mai (15. Mai 1932), die Legeperiode dauert dann 2 Monate, die letzten Eier werden Mitte Juli gelegt (15. Juli 1932). In dem äußerst warmen Sommer 1934 verfrühte sich das Legegeschäft um 14 Tage, die Tiere hörten jedoch auch dementsprechend früher auf (erste Gelege: 27. April, letzte Gelege: 2. Juli). Keller (10) gibt für den Kanton Tessin den 17. April als Anfangsdatum an und spricht von verspäteter Eiablage der ersten Generation Anfang Juni. Es liegt also hier gegenüber den Normaljahren in der Mark eine Verschiebung um einen vollen Monat vor, ein Zeichen, daß bei biologischen Angaben und Arbeiten stets die geographische Lage des Beobachtungsortes zu berücksichtigen ist.

Die Dauer des Eistadiums ist — wie auch alle späteren Entwicklungsstadien — weitgehendst von der Außentemperatur abhängig und beträgt nicht, wie Keller (10) schreibt, ziemlich konstant 2 Wochen. Kuntze (12) gibt die im Laboratorium gefundene Länge der einzelnen Entwicklungsstadien bei verschiedenen Temperaturen an. Seine Zahlen stimmen sehr gut mit dem van't Hoff'schen Gesetz überein. Kuntze erhielt bei einer Temperatur von 9—11° eine Dauer des Eistadiums von 20—22 Tagen, bei 15—21° von 6—7 Tagen und bei 25—31° von 3—4 Tagen. Die Luftfeuchtigkeit übte auf die Entwicklungsduer keinen Einfluß aus.

Entsprechend den Temperatureinflüssen ist auch die Dauer der einzelnen Stadien in der freien Natur verschieden. Ich konnte

für die Berliner Gegend im Jahre 1932 feststellen, daß die Dauer des Eistadiums zwischen 4 und 14 Tagen variierte. Während die ersten Eier vom 15. Mai nach 8 Tagen schlüpften, verlängerte sich gegen Ende des Mai (Eier vom 22./23. Mai) die Eidauer entsprechend der sinkenden Temperatur auf 14 Tage. Langsam wurde dann die Zeit der Reifung wieder vermindert, sie betrug Mitte Juni 6—7 Tage und erreichte ihren geringsten Betrag bei den Eiern vom 27. Juni bis 2. Juli mit 4 Tagen, um bis Mitte Juli wieder auf 6 Tage anzusteigen.

Trotz des ziemlich starken Chorions sind die embryonalen Vorgänge bei 25facher Vergrößerung mit einiger Deutlichkeit zu verfolgen. Sie bieten sich bei siebentägiger Eidauer wie folgt dar. Im Laufe des 1. Tages sind nur körnelige Strukturen wahrzunehmen. Nach $1\frac{1}{2}$ Tagen wird bei günstiger Beleuchtung die erste Anlage des Keimstreifs in Form einiger größerer und kleinerer Segmente sichtbar. Nach 2 Tagen erstreckt sich der Keimstreif bereits über die ganze Länge der Ventralseite des Eies, am 3. Tag treten die Anlagen der Beine auf, die Zahl der erkennbaren Segmente vergrößert sich. Im Laufe des nächsten Tages greift der Keimstreif weiter auf die Dorsalseite um, die Beinanlagen werden länger. Am 5. Tag werden die Umrisse des Keims deutlicher, an beiden Polen des Eies bildet sich eine helle Zone, während der mittlere Teil eine dunkler gelbe Farbe annimmt. Nach weiteren 24 Stunden sind in dem freien, nicht am Blatt festgeklebten hellen Pol die Ocellen als zunächst hellbraune Pünktchen wahrzunehmen. Am nächsten, dem 7. Tag, treten auch die übrigen Teile des Embryos deutlich hervor, die Stigmen und Insertionsstellen der Borsten zeigen fast schwarze Farbe, die Ocellen, Mandibeln und Tarsungulen sind braun, auch die Antennen sind dunkel, die Tracheen schimmern deutlich als weiße Fäden hindurch. Besonders auffallend und schon mit bloßem Auge sichtbar sind die äußeren Dorsalsklerite auf Meso- und Metathorax. Diese dienen als Eizähne oder Eisprenger, wie sie in ähnlicher Weise auch andere Chrysomeliden-Larven besitzen. Sie sind jedoch für *Melasoma* meines Wissens bisher noch nicht nachgewiesen.

Die Eizähne (Abb. 13) werden gebildet aus einer Zahnpplatte mit mehreren ihr aufsitzenden Tuberkeln von verschiedener Länge. Diese kegelförmigen Tuberkel sind nach hinten gerichtet und tragen an ihrer Spitze ebenfalls nach hinten gerichtete Borsten. Von diesen ist eine besonders auffällig dadurch, daß sie die doppelte Länge der Eizahnplatte erreicht. Daneben ist stets eine Borste von der Länge der Eizahnplatte vorhanden, sowie 1—2 unauffällige kurze Borsten auf kleinen Tuberkeln am Vorderrand des Eizahnes. — Die Eizähne sind beim Embryo durch starke Chitini-

sierung zur Ausübung ihrer Funktion gefestigt. Sie sind bei der jungen Larve fast so groß wie die inneren Dorsalsklerite von Meso- und Metathorax, werden jedoch schon gegen Ende des ersten Larvenstadiums unansehnlicher und nehmen nach der ersten Häutung ganz das Aussehen der übrigen Sklerite an.

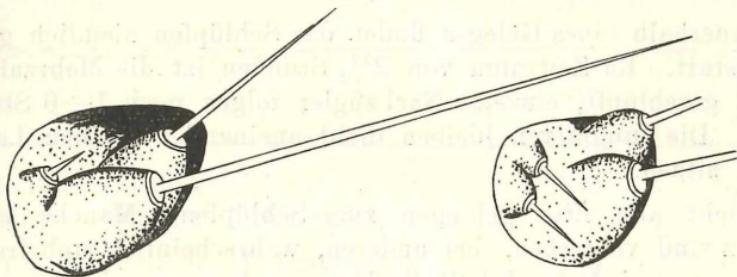


Abb. 13. Frischgeschlüpfte Larve, Eizähne der rechten Seite.
Schematisiert.

Das Sprengen der Eihülle geschieht durch Auf- und Niederbewegung des Embryos, wobei letztere, kaudalwärts gerichtete, wie auch bei anderen Chrysomeliden (vgl. van Emden, 5) die stärkere ist. Die nach hinten gerichteten Kegel der Eizähne schneiden dabei das Chorion auf. Fast immer tritt der Choronierriß nur auf einer Seite auf, mitunter jedoch gelingt es den rechten und linken Eizähnen gleichzeitig, das Chorion aufzuschneiden. Es entstehen in diesem Fall zwei parallel laufende Risse, von denen beim weiteren Schlüpfprozeß auch nur einer benutzt wird.

Sobald das Chorion den ersten Längsriss aufweist, tritt ein kleiner Flüssigkeitstropfen aus dem Ei aus, wodurch dieses seine Straffheit verliert. Über den Embryo laufen wellenförmige Bewegungen von hinten nach vorn und auch umgekehrt im Rhythmus von etwa 1 Minute. Allmählich krümmt sich der Embryo nach der Ventralseite, das Mesonotum erscheint 8—10 Minuten nach dem Auftreten des ersten Risses, durch weitere Wölbung des Thorax werden 3 Minuten später Pro- und Metanotum frei. Erst $\frac{1}{2}$ Stunde später, während der Thorax stark gewölbt bleibt und der Embryo nur geringe Bewegungen macht, wird der Kopf herausgezogen. Er ist wie der übrige Körper völlig farblos und so weich, daß seine Oberfläche bei Bewegung der Mandibeln Eindellungen zeigt. 5 Minuten nach Erscheinen des Kopfes wird unter Aufrichten der ganzen Larve das 1. Beinpaar frei, dem in Abständen von je 1 Minute die beiden anderen folgen. Alle Beine sind glasklar und werden sofort bewegt. Jetzt richtet sich die Larve senkrecht in der Eihülle auf, die Medianversteifung der

Frons wird 15 Minuten nach dem Freiwerden des Kopfes dunkel, die erste sichtbare Graufärbung der Kopfkapsel und der Sklerite ist nach weiteren 5 Minuten wahrzunehmen. Die völlige Ausfärbung der Sklerite nimmt noch 6—8 Stunden in Anspruch, das Herausziehen des Abdomens aus der Eihülle tritt etwa 3—4 Stunden nach Auftreten des ersten Kisses ein.

Innerhalb eines Geleges findet das Schlüpfen ziemlich gleichzeitig statt. Im Zeitraum von $2\frac{1}{2}$ Stunden ist die Mehrzahl der Larven geschlüpft, einzelne Nachzügler folgen noch 1—6 Stunden später. Die Junglarven bleiben dicht aneinander in einem Larvenspiegel sitzen.

Nicht alle Eier gelangen zum Schlüpfen. Manche werden schwarz und verderben, bei anderen, wahrscheinlich unbefruchtet gebliebenen, wird der Inhalt flockig, sie kommen nicht zur Entwicklung und vertrocknen. Manchmal besitzt der fertig entwickelte Embryo nicht die Kraft, die Eihülle zu öffnen, und geht zugrunde. Der Prozentsatz der aus einem Gelege schlüpfenden Larven kann ein sehr verschiedener sein. 100% habe ich nur dreimal beobachten können, in den meisten Fällen schlüpfen 75—95%. Der Prozentsatz kann jedoch auf 30—50% sinken. Die Ursachen für das Zugrundegehen sind teils in Sterilität der Eier zu suchen, teils in ungünstigen Wettereinflüssen, dem Zusammenwirken von Luftfeuchtigkeit und Temperatur. Der Einfluß dieser Faktoren ließ sich aus Mangel an geeigneten Instrumenten nicht analysieren.

VIII. Larve.

Wie auch viele andere Käfer besitzt *Melasoma aenea* (L.) nur drei Larvenstadien. Angaben hierüber sind in der gesamten Literatur nicht enthalten. Auch über die verwandten Arten der Gattung *Melasoma* ist wenig bekannt. Nach Willer (20) besitzt *Melasoma populi* (L.) vier Larvenstadien. Allerdings glaubt Paterson (14) auch für *Melasoma populi* (L.) drei Stadien annehmen zu dürfen, ohne jedoch die Tiere gezüchtet zu haben.

Diese geringen Kenntnisse sind wohl zu Teil damit zu erklären, daß sich die einzelnen Larvenstadien unserer Käfer sowohl morphologisch als auch in der Lebensweise sehr ähneln. „Diese Einförmigkeit der Larvenstufen entspricht den sich vollkommen gleichbleibenden Lebensverhältnissen derselben“ sagt Verhoeff (18) über *Melasoma populi*. Da dies auch für unseren Käfer zutrifft, werden im Folgenden die Larvenstadien gemeinsam behandelt, und dabei wird gegebenen Falls auf gewisse Unterschiede der einzelnen Stadien eingegangen werden.

A. Morphologie der Larve.

1. Allgemeines.

Die Larve ist langgestreckt, etwa $3\frac{1}{2}$ mal so lang wie breit. Ihr Querschnitt ist fast kreisrund, ventral etwas abgeflacht. Die breiteste Stelle liegt im hinteren Teil des Metathorax, am höchsten sind das 2.—4. Abdominalsegment. Die Maße für die drei Stadien sind:

		Länge mm	Breite mm
1. Stadium, frisch geschlüpft . . .	1,5	0,75	
1. Stadium, vor der 1. Häutung . . .	3,5	1	
2. Stadium, nach der 1. Häutung . . .	3,5	1,3	
2. Stadium, vor der 2. Häutung . . .	5	1,5	
3. Stadium, nach der 2. Häutung . . .	7,5	2,2	
3. Stadium, vor der Verpuppung . . .	10	2,6	

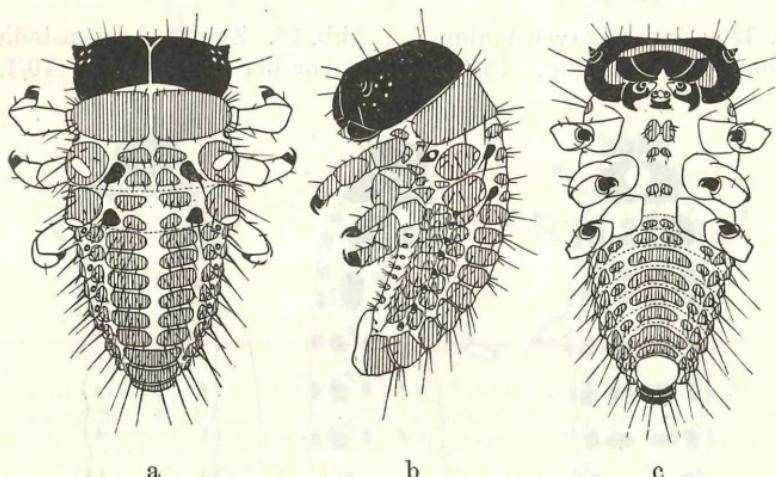


Abb. 14a—c. Frischgeschlüppte Larve. 25/1.

Das Durchschnittsgewicht beträgt bei der frisch geschlüpften Larve 0,65 mg, bei der 1. Häutung 1,88 mg, bei der 2. Häutung 10 mg und vor der Verpuppung 29,5 mg.

Die drei Stadien zeigen geringe Abweichungen in den Proportionen, insbesondere in der relativen Kopfgröße (Abb. 15—17). Im übrigen weisen sie keine Unterschiede auf.

Am Abdomen sind neun Segmente frei sichtbar, das zehnte ist, wie im Abschnitt über die Bewegung der Larve ausgeführt

wird, zu einem Nachschieber mit Haftsohle umgebildet. Die Beschreibung der drei Paar kräftigen Beine folgt ebenfalls erst im Abschnitt über die Bewegung.

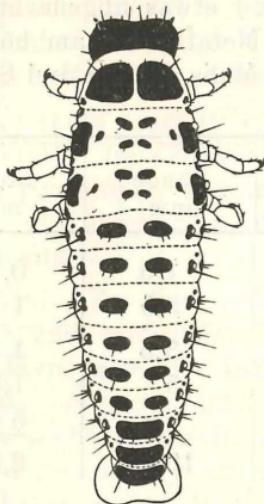


Abb. 15. Erstes Larvenstadium,
vor der 1. Häutung. 15/1.

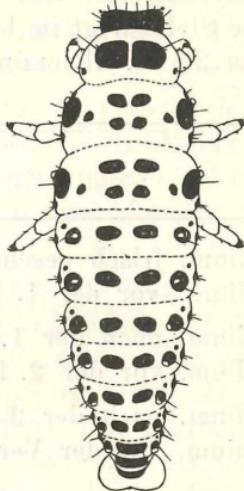


Abb. 16. Zweites Larvenstadium,
vor der 2. Häutung. 10/1.

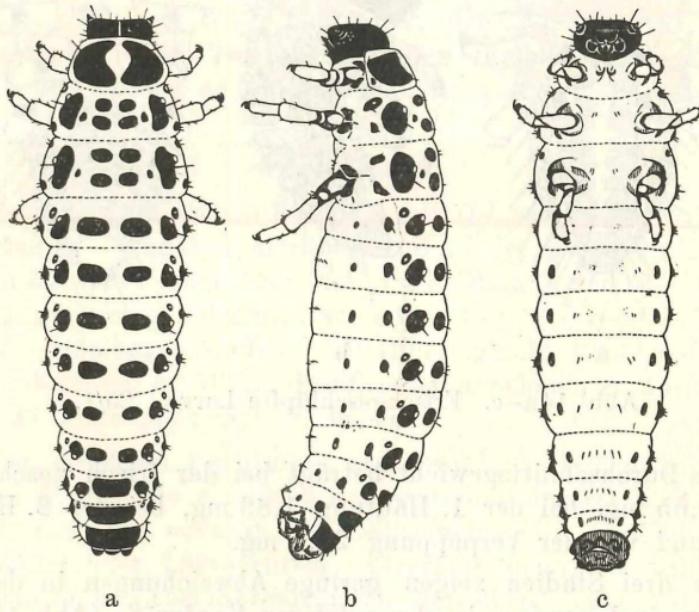


Abb. 17a—c. Drittes Larvenstadium, erwachsen. 6/1.

In den Abb. 15, 16 und 17 ist, um die Sklerite deutlich hervortreten zu lassen, die Dunkelfärbung der Dorsalseite nicht berücksichtigt.

Der Mesothorax und die ersten acht Abdominalsegmente tragen je ein Paar Stigmen. Jedes Stigma ist etwas über die Körperoberfläche emporgehoben, seine Umgebung ist in einem kleinen Kreise stärker als die übrige Haut chitinisiert.

2. Kopf.

Der Kopf ist eine abgerundete starre Chitinkapsel von glänzend schwarzer Farbe. Er ist vertikal gestellt, so daß die Mundwerkzeuge ventralwärts gerichtet sind (Abb. 14b). Das Foramen occipitale ist sehr ausgedehnt. Der Kopf ist dicht an den Prothorax

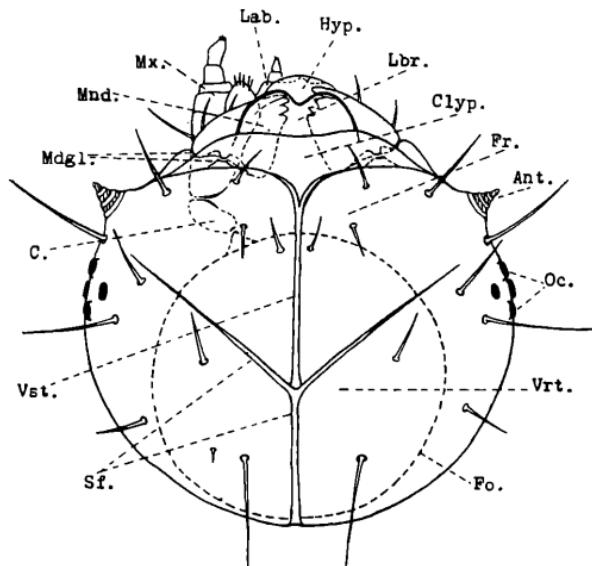


Abb. 18. Kopf des 3. Larvenstadiums.
Nach einem Transparentpräparat. 35/1.

Ant. Antenne. C. Cardo. Clyp. Clypeus. Fr. Frons. Fo. Foramen occipitale. Hyp. Hypopharynx. Lab. Labium. Lbr. Labrum. Mdgl. Mandibelgelenke. Mnd. Mandibel. Mx. Maxille. Oc. Ocellen. Sf. Sutura frontalis. Vrt. Vertex. Vst. Medianversteifung der Frons.

angeschlossen und zeigt eine sehr geringe Bewegungsfähigkeit diesem gegenüber. In der Vorderansicht auf Frons und Vertex ist der Kopf kreisrund.

Labrum, Clypeus, Frons und Vertex sind deutlich gegeneinander abgegrenzt. Der Vertex ist stark gewölbt, er nimmt den Hauptanteil an der Bildung des hinteren Kopfkapselteils. Seine Grenze gegen die Frons bildet die bei allen Jugendstadien von hemi- und holometabolen Insekten zu beobachtende Y-förmige Sutura frontalis. In ihr platzt die Kopfkapsel bei den Häutungen

auf. Die beiden Seitenäste der Sutura frontalis, die eigentlich die Grenze von Frons und Vertex bilden, erstrecken sich bis kurz vor die Antennen, während der Medianast den Vertex in zwei symmetrische Hälften zerlegt. Eine ähnliche Zerlegung der Frons wird bei Transparentpräparaten sichtbar. Es handelt sich hier um eine innere mediane Versteifung der Frons, die sich vorn gabelt, und deren Äste in der Grenze gegen den Clypeus verlaufen (Abb. 18). Der Clypeus selbst liegt nicht im gleichen Niveau von Vertex und Frons, sondern ist etwas gegen die Frons abgesetzt.

Während, wie gesagt, die Versteifung der Frons am unpräparierten Kopf nicht zu sehen ist, hebt sich die Y-förmige Frontalsutur als helle Linie von der glänzend schwarzen Kopfkapsel deutlich ab.

Den seitlichen Teil der Kopfkapsel bilden die ausgedehnten Schläfen.

Am Ende der Seitenäste der Frontalsutur liegen die Antennen. Es sind kurze, dreigliedrige Gebilde, die auf einem häutigen Wall



Abb. 19.

Linke Antenne
der Larve,
1. Stadium.

aufsitzen und sich von der Basis zum Endglied kegelförmig verjüngen. Die beiden Basalglieder sind kurz und breit, das dritte sitzt etwas exzentrisch auf dem zweiten auf und ist konisch gebaut (Abb. 19). Dem zweiten Gliede sitzt außerdem ventral vom Endglied ein ziemlich großer Sinneskegel auf. Das Endglied trägt an seiner Spitze sechs längere Tastborsten, während einige kürzere Borsten und Sinnesgruben in wechselnder Zahl und Anordnung über alle drei Glieder verteilt sind. Infolge des häutigen Wulstes, auf dem

die Antenne aufsitzt, erhält sie auch eine gewisse Beweglichkeit, zu der sie sonst ihrer kurzen, breiten Basalglieder wegen nicht fähig wäre.

Die Larve von *Melasoma aenea* (L.) besitzt, wie viele Käferlarven, jederseits sechs Ocellen. Von diesen liegen vier, die annähernd in einem Rhombus angeordnet sind, dorsal von der Antenne und zwei hinter der Antenne, wobei die Lagebezeichnungen „dorsal“ und „hinter“ am Kopf in natürlicher Lage, also vertikal stehend, zu verstehen sind. Die Augen liegen nicht auf einem gemeinsamen Augenhügel oder Augenfeld, jedoch ist jedes einzeln für sich emporgehoben und daher deutlich schon mit der Lupe zu erkennen. Es seien hier kurz zwei Fehler, die ich in der Literatur fand, berichtigt. Verhoeff (18) hat die beiden einzelnen Ocellen bei *Melasoma populi* (L.) übersehen, sie kommen aber dieser

Art genau wie allen *Melasoma*-Arten zu. Ebenso erwähnt Weise (19) bei *Plagiodesma versicolora* Laich. nur die Vierergruppe. Es war mir jedoch möglich, auch für *Plagiodesma* das Vorhandensein von sechs Ocellen in der gleichen Anordnung wie bei *Melasoma* festzustellen, so daß diese beiden sehr nahe verwandten Gattungen auch hierin keinen Unterschied zeigen.

Die Beschreibung der Mundwerkzeuge lasse ich bei dem Abschnitt über die Nahrungsaufnahme folgen. Es sei hier nur erwähnt, daß eine Gula zwischen Labium und Foramen occipitale nur angedeutet ist, so daß sich an das Labium sogleich das Prosternum anschließt.

Die Beborstung des Kopfes ist bei allen drei Larvenstadien gleich. Auf dem Vertex befinden sich jederseits vier längere Borsten, dazu können noch an der Hauptwölbung einige kleine kommen, die zahlen- und lagemäßig individuell variieren und selbst bei einem Individuum auf beiden Hälften des Vertex meist verschieden sind. Die Frons weist jederseits ebenfalls vier Borsten auf, dagegen keine akzessorischen. Auf dem Clypeus sind bei sehr starker Vergrößerung auf jeder Seite zwei winzige Borsten gerade noch nachzuweisen. Außerdem befinden sich zwei Borsten, eine lange und eine kurze, an der Vierergruppe der Ocellen, sowie vier verschieden lange an der Gena vor und hinter den zwei anderen Ocellen.

3. Körper.

Die Körpersegmente der Larve sind im Querschnitt fast kreisrund, die Pleura ist nicht besonders vom Tergum und Sternum abgesetzt. Sowohl Thorakal- wie Abdominalsegmente sind charakterisiert durch das Vorhandensein von stark chitinisierten schwarzen Skleriten, deren Zahl und Anordnung die gleiche ist wie bei den übrigen Vertretern der Gattung *Melasoma*. Jedoch erhält die Larve von *Melasoma aenea* L. ein von den Larven der *populi* L.- und *vigintipunctata* L.-Gruppen abweichendes Aussehen dadurch, daß die ventralen Sklerite nur sehr gering ausgebildet werden. Während infolgedessen die Ventralseite der *aenea* L.-Larve gegenüber den erwähnten Vertretern der Untergattungen *Melasoma* s. str. und *Micrododesma* Steph. sehr hell erscheint, wird die Dorsalseite bis unterhalb der Stigmen bei *aenea* bedeutend dunkler als bei den Verwandten. Es ist dies eine Folge von zwischen den Skleriten befindlichen, sehr dicht beieinander stehenden schwarzen Punkten, an denen die Haut wie an den Skleriten stärker chitinisiert ist (Abb. 20a). Auch *Melasoma populi* L. und *Melasoma vigintipunctata* L. weisen derartige Punkte auf (Abb. 20b, c), jedoch in so geringer Anzahl, daß sie auf das Aussehen der Larven keinen Einfluß haben.

Wenn die *M. aenea*-Larve einerseits durch diese dunkle Rückenfärbung und helle Bauchseite von ihren Gattungsverwandten abweicht, so nähert sie sich andererseits der Larve von *Plagiodesma versicolora* Laich. Diese zeigt eine gleiche Verteilung von hell und dunkel, wobei die Dunkelfärbung der Dorsalseite auf dieselbe Weise erreicht wird wie bei *Melasoma aenea* (Abb. 21). Dies erweist auch bei den Larven die nahe Verwandtschaft zwischen der *Melasoma*-Untergattung *Linnaeidea* Motsch., zu der *aenea* gehört, und der Gattung *Plagiodesma* Er. Wenn diese nahe Verwandtschaft, die sich bei den Imagines darin zeigt, daß beide ein vorn gerandetes



Abb. 21.

Plagiodesma versicolora Laich.,
Haut zwischen den Dorsalskleriten
des zweiten Abdominalsegments der
erwachsenen Larve.

100/1.

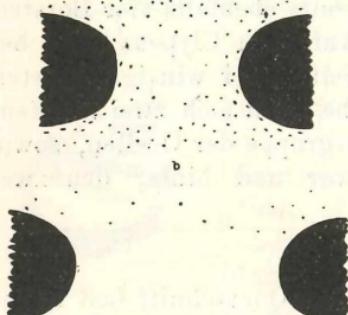


Abb. 20 (links).

Die Haut zwischen den Dorsalskleriten
des zweiten Abdominalsegments der
erwachsenen Larve von

- Melasoma aenea* (L.),
- Melasoma vigintipunctata* (L.),
- Melasoma populi* (L.).

27/1.

Metasternum besitzen, während es bei den anderen Untergattungen von *Melasoma* unverändert ist, auch bei den beiden einzigen Vertretern in unserer Fauna habituell bei der Imago nicht zum Ausdruck kommt, so besitzen *Plagiodesma* und *Linnaeidea* in afrikanischen und südamerikanischen Arten auch im Habitus ähnliche Formen.

Zu Beginn eines Larvenstadiums bedecken die Sklerite den größten Teil der Körperoberfläche; auf der Interskleritalhaut grenzen außerdem die schwarzen Punkte dicht aneinander. Die Oberseite der Larve ist infolgedessen tief schwarz gefärbt. Je mehr die Larve wächst und das Stadium seinem Ende entgegengeht, um so heller wird der Körper. Durch die fortschreitende Dehnung der Interskleritalhaut weichen die Sklerite und die stark chitinisierten Punkte auseinander, die helle Interskleritalhaut wird immer weiter sichtbar, und die ganze Larve wird heller. Aller-

dings erreicht die Aufhellung nie den Grad wie bei den Verwandten, *populi* (L.) und *vigintipunctata* (L.), da die dunklen Punkte auch vor den Häutungen noch immer verhältnismäßig dicht beieinander stehen. Abb. 20 zeigt die Verhältnisse bei entsprechenden, erwachsenen Larven der drei Arten. Nach der Häutung weist die Larve dann wieder größere Sklerite auf, ihre Rückenseite erscheint wieder schwarz. Die relative Größe der Sklerite zu Beginn und am Ende eines Stadiums zeigen die Abbildungen 14 und 15.

Bei der Beschreibung der Anordnung der Sklerite folge ich der Terminologie Patersons (13 und 14). Auf jedem Abdominalsegment lassen sich jederseits auf dem Tergum ein dorsales und ein dorso-laterales, in der Pleura ein subspirakulares und ein pleurales, auf dem Sternum ein ventro-laterales und ein ventrales Sklerit unterscheiden. Der Thorax zeigt insofern etwas andere Verhältnisse, als auf Meso- und Metathorax jederseits drei Dorsalsklerite auftreten, von denen die zwei inneren hintereinander liegen. Das dritte liegt seitlich davon und trägt beim Embryo und beim ersten Stadium die Eizähne. Auf dem Prothorax sind die drei Dorsalsklerite und das Dorso-Lateralsklerit zu einem einzigen Stück verschmolzen. Meso- und Metathorax weisen zwei hintereinander liegende subspirakulare Sklerite auf, auf dem Mesothorax mündet in das vordere von diesen das Stigma aus. Außerdem sind auf allen Thoraxsegmenten auf jeder Seite zwei Pleuralsklerite vorhanden, die den Ansatz der Coxa festigen. Die ventro-lateralen und ventralen Sklerite des Thorax sind noch schwächer als die des Abdomens ausgebildet.

Die ersten sechs Abdominalsegmente zeigen alle Sklerite deutlich gesondert. Auf dem siebenten sind die beiden Dorsalsklerite median verschmolzen, auf dem achtten und neunten außerdem noch die dorso-lateralen mit den median verschmolzenen Dorsalskleriten. Die ventro-lateralen und ventralen Sklerite sind schwach chitinisiert. Auf dem ersten und zweiten Sternum sind die Ventralsklerite beim ersten Larvenstadium noch gesondert, beim zweiten und dritten Stadium median verschmolzen. Das gleiche ist bei allen Stadien auf dem dritten bis sechsten Sternum der Fall, auf dem siebenten und achtten sind noch die ventro-lateralen mit den verschmolzenen Ventralskleriten vereinigt. Die Bauchseite des neunten Segments ist infolge Bildung der Haftscheibe bereits so weit modifiziert, daß sich keine Sklerite mehr erkennen lassen.

Das dritte Larvenstadium ist dadurch bemerkenswert, daß die beiden großen Dorsalplatten des Prothorax in der Mittellinie nicht parallel laufen, sondern eine Ausbuchtung zeigen, so daß das Pronotum dem bloßen Auge schwarz mit einem hellen Mittelfleck erscheint (Abb. 17a). Dies ist ein sicheres Kennzeichen des

dritten Larvenstadiums. Außerdem werden bei der erwachsenen Larve die Sklerite auf der Bauchseite des Abdomens so undeutlich, daß ihre Lage fast nur noch durch die Borsten, die sich auf ihnen befinden, feststellbar ist.

Die großen Dorsalplatten des Prothorax zeigen in der Mitte eine Eindellung. Die dorso-lateralen Sklerite auf Meso- und Metathorax und den ersten sieben Abdominalsegmenten sind stark kegelförmig erhoben, an ihrer Spitze münden die anschließend be-

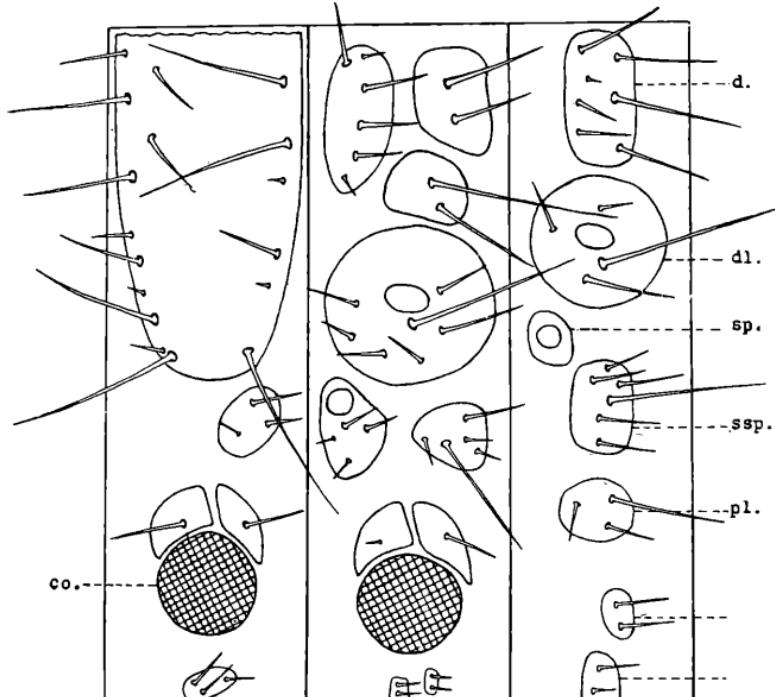


Abb. 22. Schema der linken Hälfte von Prothorax, Mesothorax und zweitem Abdominalsegment der frisch geschlüpften Larve.

schriebenen Segmentaldrüsen aus. Eine geringe Erhöhung in der Mitte besitzen auch die subspirakularen Sklerite, alle übrigen Sklerite sind fast eben, nur an den Ansatzstellen der Borsten etwas erhoben.

Die Beborstung der Sklerite, auf deren Untersuchung in England viel Wert gelegt wird, halte ich für unwichtig, da durch das ständige Auftreten akzessorischer Borsten selbst ihre klassifikatorische Brauchbarkeit sehr gering ist. Die Borsten sind nur beim ersten Larvenstadium und nach den Häutungen gut sichtbar. Gegen Ende besonders des dritten Stadiums werden sie im Verhältnis zum Körper, aber auch zu den Skleriten, so klein, daß man

sie mit starker Vergrößerung aufsuchen muß. Ein Schema der Durchschnittsbeborstung auf Pro-, Mesothorax und dem zweiten Abdominalsegment der frisch geschlüpften Larve gebe ich in Abb. 22. Wie bei allen bisher untersuchten Chrysomeliden-Larven treten die Borsten, abgesehen von den kleinen akzessorischen, bei allen Stadien in gleicher Zahl und Anordnung auf.

4. Larvenhäutungen.

Die beiden ersten Häutungen der Larve gehen nach dem gleichen Schema vor sich. Schon mehrere Stunden vorher kündigt sich die bevorstehende Häutung an. Die stark aufgedunsene Larve frißt nicht mehr, klebt sich mit ihrer Haftscheibe am Blatt fest und bleibt unbeweglich sitzen. Manche Larven zeigen größere Unruhe, lösen den Nachschieber mehrmals wieder ab und bewegen sich eine Strecke von einigen Millimetern bis mehreren Zentimetern weiter. Bisweilen richtet auch die festgeklebte Larve ihren Körper steil vom Blatt ab und verharrt so kurze Zeit. Allmählich tritt eine Krümmung der Larve nach der Ventralseite ein. Nach Erreichen der stärksten Krümmung treten plötzliche starke Kontraktionen des Larveninnern, die wellenförmig von hinten nach vorn laufen, auf. Die hierdurch in der Thorakalregion angesammelte Körperflüssigkeit treibt den Vorderkörper unförmig auf, die Dorsalsklerite des Thorax weichen bis auf ihre doppelte Breite in der Mittellinie auseinander. Doch besitzt die Interskleritalhaut eine derartige Elastizität, daß erst 10—15 Minuten nach Beginn der Kontraktionen der erste Riß in der Medianlinie des Mesonotums zwischen den inneren Dorsalskleriten auftritt. Durch weitere wellenförmige, von hinten nach vorn laufende Bewegungen der Larve verlängert sich der Riß innerhalb 15 Sekunden auch auf das Pronotum. $\frac{1}{2}$ Minute nach Auftreten des ersten Risses beginnt die Sutura frontalis aufzureißen, der Kopf braucht dann noch 3 Minuten, um gänzlich frei zu werden. Einige Sekunden vor seinem Freiwerden erscheinen die thorakalen Segmentaldrüsen. 8 Minuten später ist das 1. Beinpaar frei, das 2. wird nach 2 Minuten 15 Sekunden durch Aufrichten der Larve frei, das 3. folgt schnell nach weiteren 15 Sekunden. Währenddessen bewegt die Larve dauernd den Vorderkörper und die Beine; die Exuvie, an der auch das Metanotum zur Hälfte aufgerissen ist, schrumpft zusammen. Nach 15 Minuten wird das Tier ruhig, das Verlassen der Exuvie, in der die Larve noch mit dem Abdomenende steckt, findet erst nach 2—3 Stunden statt.

Die frisch gehäutete Larve ist gelb, die Augen infolge des durchscheinenden Pigments schwarz, Mandibeln und Stigmen dunkelbraun. Außerdem zeigen die Reste der Eisprenger, der äußeren

Dorsalsklerite auf Meso- und Metathorax, gleichsam als rudimentäre Organe, eine starke Ausfärbung. Die sichtbare Ausfärbung der übrigen Körperteile setzt 30 Minuten nach dem Beginn der Häutung ein. Sie beginnt zunächst bei der Medianversteifung der Frons, etwa 10 Minuten später ist die erste Graufärbung der Sklerite wahrzunehmen. Der Kopf ist in 3 Stunden ausgefärbt, die endgültige Färbung der Sklerite nimmt noch etwa 1 Stunde mehr in Anspruch und läuft parallel mit der Ausfärbung der Beine.

5. Segmentaldrüsen.

Die kegelförmigen Dorso-Lateralsklerite auf Meso- und Metathorax und den ersten 7 Abdominalsegmenten besitzen eine besondere Funktion. Auf ihnen münden die von Claus (3) und Verhoeff (18) bei *Melasoma populi* (L.) beschriebenen Segmentaldrüsen aus.

Nach diesen Forschern hat die einzelne Segmentaldrüse die Gestalt einer kurzhalsigen Flasche, deren Grund mit Drüsenzellen besetzt ist. Der Hals mündet im Sklerit, das deshalb auch als Drüsenkegel bezeichnet wird, aus; die Öffnung ist bei Nichtgebrauch der Drüse durch zwei Klappen verschlossen. Bei Reizung der Larve wird der Endabschnitt der mit Sekret gefüllten Drüse bläschenförmig aus der Öffnung des Drüsenkegels hervorgestülpt, das Sekret gelangt dadurch an die Oberfläche und verdunstet unter Verbreitung eines starken Bittermandelölgeruches. Sämtliche 18 Drüsenbläschen werden, gleichgültig an welcher Körperstelle die Reizung erfolgte, gemeinsam ausgestülpt und nach kurzer Zeit wieder eingezogen. Die größten Bläschen besitzen Meso- und Metathorax, auf den Abdominalsegmenten nimmt ihre Größe mit der Entfernung vom Thorax ab. Weise (19) hat deshalb die abdominalen Drüsen vollständig übersehen und erwähnt nur die thorakalen.

Schon die Junglarve, die eben das Ei verlassen hat, vermag, ohne gefressen zu haben, Saft abzusondern.

Die Zweckbestimmung der Segmentaldrüsen ist nicht ganz klar. Zunächst scheint es, als ob das Sekret einen Wehrsaft darstellt, der Feinde, insbesondere andere Insekten, nach Claus (3) Schlupfwespen, fernhalten soll. Doch ist eine schädigende Wirkung des Sekrets auf Insekten, selbst wenn man sie in einem Glaskrüppchen zusammen mit *Melasoma*-Larven einsperrt, in der Regel nicht erkennbar. Paterson (14) betont, daß die Drüsen ihrer geringen Größe und Saftmenge wegen nicht als Verteidigungsorgane dienen können. Trotzdem suchen Insekten, die mit der Wehrsaft sezernierenden freilebenden Larve in Berührung kommen, wie ich oft beobachten konnte, sofort das Weite. Sogar für den

Menschen ist eine gewisse physiologische Wirkung möglich: Der Wehrsaft wird vom Alkohol ausgezogen, beim Arbeiten über einem Uhrschälchen mit Alkoholmaterial von *Melasoma vigintipunctata*-Larven wurde ich schon nach $1/2$ Stunde von heftigen Kopfschmerzen befallen.

Von Paterson (14) und Verhoeff (18) werden die Drüsen, wegen ihrer segmentalen Anordnung, als Rudimente segmentaler Drüsen polypoder Vorfahren angesehen.

Für die Verwandtschaftsbeziehungen ist es wichtig, daß nach meinen Beobachtungen der Geruch des Larvensaftes von *Plagiodes versicolora* Laich. weitgehend mit dem von *Melasoma aenea* (L.) übereinstimmt, während andererseits der Geruch von *M. populi* (L.) und *M. vigintipunctata* (L.) einander ähnlich ist, sich jedoch von dem *M. aenea*-Geruch stark unterscheidet. Die Ursache hiervon ist nicht in den Fraßpflanzen zu suchen, da *M. vigintipunctata* und *Plagiodes versicolora* zusammen an Weiden, *M. populi* an Pappeln und *M. aenea* an Erlen leben. Der Geruch des Larvensaftes, demnach also seine chemische Zusammensetzung, ist ein weiteres Merkmal für die Zusammenghörigkeit von *Plagiodes* und *Linnaeidea*.

B. Lebenserscheinungen der Larve.

a) Dauer der Larvenperiode.

Die ersten Larven erscheinen in der Berliner Gegend während der zweiten Hälfte des Monats Mai (23. Mai 1932). Die Dauer der einzelnen Larvenstadien und der gesamten Larvenperiode ist wie die Eidauer von der Temperatur abhängig. Daneben ist sie aber stark individuellen Schwankungen unterworfen. So kommt es vor, daß von einem Gelege schon Jungkäfer schlüpfen, während auch noch Larven vorhanden sind, die jedoch stets unter den gleichen Bedingungen im gleichen Zuchtglas gelebt haben. Die angegebenen Zahlen können daher immer nur Durchschnittswerte darstellen.

Kuntze (12) erhielt bei seinen unter gleichbleibenden Temperaturen unternommenen Zuchten bei $15-21^{\circ}$ eine Dauer der Larvenperiode von 18—23 Tagen, bei $25-31^{\circ}$ eine Dauer von 10—11 Tagen. Verschiedenheit der Luftfeuchtigkeit blieb auch hier wie beim Ei ohne Einfluß. Bei geringen Temperaturen ($9-11^{\circ}$) verweigerten die jungen Larven die Futteraufnahme und gingen ein.

Ich beobachtete unter natürlichen Verhältnissen eine Variation der Dauer der Gesamtlarvenperiode zwischen 15 und 21 Tagen in der Zeit von Ende Mai bis Anfang August. Dabei entfielen auf die einzelnen Stadien: 1. Stadium 4—7 Tage, 2. Stadium 3—7 Tage und 3. Stadium 5—13 Tage.

Diese Zahlen verteilen sich ebenso auf die in ihren Wärmeverhältnissen verschiedenen Tage und Wochen, wie ich es bei der Dauer des Eistadiums näher ausgeführt habe. Daß die Gesamtlarvenzeit nicht größeren Schwankungen unterliegt, erklärt sich daraus, daß bei ihrer größeren Länge von ca. 3 Wochen aus warmen und kälteren Tagen eine Durchschnittstemperatur von etwa 18—22° resultiert.

Die letzten Larven sind noch Anfang August zu finden. Fast $2\frac{1}{2}$ Monate hindurch kommen also in der Berliner Gegend Larven — und zwar aller Altersstufen zusammen — vor. Alle diese Larven sind Angehörige einer Generation und Nachkommen der vorjährigen Generation.

b) Leben der Larve.

1. Abhängigkeit von Außeneinflüssen.

Ähnlich wie die Imago ist auch die Larve in ihrer Tätigkeit weitgehend von Außeneinflüssen unabhängig. Den stärksten Einfluß hat die Wärme. Schon oben wurde erwähnt, daß die junge Larve bei Temperaturen unter 15° kein Futter annimmt. Ältere Larven sind weniger empfindlich.

Doch auch zu hohe Temperaturen sind für die Larventätigkeit unzuträglich. Bei höheren Temperaturen als 28° sitzen alle Larven untätig auf der Ober- oder Unterseite von Blättern. Dabei fliehen sie jedoch die Hitze nicht, etwa derart, daß die Larven die nicht von der Sonne beschienene Seite des Blattes aufsuchen oder sich an tiefer gelegene Stellen der Futterpflanze begeben. Dies ist nicht der Fall, die Tiere bleiben vielmehr an ihren letzten Fraßplätzen sitzen.

Die Larven im 1. und 2. Stadium halten sich im allgemeinen an regengeschützten Orten auf. Wenn eine Junglarve doch einmal benäßt wird, so ist dies nicht selten auch ihr Untergang. Sie wird bei ihrer Kleinheit von dem Wassertropfen so vollständig umgeben, daß sie dessen Oberflächenspannung nicht überwinden und sich nicht befreien kann. Einer Larve im 2. Stadium gelingt dies eher, und das 3. Larvenstadium vollends verträgt eine Benässung ähnlich gut wie die Imago, der es überhaupt in seiner solitären Lebensweise in vielen Punkten gleicht.

2. Laufen und Klettern.

Als Organe zum Laufen und Klettern besitzt die Larve 3 Paar kräftige Beine und einen Nachschieber.

Der Nachschieber ist aus dem 10. Abdominalsegment, das nach innen eingestülpt wurde, hervorgegangen. Er ist ebenso gebildet wie bei *Melasoma tremulæ* (F.), die Brab (2) daraufhin

untersucht hat, und von der er sagt, „das ausstülpbare Organ hat bei diesem Tier wohl die extremste Bildung bei den Chrysomeliden, die ganze Größe eines Abdominalsegments“

Trotz der Größe, die dieser „siebente Fuß“ im ausgestreckten Zustande einnimmt, kann er doch vollständig in das Abdomen zurückgezogen werden. Ausgestreckt erscheint der Nachschieber nach Degeer (4) als „masse de chairs molles et flexibles, de figure variable“, in der Goezeschen Übersetzung „Masse von weichen beweglichen Fleischhäuten, die sie dicke und dünne machen können“

Die Ansichten der Autoren über die physiologische Wirkung des Nachschiebers gehen auseinander. Verhoeff (18) nimmt Luftdruckwirkung, Braß (2) Festkleben durch ein Sekret an. Schon Degeer (4) hatte beide Gedanken, suchte sie jedoch zu verbinden, indem er zunächst ein Festkleben mittels einer klebrigen Flüssigkeit annahm, dann sollte durch Zusammenziehen der Häute in der Mitte des Analwulstes ein Vakuum entstehen. — Daß tatsächlich eine Flüssigkeit — nach Braß (2) das Exkret der Malpighischen Schläuche — ausgeschieden wird, kann man in der Kriechspur der Larve ohne Schwierigkeit feststellen. Diese Flüssigkeit dient als Klebemittel. Durch Hineinpressen der Körperflüssigkeit in den Nachschieber erfährt dieser eine bedeutende Vergrößerung, seine dem Substrat aufliegende Fläche vermag infolge der dazwischen befindlichen Klebeflüssigkeit so fest am Substrat zu adhärieren, daß der Nachschieber imstande ist, das gesamte Gewicht der Larve zu tragen. Indem die Körperflüssigkeit den Analwulst wieder verläßt, schrumpft dieser zusammen, die adhärierende Fläche wird kleiner, und die Larve kann den Nachschieber ohne weiteres vom Substrat lösen und weitersetzen.

Ein Festhaften des Analwulstes durch Luftdruckwirkung läßt sich nicht nachweisen. Die abgeschiedene, zweifellos vorhandene Flüssigkeit wäre in diesem Fall nur als Abdichtungsmittel, nicht als Klebstoff anzusehen. Außerdem ist das Andrücken des durch Hineinströmen von Körperflüssigkeit prall gewordenen Analwulstes an das Substrat nicht zu leugnen. Es bestände nun die Möglichkeit, daß durch Kontraktion oder auch durch verschiedene Versteifung der inneren, um den After gelegenen Teile ein luftverdünnter Raum entsteht, wodurch der Luftdruck seine Wirkung ausüben könnte. Bedeutend einfacher und natürlicher erscheint aber die Klebetheorie.

Die wichtigsten und hauptsächlichsten Bewegungs- und Kletterwerkzeuge sind die Beine. Die drei Beinpaare sind unter sich gleich gebaut. Sie sind kräftige Organe mit deutlicher Gliederung. Deutlich zu unterscheiden sind zunächst 4 Teile und am Ende

ein krallenähnliches Gebilde. Die Form und relative Größe der einzelnen Teile geht aus Abb. 23 hervor. Die größeren Glieder sind unschwer als Coxa, Trochanter, Femur und Tibia zu erkennen. Der letzte, kleine Teil ist als mit einer Kralle versehener und verschmolzener Tarsus aufzufassen und als Tarsungulum zu bezeichnen.

Die Coxa ist gegenüber der Pleura beweglich, der Trochanter, der keinen geschlossenen Ring bildet und fest mit dem Femur verbunden ist, bildet ein Gelenk gegen die Coxa. Ebenso bewegt sich die Tibia gegen Femur und in geringerem Maße das Tarsungulum gegen die Tibia.

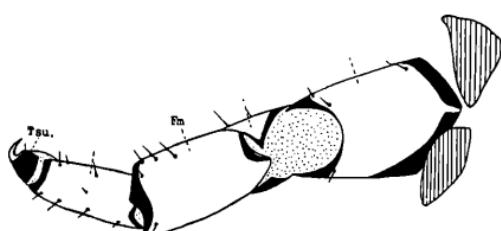


Abb. 23.
Linkes Hinterbein des 3. Larvenstadiums,
dorsal.

Coxa Coxa. Fm Femur. Tb Tibia.
Tr Trochanter. Tsu Tarsungulum.

Die häutigen Teile sind punktiert, die
Pleuralsklerite schraffiert.

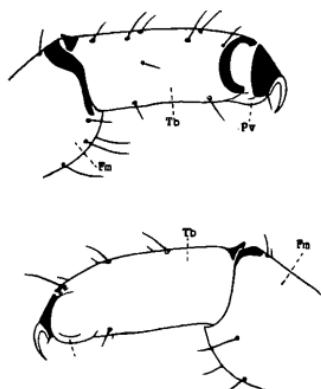


Abb. 24. Drittes Larven-
stadium, Pulvillus.
Fm Femur. Pv Pulvillus.
Tb Tibia.

Zwischen Coxa und Trochanter + Femur und zwischen Femur und Tibia befinden sich an der dem Gelenk gegenüberliegenden Seite sehr wenig chitinisierte Zwischenhäute. Die die gelenkigen Verbindungen herstellenden Ränder zwischen den einzelnen Gliedern sind dagegen versteift und stark chitinisiert. Ebenso ist das Tarsungulum stark chitinisiert, der eigentliche Tarsus ist dabei von ebenso schwarzer Farbe wie die verstärkten Gelenke der anderen Glieder. Ein schmaler Rand dieses Gliedes und die Klaue, beides als das Klauenglied anzusehen, sind durchscheinend dunkelbraun infolge der ihnen fehlenden Muskeln.

Die Kralle bildet gegen den Tarsus einen tiefen Einschnitt. Hierdurch scheint das Tarsungulum, wie Verhoeff (18) für *Melasoma populi* (L.) hervorgehoben hat, wohl geeignet, den Fuß an Blattrippen und anderen vorspringenden Teilen des Substrats, die sich in den Einschnitt hineinschieben, zu verankern.

Da die Kralle gegen den Tarsus überhaupt nicht und der Tarsus gegen die Tibia nur wenig beweglich sind, reicht diese

Möglichkeit des Festhaltens nicht aus. Dafür besitzt die Larve eine Einrichtung, die in ihrer Wirkung der unterseitigen Bürste des imaginalen Tarsus und in ihrem Bau dem Pulvillus anderer Insekten entspricht. Der untere distale Teil der Tibia ist wenig chitinisiert, nach außen bis unter das Tarsungulum emporgewölbt und stellt ein Haftpolster dar (Abb. 24).

Ähnlich wie der Nachschieber haftet auch der Pulvillus durch Adhäsion am Substrat, mit dem Unterschied, daß hier keine besondere Klebeflüssigkeit abgeschieden wird. Das Polster stellt eine Vergrößerung der dem Substrat aufliegenden Beinfläche dar und vermag sich dank seiner häutigen Beschaffenheit diesem eng anzulegen.

Die Beborstung der Beine ist gering und unregelmäßig. Auf jedem Glied finden sich einige verstreute Borsten, die meisten — ca. 12 — auf der Tibia. Bemerkenswert ist ein stets vorhandenes Tasthaar am unteren Ende des Tarsus gegenüber der Krallenspitze, das wahrscheinlich zum Betasten der Anklammerungsstelle dient.

Die Beine und der Nachschieber werden beim Laufen zusammen benutzt. Beim Laufen in gerader Richtung werden die Beine eines Paares nicht wie bei den Imagines aller Insekten und selbst bei anderen Chrysomelidenlarven abwechselnd bewegt. Vielmehr werden beide Beine eines Paares gleichzeitig vorgesetzt. Zuerst das letzte, dann das 2. und anschließend das 1. Paar, so daß dabei wellenförmige Bewegungen über den Vorderkörper laufen. Das 2. und 3. Beinpaar werden bis kurz an das Paar vor ihnen herangezogen.

Der Nachschieber wird unregelmäßig nachgezogen, meist nach $1\frac{1}{2}$ —2 Laufperioden der Beine. Nur bei schnellem Lauf auf ebener Fläche und beim Abwärtslaufen an Zweigen wird der Nachschieber nicht benutzt. Das Abdomen wird dann möglichst kontrahiert, wodurch eine weitgehende Schwerpunktsverlegung nach den Beinen hin erreicht wird, sein Ende stößt nur bisweilen etwas von der Unterlage ab.

Das gesamte Leben der Larve spielt sich auf der Pflanze ab, durch die windgeschützte Lage der bevorzugten Bäume und Sträucher wird auch kaum eine Larve herabgeworfen. Zu laufen haben die Larven also nur an Blättern und Zweigen. Die Larve vermag zwar auch auf dem Erdboden zu laufen, ihre Laufwerkzeuge sind aber nicht dafür eingerichtet, und es gelingt ihr nur schlecht. Besser geht es an glatten Gegenständen, und wenn die Larve nicht zu schwer ist (vorgeschrittenes 3. Stadium), dann halten sie ihr Nachschieber und die Pulvillen sogar an einer horizontal aufgehängten Glasplatte.

Beim Laufen an der Blattoberseite sind die Pulvillen ebenfalls von Nutzen, an der Unterseite sind die Tarsungulen infolge der dort erhabenen Rippen besser zu gebrauchen. Direkt von der einen Blattseite auf die andere gehen die Larven gewöhnlich nicht über, die Beine besitzen dazu einen zu geringen Aktionsradius, so daß es der Larve schwerfällt, den Blattrand zu übersteigen. Eine Ausnahme macht das 1. Larvenstadium in seinen ersten Lebenstagen. Die junge Larve ist relativ sehr kurz, ein Übersteigen auf die andere Blattseite macht ihr keine Schwierigkeiten, und man sieht sie häufig durch ihre eigenen Fraßlöcher auf die andere Seite klettern. An Blattstielen, Zweigen und Ästen stellen sich der Larve keine Hindernisse in den Weg, an rauen Stellen werden die Klauen eingehakt, an glatten treten die Pulvillen in Tätigkeit, der Nachschieber findet überall eine geeignete Unterlage.

Reitstellungen auf dem Blattrand werden vom 1. und 2. Stadium, aber nur vorübergehend, eingenommen. Beim 3. Stadium reicht der Aktionsradius der Beine nicht mehr dazu aus. Übergang auf benachbarte, durch einen Zwischenraum getrennte Blätter wurde in der Natur nicht beobachtet, in den Zuchtbläsern kam es gelegentlich bei Larven im 1. Stadium vor. Bei älteren Larven scheint mir die Möglichkeit dafür dem Körperbau der Larve nach — verhältnismäßig kurze Beine und langes Abdomen — nicht gegeben.

3. Nahrungsaufnahme.

Die larvalen Mundwerkzeuge. — Die Mundwerkzeuge aller 3 Larvenstadien sind gleich gebaut und nur in ihrer Größe verschieden. Sie können daher gemeinsam behandelt werden.

Die Mandibel ist ein breites, nach innen etwas konkaves schaufelförmiges Gebilde. Sie ist mit 5 Zähnen versehen, von denen die 3 inneren die größten sind. Der 3. und 4. Zahn tragen an ihrer Innenseite einige Einkerbungen, die den Zahn sägeartig gestalten. Deutlich sichtbar sind die Einkerbungen nur bei der jungen Larve und nach den Häutungen, sie werden im Laufe jedes Stadiums weitgehend abgenutzt. Auch die scharfen Spitzen der Zähne werden gegen Ende der Larvenstadien durch Abnutzung breit abgerundet. An der Basis ist die Mandibel am breitesten. Von dort verjüngt sie sich keilförmig bis zu den Zähnen. Die 4 ersten Zähne liegen nahezu in einer Ebene, der 5., vom 4. durch eine kurze Furche getrennt, ist etwas nach innen zu verschoben. Die Mandibelbasis ist innen durch einen vorragenden kugeligen Gelenkhöcker und außen durch eine flache Gelenkpfanne beweglich mit dem Hypostom verbunden. Kauflächen sind nicht vorhanden. An der Außenseite besitzt die Mandibel 2 Tastborsten.

An den Maxillen (Abb. 25) lassen sich die einzelnen Teile deutlich unterscheiden. Die Maxille baut sich auf dem Stipes auf, der ein großes, in der Außenansicht ziemlich rechteckiges Gebilde darstellt. Sein nach innen dem Labium zu gelegener Rand ist durch starke Chitinisierung bedeutend versteift. Mittels des Cardo wird die Maxille gelenkig mit dem Kopfskelett verbunden. Der Cardo trägt eine kugelige Gelenkpfanne, deren Gelenkkopf dicht am Foramen occipitale ansetzt. Auch der Cardo besitzt eine stärker chitinisierte Versteifung, die sich von der Ansatzstelle des Cardo an den Stipes bis zur Gelenkpfanne hinzieht. Am distalen Teil des Stipes befinden sich ein mit 12 äußerst starren Borsten besetztes stumpf kegelförmiges Glied, die Galea, sowie der Palpus maxillaris, dessen Squama palpigera (Palpifer) in ihrem stärker chitinisierten Teil einen innen offenen Ring bildet. Auf dem Palpifer baut sich der 3gliedrige Taster auf. Das Endglied des Tasters ist an seiner Spitze mit 12 konzentrisch angeordneten Sinneskegeln ausgerüstet. Die Beborstung der Maxille geht aus Abb. 25 hervor. Eine Lacinia fehlt der *Melasoma aenea*-Larve wie allen bisher bekannten Larven der Chrysomelinae.

Sehr viel weniger deutlich als bei der Maxille sind die einzelnen Teile des Labiums zu erkennen. An die sehr kleine häutige Gula schließt sich ein ebenfalls schwach chitinisiertes rechteckiges Stück, das durch 2 Paar lange Tastborsten auffällt. Dieser Teil stellt wahrscheinlich das verschmolzene Mentum und Submentum dar, andere Autoren sehen in ihm bei verwandten Chrysomeliden nur das Mentum, während das Submentum verschwunden sein soll. Distal folgt ein halbkreisförmiges, stark chitinisiertes Sklerit, das in der Mitte gegen den folgenden häutigen Teil zerrissene Grenzen zeigt. Die beiden seitlichen Arme dieses Sklerits umgreifen die Basis der 2gliedrigen Labialpalpen. Der ganze halbkreisförmige Teil ist aufzufassen als die in der Mitte verschmolzenen Squamae palpigerae der Labialtaster (vgl. Paterson, 14). Der schwach chitinisierte häutige Teil, der darauf distal folgt, trägt die Labialpalpen und geht dann ohne scharfe Grenze in den ebenfalls häutigen Hypopharynx über, der seitlich von je einer Chitinkleiste gestützt wird. Das Endglied der Taster trägt an seiner Spitze, ähnlich wie der Maxillartaster, 8—10 Sinneskegel. Außerdem besitzt das Labium und der Anfangsteil des Hypopharynx verschiedentlich

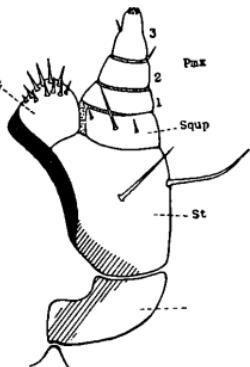


Abb. 25.
Linke Maxille des
3. Larvenstadiums,
ventral. 60/1.
C Cardo. G Galea.
Pmx Palpus maxillaris.
Squup Squama palpigera.
St Stipes.

Tastborsten und Sinnesgruben, deren Lage aus Abb. 26 hervorgeht.

Das Labrum (Abb. 27) besitzt wie das der Imago in der Mitte einen tiefen Ausschnitt. Seine basalen Ecken sind in kurze Muskelzapfen ausgezogen. 4 lange Tastborsten sind in einer queren Reihe angeordnet, verschiedene klein sind in wechselnder Zahl und Anordnung auf der Fläche vorhanden. Am inneren distalen Rande finden sich jederseits 3 längere Sinneskegel, am Rande des Ausschnitts ermöglichen eine größere Anzahl kleiner Kegel die Prüfung der Nahrung.

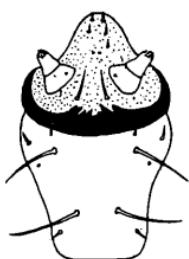


Abb. 26.
Labium des
3. Larvenstadiums,
ventral. 60/1.



Abb. 27.
Labrum des 3. Larven-
stadiums, dorsal.
60/1.

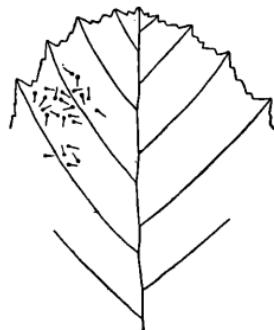


Abb. 28. Richtung der
fressenden Individuen in
einem Larvenspiegel.
Der Punkt bezeichnet
den Kopf der Larven.

Das larvale Fraßbild. — Die einzelnen Altersstufen der Larven verursachen durchaus voneinander zu unterscheidende Fraßbilder. Der Wechsel der Fraßart fällt jedoch nicht mit einer Häutung zusammen. Vielmehr ist eine fortschreitende Entwicklung des Fraßbildes während der ganzen Larvenzeit festzustellen, die mit einer geringen Veränderung der sonstigen Lebenserscheinungen Hand in Hand geht.

Die angegebenen Fraßbilder beziehen sich sämtlich auf die Schwarzerle (*Alnus glutinosa*), die den *Melasoma aenea*-Larven in der Mark fast ausschließlich zur Verfügung steht. Nach den geringen Beobachtungen, die ich an der Grauerle (*Alnus incana*) machen konnte, scheint sich aber das Fraßbild an dieser Pflanze nicht anders zu gestalten.

Wenn die Larven die Eihülle verlassen haben, bleiben sie zunächst auf dem Blatt und auf der Blattseite, auf die das Muttertier die Eier abgelegt hatte, sitzen. Alle Larven sitzen dicht beieinander und bilden einen Larvenspiegel (Taf. I Fig. 2). Da die Junglarve zunächst noch nicht imtande ist, weit zu laufen, beginnt sie nahe der Stelle, wo sie das Ei verlassen hat, zu fressen.

Meist ist dies, da die Eier fast nur dort abgelegt werden, auf der Blattunterseite. Sie vermag jedoch, wie schon bei der Eiablage erwähnt, auch die Blattoberseite anzugreifen, falls die Eier an dieser Seite angeklebt waren. Beim gemeinsamen Fraß der Junglarven eines Spiegels ist kein Kolonnenfraß in einer Richtung zu beobachten. Die Larven sind gleichmäßig über eine mehr oder weniger kreisförmige Fläche von $1-2 \text{ cm}^2$ Größe verteilt, jede frißt in einer beliebigen, von der ihres Nachbarn verschiedenen Richtung (Abb. 28). Schon am zweiten Tage vermag die Larve weiter zu wandern, dabei beziehen die Larven eines Spiegels meist gemeinsam ein neues Blatt. Die geschützte Unterseite wird auch weiter bevorzugt. Bis zum zweiten Lebenstage frißt die Larve keine Löcher. Sie schabt eine Epidermis und die darunter befindlichen Teile der Blattsubstanz, Schwammparenchym und Palisadenschicht, ab und läßt die distale Epidermis mit Resten der Palisaden stehen (Fensterfraß). Blattrippen werden nicht angegriffen.

Bereits vom zweiten Tage an kann auch die distale Epidermis an einzelnen Stellen durchfressen werden. Die Tiere schaben nicht mehr die Nahrung ab, sondern schneiden durch Senkrechtstellen der Mundwerkzeuge zur Blattfläche kleine Teile von dieser ab. Die entstehenden, fast kreisrunden Löcher haben einen Durchmesser von 0,5—1 mm (Abb. 29).

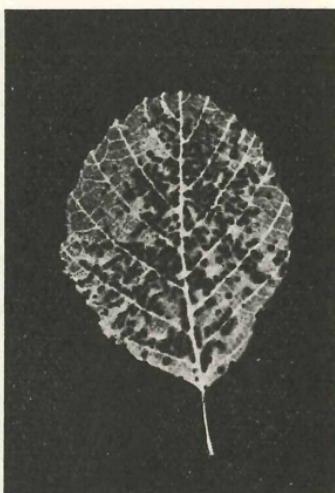


Abb. 29.

Fraßbild des 1. Larvenstadiums.
2/3.

Beim Löcherfraß, auch dem der älteren Larve, wird zunächst ein kleines Loch in das Blatt hineingenagt. Dann beißt die Larve an der ihr zugewandten Seite dieses Loches Blattteilchen ab. Ein Durchlaufen des Fraßbildes findet also nicht statt. Die Larve dreht ihren Kopf nach der einen Seite und schneidet dort einen Streifen des Lochrandes ab, in Richtung auf sich zu. Der Körper wird während dieses Aktes kaum bewegt. Sie wiederholt dies an derselben Seite noch ein oder mehrere Male, um die gleiche Tätigkeit dann an der anderen Seite fortzusetzen.

Etwa von der Mitte des ersten Stadiums ab werden die Larven beweglicher, bleiben aber noch zum größten Teil zusammen. Daß der Geselligkeitszustand des ersten Larvenstadiums keine Folge der geringen Bewegungsfähigkeit der Larven darstellt, zeigen mir

Beobachtungen, nach denen auf verschiedene, benachbarte Blätter gesetzte Junglarven eines Geleges sich wieder auf einem Blatt zusammenfanden.

Nach der ersten Häutung bleibt die Larve zunächst noch bei ihrem bisherigen Fraßbild. Es werden noch kreisrunde Löcher mit einem Durchmesser von 1,5—1,8 mm gefressen, wobei alle Rippen geschont werden (Abb. 30). Erwähnt sei, daß einzelne Larven bis nach der ersten Häutung den Fensterfraß beibehalten. Beim Älterwerden der Larve erhalten die Löcher unregelmäßige Gestalt (Längendurchmesser bis 5 mm) und schwächere Rippen werden gelegentlich durchnagt (Abb. 31).

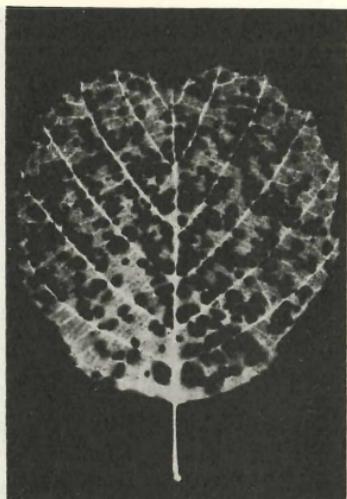


Abb. 30.

Fraßbild des jungen 2. Stadiums.
2/3.

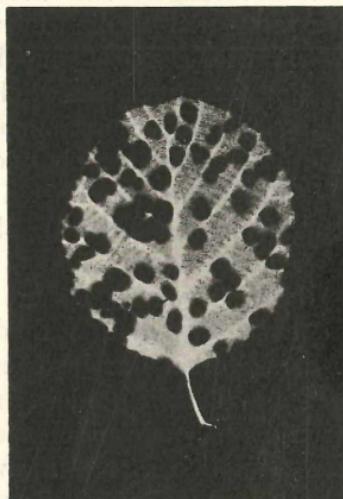


Abb. 31.

Späteres Fraßbild des 2. Larvenstadiums.
2/3.

Im zweiten Stadium beginnen die Larven, sich allmählich zu zerstreuen. Sie bleiben nur noch zu vier bis sechs auf einem Blatt, halten sich jedoch noch auf der Unterseite auf. Dies ändert sich nach der zweiten Häutung. Das letzte Larvenstadium zeigt eine große Beweglichkeit, die Tiere leben meist einzeln und sind ebensoviel an der Blattoberseite wie an der Unterseite zu finden.

Das Fraßbild im dritten Stadium ähnelt zunächst dem späteren des zweiten Stadiums. Es findet noch Löcherfraß statt. Die Löcher werden immer unregelmäßiger und ausgedehnter (Längendurchmesser bis 10 mm). Die schwächeren Rippen bilden kein Hindernis mehr, so daß die gesamte zwischen den von der Mittelrippe ausgehenden Seitenrippen befindliche Blattsubstanz zur Nahrung dienen kann (Abb. 32) und bei sehr starkem Fraß nur die Mittelrippe mit

diesen Seitenrippen stehenbleibt. Das Fraßbild der erwachsenen Larve wird dem der Imago sehr ähnlich, mit dem Unterschied, daß die Larve ihren Fraß nie vom Blattrand her beginnt, sondern stets erst ein kleines Loch in die Fläche nagt. Sofern also der Larvalfraß nicht zu ausgedehnt wird und den Rand erreicht, sind Imaginal- und Larvalfraß ohne weiteres zu unterscheiden.

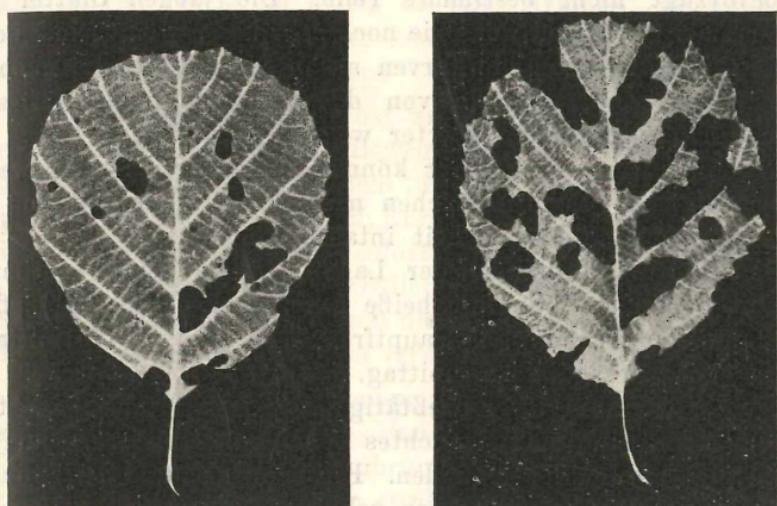


Abb. 32. Fraßbilder des 3. Larvenstadiums. 2/3.

Die Funktion der Mundwerkzeuge. — Zum Abbeißen der Nahrung benutzt die Larve von *Melasoma aenea* ausschließlich die Mandibeln. Diese wirken scherenartig, die rechte greift über die linke. Als Führungsvorrichtung für das Blatt dient hierbei der vordere Ausschnitt des Labrums, in den der Lochrand hineingeführt wird. Dadurch wird es auch verständlich, warum die jüngeren Larven alle Blattrippen und die erwachsenen noch die stärkeren Rippen schonen: die Rippen sind zu stark, um in den Ausschnitt des Labrums eingeführt zu werden (z. B. sind die von der Mittelrippe ausgehenden Hauptrippen über doppelt so dick wie der labrale Ausschnitt der erwachsenen Larve), infolgedessen bietet sich den Mandibeln keine Angriffsmöglichkeit.

Infolge Fehlens von Mahlplatten an den Mandibeln und von bezahnten Lacinien an den Maxillen müssen die abgeschnittenen Blatteile unzerkaut in den Darmtractus gelangen. Zum Hineinschieben in die Mundöffnung dienen die Galeae der Maxillen. Bei der anatomischen Untersuchung des Darmtractus fallen die großen Blattschnitzel im Vorder- und Mitteldarm, die bei der erwachsenen Larve eine Länge von 0,6—0,8 mm bei einer Breite von 0,25 mm erreichen, sofort auf.

Das Labium hat neben dem Maxillarpalpus hauptsächlich Tastfunktion. Der ihm eng angeschlossene Hypopharynx dient dazu, der Mundöffnung von unten einen Abschluß zu geben und Flüssigkeiten aufzunehmen.

Die Nahrung. — Wie die Imago findet sich die Larve von *Melasoma aenea* (L.) in jeder Höhe ihrer Nährpflanze, der Erle, und bevorzugt nicht bestimmte Teile. Die jungen Blätter der frischen Triebe werden, wenn sie noch sehr klebrig sind, möglichst gemieden, doch nehmen die Larven schon Blätter an, die noch so stark klebrig sind, daß sie von den Imagines nicht gefressen werden. Alte, lederartige Blätter werden gemieden.

Schon angefressene Blätter können von anderen Larven weiter befressen werden. Beim Aufsuchen neuer Futterstellen wählen die Larven jedoch nach Möglichkeit intakte Blätter aus.

Die Nahrungsaufnahme der Larve ist an keine bestimmte Tageszeit gebunden. Um die heiße Mittagszeit (über 28°) pflegt keine Larve zu fressen. Die Hauptfreizeiten sind die Vormittagsstunden oder der späte Nachmittag.

Die Larve ist in ihrer Freßtätigkeit jedoch durchaus nicht an das Vorhandensein des Tageslichtes oder — im Laboratorium — eines künstlichen Lichtes gebunden. Friederichs und Steiner (6) brachten den Nachweis, daß es gelingt, *Melasoma aenea* vom Ei bis zur Imago in völliger Dunkelheit aufzuziehen ohne auffallende Verzögerung oder bedeutendere Sterblichkeit. Ich habe das Experiment mit bestem Erfolge wiederholt.

Die Faeces. — Der Kot der Larve ist walzenförmig, klebrig und ziemlich fest. Seine Länge beträgt beim ersten Stadium 0,3—0,4 mm, beim zweiten 0,5—0,75 mm und beim dritten 0,75—1 mm, die Breite beläuft sich auf ein Drittel der Länge.

Die Defäkation vollzieht sich derart, daß die Larve zunächst ihr Abdomen kontrahiert. Während des Wiederausstreckens tritt der Kot hervor, er klebt infolge seiner klebrigen Beschaffenheit am Substrat fest und wird durch nochmalige Kontraktion des Abdomens vom Körper entfernt. Der Kot bleibt oft noch lange Zeit an den Blättern kleben.

Die Kotablage findet an den Stellen statt, an denen die Larve gerade frisst oder gefressen hat. Die Nahrung wird schlecht ausgenutzt, mikroskopisch lassen sich im Kot verhältnismäßig große, vollständig unverdaute Blattschnitzel, vor allem Epidermisteile, nachweisen.

IX. Vorpuppe.

(Praepupales Stadium.)

Zwei Tage vor ihrer Häutung zur Puppe klebt die Larve, nach Verhoeff (18) auch mittels des Exkrets der Malpighischen

Schläuche, die abdominale Haftscheibe an einem Blatt fest. Sie krümmt ihren Körper nach der Ventralseite ein, nimmt allmählich eine gedrungenere Form an und bleibt so unbeweglich hängen. Ich bezeichne dieses Stadium als Praepupa oder Vorpuppe, wobei ich mich an englische Forscher (Paterson, 13: prepupa) anlehne. Den oft gebrauchten Terminus „Vornymph“ (z. B. Verhoeff, 18) mache ich mir nicht zu eigen, da mit „Nymph“ im allgemeinen das präimaginale Stadium der hemimetabolen Insekten bezeichnet wird im Gegensatz zur „Puppe“ bei den holometabolen.

Die Vorpuppe ist zunächst noch beweglich. Auf Reize, wie Berührungen, Luftzug und Bewegung des Blattes, hin wird die Krümmung spontan aufgehoben. Es tritt eine Streckung, die mit einer Aufrichtung des ganzen Körpers verbunden ist, ein. Nach einigen Sekunden oder auch sofort wieder krümmt sie sich erneut. Am zweiten Tage hört die Beweglichkeit infolge der fortschreitenden inneren Umwandlung auf. Auch die Beine verlieren ihre Beweglichkeit, und die Segmentaldrüsen vermögen nicht mehr zu seernieren.

Das Festkleben der Vorpuppe findet in der Regel an der Blattoberseite statt, in der Weise, daß ihr Kopf der Erde zugerichtet ist und ihre Ventralseite Berührung mit dem Blatt behält (Taf. I Fig. 5 und 6). Im allgemeinen ergibt es sich also, daß der Kopf der Vorpuppe stets der Blattspitze zugewendet ist, da das Blatt, vor allem beschwert durch das Gewicht der Tiere, von denen sich oft viele Individuen am gleichen Blatt festkleben, mit der Spitze herunterhängt. Anders ist es an Blättern, die nicht frei hängen können, wie es insbesondere in den Zuchtgläsern der Fall war. Da sich die Vorpuppe auch dann so festklebt, daß ihr Kopf dem Erdboden zugewandt ist, wird in diesen Fällen der Kopf häufig nach dem Blattstiel hinweisen.

Durch derartige abnorme Blattstellungen kommt es auch vor, daß sich die Vorpuppe an der Unterseite eines Blattes festklebt. Dies war in meinen Zuchtgläsern häufig der Fall, ich habe aber auch Vorpuppen und Puppen auf der Blattunterseite, wenn auch selten, im Freiland gefunden.

Die Gründe dafür, daß sich die Tiere an der Blattoberseite verpuppen, sind nicht klar ersichtlich. Keller (10) gibt an, die Larve verpuppe sich häufiger an der Ober- als an der Unterseite, „um nicht durch fressende Larven beunruhigt zu sein“. Dies kann nicht der Fall sein, denn das dritte Larvenstadium frißt, was auch Keller selbst beobachtet hat, auch von der Oberseite der Blätter aus. Die Larven, die sich an der Blattoberseite festkleben wollen, würden also gerade „beunruhigt“ werden. Kellers Erklärung ist daher abzulehnen.

Ich selbst glaubte zunächst an eine Vorsorge der Larve für den Schlüpfprozeß der Imago. Die Puppe sitzt, wie im nächsten Kapitel ausgeführt wird, an der alten Larvenhaut wie an einem Stiel fest. Wenn sie also an der Blattoberseite befestigt ist, steht sie nicht in die Höhe, sondern fällt infolge ihrer Schwere nach ventral über, wobei die Larvenhaut, der Stiel, wie ein Scharnier wirkt. Wenn der Käfer dann schlüpft, kann er mit seinen Beinen sogleich das Blatt erreichen und sich aus der Exuvie herausziehen.

Zunächst läßt sich hiergegen anführen, daß Coccinelliden (z. B. *Coccinella septempunctata* L.) Puppen besitzen, die denen unserer Tiere habituell ähnlich sehen, die aber stets frei nach unten hängen. Die Coccinelliden können jedoch, da sie kürzer und runder als die Melasomen sind, beim Schlüpfen die Exuvie selbst mit den Beinen erreichen und sich daran festhalten, wozu *Melasoma* nicht imstande ist.

Weit schwerer gegen meinen ersten Erklärungsversuch wiegt aber folgendes. Oft kam es vor, daß in den Zuchtgläsern die Larven sich nicht an den Blättern, sondern am Deckel des Glases verpuppten. Die Käfer konnten auch dann schlüpfen. Ebenso, wenn ich Blätter mit ordnungsgemäß angeklebten Puppen so aufhing oder aufstellte, daß die Puppen frei nach unten hingen. Ja, es ist dem Käfer sogar möglich zu schlüpfen, wenn die Puppe ganz vom Blatt losgelöst und auf den Rücken gelegt wird. Dieser Versuch gelingt nicht immer, da ein großer Teil der abgelösten Puppen zugrunde geht.

Es läßt sich demnach nur feststellen, daß die angegebene Anheftungsart der Puppe zwar die für den Schlüpfprozeß günstigsten Möglichkeiten schafft, daß sie aber nicht unbedingt für den Käfer notwendig ist.

Auf der Blattfläche selbst ist die Anheftungsstelle der Vorpuppe nicht festgelegt. Sie braucht sich nicht, wie Keller (10) es angibt, an Blattrippen festzukitten. Dieser Fall ist sogar der seltener. Es ist für die Larven naturgemäß auch viel einfacher und zweckmäßiger, sich an der ebenen Blattfläche festzukleben als an den erhabenen Rippen.

Ähnlich ist es bei *Melasoma vigintipunctata* (L.). Ich habe die Larven und Puppen dieses Käfers 1932 in der Gegend von Potsdam und Spandau in großer Menge an den glattblättrigen Weiden (*Salix amygdalina*) beobachten können. Diese Weiden zeigen aber auf der Oberseite ihrer Blätter eine derart geringe Ausbildung der Rippen, daß die Vorpuppe keinen irgendwelchen Vorteil hätte, wenn sie sich gerade an den Rippen festkitten würde. Tatsächlich findet man auch die Puppen von *Melasoma vigintipunctata* genau wie die von *M. aenea* an den verschiedensten Stellen der Blattoberseite festgeklebt.

Die Larve verpuppt sich nicht notwendig an den zuletzt befrassenen Blättern. Sie läuft vielmehr vor der Festsetzung lebhaft umher und sucht einen geeigneten Platz. Oft scheint sie dabei einen Ort zu bevorzugen, der höher liegt als ihr letzter Fraßplatz. So blieben z. B. in meinen Zuchtkästen, die eine Höhe von 120 cm hatten, die Larven vielfach nicht auf den eingepflanzten Erlensträuchern, sondern erkletterten die Wände des Käfigs und klebten sich an den Holzlatten fest.

In der freien Natur finden sich die Vorpuppen und Puppen an Erlensträuchern in 1—2 m Höhe, an Bäumen (*Alnus glutinosa* und *A. incana*) bis in die Spitzen in 8—10 m Höhe, wie ich durch Besteigen der Bäume feststellen konnte.

Die Dauer des präpupalen Stadiums beträgt in der Mark zwei Tage. Sie kann um einige Stunden individuell variieren, ohne daß ich jedoch ein Verhältnis dieser Zeitdauer zu der Außen-temperatur wie bei den anderen Entwicklungsstadien feststellen konnte. Dagegen ist es vielleicht möglich, daß die Dauer des präpupalen Stadiums geographisch verschieden ist. Denn Keller (10) gibt für den Kanton Tessin drei Tage an, während ich in der Mark stets zwei Tage beobachtete.

X. Puppe.

Die Häutung der Vorpuppe zur Puppe geht an den gleichen präformierten Stellen vor sich wie bei den einzelnen Larvenhäutungen. Die Y-förmige Sutura frontalis, in der die Kopfkapsel aufplatzt, ist bei der Vorpuppe noch deutlicher sichtbar als bei den Larvenstadien. Die Puppe befreit sich mit einem Ruck von der alten Larvenhaut.

Die Puppe ist dorso-ventral abgeplattet, etwas nach ventral gekrümmmt. In der Aufsicht zeigt sie ein ziemlich regelmäßiges Oval (Abb. 33). Sie besitzt eine Länge von 6 mm, ist 4 mm breit und 2,5 mm hoch. Der Kopf ist unter dem großen Pronotum verborgen und von oben nicht sichtbar, Antennen, Flügel und Beine zeigen die gewöhnliche Lage bei der Pupa libera: Die Femora sind seitlich angelegt, eng an sie schließen sich die Tibien an, während die Tarsen kaudalwärts gerichtet sind. Die Flügel sind seitlich auf die Bauchseite untergebogen, wobei sie Vorder- und Mittelbeine freilassen, die Hinterbeine dagegen überdecken. Die Antennen legen sich um die Femora der Vorderbeine herum und liegen den Elytren seitlich auf.

Von den Abdominaltergiten sind nur die ersten fünf und die Basis des sechsten frei sichtbar. Der Rest der Abdominalsegmente bleibt in der auf dem Blatt festgekitteten Larvenhaut hängen

(Abb. 34). Zum Festhalten in der Larvenhaut besitzt die Puppe von *Melasoma* keine Haken oder Dornen, wie sie vielen anderen Chrysomelidenpuppen eigentlich sind. Vielmehr dienen ihr dazu

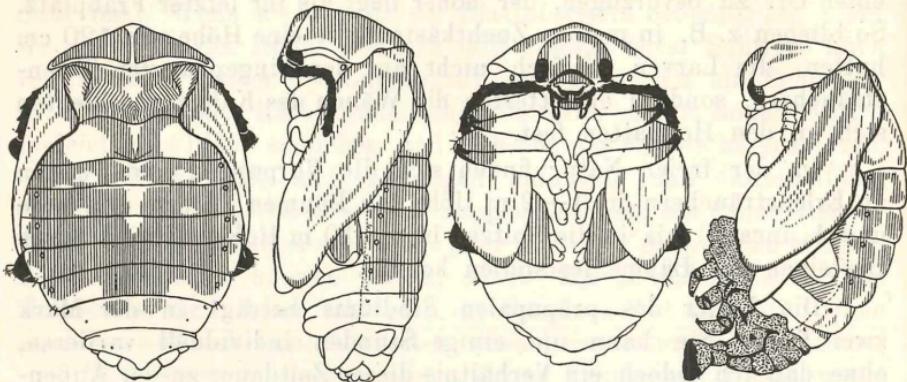


Abb. 33 a

b

c

Abb. 34.

Abb. 33. Puppe. 7/1. — Abb. 34. Puppe, mit dem Abdomenende in der alten Larvenhaut (punktiert) steckend.

zwei dorso-laterale Fortsätze des 7. Abdominalsegments. Diese verankern die Puppe derart fest, daß beim Versuch, die Puppenexuvie aus der Larvenhaut herauszuziehen, eher die Exuvie zerreißt, als daß der Versuch gelingt.

Auch die übrigen Gattungsvertreter besitzen diese Fortsätze des 7. Abdominalsegments, und zwar, wie bei *Melasoma vigintipunctata* (L.), in noch besserer Ausbildung als bei *Melasoma aenea* (Abb. 35).

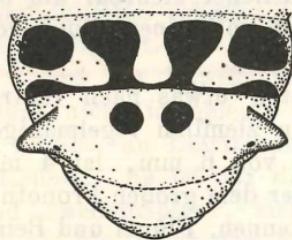


Abb. 35.

Melasoma vigintipunctata (L.) letzte Abdominalsegmente der Puppe. Am 7. Segment die beiden seitlichen Fortsätze, welche die Puppe in der Larvenhaut verankern.

um nach dem Aufreißen und dem Herausziehen des Puppenkopfes sich wieder zu schließen und die ursprüngliche Form zu erhalten. Bedeutend länger und auffallender ist der Stiel der Puppe von

Die Puppe klebt demnach mit einem Stiel am Blatt fest, der aus der Chitinhaut der kaudalen Hälfte vom Metathorax und des Abdomens der Larve besteht. Die Haut des Larvenkopfes und der Thorakalsegmente wird dem Substrat zugeborgen und findet sich auf der Ventralseite der Puppe. Der Stiel erreicht bei

Melasoma aenea, obgleich die erwachsene Larve 10 mm lang ist, nur die geringe Länge von 2 mm, da die Larvenhaut sehr zusammenschrumpft. Nur die Kopfkapsel ist hart und elastisch genug,

um nach dem Aufreißen und dem Herausziehen des Puppenkopfes sich wieder zu schließen und die ursprüngliche Form zu erhalten.

Melasoma vigintipunctata (L.). Hier besitzt er eine Länge von 7—8 mm und erreicht oder übertrifft dadurch sogar die Länge der Puppe selbst.

Die Puppe besitzt ein seitliches Stigmenpaar am Mesothorax und je ein Paar an den ersten fünf Abdominaltergiten. Am sechsten Abdominaltergit befindet sich außerdem noch ein rudimentäres Stigmenpaar. Diese Organisation — Fehlen von Stigmen an den von der Larvenhaut bedeckten Segmenten — scheint zunächst eine Anpassung an die Unterbringungsart der Puppe darzustellen. Jedoch fehlen auch den sich in der Erde verpuppenden Chrysomeliden die Stigmen an den letzten Segmenten. Dies hat manche Forscher (Verhoeff, 18) veranlaßt, jede Beziehung zwischen der die letzten Segmente umschließenden Larvenhaut und dem Fehlen der dadurch unbrauchbar gewordenen Stigmen abzulehnen. Folgende Darlegung ist jedoch nicht von der Hand zu weisen. Für eine auf ihrer Futterpflanze lebende Insektenlarve ist es zunächst das Gegebene, sich auch frei an dieser Pflanze zu verpuppen. Wenn im Laufe der Entwicklung manche Larven in die Erde gingen, um sich dort zu verpuppen, so sind diese Erdpuppen bei Chrysomeliden als durchaus sekundär anzusehen. Da nun die sich in der Erde verpuppenden Chrysomeliden, wenn sie von frei, in der Art von *Melasoma*, sich verpuppenden abzuleiten sind, die verlorengegangenen Stigmen nicht wieder ersetzen konnten, ist deren Fehlen bei ihnen ohne weiteres verständlich. Andererseits ist damit aber gesagt, daß das Fehlen der Stigmen eine Folge der Unterbringungsart der am Blatt festgeklebten Puppe darstellt.

Die frisch geschlüpfte Puppe ist zunächst gelblichweiß, nur die Stigmen fallen durch ihre dunkelbraune Chitinisierung auf. Wenige Zeit darauf wird die Puppe merklich dunkel, ein Prozeß, der immer weiter vor sich geht und erst mit dem Schlüpfen der Imago beendet wird. Die Augen erhalten durch das eingelagerte Pigment eine tiefschwarze Färbung, alle übrigen Teile bleiben heller.

Während die Puppen von *Melasoma populi* (L.) und *M. vigintipunctata* (L.) auf ihrer Dorsalseite deutliche dunkle Sklerite ähnlich denen der Larve aufweisen, zeigt *Melasoma aenea* (L.) nur undeutlich begrenzte dunkelbraune Flecken auf etwas hellerem Grunde.

Auf dem Pronotum befinden sich zuerst zwei Paar schlecht begrenzte Flecke. Die Flecke einer Seite vereinigen sich dann gegen Ende der Puppenzeit und bilden einen gemeinsamen Fleck, der sich über die ganze seitliche Hälfte erstreckt, eine schmale Medianlinie zwischen den entstandenen großen dunklen Flächen auf dem Pronotum bleibt hell. Auf Meso- und Metanotum sind überhaupt keine Sklerite erkennbar. Das Mesonotum ist stark chitinisiert, dunkelbraun mit einem helleren Mittelfleck. Das Metanotum zeigt jederseits eine große, etwas beulig erhobene, runde

Stelle, die hell bleibt und bei Betrachtung der Puppe sofort ins Auge fällt (Taf. I Fig. 7). Auf den ersten fünf Abdominaltergiten befinden sich zunächst jederseits zwei quere undeutliche Sklerite nebeneinander. Diese verschmelzen dann — etwa nach der Hälfte der Puppendauer — unter sich und auf dem vierten und fünften Segment auch mit denen der anderen Seite. Auf dem ersten bis dritten Tergit bleibt eine Medianlinie hellbraun, ebenso auf dem ersten und zweiten ein Fleck jederseits zwischen den ursprünglichen Skleriten. Beim fünften Tergit bleibt der Teil hinter dem ursprünglichen äußeren Sklerit hell. Auf dem sechsten Tergit befindet sich an der Basis jederseits ein dunkelbrauner Fleck.

Die in der Larvenhaut steckenden letzten Segmente sind sehr zart und unpigmentiert. Ebenso bleiben auch die von den untergeklappten Teilen der Larvenhaut geschützten Sternite hell.

Der Kopf mit Antennen und Mundwerkzeugen wird dunkelbraun, eine Mediansutur über Vertex und Frons sowie Teile des Vertex bleiben heller. Die Beine sind tief dunkelbraun. Auf den Elytren sind die Basis, die Ränder und drei Längsstreifen dunkler braun, während an den Hinterflügeln nur die unter den Elytren vorragenden Spitzen dunkel gefärbt sind.

Die Beborstung der Puppe ist sehr spärlich. Nur an den freien Abdominalsegmenten sind seitlich unterhalb des Stigmas meist zwei sehr kurze Borsten vorhanden, außerdem befinden sich an den Beinen einige, die gleich kurz sind.

Bei Berührung und Beunruhigung richtet sich die Puppe ähnlich wie die Vorpuppe spontan in die Höhe, indem die Krümmung des Körpers aufgehoben wird. Zuweilen führt sie diese Bewegung mehrere Male hintereinander aus, oft reagiert sie durch nur einmaliges Aufrichten auf den Reiz.

Wie das Ei und die Larve ist auch die Dauer des Puppenstadiums von der Außentemperatur abhängig. Nach Kuntze (12) schlüpft der Käfer bei $15-21^{\circ}$ nach 6—8 Tagen, bei $25-31^{\circ}$ nach 3—4 Tagen. Bei höheren Temperaturen mißlingt die Verpuppung.

Meine unter natürlichen Verhältnissen gewonnenen Zahlen stehen damit wieder in Einklang. 1932 dauerte das Puppenstadium vom 13.—26. Juni 5—7, gelegentlich auch 4 Tage, von Ende Juni bis 21. Juli 3, selten 4 Tage. Interessant war die letzte Juliwoche, die niedrige Temperaturen aufwies, und in der plötzlich die Puppendauer auf 7 Tage anstieg. In der ersten August-Hälfte verringerte sich dann die Zeit wieder auf 4—6 Tage, entsprechend der wieder ansteigenden Temperatur.

Die erste Puppe erhielt ich am 13. Juni, die letzte konnte ich am 10. August beobachten.

XI. Jungimago.

Das Schlüpfen des Käfers kündigt sich durch vermehrte Bewegungen der Puppe an. Infolge der dadurch erzielten Spannungen reißt die Puppenhaut auf, jedoch nicht an den gleichen Stellen der Larvenhäutungen. Die andersartige Organisation von Puppe und Imago — Kopflage, Länge der Beine, vor allem aber Vorhandensein von Flügeln — bedingt eine andere Lage der Schlüpfnähte.

Der Kopf wird vollständig in zwei seitliche Hälften zerrissen, das Pronotum reißt in seiner Mediansutur auf, diese Naht verlängert sich bis in den hellen Mittelfleck des Mesonotums. Außerdem bildet sich ein Längsriß über die gesamte Brust, der zwischen den Coxen entlangläuft. Der Mittelpunkt der Häutungsrisse liegt also nicht wie bei den Larvenhäutungen im Pro- und Mesonotum, sondern im oralen Teil des Kopfes. Demzufolge wird auch nicht zuerst das Pronotum frei, sondern der Kopf und die Vorderbeine. Mit deren Hilfe vermag sich der Käfer aus der Exuvie herauszuziehen.

Die Hinterflügel sind zunächst beim frischgeschlüpften Käfer noch ungefaltet und bleiben es 10—15 Minuten lang. Erst dann sind sie soweit getrocknet und gehärtet, daß sie nicht mehr Gefahr laufen, beim Einfalten zusammenzukleben. Vollständig ausgefärbt und bereits grün- bzw. blaumetallisch sind schon beim schlüpfenden Käfer der Clypeus und die Ansatzstellen der Bewegungsmuskeln, das Pronotum und die Episternen von Mittel- und Hinterbrust. Schwarzbraun und nur durch das Fehlen des Metallglanzes noch vom späteren Zustand abweichend sind außerdem Frons, Genae, Mandibel spitzen, Maxillar- und Labialtaster, Antennen, Scutellum, Metanotum und Beine. Die Augen sind schwarz pigmentiert. Die Elytren sind hell gelbweißlich mit einem äußerst feinen bläulichen Anfluge. Die Hinterflügel sowie die übrigen Teile des Körpers sind farblos.

Im Laufe der ersten $2\frac{1}{2}$ —3 Stunden nehmen der Vertex und die Elytren eine dunkelbraune Farbe an, die beim Schlüpfen dunklen Teile werden metallisch, zuerst die Beine und Antennen. Die Unterseite bleibt noch farblos. Nach weiteren $1\frac{1}{2}$ Stunden ist die gesamte Oberseite mit den Elytren metallisch grün bzw. blau geworden, die Unterseite hat einen bräunlichgelben Ton angenommen. Allmählich wird dann auch die Brust dunkler, während der Bauch noch 6—7 Stunden nach dem Schlüpfen vollständig hell ist. Die gesamte Ausfärbung des Käfers ist nach 12 Stunden beendet, geringe Dunkelfärbungen, die danach im Laufe der nächsten 12 Stunden noch auftreten, sind äußerst schwer objektiv zu beurteilen, da auch die völlig ausgefärbten Käfer Unterschiede und Variationen im Grade ihrer Färbung zeigen.

Die Jungimago ist sofort nach Verlassen der Puppenexuvie imstande, ihre Beine zu gebrauchen und weite Strecken zurückzulegen. Die Möglichkeit dazu ist gegeben durch die frühe Erhärtung des Bewegungsmechanismus, die sich in der Ausfärbung der Beine und der Ansatzstellen ihrer Muskeln, Pronotum, Teile von Meso- und Metanotum und Episternen, beim schlüpfenden Käfer zeigt.

Die ersten Jungkäfer erscheinen in der Berliner Gegend Mitte Juni (17. Juni 1932), der letzte schlüpfte bei mir am 10. August. Die Dauer der vollständigen Entwicklung von der Ablegung des Eies bis zum Schlüpfen der Jungimago bewegt sich zwischen 24 und 37 Tagen. Kuntze (12) beobachtete bei 15—21° eine Dauer von 30—38 Tagen, bei 25—31° belief sich die Gesamtentwicklung auf 16—19 Tage. Ich erhielt die Käfer von den Eiern vom

15. 5. 1932	nach	33—35	Tagen
22. 5.		35—37	
23. 5.		33—34	
30. 5.		32	
6.—9. 6.		29—30	
13. 6.		29	
14. 6.		28	
17. 6.		27	
19.—20. 6.		28—29	
27. 6.		24	
29. 6.		25—26	
2. 7.		27	
5. 7.		28—30	
12. 7.	,	27—28	

Für den Kanton Tessin gibt Keller (10) eine Gesamtentwicklungsduer von 5 Wochen an.

Trotzdem die ersten Jungkäfer also schon Mitte Juni erscheinen, kommt in der Mark keine zweite Generation zustande. Dasselbe ist nach Kuntze (12) in Polen der Fall. Dagegen tritt nach Keller (10) im Kanton Tessin eine zweite Generation auf, die in den ersten Augusttagen fertig entwickelt ist, obgleich der erste Jungkäfer der ersten Generation nur 14 Tage (3. Juni) früher als bei uns beobachtet wurde. Die Ursache für das Auftreten nur einer Generation bei uns liegt zunächst in der Eigenschaft, daß die Käfer, wie die Sektion ergibt, ihre Geschlechtsorgane erst nach der Überwinterung voll ausbilden. Warum sie diese Eigenschaft besitzen und warum sie sich darin von ihren Artgenossen in anderen Gegenden unterscheiden, bleibt eine offene Frage.

Nach ihrer Ausfärbung beginnt die Jungimago mit dem Fressen. Sie bildet sich einen stattlichen Fettkörper heran, der alle Organe schützend umgibt und das Ertragen der kalten Jahreszeit ermöglicht. Der Fettkörper dient dabei weniger als Nahrungs-speicher als vielmehr zur Isolierung der Körperorgane, denn nach der Winterruhe läßt sich keine nennenswerte Abnahme an ihm feststellen. Die Fraßperiode währt 14 Tage bis 4 Wochen. Dann sucht der Käfer einen Winterunterschlupf auf. Bei den ersten, in der zweiten Junihälfte geschlüpften Käfern konnte die Beobachtung gemacht werden, daß sie zunächst 8—14 Tage fraßen und sich dann in zusammengerollte Blätter oder andere Schlupfwinkel zu einem Sommerschlaf verkrochen, der den Juli über anhielt. Be-reits Ende Juli und Anfang August beginnt der Bezug der end-gültigen Winterquartiere. Meist gelangt der Käfer laufend zu ihnen, gelegentlich fliegen die Tiere zu dieser Zeit jedoch auch. Sogar in meinen Zuchtgläsern kam es zu dieser Zeit häufig vor, daß der Wandertrieb bei den Jungkäfern zutage trat und sie zu fliegen versuchten, während ich nie einen Altkäfer nach Ende Mai, also nach der Paarungszeit, beim Fliegen beobachten konnte. In die zweite Hälfte des August fällt die Hauptzeit des Bezugs der Winterquartiere, einzelne Nachzügler können noch bis Mitte Sep-tember auf den Erlen bleiben.

XII. Feinde.

Ein Tier, das sich so stark vermehrt wie *Melasoma aenea*, besitzt in der Regel eine große Anzahl Feinde. Ihre Feststellung, womöglich ein Ertappen auf frischer Tat, wird jedoch mehr oder weniger zufällig sein und eine Liste der Feinde daher stets un-vollständig bleiben.

Als Feinde der Imago kommen in erster Linie Spinnen in Frage. Der in das Netz geratene Käfer wird durch Bisse in die weiche Intersegmentalhaut zwischen Pro- und Mesosternum getötet und ausgesaugt. Beobachtet wurde *Theridium redimitum* (L.) (Aran., Therid.), es sind jedoch auch die von mir beim Fangen und Aus-saugen von *Agelastica alni* L. gefundenen Arten *Aranea dumetorum* Vill. (Aran., Aran.), *Xysticus lateralis* (Hahn) und *X. ulmi* (Hahn) (Aran., Diaeid.) als fakultative Feinde von *Melasoma aenea* anzu-sprechen, da diese ihr Gebiet mit *Agelastica alni* und den beiden Spinnenarten teilt, in der Größe *Agelastica* entspricht und sicher auf die gleiche Weise überwältigt werden kann. — Die Bestimmung der vier Spinnenarten übernahm Herr Prof. E. Hesse, es sei ihm auch an dieser Stelle bestens dafür gedankt.

Als weitere, wenn auch nur gelegentliche Feinde der Imago sind, entgegen Kellers (10) Meinung, Vögel anzusehen. Es

war mir, anlässlich von Untersuchungen des Inhaltes von Storchmägen auf Käferreste, möglich, dabei auch Reste von *Melasoma aenea* festzustellen. Der Storch (*Ciconia ciconia* L.) ist demnach in die Liste der Feinde einzureihen.

Während der Winterruhe stellen nach Keller (10) die Steinkriecher (*Lithobius*) dem Käfer, mit dem sie stets im Winterquartier zusammen gefunden werden, nach. Angriffe von *Lithobius* habe ich nicht beobachten können. Als Hauptfeinde des Käfers im Winter sehe ich neben Mycosen, an denen viele eingehen, die Mäuse an. Vor deren Gängen kann man oft große Mengen von Überresten von *Melasoma aenea* finden.

Feinde des Eies und der Puppe wurden nicht beobachtet. Die Larven werden nach Keller (10) von *Syrphus*-Larven angegriffen. Ich konnte eine *Chrysopa*-Larve beobachten, die eine Vorpuppe aussog. Außerdem kommen als Larvenfeinde sicher Wanzen in Frage, da gelegentlich tote, ausgesogene Larven gefunden werden und Wanzen als Feinde von Chrysomeliden-Larven bereits bekannt sind, so nach Hesse (8) *Zicrona coerulea* L. als Feind von *Agelastica alni* (L.) und *Eurydema oleracea* L. von *Chrysomela varians* Schall. Ich selbst konnte Wanzen beim Aussaugen der Vorpuppe von *Melasoma vigintipunctata* (L.) finden, leider ließ sich ihre Art nicht feststellen.

Parasiten von *Melasoma aenea* konnten nicht gefunden werden. Daß aber die Ansicht von Claus (3), die Segmentaldrüsen dienten als Schutz gegen Schlupfwespen und andere Endoparasiten, nicht richtig zu sein braucht, zeigt der folgende Fall. Es gelang mir im Juni 1934, aus einer vom Templiner See bei Potsdam stammenden Larve von *Plagiодera versicolora* Laich., die fast den gleichen Wehrsaft wie *Melasoma aenea* besitzt, eine Tachine zu züchten. Es handelt sich, wie mir Herr Prof. G. Enderlein freundlich mitteilt, um die Dexiide *Ptilopsina nitens* Zett., von der bisher nur einzelne Stücke aus Schweden, Lappland, Dorpat und Tirol bekannt waren. Die Art ist daher für Deutschland und die Mark neu. Ebenso war die Larve von *Plagiодera versicolora* Laich. als ihr Wirtstier bisher nicht bekannt. Das Belegexemplar befindet sich im Zoologischen Museum der Universität Berlin¹⁾.

¹⁾ G. Zucht (D. ent. Z. 1934 p. 145—218) hat die Arbeit von Baer (Tachinen als Schnarotzer der schädlichen Insekten, Berlin 1921 p. 49) nicht eingesehen. Dort wird die Tachine *Meigenia mutabilis* Fall. (= *bi-signata* Meig.) als Parasit der Larve von *Agelastica alni* angegeben. E. Schmidt hat dann (Mitt. D. E. G. 6 1935 p. 7—10) einen Hyperparasiten (die Ophionine *Mesochorus thoracicus* Grav.) dieser Tachine feststellen können. — *Meigenia mutabilis* ist übrigens im Berliner Zool. Museum auch aus der Umgebung von Berlin vertreten, nur fehlt noch der Nachweis, daß sie auch hier in der *Agelastica*-Larve parasitiert.

Starke Dezimierung der Larven besorgt längere Zeit andauerndes kaltes und nasses Wetter. Die Larven, besonders das 1. Stadium, verlieren die Freßlust, kleben durch den Regen an den Blättern fest, werden auch auf den Erdboden gespült und gehen zugrunde.

Schreckreaktionen wie Fallenlassen und Thanatose sind bei *Melasoma aenea* nur selten zu beobachten. Im allgemeinen zieht wohl der Käfer bei Erschütterungen die Extremitäten und Antennen dicht an den Körper heran, läßt sich jedoch nicht fallen. Geschieht dies doch, so währt die Thanatose nicht lange, meist läuft der Käfer nach Erreichen des Erdbodens sofort weiter.

XIII. Schädlichkeit der Art.

Melasoma aenea tritt in der Mark eigentlich nie in derartiger Menge auf, daß die Fraßspuren des Käfers und seiner Larve besonders auffallen. Er findet sich überall in der Berliner Gegend nur sehr vereinzelt und nur an einer Stelle (Forst Neuholand bei Oranienburg) habe ich ihn in größerer Anzahl beobachten können. Besonders bei Berücksichtigung der Verwüstungen, die *Agelastica alni* (L.) gelegentlich an den Erlen anrichtet, ist *Melasoma aenea* bei uns nicht als Schädling anzusprechen.

Selbst bei Massenaufreten, wie es Keller (10) aus den Alpen schildert, und dadurch hervorgerufenem Kahlfraß der dort als Nutzholz in reinen Beständen von vielen Hektaren Ausdehnung angepflanzten Erlen ist von einem Schaden nicht zu sprechen. Die Erlen ergrünen gegen den Herbst wieder und lassen keine Schädigung erkennen.

Ähnlich lauten auch die Angaben in den Werken über Forstinsekten, die im Erteilen eines Nicht-Schädlings-Zeugnisses sonst recht sparsam sind.

XIV. Zusammenfassung.

1. *Melasoma aenea* überwintert als Imago. Das Winterquartier befindet sich oberflächlich unter abgefallenem Laub, es darf nicht zu feucht und nicht staubtrocken sein.
2. Das Erwachen aus der Winterruhe findet in den ersten Mai-tagen statt.
3. Die Nährpflanze für den Käfer und die Larve ist in der Mark fast ausschließlich die Schwarzerle (*Alnus glutinosa*). Wo sie vorhanden ist, wird auch die Grauerle (*Alnus incana*) angegangen.
4. Die Imago befrißt die Blätter vom Rande her unter Schonung der stärkeren Rippen. Es werden Blattschnitzel abgeschnitten, die nicht weiter zerkaut werden.

5. Die Paarungszeit beginnt sofort nach dem Verlassen der Winterquartiere und dauert bis Anfang Juni.
6. Die Dauer der Copula währt einige Minuten bis $\frac{1}{2}$ Stunde. Sie kann von beiden Geschlechtern wiederholt werden.
7. Die Eier werden in Gelegen zu etwa 30 Stück an der Unterseite von Blättern abgelegt. Ein Weibchen vermag über 12 Gelege mit einer Gesamteizahl von über 300 abzulegen.
8. In der Hauptlegezeit weisen die Gelege eines Weibchens eine konstante Eianzahl auf.
9. Die ersten Eigelege finden sich Mitte Mai, die letzten Mitte Juli.
10. Nach dieser Zeit sterben die Altkäfer (Männchen und Weibchen) im allgemeinen ab, einzelne leben noch bis in den Herbst hinein.
11. Die Länge des Eistadiums ist, wie auch das Larven- und Puppenstadium, von der Temperatur abhängig und beträgt 4—14 Tage.
12. Der Embryo durchbricht das Chorion mit Hilfe der als Eizähne ausgebildeten äußeren Dorsalsklerite auf Meso- und Metathorax.
13. *Melasoma aenea* besitzt drei Larvenstadien, die morphologisch keine wesentlichen Unterschiede aufweisen.
14. Das 1. Stadium währt 4—7, das zweite 3—7 und das dritte 5—13 Tage. Die Gesamtlarvenzeit variiert zwischen 15 und 21 Tagen.
15. Als Fortbewegungsorgane besitzt die Larve außer den mit Pulvillen versehenen Beinen eine aus dem zehnten Abdominalsegment hervorgegangene Haftscheibe.
16. Die Junglarve verursacht Fensterfraß, die ältere Lochfraß.
17. Die Junglarven bilden Larvenspiegel, im mittleren Alter leben die Larven gesellig, das 3. Stadium führt eine solitäre Lebensweise.
18. Auch die Larve frisst unzerkleinerte Blattschnitzel. Die Nahrung wird schlecht ausgenutzt.
19. Der von der Larve abgesonderte Wehrsaft ist geruchlich ähnlich dem der Larve von *Plagiodesma versicolora* Laich., jedoch verschieden von dem der Gattungsverwandten *Melasoma populi* (L.) und *Melasoma vigintipunctata* (L.).
20. Die Chitinisierung der Interskleritalhaut der Larve stimmt mit der der Larve von *Plagiodesma versicolora* Laich. überein und ist verschieden von der der *Melasoma populi*- und *M. vigintipunctata*-Larven.
21. Die Verpuppung findet an der Blattoberseite statt. Zwei Tage vor der Verpuppung klebt sich die Larve als Vorpuppe fest.

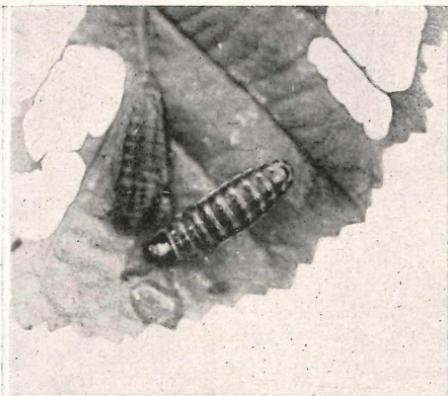
22. Die Puppe bleibt mit dem Abdomenende mit Hilfe zweier seitlicher Fortsätze am siebenten Abdominalsegment in der alten Larvenhaut stecken.
23. Die Dauer des Puppenstadiums beträgt 3—7 Tage.
24. Die Gesamtentwicklung vom Ei bis zur Imago dauert 24 bis 37 Tage.
25. Die ersten Jungkäfer erscheinen Mitte Juni.
26. *Melasoma aenea* hat in der Mark nur eine Generation.
27. Der Bezug der Winterquartiere beginnt bereits Ende Juli, dauert aber bis in den September hinein.
28. Als Feinde der Imago treten Spinnen und Vögel, im Winter auch *Lithobius* auf. Den Larven stellen *Syrphus*- und *Chrysopa*-Larven, wahrscheinlich auch Wanzen, nach.
29. Forstschaden verursacht *Melasoma aenea* in der Mark nicht.
30. Als neu für Deutschland und die Mark wurde festgestellt die Dexiide (Dipt.) *Ptilopsina nitens* Zett. Als ihr Wirtstier, das bisher unbekannt war, wurde die Larve von *Plagiodera versicolora* Laich. beobachtet.

XV. Literatur.

1. Aulmann, G.: Schädlinge an Kulturpflanzen aus deutschen Kolonien. Mt. zool. Mus. Berlin, **5** (1911), p. 265.
2. Braß, Paul: Das 10. Abdominalsegment der Käferlarven als Bewegungsorgan. Zool. Jahrb. Syst., **37** (1914), p. 65.
3. Claus, C.: Über die Seitendrüsen von *Chrysomela populi*. Z. wiss. Zool., **11** (1862), p. 309—314.
4. Degeer, Carl: Mémoirs pour servir à l'histoire des insectes. Stockholm 1775, **5**, p. 305. — Deutsche Übersetzung: Goeze: Abhandlungen zur Geschichte der Insecten. Nürnberg 1781, **4/5**, p. 395.
5. Van Emden, Fritz: Zur Kenntnis der Eizähne der Arthropoden, insbesondere der Coleopteren. Z. wiss. Zool., **126** (1925), p. 622—654.
6. Friederichs, K. und Steiner, P.: Licht und Insektenentwicklung. Zentralbl. Bakt. Jena, 2. Abt. **80** (1930), p. 71—77.
7. Hacker: Atome zur Biologie der Käfer. Wien. ent. Zeit., 1899, p. 36.
8. Hesse, Erich: Entomologische Miszellen II. Z. wiss. Insbiol., **22** (1927), p. 21.
9. Judeich, I. F. — Nitsche, H. Lehrbuch der mittel-europäischen Forstinsektenkunde. 8. Aufl. Wien 1895, **1**, p. 607.

10. Keller, C. Zur Biologie von *Chrysomela aenea* und *Coleophora fuscedinella*. Vierteljahrsschr. Ges. Zürich, **62** (1917), p. 103—119.
 11. Kolbe, W.: Beiträge zur Larvenkenntnis schlesischer Käfer. Z. Ent. Breslau, **19** (1894), p. 15.
 12. Kuntze, Roman: Genetische Analyse der Färbungsvariabilität des Blattkäfers *Melasoma aenea* L. Z. ind. Abst.-Vererb.-Lehre, **47** (1928), p. 125—146.
 13. Paterson, N. F.: The Bionomics and Morphology of the Early Stages of *Paraphaedon tumidulus* Germ. P. Zool. Soc. London, 1930, II, p. 627—676.
 14. Paterson, N. F.: The Bionomics and Comparative Morphology of the Early Stages of certain Chrysomelidae. P. Zool. Soc. London, 1931, II, p. 879—949.
 15. Ratzeburg, J. Th. Ch.: Die Forstinsecten. Berlin 1837, 1, p. 201.
 16. Somerville, I. E.: Notes on earlier stages of Scotch Phytophaga. Ent. Monthly Mag., **7** (1870), p. 108.
 17. Steinké, Gerhard: Die Stigmen der Käferlarven. Arch. Naturg., **85 A 7** (1919), p. 1.
 18. Verhoeff, K. W.: Über Organisation und Entwicklung der Chrysomeliden *Melasoma populi* und *Phyllodecta vitellinae*. Arch. Naturg., **83 A 4** (1917), p. 142—173.
 19. Weise, J., in Erichson: Naturgeschichte der Insekten Deutschlands. 1. Abt. **6**, Berlin 1893, p. 551—555, als Lieferung erschienen 1884.
 20. Willer Beobachtungen zur Biologie von *Melasoma populi* L. Z. wiss. Insbiol., **15** (1919), p. 44—47 u. p. 65—72.
-

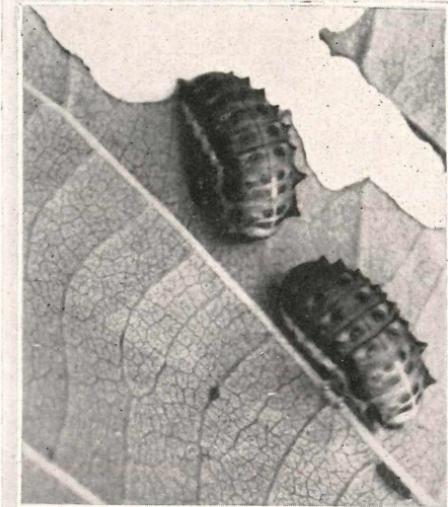
4



1



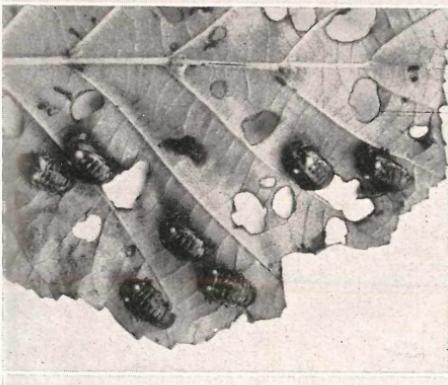
6



2



7



5



3

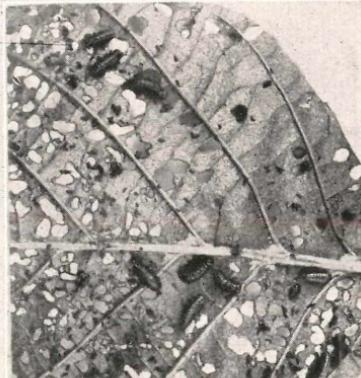


Fig. 1. Eigelege. — Fig. 2. Larvenspiegel des 1. Stadiums. — Fig. 3. Zweites Larvenstadium. — Fig. 4. Drittes Larvenstadium. Der helle Mittelteil des Pronotums ist deutlich erkennbar. — Fig. 5. Vorpuppe, die sich gerade festgeheftet hat. Der Körper zeigt noch nicht die volle Krümmung. — Fig. 6. Vorpuppen. — Fig. 7. Puppen.