

- Sprengel, L., Untersuchungen über den Blutlausparasiten *Aphelinus mali* Hald. Anz. Schädlingssk., 4, 151—160, 1928.
- Stand der Kenntnisse über die biologische Bekämpfung der Blutlaus (*Eriosoma lanigerum* Hausm.) mit *Aphelinus mali* Hald. in Europa. Gartenbauwissensch., 4, 11—37, 1930.
- Stenton, R., Introduction of a Parasit of the Woolly Aphis. Journ. Ministr. Agric., 32, 843—849, 1925.
- Thompson, W. R., The Development of a Colony of *Aphelinus mali* Hald. Parasitology, 26, 449—453, 1934.
- Venables, E. P., Further Notes on the Woolly Aphis Parasite *Aphelinus mali* Hald. Proc. ent. Soc. B. C. 34, 33—35, 1937.
- Wartenberg, H., Die Bodenverhältnisse der niederelbischen Marschen und ihre phytopathologische Bedeutung für den Obstbau. Arb. Biol. Reichsanstalt, 17, 401—422, 1930.
- Werneck, H. L., Beiträge zur Einführung und Verbreitung der Blutlauszehrwespe in Oberösterreich (1926—1930). Gartenbauwissensch., 5, 360 bis 365, 1931.

Bestimmungstabelle der häufigsten deutschen Scarabaeidenlarven.

Von R. Korschefsky,

Deutsches Entomologisches Institut, Berlin Dahlem.

(Mit 3 Tafeln).

Häufige Bestimmungsendungen von Engerlingen und mit ihnen zu verwechselnder Käferlarven gaben mir seit langem Veranlassung, mich mit den Larven der deutschen Scarabaeiden und ihren Unterscheidungsmerkmalen eingehender zu beschäftigen. Als beste neuere für diese Frage zur Verfügung stehende Literatur ist die Arbeit von Z. G. Golovianko¹⁾ zu nennen, der als erster die häufigsten Scarabaeidenlarven in einer sehr brauchbaren Bestimmungstabelle zusammengestellt hat. Es hätte nun nahe gelegen, eine einfache Übersetzung der in russischer Sprache erschienenen Veröffentlichung von Golovianko herzustellen; hiervon wurde jedoch abgesehen, da die Arbeit von Golovianko, die über Larven des europäischen Rußlandes handelt, viele Arten aufführt, die in Deutschland nicht oder nur selten vorkommen, während andererseits viele sehr häufige Arten und Gattungen fehlen. Ebenso verwarf ich meinen erstgefaßten Plan, mich nur auf die häufigsten Arten zu beschränken²⁾, da meine Bestimmungs-

¹⁾ Golovianko, Z. G., Les larves plus communes des coléoptères lamellicornes de la partie européenne de L'URSS, Akademie der Wissenschaften der USSR, Nr. 20, p. 1—65 mit 13 Tafeln, 1926. Eine Übersetzung dieser in russischer Sprache erschienenen Arbeit verdankt das Deutsche Entomologische Institut Herrn Dr. F. van Emden.

²⁾ In einer sehr guten Arbeit von Subklew (Zeitschrift Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, 47, 18—24, 1937) werden bereits die wichtigsten schädlichen Engerlingslarven mit guten Abbildungen behandelt.

tabelle auch bei Bodenuntersuchungen von Nutzen sein und die Möglichkeit bieten soll, nicht nur die bekanntesten Melolonthinen- und Rutelinenlarven zu bestimmen, sondern auch die wichtigsten übrigen im Boden, Mist und Mulm lebenden Scarabaeidenlarven zu erkennen.

Zur Untersuchung haben mir sämtliche Arten zum Teil in großen Serien vorgelegen, so daß ich mir ein klares Bild von der Variationsbreite vieler Arten machen konnte. Zur Verfügung stand mir das Material des Deutschen Entomologischen Institutes und das meiner eigenen Sammlung; ferner machte mir Prof. Dr. H. Kuntzen das gesamte zum Teil sehr umfangreiche Material des Zoologischen Museums der Universität Berlin zugänglich; Professor Dr. E. Titschack sandte mir alle europäischen Scarabaeidenlarven des Hamburger Museums. Beiden Herren sei auch an dieser Stelle gedankt ¹⁾.

Die Bestimmungstabelle ist auf erwachsene Larven eingestellt ²⁾. Eine Ausdehnung der Tabelle auf die ersten Stadien war leider nicht möglich, da mir nur von einigen wenigen Arten jüngere Laaven zur Verfügung standen. Bei dieser Gelegenheit konnte ich feststellen, daß die paarigen Dörnchenreihen im ersten und im zweiten Stadium zum Teil noch so schwach sichtbar sind, daß dieses Merkmal bei der Benutzung größere Schwierigkeiten hervorgerufen hätte. Trotzdem wird man bei längerer Beschäftigung mit der Materie und bei etwas Vergleichsmaterial mit Hilfe der Tabelle in den meisten Fällen auch die ersten Larvenstadien bestimmen können.

An dieser Stelle seien noch einige Bemerkungen über die Variationsbreite der paarigen Dörnchenreihe gemacht. Es ist im allgemeinen zu sagen, daß sämtliche Dörnchenreihen eine zum Teil erhebliche Variationsbreite haben. So berichtet schon Golovianko in seiner vorgenannten Arbeit von einer *Polyphylla fullo*-Larve, bei der die paarige Dörnchenreihe völlig verschwunden war, so daß diese Larve stark an die von *Anoxia villosa* F. erinnerte. Unter einer Serie von über zweihundert erwachsenen Larven von *Potosia cuprea* F., die ich untersuchen konnte, fanden sich eine Larve, bei der nur eine der beiden Dörnchenreihen vorhanden war, und eine zweite, bei der von den beiden Dörnchenreihen nur noch 8 Dörnchen übrig blieben und so unregelmäßig gestellt waren, daß man hieraus keine paarigen Dörnchenreihen mehr hätte konstruieren können. Trotzdem halte ich es für angebracht, auf die Dörnchenreihen als Unterscheidungsmerkmal nicht zu verzichten; denn auch in der Imaginalsystematik stoßen wir auf Fälle, in denen die auf Grund der durchschnittlichen Ausbildung angegebenen Merkmale infolge ihrer Variations-

¹⁾ Besonderer Wert wurde auf die Abbildungen gelegt, welche die Benutzung der Tabelle erleichtern und ergänzen sollen. Sämtliche Abbildungen sind neu und nicht der bisherigen Literatur entnommen, sondern von Hans John, Berlin-Steglitz, nach Larvenmaterial gezeichnet.

²⁾ Zur Benutzung der Tabelle genügt in den meisten Fällen eine etwa zwanzigfache Lupe, so daß Untersuchungen zum größten Teil auch auf Exkursionen möglich sind.

breite nicht zutreffen, bei der Bestimmung irreführen und so fehlleiten können. Da außerdem in der Bestimmungstabelle meistens mehrere Merkmale angegeben sind, wird wohl auch in solchen extremen Fällen ein anderes Kriterium zum Ziel führen.

Systematisches Verzeichnis der behandelten
deutschen Scarabaeidenlarven

mit Angabe neuerer zusammenfassender Literatur über die Biologie.

- Coprinae:** *Onthophagus* spec.: Burmeister, F., Zeitschr. Morph. Oekol. Tiere, **16**, 559—647, 1930; Ent. Blätter **32**, 24—30; 58—65, 1936.
Main, H., Proc. Ent. Soc. London 1922, p. XIV—XVI, 1922.
- Geotrupinae:** *Typhoeus typhoeus* L.: Main, H., l. c., p. XC—XCI, 1917.
Spaney, A., Deutsche Ent. Zeitschr. 1910, p. 625, 631, 1910.
Geotrupes spec.: Main, H., l. c., p. 18—22, 1916.
Ohaus, F., Deutsche Ent. Zeitschr. 1909, p. 105—109, 1909.
Spaney, A., l. c., p. 628, 1910.
- Aphodiinae:** *Aphodius* spec.: Madle, H., Zoolog. Jahrb., **8**, 303—396, 1934.
Schmidt, G., Stett. Ent. Ztg., **96**, 292—350, 1935.
- Troginae:** *Trox* spec.: Balthasar, V., in: E. Strand, Festschrift, **1**, 431, 1936.
- Sericinae:** *Serica brunnea* L.: Schiödte, I. C., Nat. Tidsskr., **3**, 317—320, 1874.
Escherich, K., Forstinsekt. Mitteleuropas, **2**, 108—109, 1928.
Maladera holosericea Scop.
- Melolonthinae:** *Rhizotrogus marginipes* Muls.
Amphimallon solstitialis L.: Escherich, K., l. c., p. 106—107.
Anaxin villosa F.: Escherich, K., l. c., p. 108.
Polyphylla fullo L.: Escherich, K., l. c., p. 102—105.
Stellwaag, F., Weinbauinsekten, p. 426—427, 1928.
Melolontha spec.: Blunck, H., Zeitschr. Pflanzenkr., Pflanzen-
sch., **48**, 36—39, 1938 (Angabe von biolog. Literatur p. 82—87).
Zweigelt, F., Monogr. angew. Ent., **9**, 453, 1928.
Melolontha melolontha L.: Dalla Torre, K. W. v., in Schenk-
ling, Col. Cat., **49**, 273—284, 1912 (Angabe von biolog. Lite-
ratur).
Melolontha hippocastani F.: Dalla Torre, K. W. v., l. c., 270
(Angabe von biolog. Literatur).
Subklew, W., Arch. Naturg., N. F., **7**, 270—304, 1938.
- Rutelinae:** *Anomala dubia* Scop.: Rittershaus, K., Zeitschr. Morph. Oekol.
Tiere, **8**, 339—366, 376—399, 1927.
Anomala vitis F., Stellwaag, F., l. c., p. 430—431, 1938.
Phyllopertha horticola L.: Rittershaus, K., l. c., p. 366—383,
399—405.
Anisoplia segetum Herbst: Golovianko, G., Trd. lesn. opytn. del
Ross. St. Petersburg, p. 1—56, 1909 (russisch).
Escherich, K., l. c., p. 110.
- Hopliinae:** *Hoplia graminicola* F.: Escherich, K., l. c., p. 112.
- Dynastinae:** *Oryctes nasicornis* L.: Minck, P., Archiv Naturgesch., **82 A**, Heft
5, p. 147—164, 1916.
- Valginae:** *Valgus hemipterus* L.

Trichiinae: *Osmoderma cremita* L.

Gnorimus nobilis L.

„ *octopunctatus* F. (*variabilis* L.)

Trichius spec.

Cetoniinae: *Epicometis hirta* Poda: Wilke, S., Ent. Blätter, 20, 113—125, 1924.

Oxythyrea funesta Poda.

Cetonia aurata L.: Hepp, A., Ent. Rundschau, 50, 261—265, 1933.

Zwölfer, W., Anz. Schädlingsk., 10, 25—29, 1934.

Liocola lugubris Herbst (*marmorata* F.)

Potosia aeruginosa Drury (*speciosissima* Scop.): Eidmann, H., Zoolog. Anz., 65, 21—28, 1926.

„ *cuprea* F. (*floricola* Herbst): Werner, E., Zeitschr. Morph. Oekol. Tiere, 6, 152—158, 1926; Centralbl. Bakt., (2) 67, 297—330, 1926.

Bestimmungstabelle der Larven.

1. Oberseite der Abdominalsegmente glatt und nicht durch Furchen geteilt. (Fig. 1: *Dorcus parallelipedus* L.) *Lucanidae* 1)
 — Oberseite der Abdominalsegmente (außer den beiden letzten) mindestens durch eine, meist aber durch zwei Furchen geteilt (Fig. 3) *Scarabaeidae* 2
2. Fühler 3-gliedrig 3
 — Fühler 4-gliedrig (scheinbar 5-gliedrige Fühler siehe *Aphodius*, Fig. 4) 6
3. Drittes Beinpaar kurz, höchstens halb so lang wie die beiden vorderen Beinpaare, gekrümmt und zum Stridulationsorgan ausgebildet. Abdominalsegment mit Wülsten (Fig. 7). Larven groß bis 6 cm lang, Mistfresser und meist in Verbindung mit Exkrementen zu finden (Fig. 2) *Geotrupes* spec. 2)

Die 3 häufigsten mitteleuropäischen Arten sind in ihrer Lebensweise unterschieden, so daß es wohl in vielen Fällen gelingen dürfte, auf Grund der Fundumstände die Larvenart zu bestimmen.

G. stercorarius L. lebt hauptsächlich an Pferdemit, gelegentlich aber auch an Kuhmist auf steinigem oder lehmigem Boden (Marschen). Eiablage schon im April bis Mai; die Larve ist etwa im November erwachsen und überwintert in diesem Stadium (doch können halberwachsene Stadien überwintern). Die Puppenruhe fällt meist auf die Monate April bis Mai, worauf der Käfer erscheint. Die Brutbauten mit den Larven reichen kaum tiefer als 60 cm in die Erde.

1) Bestimmungstabelle der Lucaniden-Genera: F. van Emden, Stettiner Ent. Ztg., 96, 178—200, 1935.

2) Eine Unterscheidung der Larven auf Grund der Wülste am Abdominalsegment, wie sie A. Spaney in der Deutschen Ent. Zeitschr. 1910, p. 632 darstellt, vermag ich auf Grund des mir vorliegenden Alkoholmaterials nicht zu bestätigen; diese Abbildungen sind vielleicht nur für lebendes Material brauchbar.

G. vernalis L. lebt hauptsächlich an Schaf- und Pferdemit, aber auf sandigem Boden, wie Heide und Moor. Eiablage August, überwintert als halbentwickelte Larve, verpuppt sich erst im Frühsommer des nächsten Jahres; die entwickelten Käfer erscheinen im Juli und später. Die Larve von *vernalis* hat besonders stark hervorgezogene Seitenwülste am letzten Abdominalsegment. Die Brutbauten werden im allgemeinen nicht tiefer als 50 cm in die Erde getrieben.

G. stercorosus Scr. (*sylvaticus* Panz.). Im Gegensatz zu den beiden vorgenannten Arten, die offenes Gelände lieben, ist diese Art ein ausgesprochenes Waldtier; sie ist im Laub- wie im Nadelwald anzutreffen und scheint keine besonderen Forderungen an die Bodenformation wie an die Nahrung zu stellen. Man trifft die Käfer an fast jeder Exkrementart im Walde sowie auch an Baumsäften, faulenden Pilzen und sogar gelegentlich an faulenden saftigen Früchten. Die Larven sind im allgemeinen nicht tiefer als 60 cm im Boden zu finden. Eiablage im Juni bis Juli, die Larve überwintert und verpuppt sich erst im Sommer des nächsten Jahres.

— Alle Beine gleich lang 4

4. Rücken in einen großen Buckel ausgezogen, Beine reduziert (Fig. 8). Länge ca. 1,5 cm (ohne Buckel), Mistfresser und meist in Verbindung mit Exkrementen zu finden. *Onthophagus* spec.

Die mitteleuropäischen Arten bevorzugen Rinder- oder Schafmist. Eiablage etwa im Mai. Die Larve ist in ca. 6 Wochen erwachsen: der fertige Käfer schlüpft bereits 14 Tage später aus der Puppe. Die Brutbauten werden etwa 10–30 cm tief in die Erde getrieben.

— Rücken normal, Beine kräftig entwickelt 5

5. Wulstbildung wie bei *Geotrupes* (Fig. 7), ebenso die Größe der Larve. Mistfresser und meist in Verbindung mit Exkrementen zu finden.

Typhoeus (Ceratothyus) typhoeus L.

Die Larve gleicht fast völlig denen der Gattung *Geotrupes*, ist aber durch die drei normal entwickelten Beinpaare sofort zu erkennen. Sie bevorzugt Kaninchen-, Hasen- und Rotwildlosung. Diese Art liebt sandigen Boden (Heide), ist aber nicht so allgemein verbreitet wie die vorgenannten *Geotrupes*-Arten. Die Larve ist vom Mai bis Oktober in etwa 70–140 cm Tiefe in der Erde zu finden. Die meist noch in demselben Jahr schlüpfenden Imagines überwintern in diesem Stadium.

— Wulstbildung am letzten Segment dreiteilig (wie Fig. 17), Larve viel kleiner, nur bis 1,8 cm lang. Auf dem letzten Segment keine paarigen Dörnchenreihen *Trox* spec.

Die Larven dieser Gattung leben in der Erde unter Kadavern toter Tiere, an Knochen, tierischen Haaren und gelegentlich in Nestern von Warmblütlern und *Vespa*-Bauten; auch in mit Hornspänen gedüngter Erde hat man Larven gefunden.

6. Erstes Fühlerglied trägt in der Mitte einen schmalen pigmentarmen Ring, wodurch der Fühler 5 gliedrig erscheint. 4. Fühlerglied kurz und nur einen kleinen Kegel bildend (Fig. 4 a, b). Krallen in der Mitte mit zwei borstenförmigen Dornen. Das letzte Segment trägt

meist 1—2 verschieden gelappte Wülste (Fig. 5: *Aphodius rufipes*), die das letzte Segment teilen, unterseits meist mit mehr oder weniger reihig geordneten Dörnchen (Fig. 5a). Länge der Larven sehr verschieden; während die Larve von *A. rufipes* L. bis 3 cm lang wird, werden andere Arten nicht länger als 1 cm. Mistfresser und meist in Verbindung mit Exkrementen oder Faulstoffen zu finden.

Aphodius spec.¹⁾

Die Larven dieser sehr artenreichen Gattung leben in Exkrementen verschiedener Art, wurden aber auch schon an faulenden Kartoffeln und in Champignonkulturen schädlich. Die Entwicklung von der Eiablage bis zum Schlüpfen der Imagines dauert etwa 8—10 Wochen. Die Überwinterung kann in allen Stadien erfolgen.

- Erstes Fühlrglied normal, keinen pigmentarmen Gürtel tragend und darum keine 5-Gliedrigkeit vortäuschend 7
- 7. Afterspalte scheinbar 3-strahlig (Fig. 6, 9 u. 10) 8
- Afterspalte hat das Aussehen einer mehr oder weniger gebogenen Querspalte (Fig. 11—12, 14—16) 11
- 8. Auf dem letzten Segment steht eine paarige Dörnchenreihe von etwa je 9—15 (meist 13—14 Dörnchen), die nicht ganz die Länge des Borstenfeldes erreichen (Fig. 9). Länge bis 5 cm.

Amphimallon (Rhizotrogus) solstitialis L.²⁾

Die Larve ist dreijährig und frisst an Wurzeln von niedrigen Pflanzen; sie wird auch an Kulturpflanzen, wie Kartoffeln, Gräsern Getreide und frisch gesetzten Kiefernplänzchen schädlich.

- Auf dem letzten Segment steht keine paarige Dörnchenreihe 9
- 9. Vor der Afterspalte steht keine querverlaufende Dörnchenreihe (Fig. 6), die erste Atmungsöffnung ist die größte. Kleine Larven bis 1,75 cm lang. *Hoplia* spec.

Über die Biologie der häufigsten deutschen Arten ist wenig bekannt. Die Larven von *H. graminicola* F., die an den Wurzeln niedriger Pflanzen leben, richteten auch schon in Kiefernfaatbeeten Schaden an.

- Vor der Afterspalte steht eine querverlaufende Dörnchenreihe (Fig. 10). 10
- 10. Die Borstenfelder vor der queren Dörnchenreihe decken ungefähr die

¹⁾ Sehr gute Bestimmungstabelle mit vielen Larvenbeschreibungen und Abbildungen: H. Madel, Arb. phys. angew. Ent. Berlin-Dahlem, 2, 289—304, 1935; 3, 1—20, 1936.

²⁾ Von *Rhizotrogus marginipes* Muls. liegt mir eine Larve aus dem Hamburger Museum vor (coll. Ed. Reitter 1912), welche auf jeder Reihe 21 Dornen trägt, die das Borstenfeld überragen und etwa $\frac{3}{5}$ des letzten Segmentes erreichen. Durch diese Verlängerung der paarigen Dornenreihe erinnert die Larve sehr an *Melolontha*, von der sie sich aber sofort durch die dreistrahlige Afterspalte unterscheidet.

Hälfte des letzten Segments. Der Zwischenraum ist schmal und manchmal sehr undeutlich (Fig. 10). Kleine Larven bis 1,75 cm.

Serica brunnea L.¹⁾

Die zweijährigen Larven können gelegentlich an Wurzeln von Kulturpflanzen, z. B. Fichten, schädlich sein; sie leben meist in einer Tiefe von etwa 5—20 cm.

— Die Borstenfelder vor der queren Dörnchenreihe decken ungefähr $\frac{3}{4}$ des letzten Segmentes. Der Zwischenraum ist stets groß, gut ausgeprägt und hat das Aussehen eines Winkels, der mit seiner Spitze zur Analöffnung zeigt. Kleine Larven bis 1,75 cm lang.

Maladera holosericea Scop.

Die zweijährigen Larven kommen ebenfalls an Wurzeln vor, wo sie gelegentlich, z. B. an Hopfen, Schaden anrichten.

11. Das 4. Fühlerglied ist fast immer wesentlich kürzer als das 2. Auf dem Rücken des 2. bis 6. Abdominalsegments konzentrieren sich sehr dichtstehende Chitindörnchen (Fig. 3). Das Analsegment ist durch eine ringförmige Querfurche in zwei Hälften geteilt, so daß man geneigt ist, nicht 9 sondern 10 Abdominalsegmente zu zählen. . . 12

— Das 4. Fühlerglied ist etwas länger als das 2.²⁾ Auf dem Rücken ist keine Konzentration von Chitindörnchen zu bemerken, sondern diese sind gleichmäßig über alle Segmente verteilt. Das Analsegment ist nicht durch eine ringförmige Querfurche geteilt, sondern höchstens auf dem Rücken gefurcht. 17

12. Auf dem letzten Segment ventral keine paarige Dörnchenreihe, vielmehr stehen dort eine Anzahl kleiner konischer Stacheln. Die 1. Stigmenöffnung ist die größte (Fig. 11). Hierher die größte deutsche Scarabaeidenlarve, die bis 12 cm lang wird.

Oryctes nasicornis L.³⁾

Die mehrjährige Larve ist (gelegentlich sogar sehr zahlreich) in Komposthaufen, in Mist und Lohbeeten der Gärtnereien und in Gerbereien, in älteren Straßenkehrichthaufen, in Sägemehlhaufen (von Laub-, besonders Eichenholz) zu finden. Freilandfunde sind sehr selten und stellen sich in den meisten Fällen als Irrtum heraus; diese Art ist ein ausgesprochener Kulturförderer. Die Larven können gelegentlich an den Wurzeln von Kulturpflanzen schaden, wenn sie mit Komposterde an diese herangebracht werden.

1) Die Afterspalte ist nicht klar als dreispaltig zu erkennen, da sie von den Dörnchen verdeckt und nicht anders gefärbt ist.

2) Diese Größenverhältnisse der Fühler sind mitunter schwer zu erkennen. Dann führt aber sicher das nächste Merkmal zum Ziel.

3) Hierher käme auch die Larve von *Anoxia villosa* F., die, wenn auch selten, in Deutschland auftritt. Sie trägt auf der Unterseite des Analsegmentes Scharrborsten mit nach hinten gebogenen Spitzen, sonst gleicht sie sehr der Larve von *Polyphylla fullo* L., mit der sie auch am nächsten verwandt ist. Länge bis 6 cm.

- Auf dem letzten Segment ist eine paarige Dörnchenreihe vorhanden 13
13. Auf der Dorsalseite des letzten Segmentes befindet sich ein Feld, das durch eine mehr oder weniger deutliche Furche¹⁾ abgeteilt ist. (Fig. 13). 14
- Auf der Dorsalseite des letzten Segmentes befindet sich keine Furche. 15
14. Die einzelnen Dörnchen der paarigen Dörnchenreihe sind sehr klein und kurz, etwa 6—8 Stück in jeder Reihe. Die Furche ist hinten geöffnet (Fig. 13). Länge bis 2,5 cm. *Anisoplia* spec.
- Die beiden häufigsten Arten (*segetum* Hbst. und *agricola* Poda) sind zweijährig. Die Larven können an den Wurzeln verschiedener Kulturpflanzen, die Käfer an Gräsern und Getreide durch Verzehren der Blüten und milchreifen Körner schädlich werden.
- Die einzelnen Dornen der paarigen Dörnchenreihe sind sehr lang und überkreuzen sich (etwa 8—14 Stück je Reihe) (Fig. 12). Die Furche auf dem Rücken des letzten Segmentes oft sehr unscharf. Larven bis 3,75 cm lang. *Anomala* spec.
- Die zweijährigen Larven sind Wurzelfresser.
15. 25—28 (meist 26) kurze Dörnchen in jeder Reihe, die sehr eng zusammenstehen. Die Borstenreihe überragt die Länge eines Borstenfeldes weit und deckt etwa $\frac{2}{3}$ der Gesamtlänge des letzten Segmentes²⁾ (Fig. 14). Größere, bis 6,5 cm lange Larve (Fig. 3)

Melolontha spec.

Über die Biologie von *M. melolontha (vulgaris)* (3—4 jährig) und *hippocastani* F. (3—5 jährig) liegt soviel Literatur vor, daß es sich erübrigt, an dieser Stelle näher darauf einzugehen.

Durchgreifende Merkmale zur morphologischen Unterscheidung der Larven der beiden Maikäferarten sind bis heute nicht gefunden worden. Immerhin seien einige Merkmale genannt, die vor allem bei frischem ausgefärbtem Material in vielen Fällen zu einem Ergebnis führen dürften.

Bei *hippocastani* meist

1. die Larven-Kopfkapsel heller,
2. die Mandibeln rötlich mit schwarzer Spitze,
3. Clypeus (Kopfschild) und Labrum (Oberlippe) rötlich,
4. Rütckenplatten der Segmente und Analsegment angedunkelt,
5. Chitinschilder des Prothorax (1. Segment) gelblich.
6. Sei noch ein Merkmal genannt, welches G o l o v i a n k o an großen Materialserien feststellte und nachdem man „in 98 % aller Fälle . .

¹⁾ Bei *Anomala dubia* Scop. ist die Furche manchmal sehr schlecht sichtbar, dann führen aber die sich überkreuzenden Dörnchenreihen stets zur Gattung *Anomala*, da diese Erscheinung sonst innerhalb der deutschen Arten nicht wieder vorkommt.

²⁾ Auch bei den ersteren Larvenstadien ist dieses Merkmal gut zu erkennen.

fehlerlos . . . die Larven unterscheiden“ kann: die winkelförmige Vertiefung (der sogenannte Kiefernwinkel) auf der Oberseite der linken Mandibel ist bei *M. melolontha* von parallelen Furchen durchzogen; der Winkel reicht meist nicht bis zum Außenrand. *M. hippocastani* von kleinen Höckerchen durchsetzt; der Winkel ist meist bis zum Außenrand verlängert.

— Weniger Dörnchen. Die Dörnchenreihe überragt die Länge des Borstenfeldes nicht (8—14 Dörnchen, die sich überkreuzen, siehe unter Nr. 14 *Anomala!*) 16

16. 15—20 Dörnchen in jeder Reihe, die weiter auseinanderstehen als bei *Melolontha* und ungefähr die Länge eines Borstenfeldes erreichen (Fig. 15). Larve bis 3 cm lang. . . *Phyllopertha horticola* L.

Die Larven, die an Wurzeln fressen, werden oft an Kulturpflanzen, wie Gräser, Getreide, Klee, gelegentlich aber auch an Fichtenwurzeln und sogar Kartoffelknollen schädlich. Eiablage im Mai. Die Larve überwintert. Die Verpuppung findet im März des nächsten Jahres statt. Die Käfer schlüpfen im Mai. Sie richten durch Blatt- und Blütenfraß an Rosen, Obst- und anderen Laubbäumen Schaden an.

— Nur 6—8 Dörnchen in jeder Reihe, die oft unregelmäßig gestellt sind und höchstens die halbe Länge eines Borstenfeldes einnehmen (Fig. 16). Die Larven werden bis 8 cm lang. *Polyphylla fullo* L.

Larve lebt in sandigem Boden, besonders in Dünen, wo sie an den Wurzeln von Gräsern sowie auch von Kiefern, Birken und Akazien frißt. Die Generation ist 3—4 jährig.

17. Die Tarsen tragen deutliche Krallen 18

— Die Tarsen tragen keine Krallen 21

18. Dörnchenreihen auf dem letzten Segment vorhanden (Fig. 20, 21) 19

— Dörnchenreihen fehlen 20

19. Die meist sehr kurzen Dörnchen bilden ein sehr unregelmäßiges Oval (Fig. 20). Größere Larven bis 6 cm lang.

Gnorimus octopunctatus F. (*variabilis* L.)

Die Larven leben im Mulm alter Bäume (Eiche, Erle, Weide, Roßkastanie usw.), sie ist 2—3 jährig.

— Die meist längeren Dörnchen bilden ein regelmäßiges Oval (Fig. 21). Die Larven sind kleiner und dürften nicht länger als 5 cm werden.

Gnorimus nobilis L.

Die 2—3 jährigen Larven leben im Mulm alter Bäume (Weiden, Pappeln, Obstbäumen usw.)

20. Das Analsternit gleicht dem von *Gnorimus*, nur fehlen die paarigen Dörnchenreihen. Die einzelnen Borsten der Borstenfelder stehen weit auseinander mit dazwischen liegenden langen Haaren. Die Larven unserer deutschen Arten werden nicht länger als 4 cm. *Trichius spec.*¹⁾

Larven leben im Mulm alter Laubbäume.

¹⁾ Wenn auch die konischen Dörnchen fehlen und Ober- und Unterseite des letzten Segmentes nur behaart ist, haben wir es mit der kleinen Larve
Arb. physiol. angew. Ent. 7, 1. 4

21. Auf der Unterseite des letzten Segmentes steht keine paarige Dörnchenreihe, sondern nur kleine unregelmäßig zerstreut liegende konische Dörnchen. Larve bis 7,5 cm lang. *Osmoderma eremita* L.
Die Larve lebt im Mulm alter Bäume (Eiche, Weide, Linde, Pflaume, Kirsche usw.).
— Auf der Unterseite des letzten Segmentes steht eine paarige Dörnchenreihe, die mehr oder weniger gekrümmt sein kann. 22
22. Kleinere Larven, nicht größer als 2,5 cm. 23
— Große Larven, wenigstens (bei erwachsenen Exemplaren) 3,5 cm lang und mehr. 24
23. Die eng stehenden kräftigen spitzen Dörnchen der paarigen Dörnchenreihen bilden ein breites geschlossenes Oval (Fig. 18). Alle Stigmenöffnungen ungefähr gleich groß, Larve bis 2,5 cm lang.

Oxythyrea funesta Poda.

Die Larven leben an den Wurzeln von niedrigen Pflanzen. Die Entwicklung dürfte der von *Epicometis hirta* Poda entsprechen.

— Die weiter auseinander stehenden spitzen Dörnchen der paarigen Dörnchenreihe sind zarter als bei der vorhergehenden Art und bilden kein ausgesprochenes Oval (Fig. 19). Die 9. Stigmenöffnung ist nur $\frac{1}{2}$ so groß wie die vorhergehenden. *Epicometis hirta* Poda.

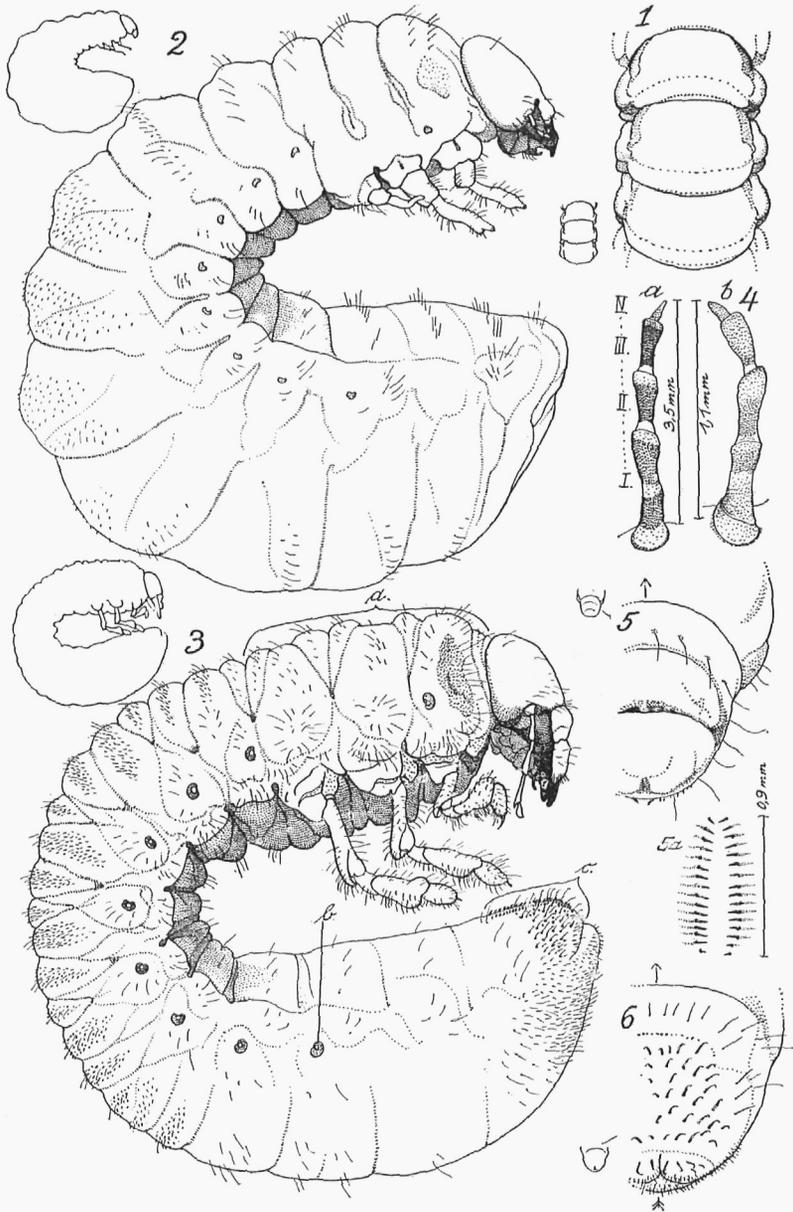
Die Larven fressen faulende Pflanzenteile (an Wurzeln usw.). Eiablage etwa April/Mai: bereits im Juli bis August schreiten die Larven zur Verpuppung. Der Käfer überwintert im Kokon und erscheint im April. Die Imagines sollen gelegentlich durch Zerstörung von Blüten schädlich sein.

24. Die Zahl der Dörnchen, die meist regelmäßiger stehen, schwankt zwischen 20—28 (meist 22—24). Sie bilden ein meist sehr regelmäßiges schmales Oval, das unten fast stets mehr oder weniger geschlossen ist (Fig. 23). Die einzelnen Dörnchen sind unten am breitesten und laufen nach oben spitz zu (Fig. 23 a). Die Haut zwischen den Dörnchenreihen ist meist deutlich von parallel stehenden Falten durchzogen. Larve bis fast 4,5 cm lang. . . . *Cetonia aurata* L.

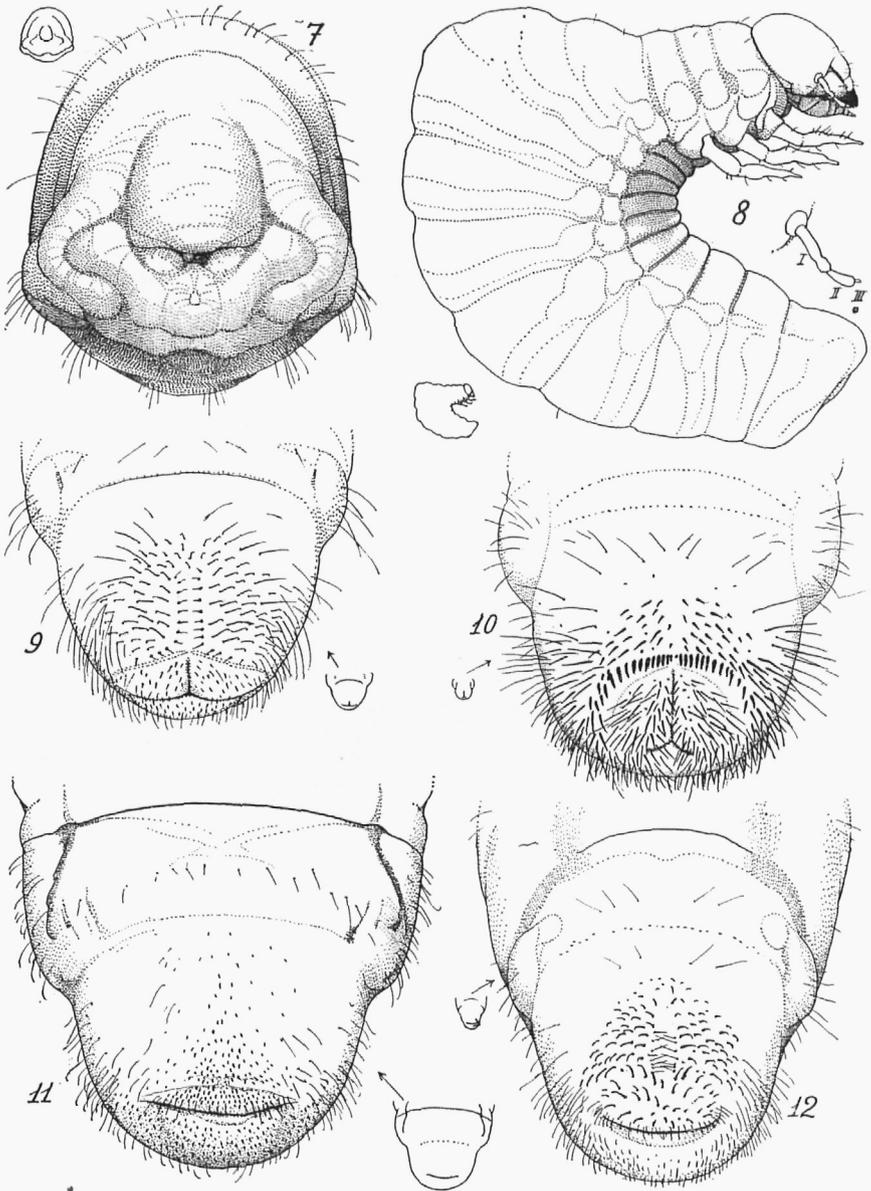
Die mehrjährige Larve lebt im Mulm von Eichen, Weiden usw., aber auch in Humuserde; sie ist auch an Kiefern sämlingen schädlich geworden. Soweit sich bis heute übersehen läßt, sind sämtliche Angaben, daß diese Art bei Ameisen gefunden worden sei, auf *Potosia cuprea* L. zu beziehen. Die Käfer, die noch bis in den Oktober hinein fliegend anzutreffen sind, können auch an Blüten und Obst schaden.

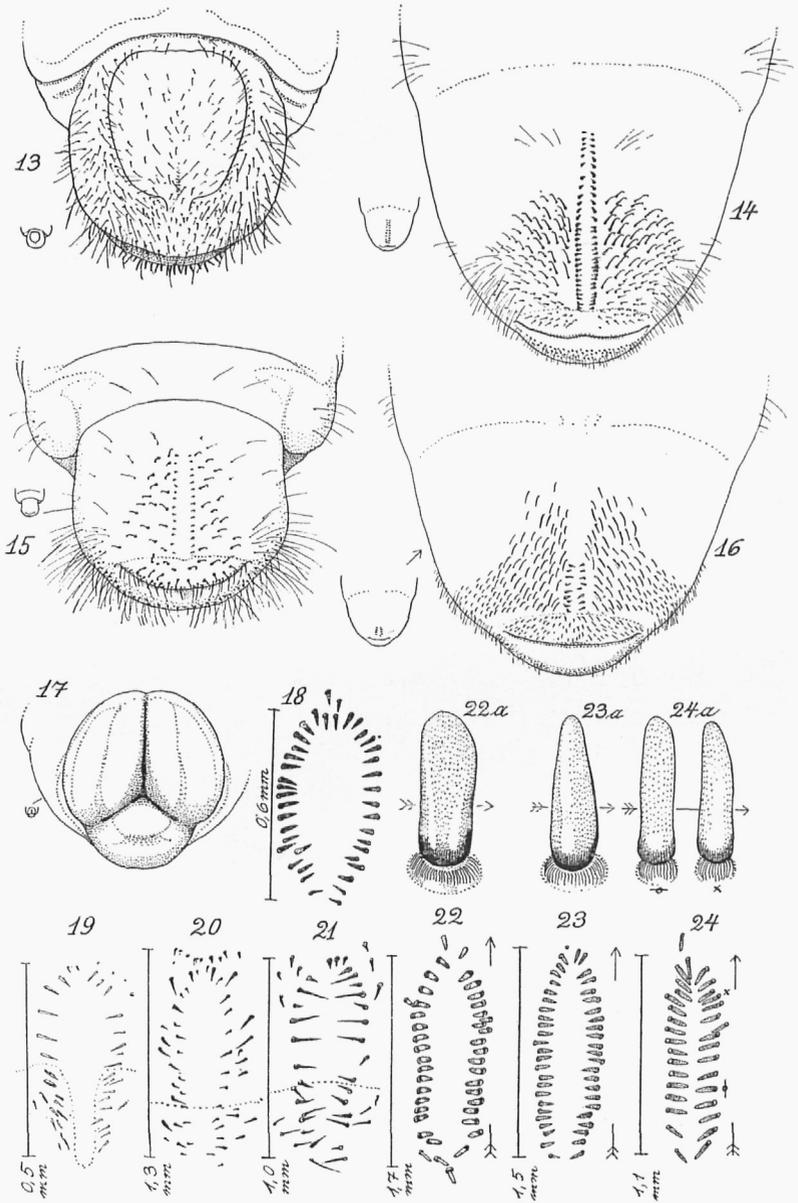
— Die Zahl der Dörnchen geht nicht über 20 in jeder Reihe . 25

(bis 1 cm lang) von *Valgus hemipterus* L. zu tun. Das letzte Fühlerglied sehr groß, oval und so lang wie die Glieder 2 und 3 zusammen. Die Larven leben im morschen Holz von Weiden, Birken, Eichen, Akazien, Apfelbaum und anderen Laubbäumen



R. Korschevsky, Bestimmungstabellen der deutschen Scarabaeidenlarven.





„ 17	Wulstbildung des Analsegmentes von <i>Trox spec.</i>		
„ 18	paarige Dörnchenreihe von <i>Oxythyrea funesta</i> Poda		
„ 19	„ „ „ <i>Epicometis hirta</i> Poda		
„ 20	„ „ „ <i>Gnorimus octopunctatus</i> F.		
„ 21	„ „ „ <i>nobilis</i> L.		
„ 22	„ „ „ <i>Potosia aeruginosa</i> Drury		
„ 22a	einzelnes Dörnchen	„	„ „ vergrößert
„ 23	paarige Dörnchenreihe	„ <i>Cetonia aurata</i> L.	
„ 23a	einzelnes Dörnchen	„ „ „	vergrößert
„ 24	paarige Dörnchenreihe	„ <i>Potosia cuprea</i> L.	
„ 24a	einzelnes Dörnchen	„ „ „	vergrößert

Beiträge zur Biologie des Kleinen Frostspanners

(*Cheimatobia brumata* L.).

VI. Mitteilung ¹⁾: Die Tachine *Monochaeta albicans* Fall. als Parasit der Frostspannerraupen.

Von W. Speyer,

Zweigstelle Stade der Biologischen Reichsanstalt.

(Mit 6 Textfiguren).

Gelegentlich eines auf dem VII. Internationalen Kongreß für Entomologie gehaltenen Vortrages ²⁾ über die Biologie des Kleinen Frostspanners habe ich auch kurz von der Tachine *Monochaeta albicans* Fall. berichtet. Dieser häufige Parasit der Frostspannerraupen verdient jedoch noch etwas ausführlicher behandelt zu werden.

Herkünfte. Wir zogen die Tachine ³⁾ in den Jahren 1931—1933 aus Frostspannerraupen der verschiedensten Herkünfte; aus Schweden (Experimentalfältet), aus der Umgegend von Lausanne (die Raupen stammten aus 600 m Höhe) und aus geologisch sowie floristisch und faunistisch sehr verschiedenartigen Gebieten des Kreises Stade (Geest, Marsch und Moor). Die Befallsstärke war jedoch sehr verschieden groß. Die Schweizer Raupen waren nur zu einem sehr geringen Prozentsatz parasitiert, ebenso Raupen vom Südrande der Stadt Stade und solche aus Riensförde (Stader Geest). Alle anderen Herkünfte waren verhältnismäßig stark parasitiert: Experimentalfältet 44 0/0, Groß-Thun (Geest) 18 0/0, Himmelpforten (Geest) 45 0/0, Stade-Campe (Moor, an der Grenze von Marsch und Geest) 50 0/0, Neuenkirchen (Marsch, an Moor grenzend) 55 0/0 und Schölisch (Marsch) 62 0/0.

¹⁾ Mitteilung I—V s. Schriftenverzeichnis.

²⁾ „Neuere Feststellungen über die Biologie des Kleinen Frostspanners *Cheimatobia brumata* L.“ (s. Schriftenverzeichnis, V. Mitteilg.)

³⁾ Die Bestimmung verdanken wir Herrn Konrektor O. Karl in Stolp.