

# Die Ameisen (Formicidae) Mitteleuropas, insbesondere Deutschlands

von

H. Stitz



## Charakteristik.

Die Hymenopteren (Hautflügler) verteilen sich auf die beiden Unterordnungen der *Symphyta*, bei denen der Hinterleib dem nur aus den 3 eigentlichen Brustringen gebildeten Thorax (Brustabschnitt) mit breiter Basis ansitzt (Blatt- und Holzwespen), und der *Apocrita*, bei denen der Hinterleib mit der Brust durch einen Stiel verbunden ist und sich an der Bildung der letzteren der 1. Hinterleibsring beteiligt. Unter den *Apocrita* pflegt man 2 weitere Gruppen zu unterscheiden als *Terebrantien*, deren Weibchen einen Legebohrer (*terebra*) besitzen (Gall-, Schlupf- und Goldwespen, s. auch Bd. III der Hymenoptera d. W. bzw. den weiteren Inhalt dieses Bandes II), und *Aculeaten*, deren Weibchen mit einem Giftstachel (*aculeus*) bewehrt sind; zu diesen zählen neben den Bienen und Wespen (s. Bd. I der Hymenoptera d. W.) auch die Ameisen.

Die Ameisen (*Formicidae*) sind durch folgende Hauptmerkmale charakterisiert: Das erste oder die beiden ersten Hinterleibssegmente sind zu einem schmalen Verbindungsstück zwischen Thorax und eigentlichem Abdomen umgeformt, und dieses Verbindungsstück ist daher entweder 1- oder 2gliedrig. Im ersteren Fall bildet es eine mehr oder weniger entwickelte Schuppe oder einen Knoten; im zweiten Fall besteht es aus zwei Knötchen. Die langen, dünnen Antennen zeichnen sich durch einen langen Schaft aus. Da wir bei den Ameisen geschlechtslose Tiere (Arbeiter oder Arbeiterinnen, ♀) und Geschlechtstiere (Männchen, ♂, und Weibchen, ♀, auch Königinnen genannt) antreffen, so sei für letztere noch hinzugefügt, dass sie normalerweise geflügelt sind, dass die Flügel eine unvollständige Aderung zeigen, das Ende des Hinterleibs weit überragen und an der Wurzel mehr oder weniger leicht abbrechen.

Nach dem gegenwärtigen Stand der Forschung nimmt man an, daß die Ameisen von einer ausgestorbenen Urform herzuleiten sind, die mit den *Mutilliden* verwandt ist, und aus der die phylogenetisch älteste Gruppe der *Ponerinen* hervorgegangen ist, von welcher sich die übrigen Gruppen abgezweigt haben. (Handlirsch lässt die Formiciden aus einer Urform entstehen, die dem Hymenopteren-genus *Scolia* ähnlich gewesen sei.) Während Emery annimmt, dass die Weibchen der Vorfahren der Ameisen ungeflügelt waren und dass sich aus ihnen später sterile Individuen als Arbeiter herausbildeten, sind die meisten anderen Forscher (Forel, Wheeler u. a.) dagegen der Meinung, dass jene ebenso wie die Männchen geflügelt waren.

## Geschichtliches.

Obwohl die Kenntnis sowohl der anatomischen wie der biologischen Verhältnisse der Ameisen ihren Anfang an einheimischen Formen genommen hat, so lässt sich ein Überblick über die geschichtliche Entwicklung dieser Kenntnis von der ausländischen Formen nicht trennen.

Die auffälligen Ausserungen des Ameiseninstinktes haben die Aufmerksamkeit der Menschen bereits seit alter Zeit auf sich gelenkt. Doch erst bei Swammerdam findet sich eine Darstellung der Entwicklung einer Ameise.

Er beschreibt ♀, ♀ und ♂ einer Knotenameise und gibt auch an, wie er diese Tiere in einem künstlichen Nest beobachtet hat. Ebenso erwähnt er einige ihm bekannt gewordene ausländische Arten. — (Wer sich für ältere Schriften über unseren Gegenstand interessiert, findet eine grössere Zahl derselben angeführt in dem Buch von Eiselt, Geschichte, Systematik und Literatur der Insektenkunde, Leipzig 1836, S. 228—29.)

Das Linnésche Zeitalter der Naturgeschichte steht im Zeichen der Systematik. Linné selbst führt (1758) 17 Arten von Ameisen auf, darunter 7 deutsche, die, sämtlich in der Gattung *Formica* vereinigt, mit folgenden Worten charakterisiert sind: *Squamula erecta, thoraci abdomineque interiecta. Feminis et Neutris reconditus. Alae Maribus et Feminis; sed Neutris nullae. Degeer* gibt eine kurze Kennzeichnung der Gruppe der Ameisen sowie Bemerkungen über ihre Lebensweise und schliesst daran die Resultate der Arbeiten Swammerdams, Linnés und Geoffroys, dessen Werk aber nur einige Seiten allgemeinen Inhalts darüber enthält. Linnés Schüler Fabricius, dessen Insekten-system der Bau der Mundwerkzeuge zugrunde liegt, nennt die Ordnung unserer heutigen Hymenopteren *Piezata* und teilt sie in 2 grosse Gruppen ein: solche mit Maxillen und Palpen, ohne Zunge und solche mit hervorstreckbarer Zunge. Zur ersten Gruppe, die nach der Form der Antennen in 6 Untergruppen zerlegt wird, gehören die Ameisen. Fabricius faßt sie nicht mehr in eine Gattung zusammen, sondern unterscheidet deren sechs. Jede Gattung wird nach den Antennen und Mandibeln kurz charakterisiert; die dazu gehörigen Arten sind zum Teil kurz beschrieben, mit Angabe ihrer Heimat. Bei Latreille finden sich zunächst alle ihm bekannten Ameisen unter dem Gattungsnamen *Formica* zusammengefasst und in 9 Gruppen geteilt, unter Berücksichtigung vor allem der Antennen und Mandibeln, dann auch der Schuppe, der anschliessenden Hinterleibssegmente, des Vorhandenseins eines Stachels. Später trennt er ein Genus *Cephalotes* vom Genus *Formica*, das alle anderen einschliesst; zuletzt unterscheidet er 8 Genera.

Während in den genannten Arbeiten das Systematische überwiegt, begegnen wir in dieser Zeit einer guten Darstellung der Lebensverhältnisse der Ameisen von Gould (1747), und erst über 60 Jahre später gibt Huber (1810) biologische Schilderungen über unseren Gegenstand. Er behandelt Wohnungen und Lebensgewohnheiten der für sein Gebiet in Betracht kommenden Arten, über die am Ende des Buches eine Tabelle über deren ♂♂, ♀♀ und ♂♂ zusammengestellt ist. Beide Werke, von denen das erste sehr selten ist, sind, obwohl naturgemäss überholt, jedem zu empfehlen, der sich mit der Kenntnis der Ameisen beschäftigt.

In dem nun folgenden Zeitraum wird die Ameisenkunde kaum gefördert. Erst in den fünfziger Jahren des 19. Jahrhunderts wenden sich ihr wieder mehrere Forscher zu, und man beginnt, einzelne Faunengebiete genauer zu erforschen. Zu erwähnen sind hier die Arbeiten von Foerster, Gredler, Nylander, Roger, Schenk und Meinert. Einen Überblick darüber nebst kritischer Würdigung gibt Mayr<sup>1)</sup>. 1858 gab Smith, der auch die britischen Ameisen bearbeitete und im übrigen mit zahlreichen Arbeiten über Formiciden hervortrat, eine Zusammenstellung nebst kurzen (oft mangelhaften) Beschreibungen nebst Literaturnachweisen aller bis dahin gekannten Formen, die ausländischen eingeschlossen mit 701 Arten, auf 42 Gattungen verteilt, die Arten innerhalb der Gattungen nach den Erdteilen gruppiert.

Indessen fehlte es, mit Mayrs Worten, noch immer an einer durchgreifenden, logischen Charakteristik der Genera, und eine solche gibt er selbst in seinen „Europäischen Formiciden“<sup>1)</sup>, denen eine ähnliche Arbeit vorangegangen war.

<sup>1)</sup> Lit.-Verz. 256.

In jenem Buch findet sich zum erstenmal eine brauchbare, systematische Behandlung des Gegenstandes. Es beginnt mit einem Kapitel über den Bau des Ameisenkörpers; dann folgen Bemerkungen über den Aufenthalt der Ameisen und ihre Verbreitung und ein Literaturverzeichnis. Daran schliesst sich der systematische Teil, ♂♂, ♀♀ und ♂♂ in gleicher Weise behandelnd. Mayr<sup>1)</sup> hat, wie Forel bemerkt, als erster die Ameisensystematik in natürlicher Weise geordnet und eine natürliche Einteilung in Gattungen aufgestellt. Er behält zunächst die Einteilung in 3 Unterfamilien: *Formicidae* (24 Gatt.), *Ponerinae* (28 Gatt.) und *Myrmicidae* (24 Gatt.) bei, trennt aber noch als besondere Unterfamilie die *Odontomachidae* (3 Gatt.) ab und stellt als eine neue die der *Dorylidae* (7 Gatt.) hinzu, deren ♂♂ schon früher als besondere Gruppe galten. Die Zahl der Gattungen beträgt danach 104, die der Arten ungefähr 1300. Mayrs Arbeiten behandeln ausser der europäischen Fauna auch die fossilen Formen und erweiterten die Kenntnis der ausländischen Gebiete durch Beschreibungen zahlreicher neuer Gattungen und Arten.

Aus der Schule Mayrs hervorgegangen sind die beiden bedeutendsten gegenwärtig noch lebenden Ameisenforscher Forel<sup>2)</sup> und Emery<sup>3)</sup>, deren Arbeiten alles in den Kreis ihrer Forschung gezogen haben, worauf sich die neuere Ameisenkunde erstreckt. Die ausserordentlich zahlreichen Schriften beider, von denen das angehängte Literaturverzeichnis nur die für den Zweck der vorliegenden Schrift in Betracht kommenden anführt, behandeln Anatomie, Systematik, biologische Verhältnisse im Gemeinschaftsleben der Ameisen und einzelne Faunengebiete sowie Ergebnisse wissenschaftlicher Forschungsreisen.

Das grundlegende Forelsche Werk (1874)<sup>4)</sup> bezieht sich auf die Schweizer Ameisen. Teil 1 gibt eine Darstellung der äusseren anatomischen Verhältnisse des Ameisenkörpers für den Zweck der sich anschliessenden systematischen Behandlung. Teil 2 lehrt uns die inneren anatomischen und physiologischen Eigenheiten kennen. Ein Anhang handelt von den Zwischenformen von ♀♀ und ♂♂, von Hermaphroditen und Monstrositäten. Teil 3 beschreibt die Wohnungen, Teil 4 behandelt die Verbreitung der Schweizer Ameisen und ihre Bedeutung im Haushalt der Natur. Teil 5 ist wohl der interessanteste. Er enthält Beobachtungen an Nestern, die Beziehungen der Ameisen und ihrer Kolonien zueinander und schildert eingehend die Lebensgewohnheiten der einzelnen Arten. Eine Art Ergänzung gibt uns ein neuerdings erschienenenes Buch Forels<sup>5)</sup>, nach

<sup>1)</sup> Gustav Mayr, geb. 1830 in Wien, studierte Medizin, beschäftigte sich ausserdem viel mit Entomologie, besonders mit den Hymenopteren. 1854—55 war er in der Cholera-Abteilung des Wiener allgem. Krankenhauses und im physiologischen Institut tätig, promovierte 1856 und bestand die Prüfung für das Lehramt in Naturgeschichte und Chemie, wurde im selben Jahr Lehrer der Naturgeschichte an der Oberrealschule in Pest und lehrte dasselbe Fach am dortigen deutschen Gymnasium. Infolge der Magyarisierung der deutschen Mittelschule verlor er 1861 seine Stelle und ging nach Wien; hier wurde er 1863 Professor der Naturgeschichte an der Kommunal-Oberrealschule und verblieb in dieser Stellung, bis er 1892 mit dem Titel eines Kaiserlichen Rates pensioniert wurde. Gest. 14. Juli 1908. — Seine Sammlung umfasst 2180 Arten und 378 Rassen und Varietäten von Ameisen.

<sup>2)</sup> August Forel, geb. 1848 in La Gracieuse bei Morges (Lausanne), beschäftigte sich bereits in früher Jugend mit Naturbeobachtungen, besonders solchen an Insekten, studierte 1866—70 in Zürich Medizin, wo er, nach einem Aufenthalt in Wien bei Meynert (Gehirnanatom und -physiologe), promovierte; nachdem er sich in Tübingen mit Ameisenanatomie beschäftigt hatte, war er 1873—78 in München Assistent bei Gudden und habilitierte sich hier 1877 für Psychiatrie. 1878 unternahm er eine Reise nach Westindien und wurde 1879 (bis 1898) Professor der Irrenheilkunde und Direktor der Irrenanstalt Burghölzli; in diese Zeit fallen mehrere Reisen ins Ausland zum Studium von Ameisen. Jetzt lebt Forel in Yvorne (Kanton Waadt).

<sup>3)</sup> Carlo Emery, geb. 1848 in Neapel, studierte daselbst Medizin und Naturwissenschaften, war von 1878—80 Professor der Zoologie an der Universität Cagliari, seit 1881 Professor der Zoologie in Bologna; beschäftigte sich besonders in den letzten Jahren mit Morphologie und Ethologie der Ameisen.

<sup>4)</sup> Lit.-Verz. 119.

<sup>5)</sup> Lit.-Verz. 148.

des Verfassers eigener Angabe Studien, Experimente, Kritiken und Überlegungen enthaltend, die, zu sehr verschiedenen Zeiten gemacht und niedergeschrieben, von ihm für den Zweck des Buches revidiert und ergänzt worden sind.

Forel vereinigte die seinerzeit von Mayr abgetrennten *Odontomachiden* mit den *Ponerinen*, schied aber die Unterfamilie der *Formiciden* in *Camponotidae* und *Dolichoderidae*. Eine durch ihn von den *Ponerinen* abgetrennte Unterfamilie der *Amblyoponinae* wurde später wieder eingezogen. Die Familie der *Formicidae* teilt sich danach noch gegenwärtig in 5 Unterfamilien: *Dorylinae*, *Ponerinae*, *Myrmicinae*, *Dolichoderinae* und *Formicinae* (= *Camponotinae*).

Eine grundlegende Übersicht über die ♀♀ der Gattungen dieser 5 Gruppen gab (1896) Emery<sup>1)</sup>, der gegenwärtig auch mit der Bearbeitung einer kritischen Übersicht sämtlicher bisher bekannten Arten nebst Rassen und Varietäten beschäftigt ist. Ashmeads Versuch, das System umzuändern, wurde von ihm wie von Forel zurückgewiesen.

Für die Formen der paläarktischen Ameisen, das Mittelmeergebiet eingeschlossen, hat Emery durch ihre Zusammenstellung mit Bestimmungstabellen über ♀♀, ♀♀ und ♂♂ den Ameisenforschern einen grossen Dienst erwiesen; doch ist diese Arbeit noch nicht vollendet<sup>2)</sup>.

Nächst der Tätigkeit dieser beiden Forscher müssen die Arbeiten des Amerikaners Wheeler hervorgehoben werden, der sich mit unermüdlichem Fleiß um die Erforschung der biologischen und sozialen Verhältnisse in den Ameisenstaaten, meist in Beziehung auf die nordamerikanische Fauna, verdient gemacht und in vielen systematischen Arbeiten besonders die Kenntnis der letzteren gefördert hat.

Wasmann behandelt in seinen zahlreichen Schriften außer biologischen Verhältnissen vorzugsweise die Gäste der Ameisen und deren Zusammenleben mit ihren Wirten. Seine an sich vorzügliche Darstellung der psychischen Fähigkeiten der Ameisen<sup>3)</sup> ist in manchen Beziehungen vielfach stark angegriffen worden, ebenso die Ansicht von Bethe über letzteren Gegenstand.

Janet erweiterte durch seine Untersuchungen die Kenntnis der Ameisenanatomie. Ihm sowie Miss Fielde, Wasmann und Viehmeyer verdanken wir auch die Vervollkommnung der Beobachtung des Ameisenlebens in künstlichen Nestern.

Im übrigen sei im Anschluss an die erwähnten Forscher auf die Autoren im Literaturverzeichnis hingewiesen, wo wir den Arbeiten von Ruzsky und Karawaiew, ferner von Šantschi, Krausse u. a. begegnen.

Eine gemeinverständliche, jetzt zum Teil überholte Darstellung des Ameisenlebens besitzen wir von André<sup>4)</sup>, dessen systematischer Arbeiten hierbei noch zu gedenken ist, und von Lubbock<sup>5)</sup>. Die Abbildungen aus dem ersten Buch, besonders die biologischen, finden sich heute noch in neueren Schriften wieder. Lubbock behandelt die Beziehungen der Ameisen zu den Pflanzen, zu anderen Tieren und zueinander und gibt Beobachtungen über die Sinne und die Intelligenz der Ameisen.

Zur ersten Einführung in die Biologie der einheimischen Ameisen vorzüglich geeignet ist eine kleine Schrift von Viehmeyer<sup>6)</sup>. Umfangreicher ist das neuere, noch unvollendete Werk Wasmanns über die Ameisen Luxemburgs<sup>7)</sup>, mit Bestimmungstabellen der ♀♀, Übersichten über die Nestformen usw. Knauers Darstellung<sup>8)</sup> zieht auch die ausländischen Ameisen in den Kreis der vergleichenden Betrachtung, und eine wissenschaftliche, eingehende, nicht systematische Arbeit ist das Buch von Escherich<sup>9)</sup>, dem wir ausserdem eine Anzahl Arbeiten über Ameisengäste sowie vortreffliche, orientierende Zusammenfassungen über die

1) Lit.-Verz. 68. 2) Lit.-Verz. 69. 3) Lit.-Verz. 397. 4) Lit.-Verz. 11. 5) Lit.-Verz. 248.

6) Lit.-Verz. 348. 7) Lit.-Verz. 362. 8) Lit.-Verz. 212. 9) Lit.-Verz. 92.

Leistungen auf dem Gebiet der Ameisenkunde verdanken. Das neueste, umfassende Werk über Ameisenkunde ist von Wheeler<sup>1)</sup>, auf dessen reich illustrierten Inhalt, dem sich ein bis zu seinem Erscheinen fast vollständiges Literaturverzeichnis der Myrmekologie anschließt, aus Mangel an Raum nicht eingegangen werden kann.

Im Katalog von Dalla Torre (1892) beläuft sich die Zahl der aufgeführten Gattungen auf 165, die der Arten nebst Rassen und Varietäten auf rund 2650. Nach einer Arbeit von Forel betrug bis Februar 1910 die Zahl der bekannten Ameisengattungen 184 lebende und 12 nur fossil bekannte, mit 6254 Arten, die Rassen und Varietäten eingeschlossen.

## Allgemeiner Teil.

### Körperbau der Ameisen.

Unter den Individuen einer Ameisenkolonie lassen sich, ähnlich wie bei den Bienen, 3 verschiedene Formen unterscheiden: Arbeiter, auch Neutra genannt, in der Größe oft erhebliche Unterschiede zeigend, Weibchen und Männchen. Zwischen diesen werden zahlreiche andere Formen beobachtet, deren Entstehung zum grössten Teil auf gewisse biologische Verhältnisse zurückzuführen ist. Näheres darüber findet sich im Abschnitt über Polymorphismus (S. 19). Der Unterschied zwischen Arbeitern und Weibchen kommt am wenigsten zum Ausdruck bei den *Ponerinen*, am meisten bei den *Camponotinen*, wenn wir von der hier nicht in Betracht kommenden Gruppe der *Dorylinen* absehen.

Die Behaarung des Körpers ist teils eine sehr feine, anliegende und wird als Pubescenz bezeichnet, teils besteht sie aus kürzeren oder längeren, mehr oder weniger abstehenden Borsten und heisst Pilosität.

Am Kopf der Ameise sind die folgenden, in Abb. 1 bezeichneten Teile zu unterscheiden:

Das Epistom oder der Clypeus besitzt bei vielen Arten einen in der Mittellinie verlaufenden Kiel.

An den Stirnleisten sind die Ränder mehr oder weniger aufgebogen.

Die Mittellinie zwischen beiden ist häufig als etwas vertiefte, feine Naht zu erkennen, die sich als Stirnrinne auf den Oberkopf fortsetzen kann.

Das Stirnfeld ist die Fläche oberhalb des Epistoms vor oder zwischen den vorderen Enden der Stirnleisten; es ist nicht immer deutlich ausgebildet oder abgegrenzt.

Die Stelle, wo der Hinterrand des Epistoms mit dem Aussenrand der Stirnleiste zusammenstösst, heisst Schildgrube oder Clypealgrube.

Wangen heissen die Kopfseiten außerhalb der Stirnleisten.

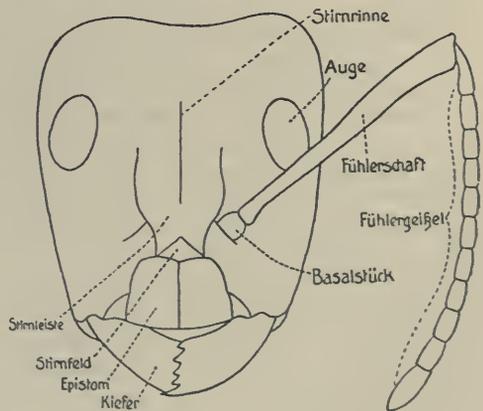


Abb. 1. Kopf von *Camponotus ligniperda* ♂.

<sup>1)</sup> Lit.-Verz. 400.

Stirn wird die Fläche zwischen den Stirnleisten bis zum vorderen Ocellus (S. 10) genannt.

Als Scheitel wird die dahinter auf dem Oberkopf gelegene Fläche bezeichnet.

Die Antennalgrube (Fühlergrube) ist die Stelle, an der die Antennen eingelenkt sind; bei vielen Formen fällt sie mit der Clypealgrube zusammen.

Die Antennen (Fühler) bestehen aus dem Schaft (Scapus), der auf einem Basalstück eingelenkt ist und die außerordentliche Beweglichkeit der Antenne vermittelt, und der Geißel (Flagellum). Am Grunde der Antenne mündet in einer kleinen Vertiefung die Antennendrüse.

Die Antennengeißel besteht aus Gliedern <sup>1)</sup>, deren Zahl bei den Ameisen zwischen 13 (viele ♂♂) und 3 (eine nicht einheimische Gattung, *Epitritus*) schwankt. Häufig sind die letzten Antennenglieder grösser und dicker und bilden dann eine von der übrigen Geißel mehr oder weniger deutlich abgesetzte Keule (Clava).

Die Antennen sind die wichtigsten Sinnesorgane der Ameisen und dienen der Sinnestätigkeit nicht nur in einer Richtung. Es kommt ihnen zunächst eine mechanische Funktion zu, indem Antennenschläge für die gegenseitige Mitteilung in Betracht kommen. [Wasmann <sup>2)</sup>] gibt S. 86—88 über die verschiedenen Formen dieses Mitteilungsvermögens eine eingehende Übersicht.] Ferner erkennt schon das unbewaffnete Auge an den Fühlern mehr oder weniger dicht stehende Borsten, während andere Gebilde erst bei genauer Betrachtung mit Hilfe des Mikroskops wahrgenommen werden können. Die Untersuchungen von Krausse <sup>3)</sup> haben gezeigt, dass die Zahl dieser Sinnesorgane bei den Männchen hinter der bei Weibchen und Arbeitern zurücksteht, dass ihre Zahl individuell verschieden ist und auch bei demselben Tier auf beiden Antennen verschieden sein kann.

Das 1. Glied der Geißel, das in Gestalt und Länge meist von den übrigen abweicht, enthält, wie bei allen Insekten, im Innern das Johnstonsche Organ, dem man wohl Gehörsfunktion zuschreibt, dessen Bedeutung aber für das Geschlechtsleben der Insekten in Betracht zu kommen scheint. Es ist nach Wheeler beim ♂ deutlich stärker ausgebildet wie beim Weibchen und Arbeiter.

Die übrigen auf den Antennen auftretenden Organe <sup>4)</sup> sind (im Anschluss an die Untersuchungen von Krausse) folgende (Abb. 2):

1. Tastborsten (*Sensilla trichodea*). Es sind dies die dem Auge bei allen Insekten auffallenden Borsten, welche an ihrem Grund beweglich eingelenkt sind, wohin ein Nerv führt, der hier mit einigen Sinneszellen in Verbindung steht. Sie finden sich in grosser Zahl auf dem Schaft und dem Endglied der Antennen und dienen wahrscheinlich als Tastorgane. *Lasius fuliginosus* ♀ besitzt auf jeder Antenne über 2000, davon auf dem Schaft ungefähr 500, auf dem Endglied 370.

2. Knieförmig gebogene Haare (*Sensilla trichodea curvata*). Sie kommen nur bei Ameisen vor und sind auf dem Antennenschaft nicht vor-

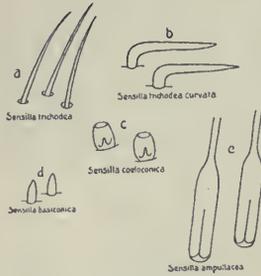


Abb. 2. Sinnesorgane auf den Fühlern (nach Krausse).

<sup>1)</sup> Wo in den Bestimmungstabellen für Ameisen die Zahl der Antennenglieder angegeben wird, ist, wenn nicht anders bemerkt, der Antennenschaft als erstes Glied gezählt.

<sup>2)</sup> Lit.-Verz. 397.

<sup>3)</sup> Lit.-Verz. 215.

<sup>4)</sup> Miss Fielde schliesst aus ihren Untersuchungen, dass für jedes Antennenglied eine bestimmte Art von Geruchsempfindung in Betracht komme (Brutgeruch, Nestgeruch, Geruch von Feinden usw.).

handen, finden sich in nicht sehr grosser Menge auf den Geisselgliedern, deren letztes die meisten trägt. Nach Forel dienen sie der Wahrnehmung chemischer Reize und sind vielleicht Geruchsorgane; doch ist ihre Bedeutung noch nicht klar. Bei *Formica rufa* ♀ besitzt jede Antenne ungefähr 730, das Endglied 85 solcher Haare.

3. Leydig'sche Kegel (*Sensilla basiconica*). Solche sind auch von anderen Insekten bekannt. Sie fehlen dem Schaft, finden sich dagegen in grosser Anzahl auf den folgenden Gliedern, am zahlreichsten auf dem Endglied. Sie werden von vielen Forschern für Tastorgane gehalten, dienen aber wohl zur Wahrnehmung von Gerüchen in der Nähe beim Betasten der betreffenden Körper. Bei *Lasius fuliginosus* tragen die Antennen ungefähr 2000, das letzte Glied allein 360 davon.

4. Grubenkegel (*Sensilla coeloconica*). Es sind dies die Forel'schen Champagnerpfropfenorgane. Ihre Anzahl ist eine verhältnismässig geringe. Sie fehlen dem Antennenschaft sowie dem 1. Glied der Geissel und sind auf deren letztem in grösserer Menge vorhanden. Sie sind ebenfalls mit Nervenendigungen versehen und wurden früher wohl als Gehörsorgane aufgefasst, dienen aber (nach Krausse) wahrscheinlich der Wahrnehmung chemischer Reize, zum Riechen in der Nähe. *Lasius fuliginosus* ♀ trägt auf jeder Antenne ungefähr 18 derselben.

5. Flaschenorgane (*Sensilla ampullacea*). Für ihre Verteilung auf der Antenne gilt dasselbe wie für die Grubenkegel. Obwohl bei allen Hymenopteren vorkommend, ist ihre Bedeutung noch unentschieden. Sie sind (nach Krausse) wahrscheinlich ebenfalls für die Aufnahme chemischer Reize von Bedeutung, zum Riechen in der Nähe. *Lasius fuliginosus* ♀ besitzt auf jeder Antenne etwa 18.

Im Anschluss an diese Sinnesorgane der Antennen seien gleichzeitig noch erwähnt:

*Sensilla campaniforma*. Sie finden sich an den verschiedensten Stellen des Körpers, am Rand der Oberkiefer und an den Gelenken der Flügel und Beine.

*Chordotonale Organe*. Solche liegen paarig am Antennengrund, im Prostrernum (1. Bruststring) unter dem mit ihnen verbundenen 1. Thoracalganglion (Nervenknoten), ferner im Metasternum (3. Bruststring), in jedem Stielchenknoten, dann in den Tibien (Unterschenkeln) des vorderen Beinpaars, bei manchen Arten auch in denen der übrigen Beine. — Janet vermutet in diesen Organen den Sitz für die Gehörsempfindung. Nach manchen sollen die Ameisen gegen Schallwellen jeder Art, auch gegen solche mit sehr hohen Schwingungszahlen, unempfindlich sein. Ihr Vermögen, sehr hohe Stridulationstöne hervorzubringen (vgl. S. 13), lässt jedoch auch auf eine Empfindung derselben schliessen, und nach Wasmann's Untersuchungen sind die Ameisen für hohe, schrillende Laute sehr empfindlich. Auch mechanische Erschütterungen werden von ihnen gut wahrgenommen.

Wie andere Insekten haben die Ameisen Netz- und Punktaugen. — Die Netzaugen haben ihren Namen bekanntlich daher, dass die sie aussen bedeckende Hornhaut (*Cornea*) netzartig in sechseckige Felder geteilt ist, welche Facetten heissen. Jede Facette ist die nach aussen gerichtete Basis eines besonderen, das Licht brechenden und die Lichtempfindung vermittelnden Kegels, und in die beisammen liegenden Spitzen dieser Kegel geht der Sehnerv. Nach Exner geben die Netzaugen ein einziges, aufrechtes Bild, dessen Klarheit von der Zahl der Facetten und der Wölbung des Auges abhängt. Grösse, äusserer Umriss und Stärke der Wölbung der Netzaugen sind bei den einzelnen Arten verschieden, ebenso die Zahl der Facetten jedes Auges. Letztere besonders steht mit der Lebensweise und dem durch diese bedingten Grad der Sehfähigkeit

in engem Zusammenhang. Es gibt Ameisen, deren Auge über 1000 Facetten besitzt. (*Camponotus ligniperda* ♂ 1760, ♀ 1250, ♀ 800, nach Pietschker; *Formica rufa-pratensis* ♂ 1200, ♀ 830, ♀ 600, nach Weismann; *Myrmica scabrinodis* ♀ 120—130, *Tetramorium caespitum* ♀ 50—60, nach Wasmann.) Dagegen hat die im Dunkel fremder Ameisenwohnungen hausende *Solenopsis fugax* ♀ deren nur 5—9 (♂ 400, ♀ 400 nach Weismann), und aus nur 1 Facette besteht die Cornea einer afrikanischen Ameise (*Tetramorium subcoecum* For.), während die ♀♀ der unterirdisch lebenden, afrikanischen Treiberameisen gänzlich augenlos sind.

Bei den Weibchen und Männchen der Ameisen sind die Netzaugen und damit die Sehfähigkeit stärker ausgebildet als bei den Arbeitern, indem sie in Grösse und Zahl der Facetten von denen der letzteren nicht unerheblich abweichen, ohne dass sich indessen bisher in dieser Beziehung eine allgemeine Gesetzmässigkeit feststellen liess. Doch ist zu bemerken, dass diese Unterschiede bei den am Licht lebenden Arten, welche ihre Nester an der Erdoberfläche haben, am geringsten sind, bedeutend dagegen bei solchen, die eine unterirdische Lebensweise führen. So zeigen bei *Tapinoma erraticum* die ♀♀ 100, die ♀♀ 260, die ♂♂ 400 Facetten an jedem Auge, bei *Formica rufa-pratensis* 600, 830, 1200, bei *Solenopsis fugax* 6—9, 200, 400. Ferner sind die Augen der Männchen stärker gewölbt und besitzen, wie jene Zahlen zeigen, im allgemeinen die meisten Facetten.

Die Punktaugen (Ocellen) liegen auf dem Scheitel und sind normal in der Dreizahl vorhanden; doch können das vordere, die beiden hinteren oder alle drei undeutlich entwickelt sein oder ganz fehlen. Letzteres ist bei den Ameisen häufig der Fall; bei den Geschlechtstieren sind Ocellen fast immer vorhanden. Nach Wasmann werden sich bewegende Körper mit den Netzaugen besser erkannt als ruhende. Cornetz schliesst aus seinen Versuchen, dass die Ameisen ohne Ocellen, was das deutliche Sehen in der Nähe betrifft, geradezu blind sind, und dass die Netzaugen nur die Wahrnehmung grosser und plötzlicher Lichtunterschiede gewähren. Nach Hesse dienen die Ocellen für das Sehen bei schneller Bewegung, und dieser Auffassung schliessen sich auch die Ergebnisse der Untersuchungen von Demoll und Scheuring<sup>1)</sup> an, nach denen die Funktion der Ocellen mit der der Facettenaugen in Zusammenhang steht und von letzterer abhängig ist, zugleich für das Schätzen von Entfernungen von Bedeutung sein wird.

Betreffs der wichtigen Fähigkeiten des Geruchs und Gesichts finden sich unter den Ameisen ähnliche Verhältnisse wie bei höheren Tieren: bei manchen ist der Geruchssinn höher entwickelt (*Lasius*), bei andern das Gesicht (*Formica*).

Von den Mundteilen ist die Oberlippe (Labrum) vom Epistom überragt und tritt gewöhnlich nicht zum Vorschein.

Die darunter gelegenen Oberkiefer (Mandibeln) sind die am meisten auffallenden und am verschiedenartigsten ausgebildeten Mundwerkzeuge, wenn dies auch an unseren einheimischen Formen nicht so sehr zum Ausdruck kommt. An den Mandibeln unterscheidet man einen Aussenrand, einen Innenrand und den dazwischen gelegenen Kaurand, der in den meisten Fällen mit Zähnen ausgerüstet ist. Doch ist die Bezeichnung „Kaurand“ eine nicht zutreffende. Die Mandibeln dienen nicht zum Zerkleinern bei der Nahrungsaufnahme, vielmehr als Werkzeuge bei den verschiedenartigsten Tätigkeiten, zum Ergreifen der Beute, zum Transport von Material, zum Zerkleinern und Verarbeiten von Baustoffen, als Werkzeug bei der Arbeit, sowie als Waffe beim Angriff und zur Verteidigung. Ihre Funktion findet also eher eine Parallele in derjenigen der menschlichen Hand. Mit der Art der Ausbildung von Mandibeln und Kaurand

<sup>1)</sup> Lit.-Verz. 57.

hängt auch die Lebensweise der Ameisen eng zusammen, und bei solchen, denen Zähne daran ganz fehlen, und deren Kiefer schmal und zugespitzt sind (Abb. 65, S. 87, Abb. 58, S. 77), sind letztere nur als Waffe zu gebrauchen. Solche Ameisen haben sogar die Fähigkeit, sich selbst zu ernähren, verloren und sind auf die Hilfe von Sklavenameisen angewiesen.

Die Unterkiefer (Maxillen) (Abb. 3) bestehen aus 2 basalen, als *Cardo* und *Stipes* bezeichneten Stücken, an deren letzteres sich nach innen 2 mehr blattartige Teile, die innere Lade (*Lacinia*) und die äussere Lade (*Galea*) setzen, beide an den Rändern teilweise mit Borsten versehen. Die Fläche der äusseren Lade trägt ferner einen als Putzapparat dienenden Borstenkamm sowie eine Anzahl von Geschmackspapillen. Nach aussen setzen sich an die *Stipites* die Unterkiefertaster (Maxillarpalpen) an, aus einer Zahl von 1 (*Anergates*)

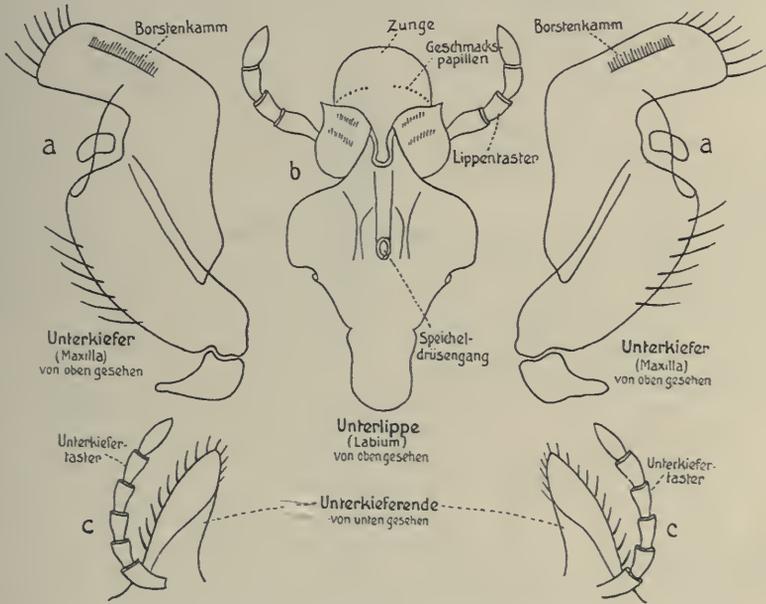


Abb. 3. Mundteile von *Myrmica rubra* (nach Janet).

bis 6 Gliedern (z. B. *Camponotus*) bestehend. Die blattartige, wenig kräftige Gestalt der Laden läßt erkennen, dass die Ameisen keine feste Nahrung zu sich nehmen können.

Die Unterlippe (Labium) (Abb. 3), in deren Mittellinie die Speicheldrüsen münden, trägt jederseits die aus 1—4 Gliedern bestehenden Lippen-taster (Labialpalpen). Zwischen ihnen liegt die Zunge (*Glossa*); zu ihren beiden Seiten finden sich die nur gering ausgebildeten Nebenzungen (*Paraglossae*). Die Zunge hat ebenfalls Geschmackspapillen, dient aber auch zur Reinigung. Mit der Mundhöhle im Zusammenhang stehen der Hypopharynx und die Intrabuccaltasche. Letztere hat den Zweck der provisorischen Aufnahme von Nahrungsresten und Abfallprodukten bei der Reinigung.

Die *Brust* (Thorax) der Ameisen entsteht wie bei allen Insekten aus den drei Brustabschnitten (= Segmenten) der Larve: dem Prothorax, Mesothorax und Metathorax, an denen Rückenteil (Tergit) und Bauchteil (Sternit) unterschieden werden, die seitlich durch die Pleuren verbunden sind.

Diese Stücke sind aber am entwickelten Tier, der Imago, nicht ohne weiteres deutlich zu unterscheiden. Es kommen hier noch gewisse Teile hinzu, die wiederum durch Verwachsung mehr oder weniger miteinander verschmelzen. Am deutlichsten sind sie, durch Nähte getrennt, an den Geschlechtstieren zu erkennen. Zum Verständnis möge Abb. 4 dienen (*Camponotus ligniperda* ♀); die betreffenden Teile dieser Seitenansicht lassen sich leicht auf dem Rücken eines Tieres hin verfolgen; das ♂ zeigt sie ebenso, nur in verkleinertem Massstab.

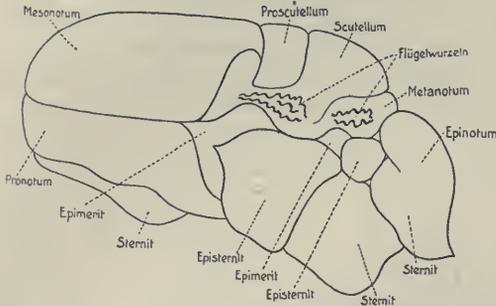


Abb. 4. Thorax von *Camponotus ligniperda* ♀ (Seitenansicht).

sind aus der Zeichnung leicht zu ersehen. Es fällt dabei auf, dass das 2. Sternit vom 1. Sternit durch eine breite Platte, ein Episternit, getrennt wird, dem sich, am Epinotum gelegen, noch ein weiteres anschliesst. Dazu kommen noch die an den Flügelwurzeln liegenden Epimerite.

Am Thorax der geschlechtslosen Arbeiter (Abb. 5) sind nun diese Teile so stark zurückgebildet, dass man an ihnen oben nur Pronotum, Mesonotum und, als drittes, grosses Stück, das Epinotum, auch Mittelsegment genannt, erkennt, während das vor letzterem liegende, gleichsam keilförmig eingeschobene Metanotum schmal und undeutlich, häufig gar nicht abgegrenzt ist. Das Epinotum wurde früher als Metanotum bezeichnet, ist es aber aus entwicklungsgeschichtlichen Gründen nicht. Die dorsale (obere) Fläche des Epinotums, die sich dem Mesonotum (bezw. Metanotum) anschliesst, nennt man Basalfläche, die sich anschliessende Abfall des Epinotums. Die

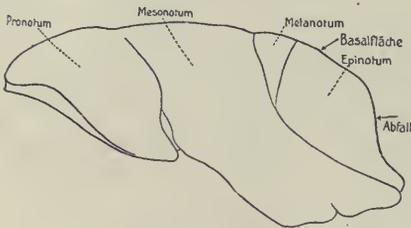


Abb. 5. Thorax von *Camponotus ligniperda* ♂ (Seitenansicht).

Gegend, wo beide ineinander übergehen, ist oft durch das Vorhandensein von Dornen oder Zähnen ausgezeichnet.

Die stärkere Entwicklung des Thorax der Geschlechtstiere hängt zusammen mit der Ausbildung der darin gelegenen Flügelmuskulatur, die beim befruchteten Weibchen nach Abwerfen der Flügel durch Phagocytose resorbiert wird. (Vgl. S. 32.)

Über die Gestalt des Thorax bei gewissen Zwischenformen (Abb. 69, *Formica rufa*) vgl. den nächsten Abschnitt über Polymorphismus (S. 19).

Der Thorax der Ameisen ist mit dem Hinterleib durch das Stielchen (Petiolus) verbunden, das aus einem oder zwei Gliedern (Knoten) bestehen kann. (Vgl. dazu die Zeichnungen im systematischen Teil.) Zahl und Form derselben sind nach den einzelnen Gruppen verschieden. Bei den Formen mit

<sup>1)</sup> Vgl. S. 58 Mayrsche Furchen.

2gliedrigen Stielchen wird das zweite auch als Postpetiolus bezeichnet. Das Stielchen enthält eine kräftige Muskulatur und gestattet dem Hinterleib eine grosse Beweglichkeit, die von Bedeutung ist für die Anwendung des Giftapparates und des Stachels. Morphologisch sind die Stielchenknoten die ersten Segmente des Hinterleibs.

Am eigentlichen Hinterleib (Abdomen) ist dessen erstes Segment am stärksten ausgebildet und umfasst den grössten Teil von jenem. Bei Ameisen mit 1gliedrigem Stielchen besteht das Abdomen aus 8, bei denen mit 2gliedrigem Stielchen aus 7 erkennbaren Segmenten, während bei den Männchen noch 1 solches hinzukommt.

Das erste Abdominalsegment zeigt bei den *Ponerinen* und fast allen *Myrmicinen* vorn und oben in seinem mittleren Teil eine äusserst feine Querriefung. Darüber bildet der vorhergehende Stielchenknoten eine Kante, die auf jener Fläche bei dessen Bewegung oder der des Abdomens reibt, und beide Teile bilden so einen Stridulationsapparat, mit dem die Ameisen zirpende

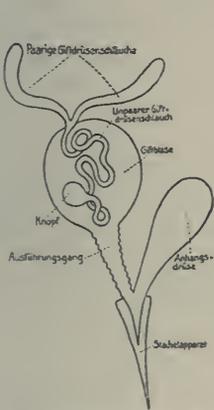


Abb. 6. Giftapparat einer *Myrmica* (nach Forel).

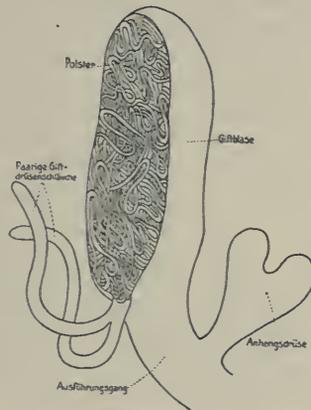


Abb. 7. Giftapparat einer *Formica* (nach Forel).

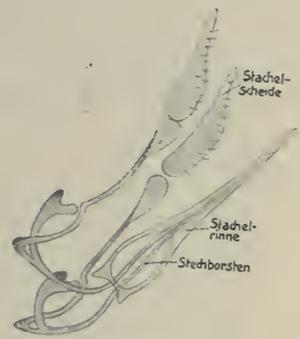


Abb. 8. Chitingerüst des Stachelapparats von *Myrmica rubida*.

Laute hervorzubringen vermögen, die freilich bei den kleinen Formen wegen ihrer Schwäche und ihrer bedeutenden Tonhöhe dem menschlichen Ohr nicht mehr vernehmbar sind<sup>1)</sup>.

Die Ameisen besitzen im Abdomen einen Giftapparat, der bei den *Ponerinen* und *Myrmicinen*, unter ihnen aber niemals bei den Männchen, mit einem Stachel in Verbindung steht. Die Teile dieses Giftapparates sind:

1. Zwei Drüsenbläsche, die sich weiterhin zu einem unpaaren Kanal vereinigen; dieser tritt an der Vereinigungsstelle in
2. die Giftblase, die einen grossen Teil des Abdomens einnimmt. Bei den Ameisen

a) ohne Stachel tritt der unpaare Kanal an dem nach hinten gerichteten Teil der Giftblase in diese ein, bildet innen an deren oberer Wand ausserordentlich zahlreiche, in dichtem Knäuel beisammen liegende Windungen, das Polster, und mündet nach langem Verlauf in den Hohlraum der Blase (Abb. 7). Bei den Ameisen

<sup>1)</sup> Abgesehen von der Anwendung eines Mikrophons lassen sich solche Laute (nach Janet) auf folgende Weise vernehmbar machen: Man schliesst 200—300 *Myrmica rubra* zwischen zwei Glasplatten ein, auf deren Rändern sich „mastic de vitrier“ befindet, und drückt beide Platten so gegeneinander, dass zwischen ihnen nur so viel Abstand bleibt, als eine der Ameisen dick ist. Hält man diese Glasschachtel an das Ohr, so hört man ein fortgesetztes, ziemlich regelmässiges Brausen und dazwischen von Zeit zu Zeit sehr deutliche Stridulationsgeräusche.

b) mit Stachel tritt der unpaare Kanal an dem nach vorn gelegenen Teil der Giftblase in diese ein, ist in nur wenige Windungen gelegt und mündet in deren Hohlraum, an dieser Stelle eine Verdickung, den Knopf, bildend (Abb. 6).

3. Aus der Giftblase führt ein Ausführungsgang nach aussen, in den

4. eine Anhangsdrüse mündet. Von dem Sekret derselben wird, da es wie alle Drüsensekrete des Ameisenkörpers alkalisch ist im Gegensatz zu dem sauren der Giftdrüse, vermutet, dass es zur Neutralisation des letzteren dient, damit dieses den betreffenden Ameisen selbst nicht schädlich wird.

An dem Stachelapparat<sup>1)</sup>, den Abb. 8, aus dem Abdomen heraus präpariert, im Zusammenhang mit den sein Gerüst bildenden Chitinleisten darstellt, unterscheidet man die Stachelrinne, in der die Stechborsten liegen, und die Stachelscheide. Da der Ameisenstachel keine Widerhaken besitzt, so kann er nach dem Stich wieder aus der Wunde herausgezogen werden.

Während bei den mit einem Stachel bewehrten Ameisen das Gift aus der Drüse bei dem Stich unmittelbar in die Wunde entleert wird, verfahren diejenigen ohne Stachel (die *Camponotinen*) in der Weise, dass sie dem Gegner mittels ihrer Kiefer eine Bisswunde beibringen, und, indem sie gleichzeitig den Hinterleib gegen diese nach vorn biegen, Gift hineinspritzen.

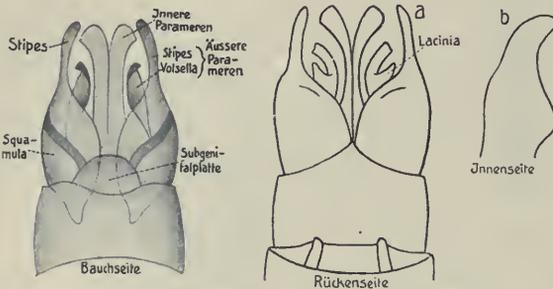


Abb. 9. Genitalanhänge von *Camponotus ligniperda* ♂<sup>1)</sup>.

Letzteres enthält in grösserer Menge Ameisensäure, deren stechend saurer Geruch leicht wahrzunehmen ist, wenn man die flache Hand über ein Nest der Waldameise hält, auf dessen Oberfläche sich die Bewohner zur Verteidigung sammeln und ihr Gift ausspritzen, oder wenn man eine solche

Ameise zwischen den Fingern hält. Es wirkt in grösserer Menge auf die Haut stark blasenziehend. Die eigentliche Giftwirkung auf die Wunde beruht aber sicher weniger auf dem Gehalt der Säure, sondern auf einem enzymartigen, noch unbekanntem Stoff.

Bei den *Dolichoderinen* sind Giftapparat und Stachel zurückgebildet. Die Vertreter dieser Gruppe besitzen dafür, ebenfalls für den Zweck der Verteidigung, über dem Darm jederseits eine Drüse, die in den hinteren Teil je einer geräumigen Sammelblase mündet, deren Aussenwand sie anliegt. Beide Behälter vereinigen sich hinten zu einem kurzen Ausführungsgang, durch den das Sekret in den Enddarm, kurz vor dessen Mündung, ergossen wird. Es zeichnet sich bei manchen Arten (*Tapinoma*) durch einen eigenartigen Geruch aus.

Wie schon bemerkt, fehlen allen männlichen Ameisen Giftapparat und Stachel. Morphologisch entsprechen die Teile des letzteren den Anhängen, die bei ihnen am Abdominalende um die Geschlechtsöffnung stehen. Die Abb. 9 zeigt diese Teile, stark auseinandergezogen, von *Camponotus ligniperda*, von oben und von unten gesehen. Die am Grunde gelegene Schuppe ist die Subgenitalplatte; die beiden äusseren, klappenartigen Gebilde heissen Stipites; nach innen davon liegen Volsella und Lacinia. Letztere drei Teile werden zusammen als äussere Parameren, die übrigen als innere Parameren bezeichnet.

<sup>1)</sup> Lit.-Verz. 115.

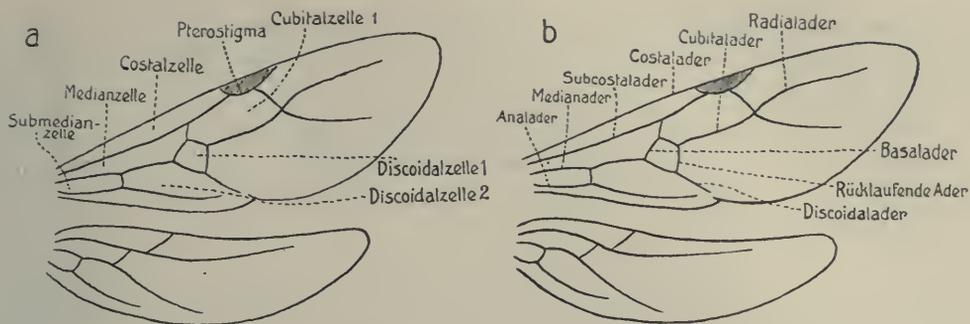


Abb. 10. Flügel von *Lasius niger* ♀.

Flügel sind allen Geschlechtstieren eigen, obwohl es Ameisen gibt, bei denen das eine oder das andere Geschlecht ungeflügelt ist. Arten, bei denen beide Geschlechter ungeflügelt sind, sind bisher nicht bekannt geworden. Die Flügel brechen an ihrer Wurzel leicht ab und werden von den Weibchen nach der Befruchtung abgeworfen, oder sie werden ihnen von den Arbeitern abgebissen, da sie nach vollendetem Hochzeitsflug (S. 21) keine Bedeutung mehr haben. Das Geäder des Ameisenflügels ist verhältnismässig einfach; seine Anordnung kommt für die Bestimmung der Tiere nicht in dem Grade in Betracht wie bei anderen Insekten und ist in beiden Geschlechtern dieselbe. Die Bezeichnungen ergeben sich aus Abb. 10 (Zellen und Adern) von *Lasius niger*.

An den Beinen (Abb. 11) unterscheidet man Hüfte (Coxa), im Thorax gelegen, Schenkelring (Trochanter), Oberschenkel (Femur), Unterschenkel (Tibia) und Fuss (Tarsus), dessen erstes Glied am längsten ist, und dessen letztes zwei Krallen trägt, zwischen denen Haftlappen sitzen.

Die auffallend grösseren und kräftigeren Borsten an den Tibien heissen Sporne. Der Sporn, der gelenkig am Ende der Tibia jedes Vorderbeins sitzt, ist stark verbreitert, am Ende wieder zugespitzt und an seinem Innenrand kammartig gezähnt. Der gegenüberliegende Rand des ersten Fussgliedes besitzt eine ähnliche Reihe von Zähnen, an deren Grund die Öffnungen von Drüsen liegen. Beide Käme bilden den sogenannten Putzapparat, der den Ameisen zur Reinigung der Antennen dient.

Die Organe des Verdauungsapparates sollen hier nur soweit in Betracht gezogen werden, als sie anderen Insektenordnungen gegenüber Besonderheiten bieten.

Die Mundteile wurden gelegentlich der Beschreibung des Kopfes (S. 11) beschrieben. In die Mundhöhle und den mit ihr zusammenhängenden, von starker Muskulatur umgebenen Pharynx, der als Ansaugapparat dient, münden, den drei Paaren von Mundteilen entsprechend, drei Drüsenpaare.

1. Mandibulardrüsen. Sie sind ziemlich stark entwickelt. Die Ausführungsgänge ihrer Zellen vereinigen sich zu Bündeln, die durch eine Siebplatte aus Chitin (Cribellum) gehen, und münden in einen unter und hinter dem Auge

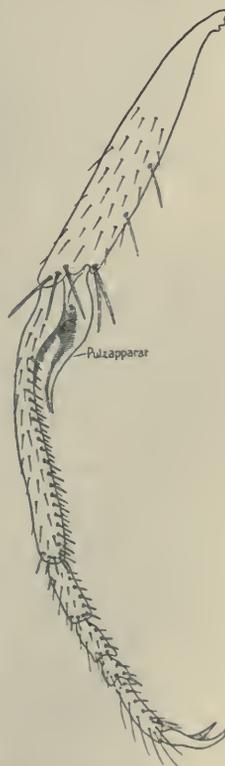


Abb. 11. Distaler Teil des Vorderbeins von *Camponotus ligniperda* ♀.

gelegenen Behälter, aus dem das Sekret durch einen feinen Spalt am Grund der Mandibeln austritt. Wahrscheinlich dient es als Bindemittel für das Baumaterial der Ameisen.

2. Maxillardrüsen. Ihre Ausbildung ist eine geringe. Sie liegen nahe der Mittellinie des Kopfes über der Mundhöhle. Die Zellen sind traubig angeordnet; ihre Ausführungsgänge gehen ebenfalls durch ein Cribellum und münden jederseits seitlich in die Mundhöhle. Sie liefern höchstwahrscheinlich ein Verdauungsssekret.

3. Labialdrüsen, auch im engeren Sinn als Speicheldrüsen bezeichnet. Sie sind stärker entwickelt und im Thorax gelegen. Ihre beiden Ausführungskanäle vereinigen sich zu einem unpaaren Gang, der oberhalb der Unterlippe in die Mundhöhle mündet. Das Sekret ist als Nährmaterial für die Aufzucht der Larven von Bedeutung.

Die Speiseröhre (Oesophagus) geht als langes, dünnes Rohr durch Thorax und Stielchen. An sie schliessen sich im Abdomen drei besondere Teile: Kropf, Pumpmagen und Chylusmagen.

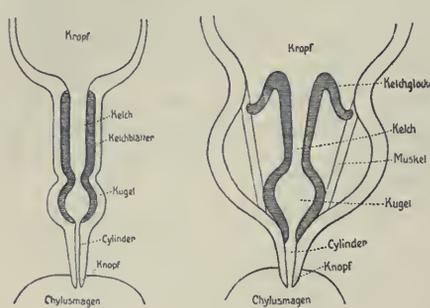


Abb. 12. Schema des Pumpmagens eines *Camponotus* (nach Emery und Forel)

Abb. 13. Schema des Pumpmagens einer *Ptagiolepis* (nach Emery und Forel)

Der Kropf (Ingluvies) ist eine dünnwandige, sehr dehnbare Erweiterung der Speiseröhre, in welcher die Ameisen grosse Mengen der aufgenommenen, flüssigen Nahrung aufzuspeichern vermögen, oft in dem Grade, dass, besonders bei manchen *Camponotinen*, der Hinterleib in auffallender Weise ausgedehnt erscheint, bedeutend weniger bei andern Ameisen, z. B. bei *Myrmica*. Von dieser Nahrung kann das Tier, wahrscheinlich durch eine vom Pharynx eingeleitete Würgebewegung, willkürlich etwas von sich an andere Individuen abgeben.

Der Pumpmagen (Proventriculus), mit Unrecht auch Kaumagen genannt, ist bei den einzelnen Hauptgruppen der Ameisen in verschiedener Weise entwickelt. In seiner einfachsten Form stellt er ein Rohr dar, das innen in Längsfalten gelegt und mit Chitin überzogen ist, und in dieser Form findet er sich bei den *Myrmicinen*, *Ponerinen* (und *Dorylinen*). Bei den übrigen Gruppen kann man an ihm drei Teile unterscheiden: den Kelch, dessen Wand die vier langen, aus Chitin bestehenden Kelchblätter enthält, die Kugel und den Zylinder. Die Stelle, an welcher der letztere in den Chylusmagen hineinragt, wird Knopf genannt.

Bei den meisten Gattungen der *Camponotinen* folgen diese drei Abschnitte langgestreckt aufeinander (Abb. 12); bei anderen sind die Kelchblätter in Form eines Pilzhutes, eine Kelchglocke bildend (Abb. 13), nach hinten zurückgefaltet; bei den *Dolichoderinen* ist auch der Zylinder sehr kurz und wird von dem sich aussen über den Pumpmagen wölbenden Kropf verdeckt.

Die Funktion des Pumpmagens besteht darin, die im Kropf aufgespeicherte Nahrung in den Chylusmagen zu befördern. (Er hat für die Systematik, besonders bei den *Dolichoderinen*, eine wichtige Bedeutung, kommt aber für die Bestimmung der einheimischen Formen nicht in Betracht.)

Oesophagus, Kropf und Pumpmagen sind von einer kräftigen Ringmuskulatur und einer schwach entwickelten Längsmuskulatur umgeben und innen von einer Chitinhaut ausgekleidet. Ihre Wandung ist drüsenlos.

Der Chylusmagen (Ventriculus) enthält dagegen Drüsen und dient der Verdauung. Da, wo sich ihm der Dünndarm anschliesst, befindet sich ein

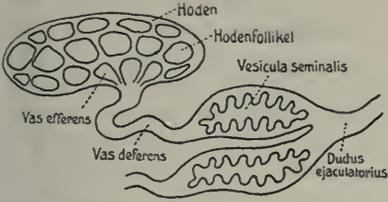


Abb. 14. Schema des ♂ Genitalapparates von *Formica fusca*.

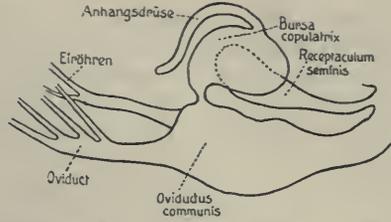


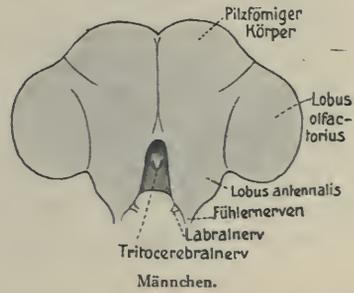
Abb. 15. Schema des ♀ Genitalapparates von *Lasius niger*.

Klappenverschluss; hinter dieser Stelle gehen zahlreiche (6—20) Malpighische Gefäße in ihn hinein, und an sein Ende schliesst sich der erweiterte Enddarm (Rectum), der in der Analöffnung am Abdominalende mündet.

Diese hat bei den Unterfamilien verschiedene Form. Bei *Camponotinen* liegt sie an der Hinterleibsspitze, ist rund und von einem Borstenkranz umgeben, bei den *Dolichoderinen* unterhalb derselben als quergestellte Spalte ohne Borstenkranz. Bei *Ponerinen* und *Myrmicinen* ist sie spaltförmig.

Die (inneren) Geschlechtsorgane des Männchens (von *Formica fusca*, Abb. 14) bestehen aus zwei stark entwickelten, aus zahlreichen Kammern (Follikeln) zusammengesetzten Hoden (Testes) (bei *Formica sanguinea* 21, bei *Leptothorax* 3). Die Ausführungsgänge der einzelnen Follikel (Vasa efferentia) vereinigen sich an der Unterseite jedes Hodens in dessen Mitte zu einem kurzen, etwas gewundenen Kanal, dem Samenleiter (Vas deferens), der in eine grosse Samenblase (Vesicula seminalis) mit dicken und ineinander gefalteten Wänden mündet. Die Ausführungsgänge beider Samenblasen münden in den gemeinsamen, kurzen, von Muskeln umgebenen Ductus ejaculatorius, der innerhalb der Genitalanhänge nach aussen mündet.

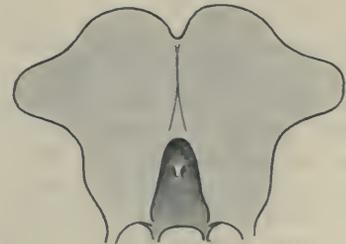
Die (inneren) Geschlechtsorgane des Weibchens (von *Lasius niger*, Abb. 15) zeigen zwei von zahlreichen Luftröhren (Tracheen) umspinnene Eierstöcke (Ovarien). Jeder davon setzt sich aus einer Anzahl Eiröhren zusammen, unter einheimischen Formen beispielsweise bei *Camponotus* aus 40, *Formica rufa* 45, *Lasius niger* 30—40, den Arten von *Myrmica* um 10 herum, *Plagiolepis* 4—5; (bei gewissen exotischen Arten sind es mehrere Hundert). Die Eiröhren beginnen mit einem dünnen, fadenförmigen Stück, dem sogenannten Endfaden, und werden nach ihrem Ende hin dicker und geräumiger. Man kann an ihnen eine Kammerung in dicht aufeinander folgende, abwechselnd kleine und grössere Abteilungen erkennen; letztere, die Eikammern, enthalten ein Ei, erstere, die Nährkammern, die für das Ei bestimmten Nährzellen, die aber gegen die Mündung der Eiröhre hin verschwinden. Beide Röhren vereinigen sich zu einem mit Muskulatur



Männchen.



Weibchen.



Arbeiter.

Abb. 16. Äussere Gestalt des Gehirns von *Camponotus ligniperda*, von vorn gesehen (nach Pietschker).

umgebenen Ausführungsgang (Oviductus communis), in dessen starkwandigen, letzten Teil zwei andere Organe münden, die dickwandige Bursa copulatrix und das Receptaculum seminis. Letzteres ist innen in Falten gelegt und trägt zwei (*Lasius niger* eine) Anhangsdrüsen von schlauchförmiger Gestalt.

Die Genitalorgane der Arbeiter sind, da letztere als modifizierte Weibchen zu betrachten sind, dieselben wie bei den Weibchen, aber stark zurückgebildet. Daher vermögen die Ameisen unter gewissen Umständen aus Arbeitern Ersatzköniginnen zu ziehen (S. 29),

deren Nachkommenschaft aber immer Arbeiter oder Männchen sind. Nach Janet hat *Myrmica rubra* ♀ jederseits nur eine Ovarialröhre (Receptaculum und Bursa fehlen), nach Bickford *Lasius flavus* ♀ jederseits 2–6, *Tetramorium caespitum* ♀ gar keine.

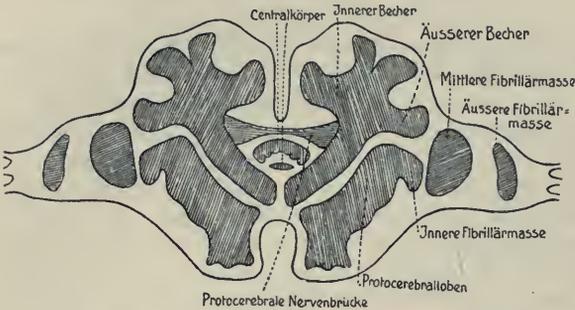


Abb. 17. Frontalschnitt durch das ♀ Gehirn (nach Pietschker).

Zum Nervensystem: Das Gehirn der Ameisen<sup>1)</sup> besteht aus einem Paar miteinander verbundener Nervenanschwellungen, die oberhalb des Schlundes gelegen sind, und einem zweiten, darunter liegenden, ebenfalls zusammenhängenden Paar. Obere und untere Knoten sind durch sogenannte Kommissuren verbunden, die bei den Ameisen so kurz sind, dass beide Knoten dicht nebeneinander liegen. Durch den auf diese Weise gebildeten Ring geht der Schlund, von dem Ring aus das Bauchmark mit seinen Nervenknötchen und den davon ausgehenden peripheren Nerven. (Bei *Formica fusca* ♀ verteilen sich die Knoten in folgender Weise: im Prothorax 1, in den beiden folgenden Thoraxabschnitten 2 dicht hintereinander liegende, im Stielchen unter der Schuppe 1, im Abdomen vorn 1, weiter hinten ein aus mehreren zusammengesetztes Ganglion.)

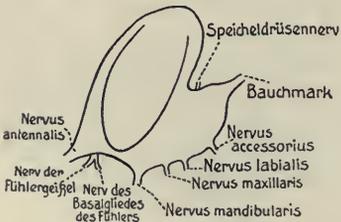


Abb. 18. Gehirn des ♀, von der Seite gesehen (nach Pietschker).

Die beiden oberen Nervenknötchen (Oberschlundganglien, Hirnhälften) (Abb. 16–18) werden durch eine mediane Furche oben geschieden, unterhalb derer im Innern des Gehirns der Zentralkörper gelegen ist. In ihnen liegen die sogenannten pilzförmigen Körper, an denen man Stiel und Becher unterscheidet. Unterhalb des Stiels verläuft jederseits der Gehirnstamm (Protocerebrallöbus), und unter diesem findet sich der Lappen für die Antennennerven (Lobus antennalis).

Die nach aussen ragenden Verdickungen sind die Schläppen (Lobus opticus).

Im Zentralkörper kommen die Nervenfasern aus den verschiedenen Teilen des Gehirns zusammen. — Die pilzförmigen Körper sind auch bei anderen Insekten vorhanden, aber nur sehr gering entwickelt. Sie treten am deutlichsten hervor bei den Hymenopteren und erreichen unter diesen bei den gesellig lebenden Arten, den Ameisen, Bienen, Hummeln, Wespen, ihre höchste Ausbildung; bei letzteren sind sie am grössten. Bei den Arbeitern finden sie sich stärker ausgebildet als bei den Geschlechtstieren und stehen, wenn auch nicht allein, in

<sup>1)</sup> Lit.-Verz. 288.

engem Zusammenhang mit geistigen Fähigkeiten der Tiere. — Der Gehirnstamm ist in allen drei Formen der Ameisen in gleicher Weise entwickelt. — Mit dem Lobus opticus zusammen hängen die Nerven der Facettenaugen. Er ist bei den Männchen, im Zusammenhang mit deren verhältnismässig grossen Augen, am stärksten entwickelt. Die Nerven der Ocellen stehen zu anderen Centren in Beziehung.

## Polymorphismus.

Von den zu Anfang des vorigen Kapitels angeführten drei Grundformen der Ameisen gibt es Abweichungen, die durch biologische Verhältnisse hervorgerufen werden, die aber in ihrer Vollständigkeit und Mannigfaltigkeit nur bei Berücksichtigung auch der exotischen Arten aufgeführt werden könnten. (Wheeler stellt 24 solcher Formen zusammen.) Bei vielen dieser Zwischenformen ist kaum festzustellen, ob sie als umgebildete ♀♀ oder ♂♂ aufzufassen sind; sie werden daher als ergatogyne Formen bezeichnet.

Über die Entstehung der Zwischenformen hat man verschiedene Ansichten zur Geltung zu bringen gesucht. Nach Weismann ist sie auf bereits im Keimplasma vorhandene Anlagen zurückzuführen. Spencer hält die Verschiedenartigkeit in der Fütterung der Larven für die Ursache. Emerys Ansicht ist eine vermittelnde. Die Ursache der Ausbildung polymorpher Formen ist nach ihm allerdings bereits im Keimplasma vorhanden; die Verschiedenheit in der Ernährung der Larven gibt aber erst den Anstoss zur Entwicklung der betreffenden Zwischenform.

Einen Beweis dafür, dass die Ernährung in der Ausbildung von Zwischenformen ein wichtiger Faktor ist, haben wir in den Ergebnissen der Wasmannschen Untersuchungen über die Entstehung der Pseudogynen. Doch ist es nicht angängig, alle Formen des Polymorphismus daraus zu erklären. Es müssen dabei auch stammesgeschichtliche Momente mitsprechen.

Für unser Gebiet kommen folgende Abweichungen in Betracht:

### Arbeiter.

1. Makroergaten. — Es sind (Wasmann) Arbeiter aus solchen Ameisengattungen, bei denen normaler Weise die Arbeiter gleich gross und gleich gestaltet sind; die Makroergaten unterscheiden sich von ihnen durch bedeutendere Grösse, besonders des Kopfes, ohne indessen durch diese Eigenschaft einer besonderen Tätigkeit im Verband angepasst zu sein. Sie wurden von Wasmann bei *Myrmica scabrinodis* und *ruginodis* beobachtet.

2. Soldaten (㉑㉒). — Diese sind gegenüber den eigentlichen Arbeitern durch einen auffallend grossen Kopf kenntlich und mit ihnen nicht durch Zwischenformen verbunden. Bei den einheimischen Arten finden sich solche Soldaten nur in der Untergattung *Colobopsis* (S. 96). Sehr auffallend zeigt sich diese Gestaltung bei der Gattung *Pheidole*, die auch in Südeuropa vertreten ist (Abb. 46, S. 67). Die grossen Arbeiter der Gattung *Camponotus* sind nicht als Soldaten zu bezeichnen, da sie mit den kleinen durch Übergangsformen jeder Grösse verbunden sind.

3. Gynaekoide Arbeiter. — Wie auf S. 29 erwähnt, sind manche Ameisenarten (von *Formica*, *Polyergus*), wenn ihre Kolonie die Königin verloren hat, imstande, aus grösseren Arbeitern eine solche zu züchten, die sich dann durch ein mässig grösseres Abdomen von ihren Genossen unterscheidet. Doch ist dieser Zustand kein dauernder und bildet sich zurück, wenn die Kolonie wieder in den Besitz einer normalen Königin gelangt.

### Weibchen.

4. Mikrogynen. — Diese sind kleiner als die normalen (makrogynen) Weibchen, mit denen sie sonst in der Körperform und in ihrer Tätigkeit übereinstimmen. Sie kommen vor bei *Formica fusca*, *Formicoxenus nitidulus*, *Myrmica* und *Leptothorax*, fast stets zusammen mit Makrogynen.

5. Pseudogynen.<sup>1)</sup> — Sie sind ebenfalls kleiner als die normalen Weibchen. Ihr Kopf ist schmaler als der Rücken, letzterer in seinem Mittelteil (Mesonotum + Scutellum) buckelartig gewölbt, ohne Flügel. Das Abdomen mit dem Genitalapparat entspricht dem der Arbeiter. — Die Ursache der Entstehung solcher Formen ist auf das Vorhandensein gewisser Ameisengäste (*Lomechusa*, *Xenodusa*, *Atemeles*) zurückzuführen. Wheeler sucht die Erklärung für diese Formen in einer mangelhaften Ernährung der weiblichen Larven, Wasmann in einer „positiven Modifikation des Brutpflegeinstinktes der Arbeiterinnen, durch die eine Mischung der Arbeiter-Erziehung mit der Weibchen-Erziehung bewirkt wird, die in der andauernden Pflege der *Lomechusa*-Larven ihren Grund hat“.

Die gewöhnlichsten Formen der Pseudogynen sind<sup>1)</sup>:

- a) Mikropseudogynen, von der Grösse der kleinsten Arbeiter.
- b) Mesopseudogynen, von der Grösse der mittleren Arbeiter.  
Seltener sind
- c) Makropseudogynen, welche nur in  $\frac{1}{10}$  aller pseudogynenhaltigen Kolonien vorkommen; sie zeigen allmähliche Übergänge zu den Mesopseudogynen, den grossen normalen Arbeitern und den makronoten brachypteren Weibchen, sogar zu den normalen, schmälerrückigen Weibchen.

\* Echte Makropseudogynen. — Pronotum deutlich kleiner als der halbkugelig gewölbte Mittelteil des Rückens.

\* Ergatoide Makropseudogynen. — Pronotum fast so gross als der Mittelteil des Rückens, der nur wenig mehr gewölbt ist als der des normalen Arbeiters.

\* Gynaekoide Makropseudogynen. — Diese zeigen mehr oder weniger ausgebildete Rudimente von Flügeln.

6. Makronote brachyptere Weibchen. — Es sind Weibchen, die sich durch einen stark verbreiterten Thorax, aber sehr kurze Flügel auszeichnen. Ihre Entstehung ist gleichfalls auf das Auftreten gewisser Ameisengäste (*Lomechusa*) in einem Nest zurückzuführen.

### Männchen.

7. Ergatomorphe. — Sie sehen den Arbeitern so ähnlich, dass sie von ihnen schwer zu unterscheiden sind, stellen jedoch keine degenerierten Formen dar, sondern scheinen den normal gebildeten vollkommen gleichwertig zu sein. Sie kommen vor bei *Formicoxenus*.

8. Degenerierte Männchen. — (S. *Anergates*, Abb. 44, S. 66.)

## Leben der Ameisen.

Im Laufe des Sommers bis in den Herbst hinein, vorzugsweise aber im Hochsommer, treten, je bei den einzelnen Ameisenarten zu einer gewissen Zeit, zuweilen auch Tageszeit, grössere Mengen von Geschlechtstieren in einem Nest auf. Ihr Erscheinen bewirkt, dass auch die Arbeiter in Menge und in grosser Aufregung auf dem Nest umherlaufen, zum Teil damit beschäftigt, die Geschlechtstiere am Verlassen des Nestes zu verhindern.

<sup>1)</sup> Nach Wasmann.

Abb. 19. *Camponotus ligniperda*.

Bei vielen Ameisenarten erheben sich schliesslich die geflügelten Tiere, oft grosse Schwärme bildend (*Lasius*, *Myrmica*), in die Luft zum sogenannten Hochzeitsflug, wie er auch vom Schwärmen der Bienen bekannt ist. Warmes, schwüles Wetter begünstigt diese Erscheinung; Kälte und Regen hält sie zurück. Bei manchen Arten findet dabei gleichzeitig die Kopulation statt, bei anderen (*Formica*) erst, nachdem sich die Tiere auf Bäumen oder Sträuchern niedergelassen haben oder auf die Erde zurückgelangt sind. Auch Kopulation auf dem heimatlichen Nest sowie innerhalb desselben kommt vor, nach der dann die befruchteten Weibchen freiwillig in das alte Nest zurückkehren oder von den Arbeitern dazu gezwungen werden. Auch Kopulation eines Weibchens mit mehreren Männchen nacheinander ist beobachtet worden. In der Zeit des Schwärmens kommt es häufig zu Kämpfen zwischen benachbarten Kolonien.

Männchen sind in einem Schwarm in der Mehrzahl vorhanden; oft sind in einem solchen mehrere, sogar viele Ameisenarten vertreten. Doch scheint Bastardbildung zwischen verwandten Arten trotz stattgefundener Kopulation selten zu sein, und die Übergangsformen, die vorkommen, sind vielleicht durch Variation zu erklären (Viehmeier).

Wie bereits vorher angegeben, sind bei den meisten Arten beide Geschlechter mit Flügeln ausgerüstet, während es auch Ameisen gibt, bei denen nur die Männchen, und andere, bei denen nur die Weibchen geflügelt sind. Im zweiten Fall können die Weibchen auf ihrem Weg vom Nest leicht von Männchen aufgefangen werden, oder die Männchen gehen in andere Nester, um dort die weiblichen Tiere aufzusuchen. Auch können beide Geschlechter in dem ursprünglichen Nest verbleiben, was auch im dritten Fall stattfinden wird. Doch führen diese Verhältnisse leicht zur Degeneration.

Der Hochzeitsflug hat eine dreifache Bedeutung. Einmal bezweckt er im allgemeinen die Vereinigung der Geschlechter. Teils dadurch, dass die Tiere flugfähig sind, teils dadurch, dass sie während des Fluges durch den Wind leicht weggetrieben werden, wird ferner die weitere Ausbreitung der Art begünstigt. Endlich wird durch ihn eine Inzucht, die Degeneration zur Folge hat, vermieden,

und zwar ausserdem noch durch die Tatsache, dass bei vielen Arten die Geschlechter nicht zu gleicher Zeit in demselben Nest auftreten.

Die Männchen fristen nach dem Hochzeitsflug nur noch ein kümmerliches Dasein und gehen, nachdem sie noch mehr oder weniger lange Zeit gelebt haben, zu Grunde, wozu auch ihre geringen psychischen Fähigkeiten beitragen. Zuweilen werden die im Nest zurückbleibenden dort noch geduldet, oder sie werden, wenn sie ausserhalb des Nestes fremden Arbeitern in den Weg kommen, von diesen getötet.

Unbefruchtet gebliebene Weibchen bleiben zuweilen während des Winters im Nest und kommen wohl im Jahr darauf zur Kopulation. Während die innerhalb des Nestes zur Kopulation gelangten Weibchen in dessen Verband verbleiben, woraus sich das Vorhandensein mehrerer bis vieler Königinnen erklärt, geht das ausserhalb des Nestes befruchtete Tier an die Gründung einer neuen Kolonie. Es entledigt sich seiner Flügel an deren Wurzeln, was ihm leicht gelingt, während die Flügel unbefruchteter Individuen schwieriger abbrechen. Die starke Flügelmuskulatur im Thorax wird nach und nach resorbiert. Dann stellt sich das Weibchen in der Erde unter einem Stein, in einem morschen Baumstumpf oder einem seiner Art sonst zusagenden Schlupfwinkel eine Höhlung her, die es ringsum verschliesst. Aus den hier gelegten Eiern zieht es selbständig, ohne Hilfe von Arbeitern, also anders wie die Bienenkönigin, die ersten Larven auf, die es füttert, reinigt usw., bis aus ihnen nach vollendetem Puppenstadium die ersten Arbeiter hervorgegangen sind. Auffällig ist es, dass die Königin in dieser Zeit den Nestraum niemals verlässt, um Nahrung für sich und für die Brut herbeizuschaffen. Sie selbst kann lange Zeit ohne solche bestehen; doch werden auch häufig einige der gelegten Eier verzehrt. Das Fütterungsmaterial für die Nachkommenschaft besteht wahrscheinlich aus Stoffen, die mit den Speichelsekreten des Weibchens ausgeschieden werden. Sie bilden sich in ihrem Körper zum Teil aus den Umwandlungsprodukten der resorbierten Flügelmuskulatur, zum Teil aus denen des stark entwickelten Fettkörpers des Tieres.

Es ist auch beobachtet worden, dass zwei oder mehrere Weibchen derselben Art in einem solchen primären Nest gemeinschaftlich ihre Brut aufziehen, dass aber, nachdem die ersten Arbeiter fertig entwickelt waren, diese Freundschaft in das Gegenteil umschlug, so dass schliesslich nur die stärkste Königin übrig blieb.

#### Unabhängige Koloniegründung.

So einfach, wie die Verhältnisse im vorhergehenden dargestellt sind, verlaufen sie beispielsweise bei *Camponotus*, bei *Formica fusca* und deren Verwandten, bei den meisten Arten der Gattung *Lasius* u. a., wo die Weibchen fähig sind, selbständig eine neue Kolonie zu gründen.

#### Abhängige Koloniegründung.

Schon etwas abweichend gestaltet sich die Koloniegründung bei *Formica rufa* und ihren Verwandten. Hier ist das einzelne Weibchen nicht mehr imstande, selbständig eine neue Kolonie zu gründen<sup>1)</sup> und ist

1. auf die Hilfe von Arbeitern ihrer Art angewiesen, indem sie von ihnen als Königin angenommen wird, falls diese ohne eine solche sind, und auf diese Weise ein neues Gemeinwesen sich entwickelt, das aber eine reine Kolonie ist.

2. Es kann das einzelne Weibchen versuchen, in eine königinlose Kolonie einer anderen Art einzudringen (*Formica rufa* bei *fusca*, *Lasius fuliginosus* bei *mixtus*),

<sup>1)</sup> In der Gefangenschaft beobachtete ♀♀ (Viehmeier) beschäftigten sich zwar mit Erdarbeiten; diese machten aber den Eindruck des Planlosen. Ganz selten kommt es zur Ablage von Eiern, die dann aber vernachlässigt oder verzehrt werden.

mit deren Hilfe es dann eine neue Kolonie gründet. So entsteht eine temporär gemischte Kolonie, die aber nach dem Aussterben der Hilfsameisen, die ja keine Nachkommen haben, wieder zu einer reinen Kolonie wird.

3. In ähnlicher Weise, also durch Eindringen in das Nest einer verwandten Art (*Formica fusca* und *rufibarbis*), gründet das Weibchen von *Formica sanguinea* eine neue Kolonie; eine bei ersteren vielleicht vorhandene Königin wird von ihm getötet. Die gelegten Eier werden von den Hilfsameisen aufgezogen, so dass also ebenfalls eine gemischte Kolonie aus 2, unter Umständen auch 3 verschiedenen Arten entsteht. Sie bleibt aber eine dauernd gemischte dadurch, dass die Nachkommen der *sanguinea*-Königin Raubzüge zu anderen Nestern unternehmen, aus diesen Puppen rauben und in ihr eigenes Nest schleppen, wo sie aufgezogen werden und als Sklaven in dem gemeinsamen Haushalt tätig sind; von einer Sklaverei im gewöhnlichen Sinn ist also keine Rede. In stärker besiedelten Nestern wird ein Teil der geraubten Puppen verzehrt.

Viehmeyer hat (in künstlichen Nestern) eine dreifache Art der Koloniegründung bei der *Formica sanguinea* beobachtet: a) durch Adoption (wie unter 2 beschrieben), b) durch Puppenraub, c) durch Allianz (indem sich das *sanguinea*-Weibchen einem anderen Weibchen der erwähnten Arten anschliesst, von welchem die von der *sanguinea* gelegten Eier mit den eigenen aufgezogen werden,) und späteren Puppenraub.

4. Während Kolonien von *Formica sanguinea* unter Umständen auch als einfache Kolonien ohne Sklavenameisen zu bestehen imstande sind (fakultative Sklaverei; dulotische Kolonien), ist letzteres bei den Arten der Gattung *Polyergus* (Amazonenameisen) nicht mehr möglich; (obligatorische Sklaverei; dulotische Kolonien). Der Instinkt, Sklaven zu rauben, sowie Puppen, die aber zum grössten Teil als Nahrung verwendet werden, ist bei diesen Ameisen so einseitig ausgebildet, dass ihnen die Fähigkeiten des Bauens, des Aufziehens der Brut und sogar der selbständigen Nahrungsaufnahme verloren gegangen sind. Dass dies alles, besonders das letztere, auf einem Verlust psychischer Fähigkeiten beruht, zeigt sich darin, dass ihre Mundteile zur selbständigen Nahrungsaufnahme wohl fähig wären, dass diese Ameisen sich aber von ihren Sklaven füttern lassen müssen, sonst bei der ihnen zusagendsten Nahrung verhungern würden. Die Mundteile sind in einseitiger Weise zu Waffen umgebildet und spielen bei den Raubzügen eine bedeutende Rolle.

Nach Emery (1909) kommt auch bei *Polyergus* Koloniegründung durch Adoption vor, indem ein Weibchen in die Nester der Hilfsameisen eindringt.

5. *Harpagoxenus* vertreibt die Bewohner eines Nestes von *Leptothorax*, welche ihre Puppen zurücklassen müssen, die dann mit den eigenen grossgezogen werden. Der Bestand der Kolonie wird durch nachträgliches Rauben von Puppen erhalten.

Die Individuen von *Harpagoxenus* sind zwar imstande, sich einige Zeit selbst zu ernähren, vermögen aber keine Nester zu bauen und ihre Kolonie ohne Hilfsameisen auf die Dauer nicht zu erhalten.

6. Eine von den bisher erwähnten Formen abweichende Art der Koloniegründung findet sich bei *Strongylognathus testaceus*, der in der Bildung seiner Mandibeln an *Polyergus* erinnert, aber in seinem ganzen Wesen nur ein schwaches Abbild desselben ist. Das Weibchen von *Strongylognathus* sucht sich mit einem solchen von *Tetramorium caespitum* zu vereinigen. Letzteres zieht die von jenem gelegten Eier zusammen mit seinen eigenen auf, und diese Tätigkeit wird von den später auftretenden *Tetramorium*-Arbeitern fortgesetzt. Man nennt eine so entstehende Kolonie Allianzkolonie. In dieser Kolonie sind, da die *Tetramorium*-Arbeiter sich mit viel mehr Sorgfalt der Aufzucht der kleineren *Strongylognathus* hingeben, Geschlechtstiere von diesen vorhanden; von *Tetramorium* ist dagegen die Mehrzahl Arbeiter.

7. Den höchsten Grad von Abhängigkeit in betreff der Koloniegründung kennt man von dem in Nestern von *Tetramorium* lebenden *Anergates* (vgl. S. 66), von welchem es keine Arbeiter, sondern nur Geschlechtstiere gibt. Letztere suchen wahrscheinlich die Nester von *Tetramorium caespitum* auf, die keine Königin haben und deren Bewohner nun für die Aufzucht der von jenen gelegten Eier sorgen (Parasitismus). Eine Degeneration bei *Anergates* liegt auf der Hand; aber über ihre Entstehung ist man noch im unklaren.

Von solchen arbeiterlosen Ameisen sind in aussereuropäischen Gebieten noch eine Anzahl anderer Arten bekannt.

Die Verhältnisse, in denen die ♀♀ zu ihren Kolonien stehen können, sind, durch Übergänge miteinander verbunden, folgende (nach Wasmann):

I. Pleometrose. — Vorkommen mehrerer ♀♀ derselben Art (Rasse) in einer Kolonie.

1. Primäre Pleometrose. — Allianz zweier oder mehrerer ♀♀ zur Koloniegründung.
2. Sekundäre Pleometrose. — Erst nachträglich erfolgendes Auftreten mehrerer ♀♀ in einer Kolonie;
  - a) durch Nachzucht aus der eigenen Kolonie,
  - b) durch Adoption von ♀♀ aus fremden Kolonien,
  - c) durch Allianz von verschiedenen Kolonien derselben Art.

II. Allometrose (Forel). — Vorkommen mehrerer ♀♀ verschiedener Arten (Rassen) in einer Kolonie.

1. Primäre Allometrose. — Allianz zwischen ♀♀ verschiedener Arten (Rassen) zum Zweck der Gründung einer gemischten Kolonie;
  - a) zwischen ♀♀ verschiedener Arten,
  - b) zwischen ♀♀ verschiedener Rassen.
2. Sekundäre Allometrose. — Vorhandensein von ♀♀ verschiedener Arten (Rassen) in einer Kolonie, das erst nach der Gründung zustande kam;
  - a) durch Adoption von ♀♀ fremder Arten,
  - b) durch Adoption von ♀♀ fremder Rassen,
  - c) durch Allianz von bereits fertigen, aber schwachen Kolonien verschiedener Art oder verschiedener Rasse.

Was den Zusammenhang dieser verschiedenen Stufen der Koloniegründung (von denen hier nur auf die Verhältnisse bei einheimischen Arten Rücksicht genommen ist) betrifft, so steht die Ansicht von Wasmann derjenigen von Emery, dem sich Viehmeyer anschliesst, entgegen.

Nach Wasmann beginnt die abhängige Koloniegründung bei denjenigen Arten, welche die Fähigkeit verloren, selbständig neue Kolonien zu gründen. „Von diesem Punkt aus führen zwei verschiedene Entwicklungsrichtungen, die sich immer weiter voneinander entfernen: einerseits zum sozialen Parasitismus, andererseits zur Sklavenzucht. Den ersteren Pfad haben jene Arten eingeschlagen, die (wie *F. truncicola*, *exsecta* usw.) ihre neuen Kolonien regelmässig durch friedliche Adoption bei fremden Hilfsameisen gründen; den letzteren haben jene Arten verfolgt, die (wie *F. sanguinea*) Sklavenräuber geworden sind und deren Königinnen ihre Kolonien meist nicht mehr auf friedlichem Wege, sondern durch gewaltsame Annexion von Arbeiterpuppen gründen. Die Raublust der Weibchen und Arbeiter, die anfangs nur in gelegentlicher (fakultativer) Sklavenzucht sich äusserte, steigert sich und führt dadurch zu den gesetzmässigen (obligatorischen) Formen der Sklavenhalterei.“ Auf der Höhe des Sklaverei-Instinktes steht *Polyergus*, bei dem bereits der Beginn parasitischer Degeneration zu erkennen ist, so dass zu vermuten ist, dass er im Lauf der

Entwicklung zum sozialen Parasiten wird wie *Strongylognathus*, bei dem aber Anhaltspunkte zur Rekonstruktion seiner Vorgeschichte fehlen. Die Gattung *Anergates* ist durch die stufenweise Degeneration eines ehemaligen Sklavereinstinktes bis zum tiefsten sozialen Parasitismus herabgesunken.

Emery bestreitet die Wasmannsche Ansicht, dass der Sklaverei-Instinkt (*Dulosis*) die Ursache einer bis zu *Anergates* absteigenden Degeneration sei. Er leitet die temporär-parasitischen *Formica*-Arten ab von einer räuberischen Urform, von ihm als *F. prosanguinea* bezeichnet, die sich in zweifacher Richtung entwickelte:

1. Zu *Formica rufa*, *truncicola* usw. — Die Weibchen werden gleichgültig gegen die Brut, aber geschickter in der Fähigkeit, sich als Parasiten adoptieren zu lassen. Die von ihnen herstammende Nachkommenschaft war nicht raubsüchtig.

2. Zu *Formica sanguinea* und *Polyergus*. — Die Weibchen zeigten keine Fähigkeit zur Erziehung der Larven (*sanguinea*), Indifferenz gegen die Brut, Duldsamkeit (*Polyergus*). Die Arbeiter liessen im Gegensatz dazu in der Entwicklung ihres Raubinstinktes nicht nach; so kam es zur Ausbildung einer fakultativen *Dulosis* (*sanguinea*), die sich zur streng obligatorischen steigern liess (*Polyergus*).

Ebenso führt Viehmeyer den Sklaverei-Instinkt von *sanguinea* nicht auf einen früheren, temporär sozialen Parasitismus zurück, sondern neigt sich der Darwinschen Anschauung zu. Nach dieser „wurden die Puppen ursprünglich nur als Futter eingetragen. Als sich aber die zufällig aufgezogenen fremden Ameisen der Kolonie als nützlich erwiesen, wurde die Gewohnheit, Puppen als Futter einzusammeln, durch die natürliche Zuchtwahl verstärkt und für den Zweck, Sklaven zu erziehen, abgeändert und dauernd befestigt.“ Auch Viehmeyer hält die Sklaverei für die Ursache des sozialen Parasitismus und die Abstammung der Ameisen von räuberischen Vorfahren schon deshalb für wahrscheinlich, weil räuberische Lebensweise in dem Charakter der Ameisen besonders hervortritt. Er hält für die ursprüngliche Form der Koloniegründung von *sanguinea* diejenige durch Raub von Puppen, dann durch Puppenraub nach vorangegangener Allianz, zuletzt durch Adoption, nach welcher die Königin der Hilfsameisen getötet wird.

Die aus den ersten Eiern sich entwickelnden Arbeiter sind klein; indem aber unter deren Tätigkeit und infolge der zunehmenden Zahl der Arbeiter die Arbeitsteilung eine vollkommnere und damit die Brutpflege eine ausgiebigere wird, nehmen die später auftretenden Tiere an Grösse zu, und die Individuenzahl kann, je nach der betreffenden Ameisenart, eine ganz bedeutende werden. Während beispielsweise in Kolonien von *Myrmecina* und *Ponera* nur eine geringe Zahl von Tieren vorhanden ist, beläuft sich diese bei *Lasius*-Arten (*fuliginosus*) oft auf Tausende, in grossen Kolonien von *F. rufa* auf oft eine halbe Million. Wie bereits erwähnt, sind die Arbeiter in ihrer Entwicklung veränderte weibliche Tiere, und da beim Mangel einer Königin beobachtet wird, dass auch jene imstande sind, Eier hervorzubringen, so ist die grösste Wahrscheinlichkeit vorhanden, dass solches auch unter normalen Verhältnissen geschieht.

Die von der Königin gelegten, weissen bis gelblichweissen Eier (bei *Lasius flavus* nach Forel schwarz) werden meist sofort von den Arbeitern, die bei diesem Akt oft das Abdomen der Königin umstehen, in Pflege genommen, sehr häufig und ausgiebig durch Belegen gereinigt und im Nest hin und her getragen an die Stellen, wo die Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnisse, je nach den Tageszeiten und dem Wetter, für die Entwicklung am günstigsten sind. Der Transport ist dadurch erleichtert, dass die Eier in kleinen Klümpchen aneinander kleben. Ein Teil der gelegten Eier wird jedoch von den Ameisen

selbst verzehrt, besonders in solchen Kolonien, die ohne Königin sind und wo sie von den Arbeitern gelegt werden. Ebenso verzehrt, wie schon erwähnt, die Königin im Beginn ihrer Nestgründung etwas von ihrem Gelege. Sich selbst überlassen, sterben die Eier ab.

Die sich entwickelnden weisslichen Larven, die im allgemeinen ähnlich wie die Eier von den Arbeitern umhergetragen werden, zeigen ausser dem Kopf ein 13gliedriges Abdomen und sind beinlos. Sie haben ein dickeres Hinterende und ein verschmälertes, gegen die Bauchseite hin gebogenes Vorderende. Augen und Antennen, letztere nur bei einigen ausländischen Formen angedeutet, besitzen die Larven unserer Ameisen nicht. Die Mundteile sind dieselben wie die des entwickelten Tiers (Mandibeln, Maxillen, Labium), aber nur sehr schwach ausgebildet. Die meisten Ameisenlarven, auch unter den einheimischen, sind daher nur fähig, flüssige Nahrung aufzunehmen, die ihnen von den Arbeitern in die Mundöffnung gebracht wird, während beobachtet ist, dass die Larven von *Lasius flavus* auch imstande sind, selbständig zu fressen. Larven von *Lasius*, *Formica*, *Tapinoma*, *Tetramorium* sind auch an Insektenresten fressend angetroffen worden. Das Bedürfnis der Larve nach Nahrung erkennen die Arbeiter an den lebhaften Bewegungen des Vorderendes der ersten. In den Mund, auf den Papillen der Mundteile, münden die Ausführgänge der Spinn-drüsen, die sich weit in den Körper hinein erstrecken. Der Verdauungskanal ist einförmiger gebaut als der des entwickelten Tiers. Er besitzt an dem Übergang der Speiseröhre in den geräumigen Magen einen Pharynx, durch welchen die Schluckbewegungen bei Aufnahme der Nahrung zustande kommen. Doch steht der Magensack noch nicht mit dem Enddarm in Zusammenhang, und die geringen Reste unverdauter Nahrung sammeln sich am Grunde des ersten an. Die Oberhaut der Larve trägt Chitinborsten. Ausser einfachen, zugespitzten, wie sie allgemein bei Insektenlarven vorkommen und als Schutzorgane dienen, finden sich solche, die verzweigt, gebogen oder am Ende hakig gekrümmt sind. Sie dienen den Larven einerseits als Haftorgane an den Nestwänden, andererseits zum Haften aneinander, was in ähnlicher Weise wie bei den Eiern ermöglicht, dass sie von den Arbeitern, zu Päckchen verbunden, rascher von einem Ort zum andern getragen werden können.

Die Larven mancher Ameisengattungen (*Camponotus*, *Lasius*) sind sehr beweglich, die von anderen (*Leptothorax*, *Solenopsis*, *Tapinoma*) sehr träge. Diejenigen der Weibchen machen sich bald durch ihre bedeutendere Grösse kenntlich.

Nach Ablauf des Larvenstadiums, dessen Dauer verschieden ist (am längsten bei *Lasius*), verwandelt sich die Larve in eine Puppe (Nymphe), die bei den Unterfamilien der *Myrmicinen*, *Dolichoderinen* und bei manchen *Camponotinen* (*Colobopsis*) nackt, bei den *Ponerinen* und den meisten übrigen *Camponotinen*, normalerweise allen einheimischen (bei *Formica rufa* und *fusca* fehlt sie unter Umständen), in einer Puppenhülle (Kokon) ruht, welche die Larve mit Hilfe der erwähnten Spinn-drüsen herstellt, und deren Hinterende häufig einen schwarzen Fleck hat, der sich schon zeigt, bevor die Umwandlung in die Puppe vor sich gegangen ist. In Wirklichkeit besteht dieser Fleck aus den durch die Hülle scheinenden Resten von Nahrung, die nach der bei der Verwandlung erfolgenden Verbindung des Magens mit dem Enddarm samt den Innenhäuten des Verdauungskanals ausgestossen werden.

Nach vollendetem Puppenstadium ist aus der Nymphe das geschlechtsreife Insekt (Imago) entstanden. Die Puppenhülle wird meist von den Arbeitern geöffnet; doch sind (nach Forel) die Imagines auch selbständig dazu fähig. Wie bei allen Insekten, ist die Imago noch nicht ausgefärbt und blass, mit noch weicher Chitinbekleidung, in ihren Bewegungen langsam, wird aber bald den

anderen Ameisen ähnlich und beteiligt sich an deren Geschäften. Die Zeit der Entwicklung vom Ei bis zur Imago ist bei den einzelnen Arten verschieden. Sie wird im allgemeinen beeinflusst von den Ernährungsverhältnissen und der Witterung. Nach Fielde entwickelt sich die parthenogenetische Nachkommenschaft der Arbeiter langsamer als die Nachkommenschaft der Weibchen.

Obwohl beim ersten Anblick auch eines ungestörten Ameisennestes dessen Bewohner planlos durcheinander zu laufen scheinen, so zeigt doch ein längeres Beobachten bald, dass jedes Tier einer bestimmten Tätigkeit nachgeht, dass also, wie schon an den verschiedenen Formen der Ameisen (Polymorphismus) zum Ausdruck kommt, eine weitgehende Arbeitsteilung unter den Bewohnern einer Kolonie besteht, und dass weiterhin, wie festgestellt ist, für jede bestimmte Art der Arbeit immer dieselben Individuen in Betracht kommen. Solche von grosser Bedeutung ist die Brutpflege und der Nestbau.

Unter den Tätigkeiten der Ameisen nimmt ferner eine wichtige Stelle ein das Herbeischaffen der Nahrung und die Ernährung. Wie bereits erwähnt, können die Ameisen und ihre Larven, im Zusammenhang mit dem Bau ihrer Mundteile, nur mehr oder weniger flüssige Nahrung zu sich nehmen. Letztere ist, je nach der betreffenden Ameisenart, eine animalische, vegetabilische oder gemischte und besteht aus Insekten und deren Larven (in beiden Fällen auch aus anderen Ameisen), aus tierischen und pflanzlichen Resten, wie sie im Freien ja in Menge vorkommen, aus Süssigkeiten, die teils aus Blüten, teils aus Früchten bezogen werden, aus den Exkrementen von Pflanzenläusen und den Exsudaten mancher Ameisengäste.

Die Arbeitsteilung findet bei der Ernährung darin ihren Ausdruck, dass bestimmte Individuen die Nahrung, oft in weiter Entfernung vom Nest, aufsuchen, sich an Ort und Stelle zunächst selbst sättigen oder das erbeutete Material erst in das Nest schleppen. Die aufgenommenen Stoffe gelangen in den Vormagen, dessen Mechanismus ermöglicht, dass ihr Eintreten in den anschliessenden Teil willkürlich verhindert oder bewirkt werden kann. Ersterer dehnt sich mit zunehmender Füllung aus, oft so stark, dass die Abdominalsegmente auseinandergetrieben werden und die Intersegmentalhäute dazwischen als helle Ringe erscheinen.

Diesen im Vormagen aufgespeicherten Nahrungssaft verteilen nun die Arbeiter an ihre Nestgenossen, und zwar in der Weise, dass sie ihnen einen Tropfen davon in die Mundöffnung fliessen lassen. Die Tätigkeit der so gefütterten Tiere besteht nun darin, von der aufgenommenen Nahrung den Larven abzugeben sowie denjenigen Ameisen, die einer anderen Beschäftigung nachgehen.

Bei gewissen in wärmeren Gebieten vorkommenden Gruppen von Ameisen sind die Verhältnisse bei der Ernährung noch komplizierter und interessanter. (Körnersammler, Pilzzüchter, Honigameisen.)

Abfälle von der Nahrung, Exkremente, tote Ameisen, Puppenhäute sowie alle Unreinigkeiten im Nest werden mit Sorgfalt aus diesem geschafft, kommen auch teilweise gewissen Ameisengästen zugute. Gelingt es den Ameisen unter Umständen nicht, einen in das Nest geratenen Fremdkörper herauszuschaffen, so verfahren sie ähnlich den Bienen, indem sie ihn mit einer Schicht Erde umgeben.

Die Sorgfalt der Ameisen in betreff der Reinlichkeit erstreckt sich nicht nur auf die Eier und Larven, sondern auch auf ihren eigenen Körper. Die Beweglichkeit seiner einzelnen Teile ermöglicht eine fast allseitige, sorgfältige Säuberung mit Hilfe der Mundwerkzeuge. Häufig sieht man auch zwei Ameisen sich gegenseitig reinigen, wobei auch in Betracht kommen mag, dass sie, ähnlich gewissen Ameisengästen, die Exsudate auf der Körperoberfläche aufnehmen. Zur Reinigung der Antennen dient der an den Vorderbeinen befindliche Putz-

apparat. Die Abfälle bei der Reinigung werden vorläufig in Form von kleinen Kügelchen in die Infrabuccaltasche aufgenommen und später beseitigt.

Wie für Reinhaltung ihres Nestes, so sorgen die Ameisen auch für dessen Sicherheit nach aussen hin. Die Arbeitsteilung findet auch hierbei ihren Ausdruck, indem für diesen Zweck wieder besondere Individuen, wohl auch immer dieselben, in Betracht kommen. Bei manchen Ameisengattungen werden gewisse grossköpfige Formen geradezu als Soldaten bezeichnet (S. 19), obschon nicht feststeht, dass sich gerade diese immer als besonders mutig erweisen. Bei drohender Gefahr, über die sich die Ameisen durch gewisse Bewegungen ihrer Antennen, vielleicht auch durch Stridulationstöne (S. 13) verständigen, sowie nachts werden die Nesteingänge verschlossen; bei Tage sind ausgestellte Wachen zu beobachten. Bei *Colobopsis* halten die Soldaten mit ihren sonderbaren Köpfen die Nestzugänge verschlossen (S. 96). In welcher Weise Ameisen beim Öffnen ihres Nestes in kurzer Zeit ihre Brut in Sicherheit bringen, während andere die Verteidigung übernehmen, hat wohl schon jeder beobachtet.

Doch sind nicht alle Arten, auch nicht alle Individuen derselben Kolonie, in ihrem Charakter gleich. So sind z. B. *Lasius brunneus*, *Formica fusca*, auch *Camponotus ligniperda* trotz seiner Grösse, furchtsam, während andere, wie *Formica sanguinea*<sup>1)</sup>, *Polyergus rufescens*, sich durch ihre kriegerischen Eigenschaften auszeichnen, die bei ihren Raubzügen gegen andere Kolonien (Sklavenraub) in Erscheinung treten. Als Waffen gebrauchen die Tiere ihre Mandibeln, die Giftdrüsen und den Stachel.

Vorzügliche Darstellungen von Ameisenraubzügen und -Schlachten verdanken wir Huber, Forel und Wasmann.

Dass die verwundeten oder sonst kranken Tiere von ihren Artgenossen gepflegt werden, ist beobachtet worden, ebenso aber auch, dass sie sich um diese nicht kümmern, oder, wenn sie dem Tode nahe sind, als unbrauchbare Glieder des Gemeinschaftslebens aus dem Nest hinausschaffen. Doch ist die Lebensfähigkeit der Ameisen bedeutend. Geköpfte Ameisen liefen (nach Fiedle) bis 45 Tage lang im künstlichen Nest umher; solche, denen der Hinterleib abgeschnitten war, verrichteten ihre gewöhnlichen Beschäftigungen 5—14 Tage lang. Ein abgetrennter Kopf von *Formica fusca* bewegt seine Antennen noch stundenlang.

Durch Störungen, die eine Kolonie öfter treffen, durch ungünstige Witterungsverhältnisse u. a. werden Ameisen häufig veranlasst, ihr Nest zu verlassen, auszuwandern und eine neue Behausung zu errichten. Gewöhnlich suchen gewisse Tiere für diesen Zweck eine geeignete Örtlichkeit und veranlassen dann ihre Gefährten, ihnen dorthin zu folgen. Diejenigen, die sich weigern, das alte Nest zu verlassen, werden auf alle mögliche Weise dazu veranlasst und von manchen Arten, wie *Formica rufa* und *fusca*, *Camponotus*, mit den Kiefern erfasst und dorthin getragen. Auch viele Ameisengäste werden bei einem solchen Umzug mitgenommen oder folgen den Wirtin freiwillig, während andere, wie die Larve von *Cetonia floricola*, in dem verlassenen Nest verbleiben.

Während der kalten Jahreszeit ruht die intensive Tätigkeit der Ameisen. Sie haben sich in die geschützten, tieferen Teile des Nestes zurückgezogen, und, ähnlich dem Winterschlaf höherer Tiere, halten sie diese Zeit ohne Aufnahme von Nahrung aus, indem sie sich möglichst bewegungslos verhalten, wodurch der Energieaufwand und mit ihm der Stoffwechsel sehr stark vermindert werden. Die warmen Tage im ersten Frühjahr locken sie allmählich wieder nach oben, und mit der steigenden Temperatur beginnt auch das Leben in der Kolonie aufs neue.

<sup>1)</sup> In einem Nest von *Formica sanguinea* und *fusca* konnte Wanach aber auch feststellen, dass erstere sich ziemlich feige benahm, während letztere das Nest verteidigte.

Im künstlichen Nest dauert diese Überwinterungsperiode je nach der Temperatur des Raumes, in dem es sich befindet, nur ungefähr 2 Monate im Wohnzimmer. Die Bewohner beginnen bald wieder, besonders bei guter Fütterung, ihre Tätigkeit.

Die Dauer des Bestehens einer Ameisenkolonie, die bis zu 40 Jahren beobachtet ist, hat naturgemäss ihre Grenzen. Abgesehen von meist gewalt-samer Zerstörung durch Menschen und Tiere (darunter auch durch andere Ameisen-arten) oder Wetterverhältnisse hängt sie in erster Linie ab von dem Vorhanden-sein der für die Nachkommenschaft sorgenden Königin. Geht diese verloren oder stirbt sie, nachdem sie eine gewisse Altersgrenze überschritten hat (10 bis 15, sogar 20 Jahre sind festgestellt), oder ist der Inhalt ihres Receptaculum seminis erschöpft, so stirbt die Kolonie aus, wenn nicht mehrere Weibchen darin sind, die jüngeren Generationen angehören, oder eine andere Königin adoptiert wird. Doch können sich königinlose Kolonien mitunter noch längere Zeit halten.<sup>1)</sup> Häufig übernimmt dann eine dazu gezüchtete Arbeiterin das Legen von Eiern, aus denen sich nur männliche Tiere oder auch Arbeiter entwickeln, und die von den Tieren meist verzehrt werden. Der Untergang einer Kolonie wird ferner beschleunigt durch das zahlreiche Auftreten gewisser Ameisengäste (S. 47) und durch Pilzbildungen an den Ameisen selbst.

## Wohnungen der Ameisen.

Die Nester der einzelnen Ameisenarten zeigen im allgemeinen gewisse typische Formen. Von diesen lassen sich aber zahlreiche Variationen beobachten, da die Tiere in ihrer Bautätigkeit sich der Bodengestaltung und den Witterungsverhältnissen einer Gegend vorzüglich anzupassen vermögen, bei der Anlage ihres Nestes möglichst die Bestrahlung durch die Morgensonne auszunutzen verstehen und sich nach den Wetterverhältnissen der Jahre richten. Nach Wasmann baut z. B. *Formica rufa* ihre Kuppeln höher in kühlen, regenreichen, flacher in heissen, trockenen Sommern. Häufig kommt es auch vor, dass eine Art das von einer anderen verlassene Nest bezieht. Wenn man die mannigfaltigen Nestformen der ausländischen Ameisen ausser Betracht lässt, so kann man diejenigen der einheimischen Arten in der folgenden Weise gruppieren:

Morphologisch betrachtet, sind zu unterscheiden:

1. Erdnester. Diese bestehen aus einem System von Gängen in der Erde mit eingeschalteten Kammern, die zur Aufnahme der Brut dienen. Sie sind im einfachsten Fall minierte Nester ohne Bedeckung mit einem anderen Material. Sehr häufig ist diese Nestform bei *Formica rufibarbis*, *Tapinoma erraticum* und *Tetramorium caespitum*, seltener bei *Formica sanguinea*, *Camp. ligniperda*, *Lasius flavus*, *niger*, *alienus*. Auch *Myrmecina latreillei* und *Ponera coarctata* bewohnen solche Nester, letztere Art oft am Grund von Bäumen.

Vorzugsweise in Gebirgsland finden sich Erdnester unter flachen Steinen, dadurch geschützt gegen Feuchtigkeit und zu starke Sonnenbestrahlung, jedoch so angelegt, dass beide Faktoren in geeigneter Weise für das Wohlbefinden der Kolonie ausgenutzt werden. Viele Arten, die in der Ebene gewisse Nestformen haben, finden sich im Gebirge an trockenen Stellen unter Steinen. *Formica gagates* nistet wohl immer unter solchen. An denselben Örtlichkeiten kommen vor *Formica fusca*, *cinerea*, *rufibarbis*, zuweilen *Formica sanguinea*, *truncicola*, *pratensis*, *pressilabris*, ferner *Camponotus ligniperda*, seltener *pubescens* und *lateralis*, dann gewisse *Myrmica*-Arten, *Lasius umbratus*, *brunneus*, *Leptothorax acervorum*, *tuberum*, sowie *Cremastogaster scutellaris*.

<sup>1)</sup> *Formica fusca* in dem Viehmeyer-Nest Abb. 32, S. 41 über 3 Jahre, aus dem Stamm Abb. 21, S. 31, Eier legend, aus denen sich meist ♀♀, im letzten Sommer auch mehrere ♂♂ entwickelten.

Aus Bodenmaterial, besonders bindigem Boden, aufgebaut sind die Kuppelnester, denen Grasbüschel, Pflanzenstengel oder Baumstücke als Gerüst dienen, um die herum die Kuppel errichtet ist. Am meisten typisch ist diese Nestform für *Lasius flavus*. (Bruchstück: Abb. 20.) Ferner bauen Kuppeln *Lasius niger*, auch *alienus*, *umbratus*, *mixtus*, *Formica fusca*, *Tetramorium caespitum* und manche *Myrmica*-Arten; selten sind sie bei den in Betracht kommenden *Camponotus*-Arten. Die von *Tapinoma erraticum* errichteten Bauten dieser Form werden nur zeitweise bewohnt.

2. Holzvester. Solche werden von den einheimischen *Camponotus*-Arten in lebenden Stämmen hergestellt (Abb. 22), so dass die miteinander in



Abb. 20. Bruchstück aus einem Nest von *Lasius flavus*.

Verbindung stehenden Gänge, den Jahresringen folgend, im weichen Sommerholz angelegt und daher konzentrisch sind. Bei *Colobopsis* münden nur wenige Gänge nach aussen und werden durch die Köpfe der Soldaten versperrt. Die Arten von *Camponotus* wohnen auch in Baumstümpfen, teilweise den Detritus derselben als Baumaterial verwendend, ebenso wie *Formica fusca* (Abb. 21), *sanguinea*, *Lasius niger*, auch *brunneus* und *alienus*, *Myrmica laevinodis* und *ruginodis*.

In hohlen Zweigen finden sich Nester von *Leptothorax* und *Dolichoderus*, von letz-

terem besonders in Nussstämmen, was wohl damit zusammenhängt, dass deren Zweige ein gefächertes Mark besitzen.

Unter Baumrinde nisten *Leptothorax corticalis*, *acervorum* (in der Ebene), *affinis*, *nylanderi*, häufig *Formica fusca*, *cinerea*, *sanguinea*, *Lasius niger*, *alienus*, *Tetramorium caespitum*, zuweilen *Camponotus lateralis*, *Lasius brunneus*.

3. Nester in Gesteins- und Mauerspalten. In solchen finden sich häufig Kolonien von *Lasius emarginatus* und *Cremastogaster scutellaris*, zuweilen auch von *Lasius brunneus*, *Tetramorium caespitum*, sowie *Leptothorax*-Arten.

4. In Häusern treten zeitweise auf *Lasius umbratus* (in morschen Balken), *emarginatus*, *niger*, sowie *Monomorium pharaonis*. Durch Schiffe eingeschleppt, kommt in Hafenstädten *Pheidole megacephala* vor.

5. Haufennester errichten unsere *Formica*-Arten. Sie bestehen aus einem oft tief in die Erde reichenden Unterbau und einem aus pflanzlichem Material zusammengetragenen Oberbau, der aber nicht, wie es auf den ersten Blick scheint, regellos angehäuft ist, sondern ebenfalls Kammern und Gänge enthält, die nach aussen münden und nachts oder bei ungünstigem Wetter verschlossen werden.

6. Kartonnester stellt *Lasius fuliginosus* her, die Hohlräume von Stämmen benutzend und sie durch Kartonmasse in Stockwerke und Kammern teilend (Abb. 23). Diese besteht aus zernagtem Holz und Erde, mit Hilfe von Speicheldrüsensekret verarbeitet; gegen Säuren und Alkalien sehr widerstandsfähig, wird sie in ihnen nur bröckelig, in Wasser weich und biegsam. Sie ist von den Hyphen von *Septosporium myrmecophilum* Fres. durchwachsen und sieht deshalb in frischem Zustand sammetartig aus.

Als Nebenbauten bezeichnet man die Ameisenstrassen, die, von hinderndem Pflanzenwuchs gesäubert, vom Nest ausgehen, den Ameisen den



Abb. 21.  
Aus einem Nest von *Formica fusca*  
(morscher Birkenast).



Abb. 22.  
Bruchstück aus einem Holznest von  
*Campanotus ligniperda*.

Transport von Baumaterial; Beute usw. erleichtern und von *Formica rufa*, *pratensis*, *Lasius fuliginosus* auch an Bäumen und Sträuchern hinauf errichtet werden, um zu Blattläusen zu gelangen. Bei manchen Arten (*Lasius*, *Myrmica*) sind sie gedeckt, ebenso wie die von den Blattläusen besetzten Stellen der Pflanze; im letzten Fall nennt man sie auch Ställe. Bei *Lasius flavus* führen sie unterirdisch zu Wurzelläusen.

Biologisch lassen sich die Wohnungen der Ameisen unterscheiden in:

1. Einfache Nester, die nur von einer einzigen Ameisenart bewohnt werden; oft stehen, wie bei *Formica rufa*, viele von ihnen in Verbindung.

In vielen Fällen finden sich aber die Kolonien von zwei oder mehr Ameisenarten nebeneinander, und sie bilden dann

2. Zusammengesetzte Nester. Das Verhältnis der Kolonien in solchen, in denen nur ein äusseres Zusammenwohnen ohne gemeinsamen Haushalt stattfindet, kann ein verschiedenes sein:



Abb. 23. Bruchstück aus einem Kartonnest von *Lasius fuliginosus*.

a) Plesiobiosis nennt man es, wenn die Kolonien, verschiedenen Arten (z. B. *Camponotus ligniperda* und *Formica fusca*) angehörend, nur räumlich nebeneinander liegen. Die Bewohner stören sich zwar nicht in ihren gewöhnlichen Geschäften, stürzen aber in den meisten Fällen bei eintretenden ausserordentlichen Verhältnissen sofort feindlich aufeinander los.

b) Lestobiosis (Forel) [Cleptobiosis (Wheeler)] ist das Verhältnis der *Solenopsis fugax* zu grösseren Ameisen (der Gattung *Formica*, *Lasius*, *Polyergus* u. a.). Die sehr kleinen, aber äusserst kampflustigen Ameisen haben ihre ausserordentlich stark bevölkerten Nester mit Kammern und Gängen neben dem Nest grösserer Arten, in welches Gänge führen, sowie innerhalb der Wandungen desselben. Von hier aus greifen sie die Larven und Puppen ihrer Wirte an und verzehren sie. Gegen die Wirtsameisen, die ihnen in die kleinen Gänge nicht zu folgen vermögen, verteidigen sie sich, wenn sie von ihnen angegriffen werden, erfolgreich durch ihren Stachel.

c) Xenobiosis heisst das freundliche Verhältnis grösserer Arten (*Formica rufa* und *pratensis*) zu den Gastameisen der Art *Formicoxenus nitidulus*. Diese legt ihr kleines, nusschalenförmiges Nest, das nur wenig, gegen 100 Bewohner,

beherbergt, innerhalb des Haufens von *Formica* an. Welches die Ursachen des friedlichen Verhältnisses zwischen beiden Arten ist, ist noch nicht aufgeklärt. *Formicoxenus* selbst hat den Vorteil eines warmen, für die Entwicklung seiner Brut vorteilhaften Nestes, sowie einen gewissen Schutz seitens der kräftigen Wirte.

Diese Verhältnisse, die man als soziale Symbiose dem Zusammenleben von Ameisen mit anderen Insekten als individuelle Symbiose gegenüberstellt, führen zu den sogenannten gemischten Kolonien (S. 23), in denen Ameisen verschiedener Gattungen oder Arten zusammenwohnen und in dem gemeinsamen Haushalt gemeinsame Interessen verfolgen.

## Künstliche Nester.

So wichtig die Beobachtung des Lebens und Treibens der Ameisen im Freien und in ihren Nestern ist, so lassen sich doch sehr viele Äusserungen des Ameiseninstinktes auf diesem Wege nicht erkennen. Die inneren Teile des Nestes sind unseren Blicken entzogen, und wird es gewaltsam geöffnet, so gebärden sich dessen Bewohner in der Aufregung über die plötzliche Störung natürlich ganz anders als gewöhnlich bei ruhiger Tätigkeit und wissen sich der Störung ausserdem sehr schnell zu entziehen. Wir müssen deshalb unsere Beobachtungen an Tieren in künstlichen Nestern zu ergänzen suchen, obwohl hier wieder daran zu denken ist, dass ein künstliches Nest seinen Bewohnern die natürlichen Verhältnisse nicht vollkommen ersetzt und in mancher Beziehung ihren Instinkt in anderer Richtung entwickelt.

Die einfachste Form eines künstlichen Ameisennestes wäre ein zum Teil mit Nestmaterial und einer Anzahl von Bewohnern gefülltes Gläschen, das der

Luft Zutritt gewährt, ohne die Ameisen entweichen zu lassen. Darin kann man die Tiere auch einige Zeit erhalten, wenn sie mit Nahrung und der nötigen Feuchtigkeit versehen werden. Doch liegen die Nachteile einer solchen Behausung auf der Hand. Einmal entzieht sich alles, was die Ameisen im Nestinnern an Verrichtungen vornehmen, der Betrachtung, und dann ist es auch schwierig, Nahrungsreste aus dem Nest zu entfernen und dasselbe rein zu halten, was in Verbindung mit der unregelmäßigen Zufuhr von Feuchtigkeit bald zur Schimmelbildung führt, deren Folge allmähliches Eingehen der Kolonie ist.

Diese Nachteile werden vermieden bei der Benutzung praktisch eingerichteter Nester, deren wichtigste Formen in folgendem beschrieben und dargestellt sind.

Das Lubbock-Nest ist ein flaches, viereckiges Kästchen aus Holz mit fest eingesetztem Glasboden. Damit im Nestinnern Luftwechsel stattfinden kann, befestigt man auf den oberen Rändern der Seitenwände des Kästchens Filz-, Tuch- oder Wattestreifen, und darauf kommt als Deckel eine aufgelegte Glasscheibe, die zum Zweck des Hineinbringens von Nahrung und Wasser und des Entfernens von Verunreinigungen und abgestorbenen Tieren so weit als nötig entfernt werden kann. Man bedeckt diese Scheibe ganz oder teilweise mit einem glatten Streifen aus Tuch. Um ein Entweichen der Ameisen zu verhindern und um sie in ihrer Bewegungsfreiheit nicht zu sehr zu beschränken, wurde ein solches Kästchen von älteren Beobachtern mit einer seitlichen Öffnung versehen und innerhalb eines ringförmig geschlossenen Gipswalls aufgestellt. Näheres über letzteren findet sich am Ende dieses Abschnittes, wo auch die Mängel einer solchen Einrichtung erwähnt sind.

Zu beachten ist, dass man das Nest nicht zu gross herstellt, da sich sonst ähnliche Misstände bei der Beobachtung ergeben würden, wie sie sich bei Verwendung eines einfachen Glases geltend machen. Die Grösse des Kästchens richtet sich nach seinen Bewohnern. Für unsere grösseren einheimischen Arten genügen Seitenlängen von ungefähr 10—15 cm, für die kleineren 8—10 cm. Die Entfernung zwischen Boden und Deckel beträgt im ersten Fall nicht über 15 mm, im zweiten 4—7 mm.

Ähnlich eingerichtet wie das Lubbock-Nest ist das Fiedle-Nest (Abb. 24). Sein Boden ist eine Glasplatte, auf welcher die Seitenwände des rechteckigen Nestes (zusammengekittete Glasleisten) sowie eine dasselbe in zwei verbundene Kammern teilende Mittelwand stehen. Die eine Kammer ist das Hauptnest; die andere dient zur Darreichung des Futters und zur Zuführung der nötigen Feuchtigkeit mittels eines angefeuchteten Schwammstückchens oder Wattebausches. Der Verschluss ist der gleiche wie beim Lubbock-Nest.

Das Lubbock-Nest hat, um den Lebensbedingungen der Ameisen besser Rechnung zu tragen, verschiedene Verbesserungen erfahren.

Nach Viehmeyer werden drei solcher Kästchen, die durch Glasröhrenstücke miteinander in Verbindung stehen, zu einem Nest zusammengestellt (Abb. 25, I; III im Längsschnitt). Das erste, grösste wird als Hauptnest bezeichnet; in ihm befindet sich die eigentliche Ameisenwohnung. Der vorher beim Lubbock-Nest erwähnte aufgelegte Rand von Watte usw. fällt hier (bei allen drei Kästchen) weg. Der Glasdeckel läuft vielmehr nach Art des Schiebedeckels einer Schachtel in einem Falz und ist ein doppelter (Längsschnitt Abb. 25, II rechts und in der Mitte). Der untere a trägt in der Mitte einen kreisförmigen Ausschnitt c zum Zweck des Hineingreifens in das Nest für irgendwelchen Zweck; der andere,

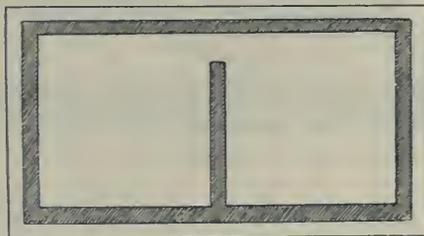


Abb. 24. Nest nach Fiedle.

darauf liegende, ebenso grosse *b* dient zum Verschluss und wird mit einer entsprechend grossen Tuchscheibe (Abb. 25, I *g*) zum Zweck des Verdunkelns belegt. (Die kreisförmig ausgeschnittene Scheibe kann, da ihre Herstellung etwas kostspielig ist, auch fortgelassen werden.)

Um die Scheiben nach beiden Seiten hin bequem verschieben zu können, haben die Holzleisten im Durchschnitt die aus Abb. 25, II links (für die Längswände) und II Mitte oder noch besser II rechts (für die Querwände) ersichtliche Form. Für die Anfertigung der Kästchen lässt man am besten vom Tischler eine Anzahl langer Holzleisten von entsprechender Form anfertigen, von denen man nach Bedarf die Stücke abschneidet und zusammensetzt. Von den Scheiben, die jeder Glaser von der gewünschten Grösse schneidet, werden die für den Boden nach Art einer Fensterscheibe eingefügt.

Die querliegenden Seiten des Hauptnestes sind durchbohrt. In der einen Durchbohrung steckt eine im rechten Winkel nach oben gebogene Glasröhre,

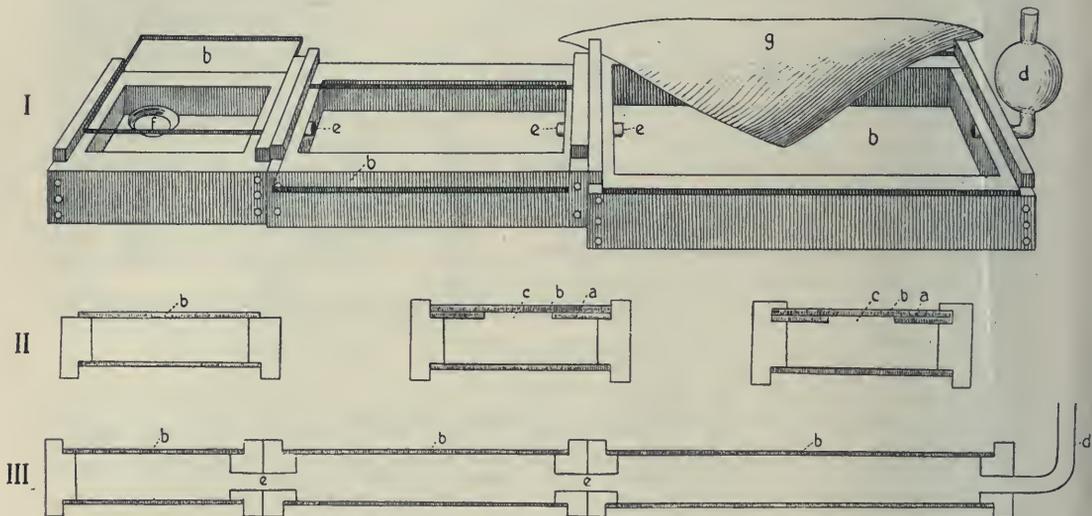


Abb. 25. Nest nach Viehmeyer.

deren äusserer Schenkel mittels eines durchbohrten Korkes in einem breiteren Ansatz befestigt ist. Noch besser eignet sich für diese Vorrichtung ein Fülltrichter, wie er für chemische Zwecke benutzt wird, dessen Röhrenansatz entsprechend umgebogen wird, oder man lässt sich vom Glasbläser kugelförmig erweiterte Röhren herstellen (Abb. 25, I *d*). In den in der Nestwand steckenden Schenkel stopft man einen Wattebausch, nicht zu locker und nicht zu fest, damit der Zutritt des Wassers, mit dem der erweiterte Ansatz gefüllt ist, im Nest ein allmählicher ist.

Die Durchbohrung der gegenüberliegenden Wand des Hauptnestes trägt ein Glasröhrenstück *e*, wodurch ersteres mit dem ebenso gebauten, aber etwas kleineren Vornest oder Abfallnest in Verbindung steht. Den Glasboden desselben giesst man zweckmässig mit einer dünnen Gipsschicht aus, von der sich die Ameisen gut abheben, oder bedeckt ihn mit Erde; unterlässt man es, so sorgen die künftigen Bewohner bald selbst für eine Bedeckung. Dieses Vornest ist ihnen gleichsam die Umgebung ihrer Wohnung. Hier lagern sie auch Abfälle ab sowie abgestorbene Nestbewohner, die man von Zeit zu Zeit entfernt. Diese Nestabteilung erhält keine verdunkelnde Decke.

In derselben Weise wie das zweite Kästchen dem Hauptnest, ist dem ersteren ein drittes, noch kleineres angehängt, das Futternest. Es dient zur Aufnahme der den Ameisen zu verabreichenden Nahrung (S. 27) in einem kleinen, flachen Tuschnäpfchen f, deren verdorbene Reste ebenfalls beseitigt werden müssen. Auch der Glasdeckel dieser Kammer bleibt unbedeckt.

Eine andere Verwendung des Lubbock-Nestes stellt das Wasmann-Nest dar (Abb. 26). Es besteht zunächst aus einem grösseren Hauptnest H und einem damit verbundenen kleineren Nebennest N, wie bei dem vorher beschriebenen Viehmeyer-Nest; beide sind durch verdunkelnde Tuchscheiben bedeckt. Ebenso steht das grössere Hauptnest auf einer zweiten Seite zweckmässig mit einem Wassertrog W in Verbindung, auf einer dritten weiterhin mit einer Anzahl von Glasgefässen.

Das Vornest V, in welches die Verbindungsröhre c führt, ist am Boden mit einer Schicht Erde bedeckt und enthält ein bis oben reichendes Holzstäbchen

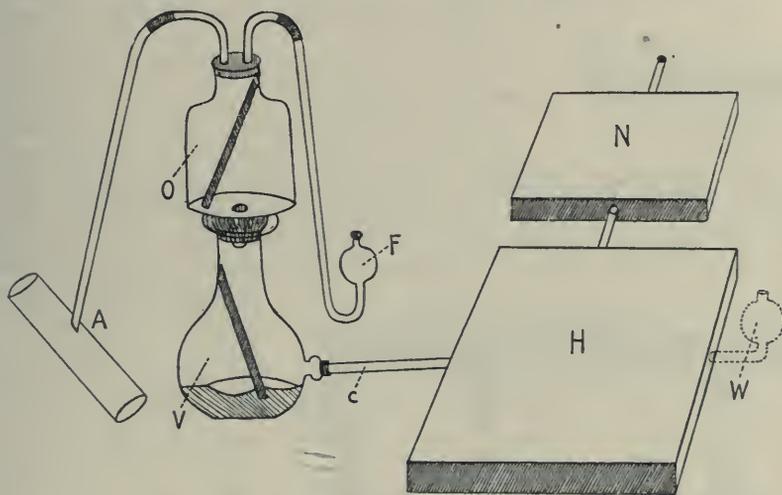


Abb. 26. Wasmannsches Nest (nach Wasmann).

oder Zweigstückchen, das den Ameisen erleichtert, in das darüber befindliche, ebenfalls aus Glas bestehende Obernest O zu gelangen, in dem sich ebenfalls ein Stäbchen befindet. Vom Obernest führen ein Röhrengang in das Abfallnest A, ein anderer in das Futternest F. Die Form der Gläser kann man natürlich nach Bedarf anders gestalten.

Etwas einfacher gestaltet sich das Wasmann-Nest in der Form, die ihm Schmitz gegeben hat (Abb. 27).

An Stelle von Holz wird nach Dankler ein Nest aus Torf (Insektentorfplatten) hergestellt (Abb. 28), indem ein Holzkästchen auf seiner Innenwandung mit breiten Torfstreifen belegt und durch ebensolche in Kammern geteilt wird, die durch eingefügte Glasröhrenstücke verbunden sind. Die Kammern werden, eine jede besonders, mit Glasplatten bedeckt und nach Belieben verdunkelt. Bei einigen Kammern ist, um die Durchlüftung zu ermöglichen, die Aussenwand durchbrochen und an diesen Stellen mit feinem Drahtnetz verschlossen.

Nach Brun schneidet man praktisch ein solches Nest einheitlich, ohne einen Boden zu lassen, aus einer Torfplatte heraus, die man zum Zweck der Festigkeit aussen mit einem Streifen von Drahtnetz umgibt. Oberfläche und Bodenfläche sind Glasscheiben, die durch Klammern angepresst werden. Einen

Wassertrog (wie in Abb. 25, I d) steckt man mit seinem zugespitzten Ende in die Torfwand, in der sich das Wasser nach demselben Prinzip verteilt wie in den im folgenden beschriebenen Nestern aus Gips. Da sich derartige Nester leicht in kleinerem Massstab herstellen lassen, so empfehlen sie sich (neben den kleinen Gipsnestern) zu Beobachtungen an kleinen Ameisen sowie an kleinen Kolonien grösserer Arten.

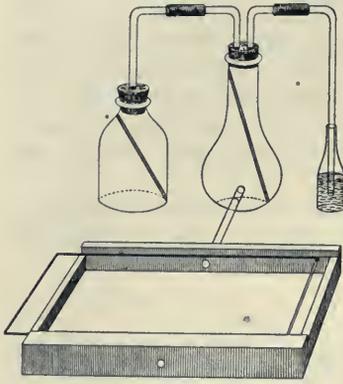


Abb. 27. Wasmannesches Nest  
(nach Schmitz).

In den aus Gips geformten künstlichen Nestern ist die Kammerung eine ähnliche wie bei denen der vorigen Gruppe. Doch erfolgt die Zufuhr von Wasser nach einem anderen Prinzip, das einerseits den Vorteil hat, dass die Feuchtigkeit in dem Gipsblock von dem einen zum anderen Ende gleichmässig abnimmt und die Bewohner den ihnen in dieser Beziehung am meisten zusagenden Nestraum aufsuchen können, während andererseits in solchen Gipsnestern viel leichter Schimmelbildung eintritt.

Ein Janet-Nest zeigt Abb. 29, IV im Längsschnitt, Abb. 29, III in der Ansicht von oben. Es hat vier flache Kammern. Die drei grösseren von ihnen (b, c, d), über deren Grössenverhältnisse

dasselbe gilt, was beim Lubbock-Nest angegeben wurde, stehen durch die Gänge s in Verbindung und sind für den Aufenthalt der Ameisen bestimmt; eine vierte, kleinere a ist allseitig abgeschlossen und wird beim Gebrauch des Nestes mit Wasser gefüllt. Da die poröse Gipsmasse letzteres allmählich aufnimmt, so

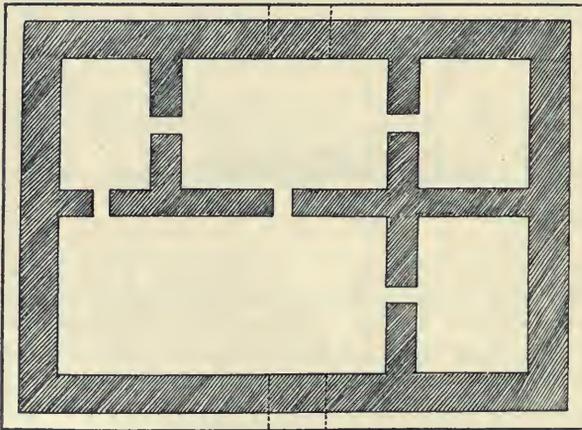


Abb. 28. Nest nach Dankler.

werden die Wandungen feucht erhalten, und zwar so, dass die an den Wassertrog grenzenden am feuchtesten sind, die anschliessenden in immer geringerem Grade. Geschlossen wird das Janet-Nest ebenfalls durch Glasplatten. Die drei Nesträume deckt eine einzige Scheibe (Abb. 29, II g, IV g), die in der Mitte über je einem der ersteren eine Öffnung r hat, und jede einzelne Kammer erhält, unabhängig von den benachbarten, eine zweite Scheibe (Abb. 29, I h, IV h) als Verschluss. Wie bei den anderen Nestern wird die erste an den Wassertrog grenzende Kammer, nach Bedarf auch die folgende, durch einen Tuchstreifen (Abb. 29, IV i) verdunkelt. Der Festigkeit wegen setzt man das Ganze in einen passenden Holzkasten.

Das Janet-Nest hat, ebenfalls durch Viehmeyer, einige praktische Verbesserungen erfahren. Der Gipsblock kommt in einen anschliessenden Kasten aus Zink. Von dessen Seitenwänden aus verläuft über jede Querscheidewand hinweg ein Bügel aus Messing (Abb. 29, V k) so, dass zwischen ihm und der ersteren ein Abstand f von der Dicke der deckenden Glasplatte bleibt. So lässt sich unter alle Bügel hinweg die aus einem Stück bestehende, durchlochte

wirden die Wandungen feucht erhalten, und zwar so, dass die an den Wassertrog grenzenden am feuchtesten sind, die anschliessenden in immer geringerem Grade. Geschlossen wird das Janet-Nest ebenfalls durch Glasplatten. Die drei Nesträume deckt eine einzige Scheibe (Abb. 29, II g, IV g), die in der Mitte über je einem der ersteren eine Öffnung r hat, und jede einzelne Kammer erhält, unabhängig von den benachbarten, eine zweite Scheibe (Abb. 29, I h, IV h) als Verschluss. Wie bei den anderen Nestern wird die erste an den Wassertrog grenzende Kammer, nach Bedarf auch die folgende, durch einen Tuchstreifen (Abb. 29, IV i) verdunkelt. Der Festigkeit wegen setzt man das Ganze in einen passenden Holzkasten.

Scheibe schieben und liegt nun dem Nest fest an. Um den oberen Deck-  
scheiben, die von der Seite her eingeschoben werden, Halt zu geben, trägt  
jeder Messingbügel auf der Seite, welche einer Kammer zugewendet ist, zwei

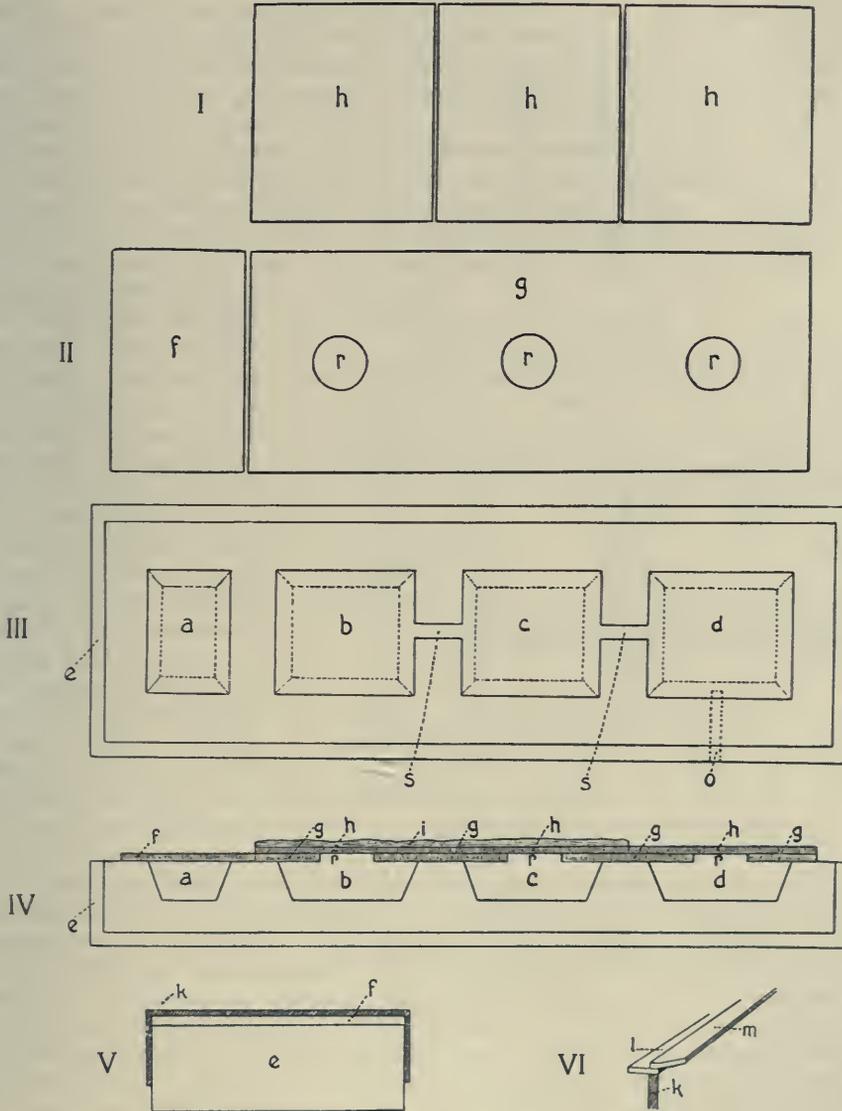


Abb. 29. Janet-Nest.

aufgelötete Messingstreifen, Abb. 29, IV l und m, von welchen m etwas aufgebogen  
ist, so dass Falze entstehen. Am festesten sitzen die Deckscheiben, wenn die  
aufgelöteten Streifen ein wenig konvergieren, so dass sich also die Scheiben  
etwas einklemmen. Eine das Nest mit der Aussenwelt verbindende Öffnung,  
bei Besetzung des Nestes in Anwendung kommend (Abb. 29, III o), wird durch  
einen dünnen Blechstreifen geschlossen, den man zwischen Gipswand und Blech-  
umhüllung schiebt.

Für die Herstellung einer Form eines solchen Gipsnestes gibt Viehmeyer eine Anleitung: Man lässt sich vom Tischler zunächst eine Holzform anfertigen. „Zu beachten ist dabei, dass das Holz vollkommen glatt gehobelt wird. Die Holzklötzchen, welche die Nestkammern darstellen, müssen aufgemacht (nicht geleimt), die Aussenwände am besten nur mit Schrauben befestigt werden. Nachdem die Form noch mit Schellacklösung in Spiritus ausgestrichen und darauf tüchtig eingölt ist, kann der dick angerührte Gips hineingezogen werden. Janet empfiehlt, den Gips etwas mit rotem Ocker zu versetzen, so dass er etwa die Farbe der Ziegelsteine erhält. Da, wo es sich darum handelt, die Eiablage der Ameisenkönigin und der Ameisengäste zu verfolgen oder sehr kleine, weissliche Mitbewohner der Nester zu beobachten, wird es sicher angebracht sein, den Gips zu färben; für andere Beobachtungen aber dürfte gerade der weisse Gips besonders geeignet sein. Die Verwendung von gefärbtem Gips hat allerdings noch den Vorteil, dass man nämlich an ihm genau erkennen kann, wie gross

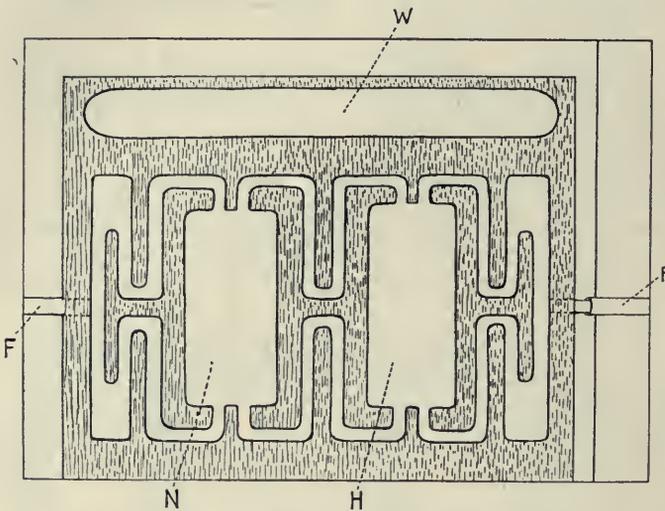


Abb. 30. Janet-Nest, nach Wasmann.

der Feuchtigkeitsgehalt des Nestinnern ist. Der feuchte rote Gips sieht stets dunkler aus als der trockene, so dass bei angemessener Sättigung mit Wasser die demTrobe zunächst liegenden Partien die dunkelsten, die ihm entgegengesetzten die hellsten sind. Ein vollständig gleichmässiges Hellwerden des Blockes würde uns also darauf aufmerksam machen, dass der Wasserbehälter frisch gefüllt werden muss. Nach dem Festwerden der Gipsmasse schraubt man die Seitenwände los, und wenn das Holz voll-

ständig glatt und gut eingölt war, löst sich der Block leicht aus der Form. Solange er noch feucht ist, bohrt man in die Seitenwand der dritten Kammer (Abb. 29, III o) ein Loch, welches die Verbindung des Nestinnern mit der Aussenwelt herstellt. Ausserdem ist noch nötig, mit einem Messer die Gänge (Abb. 29, III s) einzuschneiden.“

Eine etwas abgeänderte Gestalt gibt Wasmann dem Janet-Nest, dessen Form und Verwendung aus dem vorher Gesagten und dem Grundriss Abb. 30 ohne weiteres hervorgehen.

Eine Kombination von Felde-Nest und Janet-Nest nach Wheeler (Abb. 31) besteht ebenfalls aus Gips, der vorher mit einem schwach rötlichen Farbstoff vermischt und nach dem Guss aussen mit Firniss überzogen wird. Der Block enthält zwei Abteilungen, die durch eine Querscheidewand getrennt sind, durch eine Öffnung in derselben in Verbindung stehen und mit Glasscheiben bedeckt werden. Letztere ruhen aber nicht unmittelbar auf der Gipswand, sondern auf einem dieser aufliegenden Belag (T) von Stoff („turkish twelling“). A ist das Hauptnest; das Nebennest hat in einer Ecke eine Vertiefung N (oder ein Näpfchen) zur Aufnahme des Futters und enthält ausserdem ein angefeuchtetes Stückchen Schwamm. Zur Verdunkelung des Hauptnestes dient eine Scheibe Tuch. Das

Ganze steht in einem anschliessenden Kasten, der seitlich bei O eine auch die Gipswand durchsetzende Durchbohrung hat, die gewöhnlich mit Watte verstopft ist. Die Grösse der inneren Bodenfläche beträgt 20—25 cm.

Ein von Santschi verwendetes künstliches Nest, das in jeder gewünschten Grösse schnell hergestellt werden kann und das besonders für die Beobachtung sehr kleiner Ameisen und Ameisengäste empfohlen ist, wird in folgender Weise angefertigt: Zum Boden des Nestes nimmt man eine rechteckige Glasplatte, auf welcher aus noch weichem Gipsbrei ein Wall hergestellt wird, welcher 2 bis 3 Kammern mit Verbindungsgängen einschliesst. Noch ehe der Brei erstarrt ist, legt man auf die Wandungen eine Glasscheibe, welche deren obere Ränder ebnet. Nach dem Erhärten des Gipses wird die Scheibe in die entsprechende Zahl von Deckscheiben zerschnitten.

Kleine Gipsnester dieser Art lassen sich ausserdem anfertigen mit Hilfe einer leicht herzustellenden Form aus Plastilina, die einen Glasboden bekommt, der nachher als Deckel verwendet wird.

Verwandt mit dieser Art von Nestern ist schliesslich ein Beobachtungsnest im kleinsten Massstab (z. B. für einzelne befruchtete Weibchen bei der Koloniegründung), wie es Emery empfiehlt. Man schneidet einen Luftstein, wie solche zu Wandungen von Erkern usw. vermauert werden, mit einer Säge der Quere nach in Scheiben. Die Schnittflächen werden dann geglättet, und der Hohlraum wird zur Herstellung eines Bodens unten mit Gips ausgegossen. Den Verschluss bildet ein Glasdeckel. „Je nach Belieben kann man die einzelnen Fächer entweder getrennt lassen und jedes für sich benutzen, oder mittelst Rinnen miteinander verbinden, oder sogar ein Loch zur Aufnahme einer Glasröhre, durch welche das Nest mit

einem beliebigen anderen Apparat in Verbindung gesetzt werden kann, bohren. Es kann das eine Fach als Wasserkammer benutzt werden und abgesondert gelassen, die übrigen Gemächer verbunden werden. Ein bequemes Mittel, um in den Nestern den passenden Grad von Feuchtigkeit zu unterhalten, ist feuchtes Moos, auf welches die Nester gelegt werden.“

Von den beiden beschriebenen Gruppen von Nestern weicht eine von Barth beschriebene Vorrichtung ab. Sie besteht aus zwei ineinander stehenden Glaszylindern, von denen der innere kürzer und nur wenig schmaler ist als der äussere. Ihre Grösse richtet sich nach der der aufzunehmenden Ameisen. Der schmale Raum zwischen beiden ist fest mit Erde angefüllt bis unter dem Rand des Innengefässes, in welchem ein oder mehrere Hölzchen stehen, um den Bewohnern die Verbindung zwischen beiden Räumen zu erleichtern. Bedeckt wird das äussere Glas mit einem Stück Gaze, das über einen Eisenring oder Drahttring gespannt ist, und über das Ganze kommt zum Zweck der Verdunkelung ein Zylinder aus dunklem Stoff oder schwarzem Papier. Das Futter wird in einem kleinen Zinngefäss gegeben, das auf dem Boden des inneren Glases steht oder in dieses hineingehängt wird. — Von den Vorteilen einer solchen Behausung wird einerseits die Möglichkeit hervorgehoben, dass man die fortwährenden Änderungen, welche die Ameisen an ihren Kammern und Gängen vornehmen, leicht erkennen und an der eine grosse Fläche darbietenden Aussenwand registrieren kann. Andererseits eignet sich ein solches Nest für die Beobachtung des Zusammenlebens gewisser Ameisen mit Wurzelläusen, indem man die Oberfläche der Erdschicht dünn mit Grassamen besät und die Wurzeln der sich entwickelnden Pflanzen leicht beobachten kann.

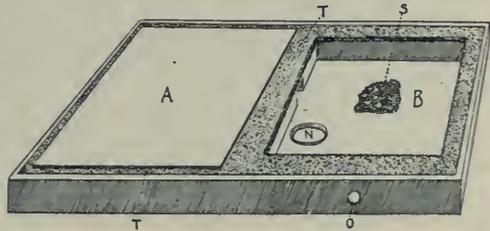


Abb. 31. Nest nach Wheeler.

Für den Zweck des Einsammelns von Ameisen (und ihrer Gäste) zur Besetzung künstlicher Nester eignet sich am besten das erste Frühjahr, wenn die Tiere noch weniger lebhaft sind und, um sich zu erwärmen, der Erdoberfläche nahekommen. Dann ist auch die günstigste Gelegenheit, eine Königin mit zu erbeuten. Später sitzen die letzteren in der Tiefe der Nester und sind nur schwierig oder durch Zufall zu erlangen. (Die Zucht einer Königin aus Eiern im künstlichen Nest ist nur sehr selten beobachtet.)<sup>1)</sup>

Um ein künstliches Nest zu besiedeln, muss man sich im Freien aus einem Ameisenbau die gewünschte Anzahl von Bewohnern, mit Puppen und Larven, verschaffen; ein längerer Bestand der Kolonie und deren normale Entwicklung ist aber nur zu erwarten, wenn auch eine befruchtete Königin darunter ist. Man bringt die Ameisen mit dem nötigen Nestmaterial in einen Sack, in den man zuvor, um seine Wände auseinander zu halten und die Gefangenen auf dem Transport vor Verletzungen zu schützen, einige zerknickte Zweige gesteckt hat, und der dann gut zugebunden wird. Man kann statt des Sackes auch ein weithalsiges Glasgefäß nehmen, das mit einem durchbohrten Korken verschlossen ist, dessen Durchbohrung natürlich während des Transportes durch einen Stöpsel verschlossen sein muss. Schmitz empfiehlt eine Zigarrenkiste, die man mit einem gut schliessenden Glasdeckel sowie in einer Seitenwand dicht über dem Boden mit einer Öffnung versehen hat, welche beim Transport ebenfalls geschlossen wird.

Um die erbeuteten Ameisen in eins der künstlichen Nester zu bringen, kann man verschiedene Wege einschlagen. Nach Forel stellt man auf einem Brett einen ringförmigen, geschlossenen Wall aus Gipspulver von genügendem Umfang her, der sich, ebenso wie seine Höhe, nach Zahl und Grösse der in Betracht kommenden Ameisen richtet. Um Verunreinigungen möglichst zu vermeiden, stellt man diese „Forelsche Arena“ innerhalb eines grossen Pappkartons her. In sie hinein bringt man das künstliche Nest, oder man setzt es mittels der nach aussen führenden, sonst verschlossenen Öffnung oder des Loches, in welchem das gläserne Wassergefäß steckt, durch eine Glasröhre, welche den Gipswall, also auch die Kartonwand, durchbricht, mit jener in Verbindung. In den Ringwall wird nun der Inhalt des Sackes entleert. Die Gefangenen stürmen aufgeregt sofort nach allen Seiten auseinander, finden aber an dem losen Gips ein für sie fast unüberwindliches Hindernis. Zwar gelingt es wohl der einen oder anderen Ameise, ihn nach vielen Anstrengungen zu ersteigen; doch lassen sich solche vereinzelt Ausreisser mit einer Pinzette leicht zurückbringen.

Man kann ferner in die vorher zugebundene Öffnung des Sackes ein Stück Glasröhre schieben, dieses einbinden und mit dem Nest in Verbindung setzen, das man zuvor mit etwas befeuchtem Nestmaterial versehen und verdunkelt hat, und dasselbe gilt bei Verwendung des oben erwähnten Sammelglases oder der Sammelkiste. Man hat dabei den Vorteil, dass man sich nicht weiter um die Ameisen zu kümmern braucht, die das verdunkelte Nest (auch innerhalb der Gipsarena) bald als willkommenen Schlupfwinkel auffinden und es mit Puppen, Larven und Nestmaterial beziehen. Etwa zurückbleibende Tiere bringt man mit der Pinzette hinein. Starke Belichtung der Arena oder des Glases sowie Beruhigungen jeder Art beschleunigen die Einwanderung.

Haben sich die Tiere in ihrem neuen Heim erst beruhigt und sich gegenseitig von dem ihnen etwa anhaftenden Gipsmehl gereinigt, so fühlen sie sich bald heimisch und gehen ihren gewohnten Beschäftigungen nach. Eine übersichtliche Zusammenstellung dessen, was sich in künstlichen Nestern der Beobachtung darbietet, was unter anderem mit einer aufgesetzten Lupe geschehen kann, gibt Viehmeyer<sup>2)</sup>.

<sup>1)</sup> Bei manchen Ameisen (z. B. *Myrmica*, *Formica fusca*, *Camponotus ligniperda*) erhält man ♀♀ ebenso leicht wie ♂♂. Vgl. Lit.-Verz. 322.

<sup>2)</sup> Lit.-Verz. 359.



Abb. 32. Hauptkammer aus einem Viehmeyerschen Nest.

Betreffs Fütterung der Ameisen ist daran zu denken, dass diese trotz ihrer meist kräftig ausgebildeten Oberkiefer nicht imstande sind, feste Nahrung aufzunehmen, sondern nur flüssige. Man bringt solche in die betreffende Nestabteilung, und zwar, um sie möglichst sauber zu halten, in kleinen Gefäßen, wozu sich sehr gut kleinste, flache Tuschnäpfchen eignen. Die Ameisen erhalten, je nach den Neigungen der betreffenden Art, zerstückelte Insekten sowie deren Larven und Puppen in demselben Zustand, auch von anderen Ameisen, kleine Fleischstückchen, ferner Sirup, Honig, gelösten Zucker, Stückchen von Obst usw. Hunger, den die Tiere nach den Beobachtungen von Fielde 2, sogar bis zu 7 Wochen ertragen können, führt sie leicht dazu, sich an ihren eigenen Larven, Puppen und Eiern zu vergreifen.

Die Versorgung mit Wasser ist schon bei der Beschreibung der einzelnen künstlichen Nester erwähnt worden (in den einen der Wassertrog, in den anderen angefeuchtete Schwammstücke oder Wattebäusche). Trockenheit wird im allgemeinen besser und länger ertragen als übermäßige Feuchtigkeit, die zur Schimmelbildung führt. Eine davon betroffene Kolonie muss anderweitig untergebracht, das Nest gut gereinigt werden, ehe man es wieder verwendet.

Man kann die künstlichen Nester, wenn man dafür sorgt, dass sie nicht austrocknen, mit ihren Bewohnern in einem kalten, vor Frost geschützten Raum überwintern. In einem warmen Zimmer kommen die Ameisen auch über ihre Winterruhe hinweg. In den ersten Wintermonaten lässt zwar ihre Tätigkeit nach, setzt aber, wenn die Königin beginnt, Eier zu legen (Ende Januar, Februar), wieder ein. Man muss alsdann wieder reichlich Nahrung geben.

Im Sommer ist es nicht ratsam, das Nest einer zu intensiven Sonnenbestrahlung auszusetzen, da die Ameisen in dem flachen Raum ja nicht in der

Lage sind, sich und ihre Brut der übermässigen Wärme zu entziehen, wie es ihnen unter den Verhältnissen möglich ist, die ihnen ihre natürlichen Wohnungen bieten.

Letzteres ist überhaupt in Beziehung auf Beobachtungen an künstlichen Nestern zu beachten, in denen die Tiere, wie bereits hervorgehoben, immer in einem mehr oder weniger hohen Grade gezwungen sind, ihren Instinkt in dieser und jener Richtung verändert zu betätigen. Man darf nicht alle am künstlichen Nest wahrgenommenen Erscheinungen ohne weiteres auf das Leben der Tiere in der Freiheit beziehen. Beide Arten von Beobachtungen müssen einander kontrollieren und ergänzen.

## Geographische Verbreitung.

Die im systematischen Teil aufgeführten Ameisenarten gehören zur Fauna des paläarktischen Gebietes, das sich von Westeuropa ostwärts über Sibirien bis an das Ochotskische Meer erstreckt und im Süden abgegrenzt wird von den Pyrenäen, den höchsten Alpenkämmen, den nördlichen Gebirgen der Balkanhalbinsel, dem Nordrand des Schwarzen Meeres und dem Kaukasus; weiterhin geht diese Grenze über die Nordufer des Aral- und Balkaschsees und über die nördlichen Teile der innerasiatischen Gebirge. Die nördlichen Ränder Europas (Lofoten, Nordrand von Skandinavien und der Halbinsel Kola und Russland) sowie Asiens sind bereits arktisches Gebiet. Die südlichen europäischen Halbinseln, Nordafrika ungefähr bis zur Breite von Timbaktu-Chartum, ferner Vorderasien, die arabische Halbinsel mit Ausnahme ihres südlichen Teiles bilden das Mittelmeergebiet, das sich auch in das südliche Frankreich und Tirol hinein erstreckt.

Das von uns berücksichtigte mitteleuropäische Gebiet der Paläarktis schliesst die Britischen Inseln, Island und Skandinavien aus, ebenso Russland. Betreffs des letzteren lässt sich naturgemäss keine Grenze ziehen, indem die Ameisenformen Mitteleuropas vielmehr weit nach Osten bis an die paläarktische Grenze reichen, in diesen Gegenden vielfach besondere Rassen und Varietäten bildend. Das letztere gilt auch für die in das Mittelmeergebiet hineinreichenden Arten (z. B. aus den Gattungen *Formica*, *Myrmica*, *Tetramorium*, *Solenopsis* u. a.). Mitteleuropäische Formen besitzt ferner die Skandinavische Halbinsel, als Eigenheiten *Formica suecica* Adl., *Formica rufa* L. v. *alpina* Sant. (zuerst aus dem Veltlin bekannt), *Formica rufa* L. r. *dusmeti* For., *Myrmica rubra* L. v. *champlaini* For. v. *europaea* For., *Leptothorax acervorum* F. v. *nigrescens* Ruzsky; im südlichen Norwegen, sicher eingeschleppt, wurden festgestellt *Camponotus maculatus* F. v. *thoracicus* F., *Acantholepis frauenfeldi* Mayr. Der arktische Teil Norwegens besitzt nur die Gattungen *Camponotus*, *Formica*, *Myrmica*, *Leptothorax*, *Formicoxenus* mit zusammen 10 Arten. Auf Island wurden noch keine Ameisen beobachtet.

Andererseits sind, abgesehen von durch Schiffs- und Eisenbahnverkehr eingeschleppten exotischen Formen, deren eine Anzahl am Ende des systematischen Teils angegeben ist, Ameisenarten aus dem Mittelmeergebiet in das mitteleuropäische vorgedrungen, von Südosten her bis zur Donau *Liometopum microcephalum*, von Süden, meist im Elsass angetroffen, Angehörige der Gattung *Camponotus*, *Dolichoderus quadripunctatus*, auch bei Berlin festgestellt, *Cremastogaster scutellaris*; aus dem Süden stammen auch die bei uns vorkommenden Vertreter der Gattungen *Messor*, *Aphaenogaster*, *Stenammas*.

Von den mitteleuropäischen Ameisen sind nach Nordamerika gelangt *Tetramorium caespitum* L. und *Myrmica rubra* L. v. *laevinodis* Nyl.

## Ameisengäste.

Die Beziehungen zwischen Ameisen und anderen Gliedertieren sind sehr mannigfache. Man nennt die mit Ameisen zusammen vorkommenden und zu ihnen in bestimmte Beziehungen tretenden Arthropoden in weiterem Sinn Ameisengäste oder Myrmekophilen, und die Zahl ihrer Arten wird von Wasmann (1911), auf dessen Forschungen sich unsere Kenntnis derselben gründet, auf über 2000 geschätzt. Zum Sammeln von Myrmekophilen ist die geeignetste Zeit der Beginn des Frühjahrs. Die Ameisen sind dann infolge der niedrigen Temperatur noch nicht so angriffslustig als später. Man muss besonders die tiefer gelegenen Teile des Nestes mittels Durchsieben durchsuchen<sup>1)</sup>. Auch von der Unterseite flacher Steine, die man während der Nacht auf die Nester legt, kann man in der Frühe myrmekophile Insekten sammeln. Nach dem Verhältnis zu ihren Wirtsameisen sind die Ameisengäste in 5 Hauptgruppen zu unterscheiden:

1. Trophobionten (Nutztiere) sind solche, an deren Körper gewisse Organe Stoffe ausscheiden, die den Ameisen sehr angenehm sind, so dass viele Arten zu ihrer Erlangung jene Insekten aufsuchen (Blattläuse), andere sie sogar züchten (Wurzelläuse). (Vgl. S. 49.) Hierher gehören auch die Raupen gewisser Schmetterlinge aus der Gattung *Lycaena*.

2. Symphilen (echte Gäste). Das freundschaftliche Verhältnis, in dem die Ameisen zu diesen Gästen stehen, ist auf Exsudate zurückzuführen, die letztere aus besonderen Drüsen abscheiden, die durch Poren an der Körperoberfläche münden und häufig durch auffallende Haare oder Haarbüschel (Trichome) kenntlich sind (Abb. 33). Die Begier der Ameisen nach diesen Ausscheidungen hat eine sorgfältige Pflege der Symphilen durch sie zur Folge, indem erstere sie schützen, sie füttern und solches in den höchstentwickelten Fällen auch mit deren Brut tun (S. 47 *Lomechusa*).

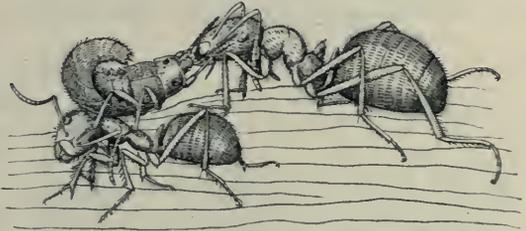


Abb. 33. *Atemeles*, gefüttert von *Formica* (nach Wasmann).

3. Synoeken (indifferent geduldete Gäste). In diese Gruppe gehören die meisten Myrmekophilen. Ihre Duldung im Ameisenstaat ist damit zu erklären, dass sie von dessen Bewohnern entweder ihrer geringen Grösse wegen nicht bemerkt oder wegen ihrer Körperbeschaffenheit oder der Geschwindigkeit in ihren Bewegungen von den Ameisen nicht ergriffen werden können. Ihre Nahrung besteht aus den Abfällen im Nest, aus Ameisenkadavern oder Milben; manche verzehren auch die den Ameisenkörper bedeckenden Ausscheidungsstoffe desselben durch Belegen; andere wieder rauben von dem Futtersaft, der im Augenblick der Fütterung einer Ameise durch eine andere aus deren Mund tritt. In seltenen Fällen vergeifen sich Synoeken an den Eiern und der Brut ihrer Wirte.

4. Synechthren (feindlich verfolgte Gäste) stellen den Ameisen, ihren Eiern und der Brut nach, und diese stehen ihnen deswegen feindlich gegenüber. Daher suchen sich Gäste dieser Gruppe vor ihnen zu schützen in geeigneten Verstecken im Nest oder neben demselben und gehen vorzüglich des Nachts oder bei kühlem Wetter, wenn die Ameisen weniger beweglich sind, auf ihren Raub aus.

5. Ectoparasiten und Entoparasiten. Als letztere seien gleich vorweg gewisse Nematoden (*Pelodera*) angeführt, die in den Pharynxdrüsen der

<sup>1)</sup> Über Siebetechnik vgl. Holdhaus, Zeit. wiss. Insektenbiol., B. 6, 1910, S. 1—4, S. 40—57.

Ameisen ihre Entwicklung durchlaufen, vielleicht auch *Gordius formicarum*, nach Siebold im Innern des Ameisenkörpers lebend.

Die grösste Zahl der Ameisengäste findet sich in der Ordnung der Käfer. Unter ihnen kommen wiederum bestimmte Familien in Betracht, und innerhalb dieser sind es eine Anzahl Gattungen bezw. Arten, die sich durch gewisse körperliche Merkmale als Ameisengäste charakterisieren. Als solche sind ausser den schon erwähnten Trichomen und Drüsen zu erwähnen eine mehr oder weniger grosse Ameisenähnlichkeit (Mimikry) in Gestalt, Färbung und Glanz des Körpers, sowie Übereinstimmung in der Körpergrösse mit der Ameisenart, bei der sie leben (besonders bei Symphilen und auch Synoeken). Als Anpassung an das Gemeinschaftsleben mit Ameisen kommen weiter in Betracht vielfach eine besondere Bildung der Antennen und eine Rückbildung der Mundteile.

Im folgenden geben wir eine kurze Übersicht mit einigen Beispielen über die Arthropodengruppen, welche zu Ameisen in gewisse Beziehungen treten, soweit sie für unser Gebiet in Betracht kommen.

### Crustacea.

Häufig finden sich in Ameisennestern Asseln als Synoeken; gesetzmässig nur bei Ameisen lebt *Platyarthus hoffmannseggi* Brdt. (Taf. II, Abb. 38).

### Myriopoda.

Myriopoden finden sich oft in Ameisennestern (*Schendyla nemorensis* Koch bei *Formica exsecta*, *Geophilus truncorum* Mein. bei *Formica rufa*) (Taf. II, Abb. 39); doch stehen ihnen die Bewohner feindlich gegenüber. *Blaniulus guttulatus* Bosc. lebt bei *Lasius umbratus* und hält sich in den von den Ameisen weniger besuchten Regionen des Nestes auf; er ist ausserdem durch das Sekret seiner Drüsen geschützt.

### Arachnoidea.

I. *Acarina*. — Milben werden bei Ameisen sehr häufig angetroffen; die meisten von ihnen gehören zu den Gamasinen. Manche Arten der Gattung *Loelaps* scheinen zu den Ameisen in freundschaftlicher Beziehung zu stehen, während andere als Synoeken in Betracht kommen, die sich (manche Gamasinen) von den Nahrungsabfällen oder von toten Ameisen im Ameisennest nähren.

*Loelaps oophilus* Wasm. sitzt auf den Eierklümpchen der Wirtsameisen und wird bei dem Belegen der Eier durch die Ameisen mit ernährt.

Die Jugendstadien von *Tyroglyphus* finden sich als Ectoparasiten an lebenden Ameisen, während die weiter entwickelten Stadien sowie die entwickelten Tiere von toten Ameisen leben. — Als Ectoparasit ist ferner zu nennen *Discopoma comata*, die sich am Körper der Ameisen ansaugt. *Antennophorus* (Abb. 34) hält sich mit den beiden hinteren Beinpaaren an der Unterseite des Kopfes von *Lasius*-Arten fest und reizt mit seinen Vorderbeinen die Ameise so lange, bis sie einen Tropfen Futtersaft von sich gibt, den der Parasit aufnimmt<sup>1)</sup>. *Urobovella wasmanni* Kneissl sitzt am Ende des Kamms vom Putzapparat der Vorderbeine von *Lasius flavus*.

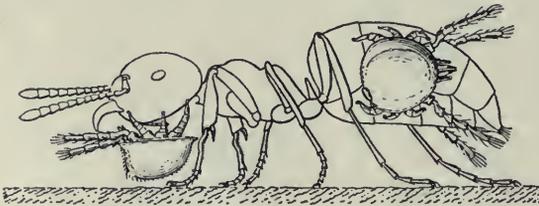


Abb. 34. *Antennophorus* an *Lasius* (nach Janet).

<sup>1)</sup> Janet nennt eine solche Art des Sich-transportieren-lassens Phoresie.

II. *Pseudoscorpionidea*. — Ein gelegentlicher Gast ist zuweilen *Chelifer*.

III. *Araneida*. — Als Synoeken trifft man Arten von *Walckenaeria*, in den Tiefen des Nestes von *Formica rufa Thyreostenius biovatus* Cbr. Arten von *Enyo (Zodarium)*, *Phrurolithus*, *Leptorchestes* und *Hahnia*, die zum Teil ameisenähnlich sind, lauern den Ameisen am Eingang ihrer Nester auf.

*Theridium*-Arten (Taf. II, Abb. 36 u. 37) überfallen einzelne Ameisen von einem Grashalm oder Pflanzenstengel aus und umspinnen sie, um dann die Beute an einem Faden zu sich emporzuziehen.

### Insecta.

I. *Thysanura*. — Als Synoeken kommen Poduriden vor (*Cyphodeirus albinus* Nic.), auch *Campodea staphylinus* Westw., eine Thysanure im engeren Sinn. Wohl wegen der Schnelligkeit in ihren Bewegungen sind sie vor Verfolgungen der Ameisen geschützt. Dasselbe gilt von den Lepisminen. *Lepisma polyпода* Grassi nimmt von dem Nahrungssaft einer fütternden Ameise (Abb. 35). (Doch gibt es auch solche mit Trichomen [*Lepisma myrmecophila* Luc. in Algerien], die zu den Ameisen in einem näheren Verhältnis stehen.)

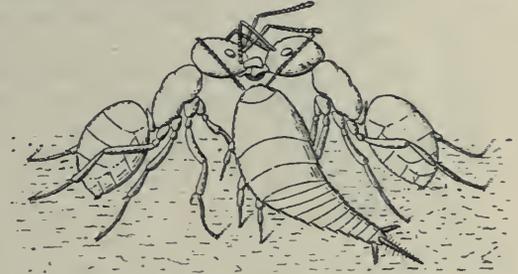


Abb. 35. *Lepisma* bei zwei sich fütternden Ameisen (nach Janet).

II. *Rhynchota*. — Unter den wanzenartigen Insekten dieser Gruppe kommen als Synoeken in Betracht *Piezosthetus*, *Philomyrmex* und *Systellonotus (triguttatus* L.). Das Weibchen des letzteren, das die Puppen von *Lasius flavus* aussaugt (das ♂ nährt sich von Pflanzenkost), zeichnet sich ebenso wie *Myrmecoris (gracilis* Sahlb.; Taf. II, Abb. 33) in beiden Geschlechtern durch ausserordentlich grosse Ameisenähnlichkeit aus. Letzteres gilt auch von den Larven und Nymphen anderer Arten (*Alydus* [Taf. II, Abb. 34], *Megalonotus*, *Campotopus*).

Von den Cikaden stehen *Tettigometra* und *Centrotus* den Ameisen als Trophobionten gegenüber, indem sie aus dem Enddarm in ähnlicher Weise wie die Blattläuse einen den ersteren angenehmes Exkret ausscheiden und von ihnen in entsprechender Weise geschützt werden.

Das Verhältnis der Ameisen zu den Pflanzenläusen ist S. 49 erwähnt. Auch Schildläuse werden von ihnen besucht.

III. *Orthoptera*. — *Myrmecophila acervorum* Panz. (Abb. 36) steht zu den Ameisen in einem freundschaftlichen Verhältnis und nährt sich von den Ausscheidungen auf der Oberfläche des Ameisenkörpers, raubt aber auch gelegentlich von dem Futtersaft einer Ameise, während diese eine andere füttert.

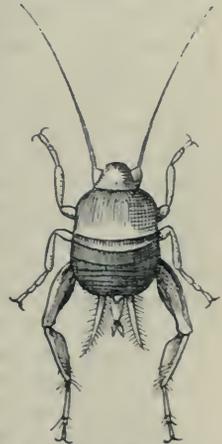


Abb. 36. *Myrmecophila acervorum* (nach Brunner v. Wattenwyl).

IV. *Neuroptera*. — Von ihnen ist die Larve von *Myrmeleon*, der Ameisenlöwe, als Feind der Ameisen zu erwähnen, die er in den bekannten Sandtrichtern erbeutet. Nach Brauer kommen, wohl aus demselben Grund, Larven von *Panorpa* und *Bittacus* in der Nähe von Ameisennestern vor.

V. *Diptera*. — Die Zahl der zu den Dipteren gehörigen Ameisengäste ist gering. Am auffälligsten ist die nachtschneckenähnliche Larve von *Microdon*

(Taf. II, Abb. 35) (*mutabilis* L., *apiformis* Meig.), die von den Ameisen gepflegt wird, während sie die Larven von *Ceratopogon* nur dulden. Das entwickelte Insekt des letzteren sieht man oft auf dem Haufen herumlaufen oder darüber schweben.

#### VI. Hymenoptera.

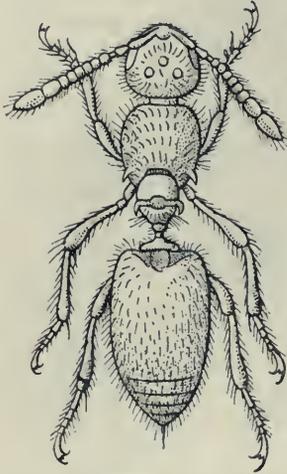


Abb. 37. *Solenopsis imitatrix* Wasm. (nach Wasmann).

— Arten aus den Familien der Braconiden, Chalcididen und Proctotrupiden legen ihre Eier an Ameisen und deren Larven ab. Die sich aus ihnen entwickelnden Parasitenlarven dringen in das Abdomen der ersteren ein und verzehren dessen Inhalt (*Elastosoma berlinense* Ruthe). Von den Proctotrupiden lebt *Solenopsis imitatrix* Wasm. (Abb. 37) als gesetzmässiger Gast bei *Solenopsis fugax*, dieser Ameise in der Körperform ähnlich. Im Verhältnis der Symphilie zur Wirtsameise *Tetramorium caespitum* steht *Tetramopria aurocincta* Wasm., die am Hinterrand des Körpers und am Vorderrand des Thorax gelbe Trichome besitzt, ähnlich wie *Claviger* (S. 47), und ihre Eier in die Ameisenlarven ablegt. *Pachylomma cremieri* Rom., eine Braconide legt ihre Eier in von *Lasius niger* getragene Larven während des Transportes.

VII. Lepidoptera. — In dieser Gruppe begegnen wir solchen Arten, die ihre Entwicklung als Synoeken in Ameisennestern durchmachen (manche Kleinschmetterlinge, *Myrmecozela ochracella* und *danubicella*, *Orrhodia rubiginea* [Noctuide]), sowie anderen, die den Ameisen, ohne sie zu schädigen, als Trophobionten gewisse Vorteile bieten. Zu letzteren gehören gewisse *Lycaena*-Raupen.

*Lycaena argus* L. (Taf. II, Abb. 31 u. 32) ist auf ihrer Nährpflanze (*Oxytropus pilosa* Dec.) von zahlreichen Ameisen umgeben, besonders um das hintere Ende des Abdomens, ohne sich derselben zu erwehren. Es besitzt dieses in seinem drittletzten Segment eine Drüse, deren Sekret sich durch einen queren Spalt in der Mitte des Rückenteils, den die Raupe willkürlich öffnen und schliessen kann, nach aussen entleert. Dieses wird von den Ameisen eifrig aufgesucht und die Raupe deswegen von ihnen geschützt sowie vor Eintritt in das Puppenstadium in das Nest gebracht, wo auch der Schmetterling ausschlüpft. Eine entsprechende Bedeutung haben vielleicht zwei kurze, zylindrische, ausstülpbare Vorsprünge auf dem vorletzten Segment, die am Ende mit einem feinen Borstenkranz umsäumt sind. Nach Viehmeyer veranlasst das Ausstülpfen dieser Organe die Ameisen, sich zu den hinteren Körperringen zu begeben, wo der Querspalt ist; die Organe werden eingezogen, wenn die Ameisen nach hierher angelockt sind.

#### VIII. Coleoptera.

*Tenebrionidae*: Fast alle Arten, die bei Ameisen unseres Gebietes gefunden werden, sind nur zufällige Gäste.

*Endomychiidae*: Einige Arten sind gesetzmässige, andere zufällige Gäste.

*Chrysomelidae*: Die in Betracht kommenden Arten finden sich als Larven und Puppen in Ameisenkolonien. So verläuft vielleicht die Entwicklung der meisten Arten von *Cryptocephalus* in solchen. *Clythra (quadripunctata* L.) (Taf. II, Abb. 27 u. 28) legt ihre Eier, von einer tannenzapfenähnlichen Kothülle umgeben, in die Nähe eines Ameisennestes, und dessen Bewohner tragen sie, wohl durch die Ähnlichkeit mit Pflanzenmaterial getäuscht, mit hinein. Die sich hier entwickelnde Larve, die nach Janet von Nestabfällen lebt, nach anderen Ameiseneier verzehrt, steckt, ähnlich einer Köcherfliegenlarve, in einem schützenden Kokon, den sie aus ihren Exkrementen herstellt.

*Cleridae: Clerus (formicarius L.)*; gehört nicht zu den gesetzmässigen Gästen.

*Scarabaeidae:* Von den einheimischen Arten ist vor allem zu erwähnen *Cetonia (Potosia) floricola* Hrbst. (Taf. II, Abb. 28, 29, 30), welche als Larve erst in den äusseren, dann mehr in den inneren Teilen des Nestes lebt und als Puppe sich in dessen oberen Teilen findet. Während beide in den Ameisenkolonien normal als indifferent geduldet vorkommen und von dem vermodernden Pflanzenmaterial darin leben, wird der Käfer feindlich verfolgt.

*Lathriidae: Monotoma* (synoek bei *Formica*-Arten).

*Cryptophagidae: Myrmecoxenus (subterraneus Chevr.)* (Taf. II, Abb. 26) bei *Formica* und *Lasius*, *Emphylus (glaber Gyll.* bei *Formica rufa* und *sanguinea*), als Übergang von Synoeken zu Symphilen.

*Histeridae:* Eine grosse Menge von Gattungen dieser Familie kommt als Ameisengäste in Betracht. Es sind meist Synoeken, die sich von den Abfällen der animalischen Nahrung der Ameisen und von abgestorbenen Tieren der letzteren, auch von Larven und Puppen nähren. *Dendrophilus* (bei *Formica* und *Lasius*), *Satrapes* (bei *Lasius*, sehr selten), *Abraeus* (bei *Lasius fuliginosus*), *Myrmetes* (bei *Formica*-Arten). *Hetaerius (ferrugineus Ol.)* (Taf. II, Abb. 25) findet sich bei *Formica fusca* sowie solchen Arten, die letztere als Sklaven halten, auch bei anderen *Formica*-Arten, ferner bei *Lasius*, *Tapinoma*, *Leptothorax*, *Myrmica scabrinodis*.

*Ptilidae:* Unter ihnen findet sich eine Anzahl gelegentlicher sowie gesetzmässiger Gäste.

*Ptenidium* (Taf. II, Abb. 24) (bei *Formica rufa*, seltener bei *Lasius fuliginosus*).

*Silphidae: Catops* (Taf. II, Abb. 23) (*umbrinus* Er. bei *Lasius fuliginosus*).

*Scydmaenidae:* Die betreffenden Arten sind nur gelegentlich Ameisengäste und nähren sich wahrscheinlich von Milben. *Euthia* (Taf. II, Abb. 22) (*plicata* Gyll. bei *Formica rufa* und *exsecta*), *Euconnus* (bei *Formica*, seltener bei *Lasius*), *Scydmaenus* (bei *Formica rufa* und *Lasius*).

*Pselaphidae:* Die grösste Zahl der hierher gehörigen Gäste kommt in unserem Gebiet nicht vor; für dieses kommen in Betracht als Symphilen: *Claviger* (Taf. II, Abb. 20). Die Vertreter dieser Gattung (2 einheimische Arten, die bei einigen *Lasius*-Arten auftreten, und deren Entwicklungsgang noch vollkommen unbekannt ist) zeigen recht deutlich ihre Anpassung an myrmekophile Lebensweise: Hinter dem Ende der verkürzten Flügeldecken liegen auf dem Hinterleib Sekret absondernde Gruben, und hinter den äussersten Spitzen der ersteren stehen goldgelbe Haarbüschel, zwischen denen Drüsen münden. Ausserdem sind die Tiere augenlos und haben zurückgebildete Mundteile, vermögen sich aber nach Beobachtungen im künstlichen Nest auch längere Zeit selbständig zu ernähren, wenn man sie mit Nahrung (frischgetöteten Insekten) versorgt, welche letztere ihnen aber in der freien Natur fehlen würden. Synoeken: *Trichonyx*, *Amauronyx*, *Batrisodes* (Taf. II, Abb. 21); *Batrisus* lebt von Milben in Kolonien von *Lasius*, *Tetramorium*, *Ponera*. Einen Übergang von den Symphilen zu den Synoeken bilden Arten der sehr seltenen Gattungen *Chennium* und *Centrotoma*.

*Staphylinidae:* Zu dieser Familie gehört über die Hälfte der in Betracht kommenden Ameisengäste. Symphilen: *Lomechusa strumosa* Grav. (Taf. II, Abb. 16) lebt vorzugsweise bei *Formica sanguinea*. Sie trägt goldgelbe Haarbüschel, die paarweise auf den Seiten der ersten vier Hinterleibssegmente stehen und zwischen denen die Ausführungsgänge von Drüsen münden, deren Sekret von den Ameisen sehr geschätzt wird. Sie belecken den Käfer, reinigen ihn und schützen ihn in jeder Weise; ferner wird er von ihnen gefüttert, und im Zusammenhang mit dieser Tatsache sind seine Mundteile, ausgenommen die Zunge, stark zurückgebildet. Auch die aus seinen Eiern hervorgehenden Larven, die eine den

Ameisenlarven ähnliche gekrümmte Haltung einzunehmen pflegen, werden von den Ameisen gefüttert, fressen ausserdem aber auch deren Eier und Larven. Durch die ausserordentliche Sorgfalt, mit der die Ameisen diese Käfer in ihrem Nest behandeln, wird die Pflege ihrer eigenen Brut stark beeinträchtigt, und eine weitere Folge ist, dass sich in den Kolonien mit einer grösseren Zahl von *Lomechusa* verkümmerte Formen von Ameisen (Pseudogynen) in immer grösserer Menge entwickeln (S. 20).

Die *Atemeles*-Arten (Taf. II, Abb. 17), in ähnlicher Weise mit Haarbüscheln ausgerüstet wie *Lomechusa*, sind merkwürdig durch ihren Wirtswechsel, indem sie in den Herbst- und Wintermonaten in den Nestern von *Myrmica*-Arten zu finden sind und im Frühjahr zu Arten der Gattung *Formica* wandern, wo die Eier abgelegt werden und die daraus entstehenden Larven ihre Entwicklung durchmachen, um als entwickelte Käfer im Herbst wieder *Myrmica*-Kolonien aufzusuchen. Sie werden von den Ameisen nicht eigentlich gefüttert, sondern nehmen selbständig von dem Futtersaft aus dem Mund ihrer Wirte.

Synoeken: *Dinarda dentata* Grav. (Taf. II, Abb. 18) (mit einigen Var.) findet sich bei Arten der Gattung *Formica* und ist durch die Form ihres Körpers in Verbindung mit der glatten Oberfläche desselben sowie dessen Farbe vor Angriffen der Ameisen geschützt. Ihre Nahrung besteht in Futterabfällen und Milben.

Synechthren: *Myrmedonia*, *Leptacinus*, *Xantholinus*, *Quedius* u. a.

Arten der Gattung *Myrmedonia* (Taf. II, Abb. 19) leben in den Nestern (oder in deren Nähe) gewisser *Lasius*-Arten und töten vor allem vereinzelte schwächere Individuen, deren Köpfe sie aber nicht verzehren und deren Vorkommen in grösserer Anzahl bei solchen Nestern auf die Anwesenheit dieser Käfer schliessen lassen. Geschützt sind sie durch eine gewisse Ameisenähnlichkeit sowie durch die zur Verteidigung dienenden, stark riechenden Sekrete von im Hinterleib gelegenen Drüsen.

## Bedeutung der Ameisen.

Die Bedeutung der Ameisen in Beziehung auf die sie umgebende Pflanzenwelt und Tierwelt sowie auf den Haushalt des Menschen ist eine grössere, als man gewöhnlich anzunehmen geneigt ist. Allerdings tritt auch sie uns in ihren mannigfachsten Äusserungen in den wärmeren Gegenden entgegen; doch ist auch sehr viel an unseren einheimischen Ameisen zu beobachten.

Die Arten der Gattung *Formica* haben in forstwirtschaftlicher Beziehung einen unmittelbaren Nutzen, indem sie grosse Mengen dem Waldbau schädlicher Insekten aller Art vertilgen und zu diesem Zweck auch die Bäume ersteigen. Nach einer von Forel angestellten Beobachtung und Berechnung braucht eine grosse Kolonie unserer roten Waldameise in jeder Minute 28 Insekten. Ihr Bedarf im Lauf des Tages während ihrer grössten Tätigkeit würde sich darnach auf 100 000, in einem Sommer gegen 10 Millionen belaufen, und da in manchen Waldungen zahlreiche Ameisenhaufen vorkommen, so vermag man sich einen ungefähren Begriff von der ökonomischen Bedeutung ihrer Bevölkerung zu machen. Eine künstliche Vermehrung der Nester, wie sie bereits Ratzeburg vorgeschlagen hatte, wäre daher wohl an manchen Stellen lohnend, ist aber noch nicht mit Erfolg durchgeführt worden. Das Sammeln von Puppen (Kokons) dieser Ameisen („Ameiseneier“) ist deshalb bei uns gesetzlich verboten. In Steiermark ist es dagegen als gewinnbringende, forstliche Nebenutzung von Bedeutung<sup>1)</sup>. Als Vertilger dieser Ameisen berichtigt ist der Grünspecht, der besonders im Winter die Kolonien ausplündert.

<sup>1)</sup> Nach Henschel werden in einem kleinen Dorf in Steiermark jährlich 50—60 hl getrockneter Kokons verkauft, mit einem Gewinn von je 6—7 Gulden. Nach seiner Schätzung werden dadurch jährlich 96—134 Millionen Ameisen vernichtet.

Ameisen spielen ferner eine Rolle durch Verbreiten der Samen mancher Pflanzenarten, zum grossen Teil solcher, bei denen wegen ihres Standortes, besonders in Buchen- und Eichenwäldungen, das Ausstreuen des Samens durch Wind erschwert ist. Man nennt derartige „Ameisenpflanzen“ Myrmecochoren. Als solche sind zu nennen Schneeglöckchen, Lungenkraut, kreuzblättrige Wolfsmilch, Bienensaug, Ehrenpreis, Wachtelweizen, Haselwurz, wohlriechendes Veilchen, Schöllkraut u. a. Ihre Samen tragen einen weichen Anhang, die Nabelschwiele, der wegen seines Gehaltes an Öl Eleiosom genannt wird. Dieses wird von den Ameisen gern gefressen; sie schleppen daher die Samen mit sich, beissen die weichen Teile ab und lassen erstere, die trotzdem keimfähig bleiben, liegen. Nach von Sernander angestellten Versuchen und Berechnungen vermag eine Kolonie der roten Waldameise während der wärmeren Jahreszeiten auf solche Weise 36 480 Samen, eine kleine von *Lasius niger* in 8 Wochen 638 Samen auszustreuen. Doch sind auch hier Einschränkungen zu beobachten. So ist beispielsweise die schwarze Nieswurz ausgesprochen myrmecochor und wird von den Ameisen stark verbreitet, ist aber trotzdem nicht häufig, da die Samen schwer keimen und von Insekten und Schnecken angegriffen werden.

Wirtschaftlich schädlich werden vor allem die Arten der Gattung *Lasius*, und zwar indirekt dadurch, dass sie Pflanzenläuse schützen und sogar züchten, sowohl solche, die an Wurzeln, als andere, die an grünen Teilen von Pflanzen leben. Die Darmausscheidungen dieser Tiere, welche als glänzender, klebriger Überzug auf Blättern bekannt sind, werden von den Ameisen ausserordentlich geschätzt und bilden für manche Arten deren ausschliessliche Nahrung. Um sich dieselbe zu verschaffen, veranlasst die Ameise eine Blattlaus durch Antennenschläge auf deren Hinterleib, einen gelben Exkrementtropfen von sich zu geben, den sie begierig aufnimmt. Früher war man der Meinung, dass ein aus den beiden Röhren am Hinterleib vieler Blattläuse abgesondertes Sekret von den Ameisen aufgesucht würde. Bei den von Ameisen besuchten Blattläusen sind aber gerade diese Organe nicht ausgebildet, was wiederum bei den von Ameisen verfolgten Blattläusen der Fall ist, durch deren wahrscheinlich stark riechendes Sekret erstere abgeschreckt werden. Die von Ameisen besuchten Läuse tragen ferner um die Analöffnung herum Härchen, durch welche das ausgeschiedene Sekret zurückgehalten wird.

Da ein mit Blattläusen besetzter Baum oder Strauch durch ständigen Besuch der Ameisen, nicht nur aus der Gattung *Lasius*, sondern auch aus anderen, wie *Formica*, *Camponotus*, von Feinden der Blattläuse frei gehalten und gegen sie verteidigt wird, so können sich die Läuse ungestört entwickeln. Häufig bauen die Ameisen Schutzwälle (Ställe, Pavillons, Zelte) um die Schädlinge und pflegen die Eier der Wurzelläuse während der kälteren Jahreszeit in ihrem Nest, um sie später wieder auszusetzen; wie es *Lasius flavus* tut, der dadurch unter Umständen ausserordentlich forstschädlich werden kann. In Nestern von *Tetramorium caespitum* finden sich oft grosse Mengen der Wurzellaus *Paracletus cimiciformis* Heyd.

*Camponotus ligniperda*, der ebenfalls Blattlaus-Ausscheidungen nachgeht, schadet durch Anlage seines Nestes in Bäumen, indem er deren weiches Sommerholz zernagt, und lockt durch seine Anwesenheit Spechte an, welche die Löcher im Holz noch vergrössern. Vielfach schädigen Ameisen die Blüten, indem sie solche zerbeissen, um zu den im Innern gelegenen Honiggefässen zu gelangen. Ein unmittelbares Beschädigen von Früchten im Garten durch Ameisen ist dagegen nicht festgestellt; sie gehen nur an schon verletzte Stücke.

Ohne grösseren Schaden anzurichten, können auch manche Ameisen recht lästig werden. *Tetramorium caespitum* und manche *Lasius*-Arten lockern und

verunstalten oft Stellen auf Rasenflächen bei Anlage ihrer Nester, durch Minieren in der Erde und Aufwerfen kleiner Erdhügel. Letzteres ist auch auf Wiesen der Fall und wird auch bei gewissen Arten von *Myrmica* beobachtet, so dass das Mähen erschwert wird. Es ist ziemlich schwer, solche Nester dauernd zu beseitigen, und auch der Pflanzenwuchs leidet unter den angewendeten Mitteln. Empfohlen wird Eingiessen von kochendem Wasser, Kalkwasser, Lösungen von Kupfervitriol oder Quecksilbersalzen, ferner gebrannter Kalk, der in die Nester gebracht und mit Wasser begossen wird. Schwefelkohlenstoff kann man in der Weise anwenden, dass man mittelst eines Pfahles ein Loch mitten in das Nest stampft, dieses mit der Flüssigkeit trinkt und mit der nötigen Vorsicht anzündet. Nach dem Erlöschen der Flamme wird das Loch mit Erde zugeschüttet. Indessen gelingt es meist dennoch einer Anzahl Ameisen, rechtzeitig zu entrinnen. Werden Ameisen durch Beschützen von Pflanzenläusen, z. B. an Obstbäumen, schädlich, so kann man diese durch Ringe von Teer oder Leim einigermassen vor ihnen schützen.

Wo sich Ameisen im Hause unangenehm bemerkbar machen (*Lasius niger*, *Monomorium*, auch *Tetramorium*), ködert man sie durch ein mit Honig getränktes Schwamm- oder angefeuchtetes Zuckerstückchen. Die sich daran sammelnden Tiere tötet man durch Einwerfen des Ganzen in kochendes Wasser oder Spiritus und wiederholt das Verfahren öfter, von dem man sich aber ebenfalls keinen durchgreifenden Erfolg versprechen darf. Auch Eingiessen stark riechender Flüssigkeiten (Benzin mit darin gelöstem Naphthalin) in die von den Ameisen bewohnten Löcher und Fugen wird zu deren Vertreibung empfohlen. Insektenpulver, auch mit Borax vermischt, vertreibt die Ameisen, tötet sie aber wohl nicht.

## Hinweis auf offene Fragen.

Wenn auch ein grosser Teil der Ameisen unseres Gebietes in diesem nahezu überall oder wenigstens weit verbreitet vorkommt, so gibt es doch eine Anzahl von Arten (s. d. speziellen Teil), die selten und nur an bestimmten Örtlichkeiten festgestellt worden sind. Es ist daher von Wichtigkeit, auf das weitere Vorkommen dieser Formen zu achten sowie auf das Auftreten solcher Arten, die aus angrenzenden Gebieten in das unsere vordringen. Dasselbe gilt für die Ameisengäste.

Wer sich weiter nicht nur darauf beschränkt, Ameisen zu sammeln und sie nach deren Bestimmung in die Sammlung zu reihen, dem bieten sich bei der Beobachtung der Lebensweise dieser Tiere nicht nur die interessanten, bereits bekannten Tatsachen, sondern er wird bald in die Lage kommen, neue zu beobachten und sich weiterhin vor Fragen stehen sehen, die noch der Lösung harren. Die Ausserungen des Ameiseninstinktes sind ja so vielseitig, dass es auf diesem Gebiet noch viel zu erkunden gibt. Es betrifft das z. B. den Nestbau unter den verschiedenen Lebensbedingungen, das Verhältnis der Ameisenarten zueinander in zusammengesetzten Nestern und gemischten Kolonien, die Koloniegründung, die morphologischen und biologischen Verhältnisse der Ameisengäste usw. Mit den Beobachtungen in der freien Natur müssen solche in künstlichen Nestern Hand in Hand gehen, und in bezug auf letztere sei noch einmal an die kleine Schrift von Viehmeyer (Beobachtungsnester für Ameisen [Aus der Heimat 1905, S. 14—17]) erinnert.

Die in der Ameisen-Literatur festgelegten Tatsachen sind aber so mannigfaltig, und die Ziele für die sich daraus ergebenden, weiteren Beobachtungen so zahlreich, dass man sich mit ersterer eingehend beschäftigen muss, zu welchem Zweck auf das Literaturverzeichnis zu verweisen ist.

## Sammeln und Präparieren.

Der Abschnitt über die Wohnungen der Ameisen (S. 29) gibt uns gleichzeitig einen Hinweis, wo wir letztere für den Zweck des Beobachtens und Sammelns aufzusuchen haben. Die Haufen unserer Waldameisen sind jedem bekannt. Abgestorbene Stämme und Äste, die längere Zeit an demselben Ort liegen, werden, wenn die betreffende Stelle genügend Wärme und die nötige Feuchtigkeit bietet, in Hohlräumen, unter der Rinde oder in dem Erdreich unterhalb derselben von Ameisen besetzt. Im Gebirge können wir fast unter jedem Stein, der nicht zu dick ist, um jene beiden Faktoren zur Wirkung kommen zu lassen, nach dem Umwenden eine kleinere oder grössere Ameisenkolonie antreffen. Häufig liegen mehrere Nester ganz verschiedener Arten unmittelbar nebeneinander. Die Art der Wohnung ist bei denselben Arten oft verschieden und den jeweiligen Bodenverhältnissen angepasst. Ausserdem treffen wir Ameisen überall auf den von ihrem Nest führenden Wegen, oft weit entfernt von ersterem, sowie auf Pflanzen aller Art, Sträuchern und Bäumen, den Blattläusen nachgehend oder Jagd auf Insekten machend.

Beim Sammeln von Material aus einem Nest achte man gleichzeitig auf die mit Ameisen in irgendeiner Form des Gemeinschaftslebens vorkommenden Tiere, Ameisengäste oder Myrmekophilen. Über alle auffallenden Befunde beim Sammeln (und bei späteren Beobachtungen in künstlichen Nestern) mache man sich Notizen. Es ist ferner in Betracht zu ziehen, dass sich meist in derselben Kolonie ♀♀ und ♂♂ nicht gleichzeitig vorfinden, sondern zu verschiedenen Zeiten (S. 21). Manche Ameisen lassen sich auch durch Köder anlocken, wie Süßigkeiten, tierische Reste usw.

Für eine Exkursion ist es am einfachsten, die gefangenen Ameisen in ein mitgenommenes Gläschen (weithalsiges Fläschchen) zu bringen, das von Dämpfen von Essigäther (100 g ca. 0,30 Mk.) erfüllt ist. Letzteres erreicht man, indem man den Grund des Gläschens mit einer Schicht grober Sägespäne oder Watte fest vollstopft und von diesem Material etwas von jener Flüssigkeit aufsaugen lässt. Die Verwendung von Essigäther hat gegenüber der von Cyankalium, das sonst zum Töten von Insekten verwendet wird, den Vorteil, dass dieser ungiftig ist. Die Tiere werden auch darin nicht hart, sondern bleiben in den Gelenken biegsam (bei Anwendung von Chloroform nicht) und lassen sich für die Sammlung leicht präparieren.

Das für den Zweck einer solchen erbeutete Material kann trocken oder in Alkohol von 60—70% aufbewahrt werden. Steht eine grössere Zahl von Exemplaren zur Verfügung, so empfiehlt es sich, einen Teil davon für spätere Untersuchungen oder als Reservematerial in Alkohol zu behalten und den andern trocken aufzubewahren, beide aber mit korrespondierenden Etiketten zu versehen, auf denen auch auf Notizen über Beobachtungen beim Sammeln hinzuweisen ist. Eier, Larven und Puppen kommen in Alkohol, zuerst einige Stunden in solchen von 30%, dann 60%, um Schrumpfung zu vermeiden. Erwähnt mag noch werden, dass für den Zweck etwaiger mikroskopischer Untersuchung innerer Organe das lebende Material nach den üblichen Konservierungsmethoden behandelt werden muss, worüber die technischen Schriften Auskunft geben<sup>1)</sup>.

Auch Material, das in Alkohol aufbewahrt wurde, lässt sich für die Sammlung leicht präparieren, obwohl häufig die Extremitäten in ihren Gelenken starr geworden sind und störende Stellungen angenommen haben, die sich höchstens durch Aufweichen (s. unten) beseitigen lassen. Geschlechtstiere aus Alkohol

<sup>1)</sup> Mayer-Lee, Grundzüge d. mikrosk. Technik. Berlin.

haben den Übelstand, dass ihre Flügel weich und schlaff sind und aneinander kleben. In vielen Fällen werden sie wieder glatt, wenn man die Tiere mit dem Rücken auf die glatte Fläche des Spannbrettes legt, die Flügel mit einer Nadel oder einem Pinsel vorsichtig glatt richtet und von den Falten befreit. Nach dem Verdunsten des Alkohols sind sie starr genug geworden, und man kann sie dann häufig auch noch spannen. Exemplare, die man in stark getrocknetem Zustand erhält, und die daher sehr brüchig sind, erweicht man, um sie für die Sammlung zu präparieren. Sie werden in einem Schälchen auf einen Teller mit feuchtem Sand gebracht, nachdem man zur Vermeidung von Schimmelbildung dem zum Anfeuchten des letzteren dienenden Wasser etwas von einem antiseptischen Stoff zugesetzt hat, und lässt sie hier, von einer Glasglocke bedeckt, ungefähr einen Tag stehen, worauf sie wieder biegsam geworden sind.

Für Ameisen, die trocken aufbewahrt werden sollen, ist das Aufspießen mit Nadeln oder feinen Stiften nach Möglichkeit zu vermeiden. Oft zerbrechen die Tiere dabei; ferner wird dadurch der Thorax verletzt oder durch das Einstecken der Nadel, besonders von oben her, eingedrückt und in seiner Gestalt verändert. Nur sehr grosse Arten — einheimische kommen dabei, höchstens die grossen *Camponotus*-Weibchen ausgenommen, überhaupt nicht in Betracht — möge man mit einer passenden Nadel (Nr. 2) spießen, und zwar durch den vorderen Teil des Thorax.

Die zweckmässigste Art der Aufbewahrung besteht darin, die Ameise auf ein schmales, rechteckiges, vorn zugespitztes, nicht zu dünnes Kartonblättchen mit Fischleim aufzukleben, wie es ja für andere Insekten auch zur Anwendung kommt, und zwar so, dass die Spitze des Blättchens in der Längsachse des Tieres unter dessen Brust zu liegen kommt, oder so, dass sie senkrecht zu dieser darunter liegt. Um schnell zum Ziel zu kommen, durchsticht man eine Anzahl Blättchen an derselben Stelle mit einer nicht zu dicken Nadel (Nr. 3), die den Boden des Sammelkastens nicht zu stark durchlöchert, schiebt das Blättchen bis zum obersten Drittel der Nadel und bedeckt die Spitze des ersteren mit einem Tröpfchen Fischleim, der Grösse des Tieres angemessen. Dann setzt man es mit einer Pinzette vorsichtig so darauf, dass es die vorher erwähnte Stellung einnimmt. Dabei ist darauf zu achten, dass die Beine jeder Körperseite von dieser etwas abgespreizt sind, damit sie nicht in den Leim geraten, bei winzigen Formen oft eine schwierige Sache. Ein zweites Exemplar kann man zweckmässig mit dem Rücken aufkleben, um die Bauchseite der Betrachtung zugänglich zu machen, obwohl grössere Stücke in dieser Stellung keinen besonders schönen Eindruck machen. Ein später etwa erforderliches Ablösen der Ameise von dem Blättchen geschieht durch Einstellen unter die Glasglocke oder in dünnem Essig.

Jedes einzelne Exemplar muss besonders etikettiert werden, und zwar am besten mit zwei Etiketten aus steifem Papier, das eine mit dem Fundort bzw. der Nummer, die auf die beim Sammeln gemachten Notizen hinweist, das andere mit dem wissenschaftlichen Namen des Tieres, bei dem im übrigen der Anfänger nicht vergessen möge, die Abkürzung des Autornamens (desjenigen, der die Art zuerst beschrieben und ihr den Namen gegeben hat) hinzuzusetzen. Für die Sammlung fertige Stücke würden darnach so aussehen, wie in Abb. 38 dargestellt, wobei die Etiketten gleichzeitig als Schutzvorrichtung dienen.

Bei sehr grossen Stücken, die gespiesst worden sind, stützt man bis zum Trocknen den Hinterleib durch ein von unten her auf die Nadel geschobenes Kartonblättchen, das man zum Schutz auch dauernd darunter lassen kann. Abgebrochene Hinterleiber, auch andere Körperteile, klebt man am besten auf das Blättchen hinter dem aufgeklebten Tier.

Von ganz kleinen Ameisen sowie von einzelnen Körperteilen (Antennen, Mundteilen, Beinen) werden zweckmässig mikroskopische Dauerpräparate angefertigt. Man bringt das betreffende Objekt in verdünnte Kalilauge, die nach mehreren Stunden, je nach der Grösse desselben, die Weichteile darin zerstört hat. Aus dieser Flüssigkeit kommt das Präparat mehrere Stunden in destilliertes Wasser, um die Lauge und mit ihr die Reste der zerstörten Weichteile auszuwaschen. Benutzt man gewöhnliches Wasser, so setzt man ihm zweckmässig einige Tropfen Essigsäure hinzu, um Kristallbildung am Präparat zu verhindern. Ein leichter Druck mit der Pinzette auf hohle Teile fördert das Heraustreten mazerierten Materials, und so bleibt schliesslich nur das reine Chitinskelet zurück.

Dieses wird nun, um es zu entwässern, in absoluten Alkohol gebracht, der ein bis zweimal erneuert wird. (Ganz kleine Ameisen und sehr kleine Teile kann man, wenn sie zuvor in Spiritus lagen, aus diesem unmittelbar in absoluten Alkohol bringen.) Aus ihm kommt das Präparat in Xylol. War es gut entwässert, so wird es in dieser Flüssigkeit zusehends hell und



Abb. 38. Aufstellung in der Sammlung.

durchsichtig; geschieht das nicht, oder bemerkt man um das Objekt herum eine schwach milchige Trübung, so ist dies ein Zeichen, dass es noch nicht wasserfrei ist, und es muss nochmals einige Zeit, oft genügen einige Minuten, in absoluten Alkohol zurückgebracht werden. Ist das Objekt im Xylol klar, so bringt man auf einen Objektträger einen Tropfen Kanadabalsam. der Dicke des Präparates angemessen, legt das Präparat hinein und setzt ein Deckgläschen auf, das man leicht oder kräftiger, aber vorsichtig, andrückt. Dadurch werden z. B. bei einem Präparat der Mundteile diese auseinander getrieben und stören sich nicht durch gegenseitiges Überdecken; platzt bei grösseren Ameisen dabei der Kopf, so hat dies ja für den Zweck des Studiums der Mundteile keine Bedeutung. Welche Lage man dem Präparat zu geben hat, hängt natürlich davon ab, was man daran zu sehen wünscht; einem Kopf mit Mundteilen z. B. wird man Rückenlage geben.

Für diese Art der Präparation sind am geeignetsten kleine Glasdosen mit Deckel von 2—3 cm Durchmesser.

# Systematischer Teil.<sup>1)</sup>

## Familie: Formicidae.

### Unterfamilien:

#### I. Stielchen 1gliedrig.

1. Erstes (eigentliches) Abdominalsegment vom folgenden abgeschnürt. (Imagines mit Stachel; Puppen mit Kokon.)

*Ponerinae* (S. 54).

2. Erstes (eigentliches) Abdominalsegment vom folgenden nicht abgeschnürt.

A. Epistom zwischen den Stirnleisten über die Einlenkungsstellen der Antennen hinaus nach hinten verlängert; Stielchen mit schwach entwickelter Schuppe oder ohne solche. (Imagines ohne Stachel; Puppen ohne Kokon.)

*Dolichoderinae*

(S. 77).

B. Epistom nicht über die Einlenkungsstellen der Antennen nach hinten hinausreichend; Stielchen mit hoher, breiter Schuppe. (Imagines ohne Stachel; Puppen meist mit Kokon.)

*Camponotinae*

(S. 80).

#### II. Stielchen 2gliedrig. (Imagines mit Stachel; Puppen ohne Kokon.)

*Myrmicinae* (S. 55).

In dem hier in Betracht kommenden Verbreitungsgebiet nicht vertreten ist die Unterfamilie der

*Dorylinae*.

## Unterfamilie Ponerinae.

Stielchen 1gliedrig; Pumpmagen ohne Kelch und Kugel; Kloakenöffnung spaltförmig; Giftdrüse und Stachel entwickelt; Puppen mit Kokon.

Aus dieser grossen und formenreichen Unterfamilie, welche grösstenteils die warmen Erdstriche bewohnt, ist in Europa nur eine Gattung vertreten, die in den Mittelmeerländern in einigen Arten nebst Varietäten vorkommt und auch fossil bekannt ist.

### Gattung: *Ponera* (Latr.) Em.

8. — Antennen 12gliedrig<sup>2)</sup>, gedrunken, mit allmählich hervorgehender, dicker, 4gliedriger Keule. Maxillartaster 1—2gliedrig, Labialtaster 2gliedrig. Epistom

<sup>1)</sup> Ausser der Bastardierung sind die Einwirkung klimatischer Verhältnisse, vor allem die Temperatur, ferner die Belichtung sowie die Einflüsse der Umwelt Faktoren, welche nicht nur die Lebensgewohnheiten, sondern auch Färbung und Körpergestalt der Ameisen beeinflussen. Wir müssen daher ausser den einzelnen Arten (Spezies) auch noch Rassen (Subspezies) und Varietäten derselben unterscheiden, deren Ursprung auf die genannten Faktoren zurückzuführen ist. Damit zusammen hängt auch die Tatsache, dass in geographisch weit auseinanderliegenden Gebieten mit sonst gleichen Existenzbedingungen ähnliche Formen mit ähnlichen Lebensgewohnheiten auftreten, und dass auch in unserem in Betracht kommenden Verbreitungsgebiet an weit getrennt liegenden Oertlichkeiten mit gleichen Lebensbedingungen die gleichen Arten und Varietäten zu finden sind. So beobachtet man in den Alpen bei 2000 m Höhe dieselbe Ameisenfauna wie in Nordeuropa zwischen 60° und 70°.

<sup>2)</sup> Vergl. S. 8 Anmerkung 1.

kurz, breit, mit starkem Mittelkiel. Stirnleisten über der Antenneneinlenkung stark lappenartig verbreitert. Augen sehr klein, nahe dem Kiefergelenk liegend. Ocellen fehlen. Rücken zwischen Mesonotum und Epinotum und Epinotum in der Naht ganz wenig eingeschnürt. Epinotum flach gerundet, ohne Dornen. Schuppe dick, Vorder- und Hinterfläche fast parallel, Oberrand vorn stark, hinten kurz abgerundet, mit der Hinterfläche an die Vorderfläche des Abdomens passend.

♀. — Augen gross.

♂. — Augen im Verhältnis noch grösser. Antennen 12—13gliedrig. Maxillartaster 4gliedrig, Labialtaster 3gliedrig.

In unserem Gebiet finden sich, ziemlich selten und nicht leicht zu unterscheiden, die beiden folgenden Arten:

Arbeiter und Weibchen.

- I. Punktierung des Kopfes sehr fein und dicht. Stielchenknoten mässig dick: *P. punctatissima* Rog.
- II. Punktierung des Kopfes weniger fein und dicht. Stielchenknoten dick: *P. coarctata* Latr.

Männchen.

- I. Antennen 12gliedrig: *P. punctatissima* Rog.
- II. Antennen 13gliedrig: *P. coarctata* Latr.

Beide sind ziemlich kleine Formen. Färbung dunkler oder heller braun, Mandibeln, Antennen und Beine hell gelbbraun, die beiden ersteren meist, besonders die Antennenkeule nach dem Ende zu, etwas dunkler. — Körper äusserst fein und dicht punktiert, mit sparsamer, anliegender Pubescenz, seidenartig schimmernd. Vorderrand des Epistoms und Ende des Abdomens mit sparsamen, abstehenden Borsten.

*P. punctatissima* Rog. findet sich in Mitteleuropa an vereinzelten Orten von England, Frankreich, Deutschland und der Schweiz, zum Teil in Gewächshäusern.

*P. coarctata* Latr. (Abb. 39; Taf. II, Abb. 15) kommt vor (ausser in Südeuropa und Nordafrika) an einzelnen Stellen Mitteleuropas bis Nordfrankreich, in der Rheinprovinz, auch in der Provinz Brandenburg.

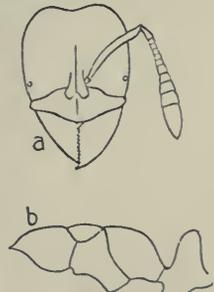


Abb. 39.  
*Ponera coarctata* ♂.  
a Kopf; b Thorax-Petiolus.

Unterfamilie Myrmicinae.

Stielchen 2gliedrig; Pumpmagen ohne Kelch und Kugel; Kloakenöffnung spaltförmig; Giftdrüse und Stachel entwickelt; Puppen mit Kokon.

Gattungen:

Arbeiter.

- I. Mandibeln ohne gezähnten Innenrand.
  - 1. Mandibeln schmal, zugespitzt: *Strongylognathus* (S. 76).
  - 2. Mandibeln breit: *Harpagoxenus* (S. 64).
- II. Mandibeln mit gezähntem Innenrand.
  - 1. Stielchenglied 2 oberhalb der Mitte des 1. Abdominalsegments eingelenkt; Abdomen hinten zugespitzt: *Cremastogaster* (S. 73).

2. Stielchenglied 2 in der Mitte des 1. Abdominal-segments eingelenkt.
- A. Stielchenglied 1 von der Seite gesehen vier-eckig umgrenzt, von oben gesehen quadratisch: *Myrmecina* (S. 59).
- B. Stielchenglied anders geformt.
- a) Stielchenglied 2 unten mit spitzem Dorn: *Formicoxenus* (S. 66).
- b) Stielchenglied 2 unten ohne Dorn.
- = Antennenkeule deutlich ausgebildet,  
    2gliedrig, ungefähr halb so lang wie  
    die ganze Geißel: *Solenopsis* (S. 74).
- = Antennenkeule aus mehr als 2 Gliedern  
    bestehend, bezw. undeutlich ausgebildet.
- || Epinotum ohne Dornen. (Wenn Epinotum ohne  
Dornen, Antennenkeule aber 5gliedrig, so ist  
unter *Myrmica* weiter zu vergleichen.)
- Antennenkeule von dem übrigen Teil der  
Geißel deutlich zu unterscheiden, 3gliedrig.  
(Sehr kleine Formen.) *Monomorium* (S. 65).
- Antennenkeule undeutlich, aus den voran-  
gehenden Gliedern allmählich hervorgehend,  
4gliedrig: <sup>1)</sup> *Messor* (S. 69).
- || Epinotum mit Dornen.
- Antennenkeule undeutlich, aus den voran-  
gehenden Gliedern allmählich hervorgehend: *Aphaenogaster*  
(S. 68).
- Antennenkeule als solche deutlich ausgebildet.
- \* Die 3 letzten Antennenglieder zusammen  
ebenso lang oder kürzer als der übrige Teil  
der Geißel.
- \*\* Stielchen des 1. Knotens unten und vorn  
ohne Dorn: *Stenamamma* (S. 67).
- \*\* Stielchen des 1. Knotens unten mit Dorn: *Myrmica* (S. 69).
- \* Die 3 letzten Antennenglieder zusammen  
länger als der übrige Teil der Geißel.
- \*\* Pronotum von oben und hinten gesehen  
mit stumpfwinkligen Vorderecken: *Tetramorium* (S. 75).
- \*\* Pronotum von oben und hinten gesehen  
mit abgerundeten Vorderecken: *Leptothorax* (S. 59).

## Weibchen.

- I. Beide Stielchenknoten plump, der vordere breiter als  
lang, der hintere dem Abdomen glockenförmig anliegend: *Anergates* (S. 65).
- II. Beide Stielchenknoten schlanker, der vordere gestielt,  
der hintere vom Abdomen abgeschnürt.
1. Mandibeln ohne gezähnten Innenrand. [(S. 76).  
*Strongylognathus*  
*Harpagoxenus* (S. 64).
- A. Mandibeln schmal, zugespitzt:  
B. Mandibeln mit breitem Innenrand:
2. Mandibeln mit gezähntem Innenrand.
- A. Stielchenglied 2 oberhalb der Mitte des 1. Ab-  
dominalsegments eingelenkt (bedeutend grösser  
als die ♀♀): *Cremastogaster*  
(S. 73).

<sup>1)</sup> Epinotum nur bei ganz grossen ♀♀ zuweilen mit stumpfen Zähnen.

B. Stielchenglied 2 in der Mitte des 1. Abdominal-segments eingelenkt.

a) Stielchenglied 1 von der Seite gesehen vier-eckig umgrenzt, von oben gesehen quadratisch: *Myrmecina* (S. 59).

b) Stielchenglied 1 von der Seite gesehen anders gestaltet.

= Stielchenglied 2 unten mit spitzem Dorn: *Formicoxenus* (S. 66).

= Stielchenglied 2 unten ohne Dorn.

|| Antennenkeule deutlich ausgebildet, 2gliedrig, ungefähr halb so lang wie die ganze Geissel; (♀♀ bedeutend grösser als ♂♂):

*Solenopsis* (S. 74).

|| Antennenkeule aus mehr als 2 Gliedern bestehend, bzw. undeutlich ausgebildet.

○ Epinotum ohne Dornen. (Wenn Epinotum ohne Dornen, Antennenkeule aber 5gliedrig, so ist unter *Myrmica* zu vergleichen.)

\* Antennenkeule von dem übrigen Teil der Geissel deutlich zu unterscheiden, 3gliedrig; (♀♀ bedeutend grösser als ♂♂):

*Monomorium* (S. 65).

\* Antennenkeule undeutlich, aus den vorangehenden Gliedern allmählich hervorgehend:

*Messor* (S. 69).

○ Epinotum mit Dornen.

\* Die 3 letzten Antennenglieder zusammen deutlich kürzer als der übrige Teil der Geissel.

\*\* Antennenkeule als solche nicht deutlich ausgebildet, aus den vorangehenden Gliedern allmählich hervorgehend. (Endglieder nicht viel stärker als die Anfangsglieder.):

*Aphaenogaster*

\*\* Antennenkeule als solche deutlich ausgebildet.

(S. 68).

† Stielchen des 1. Stielchenknotens unten und vorn ohne Dorn:

*Stenamma* (S. 67).

† Stielchen des 1. Stielchenknotens unten und vorn mit Dorn:

*Myrmica* (S. 69).

\* Die 3 letzten Antennenglieder zusammen ungefähr eben so lang, nur wenig kürzer als der übrige Teil der Geissel.

\*\* Stielchenknoten 1 von der Seite gesehen spitzwinklig, mit abgerundeter Kuppe und konkaver Vorderseite; (♀♀ bedeutend grösser als ♂♂):

*Tetramorium* (S. 75).

\*\* Stielchenknoten 1 von der Seite gesehen recht- oder stumpfwinklig, mit abgerundeter Kuppe und fast gerader Vorderseite (♀♀ wenig grösser als ♂♂):

*Leptothorax* (S. 59).

## Männchen.

- I. Antennen 10gliedrig.
1. Mandibeln ohne gezähnten Innenrand. [(S. 76).  
    - A. Mandibeln schmal, zugespitzt: *Strongylognathus*
    - B. Mandibeln mit breitem Innenrand: *Harpagoxenus* (S. 64).
  2. Mandibeln mit gezähntem Innenrand: *Tetramorium* (S. 75).
- II. Antennen 11gliedrig: *Anergates* (S. 65).
- III. Antennen 12—13gliedrig.
1. Stielchenglied 2 unten mit spitzem Dorn; (Antennen 12gliedrig): *Formicoxenus* (S. 66).
  2. Stielchenglied 2 unten ohne Dorn.
    - A. Geisselglied 1 sehr kurz, kugelförmig; (Antennen 12gliedrig).
      - a) Stielchenglied 2 oberhalb der Mitte des 1. Abdominalsegments eingelenkt: *Cremastogaster* (S. 73).
      - b) Stielchenglied 2 in der Mitte des 1. Abdominalsegments eingelenkt: *Solenopsis* (S. 74).
    - B. Geisselglied 1 anders gestaltet.
      - a) Mandibeln unter der Oberlippe zurückgezogen; (Antennen 13gliedrig): *Myrmecina* (S. 59).
      - b) Mandibeln frei.
        - = Geisselglied 1 deutlich dicker als das folgende: *Leptothorax* (S. 59).
        - = Geisselglied 1 nicht dicker als das folgende.
          - || Thorax sehr hoch gewölbt; Mesonotum über das Pronotum hinaus nach vorn geneigt.
            - Geisselglied 2 ungefähr doppelt so lang als breit; Epinotum am Grund mit 2 starken, einen kurzen Dorn tragenden Höckern; (ziemlich kleine Formen): *Aphaenogaster* (S. 68).
            - Geisselglied 2 fast dreimal so lang als breit; Epinotum mit 2 wenig hervortretenden, kaum gezähnten Höckern; (grosse Formen): *Messor* (S. 69).
          - || Thorax mässig gewölbt; Mesonotum nicht über das Pronotum hinaus nach vorn geneigt.
            - Pronotum mit Mayrschen Furchen.<sup>1)</sup>
              - \* Stielchenknoten 1 vorn lang gestielt, verlängert: *Stenammas* (S. 67).
              - \* Stielchenknoten 1 vorn kurz gestielt: *Myrmica* (S. 69).
            - Pronotum ohne Mayrsche Furchen.<sup>1)</sup> *Monomorium* (S. 65).

<sup>1)</sup> „Bei vielen Männchen der Myrmiciden beginnen vorne seitlich am eigentlichen Mesonotum zwei vertiefte Furchen, die nach hinten und einwärtsziehend sich in der Mitte desselben vereinigen, von wo eine Furche gerade nach hinten zieht.“ (Mayr, Europ. Formiciden. Lit.-Verz. 256. S. 5.)

## Tribus: Myrmicii.

Gattung: *Myrmecina* Curtis.

♀. — Antennen 12gliedrig, gedrunken, Antennenschaft hinter dem Grunde stark gebogen, Geissel mit 3gliedriger Keule, die länger ist als der übrige Teil der Geissel, dessen Glieder mit Ausnahme des ersten deutlich kürzer als lang sind. Maxillartaster 4gliedrig, Labialtaster 3gliedrig. Epistom mit abgerundetem Hinterrand, mit 2 Längskielen, die über dem Vorderrand als Zähnchen enden. Stirnfeld vertieft, undeutlich. Ocellen fehlen. Netzaugen ziemlich klein. Rücken zwischen Mesonotum und Epinotum nicht eingedrückt. Epinotum mit kräftig entwickelten Dornen, vor diesen am Vorderrand des Epinotums jederseits ein Zähnchen.

♀. — Epinotaldornen viel länger als beim ♂.

♂. — Antennen 13gliedrig, Geisselglied 1 am kürzesten, das letzte am längsten. Mandibeln von der Oberlippe bedeckt. Epistom ohne die Zähnchen des ♀. Epinotum mit Zähnen. Mesonotum mit Mayrschen Furchen.

Die Gattung enthält rund 20 Arten, die über Europa, Nordamerika, Indien, die malayischen Inseln, Neu Guinea und Australien verbreitet sind.

*Myrmecina graminicola* Foerst. (= *M. latreillei* Curt.) (Abb. 40; Taf. I, Abb. 35.)

♀. — Färbung dunkelbraun, Antennen, Mandibeln, Beine und Abdominalende hellbraun. — Kopf, Thorax und Stielchen längs gerieft, der Kopf etwas schwächer als der Thorax, mit etwas netzartigen Anastomosen. Abdomen glatt, glänzend. — Auf allen Teilen abstehende Borsten in mässiger Verteilung.

♀. — Etwas dunkler braun, Oberkopf, Postscutellum und Abdomen, dessen Ende ausgenommen, schwarzbraun; Antennen braun; Beine gelb.

♂. — Färbung schwarzbraun; Antennen braun; Beine hellbraun. Flügel bräunlich trübe. — Kopf und Thorax sehr fein, weitläufig und oberflächlich gerunzelt. Abdomen glatt und glänzend.

Bewohnt Mittel- und Südeuropa, eine Rasse und zwei Varietäten Nordamerika. — Kolonien wenig volkreich; Erdnester sehr klein, ungefähr 5 cm im Durchmesser, an schattigen Stellen, am Grunde von Bäumen, unter Steinen, in Mauerritzen; die Bewohner führen eine verborgene Lebensweise, sind in ihren Bewegungen langsam, furchtsam, stellen sich beim Ergreifen tot.

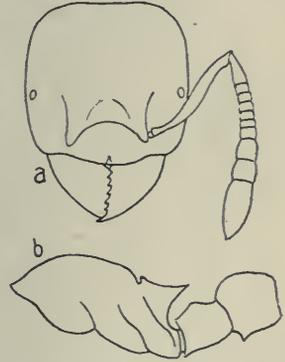


Abb. 40. *Myrmecina graminicola* ♀.  
a Kopf; b Thorax-Petiolus.

Gattung: *Leptothorax* Mayr.

♀. — Antennen 11<sup>1)</sup> oder 12gliedrig, mit kräftig entwickelter Keule, die länger ist als die übrige Geissel; Geisselglieder 2 bis 5 breiter als lang. Maxillartaster 5gliedrig, Labialtaster 3gliedrig. Hinterrand des Epistoms halbkreisförmig abgerundet. Stirnfeld vertieft, nach hinten nicht abgegrenzt. Ocellen fehlen. Rücken zwischen Mesonotum und Epinotum flach eingeschnürt. Pronotum von hinten und oben gesehen mit stark abgerundeten Vorderecken. Epinotum mit Dornen. Körper mit abstehenden Borsten.

♀. — Nur wenig grösser als der ♂.

♂<sup>1)</sup> — Antennen teils 12gliedrig und ohne deutliche Keule<sup>1)</sup> (dann Geissel-

<sup>1)</sup> Die Arten mit 11gliedriger Keule werden von Ruzsky zu dem Subgenus *Mychothorax* zusammengefasst.

glied 2 länger als der Schaft), teils 13gliedrig und mit 4gliedriger Keule. Mesonotum mit Mayrschen Furchen.

Von der Gattung *Leptothorax* sind über 100 Arten (auch fossile) bekannt, die über alle Faunengebiete mit Ausnahme von Australien verbreitet sind.

## Arten:

## Arbeiter.

- I. Antennen 11gliedrig: [(N. 1).  
 1. Beine mit abstehenden Borsten: *L. acervorum* (F.) Mayr  
 2. Beine ohne abstehende Borsten: *L. muscorum* (Nyl.) Mayr (N. 2).
- II. Antennen 12gliedrig.  
 1. Epistom mit je einer feinen, ungefähr unterhalb der Antenneneinlenkung entspringenden Längsleiste: *L. clypeatus* Mayr (N. 3)  
 2. Epistom ohne Leisten.  
 A. Kopf vollständig braunschwarz: *L. nigriceps* Mayr (N. 7).  
 B. Kopf braun bis gelb.  
 a) Epinotaldornen kurz, gedrunge: *L. corticalis* (Schnck.) Mayr (N. 8).  
 b) Epinotaldornen lang und dünn.  
 = Thorax grob längs gerieft: *L. affinis* Mayr (N. 5).  
 = Thorax fein längs gerieft.  
 || Antennenkeule braun.  
 ○ Oberkopf und Abdomen, letzteres gleichmässig, braun: *L. tuberum* (F.) Mayr (N. 4).  
 ○ Oberkopf und Abdomen gelb, letzteres mit braunen Querbinden.  
 \* Abdominalsegment 1 mit breiter, vollständiger, dunkler Querbinde: *L. unifasciatus* (Latr.) Mayr (N. 9).  
 \* Abdominalsegment 1 mit unvollständiger, in der Mitte unterbrochener Querbinde: *L. interruptus* (Schnck.) Mayr (N. 10).  
 || Antennenkeule rötlichgelb bis gelb.  
 ○ Abdominalsegment 1 ohne dunkle Querbinde: *L. luteus* For. (S. 6).  
 ○ Abdominalsegment 1 mit dunkler Querbinde.  
 \* Binde an den Segmenthinterrand grenzend: *L. nylanderi* (Foerst.) Mayr (N. 11).  
 \* Binde nicht an den Segmenthinterrand reichend: *L. parvulus* (Schnck.) Mayr (N. 12).

## Weibchen.

- I. Antennen 11gliedrig. [(N. 1).  
 1. Beine mit abstehenden Borsten: *L. acervorum* (F.) Mayr  
 2. Beine ohne abstehende Borsten: *L. muscorum* (Nyl.) Mayr (N. 2).
- II. Antennen 12gliedrig.  
 1. Mesonotum glatt: *L. corticalis* (Schnck.) Mayr (N. 8).  
 2. Mesonotum längs gerieft.  
 A. Kopf vollkommen braunschwarz: *L. nigriceps* Mayr (N. 7).  
 B. Kopf braun bis gelb.

- a) Antennenkeule braun  
 = Abdomen gleichmässig braun: *L. tuberum* (F.) Mayr (N. 4).  
 = Abdomen gelb, mit braunen Querbinden.  
 || Abdominalsegment 1 mit breiter, vollständiger, dunkler Querbinde; (die folgenden mit schmalen Binden; lange Epinotaldornen): *L. unifasciatus* (Latr.) Mayr (N. 9).  
 || Abdominalsegment 1 mit unvollständiger dunkler Querbinde; (ebenso die folgenden mit schmalen Binden).  
 ○ Epinotum grob längs gerieft: *L. affinis* Mayr (N. 5).  
 ○ Epinotum fein längs gerieft: *L. interruptus* (Schnck.) Mayr (N. 10).
- b) Antennenkeule gelb.  
 = Abdominalsegment 1 mit breiter, vollständiger, dunkler Querbinde; (die folgenden mit schmalen Binden): *L. nylanderi* (Foerst.) Mayr (N. 11).  
 = Abdominalsegment 1 mit unvollständiger, dunkler Querbinde; (ebenso die folgenden mit schmalen Binden): *L. luteus* For. (N. 6).

## Männchen.

- I. Antennen 12gliedrig, Schaft kürzer als Geisselglied 2. [(N. 1).  
 1. Beine dunkler, mit langen, abstehenden Borsten: *L. acervorum* (F.) Mayr  
 2. Beine heller, mit sparsamen Borsten: *L. muscorum* (Nyl.) Mayr (N. 2).
- II. Antennen 13gliedrig, Schaft länger als Geisselglied 2.  
 1. Mesonotum zwischen den Mayrschen Furchen mit kräftiger Längsskulptur: *L. tuberum* (F.) Mayr (N. 4).  
 2. Mesonotum zwischen den Mayrschen Furchen mit feiner Längsskulptur: *L. unifasciatus* (Latr.) Mayr (N. 9).  
*L. interruptus* (Schnck.) Mayr (N. 10).  
 3. Mesonotum zwischen den Mayrschen Furchen glatt und glänzend: *L. nylanderi* (Foerst.) Mayr (N. 11).

1. *L. acervorum* (F.) Mayr (Taf. I, Abb. 41).

♀. — Antennen 11gliedrig; Epinotaldornen länger und schlanker als bei *L. muscorum*. — Gelb bis bräunlichrot, Vorderfläche des Kopfes, Antennenkeule und Oberseite des Abdomens braun, am Kopf und Abdomen über deren Seiten hin nach unten lichter werdend. — Kopf kräftig, Thorax oberflächlich längsgerieft; Beine mit abstehenden Borsten.

♀. — Antennen 11gliedrig; Epinotaldornen kräftig und spitz, mit breiter Basis, länger als bei *L. muscorum*. — Gelbrot, Kopf, Antennenkeule, Mesonotum und Abdomen, meist auch die oberen Flächen der Stielchenknoten, dunkelbraun. — Kopf kräftig, Mesonotum feiner längsgerieft; Beine mit abstehenden Borsten.

♂. — Antennen 12gliedrig, Schaft kürzer als das 2. Geisselglied; Mandibeln ohne Zähne. — Dunkelbraun, Beine braun, Gelenke der Beine und die Tarsen gelb; Kopf, Thorax und Abdomen reich mit abstehenden Borsten bedeckt.

Von Norwegen (hier auch die var. *nigrescens* Ruzsky) durch ganz Mitteleuropa. Nester unter Baumrinde, in morschen Ästen, unter Moos und Steinen. Geschlechtstiere im Spätsommer.

2. *L. muscorum* (Nyl.) Mayr.

♀. — Antennen 11gliedrig; Epinotaldornen kürzer und gedrungener als bei *L. acervorum*. — Gelb bis bräunlichrot, Vorderfläche des Kopfes und Oberseite des Abdomens dunkelbraun, Antennenkeule braun. — Skulptur wie bei *L. acervorum*, auf dem Kopf etwas feiner; Beine ohne abstehende Borsten.

♀. — Antennen 11gliedrig; Epinotaldornen kräftig, kurz, zugespitzt, mit breiter Basis, kürzer als bei *L. acervorum*. — Gelbrot, Kopf, Antennenkeule und Abdomen braun, Thorax um die Flügelwurzeln herum, oft auch der Hinterrand des Scutellums, dunkelbraun. — Kopf und Mesonotum fein längsgerieft, auf den hinteren Teilen des letzteren zuweilen quer; Beine ohne abstehende Borsten.

♂. — Antennen 12gliedrig, Schaft kürzer als das 2. Geißelglied; Mandibeln ohne Zähne. — Dunkelbraun, Beine heller. Kopf, Thorax und Abdomen sparsam mit abstehenden Borsten.

3. *L. clypeatus* Mayr.

♀. — Antennen 12gliedrig; Epistom mit je einer feinen, in der Höhe der Antenneneinlenkung entspringenden Längsleiste; Epinotum mit kräftigen Dornen. — Gelbrot, Abdomen braun, der vordere Teil um die Stielcheneinlenkung herum heller. — Kopf und Thorax fein und oberflächlich längsgerunzelt, letzterer mehr netzförmig.

♀. — Antennen 12gliedrig; Epistom wie beim ♀; Epinotum mit kräftigen, zugespitzten Dornen auf breiter Basis. — Rötlichgelb, Thorax um die Flügelwurzeln herum, oft auch auf dem Hinterrand des Scutellums, dunkelbraun, Abdomen braun. — Kopf und Mesonotum fein und oberflächlich längsgerieft.

♂. — Antennen 13gliedrig; Schaft länger als das 1. Geißelglied; Mandibeln gezähnt.

Nester unter Baumrinde.

4. *L. tuberum* (F.) Mayr.

♀. — Antennen 12gliedrig; Epinotaldornen kurz, kräftig und gedungen. — Rötlichgelb, Vorderfläche des Kopfes und Antennenkeule braun, Abdomen lichtbraun, der vordere Teil desselben gelb. — Kopf und Thorax sehr fein, besonders der Kopf sehr gleichmässig längsgerieft.

♀. — Antennen 12gliedrig; Epinotaldornen kurz, zahnartig, zugespitzt. — Braun, Mandibeln, Antennenschäfte, proximaler Teil der Geißel und Beine gelb, Antennenkeule braun. — Kopf und Thorax gleichmässig und kräftig längsgerieft.

♂. — Antennen 13gliedrig, Schaft länger als das 1. Geißelglied; Mandibeln gezähnt; Mesonotum zwischen den Mayrschen Furchen kräftig längsgerieft.

Nester unter Baumrinde, in morschen Ästen, unter Moos, auf trockenem Boden unter Steinen, in Gesteinsspalten.

5. *L. tuberum* (F.) Mayr v. *affinis* Mayr.

♀. — Antennen 12gliedrig; Epinotaldornen lang und schlank. — Thorax rotgelb, Vorderfläche des Kopfes, meist die Antennenkeule, ferner Schenkel und Abdomen, ausgenommen dessen vorderer Teil, braun. — Kopf sehr fein, Thorax kräftig längsgerunzelt, letzterer mehr netzartig.

♀. — Antennen 12gliedrig; Epinotaldornen kurz, spitz, mit breiter Basis. — Bräunlichgelb bis braun, Antennenkeule braun, Abdomen vor dem Rand jedes Segments mit brauner Binde, die Segmentränder selbst gelb.

♂. — Antennen 13gliedrig, Schaft länger als das 1. Geißelglied; Mandibeln gezähnt.

Nester unter Baumrinde und in abgestorbenem Holz.

6. *L. tubereum* (F.) Mayr v. *luteus* Mayr.

Eine mehr südliche Form von hellgelber Farbe, Antennenkeule ein wenig dunkler, die dunkle Querbinde auf dem 1. Abdominalsegment undeutlich, unvollständig. — Epinotaldornen kräftig, mit breiter Basis. Thorax fein längsgerieft. Unter Steinen, in Felsspalten.

7. *L. tubereum* (F.) Mayr v. *nigriceps* Mayr.

♀. — Antennen 12gliedrig; Epinotaldornen kräftig, spitz, mit breiter Basis. — Kopf und Antennenkeule schwarzbraun, Thorax und Stielchenknoten rotbraun, Abdomen gelblichbraun, nach hinten dunkler werdend, Schenkel, ausgenommen deren Enden, braun. — Kopf und Thorax lederartig längsgerunzelt, Riefen nicht gerade; Skulptur kräftiger als bei der Stammform.

♀. — Schwarzbraun. — Mesonotum grob längsgerieft. Epinotaldornen kürzer als bei der Stammform.

Eine mehr südliche Form, unter Steinen, in Felsspalten.

8. *L. tubereum* (F.) Mayr v. *corticalis* (Schnck.) Mayr.

♀. — Antennen 12gliedrig; Epinotaldornen kurz und zahnförmig. — Bräunlichgelb, Vorderfläche des Kopfes und Oberseite des Abdomens braun. — Kopf und Thorax fein längsgerunzelt, letzterer mehr netzartig.

♀. — Antennen 12gliedrig; Epinotaldornen kurz und zahnförmig. — Braun, Mandibeln, Antennen und Beine lichtbraun.

♂. — Antennen 13gliedrig, Schaft länger als das 1. Geißelglied; Mandibeln gezähnt.

Nester unter Baumrinde, auch in leeren Gallen.

9. *L. tubereum* (F.) Mayr v. *unifasciatus* (Latr.) Mayr (Taf. I, Abb. 38).

♀. — Antennen 12gliedrig; Epinotaldornen kurz, kräftig und gedrungen. — Rötlichgelb, Vorderfläche des Kopfes zuweilen dunkler (oft nur deren untere Hälfte) und Antennenkeule braun, Abdomen gelb, auf dem 1. Segment mit vollständiger, nicht sehr breiter Binde. — Kopf und Thorax fein längsgerunzelt, ersterer etwas ungleichmässig.

♀. — Antennen 12gliedrig, Epinotaldornen kurz und zahnartig. — Gelb, Kopf hellbraun, Antennenkeule dunkelbraun, Abdomen mit Querbinden.

♂. — Antennen 13gliedrig, Schaft länger als das 1. Geißelglied; Mandibeln gezähnt; Mesonotum zwischen den Mayrschen Furchen fein und dicht längsgerieft.

Nester unter Rinde, in altem Holz, in Felsspalten, unter Steinen.

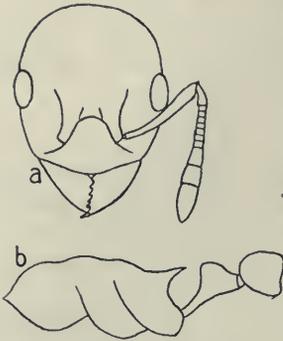
10. *L. tubereum* (F.) Mayr v. *interruptus* (Schnck.) Mayr.

♀. — Antennen 12gliedrig; Epinotaldornen lang, schlank und spitz. — Gelb, die untere Hälfte der vorderen Kopffläche und Antennenkeule braun, Abdomen auf dem 1. Segment ohne braune Binde oder mit einer solchen, die in der Mitte verwischt ist. — Kopf und Thorax fein längsgerunzelt.

♀. — Antennen 12gliedrig; Epinotaldornen kräftig, zugespitzt, auf breiter Basis. — Braun, Kopf und Antennenkeule dunkler, Thorax um die Flügelwurzeln herum, auch der Hinterrand des Scutellums, braun. — Kopf mit scharf eingeschnittener, Thorax mit mehr oberflächlicher Längsskulptur.

♂. — Antennen 13gliedrig, Schaft länger als das 1. Geißelglied; Mandibeln gezähnt. — Schwarzbraun, Mandibeln, Antennen und Beine heller oder dunkler gelb. — Mesonotum zwischen den Mayrschen Furchen mit sehr feiner Längsskulptur, fast glatt.

Nester unter Rinde, in altem Holz, in Felsspalten, unter Steinen.

11. *L. nylanderi* (Foerst.) Mayr (Abb. 41; Taf. I, Abb. 39 ♂, 40 ♀).Abb. 41. *Leptothorax nylanderi* ♀.  
a Kopf; b Thorax-Petiolus.

♀. — Antennen 12gliedrig; Epinotaldornen lang und schlank. — Gelb, Vorderfläche des Kopfes leicht hellbraun, zuweilen so auch die Stielchenknoten oben, Abdomen gelb, auf dem 1. Segment mit breiter, dunkler Querbinde. — Kopf und Thorax sehr fein, ersterer sehr gleichmässig, längsgerieft.

♀. — Antennen 12gliedrig; Epinotaldornen lang, spitz, auf breiter Basis. — Gelb, Kopf braun, Stielchenknoten oben meist braun, 1. Abdominalsegment mit breiter, die anderen Segmente mit schmalen Binden.

♂. — Antennen 13gliedrig, Schaft länger als das 1. Geisselglied; Mandibeln gezähnt.

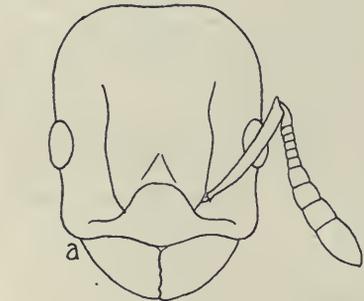
Im Süden häufiger, an schattigen Stellen in Holz, unter Rinde.

12. *L. nylanderi* (Foerst.) Mayr v. *parvulus* (Schnck.) Mayr.

Unterscheidet sich von der Stammform durch die Querbinde auf dem 1. Abdominalsegment, welche blasser ist und den Segmenthinterrand nicht erreicht.

Gattung: *Harpagoxenus* Forel.<sup>1)</sup>

♀. — Antennen 11gliedrig, mit 4gliedriger Keule, die länger ist als der übrige Teil der Geissel. Mandibeln mit breitem, ungezähntem Innenrand. Maxillartaster 5gliedrig, Labialtaster 3gliedrig. Epistom trapezförmig, mit abgerundeten Hinterecken. Stirnfeld kaum ausgebildet, undeutlich umgrenzt. Stirnleisten bis auf den Oberkopf verlängert, eine flache Furche bildend, die den Antennenschaft aufnehmen kann. Ocellen kaum entwickelt. Rücken zwischen Mesonotum und Epinotum eingeschnürt. Epinotum mit Dörnen.

Abb. 42. *Harpagoxenus sublaevis* ♀.  
a Kopf; b Thorax-Petiolus.

♀. — Es kommen vor geflügelte und ungeflügelte (ergatoide) ♀♀; erstere besitzen 3 Ocellen und zeigen keine Übergangsformen zu den ♂♂; letzteres ist der Fall bei den ungeflügelten ♀♀, die 1 Ocellus haben.

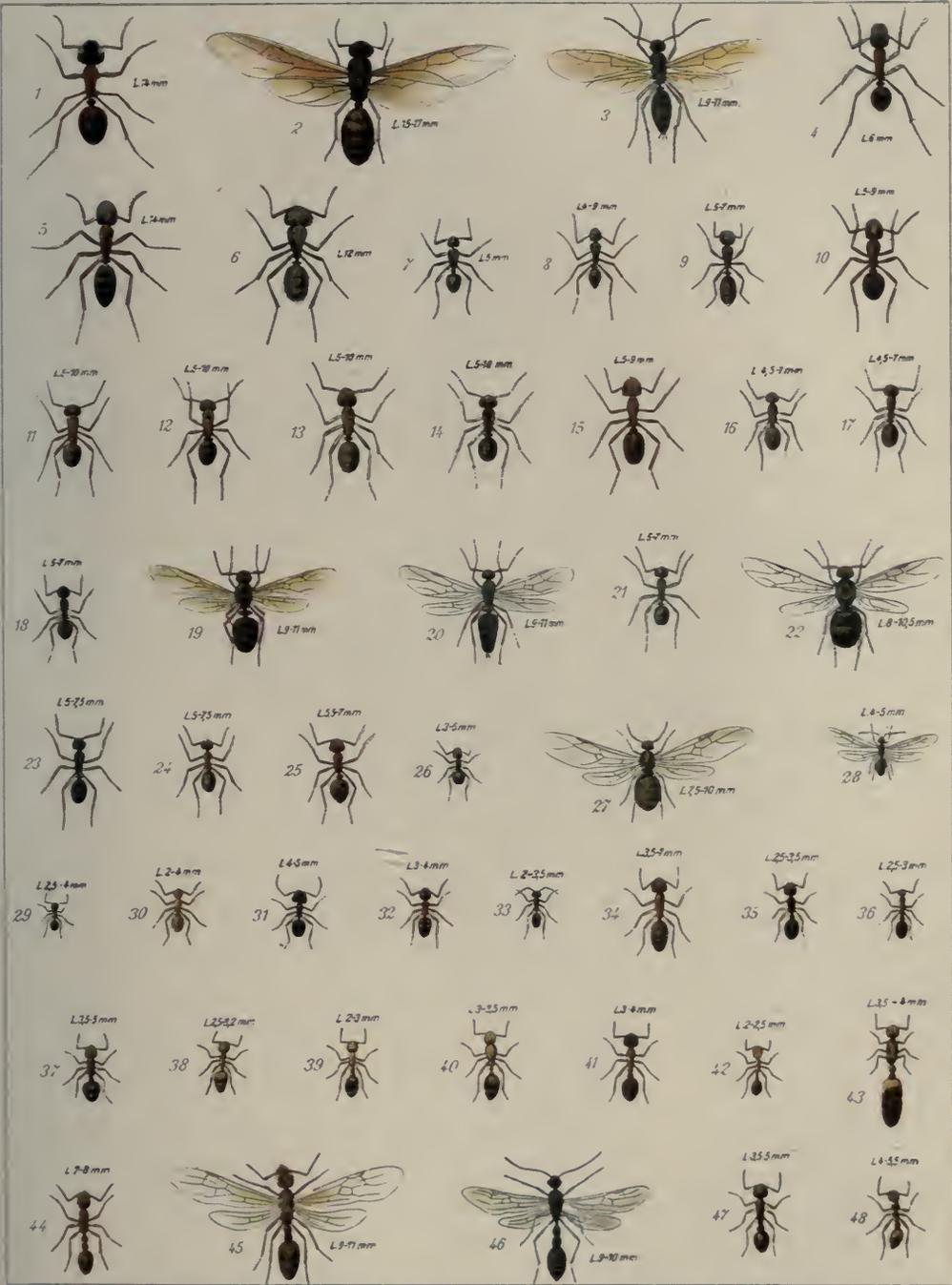
♂. — Antennen 12gliedrig, Geisselglied 2 kürzer als der Schaft. Netzaugen und Ocellen sehr gross. Mesonotum mit Mayrschen Furchen. Epinotum mit schwachen, abgestumpften Höckern.

*Harpagoxenus sublaevis* (Nyl.) For. (Abb. 42).

♀. — Kopf rechteckig, mit flach ausgerundetem Hinterrand. — Kopf, Thorax, Stielchenglieder und Beine gelbbraun bis braun, Antennengeule braun, mit hellerem Ende; Mandibeln

gelb, mit braunem Innenrand. Abdomen dunkelbraun, um die Stielcheneinlenkung herum heller. — Kopf zwischen den Stirnleisten und deren Verlängerung dicht längsgerieft, weniger scharf ausserhalb derselben. Oberkopf glatt, mit wenigen, zerstreuten Punkten; Thorax oberflächlich und dicht längsgerieft, die Stielchen-

<sup>1)</sup> = *Tomognathus* Mayr.



1. *Camponotus ligniperda* ♂ maj. 2. *Camponotus ligniperda* ♀. 3. *Camponotus ligniperda* ♂. 4. *Camponotus ligniperda* ♂ min. 5. *Camponotus herculeanus* ♂ maj. 6. *Camponotus vagus* ♂ maj. 7. *Camponotus vagus* ♂ min. 8. *Camponotus marginatus* ♀. 9. *Colobopsis truncata* ♀. 10. *Formica sanguinea* ♀. 11, 12. *Formica rufa* ♀. 13. *Formica rufa*, Überg. zu *pratensis* ♀. 14. *Formica rufa-pratensis* ♀. 15. *Formica rufa-truncicola* ♀. 16. *Formica fusca-cinerea* ♀. 17. *Formica fusca-rufibarbis* ♀. 18. *Formica fusca-glabraria* ♀. 19. *Formica rufa* ♀. 20. *Formica rufa* ♂. 21. *Formica fusca* ♀. 22. *Formica fusca* ♀. 23. *Formica fusca-gagates* ♀. 24. *Formica exsecta* ♀. 25. *Polyergus rufescens* ♀. 26. *Lasius niger* ♀. 27. *Lasius niger* ♀. 28. *Lasius niger* ♂. 29. *Lasius brunneus* ♀. 30. *Lasius flavus* ♀. 31. *Lasius fuliginosus* ♀. 32. *Dolichoderus 4-punctatus* ♀. 33. *Tapinoma erraticum* ♀. 34. *Liometopum microcephalum* ♀. 35. *Myrmecina latreillei* ♀. 36. *Formicoxenus nitidulus* ♀. 37. *Cremastogaster scutellaris* ♀. 38. *Leptothorax unifasciatus* ♀. 39. *Leptothorax nylanderi* ♀. 40. *Leptothorax nylanderi* ♀. 41. *Leptothorax acervorum* ♀. 42. *Monomorium pharaonis* ♀. 43. *Monomorium pharaonis* ♀. 44. *Myrmica rubida* ♀. 45. *Myrmica rubida* ♀. 46. *Myrmica rubida* ♂. 47. *Myrmica scabrinodis* ♀. 48. *Myrmica ruginodis* ♀. (Originalzeichnung von R. Fliederyk.)



knoten fast gar nicht. Abdomen glatt und glänzend. — Körper reichlich mit abstehenden, gelben Borsten bekleidet.

♀. — Geflügelte wie ungeflügelte in Färbung, Skulptur und Behaarung wie ♂♂.

♂. — Dunkelbraun, Antennen und Beine braun. — Kopf und Seiten des Thorax gerunzelt-punktiert; Epinotum zerstreut punktiert.

Ursprünglich nur aus Nordeuropa bekannt, von Viehmeyer auch in der Nähe von Dresden gefunden und vielleicht noch weiter verbreitet, doch sehr selten. Besitzt keine eigenen Nester, sondern lebt in solchen von *Leptothorax* (vgl. S. 23).

### Gattung: *Monomorium* Mayr.

♀. — Antennen 12gliedrig, mit stark ausgebildeter, 3gliedriger Keule, die länger ist als der übrige Teil der Geißel. Maxillartaster 1—2gliedrig, Labialtaster 2gliedrig. Epistom mit 2 Längskielen, die als Zähnen über den Epistomrand verlängert sind, Epistomfläche dazwischen eingedrückt. Stirnfeld stark vertieft. Ocellen fehlen. Rücken zwischen Mesonotum und Epinotum schwach eingeschnürt, letzteres bei den paläarktischen Arten ohne Zähne.

♀. — Bedeutend grösser als die ♂♂. Epistomleisten undeutlich.

♂. — Antennen 13gliedrig. Mandibeln gezähnt. Mesonotum mit Mayr'schen Furchen.

In rund 180 Arten (Rassen und Varietäten) vorzugsweise über die wärmeren Gegenden der Erde verbreitet und auch fossil bekannt. Einige Arten sind, durch Schiffsverkehr verschleppt, zu Kosmopoliten geworden.

***Monomorium pharaonis* (L.) Mayr** (Abb. 43; Taf. I, Abb. 42 ♀, 43 ♀).

♀. — Sehr kleine Form. — Hell bernsteingelb, die hintere Hälfte des Abdomens mehr oder weniger braun. — Kopf und Thorax äusserst fein und dicht punktiert; Abdomen glatt und glänzend. — Auf allen Teilen spärlich verteilte, abstehende Borsten.

♀. — Bräunlichgelb, Kopf ein wenig dunkler. Skulptur wie beim ♀, der Grösse des ♀ entsprechend deutlicher zu erkennen. Bedeutend grösser als der ♀.

♂. — Schwarzbraun, mit blassgelben Antennen und Beinen, an letzteren die Femora dunkel. Augen sehr gross.

Heimat ursprünglich Indien, aber seit ungefähr 50 Jahren über alle warmen Länder verbreitet und in die Hafenstädte eingedrungen, von dort weiter in die Grossstädte, bis Nordeuropa, in Deutschland durch Apfelsendungen aus Amerika. — Findet sich an warmen Örtlichkeiten, in Häusern, besonders Bäckereien, und kann sehr lästig werden. (Wanach fand sie auf einem ihm in einem Restaurant vorgesetzten Teller, Forel auf einem transatlantischen Dampfer eine Kolonie im Griff eines Dessertmessers, Jacobson eine solche mit Puppen in einer Schreibmappe.)

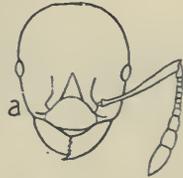


Abb. 43. *Monomorium pharaonis* ♀.  
a Kopf; b Thorax-Petiolus.

### Gattung: *Anergates* Forel.

♀. — Nicht vorhanden.

♀. — Antennen 11gliedrig, mit längerem, dickem 1. und kurzem 2., sehr kurzem 3. Geisselglied; Antennenkeule undeutlich. Maxillartaster 2gliedrig,

Labialtaster 1gliedrig. Epistom in der Mitte der Länge nach eingedrückt, sein Vorderrand breit ausgerundet. Stirnleisten kurz, dazwischen ein breites, flaches, hinten abgerundetes Stirnfeld. Mandibeln mit Apicalzahn, sonst ungezähnt. Ocellen vorhanden. Epinotum mit 2 zahnartigen Höckern. Stielchenglied 2 wie ein Segment der Vorderfläche des Abdomens breit anliegend.

♂. — Antennen 11gliedrig, kürzer und dicker als beim ♀. Abdomen nach unten gekrümmt. Mesonotum ohne Mayrsche Furchen. Ungeflügelt.

Besitzt keine eigenen Nester, sondern wohnt in denen von *Tetramorium caespitum*. Das ♀ bekommt nach der Befruchtung und dem Abwerfen der Flügel einen stark angeschwollenen Hinterleib mit auseinander getriebenen Segmenten und vermag sich dann nur mit Unterstützung der Wirtsameisen zu bewegen.

Nur die folgende, in Mitteleuropa vorkommende Art ist bekannt.

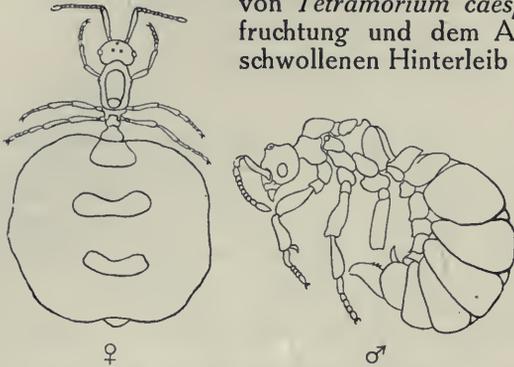


Abb. 44. *Anergates atratulus* (nach Forel).

***Anergates atratulus* (Schnck.)**

For. (Abb. 44).

♀. — Schwarz, mit braunem Abdomen; Mandibeln, Antennen und Beine gelblich. — Thorax fein längsgerieft, mit grübenartigen Punkten, wenig glänzend.

♂. — Blassgelb. — Skulptur wie beim ♀, aber kräftiger. Über ihre Lebensweise vgl. S. 24. Geschlechtstiere im Juni und Juli.

Gattung: *Formicoxenus* Mayr.

♀. — Antennen verhältnismässig dick, 11gliedrig, mit einer Keule aus 3 grossen Gliedern, die länger ist als der übrige Teil der Geissel. Maxillartaster 4gliedrig, Labialtaster 3gliedrig. Epistom gross, flach, hinten abgerundet. Stirnfeld sehr klein, undeutlich entwickelt, nur wenig vertieft, die Kopffläche in seiner Umgebung abgeflacht. Stirnleisten kurz, ihre Ränder breit voneinander entfernt. Ocellen fehlen. Rücken zwischen Mesonotum und Epinotum kaum etwas eingedrückt. Epinotum mit kurzen, kräftigen Dornen.

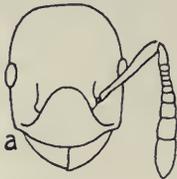


Abb. 45.  
*Formicoxenus nitidulus* ♀.  
a Kopf; b Thorax-Petiolus.

♀. — ♀♀ mit den ♂♂ in Grösse, Färbung, besonders in der Ausbildung der Teile des Rückens, durch Zwischenformen verbunden.

♂. — Den ♂♂ ausserordentlich ähnlich. Antennen 12gliedrig, mit 4gliedriger Keule.

3 auf Europa beschränkte Arten.

***Formicoxenus nitidulus* (Nyl.) Mayr. (Abb. 45; Taf. I, Abb. 36).**

♀. — Braungelb, Abdomen dunkelbraun, um die Stielcheneinlenkung herum und am Ende so hell wie der Thorax. — Glatt und stark glänzend.

Kleine Kolonien in den Nestern von *Formica rufa* und *pratensis*; Nester (nach Wasmann) von der Form eines Näpfchens, aus dem feineren Nestmaterial der Wirtsameise hergestellt (vgl. S. 32).

Gattung: *Pheidole* Westwood.

♂. — Die charakteristische Form des Kopfes zeigt am besten die Zeichnung (Abb. 46).

♀. — Antennen 12gliedrig, mit deutlicher, 3gliedriger Keule, die so lang ist wie der übrige Teil der Geissel. Epinotum mit Dornen.

♀. — Bedeutend grösser als der ♀.

♂. — Antennen 13gliedrig, mit kurzem Schaft, der etwas länger ist als die beiden ersten Geisselglieder. Kopf mit auffallend grossen, halbkugligen Augen, wodurch der Oberkopf sehr stark verschmälert, erscheint. 3 grosse Ocellen. Mesonotum ohne Mayrsche Furchen.

Die Gattung enthält eine ausserordentlich grosse Zahl von Arten (Rassen und Varietäten), deren Unterscheidung schwierig ist. Bei weitem die meisten lassen sich ohne die dazu gehörigen ♂♂, die am charakteristischsten sind, gar nicht bestimmen.

*Pheidole megacephala* (F.) Rog. (Abb. 46 ♂, 47 ♀; Taf. II, Abb. 1 ♂, 2 ♀, 3 ♀, 4 ♂).

In unserem Gebiet zuweilen mit Pflanzen- und Tiersendungen eingeschleppt (vgl. dazu S. 96).

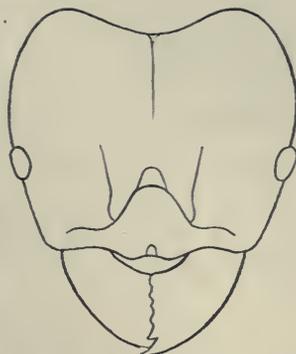


Abb. 46. *Pheidole megacephala* ♂. Kopf.

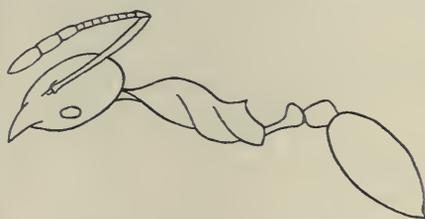


Abb. 47. *Pheidole megacephala* ♀.

Gattung: *Stenamamma* Westwood.

♀. — Antennen 12gliedrig, nach dem Ende hin allmählich in eine mässig verdickte, 4gliedrige Keule übergehend, die länger ist als der übrige Teil der Geissel. Maxillartaster 4gliedrig, Labialtaster 3gliedrig. Epistom jederseits mit einem Längskiel, dazwischen eingedrückt. Stirnfeld stark vertieft. Ocellen fehlen. Rücken zwischen Mesonotum und Epinotum schwach eingedrückt. Epinotum mit zwei kurzen Dornen.

♀. — Von der Grösse der ♀♀, Stielchenknoten 1 vorn aber kürzer gestielt.

♂. — Antennen 13gliedrig, mit undeutlicher Keule; Schaft so lang wie die 3 ersten Geisselglieder zusammen; Geisselglied 1 kürzer und dicker als 2; Zähne am Epinotum schwach entwickelt. Mesonotum mit Mayrschen Furchen; Stielchenknoten 1 vorn länger gestielt als beim ♀.

In den wärmeren Gebieten von Europa, Asien und Nordamerika.

*Stenamamma westwoodi* Westw. (Abb. 48; (Taf. II, Abb. 6).

♀. — Antennenschaft den Hinterrand des Kopfes nicht erreichend; Epinotum mit kräftigen, schräg nach oben gerichteten, zahnartigen Dornen. —

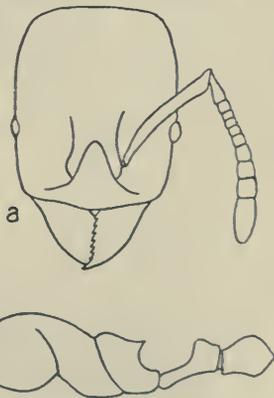


Abb. 48. *Stenamamma westwoodi* ♀. a Kopf; b Thorax-Petiolus.

Gelbrot bis gelbbraun, Fühler, Beine und Abdominalende heller. — Kopf und Thorax fein längsgerunzelt, mit netzartigen Anastomosen, Stielchenknoten kaum gerieft, Abdomen um die Stielcheneinlenkung herum fein längsgerieft, sonst glatt und glänzend. — Körper mit abstehenden Borsten, die auf dem Abdomen länger sind.

♀. — Färbung wie ♂, aber dunkler. — Skulptur etwas stärker ausgebildet. — Behaarung wie ♂.

♂. — Braun, Mandibeln, Antennen und Beine hellbraun. — Kopf und Thorax dicht punktiert, letzterer an den Seiten gerunzelt; Epinotum, Stielchenknoten und Abdomen glatt und glänzend. — Behaarung wie ♀.

In Mittel- und Südeuropa; Nester, nur schwache Kolonien enthaltend, an feuchten Stellen, in der Erde, unter Laub; Lebensweise unterirdisch.

### Gattung: *Aphaenogaster* Mayr.

♀. — Antennen 12gliedrig, mit 4gliedriger Keule, die kürzer ist als der übrige Teil der Geißel. Maxillartaster 4—5gliedrig, Labialtaster 3gliedrig. Epistom dreieckig, hinten abgerundet, mit konkaven Seitenrändern und in der Mitte breit ausgerandetem Vorderrand. Stirnfeld stark vertieft. Ocellen fehlen. Pronotum und vorderer Teil des Mesonotums in ihrer Gesamtheit halbkuglig; Mesonotum, von der Seite gesehen, schwach eingedrückt. Epinotum mit Dornen.

♀. — Scutellum höckerartig nach hinten ragend.

♂. — Antennen 13gliedrig, mit 5gliedriger Keule, Schaft kürzer oder ebenso lang wie die 3 ersten Glieder zusammen. Mesonotum mit Mayrschen Furchen.

In den wärmeren Gebieten von Europa, hier besonders zahlreich im Mittelmeergebiet, von Asien bis Vorderindien und Japan, in Nordamerika.

#### *Aphaenogaster subterranea* (Latr.) Rog. (Abb. 49; Taf. II, Abb. 5).

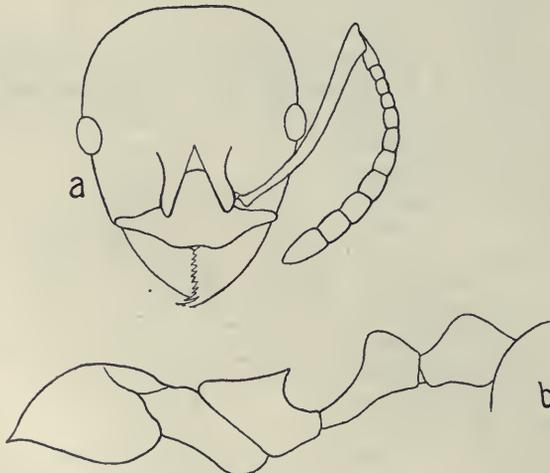


Abb. 49. *Aphaenogaster subterranea* ♀.  
a Kopf; b Thorax-Petiolus.

♀. — Grösse der ♀♀ wenig verschieden. — Antennenschaft den Hinterrand des Kopfes um ein Geringes überragend. Epinotum mit kurzen Dornen. — Braun bis rötlichbraun, Vorderkopf meist dunkler, oft auch das Abdomen; Antennen und Beine heller. — Vorderkopf fein lederartig längsgerunzelt, weitläufiger der Oberkopf, Skulptur hier verschwindend; Pronotum glatt, glänzend, Epinotum fein quengerieft, dicht punktiert. — Körper mit abstehenden, gelblichen Borsten.

♀. — Färbung wie beim ♀. — Kopfskulptur kräftiger und schärfer ausgebildet, Pro- und Mesonotum glatt und glänzend. — Behaarung länger als beim ♀.

♂. — Färbung wie beim ♀, aber dunkler, Beine bräunlichgelb. — Oberkopf fein gerunzelt, Abdomen glatt und glänzend.

Eine südliche Form, die auch im mittleren und südlichen Deutschland vorkommt. Nester an feuchten Stellen, in der Erde, unter Steinen.

Gattung: *Messor* Forel.

♀. — Unterschied in der Grösse der ♀♀ sehr bedeutend. — Antennen 12gliedrig, mit 4gliedriger Keule, letztere aber bei den grossen ♀♀ undeutlich ausgebildet. Epistom dreieckig, hinten abgerundet, im mittleren Teil des Vorderandes ganz wenig ausgerundet. Stirnfeld vertieft. Ocellen fehlen. Mesonotum, von der Seite gesehen, unter einem flachen, stumpfen Winkel eingedrückt. Epinotum ohne Dornen, nur bei den grössten ♀♀ zuweilen 2 ganz kurze zahnartige Höcker.

♀. — Thorax sehr stark gewölbt.

♂. — Antennen 13gliedrig, ohne deutliche Keule, Schaft so lang wie die 3 ersten Glieder der Geissel zusammen. Scutellum höckerartig aufgetrieben und nach hinten ragend. Mesonotum ohne Mayrsche Furchen.

Die Vertreter dieser Gattung finden sich in den wärmeren Gegenden der nördlichen Halbkugel und reichen bis Südafrika und bis Indien; sie sind zum Teil Bewohner von Steppen und Wüsten. Nester in der Erde. Sammeln Körner und Samen, von denen sie sich nähren, und die sie im Nest in Vorratskammern aufspeichern.

*Messor barbarus* (L.) Em. r. *structor* (Latr.) Rog. (Abb. 50; Taf. II, Abb. 7).

♀. — Dunkelbraun bis braunrot, bei den grossen ♀♀ der Thorax und die Gliedmassen meist etwas heller, bei kleineren braun wie der übrige Körper. — Kopf fein und dicht längsgestreift, um die Antenneneinlenkung herum im Bogen; Rücken quergestreift; Skulptur bei kleineren ♀♀ schwächer ausgebildet, die kleinsten glatt. — Behaarung mässig.

♀. — Färbung wie beim ♀. — Skulptur des Kopfes gröber, Oberkopf oberflächlich gestreift, seine Seiten zuweilen glatt, mit zerstreuten Punkten.

♂. — Färbung wie beim ♀, doch dunkler. — Mesonotum glatt.

Die Art ist im Mittelmeergebiet in vielen Rassen und Varietäten vertreten. Die var. *mutica* Nyl. kommt in Mitteldeutschland vor (Umgegend von Wiesbaden, in Schlesien, Böhmen, dem Donautal) und weiter auf der Balkanhalbinsel, in Kleinasien, am Kaspischen Meer.

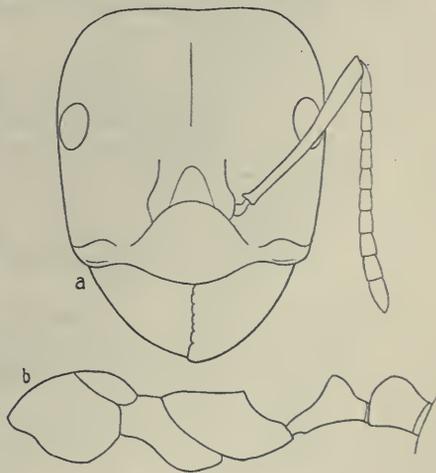


Abb. 50. *Messor barbarus* ♀.  
a Kopf; b Thorax-Petiolus.

Gattung: *Myrmica* Latreille.

♀. — Antennen 12gliedrig, mit 3gliedriger (5gliedriger) Keule, Geisselglied 2—5 nicht kürzer als breit, die 3 letzten Antennenglieder kürzer als der übrige Teil der Geissel; Schaft je nach den einzelnen Arten verschieden lang, bei manchen hinter dem Grunde geknickt. Maxillartaster 6gliedrig, Labialtaster 4gliedrig; Epistom dreieckig, mit halbkreisförmig gerundetem Hinterrand; Stirnfeld dreieckig, vertieft, ziemlich scharf umgrenzt. Ocellen fehlen. Rücken zwischen Mesonotum und Epinotum flach eingeschnürt (stärker bei *M. rubida*).

Epinotum mit Dornen (*M. rubida* unbewehrt). — Kopf, Thorax und Stielchenknoten mit mehr oder weniger ausgebildeter Skulptur, der Hauptsache nach längs, nach den Arten verschieden entwickelt. Abdomen glatt, glänzend.

♀. — Ähnlich den ♂♂, grösser.

♂. — Antennen 13gliedrig, Geisselglied 1 kürzer als 2; Antennenschaft je nach den einzelnen Arten verschieden lang; Mandibeln mit gezähntem Innenrand; Mesonotum mit Mayrschen Furchen.

Von der Gattung *Myrmica* sind rund 100 Arten (Rassen und Varietäten) beschrieben, die fast sämtlich über Europa, Nordamerika und in Asien bis nach Indien verbreitet sind. Ebenso kennt man fossile Formen. Die Arten zeichnen sich durch starke Schwarmbildung der Geschlechtstiere aus.

### Arten:

#### Arbeiter und Weibchen.

- I. Epinotum ohne Dornen; Antennenkeule 5gliedrig: *M. rubida* Latr. (Nr. 1).  
 II. Epinotum mit Dornen; Antennenkeule 3—4gliedrig.  
 1. Antennenschaft hinter seiner Einlenkung plötzlich gebogen; Antennenkeule 3gliedrig.  
 A. Antennenschaft an der Biegung mit deutlich hervortretendem Anhang (Lobus).<sup>1)</sup>  
 a) Rand des Lobus in der Richtung des Schaftendes liegend: *M. scabrinodis* Nyl. (Nr. 2).  
 b) Rand des Lobus an der Biegung des Schaftes spitz heraustretend.  
 = Epinotaldornen länger und kräftiger: *M. schencki* Em. (Nr. 3).  
 = Epinotaldornen kürzer und dünner: *M. lobicornis* Nyl. (Nr. 4).  
 B. Antennenschaft an der Biegung ohne Anhang (Lobus).  
 a) Riefen auf dem Kopf gerade; Skulptur schwach: *M. rugulosa* Nyl. (Nr. 5).  
 b) Riefen auf dem Kopf gewunden; Skulptur kräftig: *M. sulcinodis* Nyl. (Nr. 6).  
 2. Antennenschaft am Grunde dünn, allmählich gebogen; Antennenkeule 4gliedrig.  
 A. Epinotum zwischen den Dornen glatt; Stielchenglied 2 glatt: *M. laevinodis* Nyl. (Nr. 7)<sup>2)</sup>.  
 B. Epinotum zwischen den Dornen quergestreift; Stielchenglied 2 rauh, mit Punkten und Riefen: *M. ruginodis* Nyl. (Nr. 8)<sup>2)</sup>.

#### Männchen.

- I. Geisselglieder mit Ausnahme des 1. sehr lang, wenigstens 3mal so lang als breit: *M. rubida* Latr. (Nr. 1).  
 II. Geisselglieder kurz, höchstens doppelt so lang als breit.  
 1. Antennenschaft sehr viel kürzer als die Hälfte der Geissel.  
 A. Kopf, Antennen und Beine mit langen, abstehenden Borsten: [(Nr. 2).  
*M. scabrinodis* Nyl.  
*M. schencki* Em. (Nr. 3).  
 B. Kopf, Antennen und Beine mit kürzeren, mehr anliegenden Borsten.

<sup>1)</sup> Am deutlichsten zu erkennen, wenn man ihn von oben und hinten her betrachtet (Abb. 52 u. 53 b).

<sup>2)</sup> Zwischen beiden Formen Übergänge.

- a) Kopf und Thorax kräftig längsgerieft: *M. lobicornis* Nyl.  
 b) Kopf und Thorax äusserst fein und dicht punktiert gerunzelt: (Nr. 4).  
*M. rugulosa* Nyl. (Nr. 5).
2. Antennenschaft ungefähr so lang wie die Hälfte der Geissel.
- A. Thorax deutlich und kräftig gerunzelt; Stielchenknoten 1 ebenso längsgerieft: *M. sulcinodis* Nyl.  
 B. Thorax meist glatt, teilweise undeutlich und schwach gerunzelt; Stielchenknoten 1 glatt. (Nr. 6).
- a) Schienen mit abstehenden Borsten: *M. laevinodis* Nyl. (Nr. 7).  
 b) Schienen ohne abstehende Borsten: *M. ruginodis* Nyl. (Nr. 8).

1. *M. rubida* (Latr.) Schnck. (Abb. 51; Taf. I, Abb. 44 ♀, 45 ♀, 46 ♂).

♀. — Mandibeln vorn mit 2 grösseren Zähnen, am Innenrand mit einer Reihe kleinerer. Epinotum ohne Dornen, mit 2 Höckern. — Rötlichgelb bis rötlichbraun, Abdomen in der Mitte dunkler. — Kopf und Thorax längsgerieft, die Stielchenknoten feiner, der 2. oben fast glatt. — Die grösste Art der Gattung.

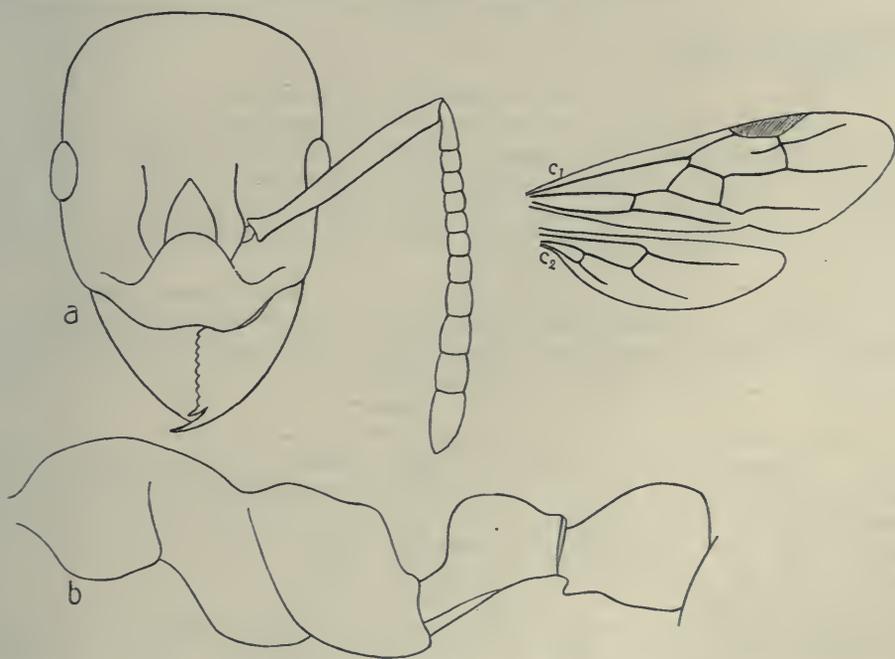


Abb. 51. *Myrmica rubida* ♀. a Kopf; b Thorax-Petiolus; c Flügel ♀.

♂. — Schwarz, distale Hälfte der Geissel, Gelenke der Beine, die Tarsen, Spitze des Abdomens gelbbraun. — Kopf oben längsgerieft, Thorax oben gerunzelt.

In Gebirgsgegenden der wärmeren Gebiete Europas (deutsches Mittelgebirge, Alpen usw.) und Asiens. Nester in der Erde, in Sandboden, mit kraterförmigem Eingang, unter Steinen, selten mit Oberbau. Sticht langsam, aber schmerzhaft. Geschlechtsstiere Mai bis August.

2. *M. scabrinodis* Nyl. i. sp. (Taf. I, Abb. 47).

♀. — Antennenschaft scharf geknickt, mit quergestelltem Lobus; Epinotaldornen lang und kräftig; Stielchenknoten 1 vorn oben einen Winkel bildend. —

Hell- bis dunkelbraun. — Skulptur kräftig und scharf ausgebildet; Kopf längsgerunzelt, Stirnfeld wenig längsgestreift, glänzend, Stielchenknoten längsgerunzelt.

♀. — Knickung des Antennenschaftes und Ausbildung des Lobus, ebenso die Skulptur, kräftiger hervortretend als beim ♂.

♂. — Antennenschaft gerade.

In Nord- und Mitteleuropa und Sibirien. Nester mehr an trockenen Stellen, in Sandboden, unter Steinen, auch in zerfressenen Kiefernstämmen beobachtet. (Von Escherich auch in einem wasserdurchtränkten Sphagnumpolster gefunden.)

Geschlechtstiere im Spätsommer.

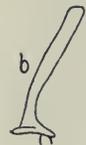
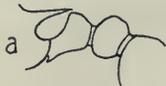


Abb. 52. *Myrmica scabrinodis-schencki* ♀ (nach Emery).  
a Epinotum-Petiolus;  
b Antennenschaft.

### 3. *M. scabrinodis* Nyl. r. *schencki* Em. (Abb. 52).

♀. — Antennenschaft scharf geknickt, mit quergestelltem Lobus; Epinotaldornen lang und kräftig; Stielchenknoten 1 vorn oben abgerundet. — Braun, Kopf und Abdomen dunkler. — Skulptur kräftig und scharf ausgebildet, wie bei *scabrinodis* i. sp.

♀. — Wie der ♀.

♂. — Nicht von *scabrinodis* i. sp. zu unterscheiden.

In Mitteleuropa und Asien bis zur Mandschurei und China.



Abb. 53. *Myrmica scabrinodis-lobicornis* ♀ (nach Emery).  
Erkl. s. Abb. 52.

### 4. *M. scabrinodis* Nyl. r. *lobicornis* Nyl. (Abb. 53).

♀. — Antennenschaft scharf geknickt, mit quergestelltem Lobus; Epinotaldornen kürzer und dünner als bei den beiden vorigen Arten; Stielchenknoten 1 vorn oben einen Winkel bildend. — Braun, Kopf und Abdomen dunkler. — Skulptur kräftig und scharf ausgebildet, auch das Stirnfeld ebenso gerieft.

♀. — Wie der ♀.

♂. — Antennenschaft hinter dem Grunde geknickt.

Verbreitung wie die vorige Art. Nester vorzugsweise in trockenem Sandboden, unter Steinen, an Waldrändern. Geschlechtstiere im Spätsommer.

### 5. *M. scabrinodis* Nyl. r. *rugulosa* Nyl.

♀. — Kleiner als die vorher erwähnten Formen, Antennenschaft weniger scharf geknickt als bei diesen, ohne Lobus; Stielchenknoten vorn oben einen etwas gerundeten Winkel bildend. — Hell gelblichrot, Abdomen etwas dunkler. — Skulptur schwächer ausgebildet als bei den vorigen Formen, die Seiten des Kopfes netzartig, das Stirnfeld hinten längsgerieft.

♀. — Wie der ♀.

In Nord- und Mitteleuropa und Sibirien. Nester in härterem, trockenem Boden, unter Steinen. Geschlechtstiere im Spätsommer.

### 6. *M. sulcinodis* Nyl.

♀. — Antennenschaft gebogen, ohne Lobus, selten mit einem Zähnen; Vorderrand des Epistoms bogenartig vorragend; Epinotaldornen lang und kräftig; Stielchenknoten 1 vorn oben einen Winkel bildend. — Gelblichrot, Kopf und Abdomen braun bis dunkelbraun. — Riefen des Vorderkopfes wurmförmig gewunden, auf den Kopfseiten netzartig; Thorax grob längsgerunzelt; beide Stielchenknoten grob längsgerieft.

♀. — Skulptur stärker ausgebildet als beim ♂; Scutum (des Mesonotums) scharf und grob längsgerieft.

Mittel- und Südeuropa, in Asien weit nach Osten reichend (Mandschurei). Geschlechtstiere im August.

7. *M. rubra* L. r. *laevinodis* Nyl. (Abb. 54).

♀. — Antennenschaft am Grunde allmählich gekrümmt; Epinotaldornen kurz, der Abfall des Epinotums dazwischen glatt und glänzend; Stielchenknoten 1 vorn oben abgerundet, mehr als bei *ruginodis*. — Rötlichgelb, Oberkopf und Abdomen dunkler. (Kleiner als *ruginodis*, Färbung heller als bei dieser.)

♀. — Wie der ♀.

♂. — Tibien mit abstehenden Haaren.

In Nord- und Mitteleuropa und Mittelasien (bis zum Himalaja und Japan). Nester mehr an feuchten Stellen, auf schwerem Boden und Kulturland, doch auch auf Sandboden, unter Baumrinde, in morschen Stümpfen. In den Nestern zu jeder Zeit mehrere bis zahlreiche, befruchtete ♀♀. Geschlechtstiere Juli bis September.

Zwischen dieser Form und der folgenden sind Übergänge zu beobachten.

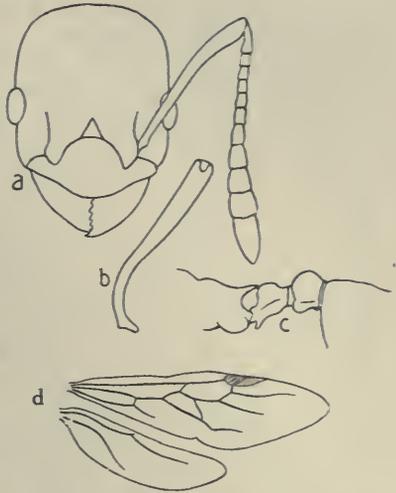


Abb. 54. *Myrmica laevinodis* ♀ (a, b, c nach Emery). a Kopf; b Antennenschaft; c Epinotum-Petiolus; d Flügel ♀.

8. *M. rubra* L. r. *ruginodis* Nyl. (Taf. I, Abb. 48).

♀. — Antennenschaft am Grunde allmählich gekrümmt; Epinotaldornen lang, der Abfall des Epinotums dazwischen mehr oder weniger quergerieft; Stielchenknoten 1 vorn oben abgerundet, weniger als bei *laevinodis*. — Rötlichgelb, Oberkopf und Abdomen dunkler. Grösser als *laevinodis*, Färbung heller als bei dieser.

In Nord- und Mitteleuropa, in Asien, aber nicht bis zum äussersten Osten. Nester an feuchten Stellen, in bindigem wie in Sandboden, auch unter Moos und in morschen Ästen. Befruchtete ♀♀ im Nest weniger zahlreich als bei der vorigen. Geschlechtstiere Juli bis September.

Tribus: Cremastogastrii.

Gattung: *Cremastogaster* Lund.

♀. — Antennen 11gliedrig. Maxillartaster 5gliedrig, Labialtaster 3gliedrig. Epinotum bei vielen Arten und der hier in Betracht kommenden mit 2 divergierenden Dornen. Stielchen am oberen Teil des hinten zugespitzten Abdomens eingelenkt.

♀. — Viel grösser als der ♀.

♂. — Antennen 12gliedrig, Schaft etwas länger als Geisselglied 1, welches kuglig ist. Epinotum ohne Dornen. Mesonotum ohne Maysche Furchen.

In zahlreichen Arten über die warmen Gebiete der Erde verbreitet; in Südeuropa eine Anzahl Arten mit Varietäten, von denen die folgende in unserem Gebiet gefunden wurde.

*Cremastogaster scutellaris* (Ol.) Mayr (Abb. 55; Taf. I, Abb. 37).

♀. — Kopf rot bis hellrot, Thorax und Stielchenglieder rotbraun bis dunkelbraun, Abdomen braun bis dunkelbraun. — Mandibeln kräftig, Vorderkopf fein längsgerieft, Oberkopf mit weitläufiger, feiner Punktierung; Pronotum und Meso-

notum, das in der Mittellinie des ersteren als kleiner Höcker hervorrägt, ungleichmässig längsgerunzelt, an den Seiten feiner; Epinotum im basalen Teil längsgestreift, der Abfall glatt; Stielchenknoten 1 trapezförmig, flach, mit eingedrückter Vorderfläche, Stielchenknoten 2 gerundet, durch eine tiefe, mediane Furche geteilt, beide Knoten oberflächlich gerunzelt; Abdomen matt.

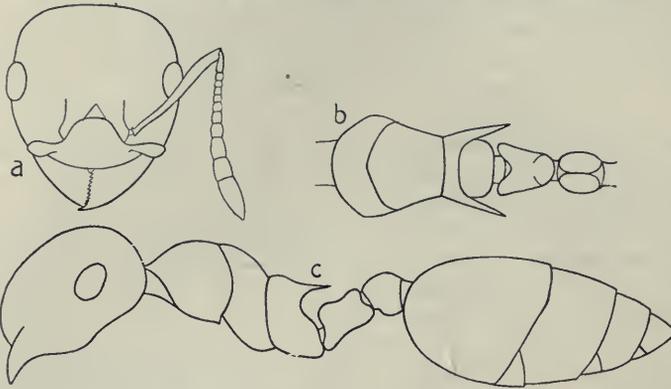


Abb. 55. *Cremastogaster scutellaris* ♀.  
a Kopf; b Thorax-Petiolus von oben; c Seitenansicht des ganzen Körpers.

♀. — Kopf braun bis rot, Thorax oben und an den Seiten, Stielchenglieder und Beine dunkel kastanienbraun. — Kopfskulptur wie beim ♀, kräftiger ausgebildet. Rücken glatt, Seiten des Thorax, besonders hinten, längsgerieft. Epinotum zwischen den kurzen Dornen quer gerunzelt; Abdomen glatt, alle Teile stark glänzend.

♂. — Dunkel kastanienbraun, Kopf

schwarzbraun, Mandibeln, Antennen und Beine heller braun.

Von Scherdlin in der Nähe von Strassburg (an den Vorhügeln der Vogesen) mit Brut in einem Pflirsichkern gefunden. Nester sonst unter Rinde, Steinen, in Mauer- und Felsspalten. Schadet (in seiner Heimat) durch Anlage der Nester den Korkeichen und durch Zucht von Blattläusen und Schildläusen.

### Tribus: Solenopsidii.

#### Gattung: *Solenopsis* Westwood.

♀. — Antennen 10gliedrig, mit sehr stark ausgebildeter, 2gliedriger Keule, die länger ist als der übrige Teil der Geissel, wovon Geisselglied 1 am längsten. Maxillartaster 2gliedrig, Labialtaster 2gliedrig. (Mandibeln der einheimischen Art 4zählig). Epistom mit 2 Längskielen, die als Zähnen über den Epistomrand verlängert sind; Epistom dazwischen eingedrückt. Epinotum ohne Dornen.

♀. — Viel grösser als der ♀. Antennen 11gliedrig, mit 2gliedriger Keule.

♂. — Antennen 12gliedrig, Schaft so lang wie die beiden ersten Geisselglieder zusammen, Geisselglied 1 kuglig (Abb. 59b). Mesonotum ohne Mayrsche Furchen.

In ungefähr 100 Arten (Rassen und Varietäten) über die ganze Erde verbreitet, vorzugsweise in wärmeren Ländern. Auch fossil bekannt.

*Solenopsis fugax* (Latr.) For. (Abb. 56; Taf. II, Abb. 12 ♀, 13 ♀, 14 ♂).

♀. — Sehr winzige Formen; Augen sehr klein, dem Mandibulargelenk ziemlich naheliegend. — Blass rötlichgelb bis bräunlichgelb, Beine heller. — Glatt, glänzend, mit weitläufig stehenden, feinen Punkten. Abstehehaare ziemlich reichlich.

♀. — Bedeutend grösser als der ♀; Augen grösser. — Kopf und Thorax dunkelbraun, Abdomen etwas heller braun, unten und an den Segmenträndern ebenso wie die Antennen und Beine gelbbraun. — Kopf weitläufig und kräftig

punktiert, weniger deutlich der vordere Teil des Thorax. — Abstehende Behaarung wie beim ♀, am reichsten auf dem Kopf, am spärlichsten auf dem Thorax.

♂. — Dunkelbraun, Antennen und Beine heller. Behaarung wie beim ♀, aber kürzer.

In Mittel- und Südeuropa, Vorder- und Mittelasien. Nester, die oft sehr stark bevölkert sind, und deren Kammern durch sehr enge Gänge in Verbindung stehen; in den Wandungen der Nester grösserer Arten (*Lasius*,

*Formica*) (vgl. S. 32), von deren Brut sie leben. Besitzen aber auch zuweilen eigene Nester. Auch Zucht von Wurzelläusen ist bei ihnen beobachtet worden. Sie sind sehr kampflustig. Geschlechtstiere im Spätherbst.

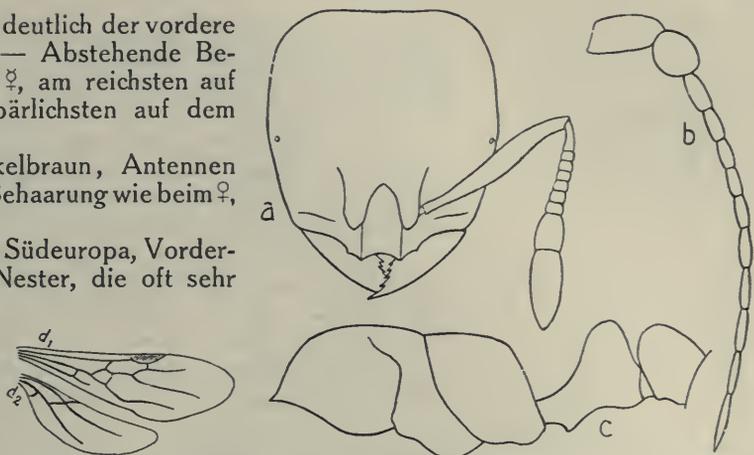


Abb. 56. *Solenopsis fugax* ♀. a Kopf; b Antenne ♂; c Thorax-Petiolus ♀; d Flügel ♀ (a, b, c nach Emery).

### Tribus: Tetramorii.

#### Gattung: *Tetramorium* Mayr.

♀. — Antennen 12gliedrig, mit deutlicher, 3gliedriger Keule (Geisselglied 3 bis 7 bei der einheimischen Art breiter als lang). Maxillartaster 4gliedrig, Labialtaster 3gliedrig. Epistom hinten abgerundet. (Stirnfeld bei der einheimischen Art nicht abgegrenzt.) Die Seitenränder der Stirnleisten sind flach aufgebogen und setzen sich als stärkere Leisten nach hinten auf den Oberkopf fort, eine Antennengrube (Scrobus) bildend. Ocellen fehlen. (Rücken zwischen Mesonotum und Epinotum bei der einheimischen Art wenig eingeschnürt.) Pronotum, von oben und hinten gesehen, mit stumpfen, winkligen Vorderecken. Epinotum mit verschieden stark ausgebildeten Dornen.

♀. — Bedeutend grösser als der ♀.

♂. — Etwas kleiner als das ♀. Antennen 10gliedrig, Schaft ungefähr so lang wie Geisselglied 2, dieses so lang wie die 3 folgenden zusammen. Mandibeln mit gezähntem Innenrand. Mesonotum mit Mayrschen Furchen.

Die Gattung *Tetramorium* (im engeren Sinn) umfasst über 100 Arten (Rassen und Varietäten), die über alle Gebiete verbreitet sind und an Anzahl nach den Tropen hin zunehmen. Eine sehr häufige Form ist hier *Tetramorium guineense* (F.) Mayr, die auch zuweilen mit exotischen Pflanzen in Gewächshäuser verschleppt wird. Eine andere tropische Form, *Tetramorium simillimum* Sm. (*Tetrogmus caldarius* Rog.), wurde von Roger in Schlesien (Rauden) gefunden.

***Tetramorium caespitum* (L.) Mayr** (Abb. 57; Taf. II, Abb. 8 ♀, 9 ♀, 10 ♂).

♀. — Braun bis dunkelbraun, Fühler, Mandibeln, mehr oder weniger der Vorderrand des Epistoms, die Gegend um die Mandibelgelenke herum und die Beine gelbbraun. — Kopf mit scharf ausgeprägter Längsskulptur, eine ebensolche,

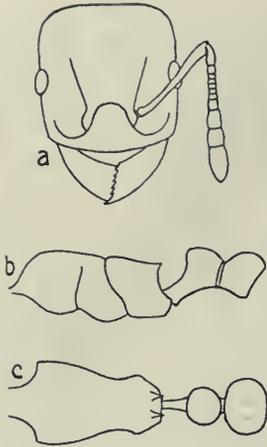


Abb. 57. *Tetramorium caespitum* ♀.  
a Kopf; b Thorax-Petiolus von der Seite; c Thorax-Petiolus von oben.

etwas weniger gleichmässige auf dem Thorax; Stielchenknoten feingerunzelt punktiert; Abdomen glatt und glänzend. — Körper ziemlich reich mit abstehenden Borsten bekleidet.

♀. — Dunkler gefärbt als der ♂. Kopfskulptur wie beim ♀. Mesonotum vorn fast glatt, glänzend, nach hinten mit undeutlich entwickelter, an den Seiten und auf dem Epinotum stärker ausgebildeter Längsskulptur.

♂. — Färbung wie das ♀. Kopfseiten schräg gestreift, Mesonotum zwischen den Mayrschen Furchen fast glatt, Rücken dahinter längs gerieft, ebenso grösstenteils die Seiten des Thorax.

Im Mittelmeergebiet, besonders dessen östlichem Teil, eine grössere Zahl Varietäten dieser Art.

Gemein in Europa und Asien, die nördlichsten Gebiete ausgenommen, in Nordafrika und Nordamerika eingeschleppt. Die oft sehr ausgedehnten Nester mit zahlreichen Ausgängen finden sich an trockenen, sandigen Stellen, oft eine Kuppel bildend, im Gebirge zuweilen

in Felsspalten, ferner unter Steinen (oft neben Nestern anderer Gattungen, wie *Camponotus ligniperda*, *Formica sanguinea*), selten mitten im Wald, dagegen an lichten Stellen darin sowie an Wald- und Wegrändern, in Anlagen, auch auf viel betretenen Wegen; als Hausameise in Vorratskammern und gelegentlich in Blumentöpfen. Sie sind sehr kampflustig, züchten, wie es scheint, zuweilen auch Wurzelläuse (Wanach) und legen in wärmeren Gegenden, ausnahmsweise auch in Süddeutschland beobachtet (Escherich), Vorräte von Samen (*Panicum sanguinale* L., *Stellaria media* L.) an. In den Nestern sind zu finden *Strongylognathus* (siehe folgende Art) und *Anergates* (S. 23 u. 24). Geschlechtstiere im Juni, Juli, auch noch im August.

### Gattung: *Strongylognathus* Mayr.

♀. — Antennen 12gliedrig, mit verdickter, 3gliedriger Keule, Geisselglied 1 länger als 2. Maxillartaster 4gliedrig, Labialtaster 3gliedrig. Epistom dreieckig, mit halbkreisförmig abgerundetem Hinterrand. Stirnfeld vertieft, undeutlich abgegrenzt. Ocellen fehlen. Rücken zwischen Mesonotum und Epinotum ohne Einschnürung; mit ganz flach eingesenkter Naht, von der Seite gesehen fast eben.

♀. — Zähne am Epinotum stärker und spitzer als beim ♀.

♂. — Antennen 10gliedrig, Schaft kürzer als das 1. Geisselglied, das so lang wie breit ist. Mesonotum mit Mayrschen Furchen.

Eine Art mit einer Anzahl Varietäten bewohnt die Mittelmeerländer; die andere kommt in Mitteleuropa vor:

***Strongylognathus testaceus* (Schnck.) Mayr (Abb. 58; Taf. II, Abb. 11).**

♀. — Kopf rechteckig, hinten ausgerundet; mit stark nach hinten ausgezogenen Hinterecken. Bräunlichgelb, Kopf und Abdomen zuweilen dunkler. Kopf, Thorax und Stielchenglieder längsgerieft, Abdomen glatt und glänzend. Körper mit ziemlich langen, abstehenden Borsten.

♀. — Färbung und Skulptur wie beim ♀; doch setzen sich die Längsriefen des Kopfes auf die Occipitalhöcker divergierend fort; dazwischen auf dem Oberkopf ganz hinten einige Querstreifen.

♂. — Kopf undeutlich gerunzelt punktiert; Mesonotum zwischen den Mayrschen Furchen glatt und glänzend.

Besitzt keine eigenen Nester, sondern findet sich bei *Tetramorium caespitum* (vgl. S. 23), wo er nicht sehr selten ist, aber wegen der geringen Anzahl und der den Wirtsameisen ähnlichen Färbung leicht übersehen wird. Nach Viehmeyer erlangt man *Strongylognathus* am besten im Sommer, wenn seine Geschlechtstiere oder deren Puppen in den *Tetramorium*-Nestern vorhanden sind und durch ihre geringe Grösse auffallen. Im Frühjahr lässt sich die Anwesenheit von *Strongylognathus* in diesen Kolonien daran feststellen, dass darin die grossen Larven der Wirtsameisen fehlen. In ihren Kämpfen nennt sie Forel eine traurige Karikatur von *Polyergus rufescens*.

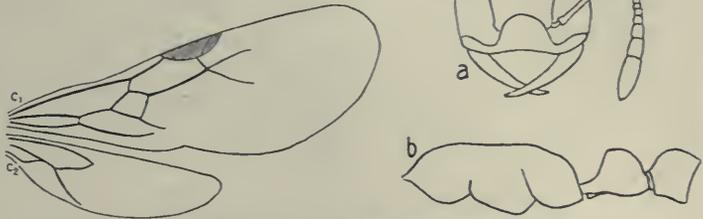


Abb. 58. *Strongylognathus testaceus* ♂ a Kopf; b Thorax-Petiolus; c Flügel ♀.

## Unterfamilie Dolichoderinae.

Stielchen 1gliedrig; Pummagen vollständig, mit Kelch und Kugel, beide in den Vormagen eingestülpt; Kloakenöffnung spaltförmig; Stachel, auch Giftdrüse, zurückgebildet; Analdrüsen vorhanden, die ein aromatisch riechendes Sekret absondern; Puppen ohne Kokon.

### Gattungen:

#### Arbeiter.

- I. Epinotum mit 2 Zähnen; zwischen Epinotum und Mesonotum eine tiefe Einsenkung; Abfall des Epinotums ausgehöhlt: *Dolichoderus* (S. 79).
- II. Epinotum ohne Zähne; zwischen Epinotum und Mesonotum keine tiefe Einsenkung; Abfall des Epinotums flach.
  1. Antennenschaft den Hinterrand des Kopfes überragend: *Tapinoma* (S. 78).
  2. Antennenschaft nur bis zum Hinterrand des Kopfes reichend: *Liometopum* (S. 78).

#### Weibchen.

- I. Epinotum mit 2 Zähnen; Abfall des Epinotums ausgehöhlt: *Dolichoderus* (S. 79).
- II. Epinotum ohne Zähne; Abfall des Epinotums flach.
  1. Vorderrand des Epistoms mit schmalem Einschnitt: *Tapinoma* (S. 78).
  2. Vorderrand des Epistoms ohne Einschnitt: *Liometopum* (S. 78).

#### Männchen.

- I. Stielchen knotenförmig, ohne Schuppe.
  1. Antennenschaft deutlich kürzer als die Geisselglieder 1—5: *Dolichoderus* (S. 79).
  2. Antennenschaft so lang wie die Geisselglieder 1—5: *Tapinoma* (S. 78).
- II. Stielchen mit oben ausgerundeter Schuppe: *Liometopum* (S. 78).

Gattung: *Tapinoma* Foerster.

♀. — Antennen 12gliedrig, Geisselglied 1 und 11 am längsten, die übrigen unter sich gleich lang. Maxillartaster 6gliedrig, Labialtaster 4gliedrig. Epistom ohne Mittelkiel, zwischen die Stirnleisten verlängert und hier stark abgerundet, Vorderrand aufgebogen, mit einem tiefen, medianen Einschnitt. Stirnfeld nicht ausgebildet. Ocellen fehlen. Rücken zwischen Mesonotum und Epinotum ganz flach eingesenkt. Epinotum mit schrägem, flachem Abfall, ohne Zähne. Schuppe klein, knotenförmig, nach vorn geneigt, von dem nach vorn überragenden Abdomen bedeckt.

♂. — Antennen 13gliedrig, Schaft so lang wie die Glieder 1–5 zusammen. Die Gattung umfasst ungefähr 40 Arten (3 fossile), die besonders wärmere Gebiete bewohnen.

*Tapinoma erraticum* (Latr.) Sm. (Abb. 59; Taf. I, Abb. 33).

♀. — Dunkelbraun bis schwarz, Mandibeln, Antennen und Beine etwas heller, Tarsen gelb. — Körper mikroskopisch fein gerunzelt punktiert. Pubescenz weisslich, spärlich.

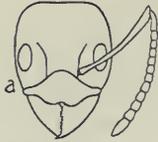


Abb. 59. *Tapinoma erraticum* ♀.  
a Kopf; b Thorax.

♀. — Schwarzbraun, Gelenke der Beine, die Tarsen, auch Antennengeissel und Schienen rotgelb. — Oberseite des Abdomens zerstreut punktiert.

♂. — Färbung und Skulptur wie der ♀.

In Nord-, Mittel- und Südeuropa. Nester, die häufig gewechselt werden, an trockenen, sonnigen Stellen, in der Erde, mit sehr flachem Oberbau, auf Wiesen, unter Steinen. In einer Kolonie mehrere befruchtete ♀♀ während des ganzen Jahres. Sie sind sehr schnell in ihren Bewegungen, verteidigen sich durch Ausspritzen des Sekretes der Analdrüsen und nehmen tierische Nahrung zu sich (Kadaver, andere Insekten, tote, in den „Ameisenschlachten“ gebliebene Ameisen) Gehen auch den Ausscheidungen von Schildläusen nach. Geschlechtstiere im Juni.

Gattung: *Liometopum* Mayr.

♀. — Antennen 12gliedrig, Geisselglieder nach dem Ende hin ganz wenig stärker, ebenso kürzer werdend, mit Ausnahme des letzten. Maxillartaster 6gliedrig, Labialtaster 4gliedrig. Epistom dreieckig, hinten kurz abgerundet, ohne Mittelkiel, zwischen die Stirnleisten verlängert, Vorderrand in der Mitte wenig ausgeschweift. Stirnfeld nicht vertieft und undeutlich abgegrenzt. Ocellen schwach ausgebildet. Rücken zwischen Mesonotum und Epinotum nicht vertieft, seitlich schwach eingedrückt, Epinotum flach gerundet abfallend. Stielchen schmal, mit vorn etwas gewölbter, oben verschmälertes, ganzrandiger Schuppe.

♀. — Bedeutend grösser als der ♀. Stirnfeld dreieckig, deutlicher abgegrenzt als beim ♀. Oberrand der Schuppe ausgerundet.

♂. — Antennen 13gliedrig, die ersten 3 Glieder länger als der Schaft. Oberrand der Schuppe ausgerundet.

Hierzu nur wenige Arten, darunter auch fossile, in Europa, Asien und Nordamerika.

*Liometopum microcephalum* (Panz.) Mayr (Abb. 60; Taf. I, Abb. 34).

♀. — Kopf, Beine und Antennen braun, der Vorderkopf heller, Thorax bernsteingelb, Abdomen braun. Mandibeln kräftig, Thorax ziemlich fein und

weniger dicht punktiert. — Kopf, Antennen und Thorax mit spärlicher, feiner, grauweisser Pubescenz, Abdomen mit ebensolcher, reicher Pubescenz; Beine mässig, Tarsen dicht pubescent. Abstehende Borsten in mässiger Anzahl vorhanden.

♀. — Graubraun bis dunkelbraun, Vorderrand des Epistoms und Seiten des Kopfes gelbbraun, Antennen und Beine mit bräunlichem Schimmer. — Mandibeln grob punktiert, Kopf und Abdomen sehr fein und dicht lederartig gerunzelt punktiert, Thorax oben mit etwas größeren Punkten, Mesonotum vorn und in der Mitte leicht längsgestreift. — Pubescenz wie beim ♂, abstehende Behaarung dichter.

♂. — Färbung dunkelbraun, das äusserste Ende der Antennen und die Gelenke der Beine gelblich.

Eine südliche Form, die nordwärts bis Ungarn vordringt. Bewohnt in häufig sehr grossen Kolonien hohle Äste und Zweige, auch die Gänge von Borkenkäfern verwendend. Leben von animalischer Nahrung und sind sehr kriegerisch und angriffslustig. Drüsensekret übelriechend.

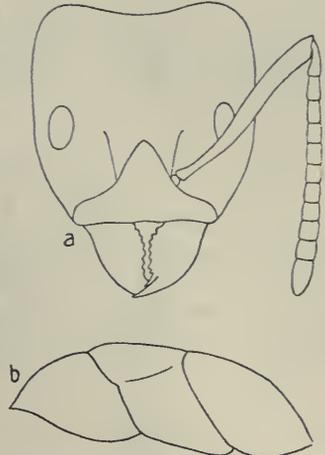


Abb. 60. *Liometopum microcephalum* ♀.  
a Kopf; b Thorax.

### Gattung: *Dolichoderus* Lund.

♀. — Antennen 12gliedrig, mit kaum entwickelter Keule. Maxillartaster 6gliedrig, Labialtaster 4gliedrig. Epistom dreieckig, flach, ohne Mittelkiel, zwischen die Stirnleisten verlängert. Stirnfeld vertieft, undeutlich abgegrenzt. Ocellen fehlen. Rücken zwischen Mesonotum und Epinotum tief eingeschnürt; Epinotum hinten jederseits mit einem Zahn, zwischen beiden Zähnen eine Kante. Abfall des Epinotums steil, ausgehöhlt. Schuppe dick, keilförmig, nach vorn geneigt.

♂. — Antennen 13gliedrig, Antennenschaft deutlich kürzer als Geisselglied 1—5 zusammen, Geisselglied 1 am kürzesten, 2 am längsten. Mandibeln mit Zähnen. An Stelle der Schuppe besitzt das Stielchen nur einen Knoten.

In nahezu 100 Arten über die wärmeren Länder verbreitet, auch fossil bekannt.

#### *Dolichoderus quadripunctatus* (L.) Em. et For. (Abb. 61; Taf. I, Abb. 32).

♀. — Kopf schwarz, Mandibeln und Vorderrand des Epistoms gelbbraun, Thorax und Schuppe braunrot, Antennen, Gelenke der Beine und die Tarsen rotgelb, Abdomen schwarz, mit zwei vorderen kleinen und zwei dahinter liegenden, grossen, gelblich-weißen Flecken. Kopf, Thorax und Schuppe mit dicht nebeneinander liegenden Grübchen (fingerhutartig punktiert), Abdomen glänzend, mikroskopisch fein gerunzelt. Pubescenz sparsam.

♀. — Thorax und Schuppe rot, mit dunklen Flecken, sonst wie der ♀.

♂. — Schwarz, Antennenschaft, Geisselglied 1, Schienen und Tarsen bräunlichgelb. Kopf und Pronotum fein, Epinotum grob längsgerieft, sonst wie der ♀.

In Mittel- und häufiger in Südeuropa; (in der Nähe von Berlin bei Woltersdorf 1912 gefunden). Die nur kleine Kolonien beherbergenden Nester finden

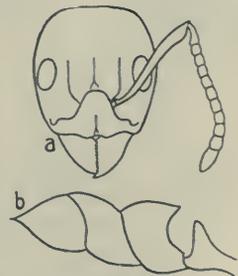


Abb. 61.  
*Dolichoderus quadripunctatus* ♀.  
a Kopf; b Thorax-Petiolus.

sich in den Höhlungen trockener Zweige (Nussbaum) und werden von den Bewohnern nur bei warmem Sonnenschein verlassen. Vermögen sich sehr fest an ihrer Unterlage zu halten und lassen sich nicht von den Zweigen abschütteln. Geschlechtstiere im Spätsommer.

## Unterfamilie Camponotinae.

Stielchen 1gliedrig, bei den hier in Betracht kommenden Formen mit einer Schuppe (dick bei *Polyergus*); Pumpmagen vollständig, mit Kelch und Kugel; Kloakenöffnung rund, von einem Borstenkranz umgeben; kein Stachel; dieser ist umgewandelt in einen Stützapparat für die Giftdrüse, die ein Giftblasenpolster besitzt. Puppen (der einheimischen Gattungen, ausser *Colobopsis*) mit Kokon.

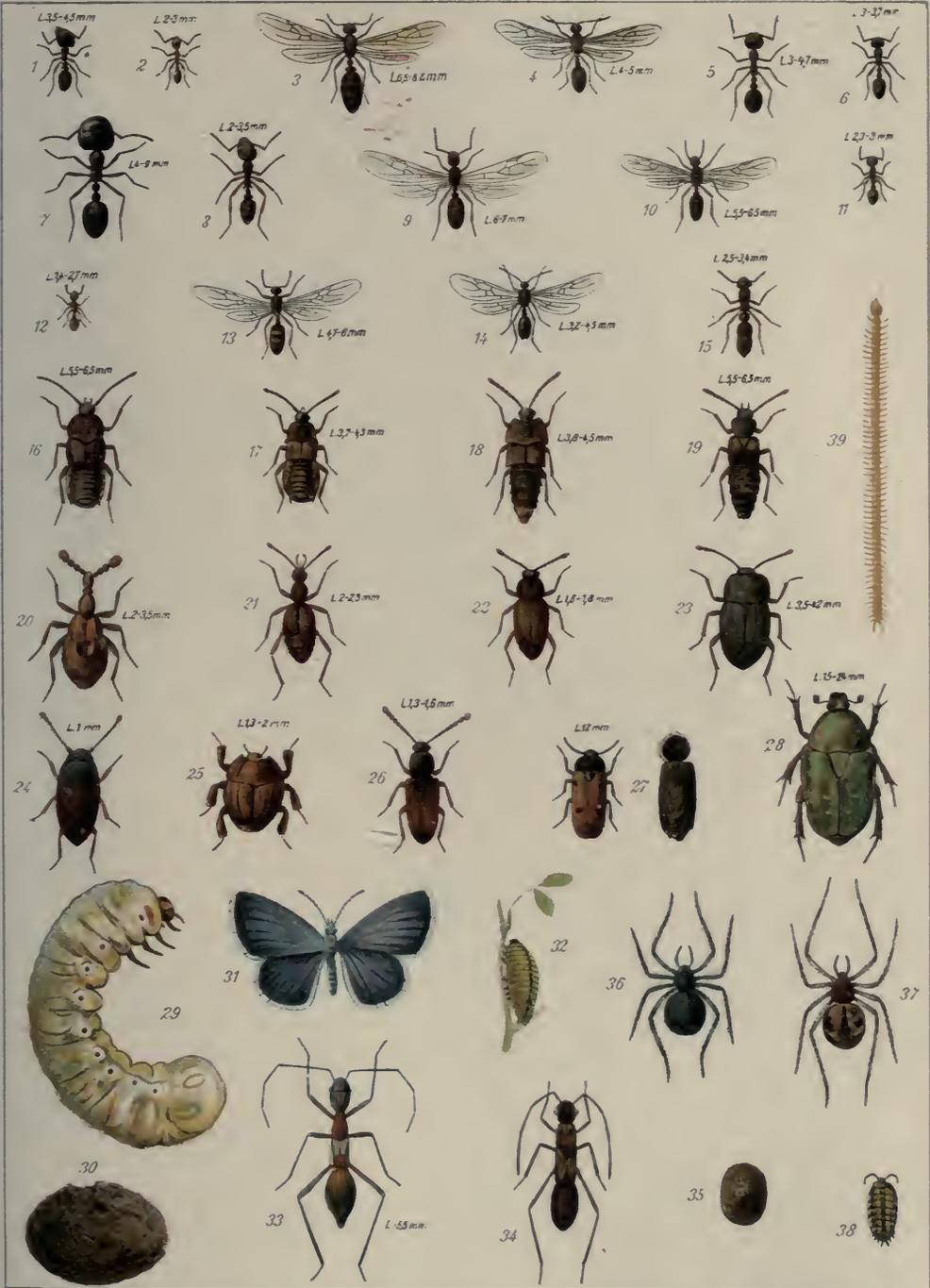
### Gattungen:

#### Arbeiter und Weibchen.

- I. Mandibeln schmal, spitz, ohne gezähnten Innenrand: *Polyergus* (S. 87).
- II. Mandibeln breit, mit gezähntem Innenrand.
  1. Antenneneinlenkung an der Grenze von Epistom und Stirnleisten.
    - A. Antennen 11 gliedrig: *Plagiolepis* (S. 81).
    - B. Antennen 12 gliedrig.
      - a) Glied 2—5 der Antennengeißel einzeln ebenso lang oder kürzer als jedes der folgenden Glieder; Stirnfeld undeutlich umgrenzt: *Lasius* (S. 81).
      - b) Glied 2—5 der Antennengeißel einzeln länger als jedes der folgenden Glieder; Stirnfeld deutlich umgrenzt: *Formica* (S. 88).
  2. Antenneneinlenkung oberhalb des Winkels an der Grenze von Epistom und Stirnleisten.
    - A. Seitenränder des Epistoms nach hinten konvergierend: *Camponotus* (S. 93).
    - B. Seitenränder des Epistoms nach hinten nahezu parallel; (Kopf der grösseren Formen vorn scharf abgestutzt): *Colobopsis* (S. 96).

#### Männchen.

- I. Mandibeln schmal, dünn, am Ende zugespitzt: *Polyergus* (S. 87).
- II. Mandibeln breit, flach, mit breitem Innenrand.
  1. Antenneneinlenkung im Winkel an der Grenze von Epistom und Stirnleisten.
    - A. Antennen 12 gliedrig: *Plagiolepis* (S. 81).
    - B. Antennen 13 gliedrig.
      - a) Stirnfeld undeutlich umgrenzt: *Lasius* (S. 81).
      - b) Stirnfeld deutlich umgrenzt: *Formica* (S. 88).
  2. Antenneneinlenkung oberhalb des Winkels an der Grenze von Epistom und Stirnleisten.
    - A. Geißelglied 1 nicht dicker und länger als das folgende: *Camponotus* (S. 93).
    - B. Geißelglied 1 dicker und viel länger als das folgende: *Colobopsis* (S. 96).



1. *Pheidole megacephala* ♀. 2. *Pheidole megacephala* ♂. 3. *Pheidole megacephala* ♀. 4. *Pheidole megacephala* ♂. 5. *Aphaenogaster subterranea* ♀. 6. *Stenamma westwoodi* ♀. 7. *Messor barbarus* ♀. 8. *Tetramorium caespitum* ♀. 9. *Tetramorium caespitum* ♀. 10. *Tetramorium caespitum* ♂. 11. *Strongylognathus testaceus* ♀. 12. *Solenopsis fugax* ♀. 13. *Solenopsis fugax* ♀. 14. *Solenopsis fugax* ♂. 15. *Ponera coarctata* ♀. 16. *Lomechusa strumosa* Grav. 17. *Atemeles emarginatus* Payk. 18. *Dinarda dentata* Grav. 19. *Myrmedonia humeralis* Grav. 20. *Claviger testaceus* Preysl. 21. *Bathrisodes adnexus* Hmpe. 22. *Eutia plicata* Gyll. 23. *Catops umbrinus* Er. 24. *Ptenidium formicetorum* Kr. 25. *Hetaerius ferrugineus* Ol. 26. *Myrmecoxenus subterraneus* Chevr. 27. *Clytra 4-punctata*, L. 'mit Kokon. 28. *Centonia floricola* Hrbst. 29. *C. flor.* Larve. 30. *C. flor.* Kokon. 31. *Lycaena argus* L. 32. *L. argus* Raupe. 33. *Myrmecoris gracilis* Sahbg. 34. *Alydus calcaratus* L. Larve. 35. *Microdon mutabilis* L. Larve. 36. *Theridium triste* Hahn. 37. *Theridium saxatile* Blackw. 38. *Platyarthrus hoffmanseggii* Brdt. 39. *Geophilus truncorum* Mein. (Originalzeichnung von K. Flanderky.)



Tribus: *Plagiolepidii*.Gattung: *Plagiolepis* Mayr.

♀. — Antennen 11gliedrig, die Geißel nach dem Ende zu mässig keulenförmig, Geißelglied 1 am längsten, 2 am kürzesten. Maxillartaster 6gliedrig, Labialtaster 4gliedrig. Epistom mit Mittelkiel. Stirnfeld gross, undeutlich umgrenzt. Ocellen fehlen. Rücken zwischen Mesonotum und Epinotum kaum eingedrückt.

♀. — Epistom ohne Mittelkiel.

♂. — Antennen 12gliedrig. Mandibeln mit 3 Zähnen.

Die Gattung enthält nur eine kleine Zahl von Arten, welche Südeuropa, Afrika, die warmen Gebiete von Asien und Australien bewohnen, und von denen auch fossile bekannt sind.

*Plagiolepis pygmaea* (Latr.) Mayr. (Abb. 62).

♀. — Sehr kleine Art. — Braun, Mandibeln, Antennengeißel, Schienen und Tarsen, zuweilen auch Epistom und Schenkel, rötlichgelb. — Körper mit feinen, zerstreuten Punkten, glatt und glänzend. — Kopf und Abdomen mit abstehenden Borsten spärlich bedeckt.

♀. — Wie der ♀.

♂. — Dunkler braun als der ♀, Antennenschäfte und Beine gelb; Antennengeißel geringelt. — Körper glatt, wenig glänzend, sparsam punktiert. — Behaarung sehr sparsam.

In Südeuropa heimisch, in Frankreich (André) gemein, wurde aber auch im Elsass (bei Rufach) gefunden. Nester an steinigen Stellen und in Felsspalten; sie soll auch zuweilen Wurzelläuse halten. In ihrem Wesen langsam, wenig zur Verteidigung geneigt.

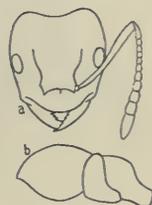


Abb. 62. *Plagiolepis pygmaea* ♀.  
a Kopf; b Thorax.

Tribus: *Formicii*.Gattung: *Lasius* Fabricius.

♀. — Antennen im Winkel an der Grenze von Epistom und Stirnleisten eingelenkt; Antennengeißel nach dem Ende hin wenig stärker werdend, 12gliedrig, Glied 2—5 einzeln ebenso lang oder kürzer als jedes der folgenden. Maxillartaster 6gliedrig, Labialtaster 4gliedrig. Epistom gewölbt, ohne Mittelkiel, seine Seitenränder stark nach hinten konvergierend. Stirnfeld dreieckig, undeutlich abgegrenzt. Ocellen undeutlich oder nicht vorhanden (deutlich bei *L. fuliginosus*). Rücken zwischen Mesonotum und Epinotum eingedrückt. Abdomen kurz, gedrunen. Beine verhältnismässig kurz. Kleinere Formen.

♀. — Im Verhältnis zu den ♂♂ sehr gross.

♂. — Von der Grösse des ♀ oder kleiner. Antennen 13gliedrig, Glied 1 der Antennengeißel dicker als die übrigen, welche doppelt so lang als breit und unter sich ziemlich gleich lang sind. Innenrand der Mandibeln, vom apicalen Zahn abgesehen, glatt oder gezähnt.

Die Gattung umfasst ungefähr 40 Arten (mit Varietäten) nebst einer Anzahl fossiler Formen. In Europa, Vorderasien, bis Indien. Bei allen Arten findet Schwarmbildung statt; die Kopulation wird während des Fluges vollzogen; beide Geschlechter treten zu derselben Zeit auf; doch scheint *L. umbratus* zuweilen eine Ausnahme zu machen. Larven und Nymphen entwickeln sich sehr langsam. Können wirtschaftlich schädlich werden durch Zucht von Pflanzenläusen (vgl. S. 49).

Arten: <sup>1)</sup>

## Arbeiter.

- I. Körper schwarz, stark glänzend: *L. fuliginosus* (Latr.)  
 II. Körper braun, grau, bräunlichgelb. Mayr (Nr. 1).
1. Thorax braun, wenig heller als Kopf und Abdomen.  
 A. Antennenschäfte und Schienen mit abstehenden Borsten: *L. niger* (L.) F. (Nr. 2).  
 B. Antennenschäfte und Schienen ohne abstehende Borsten: *L. alienus* (Foerst.)  
 Mayr (Nr. 3).  
 2. Thorax gelbbraun, Kopf und Abdomen braun. [(Nr. 4).  
 A. Antennenschäfte und Schienen mit abstehenden Borsten: *L. emarginatus* (Ol.) F.  
 B. Antennenschäfte und Schienen ohne abstehende Borsten: *L. brunneus* (Latr.)  
 Mayr (Nr. 5).
- III. Körper gelb.  
 1. Oberer Rand der Schuppe mit tiefem, halbkreisförmigem Ausschnitt: *L. bicornis* (Foerst.)  
 Mayr (Nr. 10).  
 2. Oberer Rand der Schuppe ganzrandig oder nur wenig ausgeschnitten.  
 A. Schuppe kurz, oben breiter als unten: *L. flavus* (Deg.) Mayr  
 (Nr. 6).  
 B. Schuppe länglich, oben schmaler als unten.  
 a) Schienen mit abstehenden Borsten: *L. umbratus* (Nyl.) Mayr  
 (Nr. 7).  
 b) Schienen ohne abstehende Borsten. [(Nr. 8).  
 = Schuppenoberrand zuweilen mit schwachem Ausschnitt: *L. mixtus* (Nyl.) Mayr  
 [Mayr (Nr. 9).  
 = Schuppenoberrand meist dreieckig ausgeschnitten: *L. affinis* (Schnck.)

## Weibchen.

- I. Körper schwarz, stark glänzend: *L. fuliginosus* (Latr.)  
 II. Körper braun, grau, bräunlichgelb. Mayr (Nr. 1).
1. Kopf schmaler oder ungefähr so breit wie der Thorax; Thorax breit; Abdomen viel breiter als der Thorax.  
 A. Antennenschäfte und Schienen mit abstehenden Borsten.  
 a) Mesonotum oben flach; Thorax mit wenig entwickelter Pubescenz: *L. emarginatus* (Ol.) F.  
 (Nr. 4).  
 b) Mesonotum gewölbt; Thorax mit kräftig entwickelter Pubescenz: *L. niger* (L.) F. (Nr. 2).  
 B. Antennenschäfte und Schienen ohne abstehende Borsten.  
 a) Kopf ungefähr so breit wie der Thorax: *L. brunneus* (Latr.)  
 Mayr (Nr. 5).  
 b) Kopf viel schmaler als der Thorax.  
 = Dunkler braun, mit rötlichen Antennen und Beinen: *L. alienus* (Foerst.)  
 Mayr (Nr. 3).  
 = Heller braun, mit braungelben oder gelben Antennen und Beinen: *L. flavus* (Deg.) Mayr  
 (Nr. 6).  
 2. Kopf breiter als der Thorax; Thorax schmal; Abdomen wenig breiter als der Thorax.

<sup>1)</sup> Ruzsky gruppiert die Arten neuerdings in 3 Untergattungen: *Dendrolasius* (Nr. 1), *Lasius* (Nr. 2, 3, 4, 5) und *Chthonolasius* (Nr. 6, 7, 8, 9, 10).

- A. Schienen mit abstehenden Borsten: *L. umbratus* (Nyl.)  
 B. Schienen ohne abstehende Borsten. Mayr (Nr. 7).  
 a) Oberer Rand der Schuppe zuweilen mit flachem Ausschnitt: *L. mixtus* (Nyl.) Mayr (Nr. 8).  
 b) Oberer Rand der Schuppe mit dreieckigem Ausschnitt: *L. affinis* (Schnck.) Mayr. [Mayr (Nr. 10).  
 c) Oberer Rand der Schuppe mit tiefem, halb-kreisförmigem Ausschnitt: *L. bicornis* (Foerst.)

Männchen.<sup>1)</sup>

- I. Körper schwarz, stark glänzend: *L. fuliginosus* (Latr.)  
 II. Körper anders gefärbt, heller. Mayr (Nr. 1).  
 1. Innenrand der Mandibeln ohne Zähne (nur ein Apicalzahn vorhanden).  
 A. Antennenschäfte und Schienen abstehend behaart.  
 a) Stirn glänzend; Mesonotum mit vertieften Punkten: *L. niger* (L.) F. (Nr. 2).  
 b) Stirn matt; Mesonotum ohne Punkte. = Färbung dunkler; Flügel im Basalteil bräunlich getrübt: [(Nr. 6).  
 = Färbung heller; Flügel gleichmässig hell: *L. flavus* (Deg.) Mayr  
*L. emarginatus* (Ol.) F. (Nr. 4). [Mayr (Nr. 5).  
 B. Antennenschäfte und Schienen nicht abstehend behaart.  
 a) Antennengeißel gelb: *L. brunneus* (Latr.)  
 b) Antennengeißel braun: *L. alienus* (Foerst.) Mayr (Nr. 3).  
 2. Innenrand der Mandibeln gezähnt.  
 A. Augen fast kahl.  
 a) Mandibeln gelbbraun, meist nur ihr Innenrand: *L. mixtus* (Nyl.) Mayr (Nr. 8).  
 b) Mandibeln schwarzbraun, zuweilen mit gelbbraunem Innenrand: *L. affinis* (Schnck.) Mayr (Nr. 9).  
 B. Augen deutlich behaart. [Mayr (Nr. 7).  
 a) Mandibeln am distalen Ende bräunlichgelb oder rötlich: *L. umbratus* (Nyl.)  
 b) Mandibeln am distalen Ende dunkelbraun: *L. bicornis* (Foerst.) Mayr (Nr. 10).

1. *L. fuliginosus* (Latr.) Mayr (Abb. 63; Taf. I, Abb. 31).

♀. — Kopf hinten stark ausgebuchtet. — Schwarz, Antennenschaft, Schenkel und Schienen dunkelbraun, Mandibeln, Antennengeißeln und Tarsen bräunlichrot. — Glatt, glänzend, mikroskopisch fein gerunzelt. — Abstehende Behaarung gering.

♀. — Wie der ♀.

♂. — Kopf hinten stark ausgebuchtet. Mandibeln mit Apicalzahn und ungezähntem Innenrand. — Schwarz, stark glänzend, Antennengeißeln, Gelenke der Beine und Tarsen gelbbraun; proximaler Teil der Flügel bräunlich getrübt. — Abdomen weitläufig punktiert.

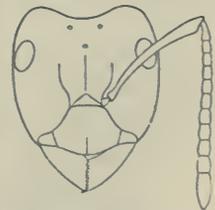


Abb. 63. *Lasius fuliginosus* ♀. Kopf.

<sup>1)</sup> Die ♂♂ dieser Gattung sind sehr schwer zu unterscheiden. Die in der Tabelle angegebenen Merkmale sind zum Teil nur relative. Zur Kenntnis der ♂♂ ist es am ratsamsten, sich solche aus Nestern zu verschaffen und miteinander zu vergleichen.

In Nord-, Mittel- und Südeuropa (Griechenland) bis Asien (Indien, Himalaja); fehlt in Nordamerika. Nester in Baumhöhlungen,<sup>1)</sup> gekammert, aus schwarzbrauner Kartonmasse, die aus Holzstaub, Erdteilchen u. dgl. mittelst des Sekretes der Oberkieferdrüse hergestellt wird. Die diese Masse durchziehenden Pilzfäden werden möglicherweise von den Ameisen gezüchtet und als Futter verwertet. Beobachtet ist auch, dass auf die erwähnte Weise Sand zum Nestbau verwendet wird. Die Nester erstrecken sich meist noch in die Erde hinein, besonders am Grund von Bäumen, zwischen Wurzeln, und sind oft sehr ausgedehnt. Sie scheuen das Sonnenlicht und ziehen Schatten vor; leben von animalischen Stoffen und rauben auch Larven und Puppen anderer Ameisen; lieben besonders die Ausscheidungen von Blattläusen und besitzen einen eigenartigen Geruch. Geschlechtstiere im Juni und Juli, auch noch im August; schwärmen abends und nachts. Koloniegründung erfolgt jedenfalls in der S. 22 erwähnten Weise, indem aus einer temporär gemischten Kolonie mit *L. flavus* allmählich eine reine aus *L. fuliginosus* wird.

2. *Lasius niger* (L.) F. (Abb. 64; Taf. I, Abb. 26 ♀, 27 ♀, 28 ♂).

♀. — Kopf, Thorax und Abdomen braun, Antennenschäfte, Gelenke der Beine und die Tarsen bräunlich bis rötlichgelb. Antennenschäfte und Schienen mit abstehenden Borsten.

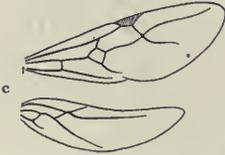
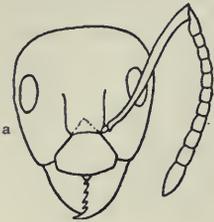


Abb. 64. *Lasius niger* ♀.  
a Kopf; b Thorax; c Flügel ♀.

♀. — Kopf schmäler als der Thorax, Abdomen nicht breiter als dieser. — Dunkelbraun, Mandibeln, Antennenschäfte, Schienen und Tarsen rotbraun; Flügel nicht bräunlich getrübt. — Antennenschäfte und Schienen mit abstehenden Borsten, Abdomen mit dichter Pubescenz.

♂. — Oberkopf hinten mässig ausgerundet; Mandibeln mit Apicalzahn und ungezähntem Innenrand. — Braun bis dunkelbraun, Antennengeisseln, Gelenke der Beine und die Tarsen hellbraun; Flügel nicht bräunlich getrübt. — Antennenschäfte und Schienen abstechend behaart.

Eine der häufigsten Ameisen. In ganz Europa, Asien (bis Indien, Himalaja). Nester in der Erde, oft mit kuppelartigem Oberbau, der häufig um Stengel, Halmbüschel usw. herum angelegt ist, aus demselben Material, ferner unter Rinde und unter Steinen, sowie an solche oder an Baumstümpfe gelehnt, auch in letzteren; ist in seinem Nestbau ausserordentlich anpassungsfähig und findet sich daher auch in der Stadt zwischen den Pflastersteinen, wird oft im Garten sehr lästig, kommt auch in die Vorratskammern. Die Tiere schaden durch indirekte Begünstigung der Vermehrung der Blattläuse, indem sie zum grossen Teil ober- und unterirdisch lebende Tiere

dieser Art züchten, zu denen sie in ersterem Fall bedeckte Gänge bauen. Geschlechtstiere im Hochsommer, grosse Schwärme bildend; Männchen kommen noch im Herbst vor.

3. *L. niger* r. *alienus* (Foerst.) Mayr.

♀. — Kopf, Thorax und Abdomen braun, Antennenschäfte, Gelenke der Beine und die Tarsen bräunlich bis rötlichgelb. Antennenschäfte und Schienen ohne abstehende Borsten.

<sup>1)</sup> Wanach erwähnt ein solches in einer 5 m langen, 30 cm oben und 10 cm unten breiten Baumhöhle, das zum grossen Teil noch in die Erde ragte.

♀. — Kopf viel schmäler als der Thorax, Abdomen noch breiter als dieser. — Dunkelbraun, Mandibeln, Antennen und Beine rötlichgelb; Flügel nicht bräunlich getrübt. Antennenschäfte und Schienen ohne abstehende Borsten, Abdomen mit dichter Pubescenz.

♂. — Oberkopf hinten mässig ausgerundet; Mandibeln mit Apicalzahn und ungezähntem Innenrand. — Braun bis dunkelbraun, Antennengeißel, Gelenke der Beine und die Tarsen hellbraun; Flügel nicht bräunlich getrübt. — Antennenschäfte und Schienen nicht abstehend behaart.

In ganz Europa, Asien (bis Indien, Himalaja), etwas weniger häufig als *L. niger*. Nester auf trockenem Boden (Heideboden), in der Erde unter Steinen, auf Wiesen, selten mit Oberbau, auch unter Rinde und in Baumstümpfen. Geschlechtstiere im Hochsommer.

#### 4. *L. niger* r. *emarginatus* (Ol.) F.

♀. — Kopf, Abdomen und Beine braun, Thorax gelbrot, Gelenke der Beine und die Tarsen gelb. — Antennenschäfte und Schienen mit abstehenden Borsten.

♀. — Kopf schmäler als der Thorax, Abdomen breiter als dieser. — Kopf, Thorax und Abdomen oben braun, sonst bräunlich rotgelb; Flügel nicht bräunlich getrübt. — Antennenschäfte und Schienen mit abstehenden Borsten, Abdomen mit dichter Pubescenz.

♂. — Oberkopf hinten mässig ausgerundet; Mandibeln mit Apicalzahn und ungezähntem Innenrand. — Braun bis dunkelbraun, Antennengeißeln, Gelenke der Beine und die Tarsen hellbraun; Flügel nicht bräunlich getrübt. — Antennenschäfte und Schienen abstehend behaart.

In ganz Europa, doch im Norden scheinbar fehlend. Nester unter Steinen, in Gesteins- oder Mauerspalt. Schaden indirekt durch Schutz von Blattläusen. Geschlechtstiere im Hochsommer.

#### 5. *L. niger* r. *brunneus* (Latr.) Mayr (Taf. I, Abb. 29).

♀. — Kopf und Abdomen braun, Thorax bräunlichgelb. Antennenschäfte und Schienen mit abstehenden Borsten.

♀. — Kopf nahezu so breit wie der Thorax, Abdomen noch breiter als dieser. — Dunkelbraun, Mandibeln gelbrot, Antennen und Beine rötlichgelb; proximale Hälfte der Flügel bräunlich getrübt. — Abdomen mit dichter Pubescenz, Antennenschäfte und Schienen ohne abstehende Borsten.

♂. — Kopf hinten mässig ausgerundet; Mandibeln mit Apicalzahn und ungezähntem Innenrand. — Braun bis dunkelbraun, Antennen, Glieder der Beine und die Tarsen hellbraun; proximaler Teil der Flügel bräunlich getrübt. — Antennenschäfte und Schienen ohne abstehende Borsten.

In ganz Europa, auch im Norden, in Asien bis zum Himalaja. Nester in Baumstümpfen und zwischen Wurzeln, unter Baumrinde, unter Steinen, auch in Mauer- und Felsspalt, mitunter auch in Wirtschaftsräume eindringend; Gänge in der Erde oft in weitem Umkreis verzweigt. Geschlechtstiere im Hochsommer.

#### 6. *L. flavus* (Deg.) Mayr (Taf. I, Abb. 30).

♀. — Schuppe oben breiter als unten, ihr Oberrand kaum ausgeschnitten. — Gelb. — Thorax und Abdomen auf der Oberseite reich mit abstehenden Borsten, Schienen ohne solche.

♀. — Kopf viel schmäler als der Thorax, Abdomen breiter als dieser. — Kopf und Thorax dunkelbraun, Abdomen braun, Mandibeln, Seiten des Kopfes, Antennen und Beine rötlichgelb; proximale Hälfte der Flügel bräunlich getrübt. — Abdomen mit dichter Pubescenz, Antennenschäfte und Schienen ohne abstehende Borsten.

♂. — Kopf hinten mässig ausgerundet; Mandibeln mit Apicalzahn und ungezähntem Innenrand; Flügel hell, im proximalen Teil zuweilen getrübt. — Antennenschäfte und Schienen mit abstehenden Borsten.

In ganz Europa, eine Varietät in Nordamerika. Nester unter Steinen oder in der Erde, besonders auf feuchten Wiesen mit bindigem Boden, in letzterem Fall mit Kuppel bis 30 cm hoch und höher, oft mit einer Grasnarbe überzogen, die Kuppel im Zusammenhang mit der unterirdischen Lebensweise, ohne Ausgangsöffnungen. (In Norwegen unter Steinen in rein minierten Nestern, selten mit Kuppeln.) Nester oft im Bezirk von *Formica pratensis*. Ist in seinen Bewegungen langsam, schadet durch Zucht von Wurzelläusen, deren Kot als Nahrung benutzt wird. Geschlechtstiere von Juli bis Oktober; Schwarmbildung in den Nachmittagsstunden.

#### 7. *L. umbratus* (Nyl.) Mayr.

♀. — Schuppe meist schwach eingekerbt. — Gelb. — Oberseite des Thorax und das Abdomen reich mit langen, abstehenden Borsten bedeckt; Schienen mit abstehenden Borsten.

♀. — Kopf breiter als der Thorax, Abdomen wenig breiter als dieser; Oberrand der Schuppe meist etwas eingeschnitten. — Gelblich rotbraun, Antennen und Beine bräunlichgelb; proximale Hälfte der Flügel nicht bräunlich getrübt. — Abdomen mit dichter Pubescenz, Thorax und Abdomen oben mit kurzen, abstehenden Borsten, Schienen absteht behaart.

♂. — Kopf hinten mässig ausgerundet; Mandibeln 5zählig, mit hellbraunem Innenrand. — Dunkelbraun; proximaler Teil der Flügel nicht bräunlich getrübt. — Schienen absteht behaart.

In ganz Europa häufig, in Nordamerika einige Varietäten. Nester am Grund von Bäumen, zwischen Baumwurzeln, unter Steinen, seltener auf Wiesen, zuweilen auch Hügelnester, auch in Häusern, Gänge in der Erde oft weit im Umkreis verzweigt. Geschlechtstiere von Juli bis Oktober.

#### 8. *L. umbratus* r. *mixtus* (Nyl.) Mayr.

♀. — Oberrand der Schuppe zuweilen schwach eingekerbt. — Gelb bis bräunlichgelb. — Kopf, Thorax und Abdomen sehr sparsam mit kurzen, abstehenden Borsten bedeckt.

♀. — Kopf breiter als der Thorax, Abdomen wenig breiter als dieser; Schuppe zuweilen schwach eingekerbt. — Gelbbraun bis rotbraun, Thorax und Schuppe teilweise, Beine vollständig rötlichgelb; proximale Hälfte der Flügel nicht bräunlich getrübt. — Abdomen mit dichter Pubescenz, Thorax kaum, Abdomen mit wenigen abstehenden Borsten.

♂. — Kopf hinten mässig ausgerundet; Mandibeln 5zählig, gelbbraun, meist nur mit hellbraunem Innenrand. — Braun bis dunkelbraun, Antennengeißel, Gelenke der Beine und Tarsen hellbraun; proximaler Teil der Flügel nicht bräunlich getrübt.

In ganz Europa häufig. Nester unter Steinen, am Grund von Baumstümpfen und zwischen Wurzeln, auch unter Rasen gefunden, diesen schädigend; Gänge in der Erde oft über ein weites Gebiet verzweigt, zuweilen Hügelnester. Wurde auch in Nestern von *L. fuliginosus* beobachtet, hier offenbar als Sklavenameise lebend und aus geraubten Puppen stammend, die nicht zur Nahrung gedient hatten. Nach Emery gründet *L. fuliginosus* seine Kolonien mit Hilfe von *L. mixtus*.

#### 9. *L. umbratus* r. *affinis* (Schnck.) Mayr.

♀. — Schuppenoberrand ziemlich tief dreieckig ausgeschnitten. — Gelb. — Thorax und Abdomen auf der Oberseite reich mit abstehenden Borsten bedeckt, Schienen ohne absteht Behaarung.

♀. — Kopf breiter als der Thorax, Abdomen wenig breiter als dieser; Oberrand der Schuppe dreieckig ausgeschnitten. — Dunkel gelblichbraun, Antennen und Beine bräunlichgelb; proximale Hälfte der Flügel nicht bräunlich getrübt. — Abdomen mit dichter Pubescenz, Thorax und Abdomen reich mit abstehenden Borsten bedeckt.

♂. — Kopf hinten mässig ausgerundet; Mandibeln 5zählig, schwarzbraun, ihr Innenrand zuweilen gelbbraun. — Dunkelbraun; proximale Hälfte der Flügel nicht bräunlich getrübt.

10. *L. umbratus* r. *bicornis* (Foerst.) Mayr.

♀. — Oberrand der Schuppe mit tiefem Ausschnitt. — Gelb.

♀. — Kopf breiter als der Thorax, Abdomen wenig breiter als dieser. — Schuppe hoch, ihr Oberrand tief halbkreisförmig ausgeschnitten. — Kopf und Thorax dunkelbraun, Abdomen heller braun, Mandibeln, Antennen und Beine rötlichgelb; proximale Hälfte der Flügel bräunlich getrübt. — Abdomen mit dichter Pubescenz, Thorax und Abdomen reich mit abstehenden Borsten.

In Mittel- und Südeuropa, sehr selten.

Gattung: *Polyergus* Latreille.

♀. — Antennen im Winkel an der Grenze von Epistom und Stirnleisten eingelenkt, 12gliedrig, Schaft am Ende plötzlich verdickt, die beiden ersten Geißelglieder einzeln länger als jedes der folgenden, das letzte ausgenommen. Maxillartaster 4gliedrig, Labialtaster 2gliedrig. Epistom ohne Mittelkiel, dreieckig, hinten bogenförmig abgerundet. Stirnfeld vertieft, scharf umgrenzt, abgerundet dreieckig. Stirnleisten kurz, schmal, mit fast parallelen Rändern. Ocellen vorhanden. Rücken zwischen Mesonotum und Epinotum eingedrückt, das Epinotum in Form einer abgerundeten Kuppe stark aufgetrieben. Schuppe dick, in Seitenansicht oben stark abgerundet, mit paralleler Vorder- und Hinterfläche. — Sind nicht fähig, ihr Gift auszuspritzen.

♀. — Ohne den Epinotalbuckel des ♀.

♂. — Ohne den Epinotalbuckel des ♀. Antennen 13gliedrig, mit kurzem Schaft von  $\frac{1}{4}$  der Länge der Geißel. Schuppe dick, ihr Oberrand hinten flach eingedrückt.

In nur einigen Arten aus Mittel- und Südeuropa sowie Nordamerika bekannt.

*Polyergus rufescens* Latr. (Abb. 65; Taf. I, Abb. 25).

♀. — Körper, Antennen und Beine rot, die Antennen zuweilen etwas heller. — Abdomen und Beine mit anliegender, gelblicher, seidenschimmernder Pubescenz. Vorderrand des Epistoms, Schuppe oben und hinten und Abdomen mit langen, abstehenden, bräunlichgelben Borsten ziemlich reich bedeckt.

♀. — Ebenso.

♂. — Schwarzbraun, mit braunen Antennen und bräunlichgelben Beinen, die Tarsen blassgelb.

In Nordeuropa (Südsandinavien), Mittel- und Südeuropa. Besitzt keine eigenen Nester; über diese sowie Koloniegründung vgl. S. 23. Betreffs ihrer Beutezüge hat Forel festgestellt, dass eine Kolonie in 33 Tagen 44 Raubzüge ausführte und dabei ungefähr 30 000 Larven und Puppen erbeutet haben muss. Königinnen oft zahlreich in einem Nest. Geschlechtstiere im Hochsommer, ihr Auszug um die Mittagszeit.

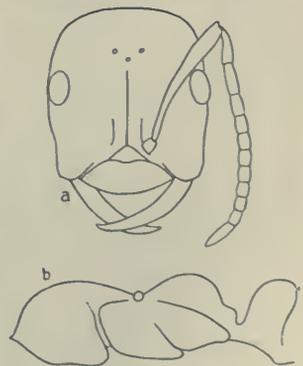


Abb. 65. *Polyergus rufescens* ♀.  
a Kopf; b Thorax-Petiolus.

Gattung: *Formica* Linné.

♀. — Antennen im Winkel an der Grenze von Epistom und Stirnleisten eingelenkt, die Geissel nach dem Ende hin wenig stärker werdend, 12gliedrig, Glied 2—5 einzeln länger als jedes der folgenden. Maxillartaster 6gliedrig (selten 5gliedrig), Labialtaster 4gliedrig. Epistom mit Mittelkiel, seine Seitenränder nach hinten konvergierend. Stirnfeld scharf umgrenzt, dreieckig. Ocellen vorhanden. Rücken zwischen Mesonotum und Epinotum winklig eingedrückt. Puppen mit Kokon (vgl. S. 26).

♀. — Abdomen gedrungener als beim ♂.

♂. — Antennen 13gliedrig, mit langem Schaft, Geisselglied 1 kürzer als 2; Schuppe verhältnismässig dicker als beim ♀, oben meist eingedrückt.

Von der Gattung *Formica* sind, ausser einer Anzahl fossiler Formen, weit über 100 Arten (Rassen und Varietäten) bekannt, die fast sämtlich die nördliche Halbkugel bewohnen. Die Nester enthalten meist grosse Kolonien, die in unseren Gegenden für den Forstschutz von Bedeutung sind (vgl. S. 48). ♀♀ und ♂♂ finden sich häufig zu verschiedenen Zeiten im Nest; Schwarmbildung findet nicht statt; Kopulation vollzieht sich auf Bäumen.

## Arten:

## Arbeiter.

- I. Vorderrand des Epistoms in der Mitte eingekerbt: *F. sanguinea* Latr.
- II. Vorderrand des Epistoms ganzrandig. (Nr. 1).
  1. Hinterrand des Kopfes, von vorn gesehen, tief ausgerundet; Schuppenoberrand tief ausgeschnitten.
    - A. Vorderrand des Epistoms schwach aufgebogen, darüber ein dem Rand paralleler Eindruck: *F. pressilabris* Nyl. (Nr. 3).
    - B. Vorderrand des Epistoms flach, über demselben kein Eindruck: *F. exsecta* Nyl. (Nr. 2).
  2. Hinterrand des Kopfes, von vorn gesehen, gerade; Schuppe ganzrandig (nur zuweilen schwach eingekerbt).
    - A. Kopf fast ebenso breit als lang; Körper gedrungener; Geisselglieder 3 und 4 viel schlanker als 6—8.
      - a) Stirn, Scheitel und Abdomen schwarz.
        - = Auf dem Pronotum meist ein dunkler Fleck, der nicht bis zu dessen Hinterrand reicht (rote Farbe vorherrschend): *F. rufa* L. (Nr. 4).
        - = Auf dem Pronotum ein dunkler Fleck, der dessen Hinterrand erreicht; Mesonotum ebenfalls mit dunklem Fleck (schwarze Farbe mehr oder weniger vorherrschend): *F. pratensis* Retz. (Nr. 5).
      - b) Stirn, Scheitel und Vorderfläche des Abdomens rot; auf ersterer nur selten ein dunkler Fleck: *F. truncicola* Nyl. (Nr. 6).
    - B. Kopf länger als breit; Körper schlank; Geisselglieder 3 und 4 wenig schlanker als 6—8.
      - a) Körper schwarz bis schwarzbraun.
        - = Körper stark glänzend; Winkel des Epinotums, von der Seite gesehen, stark abgerundet: *F. gagates* Latr. (Nr. 8).

- = Körper matt und wenig glänzend; Winkel des Epinotums, von der Seite gesehen, eckig.  
 || Pubescenz, besonders auf dem Abdomen, spärlich: *F. fusca* L. (Nr. 7).  
 || Pubescenz, besonders auf dem Abdomen, reichlich und seidenartig: *F. glebaria* Nyl. (Nr. 9).
- b) Körper rot oder braun.  
 = Unterseite des Kopfes mit langen Borsten; anliegende Behaarung mit starkem, grauem Seidenschimmer; Färbung braun: *F. cinerea* Mayr (Nr. 10).  
 = Unterseite des Kopfes ohne Borsten; anliegende Behaarung mit nur geringem Seidenschimmer; Färbung rotbraun oder rot: *F. rufibarbis* F. (Nr. 11).

## Weibchen.

- I. Vorderrand des Epistoms in der Mitte eingekerbt: *F. sanguinea* Latr.  
 II. Vorderrand des Epistoms ganzrandig. (Nr. 1).
1. Hinterrand des Kopfes, von vorn gesehen, tief ausgerundet; Schuppenoberrand tief ausgeschnitten.  
 A. Körper mit dichter Pubescenz; Maxillartaster 6gliedrig; kleiner als *exsecta*: *F. pressilabris* Nyl. (Nr. 3).  
 B. Körper mit spärlicher Pubescenz; Maxillartaster 5gliedrig (Glied 4 zuweilen aus 2 sekundären Teilen); grösser als *pressilabris*: *F. exsecta* Nyl. (Nr. 2).
2. Hinterrand des Kopfes, von vorn gesehen, gerade; Schuppe ganzrandig (nur zuweilen schwach eingekerbt).
- A. Stirnfeld glänzend; Kopf und Thorax mit roter Färbung.  
 a) Abdomen glänzend, nur um die Stielchen-einlenkung herum eine helle Fläche von grösserer Ausdehnung: *F. rufa* L. (Nr. 4).  
 b) Abdomen matt; der helle Fleck um die Einlenkung des Stielchens herum geringer entwickelt: *F. pratensis* Retz. (Nr. 5).  
 c) Abdomen matt; Abdominalsegment 1 ungefähr zur Hälfte hellrostrot: *F. truncicola* Nyl. (Nr. 6).
- B. Stirnfeld matt, wenn glänzend, so sind Kopf und Thorax schwarz.  
 a) Anliegende Pubescenz sparsam.  
 = Kopf und Thorax mit roter oder rötlicher Färbung: *F. rufibarbis* F. (Nr. 11).  
 = Kopf und Thorax nur schwarz.  
 || Die sparsame Pubescenz erzeugt einen schwachen Seidenschimmer: *F. fusca* L. (Nr. 7).  
 || Ohne Seidenschimmer; Körperoberfläche an und für sich stark glänzend: *F. gagates* Latr. (Nr. 8).
- b) Mit dichter, anliegender, seidenartig glänzender Pubescenz.  
 = Unterseite des Kopfes mit abstehenden Borsten: *F. cinerea* Mayr (Nr. 10).  
 = Unterseite des Kopfes ohne abstehende Borsten: *F. glebaria* Nyl. (Nr. 9).

## Männchen.

- I. Vorderrand des Epistoms in der Mitte eingekerbt: *F. sanguinea* Latr.  
 II. Vorderrand des Epistoms ganzrandig. (Nr. 1).
1. Hinterrand des Kopfes, von vorn gesehen, tief ausgerundet; Schuppenoberrand tief ausgeschnitten.
- A. Hinterrand des Kopfes stärker ausgerundet; Maxillarpalpen 6gliedrig; kleiner als *exsecta*: *F. pressilabris* Nyl. (Nr. 3).
- B. Hinterrand des Kopfes schwächer ausgerundet; Maxillarpalpen 5gliedrig (Glieder 4 zuweilen aus 2 sekundären Teilen); grösser als *pressilabris*: *F. exsecta* Nyl. (Nr. 2).
2. Hinterrand des Kopfes, von vorn gesehen, gerade; Schuppe ganzrandig.
- A. Mit breiterem, behaartem Abdomen und stärker behaartem Thorax:
- Alle drei Arten sehr schwer zu unterscheiden, nur durch die relativ stärkere oder schwächere Behaarung, die bei *rufa* am geringsten, bei *pratensis* eine mittlere und bei *truncicola* am stärksten ist.
- F. rufa* L. (Nr. 4).  
*F. pratensis* Retz. (Nr. 5).  
*F. truncicola* Nyl. (Nr. 6).
- B. Mit gestreckterem, schwach behaartem Abdomen und schwach behaartem Thorax.
- a) Mit dichter, anliegender Pubescenz.  
 = Pubescenz seidig glänzend: *F. cinerea* Mayr (Nr. 10).  
 = Pubescenz ohne seidigen Glanz: *F. glebaria* Nyl. (Nr. 9).
- b) Anliegende Pubescenz sparsam.  
 = Schuppenoberrand stark ausgerundet: *F. rufibarbis* F. (Nr. 11).  
 = Schuppenoberrand schwach ausgerundet.  
 || Mit stärkerer Pubescenz: *F. gagates* Latr. (Nr. 8).  
 || Mit schwächerer Pubescenz: *F. fusca* Latr. (Nr. 7).

1. *F. sanguinea* Latr. (Abb. 66; Taf. I, Abb. 10).

♀. — Vorderrand des Epistoms in der Mitte eingekerbt. — Hell- oder dunkelrot, Oberkopf und Stirn mehr oder weniger braun. — Stirnfeld ohne Glanz. — Abdomen mit grauer Pubescenz.

♀. — Dunkler als der ♀, Kopf und Beine braun.

♂. — Schwarz, Antennenschäfte und Beine gelbbraun, ebenso, doch heller, das Abdominale.

In den gemässigten Gegenden Europas, bis ins Mittelmeergebiet (Sizilien und Asien (Indien, Himalaja); in Nordamerika an Stelle der Stammform deren Rassen und Varietäten. Ihre Nester, die sich der Umgebung in hohem Grade anzupassen vermögen und daher recht verschiedenartig sind, finden sich an Waldrändern oder lichten Stellen im Wald, und zwar in morschen Baumstümpfen oder in der Erde (Heideboden) mit einem flachen Oberbau aus Erde oder feinem Pflanzenmaterial, oder unter Steinen und Geröll, ferner auch in Baumstümpfen und unter Rinde. Häufig besitzt jede Kolonie ein Winternest, das geschützt im Gebüsch unter Baumstümpfen gelegen ist und während der Wintermonate bewohnt wird, und ein freier gelegenes Sommernest, ersteres wird auch bei sehr heisser Sommertemperatur benutzt. Ist kampflustig. Koloniegründung vgl. S. 23. Nester mit *F. fusca* als Sklaven; auch Zusammenleben mit *F. rufa* und *pratensis* ist beobachtet, ferner auch Kolonien



Abb. 66.  
*Formica sanguinea* ♀.  
 (Epistom.)

ohne Sklaven. (Eine in Nordamerika lebende Rasse besitzt überhaupt keine Sklaven.) Geschlechtstiere im Juni und Juli, ziehen meist in den frühen Morgenstunden aus.

2. *F. exsecta* Nyl. (Abb. 67; Taf. I, Abb. 24).

♀. — Hinterrand des Kopfes und Schuppenoberrand tief halbkreisförmig ausgerundet; Maxillartaster länger als bei *F. pressilabris*; Augen behaart. — Rot bis schmutzig gelbbrot, Oberkopf, Stirn und Pronotum mit braunem Fleck, Abdomen dunkelbraun. Grösser als *F. pressilabris*.

♀. — Färbung matter als bei *F. pressilabris*.

In Europa vom Norden bis in die Alpen und zum Kaukasus, in Nordasien bis zum Altai. Die oft sehr stark bevölkerten Nester findet man an Waldrändern oder lichten Stellen im Walde; sie sind denen von *F. rufa* ähnlich, aber in den meisten Fällen weniger hoch und bestehen aus feinerem, mit Erde vermishtem Pflanzenmaterial; im Gebirge zuweilen auch unter Steinen; mitunter steht eine Anzahl von Nestern eines Bezirks miteinander in Verbindung. Sehr kampflustig. Geschlechtstiere im Juni und Juli.

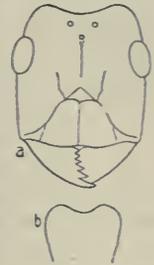


Abb. 67. *Formica exsecta* ♀. a Kopf; b Ober-rand der Schuppe.

3. *F. exsecta* Nyl. r. *pressilabris* (Nyl.) For.

♀. — Unterscheidet sich von der Stammform durch den schwach aufgebogenen Vorderrand des Epistoms, über dem ein schwacher Eindruck verläuft, und durch die kürzeren, meist nur 5gliedrigen Maxillartaster. — Färbung dunkler als bei jener.

♀. — Färbung dunkler als bei *F. exsecta*.

♂. — Hinterrand des Kopfes weniger stark ausgerundet.

In Nordeuropa und Nordasien, südlich bis zum Kaukasusgebiet. (In der Mark bei Buckow und Potsdam gefunden.) Selten. Nester ähnlich denen der vorigen Art.

4. *F. rufa* L. (Abb. 68, 69; Taf. I, Abb. 11, 12 ♀, 19 ♀, 20 ♂).

♀. — Hell oder dunkel rötrot, Oberkopf und Stirn braun oder braunschwarz; Fleck auf dem Pronotum den Hinterrand desselben nicht erreichend, oft fehlend; Abdomen schwarzbraun. Augen nicht behaart; Kopf und Thorax kahl oder kaum behaart; Abdomen mit feiner Pubescenz.

♀. — Rot, Oberkopf, Mesonotum und Abdomen, ausgenommen um die Stielcheneinlenkung herum, dunkelbraun; Abdomen glänzend.

Weit verbreitet über Europa<sup>1)</sup> (von Lappland bis zu den Pyrenäen und dem Südabhang der Alpen) und Asien (Kaukasus, Sibirien); in Nordamerika in mehreren Rassen und Varietäten vertreten. Nester sowohl im Wald als an Waldrändern, besonders Nadelwald, oft eine bedeutende Ausdehnung erreichend.<sup>2)</sup> Der bekannte Ameisenhaufen ist der Oberbau und besteht aus trockenen Stückchen von

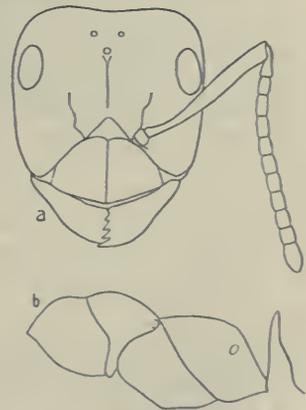


Abb. 68. *Formica rufa* ♀. a Kopf; b Thorax-Petiolus; c Flügel ♀.



<sup>1)</sup> Auf der Insel Alnö (Bottnisch. Meerb.) ausserdem *F. rufa* L. v. *suecica* Adlerz, in Norwegen *F. rufa* L. v. *dusmeti* Em.

<sup>2)</sup> Ein von Wasmann in Luxemburg beobachtetes Nest hatte bei einer Kuppelhöhe von 1,5 m einen Umfang von 15 m.



Abb. 69. *Formica rufa* ♀, (Thorax)  
Pseudogyne.

Zweigen, Grashalmen, Moos, Koniferennadeln und -zapfen. Es bedeckt den in der Erde befindlichen Unterbau mit vielen Kammern und Verbindungsgängen, die zum Teil nach aussen münden. Häufig steht eine Anzahl über eine mehr oder weniger grosse Fläche verbreiteter Nester durch Gänge und Strassen in Verbindung. Die Zahl der ♀♀ in einem Nest ist eine grosse und kann bis zu 100 betragen.<sup>1)</sup> Geschlechtstiere in den Sommermonaten, schon im Mai. Als Gastameise findet sich in den Nestern *Formicoxenus nitidulus*. Über die forstliche Bedeutung von *F. rufa* vgl. S. 48.

5. *F. rufa* L. r. *pratensis* (Retz.) For. (Taf. I, Abb. 14).

♀. — Färbung wie *F. rufa*, doch erreicht der Pronotalfleck den Hinterrand des Pronotums; ein solcher Fleck auch auf dem Mesonotum, beide Flecke oft stark über den ganzen vorderen Thorax ausgedehnt. Augen behaart; Kopf und Thorax sparsam mit abstehenden Borsten.

♀. — Färbung wie *F. rufa*, die helle Fläche des Abdomens um die Stielcheneinlenkung herum geringer entwickelt.

Verbreitung wie *F. rufa* (bis Süditalien). Nester mehr an lichterem Stellen, am Waldrand, neben Gebüsch, auf Wiesen, auch unter Steinen, kleiner und niedriger als die von *F. rufa*.

Zwischen der Stammform und dieser Rasse gibt es betreffs der auf dem Rücken befindlichen Flecke viele Übergänge (Taf. I, Abb. 13).

6. *F. rufa* L. r. *truncicola* (Nyl.) For. (Taf. I, Abb. 15).

♀. — Färbung heller rot, selten mit Scheitel- und Pronotalfleck. Augen behaart; Kopf und Thorax mit abstehenden Borsten.

♀. — Durch die heller roten Flecke auf dem Oberkopf und dem Pronotum von den beiden vorigen Formen zu unterscheiden; Abdomen vorn in grösserer Ausdehnung hell rostrot.

Verbreitung wie bei *F. rufa* (in Asien bis zur tibetisch-indischen Grenze und in Indien). Nester häufig um Baumstümpfe herum, mit ähnlichem Oberbau wie bei *F. rufa*, der aber auch fehlen kann, jüngere Kolonien auch unter Steinen.

Zwischen *F. pratensis* und *truncicola* werden Übergänge selten beobachtet.

7. *F. fusca* Latr. (Abb. 70; Taf. I, Abb. 21 ♀, 22 ♀).

♀. — Basalteil und Abfall des Epinotums gehen, von der Seite gesehen, abgerundet ineinander über. — Schwarzbraun, oft mit einem leichten Schimmer ins Grünliche, mit schwachem Glanz, Antennen und Beine braun. Pubescenz und abstehende Behaarung gering.

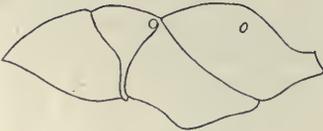


Abb. 70. *Formica fusca* ♀  
Thorax.

♀. — Färbung wie der ♀, Abdomen stark glänzend.

♂. — Schwer von *F. rufa* zu unterscheiden; spärlicher behaart als *F. gagates*.

Weit verbreitet über Europa (von Lappland bis Südeuropa, hier im Gebirge) und Asien; in Nordamerika in mehreren Varietäten. Bauen keine Haufen aus pflanzlichem Material, wenn auch bei grösseren Kolonien ein Oberbau aus Erde vorkommt; Nester in Baumstümpfen, im Holz trockener und morscher Äste sowie unter Rinde, unter Steinen in der Erde. Kolonien nicht so volkreich als die der *rufa*-Gruppe, darin zuweilen nur 1, aber auch bis

<sup>1)</sup> In einem kleinen Nest (Haufen 30 cm hoch) am Zürichberg wurden (nach Brun) im Mai 1911 im Laufe von 2 Wochen 256 normale, entflügelte Weibchen gefunden.

zu 10 Weibchen, unter denen man grosse (makrogyne) und kleine (mikrogyne) unterscheidet (vgl. S. 20), beide normal entwickelt. Im Charakter furchtsam, vielfach als Sklavenameise anderer Arten. Geschlechtstiere im Juli und August.

8. *F. fusca* Latr. r. *gagates* (Latr.) For. (Abb. 71; Taf. I, Abb. 23).

♀. — Basalteil und Abfall des Epinotums gehen, von der Seite gesehen, unter einem Winkel ineinander über. — Schwarzbraun bis schwarz, stark glänzend, Antennen, Unterschenkel und Tarsen braun. — Pubescenz und abstehende Behaarung gering.

♀. — In Färbung und Glanz wie der ♀. Flügel dunkler bräunlich als bei *F. fusca*.

♂. — Stärker behaart als *F. fusca*.

In Südeuropa stärker verbreitet als in Mitteleuropa, auch in Nordeuropa (Öland), ferner in Asien; in Nordamerika in mehreren Varietäten. Nester fast immer unter Steinen. Geschlechtstiere im Juli und August.

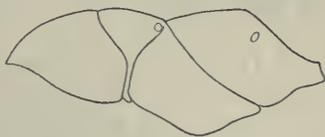


Abb. 71. *Formica fusca-gagates* ♀  
Thorax.

9. *F. fusca* Latr. v. *glebaria* (Nyl.) Em. (Taf. I, Abb. 18).

♀. — Wie *F. fusca*, doch mit reicher Pubescenz, besonders auf dem Abdomen.

♀. — Abdomen durch die starke Pubescenz seidenartig schimmernd.

In ganz Europa, auch in Asien. Nester in der Erde, mit Oberbau, der bei trockenem Boden fehlen kann, auf Wiesen, in Gärten.

10. *F. fusca* Latr. r. *cinerea* (Mayr) For. (Taf. I, Abb. 16).

♀. — Schwarzbraun, die Seiten des Kopfes und die Ränder des Pronotums zuweilen rotbraun, Antennen, Schienen und Tarsen rötlich. — Pubescenz dicht, mit starkem Seidenschimmer, Körper, auch die Unterseite des Kopfes, reich mit abstehenden Borsten bekleidet.

♀. — Pubescenz und Behaarung wie beim ♀.

In Mittel- und Südeuropa. Nester, oft mehrere miteinander in Verbindung stehend, ohne Oberbau, besonders auf sandigem Boden, unter Rinde, auch unter Steinen. Geschlechtstiere Ende Juni bis Mitte Juli.

11. *F. fusca* Latr. r. *rufibarbis*(F.) For. (Taf. I, Abb. 17).

♀. — Hellrot, Oberkopf und Abdomen dunkelbraun. „Bei kleinen Exemplaren nimmt die braune Färbung zu; deswegen sind solche Stücke einzeln genommen von *fusca-rubescens* kaum zu unterscheiden“ (Emery). Pubescenz ohne Seidenschimmer, Körper mit wenigen Borsten, Unterseite des Kopfes ohne solche.

♀. — Rot, Oberkopf, der grösste Teil des Thorax und die Oberseite des Abdomens braun.

In Mitteleuropa (bis in die Alpen) und Nordasien (bis zum Himalaja). Nester meist ohne Oberbau, ein solcher zuweilen nur bei grösseren Kolonien, in der Erde oder unter Steinen. Kolonien nicht sehr volkreich, häufig nur 1 Königin, doch deren bis zu 15 beobachtet. Geschlechtstiere im Juli. Im Gegensatz zu *F. fusca* kampflustig.

Tribus: *Camponotii*.

Gattung: *Camponotus* Mayr.

♀. — Antennen oberhalb des Winkels an der Grenze von Epistom und Stirnleisten eingelenkt, 12gliedrig, die Geissel nach dem Ende hin wenig stärker werdend. Maxillartaster 6gliedrig, Labialtaster 4gliedrig. Epistom ohne oder

mit schwach ausgebildetem Mittelkiel, seine Seitenränder nach hinten konvergierend, Hinterrand eingekerbt. Stirnfeld dreieckig, klein, hinten undeutlich abgegrenzt. Ränder der Stirnleisten schwach s-förmig gebogen, etwas aufgebogen. Ocellen fehlen. Rücken zwischen Mesonotum und Epinotum nicht eingedrückt. — Grosse ♀♀ mit grossem, breiterem und kleine ♀♀ mit schmalereem Kopf, durch Übergänge verbunden. — Puppen mit Kokon.

♀. — Kopf mit den Merkmalen des ♀.

♂. — Kopf mit den Merkmalen des ♀, Antennen 13gliedrig.

Die Gattung *Camponotus*, von der, die Untergattung *Colobopsis* eingeschlossen, rund gegen 1000 Arten (Rassen und Varietäten) bekannt sind, ist über die ganze Welt verbreitet und auch fossil bekannt. (Sogar auf den Kerguelen ist eine vermutlich aber eingeschleppte Art gefunden worden.) Unter ihnen ist im Mittelmeergebiet und in allen wärmeren Erdstrichen *Camponotus maculatus* F. in zahlreichen Rassen und Varietäten vertreten.

### Arten:

#### Arbeiter.

- I. Thorax und Schuppe mehr oder weniger braun.
  1. Vorderfläche des Abdomens höchstens dicht um die Stielcheneinlenkung herum hellbraun, sonst schwarz: *C. herculeanus* (L.) Mayr (Nr. 2).
  2. Vorderfläche des Abdomens in grösserer Ausdehnung um das Stielchen herum hellbraun: *C. ligniperda* (Latr.) Mayr (Nr. 1).
- II. Thorax und Schuppe schwarz.
  1. Antennenschäfte schwarz: *C. vagus* (Scop.) Rog. [(Nr. 3).
  2. Antennenschäfte (und -Geisseln) braun: *C. marginatus* (Latr.) Rog. (Nr. 4).

#### Weibchen.

- I. Schuppe braun; Thorax unten an den Seiten und Abdomen um die Stielcheneinlenkung herum mehr oder weniger braun.
  1. Vorderfläche des Abdomens höchstens dicht um die Stielcheneinlenkung herum hellbraun, sonst schwarz: *C. herculeanus* (L.) Mayr (Nr. 2).
  2. Vorderfläche des Abdomens in grösserer Ausdehnung um die Stielcheneinlenkung herum hellbraun: *C. ligniperda* (Latr.) Mayr (Nr. 1).
- II. Schuppe, Thorax und Abdomen schwarz.
  1. Mattschwarz; Epistom in der Mitte des Vorderandes nicht ausgerundet: *C. vagus* (Scop.) Rog. (Nr. 3).
  2. Glänzend schwarz; Epistom in der Mitte des Vorderandes ausgerundet: *C. marginatus* (Latr.) Rog. (Nr. 4).

#### Männchen.<sup>1)</sup>

- I. Mesonotum ohne Punktierung; Skulptur desselben sehr fein, aber scharf ausgeprägt, der Thorax daher matt.
  1. Abdomen (auch der Kopf) spärlicher behaart.
    - a) Abdomen wenig glänzend; Flügel weniger bräunlich getrübt: *C. herculeanus* (L.) Mayr (Nr. 2).

<sup>1)</sup> Die zur Unterscheidung herangezogenen Unterschiede sind nur relative; die Arten sind daher schwer zu unterscheiden, besonders, da sie sämtlich schwarz sind, mit dunkelbraunen Beinen und Antennen, die nach dem Ende hin heller werden. Auch das Merkmal der Punktierung des Thorax ist unbeständig.

- b) Abdomen mehr glänzend; Flügel stärker bräunlich getrübt: *C. ligniperda* (Latr.) Mayr (Nr. 1).  
 2. Abdomen (auch der Kopf) stärker behaart: *C. vagus* (Scop.) Rog. (Nr. 3).  
 II. Mesonotum auf den Seiten und vorn (weniger in der Mitte) schwach und spärlich punktiert; Skulptur derselben oberflächlicher, der Thorax daher mehr glänzend: *C. marginatus* (Latr.) Rog. (Nr. 4).

1. *Camponotus ligniperda* (Latr.) Mayr (Abb. 72; Taf. I, Abb. 1, 4 ♀, 2 ♀, 3 ♂).

2. *Camponotus herculeanus* (L.) Mayr (Taf. I, Abb. 5).

Da es zwischen beiden Formen Übergänge gibt, so sind sie wohl als Rassen einer Art anzusehen. Es kommen Exemplare vor, bei denen nur das Epinotum einen braunen Schein hat, während der übrige Körper schwarz ist, sowie solche mit hell rotbraunem Thorax. *C. herculeanus* ist im allgemeinen dunkler und besitzt auf dem matten Abdomen eine reichere Pubescenz als *C. ligniperda* mit glattem Abdomen.

Beide bewohnen Nord- und Mitteleuropa; *C. ligniperda* reicht weiter nach Norden, *C. herculeanus* weiter nach Süden, ist aber höher im Gebirge zu finden, während *C. ligniperda* sowohl im Flachland, wo auch die andere Form nicht fehlt, als im Gebirge vorkommt. Nester in abgestorbenem und lebendem Holz,

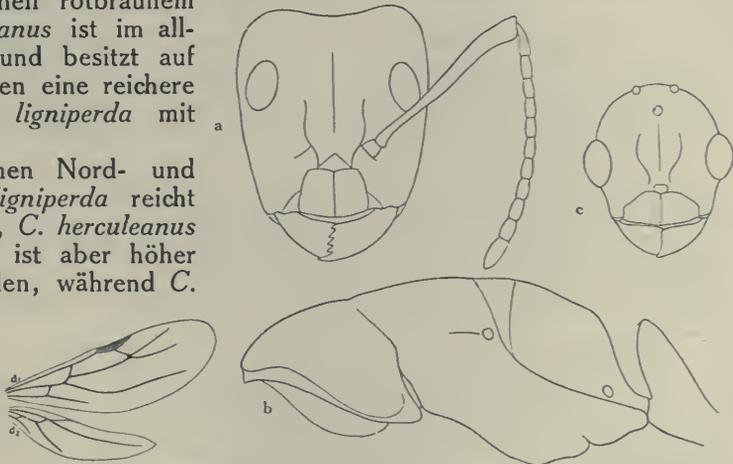


Abb. 72. *Camponotus ligniperda*. a u. b Kopf und Thorax ♀; c Kopf ♂; d Flügel ♀.

besonders von Kiefern und Tannen, denen sie dadurch schaden, dass sie die Sommerschichten der Jahresringe streckenweise zernagen, so dass konzentrisch angeordnete Kammern entstehen; ferner in Baumstümpfen, im Gebirge unter Steinen in der Erde, selten in rein minierten Nestern<sup>1)</sup>; einzelne Weibchen, die im Begriff sind, eine Kolonie zu gründen, findet man fast immer unter Steinen, so dass eine Einwanderung in den Stamm möglicherweise erst erfolgt, wenn erstere einen gewissen Umfang erreicht hat. Trotz seiner Grösse furchtsam. Geschlechtstiere von Ende April bis Juli; auch Schwarmbildung ist in neuerer Zeit beobachtet (Viehmeyer).

3. *C. herculeanus* (L.) Mayr v. *vagus* (Scop.) Rog.<sup>2)</sup> (Taf. I, Abb. 6, 7, ♀♀).

Schwach mattglänzend, höchstens wie Seide schimmernd, mit stärker beborstetem Abdomen.

Eine südeuropäische Art, die aber auch in Süddeutschland (Pfalz, Elsass), angeblich auch auf den Inseln Gotland und Öland, vorkommt. Nester ähnlich wie bei der vorigen Art, lässt aber im Holz stärkere Zwischenwände und bevorzugt hartes, trockenes Holz in mehr sonniger Lage; selten unter Steinen. Geschlechtstiere im Juni und Juli.

<sup>1)</sup> Beide Formen sind auch als Hausameisen beobachtet worden.

<sup>2)</sup> = *Camponotus pubescens* (F.) Mayr.

4. *C. maculatus* F. r. *aethiops* (Latr.) Mayr v. *marginata* (Latr.) Rog.<sup>1)</sup> (Taf. I, Abb. 8).

Schwarz, glatt und glänzend, mit hellbraunen Beinen und Antennen. Von Schirmer in der Mark (Buckow) zwischen den Doppelwänden von Bienenkörben gefunden, im Elsass in einem Garten bei Strassburg. Nester in trockenen Ästen und Stämmen, zuweilen unter Rinde.

Im Elsass sind ferner gefunden die südeuropäischen Formen

*C. maculatus* F. r. *aethiops* (Latr.) Mayr und

*C. lateralis* (Ol.) Mayr, in Stein a. Rh. die r. *piceus* (Leach) Rog. des letzteren.

### Untergattung: *Colobopsis* Mayr.

♀. — Kopfvorderfläche stark abgestutzt, nur deutlich bei den grössten Individuen (♂♂, Soldaten) und den Weibchen; Augen stark nach den Hinterecken des Kopfes zu liegend; Ocellen fehlen. Schuppe dick, vorn stark gewölbt, Oberrand hinten etwas abgeplattet oder eingedrückt.

♀. — Etwas grösser als der ♂.

♂. — Ungefähr von der Grösse des kleinen ♀. Geisselglied 1 doppelt so lang als 2 (im Gegensatz zu *Camponotus*).

Der eigenartige Kopf des ♂ dient dazu, die Ausgänge des in Holzstämmen befindlichen Nestes zu verschliessen und ihn nur auf gewisse Verständigungszeichen der Einlass beherrschenden ♀♀ zurückzuziehen. Puppen ohne Kokon.

*Colobopsis truncata* (Spin.) Mayr (Abb. 73; Taf. I, Abb. 9).

♂. — Vorderfläche des Kopfes abgestutzt, flach, scharf umgrenzt. — Rotbraun, der Oberkopf, auch die Oberseite des Thorax und das Abdomen etwas dunkler, alle Teile stark glänzend. Vorderer Teil des Kopfes grob und dicht fingerhutartig punktiert, der hintere Teil sowie der Thorax äusserst dicht und fein gerieft.

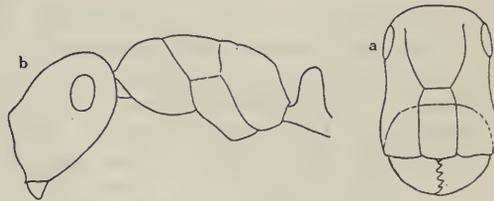


Abb. 73. *Colobopsis truncata* ♂.  
a Kopf von vorn; b Kopf, Thorax-Petiolus von der Seite.

♀. — Vorderfläche des Kopfes nicht scharf abgestutzt.

Eine südeuropäische Form, die sich aber auch in den wärmeren Gebieten Deutschlands findet. Nester besonders in Walnussbäumen, schwierig aufzufinden; auch in Gallen sind solche beobachtet. Geschlechtstiere im Juli und August.

<sup>1)</sup> = *Camponotus fallax* (Nyl.) Mayr.

Von den durch den Schiffsverkehr, durch Pflanzen- und Tiersendungen eingeschleppten Ameisen wurden bereits mehrere aufgeführt. Von Reh (Station für Pflanzenschutz in Hamburg) wurden ferner gesammelt und von Forel (1900) als eingeschleppt bestimmt:

- |  |  |
|--|--|
| <i>Ponera solitaria</i> Sn. Japan.   | <i>Tapinoma sessile</i> Say. Nordamerika.  |
| <i>Monomorium pharaonis</i> L. Amerika.  | <i>Prenolepis flavipes</i> Sm. Japan.  |
| — <i>floricola</i> Jerd. Südamerika.   | <i>Lasius niger</i> L. Aus Tasmanien, vielleicht dorthin zuvor importiert und wieder zurückgebracht. |
| <i>Triglyphothrix striatidens</i> Em. Heimisch im trop. Asien, eingeschleppt aus Zentralamerika. | — <i>niger</i> L. v. <i>americanus</i> Em. Nordamerika.  |
| <i>Pheidole fervida</i> Sm. Japan.   | — <i>niger</i> L. v. <i>neoniger</i> Em. Kalifornien.  |
| — <i>flavens</i> Rog. r. <i>asperithorax</i> Em. v. <i>rehi</i> For. Südamerika.                 | <i>Camponotus zoc</i> For. Antillen.   |
| — <i>anastasii</i> Em. Zentralamerika.   |  |

## Literaturverzeichnis.

1. Aeloque, Les fourmis sont-elles nuisibles? (Cosmos. N. S. Bd. 58. Paris 1908. S. 651—53.)
2. Adlerz, Myrmecologiska Studier I. [Fornicoxenus nitidulus Nyl.]. (Ofversigt Kongl. Vet. Akad. Förhandl. Bd. 8. Stockholm 1884. S. 43—48.)
3. — Myrmecologiska Studier II. [Svenska Myror]. (Bih. Svensk. Vet. Akad. Handl. Bd. 11. Stockholm 1886. S. 1—329.)
4. — Myrmecologiska Studier III. [Tomognathus sublaevis Mayr.]. (Bih. Svensk. Vet. Akad. Handl. Bd. 21. Stockholm 1896. S. 1—76.)
5. — Myrmecologiska Studier IV. (Formica suecica n. sp.). (Öfversigt Kongl. Vet. Akad. Handl. Bd. 59. Stockholm 1902. S. 263—65.)
6. — Myrmecologiska Notiser. (Ent. Tidskr. Bd. 17. Stockholm 1896. S. 129—41.)
7. — Stridulationsorgan och ljudförmåelser hos myror. (Öfversigt Kongl. Vet. Akad. Förh. Bd. 10. Stockholm 1895. S. 769—82.)
8. — Zwei Gynandromorphen von Anergates atratulus Schnck. (Arkiv Zool. [5] Bd. 2. 1908. S. 1—6.)
9. Altmann, Überträgt die Ameise den Hausschwamm? (Zool. Garten Bd. 43. Frankfurt a. M. 1902. S. 202—203.)
10. André, Spécies des hyménoptères d'Europe et d'Algérie. (Bd. 2: Fourmis. Beaune 1881. S. 1—404.)
11. — Les fourmis. (Paris 1885.)
12. — Description d'une nouvelle fourmi de France [Fornicoxenus ravouxi n. sp.]. (Bull. Soc. ent. France 1896. S. 367—68.)
13. Aurivillius, Svensk Insektfauna. (Ent. Tidskr. Bd. 29. Stockholm 1908. S. 213—48.)
14. Axmann, Vorbeugungsmittel gegen die Beschädigungen durch Lasius flavus Latr. (Centralbl. ges. Forstwesen Bd. 21. Wien 1895. S. 249—52.)
15. Ballerstedt, Zurückziehung einer Ameisenkolonie durch den Mutterstaat. (Naturw. Wochenschrift N. F. Bd. 3. Jena 1903/04. S. 824—25.)
16. Barth, An artificial ant-nest. (Entomol. News. Bd. 20. Philadelphia 1909. S. 113.)
17. Bethe, Dürfen wir den Ameisen und Bienen psychische Qualitäten zuschreiben? (Archiv ges. Physiol. Bd. 70. Bonn 1898. S. 15—100.)
18. — Noch einmal über die psychischen Ruditäten der Ameisen. (Archiv ges. Physiol. Bd. 79. Bonn 1900. S. 39—52.)
19. — Die Heimkehrfähigkeit der Ameisen und Bienen, zum Teil nach neuen Versuchen. (Erwiderung auf die Angriffe von Forcl und Buttler-Reepen.) (Biolog. Centralbl. Bd. 22. Leipzig 1902. S. 193—215, S. 234—238.)
20. Beyer, Der Giftapparat von Formica rufa, ein reduziertes Organ. (Jena. Zeitschr. Naturw. Bd. 25. S. 26—112.)
21. Bickford, Über die Morphologie und Physiologie der Ovarien der Ameisen-Arbeiterinnen. (Zoolog. Jahrb. Syst. Bd. 9. Jena 1895. S. 1—26.)
22. Boudroit, Les fourmis de Belgique. (Ann. Soc. ent. Belgique. Bd. 53. Bruxelles 1910. S. 479—500.)
23. — Fourmis exotiques importées au jardin botanique de Bruxelles. (Ann. Soc. ent. Belgique Bd. 55. Bruxelles 1911. S. 14.)
24. Bos, Bijdrage tot de Kennis von den lichaamsbouw der roode boschmier, Formica rufa L. (Dissert. Groningen 1885.)
25. — Lets over de nederlandsche Mierenfauna. (Tijdschr. Entom. Bd. 30. 's Gravenhage 1887. S. 181—98.)
26. — Mieren en Bladluizen. (Tijdschr. Entom. Bd. 31. 's Gravenhage 1888. S. 235—44.)
27. — Een nest van Lasius fuliginosus. (Tijdschr. Entom. Bd. 36. 's Gravenhage 1893. S. 230—39.)
28. — Die Pharao-Ameise (Monomorium pharaonis). (Biolog. Centralbl. Bd. 13. Leipzig 1893. S. 244—55.)

29. Bourgeois, L'origine des fourmières etc. (Bull. Soc. hist nat. Colmar N. S. Bd. 7. 1904. S. 121-127.)
30. Brandes, Die Blattläuse und der Honigtau. (Zeitschr. Naturw. Bd. 66. Leipzig 1893. S. 98—103.)
31. — Der Intellect der Ameisen. (Zeitschr. Naturw. Bd. 71. Leipzig 1898. S. 238—41.)
32. Brun, Zur Biologie und Psychologie von *Formica rufa* und anderen Ameisen. (Biolog. Centralbl. Bd. 30. Leipzig 1910. S. 524—28.)
33. — Weitere Beiträge zur Frage der Koloniegründung bei den Ameisen, mit besonderer Berücksichtigung der Phylogenese, des sozialen Parasitismus und der Dulosis bei *Formica*. (Biolog. Centralbl. Bd. 32. Leipzig 1912. S. 154—187.)
34. Buckingham, A light-weight portable outfit for the study and transportation of ants. (Americ. Natural. Boston 1909. S. 611—14.)
35. — Division of labor in ants. (Proc. Americ. Acad. arts sc. Bd. 46. Boston 1912. S. 426—507.)
36. v. Buttell-Reepen, Soziologisches und Biologisches vom Ameisenstaat. (Archiv Rassen-Ges. Biol. Jhrg. 2. Berlin 1905. S. 1—16.)
37. — Zur Biologie der Baumameisen. (Naturw. Wochenschr. N. F. Bd. 6. Jena 1907. S. 477.)
38. — Psychobiologische und biologische Beobachtungen an Ameisen, Bienen und Wespen. (Naturw. Wochenschr. N. F. Bd. 6. Jena 1907. S. 465—476.)
39. — Biologische und soziologische Momente aus den Insektenstaaten. (C. R. 6. Congr. internat. zool. Berne. 1909. S. 462-82.)
40. Buxbaum, Das Einsammeln der Ameisenpuppen. (Zoolog. Garten Bd. 29. Frankfurt a. M. 1888. S. 124—26.)
41. Cholodkovsky, Ein interessanter Ameiseninstinkt. (Ill. Zeitschr. Entom. Bd. 4. Neudamm 1899. S. 363.)
42. Cobelli, Il senso del gusto nel *Lasius emarginatus* Ol. (Verh. zool. bot. Ges. Wien Bd. 52. 1902. S. 254—257.)
43. — L'ibernazione delle formiche. (Verh. zool. bot. Ges. Wien Bd. 53. 1903. S. 369—80.)
44. — I veleni ed il *Lasius emarginatus* Ol. (Verh. zool. bot. Ges. Wien Bd. 53. 1903. S. 18—21.)
45. Cornetz, Das Problem der Rückkehr zum Nest der forschenden Ameise. (Zeitschr. wiss. Insektenbiol. Bd. 7. Berlin 1911. S. 181—84, S. 218—23, S. 347—50.)
46. Coupin, Les parasites des fourmis et des fourmières. (Nature Bd. 25. Paris 1897. S. 81—83.)
47. — Les plantes myrmécophiles. (Nature Bd. 27. Paris 1898. S. 70—74.)
48. — Le monde des fourmis. (Paris 1904.)
49. Crawley, Queens of *Lasius umbratus* Nyl. accepted by colonies of *Lasius niger* L. (Entom. Monthl. Mag. [2] Bd. 45. London 1909. S. 94—98.)
50. — How ants greet members of the same colony. (Entom. Record. Journ. Var. Bd. 22. London 1910. S. 43.)
51. — Workers of *Lasius flavus* (? *L. umbratus*) among *L. fuliginosus*. (Entom. Record. Journ. Var. Bd. 22. London 1910. S. 67.)
52. — Summary of experiments with fertile ♀♀ of several species of ants. (Entom. Record. Journ. Var. Bd. 22. London 1910. S. 152.)
53. — Parthenogenesis in worker ants with special reference to 2 colonies of *Lasius niger* L. (Trans. entom. Soc. London. 1912. S. 657—63.)
54. Dahl, Das Leben der Ameisen im Bismarckarchipel. (Mitteil. Zool. Mus. Berlin Bd. 2. 1901. S. 46—49: Übersicht der deutschen Arten nach ihrer Lebensweise.)
55. Dale, A battle between ants of the species *Myrmica rubra* and *M. caespitum*. (Ann. Mag. Nat. Hist [1] Bd. 7. London 1834. S. 267—68.)
56. Degeer, Mémoires pour servir à l'histoire des insectes. Bd. 2 Teil 2. 18. mém. (Stockholm 1771. S. 1042—93.)
57. Demoll und Scheuring, Die Bedeutung der Ocellen der Insekten. (Zool. Jahrb. Anat. Bd. 34. 1912. S. 519—628.)
58. Devaux, Sur quelques expériences concernant le sens du goût chez les fourmis. (C. R. Soc. Philom. Paris 1890.)
59. — Le sens du goût chez les fourmis. (Bull. Soc. Philom. Paris 1892. S. 159—60.)
60. Dewitz, Über Bau und Entwicklung des Stachels der Ameisen. (Zeitschr. wiss. Zool. Bd. 28. Leipzig 1877. S. 527—56.)
61. — Über die Bildung der Brustgliedmassen bei den Ameisen. (Sitzber. Ges. naturf. Freunde Berlin 1878. S. 122—25.)
62. Donisthorpe, Apparatus to determine the strength of the formic acid discharged by the ant in defence of its nest. (Trans. entom. Soc. London 1901. Proc. S. XIII.)
63. — On the founding of nests by ants. (Entom. Record. Journ. Var. Bd. 22. London 1910. S. 82.)
64. — Further observations on temporary social parasitism and slavery in ants. (Trans. entom. Soc. London 1911. S. 175—183.)

65. Donisthorpe und Crawley, Experiments on the formation of colonies by *Lasius fuliginosus* ♀♀. (Trans. entom. Soc. London 1912. S. 664—72.)
66. — — Experiments on the Formation of colonies by *Lasius fuliginosus* ♀♀. (Trans. Ent. Soc. London 1912. S. 664—72.)
67. Ebrard, Nouvelles observations sur les fourmis. (Bibl. Univ. Rev. Suisse. Genève 1861. S. 466.)
68. Emery, Clef analytique des genres de la famille des formicides pour la détermination des neutres. (Ann. Soc. entom. Belgique Bd. 40. Bruxelles 1896. S. 172—89.)
69. — Beiträge zur Monographie der Formiciden des paläarktischen Faunengebietes. (Deutsche entom. Zeitschrift 1908. S. 165—205, S. 305—338, S. 437—465, S. 549—558, S. 663—686. — 1909. S. 19—37, S. 179—204, S. 355—376, S. 695—712. — 1910. S. 127—132. 1912. S. 651—672.)
70. — Intorno ad alcune formiche della fauna palaeartica. (Ann. Mus. Civ. Stor. Nat. Genova 1889 [2] Bd. 7 [27]. S. 485—520.)
71. — Die Entstehung und Ausbildung des Arbeiterstandes bei den Ameisen. (Biolog. Centralbl. Bd. 14. Leipzig 1894. S. 53—59.)
72. — Le polymorphisme des fourmis et la castration alimentaire. (C. R. 3. Congr. internat. zool. Leyden 1896. S. 395—410.)
73. — Zur Kenntnis des Polymorphismus der Ameisen. (Zool. Jahrb. Syst. [Suppl.] Bd. 7. Jena 1904. S. 587—610.)
74. — Zur Kenntnis des Polymorphismus der Ameisen. (Biolog. Centralbl. Bd. 26. Leipzig 1906. S. 624—30.)
75. — Einiges über die Ernährung der Ameisenlarven und die Entwicklung des temporären Parasitismus bei Ameisen. (Deutsche entom. Nationalbibl. Bd. 2. Berlin 1911. S. 4—6.)
76. — Über den Ursprung der dulotischen, parasitischen und myrmekophilen Ameisen. (Biolog. Centralbl. Bd. 29. Leipzig 1909. S. 352—62.)
77. — Remarques sur les observations de M. de Lannoy touchant l'existence de *Lasius mixtus* dans les fourmilières de *Lasius fuliginosus*. (Ann. Soc. entom. Belgique Bd. 52. Bruxelles 1908. S. 182—83.)
78. — Nuove osservazione ed esperimenti sulla formica amazona. (Rendic. Acc. Bologna. 1908. S. 49—62.)
79. — Beobachtungen und Versuche an *Polyergus rufescens*. (Biolog. Centralbl. Bd. 31. Leipzig 1911. S. 625—42.)
80. — Über den sogenannten Kaumagen einiger Ameisen. (Zeitschr. wiss. Zool. Bd. 46. Leipzig 1888. S. 378—412.)
81. — Intorno al torace dei formiche. (Bull. Soc. entom. Ital. Bd. 32. Firenze 1900. S. 1—17.)
82. — Végétarisme chez les fourmis. (Arch. Sc. Phys. Nat. Genève [4] Bd. 8. 1899. S. 488—90.)
83. — Ethologie, phylogenie et classification. (C. R. 6. Congr. internat. zool. Berne. 1905. S. 459—62.)
84. — Intelligenz und Instinkt der Tiere. (Biolog. Centralbl. Bd. 13. Leipzig 1893. S. 151—53.)
85. — Über Entstehung des Soziallebens bei Hymenopteren. (Biolog. Centralbl. Bd. 14. Leipzig 1894. S. 60—62.)
86. — Sur l'origine des fourmilières. (C. R. 6. Congr. internat. zool. Berne. 1905. S. 459—62.)
87. — Origine de la faune actuelle des fourmis de l'Europe. (Bull. Soc. Vaudoise [3] Bd. 27. Lausanne 1892. S. 258—60.)
88. — Kleine, künstliche Ameisennester. (Zeitschr. wiss. Insektenbiol. Bd. 5. Berlin 1909. S. 402.)
89. Emery und Forel, Catalogue des Formicides d'Europe. (Mitth. Schweiz. entom. Ges. Bd. 5. Schaffhausen 1879. S. 441—81.)
90. Ernst, Einige Beobachtungen an künstlichen Ameisennestern. (Biolog. Centralbl. Bd. 25. Leipzig 1905. S. 47—51. Bd. 26. 1906. S. 210—220.)
91. — Neue Beobachtungen an Ameisen. (Biolog. Centralbl. Bd. 32. Leipzig 1912. S. 146—53.)
92. Escherich, Die Ameise. (Braunschweig 1907.)
93. — Die myrmekologische Literatur von Januar 1906 bis Juni 1909. (Zeitschr. wiss. Insektenbiol. Bd. 5. Berlin 1909. S. 285—89, S. 320—25, S. 405—15. Bd. 6. 1910. S. 25—36, S. 73—80.)
94. — Über die Biologie der Ameisen. (Zoolog. Centralbl. Bd. 10. Leipzig 1903. S. 209—44. Bd. 13. 1906. S. 405—40.)
95. — Ameisen und Pflanzen. (Tharandt. forstl. Jahrb. Bd. 60. 1909. S. 66—96.)
96. — Zwei Beiträge zum Kapitel Ameisen und Pflanzen. (Biol. Centralbl. Bd. 31. Leipzig 1911. S. 44—51.)
97. — Ameisensklaverei. (A. d. Natur Bd. 3. Leipzig 1907/08. S. 1—6, S. 43—48.)
98. — Über Ameisengäste und Ameisenstaat. (Verhandl. nat. Ver. Karlsruhe Bd. 13. 1900. S. 137—39.)
99. Escherich und Ludwig, Beiträge zur Kenntnis der elsässischen Ameisenfauna. (Mittel. philomat. Ges. Elsass-Lothr. 1906. S. 381—89.)

100. Fabricius, Systema Piezatorum. (1804. S. 395—428.)
101. Fallou, Note sur un nid de fourmi. (Ann. Soc. entom. France Bd. 60. Paris 1891. Bull. S. CXCVI.)
102. Fenger, Allgemeine Orismologie der Ameisen, mit besonderer Berücksichtigung des Wertes der Classificationsmerkmale. (Arch. Naturg. Bd. 28. Berlin 1862. S. 282—350.)
103. — Anatomie und Physiologie des Giftapparates bei den Hymenopteren. (Arch. Naturg. Bd. 29. Berlin 1863. S. 139—78.)
104. Fielde, Portable ant-nests. (Biolog. Bull. Bd. 2. Boston 1900. S. 81—85. Bd. 7. 1904. S. 215—20.)
105. — Artificial mixed nests of ants. (Biolog. Bull. Bd. 6. Boston 1903. S. 320—25.)
106. — On the artificial creation of mixed nests of ants. (Biolog. Bull. Bd. 6. Boston 1903. S. 326.)
107. — Observations on ants in their relation to temperature and to submergence. (Biolog. Bull. Bd. 7. Boston 1904. S. 170—74.)
108. — Tenacity of life in ants. (Biolog. Bull. Bd. 7. Boston 1904. S. 300—309.)
109. — Temperature as a factor in the development of ants. (Biol. Bull. Bd. 9. Boston 1905. S. 361—67.)
110. — The progressive adoration of ants. (Biolog. Bull. Bd. 10. Boston 1905. S. 1—16.)
111. — The sense of smell in ants. (Ann. New York Acad. Sc. Bd. 16. 1905. S. 394.)
112. — The reactions of ants to material vibrations. (Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia Bd. 56. 1905. S. 642—50.)
113. Foerster, Hymenopterologische Studien. (Jahresber. Bürgerschule Aachen. Heft 1. 1850. Heft 2. 1856.)
114. — Eine neue Centurie neuer Hymenopteren. (Verhandl. nat. Ver. preuss. Rheinland Bd. 7. 1850.)
115. Förster, Vergleichend anatomische Untersuchungen über den Stechapparat der Ameisen. (Zool. Jahrb. Anat. Bd. 34. 1912. S. 347—81.)
116. Fontana, Sur la nature de l'acide des animaux etc. (Obs. Phys. Hist. nat. Bd. 12. Paris 1778. S. 64—75, S. 169—76.)
117. Fromholz, Die ägyptische Hausameise. (Entom. Nachr. Bd. 12. Berlin 1886. S. 122—25.)
118. Fürth, Vergleichende chemische Physiologie der niederen Tiere. (Jena 1903. S. 346—50, 351.)
119. Forel, Les fourmis de la Suisse. (Genf 1874.)
120. — Die Ameisenfauna Bulgariens. (Verh. zool. bot. Ges. Wien Bd. 42. 1892. S. 305—14.)
121. — Faune myrmécologique des noyers dans le canton de Vaud. (Bull. Soc. Vaudoise [4] Bd. 39. Lausanne 1903. S. 83—94.)
122. — Fourmis importées. (Mitteil. Schweiz. entom. Ges. Bd. 10. Schaffhausen 1900. S. 284—87.)
123. — Der Giftapparat und die Analdrüsen der Ameisen. (Zeitschr. wiss. Zool. Bd. 30. Suppl. Leipzig 1878. S. 28—68.)
124. — Die Nester der Ameisen. (Neujahrsblatt nat. Ges. Zürich. 1893. S. 1—36.)
125. — Norwegische Ameisen und Drüsenkitt als Material zum Nestbau der Ameisen. (Mitteil. Schweiz. entom. Ges. Bd. 8. Schaffhausen 1893. S. 229—33.)
126. — Observations sur les mœurs du *Solenopsis fugax*. (Mitteil. Schweiz. entom. Ges. Bd. 3. Schaffhausen 1869. S. 105.)
127. — . . . *Strongylognathus testaceus*. (Bull. Soc. Vaudoise [5] Bd. 44. Lausanne 1908. S. 1—22.)
128. — Konflikt zwischen zwei Raubameisen. (Biolog. Centralbl. Bd. 28. Leipzig 1908. S. 445—47.)
129. — Lettre à la Société Entomologique de Belgique. (Ann. Soc. entom. Belgique Bd. 52. Bruxelles 1908. S. 180—81.)
130. — Fourmilière triple naturelle. (Mitteil. Schweiz. entom. Ges. Bd. 10. Schaffhausen 1900. S. 280—82.)
131. — Une colonie polycalique de *Formica sanguinea* sans esclaves dans le canton de Vaud. (1. Congr. internat. entom. 1910. S. 101—104.)
132. — Über den Polymorphismus und Ergatomorphismus der Ameisen. (Verhandl. Ges. deutsch. Naturf. u. Ärzte. Wien 1894. S. 142—47.)
133. — La parabiose chez les fourmis. (Bull. Soc. Vaudoise [4] Bd. 34. Lausanne 1898. S. 380—84.)
134. — Über Polymorphismus und Variation bei den Ameisen. (Zool. Jahrb. Syst. [Suppl.] Bd. 7. Jena 1904. S. 571—86.)
135. — Sklaverei, Symbiose und Schmarotzertum bei den Ameisen. (Mitteil. Schweiz. entom. Ges. Bd. 11. Schaffhausen 1905. S. 85—89.)
136. — Einige neue biologische Beobachtungen über Ameisen. (C. R. 6. Congr. internat. zool. Berne 1905. S. 449—56.)
137. — Études myrmécologiques en 1875. (Bull. Soc. Vaudoise Bd. 14. Lausanne 1875. S. 33—62.)
138. — Études myrmécologiques en 1878. (Bull. Soc. Vaudoise Bd. 15. Lausanne 1878. S. 337—92.)
139. — Études myrmécologiques en 1884. (Bull. Soc. Vaudoise Bd. 20. Lausanne 1891. S. 316—80.)

140. Forel, Études myrmécologiques en 1886. (Ann. Soc. entom. Belgique Bd. 33. Bruxelles 1886. S. 131[—140]—215.)
141. — Variétés myrmécologiques. (N. 2.) (Ann. Soc. entom. Belgique Bd. 46. Bruxelles 1902. S. 284—96.)
142. — Mélanges entomologiques et autres. (Ann. Soc. entom. Belgique Bd. 47. Bruxelles 1903. S. 249—68.)
143. — Quatre notices myrmécologiques. (Ann. Soc. entom. Belgique Bd. 46. Bruxelles 1902. S. 170 [180—182].)
144. — Expériences et remarques critiques sur les sensations des insectes. (Receuil zool. Suisse Bd. 2. 1886. S. 1—50, S. 145—240.)
145. — Appendices à mon mémoire sur les sensations des insectes. (Receuil zool. Suisse Bd. 4. 1888. S. 516—22.)
146. — Die psychischen Fähigkeiten der Ameisen und einiger anderer Insekten. (Verhandlungen 5. internat. Zool. Congr. Berlin 1901. S. 141—169. — sep. München 1901.)
147. — Nochmals Herr Dr. Bethe und die Insekten-Psychologie. (Biolog. Centralbl. Bd. 23. Leipzig 1903. S. 1—3.)
148. — Das Sinnesleben der Insekten. (München 1910.)
149. — Les fourmis perçoivent-elles l'ultra-violet avec leurs yeux ou avec leur peau? (Arch. Sc. Phys. Nat. Genève Bd. 16. 1886. S. 346—50.)
150. — und Dufour, Über die Empfindlichkeit der Ameisen für Ultraviolett und Röntgen'sche Strahlen. (Zool. Jahrb. Syst. Bd. 17. Jena 1902. S. 335—38.)
151. — Ameisen und Ameisenseele. (Köln 1908.)
152. Gauckler, Bombardierende Ameisen. (Insektenbörse Bd. 15. Leipzig 1893. S. 46.)
153. Geoffroy, Histoire abrégée des insectes des environs de Paris. (Bd. 2. 1773. S. 63—67.)
154. Geyer, Die Facettenaugen der Hymenopteren. (Zool. Anz. Bd. 39. 1912.)
155. Göldi, Der Ameisenstaat. (Leipzig 1911.)
156. Gould, An account of english ants. (London 1747.)
157. Graber, Die chordotonalen Sinnesorgane und das Gehör der Insekten. (Arch. mikr. Anat. Bd. 20. Bonn 1882. S. 506—30.)
158. Gredler, Die Ameisen Tirols. (8. Progr. Gymnas. Bozen 1858.)
159. — Die geographische Verbreitung der Ameisen in Österreich. (Verh. zool. bot. Ges. Wien Bd. 9. 1859. S. 127—128.)
160. v. Hagens, Über Ameisen mit gemischten Kolonien. (Berlin. entom. Zeitschr. Bd. 11. 1867. S. 101—108.)
161. — Einzelne Bemerkungen über Ameisen. (Berlin. entom. Zeitschr. Bd. 12. 1868. S. 265—68.)
162. Handlirsch, Die fossilen Insekten. (Leipzig 1906—08. S. 859—83.)
163. Gr. Harrach, Über das Sammeln von Ameisengästen. (Humboldt 1890. S. 143—44, S. 183—84.)
164. Heim, Dégâts occasionnés sur les tubercules de pommes de terre par les fourmis. (Ann. Soc. entom. France Bd. 43. Paris 1894. S. 29—32.)
165. v. Meister, Einleitung in die Geschichte der Ameisen, Bienen und Termiten. (Naumburg 1860.)
166. Henschel, Schonet die Waldameise! (Centralbl. ges. Forstwes. Bd. 2. Wien 1876. S. 160—61.)
167. Hetschko, Der Ameisenbesuch bei *Centaurea montana* L. (Wien. entom. Zeitschr. Bd. 26. S. 329—32.)
168. Hilbert, Zur Biologie von *Tetramorium caespitum* L. (Zeitschr. wiss. Insektenbiol. Bd. 4. Berlin 1908. S. 308.)
169. Hoffer, Skizzen aus dem Leben unserer einheimischen Ameisen. (Mitteil. naturwiss. Ver. Steiermark Bd. 26. Graz 1890. S. 149—171.)
170. Holmgren, Ameisen als Hügelbildner in Sümpfen. (Zool. Jahrb. Syst. Bd. 20. Jena 1904. S. 553—70.)
171. Holliday, A study of some ergatogynic ants. (Zool. Jahrb. Syst. Bd. 19. Jena 1904. S. 293—328.)
172. Huber, Recherches sur les mœurs de fourmis indigènes. (Paris u. Genf 1810.)
173. Huth, Ameisen als Pflanzenschutz. Verzeichnis der bisher bekannten myrmekophilen Pflanzen. (Samml. naturw. Votr. her. v. Huth, Frankfurt a. O. 1886, Heft 3.)
174. Imhoff, Grosse Schwärme von *Formica nigra* (Ber. Verh. naturf. Ges. Basel Bd. 5. 1843. S. 181—83.)
175. Janet, Les fourmis. (Bull. Soc. zool. Paris Bd. 21. 1896. S. 60—93.)
176. — Sur la présence de nymphes nues dans les nids de *Lasius flavus*. (Bull. Soc. zool. France Bd. 24. Paris 1898. S. 192—93.)
177. — Anatomie de la tête du *Lasius niger*. (Limoges 1905.)
178. — Sur les nerfs de l'antenne et les organes chordotonaux chez les fourmis. (C. R. hebdom. Sc. Ac. Sc. Bd. 118. Paris 1894. S. 814—17.)

179. Jan et, Sur les nerfs céphaliques, les corpora alata et le tentorium de la fourmi (*Myrmica rubra* L.). (Mém. Soc. zool. France Bd. 12. Paris 1899. S. 295—335.)
180. — Anatomie du corselet de la *Myrmica rubra* reine. (Mém. Soc. zool. France Bd. 11. Paris 1898. S. 393—450.)
181. — Structures des membranes articulaires des tendons et des muscles. (*Myrmica*, *Camponotus*). (Limoges 1895.)
182. — Sur les muscles des fourmis, des guêpes et des abeilles. (C. R. hebdom. Sc. Ac. Sc. Bd. 121. Paris 1895. S. 610—13.)
183. — Limites morphologiques des anneaux post-céphaliques et musculature des anneaux post-thoraciques chez la *Myrmica rubra*. (Lille 1897.)
184. — Remplacement des muscles vibrateurs du vol par des colonnes adipocytes chez les fourmis après le vol nuptial. (C. R. hebdom. Sc. Ac. Sc. Bd. 142. Paris 1906. S. 1095—98.)
185. — Histolyse sans phagocytose des muscles vibrateurs histolysés après le vol nuptial chez les reines de fourmis. (C. R. hebdom. Sc. Ac. Sc. Bd. 144. Paris 1907. S. 1070—73.)
186. — Histolyse des muscles de mise en place des ailes après le vol nuptial chez les reines de fourmis. (C. R. hebdom. Sc. Ac. Sc. Bd. 145. Paris 1907. S. 1205—08.)
187. — Anatomie du corselet et histolyse des muscles vibrateurs après le vol nuptial chez la reine de la fourmi (*Lasius niger*). (Limoges 1907.)
188. — Sur un organe non décrit du thorax de fourmis ailées. (C. R. hebdom. Sc. Ac. Sc. Bd. 143. Paris 1906. S. 522—24.)
189. — Sur l'anatomie du pétiole de *Myrmica rubra*. (Mém. Soc. zool. France Bd. 7. Paris 1894. S. 185—203.)
190. — Anatomie du gaster de la *Myrmica rubra*. (Paris 1902.)
191. — Sur le système glandulaire des fourmis. (C. R. hebdom. Sc. Ac. Sc. Bd. 118. Paris 1894. S. 989—92.)
192. — Aiguillon de la *Myrmica rubra*. Appareil de fermeture de la glande à venin. (Paris 1898.)
193. — Sur un organe non décrit servant à la fermeture du réservoir du venin et sur le mode de fonctionnement de l'aiguillon chez les fourmis. (C. R. hebdom. Sc. Ac. Sc. Bd. 127. Paris 1898. S. 638—41.)
194. — Réaction alcaline des chambres et galeries des nids de fourmis. Durée de la vie des fourmis décapitées. (C. R. hebdom. Sc. Ac. Sc. Bd. 127. Paris 1898. S. 130—33.)
195. — Sur l'organe de nettoyage tibio-tarsien de *Myrmica rubra*. (Ann. Soc. entom. France Bd. 63. Paris 1894. S. 691—703.)
196. — Sur les corpuscules de nettoyage des fourmis. (Bull. Soc. zool. France Bd. 24. Paris 1899. S. 177—78.)
197. — Sur la production des sons chez les fourmis et sur les organes qui les produisent. (Ann. Soc. entom. France Bd. 62. Paris 1893. S. 159—68.)
198. — Sur l'appareil de stridulation de *Myrmica rubra*. (Ann. Soc. entom. France Bd. 63. Paris 1894. S. 109—117.)
199. — Appareil pour l'élevage et l'observation des fourmis. (Ann. Soc. entom. France Bd. 62. Paris 1893. S. 467—82.)
200. — Nids artificiels en plâtre. Fondation d'une colonie par une femelle isolée. (Bull. Soc. zool. France Bd. 18. Paris 1893. S. 168—71.)
201. — Appareils pour l'observation des fourmis et des animaux myrmécophiles. (Mém. Soc. zool. France Bd. 10. Paris 1897. S. 302.)
202. — Rapports des animaux myrmécophiles avec les fourmis. (Limoges 1897.)
203. Jankowski, Ein neuer Forstschädling. (Centralbl. ges. Forstwes. Bd. 20. Wien 1894. S. 431—34.)
204. Judeich-Nitsche, Lehrbuch der mitteleuropäischen Forstinsektenkunde. (Wien 1885. Bd. 1. S. 711—20.)
205. Karawaiew, Vorläufige Mitteilung über die innere Metamorphose bei Ameisen. (Zool. Anzeig. Bd. 20. Leipzig 1897. S. 415—22.)
206. — Die nachembryonale Entwicklung von *Lasius flavus*. (Zeitschr. wiss. Zool. Bd. 64. Leipzig 1898. S. 385—478.)
207. — Beobachtung von Ameisen in künstlichen Gipsnestern. (Rev. Russe Ent. Bd. 3. 1903. S. 94—98, S. 174—76.)
208. — Versuche an Ameisen in Bezug auf das Übertragen der Larven in die Dunkelheit. (Zeitschr. wiss. Insektenbiol. Bd. 1. Berlin 1905. S. 215—24, S. 257—67.)
209. Kienitz-Gerloff, Besitzen die Ameisen Intelligenz? (Naturw. Wochenschr. Bd. 14. 1899. S. 225—31, S. 240—43.)
210. King, Mixed colonies of ants. (Entom. News Bd. 7. Philadelphia 1896. S. 167—70.)
211. Klug, Note zu den auf Taf. 3 1853 abgebildeten Hermaphroditen. (Stettin. entom. Zeitschr. Bd. 15. 1853 54. S. 102—103.)

212. Knauer, Die Ameisen. (Leipzig 1906.)
213. Kneissl, Beiträge zur Trophobie bei den Ameisen. (Zeitschr. wiss. Insektenbiol. Bd. 5. 1909. S. 76—82.)
214. Kraepelin, Untersuchungen über den Bau, Mechanismus und die Entwicklungsgeschichte des Stachels der bienenartigen Tiere. (Zeitschr. wiss. Zool. Bd. 23. Leipzig 1873. S. 303 bis 305.)
215. Krausse, Die antennalen Sinnesorgane der Ameisen. (Diss. Jena 1907.)
216. — Einiges Terminologisches über die Begriffe „Reflex, Instinkt, Intelligenz“ usw. speziell in der Ameisenpsychologie. (Insektenbörse Bd. 19. Leipzig 1902. S. 259—60.)
217. — Die moderne Ameisen-Biologie und Psychologie. (Nerthus Bd. 5. Berlin 1903. S. 493—96, S. 688—90.)
218. — Erkennen Ameisen einer Kolonie andere derselben Art angehörende, aber aus einer anderen Kolonie stammende Ameisen? (Nerthus Bd. 5. Berlin 1903. S. 7—8.)
219. — Beobachtungen an einer Ameisenstrasse. (Entom. Jahrb. Bd. 13. 1904. S. 200—01.)
220. — *Lasius flavus*, *Tetramorium caespitum* und *Formica nigra*. Biolog. Beobacht. (Entom. Jahrb. Bd. 14. 1904. S. 214—16.)
221. — Über Stridulationstöne bei Ameisen. (Zool. Anzeig. Bd. 35. Leipzig 1910. S. 523—26.)
222. — Stridulierende Ameisen. (Zeitschr. wiss. Insektenbiol. Bd. 6. Berlin 1910. S. 148.)
223. — Zirplante bei Ameisen. (Zeitschr. wiss. Insektenbiol. Bd. 7. Berlin 1911. S. 359.)
224. — Ein einfach herzustellendes, praktisches, künstliches Ameisennest. (Naturw. Wochenschr. N. F. Bd. 10. Jena 1911. S. 133—34.)
225. Lacaze-Duthiers, Recherches sur l'armûre génitale femelle des insectes. (Ann. Sc. Nat. [3] Bd. 14 [Zool.] Paris 1850. Form.: S. 27—31.)
226. Lagerheim,  ber *Lasius fuliginosus* Latr. und seine Pilzzucht. (Entom. Tidskr. Bd. 21. Stockholm 1900. S. 17—29.)
227. Lameere, Note sur les fourmis de la Belgique. (Ann. Soc. entom. Belgique Bd. 36. Bruxelles 1892. S. 61—69.)
228. — Notes sur les mœurs du *Lasius niger*. (Ann. Soc. entom. Belgique Bd. 50. Bruxelles 1906. S. 43—46.)
229. Landois, Stridulationsapparat bei Ameisen. (31. Gen.-Vers. nat. Ver. preuss. Rheinlande usw. Bonn 1874. S. 820.)
230. — Der Bau von *Lasius fuliginosus* in einem Backofen. (Jahresber. westf. Provinzialver. [zool. Sekt.] Münster 1896—97. S. 74—75.)
231. de Lannoy, Notes sur le *Lasius niger* et le *Lasius fuliginosus*. (Ann. Soc. entom. Belgique Bd. 52. Bruxelles 1908. S. 47—53.)
232. — Observations sur les fourmis. (Ann. Soc. entom. Belgique Bd. 52. Bruxelles 1908. S. 313—19.)
233. Latreille, Essai sur l'histoire des fourmis de la France. (Brives 1798.)
234. — Description d'une nouvelle espèce de fourmis (*F. coarctata*). (Bull. Soc. philomath. Paris Bd. 3. 1802. S. 65—66.)
235. — Histoire naturelle des fourmis. (Paris 1802.)
236. — Histoire naturelle générale et particulière des crustacées et des insectes. (Paris 1802—05. Fourmis: Bd. 3. S. 352—58.)
237. — Genera crustaceorum et insectorum. (Paris 1806—09. Fourmis Bd. 4. S. [122] 124—132.)
238. Lemoine, Observations biologiques et anatomiques   propos de trois fourmières artificielles. (Bull. Soc. entom. France 1896. S. 129—31.)
239. Lepelletier, Histoire naturelle des insectes hyménoptères. (Paris 1836—46. Fourmis Bd. 1. S. 98—230.)
240. Lesp s, Observations sur les fourmis neutres. (Ann. Sc. Nat. [4] Bd. 19 [Zool.] Paris 1863. S. 241—51.)
241. Linder, Observations sur les fourmières boussoles. (Bull. Soc. Vandoise [5] Bd. 44. Lausanne 1908. S. 303—310.)
242. Linné, Anm rkning  fwer wisen hos myrorne. (Kongl. Swensk. Wetenskaps Acad. Handling Bd. 2. Stockholm 1741 [1743].)
243. — Systema naturae. (Stockholm 1758. Form. S. 579—582.)
244. Losana, Mémoire pour servir   l'histoire des insectes. (Mem. Acad. Turin. Bd. 16. 1809. S. 80.)
245. Lubbock, Observations on the habits of ants. (Entomol. Bd. 15. 1882. S. 33—36.)
246. — Observations on ants, bees and wasps. (Nature Bd. 23. London 1881. S. 255—58.)
247. — Longevity of ants. (Americ. Natural. Bd. 20. Boston 1885. S. 170—71.)
248. — Ants, bees and wasps. (deutsch Leipzig 1885.)
249. — Observations on ants, bees and wasps. (Journ. Linn. Soc. [Zool.] Bd. 20. London 1888. S. 118—136.)

250. Ludwig, Die Ameisen im Dienst der Pflanzenverbreitung. (Ill. Zeitschr. Entom. Bd. 4. Neudamm 1899. S. 38—40.)
251. — Weiteres zur Biologie von *Helleborus foetidus*. (Zeitschr. wiss. Insektenbiol. Bd. 3. Berlin 1907. S. 45—50. S. 130—131.)
252. Marshall, Leben und Treiben der Ameisen. (Leipzig 1889.)
253. Mayr, Ungarns Ameisen. (3. Progr. städt. Oberrealsch. Pesth 1857.)
254. — Ausflug nach Szegedin. (Verh. zool. bot. Ges. Wien Bd. 6. 1856. S. 175—78.)
255. — *Formicina austriaca*. (Verh. zool. bot. Ges. Wien Bd. 5. 1855. S. 273—478.)
256. — Die europäischen Formiciden. (Wien 1861.)
257. — Das Leben und Wirken der einheimischen Ameisen. (Oesterr.-ungar. Rev. Bd. 1. Wien 1865. S. 201—209.)
258. — *Formicidarum index synon.* (Verh. zool. bot. Ges. Wien Bd. 13. 1863. S. 385—460.)
259. — Beiträge zur Kenntnis der Ameisen. (Verh. zool. bot. Ges. Wien Bd. 3. 1853. S. 100—114.)
260. — Die Ameisen des baltischen Bernsteins. (Schrift. phys. ök. Ges. Königsberg Bd. 1. 1868.)
261. Meckel, Mikrographie einiger Drüsenapparate. Der Giftapparat der Hymenopterenweibchen. (Archiv Anat. Phys. Leipzig 1846. S. 47—50.)
262. Meinert, Bidrag til de danske myrers naturhistorie. (Danske Vidensk. Selsk. Skrf. [5] Bd. 5. Kbenhavn 1860. S. 275—340.)
263. — Bio einene hos *Tomognathus sublaevis*. (Entom. Meddel. Bd. 2. 1890. S. 212—26.)
264. Meissner, Über die Lebensfähigkeit der Insekten. (Entom. Wochenbl. Bd. 24. Leipzig 1907. S. 191—92.)
265. — Das Orientierungsvermögen der Ameisen. (Zeitschr. wiss. Insektenbiol. Bd. 4. Berlin 1908. S. 344.)
266. Miller, The strength of ants. (Science. N. S. Bd. 16. New York 1902. S. 514—15.)
267. Mordwilko, Die Ameisen und Blattläuse in ihren gegenseitigen Beziehungen. (Biolog. Centralbl. Bd. 27. Leipzig 1907. S. 212—14. S. 233—52.)
268. Morley, Early appearance of *Formica rufa*. (Entom. Monthl. Mag. [2] Bd. 33. London 1897. S. 183.)
269. Mrazek, Gründung neuer Kolonien bei *Lasius niger*. (Zeitschr. wiss. Insektenbiol. Bd. 2. Berlin 1906. S. 109—111.)
270. Nylander, Adnotationes in monographiam formicarum borealium Europae. (Act. Soc. sc. Fennicae Bd. 2. Helsingfors 1846. S. 875—944.)
271. — Additamentum adnotationum in monographiam formicarum borealium Europae. (Act. Soc. sc. Fennicae Bd. 2. Helsingfors 1846 [47]. S. 1041—1062.)
272. — Additamentum alterum adnotationum in monographiam formicarum borealium Europae. (Act. Soc. sc. Fennicae Bd. 3. Helsingfors 1848. [S. 25—48.]
273. — Remarks on „Hymenopterol. Studien“ by Arn. Förster. (Ann. Mag. Nat. Hist. [2] Bd. 8. London 1851. S. 126—29.)
274. — Synopsis des formicides de France et d'Algérie. (Ann. Sc. nat. [4] Bd. 5. Paris 1856. S. 51—109.)
275. Oudemans, Zwei merkwürdige Hymenopteren-Nester von *Lasius fuliginosus* Latr. (usw.). (Allg. Zeitschr. Entom. Bd. 6. Neudamm 1901. S. 179—181.)
276. Pérez, Sur quelques phénomènes de la nymphose chez la fourmi rousse. (C. R. Soc. Biol. Paris Bd. 53. 1901. S. 1046—49.)
277. — Sur quelques points de la métamorphose des fourmis. (Bull. Soc. entom. France. Paris 1901. S. 22—25.)
278. — Histolyse des tubes de Malpighi et des glandes séricigènes chez la fourmi rousse. (Bull. Soc. entom. France. Paris 1901. S. 307—310.)
279. — Sur les oenocytes de la *Formica rufa*. (Bull. Soc. entom. France. Paris 1901. S. 351—53.)
280. — Contribution à l'étude des métamorphoses. (Bull. scientif. France Belgique Bd. 37. Paris 1903. S. 195—427.)
281. Piéron, Du rôle du sens musculaire dans l'orientation des fourmis. (Bull. Inst. gén. psych. Paris Bd. 4. 1904. S. 168—185.)
282. — Contribution à l'étude du problème de la reconnaissance chez les fourmis. (C. R. 6. Congr. internat. zool. Berne 1905. S. 482—91.)
283. — Généralité du processus olfactif de reconnaissance chez les fourmis. (C. R. Soc. Biol. Paris Bd. 61. 1906. S. 385—87.)
284. — Exceptions et variations dans le processus olfactif de reconnaissance chez les fourmis. (C. R. Soc. Biol. Paris Bd. 61. 1906. S. 433—35.)
285. — Le mécanisme de la reconnaissance chez les fourmis. Rôle des données olfactives. (C. R. Soc. Biol. Paris Bd. 61. 1906. S. 471—73.)

286. Piéron, Le rôle de l'olfaction dans la reconnaissance des fourmis. (C. R. Acad. Sc. Paris Bd. 143. 1906. S. 845—48.)
287. — L'adoption à la recherche du nid chez les fourmis. (C. R. Soc. Biol. Paris Bd. 62. 1907. S. 216—18.)
288. Pietschker, Das Gehirn der Ameise. (Jena. Zeitschr. Naturw. Bd. 47. 1911. S. 43—114.)
289. Popp, Können Ameisen hören? (A. d. Natur. Bd. 2. Leipzig 1906—07. S. 221.)
290. Prowazek, Ameisenbeobachtungen. (Zool. Garten Bd. 42. Frankfurt a. M. 1901. S. 49—52.)
291. Rabl-Rückhard, Studien über Insektengehirne. Das Gehirn der Ameise. (Archiv Anat. Phys. Leipzig 1875. S. 480—99.)
292. Reichenbach, Über lebende Ameisenkolonien in künstlichen Nestern. (Ber. Senckenbg. naturf. Ges. Frankfurt a. M. 1899. S. XCV—CCVI.)
293. — Über Parthenogenese bei Ameisen und andere Beobachtungen an Ameisen in künstlichen Nestern. (Biolog. Centrbl. Bd. 22. Leipzig 1902. S. 461—65.)
294. — Der Ameisenstaat und die Abstammungslehre. (Ber. Senckenbg. naturf. Ges. Frankfurt a. M. 1908. S. 126—47.)
295. Reissing, Zur Ameisenpsychologie. (Allg. Zeitschr. Entom. Bd. 7. Neudamm 1902. S. 61.)
296. Reuter, Monomorium pharaonis L., en ny fiende till vor hus ro. (Öfversigt Finsk. Vet. Soc. Förh. Bd. 26. Helsingfors 1885. S. 1—21.)
297. — Lasius alienus Foerst. funnen i Finland. (Meddel. Soc. Faun. Flor. Fenn. Bd. 29. 1904. S. 120—21.)
298. Robert, Observations sur les moeurs des fourmis. (Ann. Sc. nat. [2] Bd. 18. Paris 1842. S. 151—58.)
299. Roger, Beiträge zur Kenntnis der Ameisenfauna der Mittelmeerländer. (Berlin. entom. Zeitschr. Bd. 3. 1859. S. 225—59. Bd. 6. 1862. S. 255—62.)
300. — Verzeichnis der Formiciden-Gattungen und Arten. (Berlin 1862.)
301. Romanes, The use of ants to aphids and Coccidae. (Nature Bd. 48. London 1893. S. 54.)
302. Rudow, Beobachtungen bei Ameisen. (Insektenbörse Bd. 14. Leipzig 1897. S. 67—69.)
303. — Die Wohnungen der Ameisen. (Entom. Jahrb. Bd. 15. 1905. S. 148—71.)
304. Sadownikowna, Stereoskopische Bilder aus dem Leben der Ameisen. (Verkauf bei Friedländer, Berlin.)
305. Sajó, Krieg und Frieden im Ameisenstaat. (Stuttgart o. J.)
306. — Nützlichkeit der Ameisen. (Zeitschr. Pflanzenkrankh. Bd. 12. Stuttgart 1902.)
307. Santschi, Quelques observations nouvelles et remarques sur la variabilité de l'instinct de l'indification chez les fourmis. (Journ. Psych. Neurol. Bd. 13. Leipzig 1908. S. 136—49.)
308. — Notes sur la polyandrie chez les fourmis. (Bull. Soc. Hist. nat. Afrique Nord Bd. 2. 1910. S. 1—3.)
309. — Observations et remarques critiques sur le mécanisme de l'orientation chez les fourmis. (Rev. Suisse Zool. Bd. 19. Genève 1911. S. 303—38.)
310. Saunders, The male of Formicoxenus nitidulus Nyl. (Entom. Monthl. Mag. Bd. 23. London 1886. S. 42.)
311. — Honey bees destroyed by wood ants (Formica rufa). (Entom. Monthl. Mag. [II. Bd. 7] Bd. 32. London 1896. S. 161.)
312. Schäffer, Über die geistigen Fähigkeiten der Ameisen. (Verh. naturw. Ver. Hamburg [3] Bd. 9. 1902. S. 14—42.)
313. Schenck, Die nassauischen Ameisen-Species. (Stettin. entom. Zeitschr. Bd. 14. 1853—54. S. 157—163, S. 185—198, S. 225—32, S. 296—301. Bd. 15. S. 63—64.)
314. — Systematische Einteilung der nassauischen Ameisen nach Mayr. (Jahrb. Ver. Nat. Herzogt. Nassau. Heft 11. Wiesbaden 1856. S. 90—94.)
315. — Naturgeschichte der Ameisen. (Weilburg 1863.)
316. — Über die (im Heft 8) Eciton testaceum genannte Ameise. (Jahrb. Ver. Nat. Herzogt. Nassau. Heft 10. 1855. S. 150—59.)
317. — Les fourmis d'Alsace. (Ann. Soc. entom. Belgique Bd. 53. Bruxelles 1909. S. 107—112.)
318. Schimmer, Beitrag zur Ameisenfauna des Leipziger Gebietes. (Sitzber. naturf. Ges. Leipzig Bd. 35. 1908. S. 11—20.)
319. — Über die Wasmannsche Hypothese des „Duldungsinstantes“ der Ameisen gegenüber synoeken Myrmekophilen. (Zool. Anzeig. Bd. 36. Leipzig 1910. S. 81—85.)
320. Schlüter, Die Intelligenz der Ameisen. (Ill. Zeitschr. Entom. Bd. 1. Neudamm 1896. S. 142—44.)
321. Schmiedeknecht, Die Hymenopteren Mittel-Europas. (Jena 1907. Formic.: S. 352—54.)
322. Schmitz, Wie besiedelt man künstliche Ameisennester? (Entom. Wochenbl. Bd. 24. Leipzig 1907. S. 23—24, S. 26—28.)

323. Schmitz, Künstliche Ameisennester. (Entom. Wochenbl. Bd. 24. Leipzig 1907. S. 121—22, S. 125—26, S. 137—38.)
324. — Das Leben der Ameisen und ihrer Gäste. (Regensburg 1906.)
325. Schnabl, Zur Ameisenpsychologie. (Allg. Zeitschr. Entom. Bd. 7. Neudamm 1902. S. 61.)
326. Schneider, Hymenoptera aculeata im arktischen Norwegen. (Tromsø Mus. Bd. 29. 1909. Formic.: S. 94—101.)
327. Schön, Bau und Entwicklung des tibialen Chordotonalorgans bei der Honigbiene und bei Ameisen. (Zool. Jahrb. Anat. Bd. 31. Jena 1911. S. 439—72.)
328. Schoenichen, Pilzzucht bei *Lasius fuliginosus*. (Prometheus Bd. 12. Berlin 1901. S. 467—68.)
329. Schröder, *Formica rufa* ♀ als Blütenbestäuber. (Ill. Zeitschr. Entom. Bd. 4. Neudamm 1899. S. 281.)
330. Strohmayer, Beobachtungen über Ameisen-Gefrässigkeit. (Entom. Jahrb. Bd. 16. 1906. S. 180—81.)
331. Sergi, Ricerche su alcuni organi di senso nelle antenne delle formiche. (Bull. Soc. entom. Ital. Firenze 1892. S. 18—25.)
332. Sernander, Entwurf einer Monographie der europäischen Myrmecochoren. (Upsala 1906.)
333. Sichel, Note sur les fourmis introduites dans les serres-chaudes. (Ann. Soc. entom. France [3] Bd. 4. Paris 1856. Bull. S. 23—24.)
334. Smalian, Altes und Neues aus dem Leben der Ameisen. (Zeitschr. Naturw. Bd. 67. Leipzig 1894. S. 1—46.)
335. Smith, Catalogue of hymenopterous insects in the collection of the British Museum. (London 1858. Teil 6 S. 1—200. 1859. Teil 7 S. 1—10 [Dorylinae].)
336. — Essay on the genera and species of british Formicidae. (Trans. entom. Soc. London [2] Bd. 3. 1854—56. S. 95—135)
337. — Revision of an essay on the british Formicidae. (Trans. entom. Soc. London [2] Bd. 4. 1856—58. S. 274—84.)
338. Southcombe, Formation of a new nest by *Lasius niger*. (Trans. entom. Soc. London 1906. [Proc.] S. LXXXV—LXXXVII.)
339. Staes, De Mieren. (Tijdschr. Plantenziekten Bd. 3. 1897. S. 135—150.)
340. Swammerdam, *Biblia naturae*. (Übers. Leipzig 1752. Formic. S. 121—25.)
341. Swinton, Note on the stridulation of *Myrmica ruginodis* and other Hymenoptera. (Entom. Monthl. Mag [2] Bd. 14. London 1878—79. S. 187.)
342. Thomann, Beobachtungen über eine Symbiose zwischen *Lycaena argus* L. und *Formica cinerea* Mayr. (Jahresber. nat. Ges. Graubünden. N. F. Bd. 44. 1901. S. 1—40.)
343. — Über das Zusammenleben der Raupen von *Psecaia pusiella* Röm. und *Ps. decemguttata* Hb. mit Formiciden. (Jahresber. nat. Ges. Graubünden. N. F. Bd. 50. 1901. S. 21—31.)
344. Tischbein, Zwitter von *Formica sanguinea*. (Stettin. entom. Zeitschr. Bd. 12. 1851. S. 295—97. — vgl. Bd. 15. 1854. S. 102.)
345. Treat, Notes on the slave-making ant (*Formica sanguinea*). (Americ. Natural. Bd. 13. Boston 1879. S. 707—708.)
346. Turner, Do ants form practical judgements? (Biolog. Bull. Bd. 13. Lancaster Pa. 1907. S. 333—34.)
347. Viehmeyer, Allerhand aus dem Leben der Ameisen. (Entom. Jahrb. Bd. 12. 1902. S. 210—15.)
348. — Bilder aus dem Ameisenleben. (Leipzig 1909.)
349. — Beiträge zur Ameisenfauna des Königreichs Sachsen. (Abh. nat. Ges. Isis. Dresden 1906. S. 55—69.)
350. — Hochzeitsflug und Hybridation bei Ameisen. (Deutsche entom. Nationalbibl. Bd. 2. Berlin 1911. S. 28—30.)
351. — Beobachtungen über das Zurückfinden von Ameisen (*Leptothorax unifasciatus* Latr.) zu ihrem Nest. (Ill. Zeitschr. Entom. Bd. 5. Neudamm 1900. S. 311—313.)
352. — Zur Koloniegründung der parasitischen Ameisen. (Biolog. Centralbl. Bd. 28. Leipzig 1908. S. 18—32.)
353. — Ontogenetische und phylogenetische Beobachtungen über die parasitische Koloniegründung von *Formica sanguinea*. (Biolog. Centralbl. Bd. 30. Leipzig 1910. S. 570—80.)
354. — Beobachtungen und Experimente zur Koloniegründung von *Formica sanguinea* Latr. (Zeitschr. wiss. Insektenbiol. Bd. 5. Berlin 1909. S. 353—56, S. 390—94.)
355. — *Lomechusa strumosa* F. und die Pseudogynen. (Allg. Zeitschr. Entom. Bd. 7. Neudamm 1902. S. 472—76.)
356. — Experimente zu Wasmanns *Lomechusa*-Pseudogynen-Theorie und andere biologische Beobachtungen an Ameisen. (Allg. Zeitschr. Entom. Bd. 9. Neudamm 1904. S. 334—44.)
357. — Bemerkungen zu Wasmanns neuester Arbeit: Über den Ursprung des sozialen Parasitismus und der Myrmekophilie bei den Ameisen. (Zoolog. Anzeig. Bd. 35. Leipzig 1910. S. 450—57.)

358. Viehmeyer, Vorläufige Bemerkungen zur Myrmekophilie der Lycaenidenraupen. (Entom. Wochenbl. Bd. 24. Leipzig 1907. S. 4.)
359. — Beobachtungsnester für Ameisen. (A. d. Heimat Bd. 19. Stuttgart 1905. S. 7—17.)
360. Wanach, Einige auffällige Beobachtungen aus dem Insektenleben. (Berlin. entom. Zeitschr. Bd. 50. 1905. S. 235 [—36].)
361. — Beobachtungen an Ameisen. (Berlin. entom. Zeitschr. Bd. 52. 1907. S. 220—23. Bd. 54. 1909. S. 220—28. Bd. 55. 1910. S. 203—11.)
362. Wasmann, Zur Kenntniss der Ameisen und Ameisengäste von Luxemburg. (Luxemburg. Teil 1—2: 1906. Teil 3: 1909; noch nicht vollendet.)
363. — Zur Ameisenfauna von Helgoland. (Deutsche entom. Zeitschr. Berlin 1902. S. 63—64.)
364. — Kritisches Verzeichnis der myrmekophilen und termitophilen Arthropoden. (Berlin 1894.)
365. — Die Ameisen und ihre Gäste. (1. Congr. internat. Entom. Bruxelles 1910. [1911.] S. 209—232.)
366. — Die zusammengesetzten Nester und gemischten Kolonien der Ameisen. (Münster 1891.)
367. — Neues über die zusammengesetzten Nester und gemischten Kolonien der Ameisen. (Allg. Zeitschr. Entom. Bd. 6. 1901. S. 353—57, S. 369—71. — Bd. 7. 1902. S. 1—15, S. 33—37, S. 72—77, S. 100—108, S. 136—39, S. 167—73, S. 206—08, S. 235—40, S. 260—65, S. 293—98, S. 340—45, S. 385—90, S. 422—27, S. 441—48—49.)
368. — Über gemischte Kolonien von Lasius-Arten. (Zoolog. Anzeig. Bd. 35. Leipzig 1909. S. 129—141.)
369. — Formica exsecta und ihre Nestgenossen. (Verh. nat. Ver. Bonn Bd. 51. 1894. S. 10—22.)
370. — Die Gäste der Ameisen und Termiten. (Ill. Zeitschr. Ent. Bd. 3. Neudamm 1898. S. 10—16.)
371. — Lasius fuliginosus als Raubameise. (Zoolog. Anzeig. Bd. 22. Leipzig 1899. S. 85—87.)
372. — Parthenogenesis bei Ameisen durch künstliche Temperaturverhältnisse. (Biolog. Centralbl. Bd. 11. Leipzig 1891. S. 21—23.)
373. — Ameisenarbeiterinnen als Ersatzköniginnen. (Mittheil. Schweiz. entom. Ges. Bd. 11. Schaffhausen 1905. S. 67—70.)
374. — Über die verschiedenen Zwischenformen von Weibchen und Arbeiterinnen bei Ameisen. (Stettin. entom. Zeitschr. Bd. 51. 1890. S. 300—309.)
375. — Die ergatogynen Formen bei den Ameisen und ihre Erklärung. (Biolog. Centralbl. Bd. 15. Leipzig 1895. S. 606—22, S. 625—46.)
376. — Über ergatoide Weibchen und Pseudogynen bei den Ameisen. (Zoolog. Anzeig. Bd. 20. Leipzig 1897. S. 521—53.)
377. — Über Ateletes pubicollis und die Pseudogynen von Formica rufa L. (Deutsche entom. Zeitschr. Berlin 1899. S. 407—09.)
378. — Über die Verbreitung und die geflügelten Weibchen von Harpagoxenus sublaevis. (Entom. Mitteil. Bd. 1. 1912. S. 193—97.)
379. — Neue Bestätigung der Lomechusa-Pseudogynentheorie. (Verh. deutsch. zool. Ges. Bd. 12. Leipzig 1902. S. 98—108.)
380. — Zur Brutpflege der blutroten Raubameise (Formica sanguinea Latr.). (Insektenbörse Bd. 20. Leipzig 1903. S. 275—76.)
381. — Ursprung und Entwicklung der Sklaverei bei den Ameisen. (Biolog. Centralbl. Bd. 25. Leipzig 1905. S. 117—27, S. 129—44, S. 161—69, S. 256—70, S. 273—92.)
382. — Zur Geschichte der Sklaverei beim Volk der Ameisen (Stimmen aus Maria-Laach Bd. 70. Freiburg i. B. 1906. S. 405—25, S. 517—31.)
383. — Weitere Beiträge zum sozialen Parasitismus und der Sklaverei bei den Ameisen. (Biolog. Centralbl. Bd. 28. Leipzig 1908. S. 257—71, S. 290—306, S. 321—33, S. 353—82, S. 417—41, S. 726—31.)
384. — Nachträge zum sozialen Parasitismus und zur Sklaverei bei den Ameisen. (Biolog. Centralbl. Bd. 28. Leipzig 1908. S. 475—96, S. 515—24.)
385. — Zur Geschichte der Sklaverei und des sozialen Parasitismus bei den Ameisen. (Naturw. Wochenschr. N. F. Bd. 8. Jena 1909. S. 401—407.)
386. — Über den Ursprung des sozialen Parasitismus, der Sklaverei und der Myrmekophilie bei den Ameisen. (Biolog. Centralbl. Bd. 29. Leipzig 1909. S. 587—604, S. 619—37, S. 651—63, S. 683—703.)
387. — Zur Frage nach dem Gehörvermögen der Ameisen. (Biolog. Centralbl. Bd. 11. Leipzig 1891. S. 26.)
388. — Lautäusserungen der Ameisen. (Biolog. Centralbl. Bd. 13. Leipzig 1893. S. 39—40.)
389. — Einige neue Hermaphroditen von Myrmica scabrinodis und M. laevinodis. (Stettin. entom. Zeitschr. Bd. 51. 1890. S. 298—99.)
390. — Ameisennester „Boussole du montagnard“. (Naturw. Wochenschr. N. F. Bd. 6. Jena 1907. S. 391—92.)

391. Wasmann, Ein merkwürdiges Heizmaterial bei *Formica pratensis*. (Zeitschr. wiss. Insektenbiol. Bd. 2. Husum 1906. S. 42—43.)
392. — Zur Myrmekophagie des Grünspechts. (Tijdschr. Entom. Bd. 48. 's Gravenhage 1906. S. 6—12.)
393. — Instinkt und Intelligenz im Tierreich. (Freiburg i. B. 1897.)
394. — Zur Entwicklung der Instinkte. (Verh. zool. bot. Ges. Wien Bd. 47. 1897. S. 168—83.)
395. — Eine neue Reflextheorie des Ameisenlebens. (Biolog. Centralbl. Bd. 18. Leipzig 1898. S. 578—89.)
396. — Vergleichende Studien über das Seelenleben der Ameisen und der höheren Tiere. (2. Aufl. Freiburg i. B. 1900.)
397. — Die psychischen Fähigkeiten der Ameisen. (2. Aufl. Stuttgart 1909.)
398. — Zum Orientierungsvermögen der Ameisen. (Allg. Zeitschr. Entom. Bd. 6. Neudamm 1901. S. 19—21, S. 41—43.)
399. Weld, The sense of hearing in ants. (Science N. S. Bd. 10. New York 1899. S. 766—68.)
400. Wheeler, Ants, their structure, development and behavior. (New York 1910.)
401. — Comparative ethologie of the European and North American ants. (Journ. Psych. Neurol. Bd. 13. Leipzig 1908. S. 404—35.)
402. — Observations on some European ants. (Journ. New York entom. Soc. Bd. 17. 1909. S. 172.)
403. — Extraordinary females in the species of *Formica*, with remarks on mutation in the Formicidae. (Bull. Americ. Mus. Nat. Hist. Bd. 19. New York 1903. S. 639—51.)
404. — The polymorphism of ants, with an account of some singular abnormalities due to parasitism. (Bull. Americ. Mus. Nat. Hist. Bd. 23. New York 1907. S. 1—93.)
405. — The polymorphism of ants. (Ann. entom. Soc. Americ. Bd. 1. 1908. S. 39—69.)
406. — The parasitic origin of *Macroergates* among ants. (Americ. Natural. Bd. 35. Boston 1901. S. 877—86.)
407. — The origin of female and worker ants from the eggs of parthenogenetic workers. (Science N. S. Bd. 18. New York 1903. S. 830—33.)
408. — How the queens of the parasitic and slave-making ants establish their colonies. (Journ. Americ. Mus. Bd. 5. 1905. S. 144—48.)
409. — On the founding of colonies by queen ants, with special reference to the parasitic and slave-making species. (Bull. Americ. Mus. Nat. Hist. Bd. 22. New York 1906. S. 33—107.)
410. — Social parasitism among ants. (Journ. Americ. Mus. Bd. 4. 1904. S. 74—75.)
411. — An interpretation of the slave-making instinct in ants. (Bull. Americ. Mus. Nat. Hist. Bd. 21. New York 1905. S. 1—16.)
412. — Some remarks on temporary social parasitism and the phylogeny of slavery in ants. (Biolog. Centralbl. Bd. 25. Leipzig 1905. S. 37—44.)
413. — The compound and mixed nests of american ants. (Americ. Natural. Bd. 35. Boston 1901. S. 431—48, S. 513—39, S. 701—24, S. 791—815—818.)
414. — Small artificial ant-nest of novel patterns. (Psyche Bd. 17. Cambridge Mass. 1910. S. 73—75.)
415. Yung, Combien y a-t-il de fourmis dans une fourmilière? (Rev. scientif. [4] Bd. 14. Paris 1900. S. 269—72.)
416. Zimmer, Nest von *Lasius fuliginosus* Latr. (Zeitschr. wiss. Insektenbiol. Bd. 4. Berlin 1908. S. 229—30.)
417. — Nest von *Lasius fuliginosus* Latr. in einem Sarg. (Zeitschr. wiss. Insektenbiol. Bd. 8. Berlin 1912. S. 32.)

# Inhalt.

## Allgemeiner Teil.

1. Charakteristik. Abstammung . . . . .	Seite	1
2. Geschichtliches . . . . .		1
3. Körperbau der Ameisen . . . . .		7
Kopf und dessen Teile. Antennen und deren Sinnesorgane. Chordotonale Organe. Netzaugen, Punktaugen. Mundteile. — Brust und deren Teile. Stielchen. Hinterleib. Giftapparat und Stachel. Genitalanhänge. Flügel. Beine. Verdauungsorgane. Speicheldrüsen. Magen. Geschlechtsorgane. Nervensystem.		
4. Polymorphismus . . . . .		19
5. Leben der Ameisen . . . . .		20
Schwärmen. Koloniegründung (unabhängige, abhängige). Ansichten über die verschiedenen Stufen der Koloniegründung.		
Eier, Larven und deren Pflege, entwickelte Tiere.		
Ernährung. Reinlichkeit. Verteidigung und Kämpfe. Nesterwechsel. Überwinterung. Dauer des Bestehens einer Kolonie.		
6. Wohnungen der Ameisen . . . . .		29
Morphologisch. Biologisch.		
7. Künstliche Nester . . . . .		32
Lubbock-Nest. Fielde-Nest. Viehmeyer-Nest. Wasmann-Nest. Wasmann-Nest nach Schmitz. Torfnester nach Dankler, Brun. Janet-Nest. Janet-Nest nach Wasmann. Gipsnest nach Wheeler. Kleinere Nester. Nest nach Barth. Einsammeln der Ameisen für künstliche Nester, Besetzung, Pflege.		
8. Geographische Verbreitung . . . . .		42
9. Ameisengäste . . . . .		43
10. Bedeutung der Ameisen . . . . .		48
Nutzen. Schaden. Vertilgung.		
11. Hinweis auf offene Fragen . . . . .		50
12. Sammeln und Präparieren . . . . .		51
Einsammeln. Töten. Konservieren (in Alkohol und trocken). Aufstellen für die Sammlung. Mikroskop. Präparate.		

## Systematischer Teil.

(Namen der Unterfamilien, Gattungen und Arten alphabetisch geordnet.)

<i>acervorum</i> . . . . .	Seite	61	<i>brunneus</i> . . . . .	Seite	85	<i>Dolichoderinae</i> . . . . .	Seite	77
<i>aethiops</i> . . . . .		96	<i>Camponotinae</i> . . . . .		80	<i>Dolichoderus</i> . . . . .		79
<i>affinis (Lasius)</i> . . . . .		86	<i>Camponotus</i> . . . . .		93	<i>dusmeti</i> . . . . .		91
<i>affinis (Leptothorax)</i> . . . . .		62	<i>caespitum</i> . . . . .		75	<i>emarginatus</i> . . . . .		85
<i>alienus</i> . . . . .		84	<i>cinerea</i> . . . . .		93	<i>erraticum</i> . . . . .		78
<i>Anergates</i> . . . . .		65	<i>clypeatus</i> . . . . .		62	<i>exsecta</i> . . . . .		91
<i>Aphaenogaster</i> . . . . .		68	<i>coarctata</i> . . . . .		55	<i>flavus</i> . . . . .		85
<i>atratus</i> . . . . .		66	<i>Colobopsis</i> . . . . .		96	<i>Formica</i> . . . . .		88
<i>barbarus</i> . . . . .		69	<i>corticalis</i> . . . . .		63	<i>Formicoxenus</i> . . . . .		66
<i>bicornis</i> . . . . .		87	<i>Cremastogaster</i> . . . . .		73	<i>fuliginosus</i> . . . . .		83

	Seite		Seite		Seite
<i>fugax</i> . . . . .	74	<i>Myrmecina</i> . . . . .	59	<i>ruginodis</i> . . . . .	73
<i>fusca</i> . . . . .	92	<i>Myrmica</i> . . . . .	69	<i>rugulosa</i> . . . . .	72
<i>gagates</i> . . . . .	93	<i>Myrmicinae</i> . . . . .	55	<i>sanguinea</i> . . . . .	90
<i>glebaria</i> . . . . .	93	<i>niger</i> . . . . .	84	<i>scabrinodis</i> . . . . .	71
<i>graminicola</i> . . . . .	59	<i>nigrescens</i> . . . . .	61	<i>schencki</i> . . . . .	72
<i>Harpagoxenus</i> . . . . .	64	<i>nigriceps</i> . . . . .	63	<i>scutellaris</i> . . . . .	73
<i>herculeanus</i> . . . . .	95	<i>nitidulus</i> . . . . .	66	<i>Solenopsis</i> . . . . .	74
<i>interruptus</i> . . . . .	63	<i>nylanderi</i> . . . . .	64	<i>Stenamamma</i> . . . . .	67
<i>leavinodis</i> . . . . .	73	<i>parvulus</i> . . . . .	64	<i>Strongylognathus</i> . . . . .	76
<i>Lasius</i> . . . . .	81	<i>pharaonis</i> . . . . .	65	<i>structor</i> . . . . .	69
<i>lateralis</i> . . . . .	96	<i>Pheidole</i> . . . . .	67	<i>sublaevis</i> . . . . .	64
<i>latreillei</i> . . . . .	59	<i>piceus</i> . . . . .	96	<i>subterranea</i> . . . . .	68
<i>Leptothorax</i> . . . . .	59	<i>Plagiolepis</i> . . . . .	81	<i>suecica</i> . . . . .	91
<i>ligniperda</i> . . . . .	95	<i>Polyergus</i> . . . . .	87	<i>sulcinodis</i> . . . . .	72
<i>Liometopum</i> . . . . .	78	<i>Ponera</i> . . . . .	54	<i>Tapinoma</i> . . . . .	78
<i>lobicornis</i> . . . . .	72	<i>Ponerinae</i> . . . . .	54	<i>testaceus</i> . . . . .	76
<i>luteus</i> . . . . .	63	<i>pratensis</i> . . . . .	92	<i>Tetramorium</i> . . . . .	75
<i>marginatus</i> . . . . .	96	<i>pressilabris</i> . . . . .	91	<i>Tomognathus</i> . . . . .	64
<i>megacephala</i> . . . . .	67	<i>punctatissima</i> . . . . .	55	<i>truncata</i> . . . . .	96
<i>Messor</i> . . . . .	69	<i>pygmaea</i> . . . . .	81	<i>truncicola</i> . . . . .	92
<i>microcephalum</i> . . . . .	78	<i>quadripunctatus</i> . . . . .	79	<i>tuberum</i> . . . . .	62
<i>mixtus</i> . . . . .	86	<i>rubida</i> . . . . .	71	<i>umbratus</i> . . . . .	86
<i>Monomorium</i> . . . . .	65	<i>rubra</i> . . . . .	73	<i>unifasciatus</i> . . . . .	63
<i>muscorum</i> . . . . .	62	<i>rufa</i> . . . . .	91	<i>vagus</i> . . . . .	95
<i>mutica</i> . . . . .	69	<i>rufescens</i> . . . . .	87	<i>westwoodi</i> . . . . .	67
<i>Mychothorax</i> . . . . .	59	<i>rufibarbis</i> . . . . .	94		