

Entomologische Nachrichten und Berichte, download bei www.biolinguent.at

Entomologische Nachrichten

Herausgegeben in Gemeinschaftsarbeit zwischen dem Staatlichen Museum
für Tierkunde Dresden und dem Bezirksfachausschuß Entomologie Dresden
des Deutschen Kulturbundes

Band 12

Dresden, am 24. April 1968

Nr. 1

Die Giftorgane der Wiesenameise

Formica pratensis RETZIUS 1738 (Hymenoptera; Formicidae)

K. O. FRÖHLICH, Stollberg

Nach OTTO besitzt ein mittelstarkes Ameisenvolk der Roten Waldameise 500 000 bis 800 000 Tiere. Bei der Wiesenameise dürfte eine nicht ganz so hohe Individuenzahl anzunehmen sein, bedenkt man aber, daß alle diese Individuen Nahrung brauchen und vom März/April bis etwa September eine entsprechende Menge Brut aufgezogen und ernährt werden muß, dann kann man sich vorstellen, welch großen Nahrungsbedarf ein solches Volk hat und welch große Nahrungsmengen auf relativ kleinem Raum verbraucht werden. Diesen Bedarf an Nahrung decken die Ameisenvölker im wesentlichen aus zwei Quellen: sie sammeln die süßen Ausscheidungen von Blattläusen oder sie erbeuten Insekten. Hinzu kommt die Aufnahme von Baumsäften, Samen von Wachtelweizen, Perlgras, Faulbaum u. a. (OTTO).

Andere Ameisen gehen auf Insektenjagd. Erkennt eine Ameise beim Durchstreifen des Geländes oder beim Absuchen von Sträuchern und Bäumen mit ihren Augen oder ihren Fühlern ein Beutetier, dann verbeißt sie sich rasch und fest in ihr Opfer und spritzt nach Einkrümmung des Hinterleibes, in welchem ihre Giftdrüse liegt, deren Inhalt in die entstandene Bißwunde. Um seinem Feind zu entfliehen, beginnt das Beutetier sich aufzubäumen und heftig um sich zu schlagen. Diese Abwehrbewegungen steigern jedoch die Angriffslust des Jägers, zudem locken sie die sich in der Umgebung des Kampfplatzes aufhaltenden Arbeiterinnen an, die sich nun ebenfalls auf das Opfer stürzen und ihr Gift in die geschlagenen Bißwunden träufeln.

Neben dieser Verhaltensweise des Beuteerwerbes besteht als weitere Möglichkeit der Beutejagd, besonders bei sehr großen, sich übermäßig rasch bewegenden oder abschreckend duftenden Feinden, die Einnahme einer charakteristischen Stellung, die den Ameisen erlaubt, aus einer Entfernung von mehreren Zentimetern das Gift dem Beutetier entgegenzuspritzen (Abb. 1). Die Waffen der Ameisen, mit denen sie zum Kampf gegen den Feind ausgerüstet sind, bestehen somit in den gezähnten kräftigen Oberkiefern und dem aus der Giftdrüse ausgespritzten giftigen Sekret.

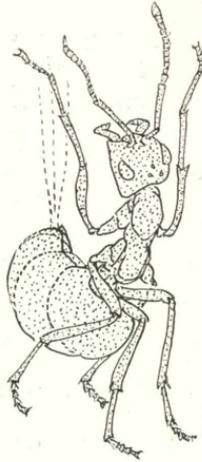


Abb. 1 Aufgerichtete Wiesenameise, die durch Einkrümmung des Hinterleibes ihr Gift zielgerichtet ausspritzt

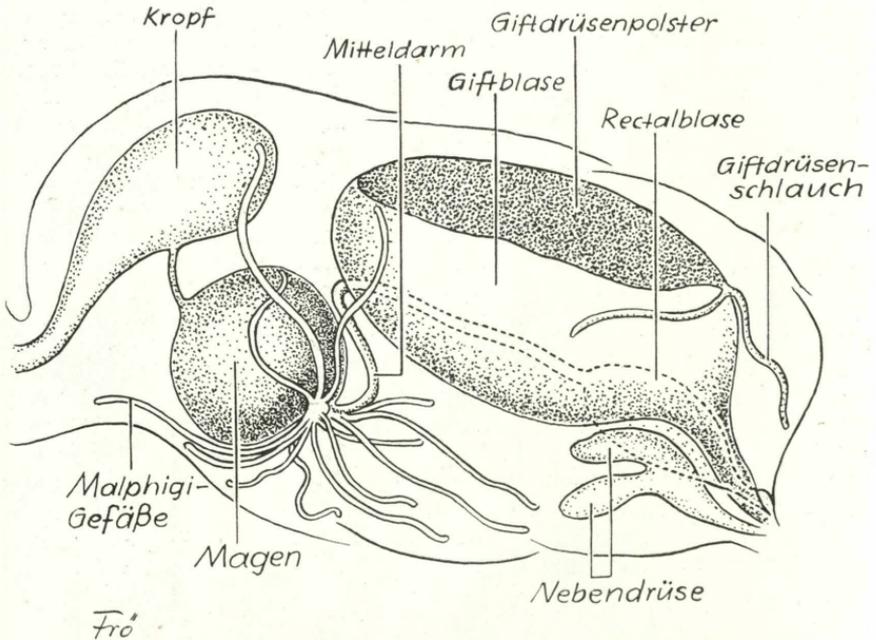


Abb. 2 Schematischer Längsschnitt durch den Hinterleib der Wiesenameise (verändert nach einer Vorlage von OTTO)

Wir hatten uns die Aufgabe gestellt, Lage und Bau der Giftdrüse zu untersuchen. Dazu wurden die mit Hilfe von Chloroformdämpfen abgetöteten Tiere mittels einer binocularen Lupe (Cytoplast) unter Wasser präpariert und anschließend zum Teil in Frischpräparaten, zum Teil nach Anfertigung von Paraffinschnittpräparaten feingeweblich unter dem Mikroskop untersucht.

Bevor über die mikroskopischen Befunde berichtet wird, soll an Hand eines Sagittalschnittes ein Überblick über die topographische Einteilung des Hinterleibes der Ameise gegeben werden (Abb. 2). Ohne auf nähere Einzelheiten der im Kopf und in der Brust des Tieres vorkommenden Eingeweide einzugehen, wollen wir den Hinterleib, in dem die Giftorgane untergebracht sind, einer näheren Betrachtung unterziehen und dabei zugleich die makroskopische Beschreibung des Giftapparates schildern:

Die lange, vom Kopf durch die Brust ziehende Speiseröhre (Oesophagus) weitet sich kurz nach Eintritt in den Hinterleib zu einem dicken plumpen Sack, den Kropf aus. Durch einen kurzen, mit einem Verschlussmechanismus versehenen Gang ist der Kropf mit dem kugeligen Magen verbunden, der sich, nach Abgang der Malpighi'schen Gefäße (Nierenschläuche) in den kurzen Mitteldarm fortsetzt, dessen Endabschnitt sich zu einer birnenförmigen Rectalblase verbreitert, um am After nach außen zu münden.

Während die eben beschriebenen Organe vorwiegend im ventralen (nach unten, bauchwärts gelegenen) Teil des Hinterleibes untergebracht sind, wird der dorsal (rückenwärts) gelegene Raum des Abdomens von den Giftorganen beansprucht. Der bei der Präparation sofort erkennbare größte Abschnitt wird von der, im gefüllten Zustand sehr großen Giftblase, die offenbar als Reservoir für die Giftflüssigkeit dient, eingenommen. Auf der Giftblase liegt in Form einer langen flachen Kappe das von einem vielfach gewundenen Schlauch gebildete Giftdrüsenpolster, dessen hinteres Ende von der Mündung der paarig angelegten, schlauchförmigen, eigentlichen Giftdrüse begrenzt wird. Zum Giftapparat gehört weiter die im Hinterleib unten hinten liegende Nebendrüse, deren Funktion auch heute noch nicht völlig geklärt ist. Ihr Ausführungsgang und der der Giftblase münden, voneinander getrennt, neben dem After nach außen.

Zur Präparation befestigt man das abgetötete Tier mit je einer durch den Kopf und die Brust gesteckten dünnen Insektennadel im Wachsbecken. Unter der Lupe wird dann der Hinterleib mit Hilfe einer sehr feinen spitzen Schere geöffnet. Der Schnitt liegt an der Grenze zwischen Dorsal- und Ventralfläche, also an den Flanken des Abdomens und beginnt im Bereiche des Anus, von dem aus er sich auf der rechten Seite nach vorn (kopfwärts) bis kurz vor den Stiel erstreckt. Anschließend legt man den gleichen Schnitt in gleicher Richtung an der linken Seite des Hinterleibes. Jetzt hebt man mit einer feinen, spitzen Pinzette „den Rückenschild“ vom Hinterleib ab und erhält so von oben Einblick in die Baucheingeweide, von denen zuerst die im gefüllten Zustand große birnenförmige Giftblase auffällt, die den ganzen hinteren oberen Raum des Abdomens einnimmt. Sie bildet ein sehr

zartwandiges, äußerst leicht verletzliches Organ, auf dessen Oberfläche kappenartig das große dichte Polster feinsten Schläuche liegt.

Giftblase und Polster werden von einem sehr zarten, transparenten Häutchen, der *Tunica propria*, umhüllt. Ritzt man dieses Häutchen mit einer feinen spitzen Nadel leicht ein, dann läßt sich das Polster leicht von der Oberfläche der Blase ablösen, auf einen untergeschobenen Objektträger auffangen und im mitaufgenommenen Wasser, mittels zweier Präpariernadeln (wenigstens teilweise) ausbreiten.

Die eigentliche Giftdrüse besteht aus zwei freien Schläuchen, die in situ beiderseits und unterhalb der Giftblase in Höhe der Nebendrüse liegen. Sie bilden ein lockeres Knäuel, das teils die Nebendrüse, teils das angrenzende Fettgewebe umschlingt. An der Übergangsstelle der Giftblase zum Ausführungsgang ziehen die Drüsenschläuche rechts und links der Giftblasenwand nach oben, um schließlich zu einem Schlauch vereinigt, das oben beschriebene Polster zu bilden. Der das Polster bildende Schlauch gibt, kurz vor seinem Eintritt in die Giftblase einige auffallend dicke, blind endende Verzweigungen ab. Mit ihrem sich verjüngenden Ausführungsgang mündet die Giftblase gemeinsam, aber deutlich durch eine Chitinfalte getrennt, mit dem Ausführungsgang der Nebendrüse am unteren, hinteren Pol des Abdomens nach außen.

Die unter dem Ausführungsgang der Giftblase liegende Nebendrüse besitzt etwa Y-förmige Gestalt; die beiden freien Säckchen vereinigen sich



Abb. 3 Muskelringe der *Tunica propria* der Giftblasenwand (Vergrößerung 300fach, Häutchenpräparat)

zu einem gemeinsamen, sich allmählich bis zur Mündung verengenden Ausführungsgang.

Wie oben beschrieben, werden Giftblasenwand und Polster von einer sehr zarten Haut, der Tunica propria, umhüllt. Auf ihr liegen, quer zur Längsachse der Giftblase angeordnet, in regelmäßigen Abständen verlaufende Muskelringe (Abb. 3). Letztere erweisen sich während ihres Verlaufes über die Giftblasenwand als sehr kräftig, wogegen sie am Rand des Polsters stark verschmälert sind und über dem Polster nur als sehr feine Züge erscheinen.

Aus der Anwesenheit und der Anordnung dieser Muskelringe läßt sich die Annahme ableiten, daß sie durch Kontraktion zur Verengung der Giftblase und damit zur Auspressung ihres Inhaltes führen.

Die eigentliche Giftblasenwand besteht aus einer sehr zarten Haut, der Tunica intima, auf deren Außenfläche, locker zerstreut, feine flache Zellkerne liegen, zwischen denen sich ein mikroskopisch nur schwer sichtbares, äußerst spärliches, feinkörniges Plasma findet.

Die eigentlichen beiden freien Giftdrüenschläuche lassen unter dem Mikroskop erkennen, daß jeder von einer feinen zentralen, von welligen Rändern begrenzten Chitinröhre durchzogen wird. Von dieser zentralen Chitinröhre zweigen seitlich zahllose feinste kapillarartige Spalten ab, die ver-



Abb. 4 Einzelröhrchen aus dem Giftblasenpolster. Außen die der Röhrchenwand angeschmiegenen Kerne, im Innern des Röhrchens geronnenes Sekret. (Vergrößerung 350fach)

mutlich die angrenzenden, mehrschichtig angeordneten, polygonalen Drüsenzellen, deren ovaler bis runder Kern acht bis zehn dunkel gefärbte, runde Kernkörperchen enthält, korbartig umgreifen.

Das Polster zeigt unter dem Mikroskop ein Konvolut von Röhrrchen, deren Außenfläche mit dicht angeschmiegtten, abgeflachten, ovalen bis spindeligen Zellkernen besetzt ist (Abb. 4). Die Kerne enthalten mehrere, sich scharf abhebende, dunkelgefärbte Innenkörperchen. Vermutlich kommt diesen Zellen eine Drüsenfunktion zu, denn im Lumen der Polsterröhrrchen lassen sich bei Spezialfärbung dunkelrote Sekretkörnchen erkennen, deren Farbe im weiteren Verlauf des Röhrrchens über rotviolett bis zartrosa umschlägt. Auf welchem Wege das Sekret der Außenzellen in das Innere der Röhrrchen gelangt, ist nicht geklärt, da entsprechende morphologische Strukturen lichtmikroskopisch nicht erkennbar sind.

Zwischen den Schläuchen des Polsters finden sich vereinzelt einige verstreut liegende große Zellen mit auffallend kleinem Kern, der massenhaft feine blaue Körnchen enthält, während im Cytoplasma dieser Zellen neben unterschiedlich großen Hohlräumen feine blaue und rote Körnchen erkennbar sind. Einzelne dieser Zellen sind von Ansammlungen buntgefärbter Körnchen schleierartig umhüllt, andere lösen sich allmählich auf, so daß zuletzt nur noch ein Schatten das einstige Vorhandensein einer Zelle anzeigt.

Die Funktion der sackartigen, bei der Präparation durch ihre gelbe Farbe auffallende, eine bräunlich-gelbe, wasserunlösliche, ölige Flüssigkeit enthaltende Nebendrüse ist bis heute ungeklärt, insbesondere ist nicht genau bekannt, ob ihr Sekret dem der Giftdrüse beim Ausspritzen beigemischt wird. Ihr Hohlraum ist mit einer Schicht kubischer, teils polyedrischer, teils abgerundeter Drüsenzellen ausgekleidet, deren große Kerne sich scharf vom auffallend hellem Cytoplasma abheben. Außerdem sind die Kerne durch den Besitz eines unregelmäßigen, mit fingerartigen Ausstülpungen versehenen Kernkörperchens ausgezeichnet.

Die Drüse wird auf ihrer Außenfläche von einer zarten Tunica propria umhüllt, die mit einer netzartig strukturierten Muskelschicht bedeckt ist. Es ist annehmbar, daß bei Kontraktion dieser Muskelschicht die Drüse entleert wird.

Literatur

FOREL, A., Der Giftapparat und die Analdrüsen der Ameisen. Zschr. wiss. Zool. **30** (Suppl.) 28–68; 1878. — FRÖHLICH, K. O. u. I. KÜRSCHNER, Die Giftorgane der Wiesenameise. Beitr. Ent. **14**, 507–524, 1964. — MARTINI, E., Lehrbuch der medizinischen Entomologie. 2. Auflage, Jena 1941. — OSMANN, M. F. H. u. W. KLOFT, Untersuchungen zur insektiziden Wirkung der verschiedenen Bestandteile des Giftes der Kleinen Roten Waldameise *Formica polycenta* FÖRST. Insectes sociaux, **8**, 383, 1961. — OTTO, D., Die roten Waldameisen. Neue Brehmbücherei, **293**, Wittenberg-Lutherstadt. 151 pp., 1962. — OTTO, D., Über Gift und Giftwirkung der Roten Wald-

ameise. (*Formica rufa polycenta* FÖRST). Zool. Anz., **164**, 42–57, 1960. — STUMPER, R., Über Schutz- und Trutzsekrete der Ameisen. Naturwissenschaften, **40**, 33, 1953. STUMPER, R., Die Giftsekretion der Ameisen. Naturwissenschaften, **47**, 457, 1960.

Anschrift des Verfassers: Obermedizinalrat Dr. med. K. O. Fröhlich,
915 Stollberg/Erzgebirge,
Rudolf-Virchow-Straße 11

Das Phänomen der Phoresie

B. ROTH, Bensberg

Beim Nachtfang von Lepidopteren beobachtete ich ein Exemplar von *Necrophorus humator* F. (Schwarzer Totengräber), welcher nicht selten nachts Lichtquellen anfliegt. Später bemerkte ich, daß dieses Exemplar mit fünf Deutonymphen einer Leichenmilbe besetzt war, die lebhaft auf der Flügeldecke des Käfers umherliefen, nachdem sich dieser abgesetzt hatte. Diese nicht nur auf Milben beschränkte Erscheinung mit agileren Tieren ein Transportverhältnis einzugehen, wird als Phoresie (griech.) bezeichnet.

Necrophorus humator und Leichenmilben sind Bewohner saprober Kleinbiotope (hier Kadaver, aber auch Exkrementen in anderen Fällen), welche relativ selten auftreten und meist räumlich weit auseinanderliegen, aber die Nahrungsquellen und Brutplätze beider Arten darstellen. In solchen saproben Substraten tritt eine reiche Bakterienflora auf, die rasche Abbauvorgänge bedingt, wodurch in kurzer Zeit ungünstige Lebensbedingungen durch toxische Eiweißabbauprodukte, Sauerstoffarmut im Inneren des Substrates, Nährstoffverarmung und Austrocknung des Substrates auftreten. Saprobe Substrate existieren also nur relativ kurze Zeit, bis sie völlig zersetzt sind und den Saprobionten keine Lebensmöglichkeiten mehr bieten. Es gilt daher häufig das saprobe Kleinbiotop zu wechseln, wozu die Käfer als Fluginsekten und durch ihre über weite Strecken hin ansprechenden Duftrezeptoren fähig sind. Dagegen ist es für die anderen Bewohner des Substrates ihrer Kleinheit wegen meist unmöglich, selbsttätig einen neuen „Nährboden“ aufzusuchen. Sie benutzen daher andere Tiere, in unserem Falle *Necrophorus humator*, um sich von ihnen zu einer neuen Nahrungsquelle transportieren zu lassen. Ist ein frisches Substrat gefunden, so verlassen die Milben ihren Transportwirt und setzen im neuen Substrat die Entwicklung fort.

Wenn die Leichenmilben-Deutonymphen durch den Flug mit *Necrophorus humator* ein frisches Substrat gefunden haben, erfolgt ihre Häutung zu Adultis. Diese copulieren dann und ihre Eier werden im gleichen Substrat abgelegt. Hier erfolgt auch die Entwicklung der Larven, der Proto- und Deutonymphen. Die Deutonymphe ist dann meistens durch die einsetzenden ungünstigen Lebensbedingungen gezwungen ein neues Substrat auf-

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Entomologische Nachrichten und Berichte](#)

Jahr/Year: 1968

Band/Volume: [12](#)

Autor(en)/Author(s): Fröhlich K.O.

Artikel/Article: [Die Giftorgane der Wiesenameise *Formica pratensis* RETZIUS 1738 \(Hymenoptera: Formicidae\) 1-7](#)