

# Beobachtungen und Versuche mit *Cataglyphis* und *Thorictus* nebst dessen Metamorphose.

## Beschreibung zweier neuer Myrmekophilen.

Von

Ang. Reichensperger (Freiburg, Schweiz).

Mit Tafel I und 1 Textfigur.

### Inhalts-Verzeichnis.

	Seite
Vorbemerkungen . . . . .	73
1. Aufzucht von ♂♂ bei <i>Cataglyphis</i> . . . . .	77
2. <i>Cataglyphis</i> als Transporttier . . . . .	80
a) Der Transport von Nestgenossen . . . . .	80
b) Das Tragen von Sand . . . . .	82
c) Der Transport von <i>Thorictus</i> . . . . .	83
3. Das Verhältnis von <i>Thorictus</i> zum Wirte . . . . .	86
4. Internationalität von <i>Thorictus</i> . . . . .	95
5. Fortpflanzung und Entwicklung . . . . .	100
6. Neue Arten: <i>Th. Manni</i> n. sp. und <i>Cossyphodes Voigti</i> n. sp.	105

Seit seiner Entdeckung durch A. Forel 1889 (90), ist dem seltsamen *Thorictus Foreli* Wasm. und dessen Varietät *Bonnairei* Wasm. die besondere Aufmerksamkeit mehrerer Forscher gewidmet worden, ohne daß das Problem seiner Lebensweise und seines Verhältnisses zu den Wirtsameisen endgiltig gelöst wurde. Es sei hier insbesondere auf die Arbeiten von Wasmann (98, 1—3; 1925) und Escherich (98, 02) verwiesen. Beider Ansichten stimmen in mancher Hinsicht überein; decken sich aber in andern Punkten durchaus nicht; vor allem die Frage, ob ein echter Parasitismus des *Thorictus* am Ameisenfühler, einem Lieblingsaufenthalt der Art, vorliege, ist umstritten; Wasmann bejaht sie, Escherich neigt sehr zu

ihrer Verneinung; beide führen für ihre Ansichten stichhaltige Gründe an. — Neuestens kommt Wasmann in seiner umfassenden Arbeit „Die Ameisenmimikry“ (1925) ausführlich auf das Verhältnis zwischen *Thorictus* und seiner Wirtsameise zurück.

Vom Jahre 1923 an hatte ich nun Gelegenheit, mich ununterbrochen mit nordafrikanischen *Cataglyphis*-Arten und deren Gästen zu beschäftigen (*Thorictus*, *Piochardia Schaumi*, *Adelostoma sulcatum*); von versuchten Aufzuchten gelang bisher vollständig nur diejenige von *Thorictus*.

Ich gebe nach Tagebuchnotizen im folgenden zunächst eine Anzahl von Beobachtungen wieder, die ich in Ergänzung zu Escherich an lebenden *Cataglyphis* im Kunstnest machte; ich bespreche sodann *Thorictus* und sein Verhältnis zu verschiedenen Ameisenarten, und ich schliesse die Beschreibung von dessen gezüchteter Larve und Puppe an.

Die lebend gehaltenen *Thorictus* gehörten, bis auf wenige Uebergangs-Formen zu *Foreli* i. sp., sämtlich dessen fast stets größerer Varietät *Bonnairei* an und stammten nebst ihren langbeinigen Wirten aus der näheren und weiteren Umgebung von Kairouan (Tunis). — Es sei hier gleich darauf hingewiesen, daß ein von Escalera 1923 wenig genau beschriebener neuer *Th. Silvestrii* Esc., von welcher Art ich zwei Stücke durch die Freundlichkeit des Herrn Clermont in Paris erhielt, wohl mit Sicherheit als Synonym zur var. *Bonnairei* Wasm. gehört, mit welchem er, neben allem andern, auch noch den Fundort und seine Wirtsameise gemeinsam hat: „con *Myrmecocistus* (= *Cataglyphis*!) *bicolor*, Kairouan en Túnèz“. — Zugleich möchte ich bemerken, daß es bei der Größen- und Farbenvariation innerhalb mancher *Thorictus*-Arten, bei der Verletzlichkeit der Behaarung und der Trichome, — beide können, besonders im Alter, sehr reduziert sein, wie ich bei *Th. Foreli* feststellte, — kaum mehr angängig erscheint, bei der zunehmenden Artenzahl vornehmlich diese Kennzeichen zur Aufstellung von Bestimmungstabellen zu benutzen, während konstante Teile, wie Klypeusform, Fühlerbildung u. a. außer Betracht gelassen werden; schon jetzt

genügen Beschreibungen, wie die sehr genauen, aber viel zu knappen von Reitter und anderen älteren Autoren, nicht mehr, um ohne Typenmaterial Formen mit Sicherheit zu bestimmen.

Meinem keine Mühe scheuenden Freunde, Dr. F. Santschi in Kairouan bin ich zu ganz besonderem Danke verpflichtet dafür, daß er mir im Laufe der drei letzten Jahre immer wieder neues Material, lebende *Thorictus* in beträchtlicher Zahl (123 Stück!) und vereinzelte sonstige Gäste nebst den Wirtsameisen *Cataglyphis bicolor desertorum* und *megalocola* fing und zusandte.

Die ersten Sendungen (Oktober 1923 bis Januar 1924), welche meist nur wenige Gäste enthielten, benutzte ich zu Akklimatisations-Versuchen und zur Feststellung, welche Nest-einrichtung sich auf die Dauer am günstigsten erwies. Es ergab sich, daß *Cataglyphis* sehr leicht Monate lang (die längste bestimmte Zeitspanne ist bis jetzt (15. 11. 25) 14 Monate 22 Tage!) bei uns ausdauert, wenn ihr genügend Raum und Sand, Sonne und Wärme, sowie Trockenheit neben einem gewissen, stets erforderlichen Maß an Feuchtigkeit zur Verfügung steht. Die Ueberwinterung der Wirte wie der Gäste läßt sich bei vorsichtigem Gebrauch einer Zentralheizung unschwer durchführen. Vorübergehende trockene Kälte, selbst bei Dauer von 4—5 Tagen in Gefrierpunkt-Nähe ( $+ 0,5$  bis  $+ 3^{\circ}$  Cels.), wird gut ertragen, wie sich u. a. aus den Winter-sendungen ergab; sie ist sogar merkwürdiger Weise dem Transport günstiger als mehrtägige ganz trockne Wärme. Wenn die in kleinen Papp- oder Aluminiumbehältern beförderten Tiere ankamen, fanden sich stets einige unbeschädigte aber vollständig ausgetrocknete Leichen vor; ferner wankten fast immer etliche Exemplare unsicher umher; alle Lebens-fähigen aber stürzten sich zuerst auf vorgelegte Wassertropfen und leckten sie mit Gier auf, während sie erst später an das Futter gingen. — Auch nach Eingewöhnung im Nest leckten Arbeiter wie dort erzogene Männchen gerne Wassertropfen auf, welche sich an der Deckscheibe niederschlugen und turnten zu dem Zwecke köpflings an der Glasfläche herum. Stets wichtig ist sehr reichliche, im Sommer fast tägliche, Fütterung

mit Insekten; am liebsten wurden von Wirten wie von Gästen angeschnittene Fliegen genommen; gelegentliche Gaben von angefeuchtetem Zucker waren willkommen, und es hat den Anschein, als ob dadurch der Trieb zur Bildung von Ersatz-Weibchen aus Arbeiterinnen befördert worden sei. — Honig, in verschiedenster Konzentration gereicht, verursachte fast stets Mißvergnügen; die damit gefüllten kleinen Muschelhälften wurden möglichst abseits gezerzt und mit Hilfe von Sand gefüllt bzw. verbaut.

Alle meine Kolonien entbehrten der Königin; Puppen, welche — auch in fast fertigem Zustande — freundlichst übersendet wurden, vertrugen die Reise nicht; wahrscheinlich sind sie durch zu reichliches Transportieren und Schütteln zugrunde gegangen.

Zur Haltung der *Cataglyphis* erwiesen sich vor allem zwei Nestformen geeignet; zunächst eine Zusammenstellung von zwei geräumigen Janet-Nestern (je  $25 \times 15$  cm) mit je zwei großen, etwa  $2\frac{1}{2}$  cm tiefen, untereinander doppelt verbundenen Kammern; wegen des normal hochstielzigen Laufes von *Cataglyphis* müssen die Kammern tiefer sein als üblich. Ein dickes, leicht passierbares Glasrohr von 8—10 cm Länge verbindet beide Nester. Das eine derselben wird feucht, das andere absolut trocken gehalten; das feuchte Nest ruht auf einer Filzunterlage. Die Kammern enthalten geglühten feinen und etwas gröberen Flußsand; das trockene Nest als Haupt-Aufenthalt wird verdunkelt, das feuchte bleibt meist hell. In einer solchen Zusammenstellung hielt eine Kolonie übers Jahr aus und lebt darin noch; sie erzog zweimal ♂♂ und in ihr spielte sich die *Thorictus*-Entwicklung ab. Sie stand über Sommer am Fenster, der vollen Sonne ausgesetzt bis auf die Trockenkammern, welche mit weißem Karton bedeckt wurden.

Es eignet sich ferner für die Haltung der Art ein  $35 \times 25$  cm großes und hohes mit reichlich Sand versehenes Lubbock-Nest, dessen eine Schmalseite gute Wasserzufuhr hat und das im Sommer eventuell mit einem Auslaufnest oder mit Arena verbunden werden kann. So halte ich eine Kolonie

von 23 *Cataglyphis* und 4 *Thorictus* ohne Verlust seit 8 Monaten.

### 1. Aufzucht von ♂♂ bei *Cataglyphis*.

In einem Neste, in welchem die Ameisen sich wohl fühlten, kam es bei guter Fütterung meist sehr bald zur Ablage von Eiern durch Arbeiter, da ein ♀ fehlte. Zuweilen begannen mehrere Arbeiter zugleich, einen etwas geschwollenen Hinterleib zu zeigen, an welchem dann oft die Intersegmentalhäute zwischen den schwarzen Tergiten als weiße Ringe erschienen. In anderen Fällen war es nur ein einzelner Arbeiter, der als Ersatz für die ♀ auftrat; immer aber halfen die Eierleger weiter mit, die Koloniarbeiten zu besorgen; sie gehörten im allgemeinen zur mittelgroßen Form. — Es sei hier bemerkt, daß es auch selten schwer fiel, mehrere Kolonien von *Cataglyphis* miteinander zu vereinigen. Nur bei sehr heißem Wetter führte die gesteigerte Aufregung, besonders bei zu kleinem Nest, zu einem Scharmützel zwischen den ursprünglichen Bewohnern und Neuankömmlingen, denen dann einige schwächere Tiere zum Opfer fielen. Sonst fand stets unter gelegentlichem Anfahren mit geöffneten Mandibeln und unter intensivem Fühlertasten nach kurzer Zeit eine reibungslose Adoption statt. Z. B. entstammten die Tiere der Sendungen I und II, die ich von Santschi erhielt, verschiedenen Kolonien; sie vereinigten sich im Gipsnest sofort. Am 2. 4. kam Sendung III von 25 *Cataglyphis* und 6 *Thorictus* an, wiederum aus einem andern Nest; sie fand ohne weiteres bei den früheren Aufnahme. Dagegen gab es bei einem Vereinigungsversuch am 6. 7. und bei einem weiteren am 23. 6. dieses Jahres mehrere Opfer, ehe er vollzogen war; ein Zeichen, daß die Höhe der Temperatur eine bedeutende Rolle bei Aufnahme, Adoption u. dgl. spielt, worauf ich schon an anderer Stelle hinwies (1923 S. 12).

Von den zahlreichen Larvenaufzuchten schildere ich im folgenden nur eine typisch verlaufende nach den Tagebuch-Notizen und unter Hinzufügung erläuternder Bemerkungen. — 15. 5. 24 vorm. Ein ♀ hat etwas geschwollenes Abdomen,

und in der Wohnabteilung liegt ein am Vorabend noch nicht vorhandenes Eierpaketchen, das eifrig bearbeitet und bei Erhellung transportiert wird. In den nächsten Tagen werden weitere Eier gelegt, aber trotz sonstigen guten Futters teilweise aufgefressen. — 22. 5. Eine Anzahl, ca. 25 junge Larven, sind erschienen und werden eifrig behütet, beleckt, getragen; einige werden samt neu gelegten Eiern wieder verzehrt. — Auch ein *Thorictus* ist an dieser Mahlzeit einmal beteiligt! — 26. 6. Im Nest befinden sich 6 fast ausgewachsene Larven, ein beginnender Puppenkokon, ein eben abgelegtes Eihäufchen von 9 Stück. Die Larven sind, wie stets vorher, äußerst lebhaft mit dem Vorderende ihres Körpers und suchen und tasten mit den Mundteilen überall herum. Ihre Fütterung ist doppelter Art: zunächst die gebräuchliche Methode, daß die ♀♀ ihnen aus dem Kropf Nahrung fertig bereitet auf die Mundteile legen; aber fast ebenso oft werden Stücke zerschnittener Fliegen und Mehlwürmer den Larven vorgelegt, wie das bei den Ponerinen allgemein stattfindet. Auch die Larven von *Cataglyphis* können demnach selbständig Nahrung aufnehmen und tun das sehr häufig. Notizen hierzu: 23. 6. Neben einer ruhig liegenden Larve wird die Hälfte eines Fliegenthorax und ein Stück Hinterleib gelegt. Bald beginnt die Larve die typischen Schwenkungen des Vorderkörpers (6—8 Segmente), findet den Thorax und vergräbt sich bis zum 4. Segment hinein; nach 8 Minuten zieht sie sich zurück, wobei die Mundteile in ständiger Bewegung sind (Lupenbeobachtung); dann schiebt sie zu dem Hinterleibstück und arbeitet in ihm herum. — Gibt man im Futternest frische Fliegen, so bringen die ♀♀ stets einen großen Teil zu den Larven. — 28. 6. Eine Larve liegt auf dem Rücken; sie wird unruhig, denn ein *Thorictus* beginnt sie zu erklettern und läßt sich auf ihrem Bauch nieder, wo er ohne Bewegung verharret. Mit umgebogenen vorderen Segmenten tastet die Larve mit ihrem Munde auf ihrem Besucher herum und beleckt ihn über  $\frac{1}{4}$  Stunde, an der Furche zwischen Brustschild und Flügeldecken hin- und herwiegend. Dann beginnt, mit Lupe deutlich sichtbar, der *Thorictus* mit den Mundteilen zu ar-

beiten, aber ohne irgendwie zu beißen. Von einer 6 Minuten später Futter bringenden Ameise wird der *Thorictus* ignoriert; kurz darauf rutscht er vom Larvenbauch ab und sitzt in knapp 10 Minuten am Fühler einer andern Ameise, die mit Larvenpflege beschäftigt ist. — Die Larven arbeiten auch, wenn sie älter sind, gelegentlich an neu gelegten Eiern herum und werden mit solchen gefüttert. — 30. 6., 4 Uhr nachm. Eine Larve wird von einer ♀ transportiert und nimmt dabei ein ganzes Stück Fliegenbrust mit, in das sie sich versenkt hatte.

Die Verpuppung der vorgenannten Larven (6 Stück) vollzog sich zwischen dem 26. 6. und 3. 7.; am 22. 7. kriecht das erste ♂ aus, Gesamtdauer der Entwicklung: 2 Monate und 5—7 Tage; in andern Fällen nur 2 Monate oder noch einige Tage weniger. — Der Vorgang der Verpuppung nimmt geraume Zeit in Anspruch und vollzieht sich mit Hilfe der ♀♀. Letztere umkleiden die ausgewachsene Larve zunächst mit einer feingefügten Sandhülle. Die reife Larve krümmt ihr Vorderende über der Bauchfläche nach hinten und die Arbeiter bedecken zuerst die Vorderhälfte, indem Sandkorn nach Sandkorn herbeigebracht und aneinandergefügt wird; dabei zeichnet sich eine *Thorictus*-Trägerin durch Arbeitseifer aus. Indem die Larve inzwischen dauernd pendelnde Bewegungen mit den vorderen Segmenten macht, sorgt sie dafür, daß die Sandhülle nicht zu eng und gleichförmig oval wird. Ist die Larve oben und seitlich bedeckt, so wird viel an der Hülle herum gedreht, geleckt und bearbeitet und die Unterseite in Angriff genommen. In diesem Zustande ist ihr Transport sehr mühsam und geschieht sorgfältig und schwerfällig. Nach Verlauf einiger Tage ist unter der Sandkleidung der braune Kokon fertiggestellt und der Sand wird von den Arbeitern von diesem entfernt; der Transport ist nunmehr eine Kleinigkeit und die Puppen werden viel herungetragen, je nach Bedarf mehr dem Licht oder dem Schatten, Hitze oder Kühle, trockner oder feuchter Luft ausgesetzt.

Während die Männchen-Serie vom 22. bis 27. 7. auskriecht und sich im Laufe von 2—3 Tagen ausfärbt, sind

neue Larven bis zur Hälfte herangewachsen und ein Eipaket von etwa 50 Stück ist vorhanden. Je nach Wärme und Futter wird die Produktion fortgeführt oder im November etwa bis Februar-März unterbrochen. Am 26. 2. 25 z. B. trug eine ♀ des vorstehend geschilderten Nestes wieder ein Päckchen von 8—10 Eiern herum.

Diese Verhältnisse der Larvenernährung bei *Cataglyphis* und die weiteren Vorgänge bestätigen und erweitern auch Wasmanns allgemeine Ausführungen von 1923 betreffend Wheelers *Trophallaxis* (1918 ff.).

## 2. *Cataglyphis* als Transporttier.

a. Der Transport von Nestgenossen. *Cataglyphis* ist ausgesprochener Transporteur; stets sind Arbeiter in größerer Anzahl, auch mit 1—3 *Thorictus* behaftete, unterwegs und schleppen irgend etwas, teils mit bestimmtem Ziel, teils anscheinend aus reinem Tragetrieb und ziellos: Beutestücke, Abfälle, Sand bis zu den feinsten Körnchen, oder ihre eigenen lebenden Genossen. Der Transport der letzteren ist sehr eigenartig, zumal wenn es sich um das Tragen eines größeren Genossen handelt, und er weicht von den bei Wheeler (1910) geschilderten Transportmethoden anderer Arten (S. 179) ab.

Der aktive Transporteur stellt sich hochbeinig dem zu Tragenden gegenüber und faßt ihn in charakteristischer Weise, oft unter Klopfen mit den Fühlern, an einer der halbgeöffneten Mandibeln, etwa in deren Mitte. Auf dieses Zugreifen hin, das meist mit einem ruckweis wiederholten Zerrstoß nach vorwärts verbunden ist, klappt der Gefaßte spontan seine langen Beine zusammen, legt die Fühler ein, bildet eine Puppenform und rutscht zugleich mit dem Rücken nach unten und mit dem Hinterleibs-Ende voran unter den Körper des Trägers, so daß Unterseite gegen Unterseite gerichtet ist. Im allgemeinen liegt das Abdomen des Getragenen unter dem Thoraxende des Trägers und der Kopf des Getragenen liegt wagerecht spiegelbildlich vor dem des Trägers.

Dieser Vorgang kann sich oft rasch und hemmungslos abwickeln und könnte dann den Eindruck erwecken, als ob

infolge gewisser auffordernder Bewegungen, Hochstellen, Fühler-tasten, Mandibelöffnen seitens des Trägers, eine Art Hypnose ausgeübt würde und ein zwingender und automatischer Ablauf der zusammenklappenden Bewegungen und der Scheintod-Erscheinung bei dem zu Tragenden verursacht würde. Bei genauem und häufigerem Beobachten ergibt sich aber, daß der Vorgang viel komplizierter und sehr modifizierbar ist. — Zunächst kann der vom Transporteur Angegangene von Beginn an das Getragenwerden einfach verweigern, auch wenn jener stärker ist und drängt. Am deutlichsten zeigt sich das an wärmern Tagen, an welchen der Transportbetrieb bei einzelnen Arbeitern stärker hervortritt, oder bei plötzlicher Erhellung eines zahlreich besetzten Nestes mit weitem Auslauf. Der Transporteur eilt aufgeregt, zuweilen stutzend, von einem Genossen zum andern, wird aber oft drei- oder viermal abgewiesen oder unbeachtet gelassen, ehe er einen findet, der sich geduldig tragen läßt. — Es kann ferner ein zum Transport bereits an der Mandibel gefaßter Arbeiter Widerstand leisten, selbst dann noch, wenn er bereits halb nach unten hängt. Er kann z. B. nur ein Beinpaar oder die hinteren Beinpaare mehr oder weniger eingekrümmt haben, dagegen mit den übrigen noch um sich greifen und Boden zu fassen suchen. Bei solchem partiellem Sträuben läßt der Transporteur dann vielfach los und sucht einen anderen Tragelustigen, oder gibt das Geschäft zeitweise wieder auf. Zuweilen sieht es auch aus, als ob der Träger plötzlich die Lust verlöre, selbst wenn der andere Teil willig ist. — Die Initiative liegt anscheinend fast immer beim Transporteur. Ein halbes Öffnen der Mandibeln seitens des zu Tragenden ist dann, soviel ich beobachtete, stets Erfordernis zur Eröffnung eines Tragaktes.

Bei glattem, hemmungslosem Ablauf macht das Ganze den Eindruck einer völlig auf Reflexen beruhenden oder zwangsläufigen, fast maschinell sich abspielenden Handlung, welche durch bestimmte Stellung und dergl. ausgelöst wird: Die mannigfaltigen Variationen in Aufforderung, Abweisen, Zustimmung, halbem Versagen zeigen aber, daß, — auch bei Gleichheit aller äußern Experimentsbedingungen — die Transporte so-

zusagen eine persönliche Note, etwas rein Individuelles, Willkürliches besitzen, das einem Gefühl des Behagens oder des Unbehagens entspricht. Sie stimmen in keiner Weise zu der neuerdings wieder manchen Orts auftauchenden Reflexmaschinen-Theorie des Insektenlebens (Rabaud u. a.), sondern sprechen deutlich für das Bestehen eines sinnlichen Strebevermögens.

b.) Das Tragen von Sand. Für sehr viele sandbewohnende und Wüstenameisen ist die Ausbildung einer besonderen Beborstung an den Mundteilen und deren Umgebung kennzeichnend. Bei *Cataglyphis* treffen wir lange, sog. „Ammochaetae“ am Klypeus nach vorne gerichtet, an den Mandibeln, besonders an deren Unterrand, innenseitlich gerichtet, und am Mentum nach vorn gerichtet an. (Vergl. Wheeler, Ants S. 16, fig. 2, C. D.) Diese Borsten haben, worauf Wheeler mit Recht hinweist, die Bedeutung eines Striegels, vorzüglich für die Vorderbeine, um sie sand- und staubfrei zu halten; außerdem, wie mir erscheint sogar in erster Linie, dienen sie aber als eine Art von Korb bei der Beförderung feinerer Sandpartikel, wie ich leicht und deutlich beobachten konnte. — Auch die feinsten Sandkörner werden mit Hilfe dieses Haarapparates, der sich bei mehr oder weniger weitem Öffnen der Mandibeln usw. in seinen Maschen erweitern oder verengern kann, gehalten und transportiert, insbesondere von mittleren und kleineren ♂♀. Das Beladen des Haarkörbchens geschieht unter Zuhilfenahme der Vorderbeine, welche ausgezeichnete Scharrinstrumente sind.

Außerst peinlich und genau wird verfahren, wenn es sich um den eigentlichen Wohnraum handelt, in welchem meist nichts von Bodenbelag geduldet wird. Verteilt man z. B. den Sand in einem Lubbock-Nest  $20 \times 30$  cm in gleichmäßiger Schicht, setzt dann die *Cataglyphis* ein und bedeckt eine Nesthälfte mit einer schwarzen Platte, so wird unter der Platte, oft von einer Ecke beginnend, der Boden (Glasplatte) völlig sandfrei gemacht. Ist die Kolonie sehr schwach, so wird ein verhältnismäßiger Teil gesäubert. Der entfernte Sand wird mehr oder weniger dammartig unter dem distalen

Rand der Deckplatte angehäuft; ist genügend Baustoff vorhanden, so bleibt nach tausenden von Transporten in verhältnismäßig kurzer Zeit nur ein enger Zugang zum hellen Nestteil frei. — Aber auch im Gipsnest wird die Wohnkammer, welche durch Deckel an sich dunkel gehalten ist, und ebenso meist eine durch Glasrohr angrenzende helle und feuchte Vorkammer, absolut rein und sandfrei gehalten. Ohne den Haarkorb, nur mit Hilfe der Mandibeln wäre der Transport feinsten Sandes unmöglich. Besondere Verengung der Maschen kann noch durch fernere Zuhilfenahme der fein und sperrig behaarten Maxillartaster erfolgen, während andererseits die stark einwärts gerichtete Krümmung der Maxillarlade, welche zudem nach außen hin stärker als normal behaart sind, bewirkt, daß die Mundöffnung direkt geschlossen und gegen Eindringen feinen Sandes gesichert ist.

Bei Betrachtung einer sandbeladenen Ameise mit bloßem Auge oder schwacher Lupe erscheint es zunächst ganz rätselhaft, wie eine Ameise zwischen und sogar vor den Kiefern eine verhältnismäßig umfangreiche Last trocknen feinen Sandes tragen kann, ohne etwas davon zu verlieren.

c. Der Transport von *Thorictus*. Das Getragenwerden von *Thorictus* in der von Escherich angegebenen Form, daß nämlich der Käfer an einem Bein gefaßt wird und dann Gelegenheit findet, sich an den Kopf der Trägerin und von da aus an die Fühler zu klammern, ist seltene Ausnahme und mehr Zufall; denn in Ruhe wie beim Totstellen liegt *Thorictus* fast stets mit angezogenen Beinen unbeweglich und kann dann nicht an diesen von *Cataglyphis* gefaßt werden. Nur unter besonderen Umständen kommt es vor, daß ein oder einige Beine beim Totstellen halb- oder ganz ausgestreckt bleiben und einen Angriffspunkt für die Kiefer bilden (wenn z. B. der Käfer von einer glatten Wand oder Glas abrutscht und auf den Rücken fällt, bleibt er zuweilen einige Augenblicke wie gelähmt mit gespreizten Beinen liegen). Viermal in der langen Beobachtungszeit sah ich einen solchen Transport am Bein durch mittlere ♀♀ und nur einer führte zum Festsitzen des *Thorictus* am Fühlerschaft; die andern endeten

im Nebennest, wo der konsequent sich totstellende *Thorictus* einfach abgesetzt wurde wie ein Abfallstück und meist erst nach einiger Zeit mit Bewegungen begann.

Dagegen ließ sich etwas öfter wahrnehmen, wie vor allem größere Arbeiter sich mit still sitzenden oder langsam weiterwandernden *Thorictus* abgaben und sie dann, meist ziemlich plötzlich und völlig sicher mit den Kiefern von unten und oben her umfassend, zwischen Thorax und Flügeldecken quer packten. Da die eine Mandibelkante hierbei in der Quersfurche des *Thorictus* ruhend, sehr guten Anhalt findet, die andre Mandibel aber zwischen den Hüften eingreift, kann der Käfer nicht entgleiten. Stets verhält er sich in dieser Lage mit angezogenen Gliedmaßen absolut ruhig. — Es ist nun wohl kaum als Zufall zu bezeichnen, daß dieser locus minoris resistentiae des *Thorictus* — denn es wäre einer großen *Cataglyphis* leicht, in dieser Haltung durchzubeißen oder wenigstens schwer zu verletzen — die stärksten Trichome trägt; diese dienen als sichere Besänftigungsmittel, indem sie der Trägerin zeigen, daß sie etwas Angenehmes trägt. Zuweilen läßt diese dann nach einigen Kreuz- und Querläufen durch das Nest den Getragenen einfach fallen; öfter aber wird er mit in die Wohnkammer getragen, wo sich die Trägerin unter die Genossinnen mischt; von diesen mit den Fühlern betastet, läßt sie den *Thorictus* los, der dann bald weiterwandert, ev. zu einem Beutestück, oder Kletterversuche an still sitzenden Ameisen beginnt, bis er nach kürzeren oder längeren Mühen sein Ziel am Fühler erreicht.

Auch diese zweite Transportart ist aber nicht ausgesprochen häufig und kommt im allgemeinen nur zustande, wenn außerhalb der eigentlichen Wohnräume herumlaufende Käfer von *Cataglyphis* angetroffen und zufällig einmal beachtet werden, was zumeist nicht geschieht. Daß, wie Escherich berichtet, Ameisen, welche keine Eier, Larven usw. besitzen, sich mehr um die *Thorictus* kümmern als Ameisen mit solchen, ist mir in meinen Parallelnestern niemals aufgefallen. Ich fand keinen Unterschied in der Gastbehandlung zwischen beiden, wenn die sonstigen Bedingungen gleich waren. (Vergl. Escherich 1902.)

Auf Grund der Beobachtungen bei Transporten kann ich Wasmann nicht ganz beistimmen, wenn er allgemein annimmt, daß jene *Thorictus*, welche keilförmige dreieckige Körpergestalt besitzen, „den vollkommensten keilförmigen Trutztypus aufweisen“ und „den Kiefern der Ameisen unfehlbar entgleiten müssen, wenn sie ihn anfassen wollen“. Meiner Ansicht nach wird die bei vielen *Thorictus* vorhandene Querfurche zwischen Thorax und Elytren bei fast allen den Arten, welche Gäste entsprechend großer Ameisen sind, durch letztere unschwer angreifbar sein. Sollten demnach solche *Thorictus* in näheren gastlichen Umgang mit Ameisen kommen, so mußten sie zunächst an dieser Stelle einen Schutz erwerben, der sich in Gestalt der Schultertrichome — vielleicht als Reizfolge — bildete; mit deren Ausbildung wird die Angriffsstelle zur Haltestelle für friedlichen Transport umgeformt, und, zunächst theoretisch, tritt damit die Bedeutung der absoluten Trutzform zurück; relativ kann sie teilweise weiterbestehen um ein Zufassen außerhalb des Trichombezirks zu verhindern.

Die Querfurche könnte sich dann in der Folge, gefahrlos für den Besitzer, noch erweitern und vertiefen, um so mehr, je mehr event. infolge zunehmenden Transportreizes Drüsenabsonderungen und Trichombildungen hervorgerufen würden. — Obwohl nun in der Tat bei vielen *Thorictus*-Arten sich eine proportionale Beziehung zwischen Furchen- und Trichomentwicklung konstatieren läßt, und daher dieser Erklärungsversuch manches Bestechende hat, so möchte ich doch vor der genaueren Erforschung der Lebensart anderer *Thorictus* ihn nicht als sicher hinstellen.

Daß aber Transporte der Käfer durch die Ameisen keinesfalls Vorbedingung oder Ursache des Fühlerkletterns sind oder waren, steht für mich unzweifelhaft fest.

Wäre es in der vermutlichen Entwicklungsreihe der *Thorictus* bis zu den Formen, welche den Ameisen als Gäste am nächsten stehen, auf die Ausbildung einer Trutzgestalt angekommen, so hätte diese Entwicklung mehr im Sinne eines möglichst engen, lücken- und furchenlosen Zusammen-

schlusses von Thorax und Elytren, etwa wie bei *Oochrotus*, *Myrmecobius*, *Xenocephalus* u. a. erfolgen müssen. Mir scheint aber, wie gesagt, wir kennen vorläufig das natürliche Verhalten der betreffenden — übrigens sehr verschieden gebauten — Wirtsameisen ihren zugehörigen, ebenfalls baulich verschiedenen *Thorictus* gegenüber noch zu wenig, um daraus allgemeine Schlüsse ziehen zu können.

Die wohlwollende Duldung der *Thorictus* im *Cataglyphis*-Nest beruht m. E. auch nicht etwa, wie beim Verhalten von *Formica* zu ihren zugehörigen *Dinarda*-Formen, darauf, daß sich infolge von deren durchschnittlicher Unerwischbarkeit ein spezifischer Duldungsinstinkt bei *Cataglyphis* herausgebildet hat; denn außer den vorstehenden Ausführungen erweisen die später zu erörternden Versuche mit *Thorictus* und ihnen fremden Ameisenarten, daß diese gar keine Anstalten treffen um letztern zu erwischen, selbst dann nicht, wenn er unmittelbar aus dem *Cataglyphis*-Nest als exotische Neuheit unter sie versetzt wird.

Durch die ♂♂ von *Cataglyphis* wird *Thorictus* häufig aus dem Nest transportiert, natürlich passiv von deren Seite, weil er sich mit einer gewissen Vorliebe auf deren Fühlern festsetzt und, nach Escherich, ebenso auf den Fühlern geflügelter ♀♀. So wird seine Artverbreitung sehr gefördert, indem er den Hochzeitsflug mitmacht und an entferntere Orte gerät, welche er offen zu Fuß laufend viel mühsamer oder gar nicht erreichen würde. Ich habe mehrfach beobachtet, daß er seinen Fühlerplatz ruhig innehält, wenn ich dem betreffenden Männchen Gelegenheit bot, aus dem Nest zu laufen oder zu fliegen.

### 3. Das Verhältnis von *Thorictus* zum Wirt.

Es bedarf langer Zeit und reichlichen Materials um einigermaßen einen Einblick in die engeren Beziehungen zu gewinnen, welche zwischen *Thorictus* und den Wirtsameisen bestehen, und manches darin erscheint zuerst doppeldeutig. — Daher wohl auch die Ursache der Unstimmigkeiten zwischen den Auffassungen von Wasmann und Escherich, insbesondere, was

den „echten Ektoparasitismus am Fühler“ angeht, welchen ersterer für gegeben hält. Ich muß gestehen, daß ich vor Durchführung meiner Beobachtungen völlig geneigt war, Wasmanns Standpunkt zu teilen, zumal seine logischen Ausführungen (insbesondere 1898, S. 537 ff. und 1925 S. 95 ff.) fast zwingend erschienen. Heute bin ich dagegen überzeugt, daß ein echter Parasitismus von *Thorictus foreli* am Ameisenfühler, eine Nahrungsentnahme aus diesem, normal nicht besteht. Es handelt sich beim Fühlersitz m. A. n. um eine Phoresie auf Symphilenbasis. Daß diese eine Ueberleitung zu einem vielleicht später erreichbaren Parasitenstadium bilden kann, ist natürlich nicht ausgeschlossen. — Zur Zeit aber scheinen mir weder die gewöhnliche Lebensweise, noch von mir angestellte Versuche, noch die mikroskopischen Befunde für echten Fühlerparasitismus zu sprechen.

Was zunächst die normale Lebensführung des Käfers betrifft, so ergibt sich aus den Notizen über 3+2+3 jedesmal mehrere bis 14 Monate lang parallel neben einander gehaltene Nester mit einer wechselnden Zahl von *Thorictus* (1—15) und *Cataglyphis* (10—48, excl. ♂♂), daß man den Fühler der letztern nur unter sehr erheblichen Einschränkungen als „normalen Platz“ oder als „gewöhnlichen Aufenthaltsort“ des Käfers bezeichnen kann, wie Wasmann und Escherich annehmen. Es ist fraglos richtig, daß es, vor allem im schlechtgefütterten Nest, vorkommen kann, daß vereinzelte *Thorictus* wochenlang (bis 27 Tage, 20. 11. bis 17. 12. 24) fast regungslos am Fühlerschaft an ein und derselben Stelle verharren (Fühlerperiode). Wie sie aber bei diesem Verharren am gleichen Punkt — selbst wenn sie eine oder einige Sinnesporen anzustechen imstande wären — aus diesen ein wirkliches Nahrungsquantum ziehen könnten, ist mir nicht erklärbar.

Aber die nämlichen *Thorictus*-Individuen haben dann wieder — und oft noch weit länger — Freiperioden, in welchen sie sich um die Ameisen gar nicht oder fast gar nicht kümmern; monatelang können sie sich offen oder verborgen im abfallhaltigen Sand des Nestes oder am Reste-

haufen herumtreiben; oder sie bleiben wochenlang in der Hauptkammer in der Gegend, wo die frischen Beutestücke gelagert werden und tun sich an diesen gütlich. Frische wie trockne Fleisch- und andere Teile am Chitin, gequetschte Fliegeneier und Larven, unter günstigen Umständen und nur sehr gelegentlich zu beobachten, auch Wirtslarven im ersten Stadium, werden energisch benagt und zerzupft und verzehrt; in die Reste von Insektenleibern kriechen sie ganz hinein, und die Bewegungen oft umfangreicher Insektenstücke zeigen das emsige Arbeiten zum Stillen des Hungers.

Für diese Freiperiode anbei nur ein Beispiel aus dem Tagebuch, an welches ein Versuch anschließt. Nest B, 20×30 cm große, übersichtliche — auch unten Glasboden — Kammer, zu drei Viertel mit 'abfalldurchmischtem Sand belegt, enthält vom 2. 3. bis 14. 4. 25 18 Stück *Cataglyphis* und 5 gezeichnete *Thorictus*, welche in dieser Zeit teils frei laufen, teils 6—13 Tage an den Fühlern sitzen. Vom 17. 4. an bis zum 20. 7. ist trotz täglich zweimaliger Kontrolle kein einziger *Thorictus* zu sehen, weder frei noch am Fühler. Am 20. 7. lasse ich die *Cataglyphis* auswandern, um das Nest anderweitig zu verwenden. Bei folgender Durchsuchung des Sandes finde ich wider Erwarten 4 *Thorictus* gesund und munter wieder.

Um daraufhin einen sichern Beweis zu erhalten, ob die Käfer den Fühler nötig haben oder nicht, hielt ich sie dann während meiner Abwesenheit Anfang August in einem kleinen Nest isoliert unter gelegentlicher Fliegenfütterung, und fand am 22. 8. noch drei Stück lebend vor. — Am 24. 8. brachte ich diese drei *Thorictus* zu *Myrmica rubida* und zwar in ein Nest, das mit Absicht ohne jede Fütterung gehalten wurde. Es sei nun hier bereits erwähnt (Näheres in Abschnitt 4), daß *Thorictus* die *Myrmica*, im Gegensatz zu andern Versuchsameisen, vollständig ignoriert, und niemals, trotz langer Hungerperioden, einen Versuch macht einen Fühler zu besetzen. In diesem Hungernest lebten die beiden Parteien bis zum 13. 10. nebeneinander; die meisten *Myrmica* gingen nach und nach zu grunde, ohne daß die bis zuletzt muntern *Thorictus* den

Versuch unternommen hätten von den Leichen zu fressen oder einen Fühler zu erreichen. Sie hielten sich zumeist an dem Filzband der Deckelscheibe oder an dem kleinen befeuchteten Schwamm des Nestes auf. — Am 13. 10. entließ ich alle Ameisen aus dem Nest und entfernte die Leichen; nachdem ich die drei *Thorictus* in einem Glasröhrchen isoliert hatte, räumte ich den Sand aus und brachte neuen ausgeglühten Sand hinein, sowie zwei zerschnittene Fliegen; dann setzte ich das Röhrchen an das Nest. Nach kaum  $\frac{1}{2}$  Stunde saß der erste *Thorictus* bereits an einem Fliegenstück, nach vier Stunden alle drei; sie reißen daran herum und die im Verhältnis großen Stücke bewegen sich hin und her; unter der Lupe sieht man deutlich die Kaubewegungen der Mandibeln. So bleiben die Ausgehungerten  $6\frac{1}{2}$  Tage, ohne die Stücke tagsüber einen Augenblick zu verlassen; ob sie nachts teils wanderten, weiß ich nicht, konnte nur feststellen, daß sie morgens oft am gleichen Stück arbeiteten wie am Abend zuvor. Seit der Zeit blieben sie in der Isolierhaft in der Nähe der Heizung; jede Woche wird eine Schmeißfliege gereicht und noch heute (25. 11.) befinden sie sich wohl, nachdem sie also mit Sicherheit über vier Monate keinen Fühler zur Verfügung hatten<sup>1)</sup>.

Aus diesem und andern Versuchen ergibt sich:

1. *Thorictus foreli* kann sehr lange hungern.
2. Er könnte daher auch eine wochenlange Fühlerperiode ohne Nahrung ertragen.
3. Seine normale Nahrung besteht aus Beute- und Abfallstücken der Ameisen.
4. Zur Lebenserhaltung hat er den Ameisenfühler nicht nötig; denn die drei Tiere haben sehr wahrscheinlich seit dem 17. 4., sicher aber seit dem 20. 7. bis zum 22. 12. keinen Ameisenfühler bestiegen!

Als Wechselperiode möchte ich eine im allgemeinen kürzere bezeichnen, welche in beutereichen sonnenwarm gehaltenen Nestern deutlich hervortrat. — Zeitweise schien die

---

1) Heute, beim Empfang der Korrektur, (22. 12.) ist die Lage der Isolierten noch unverändert dieselbe! (5 Monate ohne Fühler!)

bedächtigen *Thorictus* eine Art von Nervosität zu ergreifen, zumal gegen den Herbst hin und im Frühjahr; dann konnte es vorkommen, daß zwecks Kontrolle mit farbigen Schellackpünktchen gezeichnete Käfer nach erreichtem Fühlersitz nur einige Stunden bis Tage verharrten, dann eine Zeit lang, Stunden bis Tage, herumliefen, fraßen und Ihresgleichen aufsuchten. Diese Wechselperiode steht demnach wohl mit der Begattungszeit in Zusammenhang und aus letzterer wird die nervöse Unruhe erklärlich.

Was die von Escherich wie von Wasmann geschilderten Versuche der Ameisen anbetrifft, die Käfer abzustreifen, wobei sich „die Ameisen wie toll gebärden“, (Wasmann spricht die Ansicht aus, daß dies Benehmen Folge des Anbohrens des Fühlerschaftes sei; 1925 S. 99), so muß man auch hier nach Umständen und nach Arten unterscheiden. Soll aus dem Ameisenbenehmen ein Schluß gezogen werden, so muß zunächst festgestellt werden, wie die *Thorictus* normalerweise ihren Sitz am Fühler erreichen; sind größere Larven und Puppen im Nest so kann das so vor sich gehen, wie Escherich schilderte (1902, S. 650, Absch. 1); es ist aber nicht die Regel. Vielmehr suchen die Käfer fast immer die ruhenden Ameisen auf (loc. cit. Absch. 2), und je mehr Ameisen im Nest sind, umso ruhiger spielt sich der ganze Vorgang ab. Eine große Anzahl von Arbeitern mit verhältnismäßig wenigen *Thorictus* dürfte auch am ersten den natürlichen Verhältnissen entsprechen. Haben sich z. B. etwa 25 *Cataglyphis* in einem Nest gut eingewöhnt, so ist etwa die Hälfte in Bewegung, die andern bleiben in der Wohnkammer mehr oder weniger eng beisammen, ruhen, oder putzen und belecken sich. Setzt man dann zwei bis drei *Thorictus* hinzu, so laufen diese zuerst wie ziellos umher, steuern aber vielfach nach einiger Zeit sicher auf die Versammlung zu. Ich glaube, daß sie hierbei dem Geruch folgen, denn alle von mir untersuchten Arten besitzen in jeder Fühlerkenne drei große tiefe Gruben auf deren Boden ein kurzer Sinneskegel steht, den ich als Geruchorgan betrachte. — Von der Wand oder vom Boden her beginnen sie dann Kletterversuche an den Ameisen, welche davon wenig oder

gar keine Notiz nehmen. Trotz verhältnismäßiger Unbeholfenheit der Käfer führen sie meist ziemlich schnell zum Ziel; die Tarsen werden als Ganzes bogig gekrümmt und bilden eine Art von Steigeisen. Oft gehen die Käfer eine ruhende Ameise direkt von vorne an und wenn diese zufällig von einer Nachbarin betastet oder gestreichelt wird, kann, da offenbar ihre Aufmerksamkeit abgelenkt<sup>?</sup> ist, *Thorictus* schon in 1—2 Minuten sein Ziel erreichen, wobei er unter Umständen noch von der Nachbarin beleckt und dadurch gestört wird. — Andernfalls kann es vorkommen, daß er vielfach hintereinander den Halt verliert, abpurzelt oder ausgleitet; aber unverdrossen beginnt er von neuem, bis er festsitzt. An einem Bein, das er irrtümlich an einer Tarse gefaßt hat, kann *Thorictus* über fünf Tage sich mitführen lassen; Nahrung als Parasit findet er am Tarsus sicher nicht; käme es ihm also nicht lediglich aufs Getragenwerden an, so würde er bei solcher Irrung sofort loslassen, was ihm ein Leichtes wäre. Faßt der Käfer aber einen Maxillartaster so ruht die Ameise nicht eher, bis sie ihn los ist. (Vergl. auch Escherich loc. cit.)

Unter soweit als möglich „natürlich“ gestalteten Verhältnissen habe ich weit über 100 mal das Aufsteigen der Käfer und das folgende Benehmen der Ameisen genau beobachtet. Nur in etwa 15 Fällen wurde die Ameise auffallend unruhig und unternahm längere Versuche, um ihr Anhängsel los zu werden; sonst wurde entweder die neue Last ignoriert — n. b. wenn sie sich selbst ruhig hielt und nicht etwa mit den Beinen auf den Augen und der Stirn der Trägerin herumkratzte — oder es wurde einigemal ein fast resignierter kurzer Abstreif-Versuch mit den V-beinen unternommen. Beim Arbeiten, Beuteschleppen, Sandtragen usw. helfen die *Thorictus*-Träger eifrig und unbehindert mit; dann wieder ziehen sie sich für einige Zeit in die Wohnkammer zurück, wie das die freien Gefährten auch tun. Dagegen bei Störungen des Nestes sind sie fast nie aggressiv wie letztere; sie tauchen vielmehr zuerst im Wohnraum unter, und findet man sie dann, wie Forel aus freier Natur beschreibt, im innern Nest versammelt (cf. Wasmann, 1925, S. 98). — Ob zwei oder ein Käfer an

den Fühlern sitzt, macht im Benehmen der Ameisen wenig Unterschied, sie werden höchstens noch etwas scheuer. Auch Forel schreibt von Oran (1894, S. 11): La fourmi n'a l'air nullement gênée de ce fardeau et ne cherche pas à s'en débarrasser. On sait pourtant, combien les fourmis s'occupent à peigner et à nettoyer leurs antennes.

Drei Käfer auf einer *Cataglyphis* werden als lästig empfunden und bleiben selten lange haften; der Fall tritt oft ein, wenn im Verhältnis zu zahlreiche *Thorictus* im Nest sind; dann werden die Ameisen meist unruhiger und energischer und konsequenter in ihrer Abwehr. — Sogar am zweiten Geißelglied verharnte ein *Th.* 7 Tage, ohne daß die Trägerin Unruhe zeigte.

Viele *Thorictus*-Individuen meiner Nester zeichneten sich durch Langlebigkeit aus; von vier kann ich mit Sicherheit angeben, daß sie über ein Jahr aushielten (3. 24 — 2. 5. 25) und von 18 im März 1925 erhaltenen leben noch elf. Dabei ist anzunehmen, daß die mir zugeschickten Tiere schon mehrere Monate vorher, etwa Oktober, November, aus der Puppe kamen. Die Langlebigkeit findet wohl darin ihre Erklärung, daß weit mehr ♂♂ als ♀♀ produziert werden, und daß erstere daher größtenteils nicht zur Fortpflanzung kamen und ausdauerten. — Daß tote *Thorictus* von den Wirten gefressen werden, bemerkte ich nie; jene scheinen sich vor dem Ende unter Abfall oder Sand zu bergen, in welchem man die Leichen gelegentlich vertrocknet oder angeschimmelt, aber unverletzt findet.

Gegen die vorgenannten Beobachtungen könnte nun eingewendet werden, daß sie zwar den Nachweis erbringen, daß *Thorictus* auf parasitische Lebensweise nicht unbedingt angewiesen ist, daß sie aber einen fakultativen temporären Parasitismus nicht ausschließen. Ich suchte nun für letzteren Belege und Gegengründe an Hand der Arbeiten von Wasmann und Escherich. — Zunächst gab ich mir, wie letzterer, alle Mühe, Fühler von *Cataglyphis*, an welchen lange Zeit und oft Käfer gesessen hatten, auf Bohr- oder Biß-Stellen in jeder Weise nachzuprüfen, im ganzen 28 Stück. Teilweise behandelte ich die Fühler mit Diaphanol, teils wurden sie frisch, teils in

Alkohol, Balsam etc. mit Binokular und Mikroskop untersucht. Eine Stelle, welche ich einwandfrei als Einstich oder Biß hätte ansprechen können, fand ich nicht, auch kein Blutgerinnsel, wohl hin und wieder andern Belag. (*Th.*, an Ameise in Alk-Chloroformgemisch oder manche andere Fixiermittel gebracht, erbricht oft größere Futterbreimengen.)

Wasmann nimmt zuletzt allerdings an, daß meist eine Sinnespore von der Unterkieferspitze des *Thorictus* angebohrt wird. Das halte ich aber nach dem Bau der Mundteile des Käfers und auch nach dem Bau des Fühlers der Ameise für unmöglich. — Da zwischen den Zeichnungen und Beschreibungen der *Th.*-Mundteile in den Aufsätzen von Escherich (1898, S. 486) und von Wasmann (1898, S. 541) Unstimmigkeiten bestehen, hielt ich es für nötig, ganz frisch präparierte Mundteile von *Th. Foreli* zugleich mit einem Fühlerschaft von dem er abgenommen wurde, zu photographieren (Taf. VI, Fig. 1). Auf dem Bilde zeigt sich zunächst, daß die innern Maxillarladen zwar spitz sind — wie bei allen fünf von mir untersuchten *Thorictus*-Arten, — daß sie aber nicht spitz genug sind, um in die auf dem Präparat deutlicher als in der Abbildung erscheinenden „Sinnesporen“ einzudringen. Ein nur oberflächliches Eindringen der Porenmembran würde aber, da meist nur eine tiefgelagerte Zelle ihre Basis bildet, gar keinen eigentlichen Blutausfluß zur Folge haben. Bei der verhältnismäßig sehr beträchtlichen Dicke der Chitinwand des Schaftes würde ferner, da bei dem Bau der Maxillen nur ein Durchstechen — nicht ein Durchbohren — in Frage kommen kann, eine ganz erhebliche Kraftleistung aufgewendet werden müssen, sowohl, wenn es sich darum handeln würde die Poren durch Druck zu erweitern, um wirklich ins Innere des Fühlers zu dringen, wie noch mehr, wenn der Fühlerschaft gar außerhalb von einer Pore durchstoßen werden sollte. Einer derartigen Kraftleistung halte ich aber die Spitze dieser Maxillarladen schon aus dem Grunde nicht für fähig, weil die Basis der innern Laden, wie aus dem Präparat und Lichtbild deutlich hervorgeht, sehr weichhäutig ist, die stärker chitinisierte Spitze demnach nicht genügend Widerlager besitzt,

um — selbst kräftige Muskelausbildung vorausgesetzt — in wenigstens ebenso stark, wenn nicht stärker chitinisierte Teile eingestoßen werden zu können. Die Muskelausbildung an der Maxillenbasis ist aber bei keiner der untersuchten *Thorictus*-Arten auffallend kräftig.

Der Unterschied der Chitinisierung zwischen basalem Teil und Spitze der Innenlade scheint nach den oben zitierten Zeichnungen zu schließen, sowohl Escherich wie Wasmann entgangen zu sein. Beim Vergleich von aus frischem Material hergestellten Präparaten der Mundteile ergibt sich auch, daß im Längenverhältnis von innern und äußern Läden, in der Beborstung und Spitzenbildung, bei *Th. mauretanicus*, *Th. capensis*, *Th. Foreli* u. a., nur ganz minimale Unterschiede vorhanden sind, sodaß sich eine Anpassung an einen schon erreichten speziellen Zweck meiner Ansicht nach aus diesem nicht ableiten läßt.

Ganz anders liegen die Verhältnisse aber bei der Ausschnitts-Bildung des Klypeus, bei welcher wir entweder von einem ausgesprochenen Anpassungsmerkmal sprechen müssen, — oder anzunehmen haben, daß diese Bildung aus irgend einem inneren Grunde bei einigen *Thorictus*-Arten entstanden oder vorhanden gewesen sei und beiläufig zur Phoresie geführt habe. — Einstweilen teile ich hier die Auffassung Wasmanns und Escherichs, daß die Klypeus-Bildung bei *Th. Foreli* und Varietäten, sowie bei *Th. pauciseta*, eine Anpassung darstelle. Es läßt sich aber auch die zweite Annahme vertreten, und zwar deshalb, weil man beim Vergleich der Klypeus- und insbesondere der Kinnplatten-Bildungen mehrerer anderer *Thorictus*-Arten findet, daß besonders die letzteren sehr variabel und zuweilen sogar extrem gebildet sind, ohne daß wir vorläufig einen Grund dafür in der Lebensweise feststellen können. Bei dem anscheinend stellenweise nicht seltenen *Th. capensis* Pér. aus Südafrika (bei *Plagiolepis*) ist z. B. der Klypeus zwar nur schwach ausgebuchtet, sodaß er für Phoresie — die man bei ihm auch bisher m. W. niemals fand — nur wenig geeignet erscheint; dagegen ist die Kinnplatte derartig tief regulär halbkreisförmig ausgeschnitten — viel tiefer und zur

Phoresie geeigneter als bei *Th. Foreli* etc.! — daß man fast versucht sein könnte, nur auf Grund dieser, ihn für die Phoresie in Anspruch zu nehmen. Auf diese und andere Fragen hoffe ich in einer in Gang befindlichen histologisch-anatomischen Untersuchung über die *Thorictus*-Gruppe später zurückkommen zu können.

Für die abweichenden Bildungen an Klypeus und Oberlippe, an Kinnplatte und Unterlippe allein brauchen wir aber nicht Parasitismus in Anspruch zu nehmen, da die bestehende Phoresie, welche dem Käfer sehr vorteilhaft ist, zur Notwendigkeit solcher Entwicklungsrichtung genügen würde; so liegt meines Erachtens für echten Fühlerparatismus von *Th. Foreli* und seinen Verwandten kein Beweis vor. Wohl aber ließe sich annehmen, daß die günstigsten Vorbedingungen für einen solchen bestehen und vielleicht zu ihm führen werden.

#### 4. Internationalität von *Thorictus*.

Bereits im Jahre 1893 machte Wasmann (1898, S. 468 und 1925, S. 99) mit einem einzelnen *Th. Foreli* einige Versuche bei heimischen Ameisen (*F. rufa* und *sanguinea*), welche ergaben, daß diese ihm an sich völlig fremden Arten ebenso zum Fühlersitz erkoren werden können wie *Cataglyphis*.

Um nun über das *Thorictus*-Benehmen, die Rolle seiner etwaigen Trutzgestalt, die Bedeutung seiner Trichome und über das Benehmen gastfremder Ameisen Näheres zu erfahren, setzte ich solche Versuche auf sehr erweiterter Grundlage im Laufe von Frühjahr und Sommer 1925 fort und sie sollen auch 1926, wenn möglich, weitergeführt und ergänzt werden. Bisher richtete ich kleinere oder größere Nester folgender heimischer Arten ein:

1. *Formica sanguinea* + *F. fusca*; *F. pratensis*; *F. rufa*; *F. pressilabris*.
2. *Polyergus rufescens* + *F. cinereo-rufibarbis*.
3. *Lasius fuliginosus*.
4. *Myrmica rubida*; *M. scabrinodis*.

In den Nestern durften sich die Arten zunächst eine Woche völlig eingewöhnen; dann wurde nach und nach, einzeln

oder paarweise, bis zu sechs *Thorictus* in jedes Nest gelassen und verblieben bis zu vier Monaten darin.

Einstweilen ergab sich im allgemeinen folgendes:

a) Bei allen vier Kategorien fühlt sich *Thorictus* zu Hause und hält monatelang bei ihnen aus.

b) Mit sämtlichen Arten außer *Myrmica* knüpft er sofort aktiv Beziehungen an.

c) Bei 1—3 sucht er fast immer den „dicksten Haufen“ und in diesem einen Fühlersitz zu erreichen, und es gelingt ihm erstaunlich schnell.

d) Keine Art von 1—4 macht auch nur den geringsten Versuch ihn feindlich anzugreifen; bei 1 und 2 wurde mehrmals Beleckung beobachtet.

e) Eine Isolierung der *Thorictus* vor Versetzung in ein fremdartliches Nest war niemals erforderlich; ob ich die Käfer sofort von *Cataglyphis* zu einer *Formica* oder von dieser zu *Lasius* oder *Myrmica* brachte, oder umgekehrt, war vollständig gleichgültig; ein feindlicher Akt erfolgte nie!

f) Aus gelegentlichem Verhalten von 1, 2 und 4 läßt sich darauf schließen, daß die Ameisen die Käfer auch bei mäßig erhelltem Nest durch Gesicht wahrnehmen.

g) Aus dem bisher Gesagten muß sich m. E. ergeben, daß *Thorictus* wohl ein eigenes Parfum besitzt, welches einen ev. anhaftenden Nestgeruch überdeckt und den so sehr verschiedenen Wirtsameisen, wenn nicht sogleich angenehm, so doch wenigstens keineswegs unangenehm sein muß.

h) Seine Trutzgestalt spielt den obigen Arten gegenüber von Anfang an keine Rolle; ebensowenig kann bei den meisten derselben Mimikry eines Ameisenkopfes in Frage kommen, insbesondere nicht bei *L. fuliginosus* und andern kleinen Arten.

i) Wie bei *Cataglyphis* wechseln bei 1—3 längere und kürzere Perioden des Fühlersitzes mit Freiperioden, welche durch Gänge im Nest und Aufenthalte an Beute oder Abfall gekennzeichnet sind.

k) Das Benehmen der von Käfern besetzten Ameisen wechselt nach Arten, aber auch nach Individuen; eine große Rolle spielt ferner plötzliche starke Erhellung des Nestes oder andere Beunruhigungen, welche auf die *Thorictus*-Träger vielfach besonders erregend wirken, während sie bei mäßiger Belichtung fast immer ruhig verbleiben wie die übrigen.

l) Auch bei Untersuchungen von befallenen Fühlern der Kategorien 1—3 habe ich keine Bohr- und Bißwunden finden können.

Ich halte demnach *Th. Foreli* für einen hochentwickelten, auf Grund seiner Drüsensekrete und Trichome von keiner bisher mit ihm zusammengebrachter Ameisenart feindlich behandelten Symphilen, bei welchem sich auf dieser Grundlage eine fast internationale Phoresie entwickeln konnte. Die letztere bietet ihm: gesicherten Aufenthalt, Möglichkeit des Transportes und der Artverbreitung, leichtes Erreichen von Nahrung und vielleicht noch gelegentlichen Genuß von Sekreten der Ameisenkörper, allerdings in minimalen Mengen. Als Synechthre (Fraß von Wirtslarven) kann *Th. Foreli* nur äußerst selten bezeichnet werden, es sei denn, wenn ihm sonstige annehmbare Nahrung mangelt.

Zur Erläuterung einiger vorgenannter Punkte füge ich mehrere Schilderungen aus verschiedenen Nestern an:

29. 4. Nest mit 40 *F. sanguinea* + 26 *F. fusca*. Um 3 Uhr werden 2 *Th.* eingesetzt. 5 $\frac{1}{2}$  Uhr sitzt 1 *Th.* bereits auf *sanguinea*-Fühler; die Ameise bleibt ganz ruhig mitten im Knäuel der Gefährten sitzen. — 30. 4. 10 Uhr: *Th.* 2 sitzt ebenfalls an *sanguinea*-Fühler. — 20. 5. Die *Th.* leben noch wohlbehalten, ohne jede Belästigung, wechselnd wie bei *Catagl.* Füge *Th.* 3 hinzu, der schon nach  $\frac{1}{2}$  Stunde auf *sanguinea*-Fühler sitzt und von einer *fusca* flüchtig beleckt wird. Ein Anfahren der *Th.* mit offenen Mandibeln nie beobachtet; selten ein Stutzen.

29. 8. Nest mit 35 *Polyergus* und 45 *cinereorufib.* — Sklaven nebst Larven. Setze 10 Uhr v. 1 *Th.* unmittelbar von

*Catagl.* entnommen hinzu; läuft zuerst am Rande rechts und links, dann direkt auf die Ecke zu, wo die meisten Ameisen versammelt sind. Nach  $\frac{1}{2}$  Stunde am Fühler einer *fusca*, die sich kaum bewegt, dann einige Schritte macht und Käfer mit freiem Fühler betastet. Nach 20 Min. läßt *Th.* los und läuft durch das Nest zwischen Ameisenklumpen hinein und darüber, ganz ungeniert wie bei *Cataglyphis*. Ameisen nehmen kaum Notiz, nur kurzes Betasten mit Fühler. Beim Versuch eine sich putzende *Polyergus* zu erklettern, gerät *Th.* zwischen deren Kiefer, so, daß sie ihn quer fest hat, mit Mandibel Spitzen zwischen Thorax und Elytren. — Ich fürchte für ihn, aber nach einigen Sekunden läßt die Amazone los und *Th.* spaziert weiter. Gegen 12 Uhr verschwindet er in einer dichten Versammlung von etwa 15 ruhig sitzenden Amazonen, drängt sich überall hinein und durch, taucht wieder auf und verschwindet; die Ameisen betasten ihn gelegentlich.

30. 8. Morgens sitzt inmitten eines Knäuels von 10 Ameisen ein *Polyerg.* mit *Th.* am Fühler in typischer Haltung; die Ameise sitzt ruhig, doch wird die Versammlung durch das Licht aufgestört und nun beginnt die Trägerin herum zu rasen, bleibt dann stehen, strampelt mit den Vorderbeinen, krümmt Hinterleib nach vorne, doch *Th.* sitzt fest. Plötzlich kommt Sklavin heran und betastet und betrillert den *Th.* und den Kopf der Erregten; sie faßt letztere dann energisch am andern freien Fühler und schleppt sie in die dunkle Nesthälfte. Im Kreis der Gefährten ist die „Besessene“ sofort beruhigt. — 1. 9. Um 11 Uhr neuer *Th.* zugesetzt befindet sich 11<sup>20</sup> bereits an *Polyergus*-Fühler; Ameise benimmt sich sofort ziemlich rabiät, setzt sich aber 11<sup>35</sup> mit andern *Polyerg.* zum Knäuel zusammen und bleibt ruhig; spaziert 5 Uhr langsam und ruhig, aber etwas durch Last behindert, herum. — Vom 6. 9. ab finden sich diese und zwei weitere *Th.* häufiger an den Sklaven, welche trotz Last alle Arbeit mitmachen.

26. 8. Ein *Th.* zu *L. fuliginosus* gesetzt, läuft lange unruhig hin und her (Geruch?). Nachmittags sitzt er schon am Fühler, Ameise läßt Kopf hängen, geht nur sehr ungern,

tastend und stolpernd. *Th.* bleibt vier Tage unverändert, läuft dann bis 7. 9. frei, rührt Larven nicht an. Bringe tote Fliege und zwei weitere *Th.* hinzu; alle drei *Th.* bis 10. 9. an Fliege; nachmittags sitzt der erste, am 11. 9. auch die beiden andern an den Fühlern von drei sehr niedergebeugten und ruhigen *Lasius*; bleiben sechs Tage unverändert, dann neues Herumstreifen.

20. 8. *Myrmica rubida*, 40 Arbeiter und Königin; um 4 Uhr drei *Thorictus* hinzu; zwei direkt von *Catagl.*-Fühler, einer von *F. pratensis*-Fühler. *Th.* wandern ohne Scheu los, begegnende Ameisen streifen sie oft mit Fühler, nehmen keine Notiz; *Th.* wandern dahin, wo die meisten Ameisen sind, machen aber keine Besteigungsversuche. 25. 8. Unverändert; *Th.* wandern, einer begegnet Königin, welche ihn ohne Zeichen von Schreck oder Stutzen abtastet und dann beleckt, aber rasch verläßt. 30. 8. Kein Fühler besetzt, unverändert; ein Käfer fällt auf den Rücken und zappelt; eine Arbeiterin betastet ihn fast zwei Minuten, fährt mit dem Kopf einigemale über seinen Hinterleib, geht dann weiter.

24. 8. *Myrmica rubida*, 32 Arbeiter und Königin (Kontroll- und Hungernest). Vergl. S. 88. Versuch, die *Th.* durch Hunger an *M.* und deren Fühler zu bringen, bleibt erfolglos, wie auch auf *M. scabrinodis* im Juni gar nicht reagiert wurde. Die Käfer bleiben in den nächsten Wochen frisch, laufen stets mehr oder weniger lebhaft am Filzrand der Scheibe usw. herum. Am 3. 10. sitzt die Königin stundenlang in einer Ecke dicht neben einem *Th.* der ebenso verharrt; sie tastet zeitweise über ihn; ob sie ihn belockt, ist nicht zu entscheiden. 6. 10. um 11 Uhr beleckt große Arbeiterin einen vom Schwamm gefallenen *Th.*, der auf dem Rücken liegt und zappelt, dann sich still hält. — In beiden Nestern ist niemals ein Käfer an einem Fühler gesehen worden.

Im kommenden Jahre hoffe ich die Versuche auch mit *Camponotus* und andern Arten fortzusetzen.

## 5. Fortpflanzung und Entwicklung von *Thorictus*.

Bereits im August-September 1924 müssen sich in der Zeit meiner Abwesenheit in einem großen Lubbocknest mehrere *Thorictus* entwickelt haben, denn ich bemerkte bei meiner Rückkehr acht Individuen an Stelle von fünf eingesetzten. Kopulationen hatte ich im Mai 1924 und 1925 beobachtet, und zwar finden dieselben meist auf dem Sande oder im Abfallnest statt und dauern  $1\frac{1}{2}$  Stunde bis einige Stunden, wobei sich die Paare zuweilen in den Sand begeben, sodaß genaue Angaben schwierig sind. Kopulations-Versuche finden aber zuweilen sogar am Ameisenfühler statt, und den seltsamsten Fall sah ich am 4. Mai 1924 an zwei blau gezeichneten *Thorictus*, welche auf den Fühlerschäften einer ebenfalls blau gezeichneten Ameise saßen, die Köpfe wie normal auswärts gerichtet. Die Tagebuchnotiz lautet: 6 Uhr abends. Von blauer *Cataglyphis* die ruhig an einer senkrechten Wand sitzt, läßt der linke *Thorictus* los und fällt auf den Boden, während eine andere *C.* die zweite *C.* beleckt. *Th.* läuft fix stets im Kreise herum, um seine *C.* zu suchen, er findet sie und turmt an ihr herum, ohne auf die andere leckende *C.* zu achten. Er fällt drei mal wieder ab und kommt von neuem, erreicht den Kopf und umfaßt, ohne auf seinen leicht erreichbaren vorigen Fühlersitz zu achten, den rechten *Thorictus*, dessen Trichome und Decken er intensiv mit den Mundteilen bearbeitet (Lupenbetrachtung), während er zugleich versucht zu kopulieren. Inzwischen erscheint eine dritte *C.* und beleckt ihrerseits den leckenden *Th.*  $1\frac{1}{2}$  Minute lang; sie wird so eifrig, daß der leckende *Th.* nicht zur Vollendung der Kopula kommt, sondern abrutscht. Gleich sucht er seine *C.* mit *Th.*-Weibchen wieder auf, und zwar ignoriert er alle andern Ameisen und Gelegenheiten sich anzuklammern, welche ihm begeben. Nach 25 Minuten sitzt er wieder auf dem andern *Th.* und diesmal gelingt die Kopula, während die Ameise wegläuft. Am andern Morgen sitzen beide *Th.* blau wieder normal auf *C.* blau an beiden Fühlern.

Wann und wie die Eiablage erfolgt, die im Sande stattfindet, blieb mir verborgen, ebenso habe ich keine Eier finden können.

Erst am 15. 9. finde ich im Gipsnest A, wo an Gästen ausschließlich stets *Thorictus* waren und noch zahlreich sind, eine offen kriechende Larve von 3 mm Länge in gestrecktem Zustand. Bei Siebung des Sandes zeigen sich fünf weitere Larven, drei von 2,3 mm, eine von 2,8 mm, eine von 1 mm Länge. Die größte und zwei mittlere Larven werden mit Sand und trocknen Fliegenstücken isoliert; die größte Larve I bleibt oben im Licht und nagt am Chitin; alle andern sind ausgesprochen photophob und versuchen in eigenartiger Krümmung senkrecht in den Sand unterzutauchen. — Am 17. setze ich die isolierten Larven in einen auf 23—26° C. gehaltenen Wärmekasten. Larve I bewegt sich am 17. und 18. fast gar nicht und bleibt oben auf dem Sand zwischen zwei eingelegten Fliegenstücken. Am 19. und 20. 9. scheint sie etwas verkürzt und ganz bewegungslos; am 22. vorm. 9 Uhr ist die Stirnhaut geplatzt; in den folgenden Stunden schrumpft die sich vom Körper von vorne nach hinten lösende Hautröhre harmonikaartig zusammen und haftet um 4 $\frac{1}{2}$  Uhr nachm. nur noch am hintersten Ende; im übrigen ist die weiße Puppe heraus, welche breiter und kürzer erscheint als das letzte Larvenstadium. — Der bewegungslose Larvenzustand dauerte ca. vier Tage. Die Puppe I mit anhängender Larvenhaut wird konserviert. (Abbild. 7, Taf. VI.)

Larve II hat am 27. 9. an Länge 3,1 mm erreicht, kommt nach oben und liegt vom 28. 9. bis 1. 10. ruhig etwas gekrümmt auf dem Sande. Am 2. 10. vorm. ist die Haut auf der Stirn geplatzt; nachm. ist die Puppe I aus der Haut hinaus. — Diese Puppe wird isoliert; sie bleibt unverändert bis zum 1. 11., wird nur zuletzt etwas gelblicher. Am 2. 11. rutscht sie aus der ersten Puppenhaut, die ihr noch hinten anhängt, heraus und der Thorax ist mehr gelbbraun gefärbt. Der Randbezirk der Prothorax-Hinterecken hebt sich deutlich dunkel orange-farben als schmaler Streif jederseits ab, ebenso der vorderste Rand der Flügeldecken. (Drüsen- und Trichomanlagen.) Fast

der ganze Körper ist zerstreut lang abstehend behaart. Die Mandibeln sind bereits dunkelbraun, der Klypeus-Ausschnitt, im ersten Stadium nicht vorhanden, ist deutlicher geworden — ein halbkreisförmiges Relief über der Mandibelbasis.

Die Flügeldecken haben sich verlängert und vergrößert und liegen so auf der Unterseite umgeschlagen, daß sie das 3. Beinpaar bedecken. An der Basis sind sie näher aneinander gerückt; aber die beiden Hälften sind noch ganz getrennt. Die Anlage der eigentlichen Hinterflügel, im ersten Stadium schon basal kaum sichtbar, verschwindet nach der ersten Puppenhäutung. Die Abdominaldornen, welche bei Puppe I noch nach außen stehen, — wenn auch viel kleiner als bei der Larve, sind noch weiter verkleinert ins Innere gerückt (♂) — Auf diesem Stadium fixiere ich die Puppe II am 15. 6. mit wiederum anhängender Puppenhaut I nach einer Puppenzeit von 44 Tagen. Ich glaube aber — ein Beweis fehlt vorläufig — daß erst eine weitere Häutung zur Imago führt; denn die endgültige Ausgestaltung, die Trichome und die für *Thorictus* bezeichnende Verwachsung der Flügeldecken in der Naht fehlen noch.

**Beschreibung der Larve und der Puppe.** — Ausgewachsene Larve: 2,8—3,1 mm lang, 0,7—0,8 mm breit. Farbe weiß bis schwach gelblich; lange Behaarung goldgelb bis bräunlich, oben borstig abstehend in Reihen; auf der Unterseite dichter und feiner, mehr anliegend, schräg nach außen und hinten gerichtet. — Die Kopfkapsel ist weißlich, groß, fast halbkugelig, unten und seitlich dichter, auf der Stirn sehr spärlich beborstet; auf letzterer vorne nur 2 Gruppen von je 3—4 Börstchen.

Die Fühler sind kurz viergliedrig; 1. Glied kurz und dick, 2. etwa doppelt so lang, etwas schmaler; 3. fast wie das 2., nur wenig dünner; 4. nur  $\frac{1}{2}$  so dünn und lang als das 3., neben dem 4. Gliede steht auf der breiten Endfläche des 3. ein großer Sinneskegel. Der Klypeus ist zwischen den Fühlerbasen sehr seicht weit bogenförmig ausgebuchtet; die Oberlippe breit rechteckig, mit etwas gerundeten Vordercken.

Mandibeln an der Basis breit, kräftig, stumpf einspitzig, unter der Spitze nach innen etwas grubig eingesenkt (Nageschaufel?). — Die Maxillarpalpen sind dreigliedrig, das Basalglied sehr breit und kurz, das 2. etwas gestreckt fast würfelförmig, das 3. etwas länger, kegelförmig, mit gerundeter Spitze. Vergl. Textabb. 1. Die auffallend kräftige wohldifferenzierte Lade trägt eine Reihe von 6 Borsten und eine Anzahl feinerer langer Haare; vor allem aber ist eine innere Lade in Gestalt einer Schaber-ähnlichen chitinösen kräftigen Bildung vorhanden. — Labialtaster kurz, dick, zweigliedrig, das Endglied zylindrisch, mit mehreren Sinnesorganen versehen.

Mir ist bisher keine Koleopterenlarve mit derart guter Ausbildung der Maxillarlade bekannt geworden, was auf eine besondere Nahrung oder besondere Funktion bei deren Aufnahme schließen läßt. Ein — allerdings entfernter — Vergleich läßt sich mit gewissen Phalacriden- und einigen Coccinelliden-Larven ziehen.

An die Kopfkapsel schließen sich 13, mit Ausnahme der ersten drei etwas längeren beintragenden Thoraxsegmente, unter sich fast gleichbreite und gleichlange Hinterleibssegmente an. Jedes der mittleren Segmente trägt von oben gesehen eine Querreihe von ca. 12—14 langen Borsten; das 2. Brustsegment zeigt abweichend nur 6—8 Borsten; die hintern Abdominalsegmente haben in einfacher Mittel-Querreihe meist 8—6—4—2 Borsten. Nach den Seiten gehen die oben einfachen Reihen in Doppelreihen schwächerer Borsten über, an den Thoraxsegmenten in kleine Borstengruppen oberhalb der mittelmäßig langen, scharf einfach bekrallten Beine. — Das letzte Abdominalsegment endet in zwei sehr deutlich vortretenden, langen, scharfen, kräftig chitinisierten, nebeneinander stehenden



Textabb. 1. Rechte Maxille u. Labialtaster der Larve von *Th. Foreli*.

Dornen. Seitlich neben diesen jederseits ein dünnes Büschel feiner langer Haare. — Beim Fixieren krümmt sich das im Leben fast stets schräg nach hinten getragene Dornenende meist nach oben. (Taf. VI, Fig. 6.)

**Lebensweise.** Die Larven machen ihre Entwicklung im Sande des *Cataglyphis*-Nestes durch und bevorzugen die trocknen Teile in und neben der Wohnkammer, welche ohne jede direkte Befeuchtung gehalten wurden. Sie sind bis zum letzten Stadium ausgesprochen heliophob; bringt man sie auf die Oberfläche des Sandes, so tauchen sie sozusagen senkrecht unter, indem der Kopf sich direkt nach unten umbiegt und der Leib in scharfer fast rechtwinkliger Krümmung folgt. — Lichtsinnesorgane waren am Kopf nicht feststellbar. — Die Bewegungen, vor allem im und durch feinen Sand, erfolgen verhältnismäßig rasch; das teils starre Haarkleid schafft bei der Segmentbewegung mit Raum und verteilt das auflagernde Sandgewicht auf eine größere Fläche.

Die Nahrung der Larven besteht wie diejenige der Käfer aus Abfall-Partikeln, welche sie vor allem an ausgetrockneten Beuteresten und Chitinteilen der Ameisen finden. Ihr Verhältnis zu letzteren ist ein absolut indifferentes; dieselben betasten sie wohl durch Zufall, wenn sie einer Larve begegnen, nehmen aber weiter keine Notiz von ihr, während sie andre etwa gleichgroße Larven, die man ihnen vorlegt, feindlich behandeln, bezw. töten und verzehren. — Die Gelegenheit zur Begegnung mit *Thorictus*-Larven dürfte allerdings in freier Natur nicht gar zu häufig gegeben sein, wohl nur, wenn letztere ausgewachsen sind, oder wenn grabende Ameisen auf sie stoßen. Wenn die Gewohnheiten der Larven im Kunstnest mit denjenigen im Freien übereinstimmen, bleiben sie im Sande verborgen bis gegen Schluß ihrer Entwicklung, und erst ehe sie sich zur Puppe wandeln, kommen sie zur Oberfläche — zu welchem Zwecke ist mir bisher nicht ersichtlich. (Vergl. hierzu S. 101.) — Nach den von mir gefundenen Larvengrößen: 1 mm, 1,8 mm, 2,4 mm, und ca. 3 mm Länge, dürften wenigstens 4–5 Häutungen stattfinden.

Puppe I. — 2,7—2,9 mm lang, 1,5 mm breit. Weiß von Farbe, zerstreut und fein lang behaart, gibt im Umriß bereits deutlich die *Thorictus*-Form wieder. Der Kopf ist auf die Unterseite gebogen, die Fühlerumrisse stehen seitlich schräg gegen den Rand des Prothorax ab; der Klypeus erscheint noch nicht ausgeschnitten. Die Beine sind gewinkelt angezogen, die Tarsen, deren Gliedanlagen bereits gut kenntlich sind, stehen alle parallel nach hinten. Die Krallenanlagen erscheinen als einheitliches Glied. Der Prothorax ist vorn breit gerundet, hinten gerade, mit fast rechtwinkligen Ecken; Meso- und Metathorax treten auf dem Rücken als etwa gleich kurze und fast gleichbreite Ringe vor; der Metathorax wird vom Mesothorax teilweise überlagert und ist daher etwas kürzer und schmaler. Von ihnen gehen die Elytren- und Flügelanlagen aus, welch' erstere sehr kräftig und lang, zum größten Teil auf die Bauchfläche umgeschlagen sind; Unterflügel sind auf der Unterseite nicht sichtbar. — Auf dem Rücken sind deutlich 9 fast gleichlange Abdominaltergite mit Rand sichtbar; die letzten 4 verschmälern sich rasch, und das letzte endet in 2 Dornspitzen, welche verhältnismäßig etwas kleiner als die der Larve sind. Die viel gröber als die Puppe behaarte und beborstete letzte Larvenhaut bleibt meist an der Puppe hängen. (Fig. 7). Bei Berührung macht die Puppe krümmende Bewegungen mit dem Hinterleib, welche in den ersten Tagen lebhafter sind als später. — Die weitere Entwicklung ist oben S. 101 (Puppe II) bereits geschildert.

## 6. Zwei neue Myrmekophilen.

1. *Thorictus Manni* n. sp. *Th. Foreli* v. *Bonnairei* Wasm. statura similis, castaneus, nitidus, subacute triangularis, disperse longe aureopilosus, valde convexus, elytrorum basi maxime et profunde depressa, cum thorace declivi in medio haud impresso sulcum formante, lateribus late densissime (de prothoracis angulis) aureopilosus. Prothorace et elytris valde disperse, capite angustius punctatis; clypeo proiecto late rotundato in medio mediocriter emarginato. Tibis profunde

punctatis setiferis. Corp. long. 2,4—2,6 mm; lat. 1,5 mm. Taf. VI, Abb. 8.

Die Art gleicht oberflächlich dem *Th. sulcicollis* und vor allem dem *Th. Foreli* var. *bonnairei*, ist hellkastanienbraun, unterscheidet sich sofort von allen Verwandten außer durch die auffällig lange zerstreute Behaarung — welche sich leicht abreibt und daher kein zuverlässiges Kennzeichen bildet — durch die sehr viel tiefere, kräftige, durchgehende Grubenfurche zwischen Brust und Flügeldecken, durch die fehlende Längseinsenkung der hinteren Thoraxmitte zu dieser Grube hin und ferner vor allem durch die Bildung des Kopfes. Der schmale Seitenrand desselben hinter der Fühlerbasis ist überall gleichbreit und dicht mit auswärtsstehenden Börstchen besetzt; der Klypeus ist breit vorgezogen, weit gerundet und in der Mitte rundlich ausgeschweift, weiter und weniger tief als bei *Foreli*, tiefer als bei den andern mir bekannten Arten. — Die zerstreute Punktierung auf Kopf, Halsschild und Flügeldecken ist weniger stark und viel weniger dicht als bei jenem. Der Scheitel und der Prothorax vorne und seitlich sind ziemlich kurz anliegend behaart; der Abfall des Halsschildes ist mit zerstreuten, sehr langen — bis auf die Elytren reichenden — Haaren versehen; die Flügeldecken selbst tragen ziemlich gleichmäßig zerstreut ebenso lange, halb liegende, halb abstehende Haare, welche nach dem Seitenrande und dem Hinterende zu viel dichter gestellt, aber etwas weniger lang sind. — Die Tibien sind tief eingestochen punktiert und allseitig beborstet; Die Hintertarsen sind um etwa  $\frac{1}{3}$  kürzer als die Tibien.

Diese unzweifelhaft auf einer hohen Stufe der Symphylie stehende Art dürfte einen weiteren Beweis für das auf Seite 85 über die Furchenentwicklung Gesagte bilden; sie ist ferner von besonderem Interesse, weil sie einen Uebergang vom schwach geschweiften zum tief ausgeschnittenen Klypeus zeigt und damit einen deutlichen Hinweis auf die stufenweise Entwicklung zur Phoresie hin gibt. Da mir nur die beiden Typen bisher zur Verfügung standen, konnte ich leider die Form der Kinnplatte nicht feststellen; da aber der Ausschnitt

des Klypeus in Verbindung mit den Mandibeln einen etwa elliptischen Raum umschließen kann, halte ich es nicht für ausgeschlossen, daß auch diese Art sich gelegentlich von ihren Wirten an deren Fühlerschaft tragen läßt.

Je ein Exemplar wurde bei *Messor* spec. und bei *Cataglyphis* spec. unweit Akaba in Arabien, Oktober 1914, von meinem Freunde W. M. Mann, Washington, gefangen und mir zur Beschreibung überlassen.

2. *Cossyphodes Voigti* n. sp. Corporis forma subelliptica valde plana paullo acuminata oculisque sat magnis generi *Cossyphodino* Wasm. persimilis, sed antennis 11-articulatis, tarsis 5—4—4 articulatis, carina prosterni profunde sulcata generi „*Cossyphodes*“ Westw. attribuenda. — Castaneus, opacus, capite plano late marginato haud carinato, vertice vix perspicue aequaliter convexo, oculis subelevatis desuper reniformibus; prothorace plano haud carinato, marginibus lateralibus paullulum subelevatis. Elytrorum margine lato antice fere plano postice paullo reflexo, disco aequaliter subconvexo haud carinato, striis subtilibus duabus mediis integris, stria marginali abbreviata, stria suturali incisa dimidio posteriore solum visibili.

Long. corp. 2,5—2,6 mm; lat. 1,1 mm. Taf. VI, Abb. 9.

Von allen bekannten in meiner Tabelle (1915) S. 15 aufgeführten Arten weicht die vorliegende durch den breiteren viel ebeneren Körper ab; sie stellt etwa einen völlig plattgedrückten *C. Bewicki* Woll. dar. — Der Kopf ist vorn halbkreisförmig gleichmäßig gerundet, hinten gerade abgeschnitten, auf dem Scheitel kaum konvex, unmerklich in den ringsum breiten Rand übergehend. Das Halsschild ist schwach trapezförmig, vorne nur um ein wenig schmaler als hinten, die Seiten sehr schwach gebogen, die Scheibe ist nach der Mitte äußerst wenig sanft gleichmäßig gewölbt, ohne Kielung, wie sie bei allen andern bekannten Arten in höherem oder schwächerem Maße vorhanden ist. Die etwa anderthalb mal so langen wie breiten Elytren sind ebenso schwach konvex, ohne Kielbildung; ihr vorne breiterer Seitenrand wird nach hinten etwas schmaler und deutlicher abgesetzt und auf-

gebogen; ihre feinen Streifen sind nicht kiel- sondern nur strichförmig erhoben; der Nahtstreif verläuft sehr dicht neben der Naht und bildet hinten eine stärker vertiefte Linie, welche nach vorne etwa bis zur Elytrenhälfte langsam schwächer wird und verschwindet.

In meiner obengenannten Tabelle ist die Art folgendermaßen hinter *C. Bewicki* einzuschieben:

2. A. Augen von oben deutlich sichtbar, Corneafazetten vorstehend; Kielung fehlt vollständig; auf den Elytren 3 Strichlinien und eine hinten eingeschnittene Sutural-Linie.

C. Voigti, Reichensp.

2. B. . . . .

Ich verdanke diese, dem ausgesprochenen Trutztypus angehörige Art, welche in ihrer Flachheit einen völligen Uebergang zu den indisch-abessinischen *Cossyphodinus* darstellt, meinem Freunde, Dr. H. Andreae (Kapstadt) aus Burgbrohl, welcher sie einmal ohne Wirt unter Stein, Oktober 1919, und neuerdings in einem von Ameisen teilweise besetzten Termitenbau unter ersteren fand (*Plagiolepis custodiens*). — Im Kapstadt-Museum steckt die Art als *C. Bewicki* irrtümlich unter diesen. — Meinem hochverehrten Lehrer und lieben Freunde zum 70. Geburtstage in Dankbarkeit gewidmet.

### Literatur.

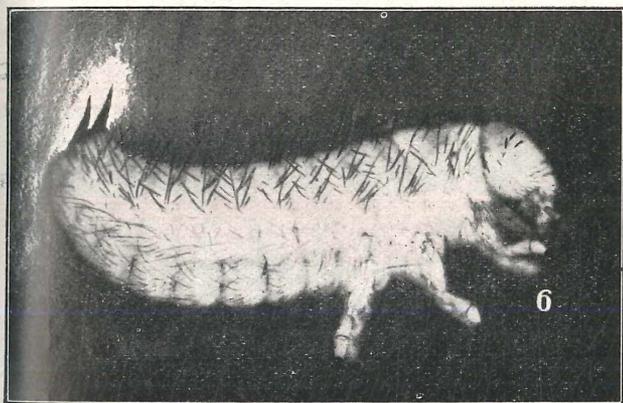
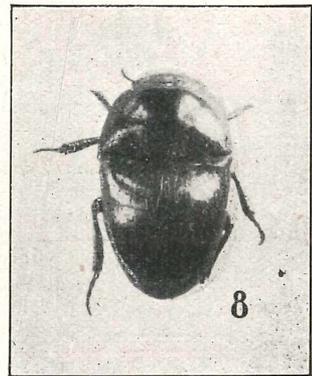
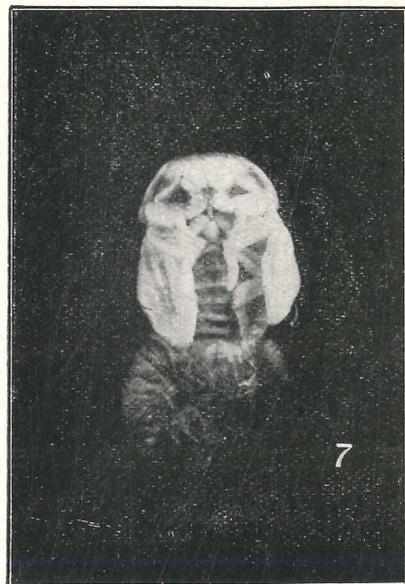
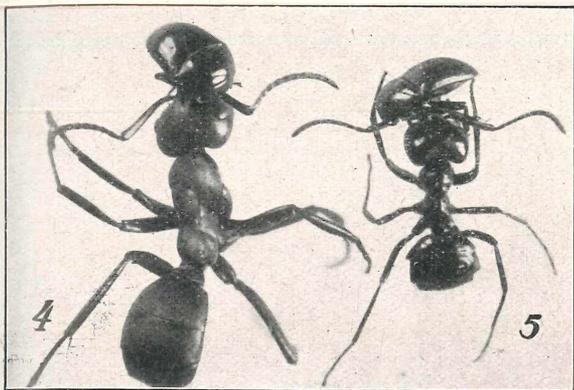
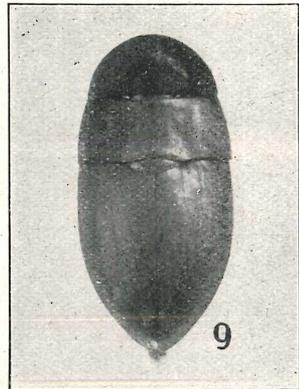
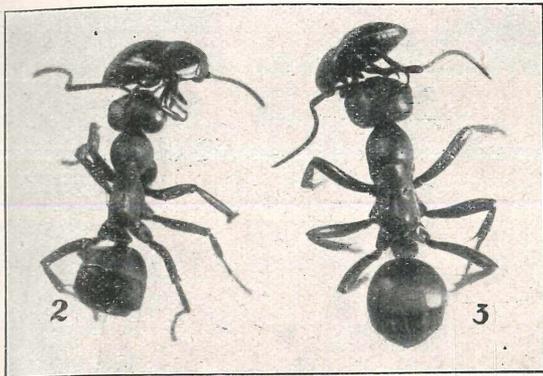
- Escalera M. M. de la 1923. Especies nuevas de *Thorictus* (Col.) de Marruecos y riberas del Mediterráneo in Bol. Real Soc. Esp. Hist. Nat. XXIII. p. 376.
- Escherich, Karl 1898. Zur Biologie von *Thorictus Foreli* Wasm. in Zool. Anz. XXI. S. 483—493.
- Ders. 1902. a) Biologische Studien über algerische Myrmekophilen in Biol. Zentr. XXII, S. 638—663.
- Ders. 1902. b) Zur Biologie der nordafrikan. Myrmecocystus-Arten in Allg. Z. f. Ent. VII. Nr. 18 f.
- Forel, Aug. 1890. Eine myrmekolog. Ferienreise nach Tunesien u. Ostalgerien in Humboldt IX, Heft 9, S. 296.
- Ders. 1894. Les Formicides de la Province d'Oran. Lausanne. Entr. Bull. Soc. Vaud. Sc. Nat. XXX, No. 114. S. 1—45.

- Kolbe, H. J. 1903. Über myrmekóph. Insekten, speziell über Th. Foreli Wasm. Sitz. Ber. Ges. Naturf. Fr. Berlin, Nr. 6, S. 237—53.
- Perez Arcas, Laur. Especies nuevas ó criticas de la Fauna Española I, II, Madrid 1872, S. 1—43.
- Reichensperger A. 1915. Myrmekoph. u. Termitoph. aus Natal u. Zululand in Meddel. Göteb. Mus. Zool. Afd. Nr. 5, 1—20.
- Ders. 1923. Myrmekologische Beobachtungen aus Luxemburg in Verh. Ges. Luxb. Nat.
- Ders. 1925. Ameisenmimikry und Metöke Myrmekoidie in Biol. Zentr. 45, S. 290—303.
- Reitter Ed. 1881. Bestimmungstabellen der europ. Koleopteren. Thorictidae Verh. k. k. zool. bot. Ges. Wien. XXXI, 86—95 u. a. vom gleichen Verf.
- Wasmann, E. 1890. Verzeichnis der von Dr. A. Forel in Süd-tunesien u. Ostalgerien ges. Ameisengäste. D. Ent. Zeitschr. S. 297 ff.
- Ders. 1895, 1896. Zur Kenntnis einiger schwieriger Thorictus-Arten. I. II III. D. Ent. Ztschr. S. 41, 291, 242.
- Ders. 1895. Verzeichnis der von Prof. Dr. A. Forel im Frühling 1893 in der alger. Provinz Oran ges. Ameiseng. D. Ent. Z., p. 45.
- Ders. 1894. Kritisches Verzeichnis der myrmekoph. u. termitoph. Arthropoden. Berlin, F. Dames, 231 S.
- Ders. 1898, 1 Th. Foreli als Ektoparasit der Ameisenfühler in: Zool. Anz. S. 435.
- Ders. 1898, 2 Zur Lebensweise von Th. Foreli in: Nat. u. Offenb. 44, S. 466—478.
- Ders. 1898, 3 Nochmals Th. Foreli als Ektoparasit der Ameisenfühler. Zool. Anz. S. 536—46.
- Ders. 1902. Coléoptères myrmécoph. réunis par A. Lameere en Algerie. Ann. Soc. Ent. Belg. 46, S. 159.
- Ders. 1923. Die Larvenernährung bei den Ameisen und die Theorie der Trophallaxis in: Mem. Pont. Acad. Rom. II, VI, 23 pp.
- Ders. 1925. Die Ameisenmimikry. Ein exakter Beitrag . . . in Abhdl. theor. Biol. Heft 19, 164 pp.
- Wheeler, W. M. 1910. Ants, their structure, behaviour p. p. New York.
- Ders. 1918. A study of some ant larvae, with a consideration on the origin and meaning of the social habit among Insects in Proc. Am. Phil. Soc. 57, Nr. 4.

## Erklärung der Abbildungen.

## Tafel I

- Fig. 1. Mundteile von *Th. Foreli* neben Fühlerschaft von *C. bicolor* photographiert. Seibert Obj. 16 mm, Ok. 4.
- „ 2. *Formica cinereo-rufib.* mit *Thorictus* vergr.  $5\frac{1}{2}\times$
- „ 3. *Polyergus rufescens* „ „ „  $5\frac{1}{2}\times$
- „ 4. *Formica sanguinea* „ „ „  $5\frac{1}{2}\times$
- „ 5. *Lasius fuliginosus* „ „ „  $5\frac{1}{2}\times$
- „ 6. Larve von *Thorictus Foreli* v. *bonnairei* Wasm. erwachsen, vergr.  $22\times$
- „ 7. Puppe, desgl. mit abgestreiften Larvenhaut. vergr.  $11\frac{1}{2}\times$
- „ 8. *Thorictus Manni* n. sp. vergr.  $12\times$
- „ 9. *Cossyphodes Voigti* n. sp. vergr.  $17\times$ .
-



# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen des naturhistorischen Vereines der preussischen Rheinlande](#)

Jahr/Year: 1926

Band/Volume: [82](#)

Autor(en)/Author(s): Reichensperger August

Artikel/Article: [Beobachtungen und Versuche mit Cataglyphis und Thorictus nebst dessen Metamorphose. Beschreibung zweier neuer Myrmekophilen. 73-110](#)