Zeitschrift: Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft = Bulletin de la Société Entomologique Suisse = Journal of the Swiss Entomological Society

Herausgeber: Schweizerische Entomologische Gesellschaft

Band: 46 (1973)

Heft: 1-2

Artikel: Beobachtungen an Bembecinus tridens (Fabricius) (Hymenoptera, Sphecidae)

Autor: Lüps, Peter

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-401707

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 16.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

MITTEILUNGEN DER SCHWEIZERISCHEN ENTOMOLOGISCHEN GESELLSCHAFT
BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ ENTOMOLOGIQUE SUISSE
Band 46 (1973) Hefte 1-2

BEOBACHTUNGEN AN BEMBECINUS TRIDENS (FABRICIUS) (HYMENOPTERA, SPHECIDAE)

PETER LÜPS
Naturhistorisches Museum, Bernastrasse 15, CH-3005 Bern

Bembecinus ♀♀ konnten auf sehr verschiedenem Grund mit unterschiedlich dichter Vegetationsdecke grabend beobachtet werden. Farbmarkierungen von ♀♀ und ♂♂ zeigten, dass eine grosse Standorttreue die Regel ist.

Die ♀♀ besitzen ein höheres Temperatur-Optimum für die Aktivität als die ♂♂. Gewisse Tendenzen hinsichtlich der tageszeitlichen Abfolge einzelner Handlungen lassen sich erkennen.

Am Morgen konnten die ersten ♂♂ auf Bäumen beobachtet werden, später setzte eine grosse Aktivität auf dem Sand ein, wo sich Knäuel von mehreren Individuen bildeten.

Beim Eintragen von Beutetieren waren drei verschiedene Formen zu erkennen, zwei davon allerdings nur in Einzelfällen.

Nachdem das Ei in die leere Kammer abgelegt ist, verstreicht eine gewisse Zeit (beobachtetes Minimum 45 h) bis zum Eintragen der ersten Zikade. Bei zikadenlosen Besuchen handelt es sich offensichtlich um Kontrollbesuche. Das Zutragen von Nahrung, verbunden mit Kontrollbesuchen, darf als Fütterung der Larve bezeichnet werden.

Einleitung

Zu dieser kleinen Grabwespe bemerkt OLBERG (1959): «Dieser seltene Zikadenjäger und Sandbrüter soll nur kurz erwähnt werden, weil er die einzige deutsche Grabwespe ist, die ihr Ei in die noch leere Zelle legt und sich erst dann auf die Jagd begibt.» Genannte Bruteigenheit wird zwar bereits von FERTON (1923) erwähnt, stellt jedoch gleichzeitig eine der wenigen bekannten Daten aus Ethologie und Ökologie dieser Grabwespe dar. Obwohl dieser kleine Zikadenjäger in den Mittelmeerländern weit verbreitet ist (DE BEAUMONT 1954, 1964; BERLAND 1958; GRANDI 1961), wurde er bisher biologisch kaum bearbeitet, da er in den Beobachtungsgebieten der aktivsten Grabwespenethologen und -ökologen (Niederlande, Mitteldeutschland) nur sporadisch auftritt. Gut bekannt ist seine Morphologie (HANDLIRSCH 1892, DE BEAUMONT 1954, 1964); und detaillierte Angaben über die Larve finden sich bei GRANDI (1930). Ausführliche Listen der Beutetiere (Zikaden, Ordn. *Hemiptera,* Unterordn. *Homoptera*) geben FERTON (1908) und GRANDI (1961). Das gegenwärtige Wissen um mehr als 15 verschiedene *Bembecinus*-Arten fasst EVANS (1966) zusammen, wobei er die Einmaligkeit im Verhalten dieser Gattung zum Ausdruck bringt, gleichzeitig aber die teilweise sehr grossen Lücken in unserer Kenntnis um diese Wespen-Gattung hervorhebt.

Die nachstehend zusammengefassten Daten wurden anlässlich zweier entomologischer Studienlager des zoologischen Instituts der Universität Bern (17.–21.7.1969; 10.–18.7.1970) sowie an verschiedenen Einzeltagen in denselben Jahren gewonnen (4.–5.8., 19.8. und 2.9.1969; 5.7. und 1.8.1970). Dem Leiter der Kurse, Herrn Professor S. ROSIN schulde ich aufrichtigen Dank für all seine Anregungen und Ratschläge, sowie die Durchsicht des Manuskripts. Weiter danke ich meinen Kolleginnen und Kollegen, welche mir beim Beobachten behilflich waren und Herrn J. KRETZ für das Anfertigen der Zeichnungen.

Die Kolonie

Lage: Die beobachtete Kolonie liegt im Pfinwald (Kanton Wallis) in der Rhoneebene auf 645 m/M. Im teils festgetretenen, teils lockeren Sand, auf und neben einem nicht sehr stark begangenen Weg, graben die Wespen ihre Löcher. In den Randstunden werfen Föhren (Pinus silvestris) Schatten auf einzelne Teile der Kolonie und bewirken gegenüber den ganztägig beschienenen Partien eine Verkürzung der täglichen «Arbeitszeit» auf diesen Stellen (Abb. 1). Da eine systematische Beobachtung einer solchen Fläche durch eine Einzelperson nicht möglich ist, haben wir nur einzelne Sektoren ausgewählt, und auch so dürfte manche Beobachtungsmöglichkeit verlorengegangen sein.

Neben *Bembecinus* konnten noch folgende Spheciden-Arten festgestellt werden:

Ammophila sabulosa	*Philanthus triangulum*	*Bembix integra*
Ammophila pubescens	*Cerceris rybyensis*	*Bembix rostrata*
Ammophila affinis	*Cerceris*	*Nysson (mind. 2)*
Sphex albisectus	*Gorytes elegans*	*Oxybelus argentatus*
	Gorytes exiguus	*Oxybelus (bipunctatus)*

Dichte: Im Vergleich zu früheren Jahren (1966, 1968) konnten 1969 und namentlich 1970 wesentlich mehr grabende und eintragende ♀♀ festgestellt werden. Die Löcher lagen oft nur wenige cm voneinander entfernt, so dass sich

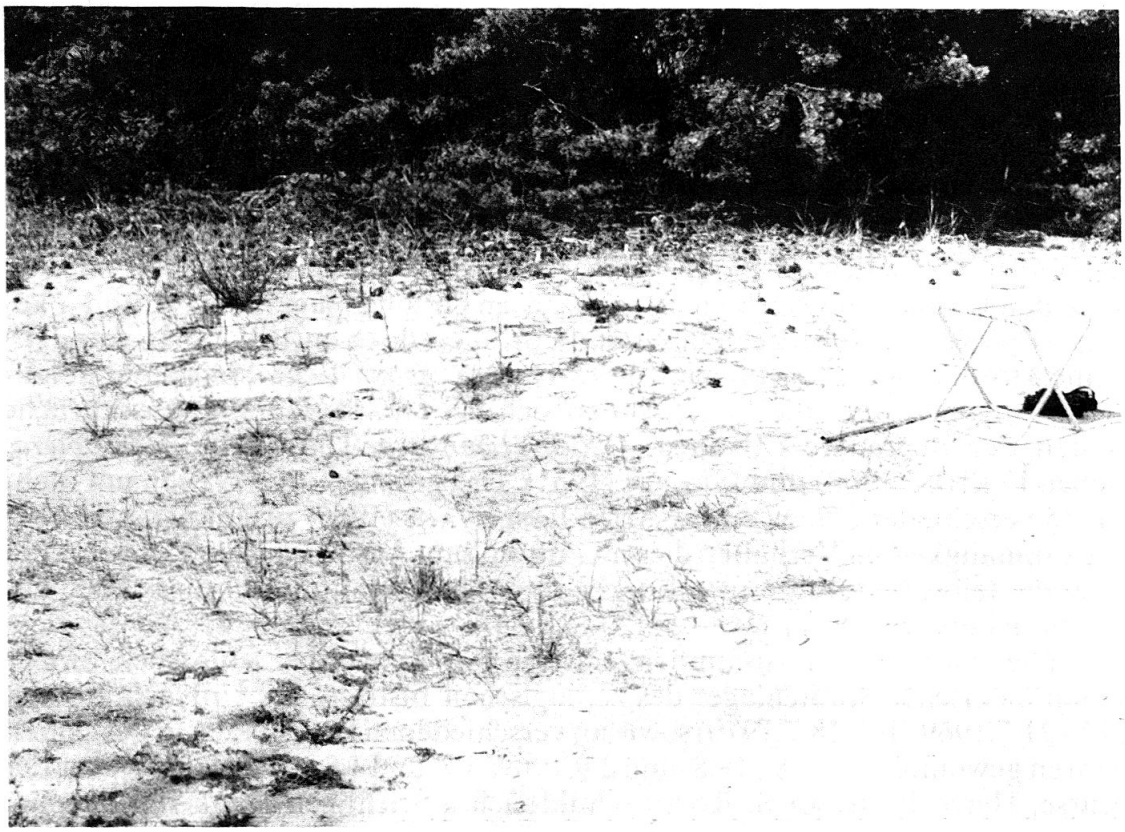

Abb. 1. Beobachtungsplatz A (vgl. Abb. 3). Auf der Fläche zwischen dem lockeren Sand (unten rechts) und den Föhren konnten wir von 1966 bis 1970 mindestens 14 verschiedene Spheciden-Arten beobachten (Verzeichnis s. Text). Aufnahme vom 25. Juli 1968.

die ♀♀ nicht nur beim Graben, sondern auch beim Eintragen erheblich störten, was in einzelnen Fällen zur Aufgabe eines angefangenen Loches führte (vgl. hierzu EVANS 1966).

Standorttreue: Die Frage, ob es sich bei den Ansammlungen von Grabwespen einer Art an einem bestimmten, eng umgrenzten Platz um echte Kolonien im Sinne einer lockeren Vergesellschaftung handelt, oder ob sich diese durch Einschränkung günstiger Nistgelegenheiten ergeben, wurde mehrfach diskutiert. Auf Grund seiner Beobachtungen an verschiedenen Spheciden lehnt OLBERG (1959) den Begriff der «Kolonie»,wie er u.a.von PECKHAM (1904) und BAERENDS (1941) gebraucht wird, mit der Begründung ab, dass sogenannte Pseudokolonien dort entstehen, wo günstige Bedingungen herrschen (Exposition, Bodenbeschaffenheit etc.). Da die Ansprüche der einzelnen Arten an den Nistplatz stark divergieren und einzelne Arten streng stenotop seien, führe dies zwangsläufig zu einer Massierung vieler Tiere derselben Art an einen bestimmten Platz. Diese enge Gebundenheit an einen bestimmten Grabplatz-Typ, wie sie nach OLBERG für verschiedene Arten zu bestehen scheint, liess sich bei *Bembecinus tridens* nicht feststellen. Nicht nur gruben diese während 5 Jahren an Stellen, welche sich in diesem Zeitraum hinsichtlich ihres Pflanzenbewuchses stark verändert hatten, sondern auch innerhalb einer Beobachtungsperiode an sehr verschiedenen Stellen. So konnten wir *Bembecinus tridens* neben *Cerceris rybiensis* in lockerem Sand, und neben *Sphex albisectus* auf dem hartgetretenen, stark strukturierten Untergrund beobachten. Die Wespen scheinen dort zu graben, wo sie geboren wurden, solange die Struktur des Bodens und eine nicht zu dichte Pflanzendecke dies zulassen.

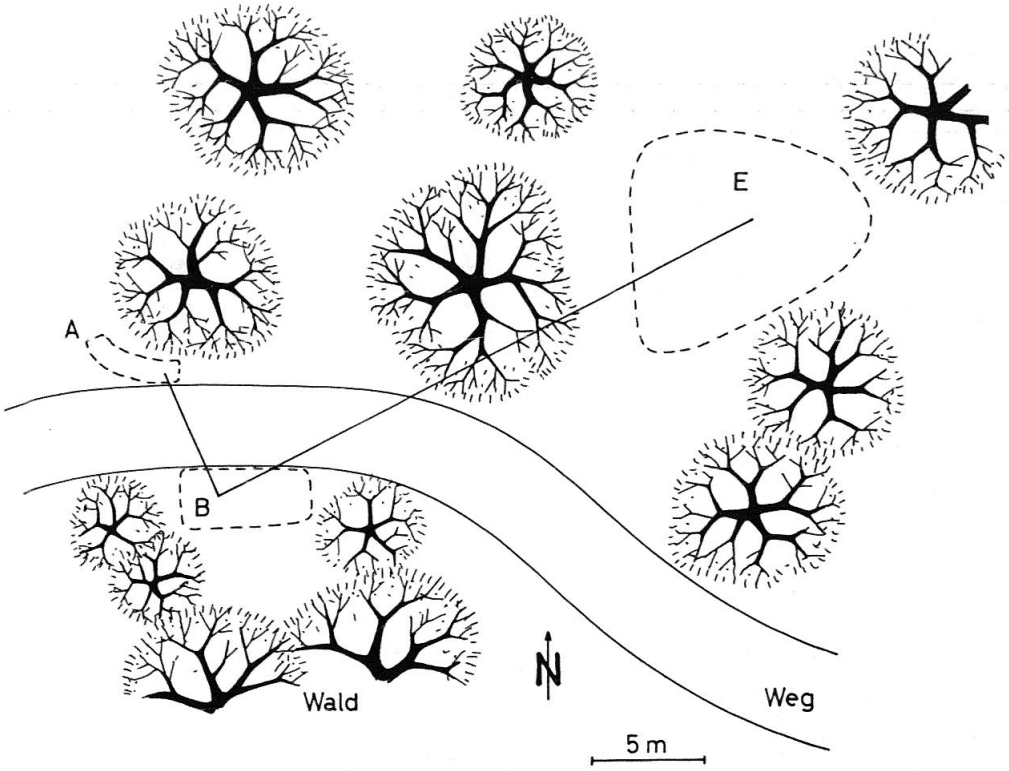

Abb. 2. Die drei Beobachtungs- und Markierplätze schematisiert.

Innerhalb des beobachteten Gebietes war eine recht grosse Standorttreue die Regel, was auf Grund von Farbmarkierungen gezeigt werden konnte. Auf den Plätzen A, B, E (Abb. 2) wurden ca. 50 ♂♂ in einem jeweils sehr eng abgegrenzten Gebiet gefangen, markiert und wieder freigelassen, wobei sich in wenigen Fällen Wiederfunde auf anderen Plätzen ergaben (vgl. Tab. 1), der grösste Teil der ♂♂ sich jedoch am selben Ort wiederfand. Noch viel deutlicher zeigte sich die Standorttreue der ♀♀: Wurde nach erfolgter Verproviantierung und definitivem Nestverschluss mit dem Graben einer neuen Brutkammer begonnen, so geschah dies in keinem der beobachteten Fälle mehr als einen Meter vom alten Nesteingang entfernt. Ein am 10. Juli 1970 markiertes ♀ fand sich am 1. August wenige Zentimeter vom Markierungsort wieder. Für eine durch den Ort des Schlüpfens gegebene Stelle zum Graben der Bruthöhle spricht die Tatsache, dass 1969 dieselbe Stelle besiedelt wurde wie 1968, obwohl die Vegetation wesentlich dichter war. Bei starker Veränderung des Nistplatzes muss diese Standorttreue zwangsläufig zu einem Erlöschen der Kolonie führen.

Tagesaktivität

Bei den folgenden Bemerkungen handelt es sich ausschliesslich um Beobachtungen der Aktivität am Brutplatz. Ausgeschlossen ist somit diejenige bei der Nahrungssuche und am Schlafplatz.

♂♂

Die ersten ♂♂ fanden sich am Morgen schon recht zeitig auf besonnten Sandflächen ein (Mitte Juli rund 4 ½ Stunden nach Sonnenaufgang), flogen aber oft gleich wieder weg. Zur selben Zeit konnten wir jeweils Männchen in grösserer Zahl in den Föhren beobachten, wo sie sich putzten, auf den Nadeln ausruhten (?) und möglicherweise Nahrung aufnahmen (nach OLBERG sucht *Ammophila* sp. auf Koniferennadeln Honigtau). Bei sonnigem Wetter waren jedoch bald viele ♂♂ auf dem Grabplatz zu sehen, wo sie scheinbar ziellos umhermarschierten und zwischendurch kurz aufflogen (vgl. «Verhalten»). Gegen Mittag nahm die Aktivität jeweils deutlich ab und in den frühen Nachmittagsstunden, der Hauptaktivitätszeit der ♀♀, konnten bei gutem Wetter keine ♂♂ mehr beobachtet werden. Diese Tatsache, wie auch die Massierungen von ♂♂ entlang der Schattengrenze am späten Vormittag, deuten darauf hin, dass nicht nur die Lufttemperatur, sondern in hohem Masse auch diejenige des Sandes an der Oberfläche für den Aktivitätszustand der Bembecinus-♂♂ von Bedeutung ist.

♀♀

Bei der Betrachtung der ♀♀-Aktivität ist es notwendig, zwischen verschiedenen Handlungen zu unterscheiden (Graben, Eiablage, Eintragen), da diese zwar zeitlich nicht streng getrennt sind, sich gewisse Tendenzen jedoch erkennen lassen (Abb. 3).

– Graben. Den Neubeginn des Aushebens einer Brutkammer konnten wir zu praktisch jeder Tageszeit feststellen, wobei die Grabtätigkeit abends zuweilen noch fortgesetzt wurde, wenn der Platz bereits im Schatten lag (späteste Beobachtung am 21.7.1969, 18.10h).

– Ei-Ablage. Diese erfolgt in die eben fertiggestellte Brutkammer. Das ♀ verschliesst den Eingang mit Sand von Innen und bleibt dem Blick des Beobach-

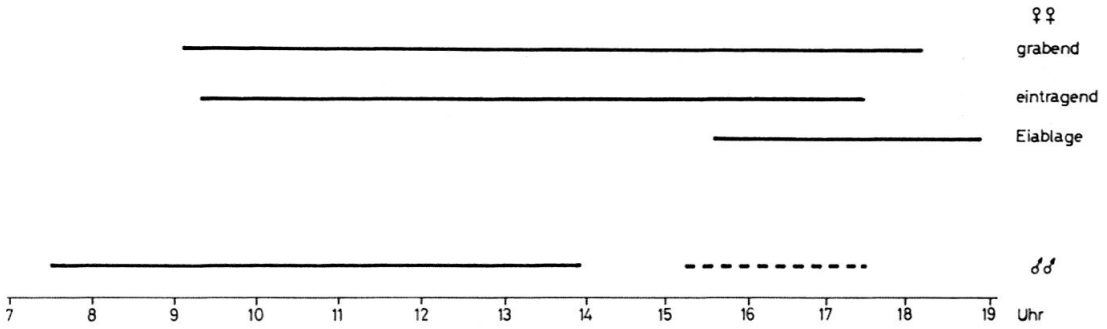

Abb. 3. Die Aktivitätsverteilung von Weibchen und Männchen im Tagesverlauf (ermittelt an 11 sonnigen Juli-Tagen der Jahre 1969 und 1970).

ters für durchschnittlich 20 Min. entzogen (10–40 Min.). Sodann wird das Loch durch das wieder austretende Tier sorgfältig von Aussen verschlossen. Da das Graben in der Regel mehrere Stunden in Anspruch nimmt, erfolgt die Ei-Ablage meist in den späten Nachmittagsstunden. Unsere späteste Beobachtung des Verschliessens von aussen (nach der Eiablage) datiert vom 21. Juli 1969, 18.55h, als der Platz bereits im Schatten lag und keine anderen Spheciden mehr zu sehen waren. Graben der Höhle und Eiablage scheinen sehr eng miteinander verknüpft zu sein, so dass diese Handlung nicht unterbrochen werden kann.

– Eintragen. Das Eintragen von Zikaden geschieht praktisch nie in den Randstunden. Normalerweise konnten wir Beuteflüge am Mittag in grösster Intensität beobachten. Diese blieben dann aus, wenn die Sandtemperatur zu hohe Werte erreichte. Bei zu grosser Mittagshitze bis zu 60° C konnten wir nur noch sehr vereinzelte ♀♀ auf dem Platz beobachten. Bei angefangenen Bruthöhlen wurde die Grabtätigkeit eingestellt und das Loch offen gelassen.

Die Verteilung der Aktivität an einem Julitag (Zusammenstellung von 11 sonnigen Beobachtungstagen im Juli 1969 und 1970) gibt Abb. 4 wieder. Dabei wird augenfällig, dass die ♂♂ viel früher am Grabplatz erscheinen als die ♀♀, diesen jedoch auch wesentlich früher wieder verlassen. Analoge Beobachtungen liegen für verschiedene andere Spheciden-Arten vor (vgl. NIELSEN 1945, für *Bembix rostrata;* EVANS 1955, für *Bembecinus neglectus;* HÜSING & JÄGER 1963, für *Mellinus arvensis* und *Ammophila affinis*). Wir neigen im Falle von *Bembecinus tridens* zur Ansicht, dass für die Aktivität der Männchen, wie auch der Weibchen, die Temperatur der Sandoberfläche eine grosse Rolle spielt: Die Männchen besitzen sowohl ein tieferes Temperatur-Optimum als die Weibchen, wie

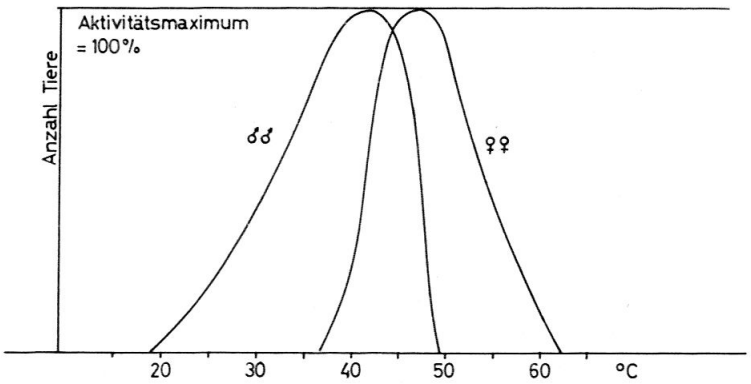

Abb. 4. Abhängigkeit der Aktivität von der Sandtemperatur an der Oberfläche.

auch tiefere Minimalwerte für den Aktivitätsbeginn. Diese Annahme wird durch folgende Beobachtung gestützt: Bei mehrheitlich bedecktem Himmel (15.7.1970) fanden sich zu einer Zeit, da sonst fast ausschliesslich ♀♀ aktiv sind (15.10h bis 17.30h) einige ♂♂, die allerdings sehr träge waren, unter anderem ein an einem vorangehenden Vormittag markiertes ♂. Abb. 4 soll den Zusammenhang zwischen Sandtemperatur und Aktivität zum Ausdruck bringen. Diese aus Beobachtungen an 11 Tagen zusammengestellten Kurven lassen die Unterschiede zwischen den Geschlechtern zwar deutlich erkennen, verlangen jedoch nach weiteren und genaueren Messungen und Zählungen.

Verhalten der ♂♂

Ganz allgemein liegen über Verhalten und Ökologie der Spheciden-Männchen recht wenig Angaben vor. Bei den meisten Arten schlüpfen die ♂♂ vor den ♀♀ und beschäftigen sich inzwischen mit Blütenbesuch und Honigtaulecken (OLBERG 1959). Dies gilt auch für *Bembecinus tridens* (s. oben). Die ♂♂ erscheinen sowohl im Jahres-, wie im Tagesverlauf früher als die Weibchen. Das Verhalten der ♂♂ von *B. neglectus* in Kansas (USA) beschreibt EVANS (1955), ohne allerdings auf Details einzutreten. Die Tagesaktivität von *Bembecinus tridens* haben wir bereits kurz geschildert, ebenso die recht grosse Standorttreue.

Bei sonnigem Wetter waren in den frühen Morgenstunden nur ♂♂ anwesend, sowohl auf dem Grabplatz, wie auch in den Föhren. Zwischendurch kurz auffliegend, zirkelten sie scheinbar planlos auf dem Sandboden umher, diesen mit den Fühlern betastend. Die Flügel lagen ruhig auf dem Rücken gefaltet oder wurden leicht bewegt. Die Fernorientierung scheint optisch zu erfolgen, denn es wurde alles angeflogen, was sich bewegte und von einigermassen passender Grösse war: Auf ♂♂ und ♀♀ (diese wurden beim Graben und Eintragen oft gestört), aber auch auf andere kleine Spheciden, wie *Gorytes elegans* stürzten sie sich und versuchten zu kopulieren. Selbst *Ammophila* wurde dabei nicht verschont. Wir konnten auch «doppelte» Schein-Kopulationen mit drei Männchen feststellen. Unterbrach ein ♂ sein rastloses Umherzirkeln und Auffliegen um irgendwo zu scharren, allerdings wesentlich hilfloser als die Weibchen, so stürzten andere sofort hinzu. Dabei bildeten sich richtige Knäuel mit bis zu zehn Individuen (Abb. 5). Diese lösten sich immer wieder auf und gruppierten sich neu. In einem Fall blieb ein Männchen allein zurück als die anderen aufflogen und starb nach wenigen Minuten. Dies zeigt, dass es bei diesem Suchen an einer bestimmten Stelle sehr vehement zu und her geht. Dabei scheint die olfaktorische Orientierung die primäre Rolle zu spielen, denn diese Ansammlungen fanden sich immer dort, wo ein ♀ zu schlüpfen im Begriffe war, oder kurz vorher seine Geburtsstätte verlassen hatte. Die ♂♂ scharren zwar, lockern den Boden etwas auf, von «helfen» kann aber nicht gesprochen werden. Sie scheinen die bereits dicht unter der Oberfläche befindlichen ♀♀ zu wittern und suchen möglichst rasch an sie heranzukommen (vgl. OLBERG). Da die Wespen in den drei beobachteten Fällen am frühen Vormittag schlüpften, erhebt sich die Frage, was das Schlüpfen auslöst. Sie erschienen lange bevor der Sand die höchsten Temperaturen erreicht hatte an der Oberfläche, das Emporarbeiten durch die mehrere Zentimeter dicke Sandschicht musste also noch wesentlich früher begonnen haben, zu einer Zeit, da die an den Vortagen geschlüpften, und nun bereits Beute eintragenden ♀♀ noch inaktiv waren.

Abb. 5. Ansammlung von Bembecinus tridens-Männchen um das Loch eines eben geschlüpften Weibchens. 19. Juli 1969.

Beutetransport

Die paralysierte Beute wird in der Haltung Bauch-zu-Bauch, den Kopf in derselben Richtung wie die Wespe, fliegend zum Nest gebracht. Im Flug wird sie durch das mittlere und hintere Beinpaar gehalten, zum Öffnen des vorübergehend verschlossenen Eingangs dient dann das hintere Beinpaar als Stütze, das vordere wird als Grabwerkzeug eingesetzt und das mittlere trägt die Beute allein. Grundsätzlich bestehen drei Möglichkeiten des Beuteeintragens:

1. Das normale Eintragen ohne Loslassen des Beutetieres ist die weitaus häufigste Form. Dabei konnten wir immer wieder beobachten, dass die Zikade, welche vorher unter dem Abdomen gehalten wurde, nach hinten rutschte und hinter der einkriechenden Wespe nachgezogen wurde. Dies scheint deshalb notwendig zu sein, weil der Kanal zur Brutkammer für das voluminöse Wespe-Zikade-Paket zu wenig Weite hat. NIELSEN (1945) beobachtete bei *Bembix,* dass bei dieser Bewegung die Funktion des Beutehaltens vom mittleren auf das hintere Beinpaar übergeht. OLBERG erwähnt für *Bembix rostrata* ebenfalls, dass die Beute beim Einkriechen etwas zurückbleibt, belegt dies auch durch Fotos, erwähnt jedoch nichts von einem Wechsel vom mittleren auf das hintere Beinpaar. Leider gelang es uns bei *Bembecinus* trotz intensiver Beobachtung und Fotos nicht, diesen Wechsel zu belegen.
2. Selten war der Fall, dass die Wespe die Beute vor dem Nest ablegte, den Eingang freilegte, die Zikade wieder aufnahm, kurz aufflog, um dann in der oben geschilderten Weise einzutragen.

3. Ein weiterer Ausnahmefall ist der, dass das Weibchen die Beute vor dem Nest ablegt, dieses öffnet, die Zikade mit den Mandibeln packt und im Rückwärtsgehen einzieht.

Das geschilderte Loslassen des Beutetieres kommt nur dann vor, wenn das Nest nicht sofort gefunden wird, doch wird die Zikade dann meistens von Ameisen weggeschleppt, die Fälle 2 und 3 sind daher sehr selten zu beobachten. Das Eintragen ohne Loslassen des Beutetieres bietet sicher die grössten Vorteile für die Arterhaltung, die Handlung scheint jedoch nicht so stark fixiert, als dass nicht auch abweichendes Verhalten zum Ziele führen könnte.

Brutpflege

Nachdem das Ei in die leere Kammer abgelegt ist, verstreicht eine gewisse Zeit, bis die erste Beute eingetragen wird. Die Dauer dieser Zeitspanne dürfte weitgehend wetterabhängig sein, da die Larve bei hohen Temperaturen wohl eher schlüpft als bei tiefen. Die kürzeste von uns beobachtete Zeit zwischen Eiablage und erster Fütterung betrug 43 Std. 15 Min., (10./12. Juli 1970). Recht häufig konnten wir «zikadenlose» Besuche der Brutkammer beobachten, wobei die Wespe nur wenige Sekunden im Nest blieb, und dann sofort wieder verschloss (LÜPS 1969). «Kontrollbesuche» erfolgten meistens am Vormittag, kurz nachdem die Hauptaktivität eingesetzt hatte. Ihnen folgte oft kurze Zeit später das Eintragen von Beutetieren. FERTON (1923) sieht im schrittweisen Herbeischaffen der Larvennahrung ein Verproviantieren «au fur et à mesure», je nach Grösse der heranwachsenden Larve. Dabei sollte man noch untersuchen, ob die Wespe die Menge der noch vorhandenen Nahrungsreserve «einkalkuliert». Beobachtungen sprechen jedenfalls dafür: Am 1.8.1970 wurde ein Nest ausgegraben, kurz nachdem ein Kontrollbesuch stattgefunden hatte. Die Kammer enthielt eine 14 mm lange Larve (praktisch ausgewachsen), viele Chitinreste (Beine, Flügel, etc.), jedoch keine ganze Zikade. Wenig später erschien das ♀ mit einer Zikade und suchte den nun zerstörten Eingang. Da es am Vortage geregnet hatte, konnte damals keine Verproviantierung erfolgen. Diese geschah jedoch jetzt nicht automatisch, sondern erst nach einem Kontrollbesuch! Diese Beobachtung untermauert die Berechtigung, im Zutragen von Nahrung an die heranwachsende Larve, verbunden mit Kontrollbesuchen, von «Füttern» zu sprechen. Diese innerhalb der Grabwespen selten gefundene Entwicklung der Brutfürsorge zur eigentlichen Brutpflege stellt bei den solitären Insekten sicher eine Ausnahme dar.

LITERATUR

BAERENDS, G. P. (1941): Fortpflanzungsverhalten und Orientierung der Grabwespe *Ammophila campestris*. JUR. Tijdschr. vor Entomol. 84: 68–275.

BEAUMONT DE, J. (1954): Les *Bembecinus* de la région paléarctique *(Hym. Sphec.)*. Mitt. schw. Ent. Ges. 27: 241–276.

– (1964): Sphecidae. Insecta Helvetica, Fauna 3, Lausanne.

BERLAND, L. (1958): Atlas des Hymenoptères de France, Belgique, Suisse, Tome 2. Paris.

EVANS, H. E. (1955): An ethological Study of the Digger Wasp *Bembecinus neglectus*, with a Review of the Ethology of the Genus. Behaviour 7: 287–303.

– (1966): The Comparative Ethology and Evolution of the Sand Wasps. Cambridge, Mass.

FERTON, C. (1908): Notes détachées sur l'instinct des hymenoptères mellifères et ravisseurs. Ann. Soc. Ent. France 77: 554–558.

– (1923): La vie des abeilles et des guêpes. Paris.

GRANDI, G. (1930): Contributi alla conoscenza biologica e morfologica degli Imenotteri Melliferi e Predatori, Boll. Lab. Ent. Bologna 3: 310–316.
– (1961): Studi di un entomologo sugli imenotteri superiori. Boll. Ist. Ent. Bologna 25: 112–115.
HANDLIRSCH, A. (1892): Monographie der mit *Nysson* und *Bembex* verwandten Grabwespen. Sitz. ber. k. Ak. Wiss. Wien. Abth. I.
HÜSING, J. O. & JÄGER, K. (1963): Zur Verbreitung, Biologie und Ökologie der Grabwespen *(Hym. Sphec.)* in der näheren Umgebung von Halle/S. mit speziellen Bemerkungen über *Mellinus arvensis* L. Hercynia, N.F. 1: 186–206.
LÜPS, P. (1969): Die Grabwespe *Bembecinus tridens* (FABRICIUS). Jb. Naturhist. Mus. Bern 3: 201–215.
NIELSEN, E. T. (1945): Mœurs de *Bembex*. Spolia zool. Musei Hauniensis 7: 1–174.
OLBERG, G. (1959): Das Verhalten der solitären Wespen Mitteleuropas. Berlin.
PECKHAM, G. E. & PECKHAM, E. (1904): Instinkt und Gewohnheiten der solitären Wespen. Berlin.

Remise des clichés
Les auteurs qui désireraient (contre remboursement des frais d'emballage et de port) récupérer les clichés de leurs travaux parus dans les volumes 27 à 44 de notre Bulletin sont priés de s'adresser à Dr. Jacques Aubert, Musée zoologique, Lausanne, d'ici au 31 décembre 1973. Passé cette date, les clichés non réclamés seront détruits.

Abgabe alter Klischees
Alle Autoren, die gegen Verrechnung von Porto und Verpackungsspesen die Klischees ihrer Veröffentlichungen in den Bänden 27–44 unserer «Mitteilungen» zurückzuerhalten wünschen, sind gebeten, dies bis zum 31. Dezember 1973 Herrn Dr. J. Aubert, Musée zoologique, Lausanne mitzuteilen. Klischees, die bis zu diesem Datum nicht verlangt worden sind, werden vernichtet.