

Ber. nat.-med. Ver. Innsbruck	Band 63	S. 231 - 244	Innsbruck, Okt. 1976
-------------------------------	---------	--------------	----------------------

**Zur Ethologie von *Eucera taurica* MOR.**  
(Insecta: Hymenoptera, Apidae)

von

Edeltraud DANESCH und Othmar DANESCH\*)

**Contribution to the ethology of *Eucera taurica* MOR.**  
(Insecta: Hymenoptera, Apidae)

**S y n o p s i s :**

In connection with an extensive field project in southern Italy, near Lecce, involving diverse tribes of the orchid genus *Ophrys*, observations were made on *Eucera taurica* MOR. It is known that the males of certain species of *Eucera*, the females of which hatch about 2 weeks later, pollinate the flowers of some *Ophrys* species in an act of pseudocopulation. The behaviour of swarming males above a nest colony of females of *Eucera taurica*, the mating behaviour of the partners and that of the pollenbearing females was observed for 9 days, in addition to the occurrence and behaviour of *Mutilla europea* L. and *Myrmilla calva* VILL.

Unter den Orchideen Europas und des Mittelmeerraumes ist die Gattung *Ophrys* die vielfältigste und faszinierendste. Jedem, der erstmals eine solche *Ophrys*-Blüte zu Gesicht bekommt, fällt ihre verblüffende Insektenähnlichkeit auf. Ihr größtes Blütenblatt, die „Lippe“, trägt meist ein samtartiges, braunes Pelzchen, wie es etwa Hymenopteren aufweisen, und das mehr oder weniger auffällige, bläulichviolette „Mal“ der Blüte erinnert an die gefalteten Flügel einer ruhenden Biene, Wespe, Hummel oder Fliege. So ist es auch nicht verwunderlich, daß drei unserer vier einheimischen *Ophrys*-Arten entsprechende Namen bekommen haben, nämlich Fliegen-, Bienen- und Hummel-*Ophrys* oder -Ragwurz.

Diese Namensnennung war zuerst lediglich aus dem Eindruck heraus vorgenommen worden, den diese Blüten beim unbefangenen Betrachter erwecken. Erst als man das Bestäubungsgeschehen zu untersuchen begann, stellte sich allmählich die Bewandnis der frappanten Insektenähnlichkeit dieser Blüten heraus. Zunächst lagen nur einzelne und noch nicht planmäßige Beobachtungen vor. DARWIN beschäftigte sich mit diesem Problemkreis; u.a. zitierte er eine Beobachtung von PRICE, der 1829 „Angriffe“ von Bienen auf Blüten der *Ophrys apifera* HUDS.

\*) Anschrift der Verfasser:

E. und O. Danesch, A-6134 Vomp, Vomperberg 3, Österreich.

gesehen haben wollte. 1916 beobachtete POUYANNE *Hymenopteren*-Männchen an *Ophrys*-Blüten, GODFERY sammelte von 1920 bis 1930 diesbezügliche Beobachtungen, und eine Reihe weiterer Autoren widmete in der Folge diesen Vorgängen besonderes Augenmerk. 1961 legte KULLENBERG eine umfassende Arbeit über seine diesbezüglichen Forschungen vor; damit wurde eine höchst merkwürdige Wechselbeziehung zwischen *Ophrys*-Blüten und insbesondere Bienen- und Wespenmännchen aufgedeckt und nachgewiesen. Seither arbeiten mehrere Teams weiter an der Klärung dieses Problemkreises.

Bekanntlich stehen Blütenpflanzen und Insekten in oft sehr spezialisierter Wechselbeziehung zueinander. Blüten erzeugen Pollenüberfluß oder Nektar und bewirten damit ihre Bestäuber, sie schalten sich auf diese Weise in das Gefüge des Nahrungstriebes bei den Insekten ein. Manche Orchideen jedoch, wie auch unsere *Ophrys*-Arten, haben einen anderen Weg beschritten, um mit Insekten in eine feste Beziehung zu treten, die ihnen die Bestäubung sichert. Sie wandten sich nicht, wie unzählige andere Pflanzen, an den Nahrungstrieb im Tier, sie schalteten sich in das Wirkungsgefüge des arterhaltenden Fortpflanzungstriebes ein. Sie locken das Insektenmännchen, indem ihre Blüten das entsprechende Weibchen nachahmen. Daher auch die Insektenähnlichkeit der *Ophrys*-Blüten. Dabei scheint sich bereits eine weitgehende Spezialisierung zwischen einzelnen *Ophrys*-Arten und bestimmten Bienen- beziehungsweise Wespen-Arten entwickelt zu haben. Je blumensteter die Bestäuber sind, desto gesicherter ist ja für die Pflanze die Bestäubung.

Die meisten *Ophrys*-Blüten senden einen auch für menschliche Nasen deutlich wahrnehmbaren Duft aus. Er ist recht merkwürdig, nicht direkt „blumenhaft“, wenn er auch mehr oder weniger deutliche Spuren von Honigduft enthalten kann. Untersuchungen haben erwiesen, daß es sich dabei um den arttypischen Sexuallockduft des Insektenweibchens handelt, den nun die Blüte erzeugt und in meist sehr starken Dosen aussendet. Er fängt das herumstreuende Insektenmännchen gewissermaßen ein und holt es zur Blüte her. Dann veranlassen die weibchenähnliche Gestalt und Färbung der Blütenlippe das Männchen zur Landung, und nun verstärkt die besondere Oberflächenstruktur der Lippe, Art und Strich der Behaarung und so weiter, beim Insektenmännchen die Annahme, es handle sich tatsächlich um ein Weibchen: es beginnt die Kopulation einzuleiten (Abb. 1). Gleichzeitig wird das Insektenmännchen durch diese taktilen Signale in eine für die Bestäubung günstige Stellung manövriert. Unwillkürlich stößt es — meist mit dem Kopf — gegen die Klebscheiben des in Pollinien angebotenen Blütenstaubes und zieht in der Folge diese aus dem Antherenfach (Abb. 2), beziehungsweise läßt es mitgebrachte Pollinien an der sich darunter befindlichen Narbe ab. Inzwischen aber beginnt das Männchen offensichtlich den Irrtum zu bemerken, denn die das Weibchen stellvertretende Blüte vermag nun dem Männchen das nächste fällige Stichwort für sein weiteres Paarungsverhalten nicht mehr zu geben. Manchmal fliegt das Insektenmännchen daraufhin Übergangslos auf, in anderen Fällen wer-

den seine Bewegungen allmählich deutlich unsicher, es wird unruhig, zeigt sich irritiert (Abb. 3), und schließlich verläßt es die Blüte — um unweit davon mit den aufgeklebten Pollinien doch wieder auf einer weiteren *Ophrys*-Blüte zu landen.



Abb. 1.: Ein *Eucera taurica*-♂ landet an einer Blüte einer Hybridpflanze *Ophrys candica* × *O. tenthredinifera* und leitet die Pseudokopulation ein.

Anfangs wurde diese Verhaltensweise der Blüten als Betrug angesehen, der wohl der Pflanze den Vorteil der sicheren Bestäubung bringt, die Insektenmännchen jedoch nur täuscht und leer ausgehen läßt. Inzwischen hat sich jedoch herausgestellt, daß der Lebensrhythmus solcher Bienen- und Wespen-Arten diesen Vorgängen aufs genaueste angepaßt zu sein scheint. Die Männchen schlüpfen etwa zwei Wochen vor ihren Weibchen und werden in dieser weibchen-

losen Zeit, die *Ophrys*-Blüten besuchend, für die künftige Begegnung mit den echten Weibchen vorbereitet. Offenbar trägt niemand aus diesem „Täuschungsmanöver“ der *Ophrys*-Blüten einen Schaden davon, sondern der eine wird dem anderen Anstoß für die Erhaltung der Art.



Abb. 2.: Im Verlaufe der Pseudokopulation werden dem *Eucera taurica*-♂ die Pollinien der *Ophrys*-Blüte an die Stirn geheftet.

Wie aber geht das Leben der Bestäuber weiter, wenn „ihre“ *Ophrys*-Blüten am Abblühen sind? 1973 hatten wir Gelegenheit, die Paarungszeit der Langhornbienen *Eucera taurica* MOR. zu beobachten\*). Langhornbienen sind in vielen Arten weit verbreitet, von England und Mittelschweden über Mitteleuropa bis ins

\*) Determination nach dem Schlüssel in MÓCZÁR (1954) durch Dr. W. Schedl (Inst. f. Zoologie, Innsbruck).

Mittelmeergebiet, im Osten über Südrußland bis Turkestan und weiter. *Eucera taurica* tritt nach MÓCZÁR (1954) in Ungarn, Südrußland und in Südeuropa auf. Den Namen verdankt diese Bienengattung den auffällig langen Fühlern der Männchen, die bei manchen Arten länger als der Körper sind.

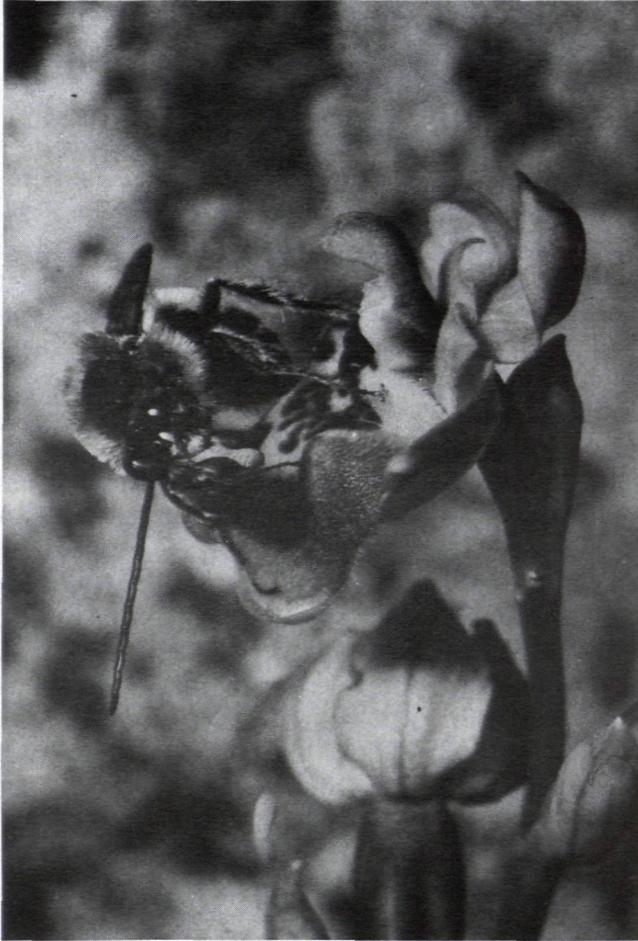


Abb. 3: Irritiert versucht das *Eucera taurica*-♂ die *Ophrys*-Pollinien abzustreifen.

Mehrere Jahre hindurch waren wir im Frühling in Süditalien gewesen, um diverse Orchideensippen namentlich der Gattung *Ophrys* an ihren Standorten zu studieren. Als sehr lohnend erwies sich dort auch der Raum um das apulische Städtchen Lecce, wo einige sehr interessante Arten sowie seltene Hybriden und individuenreiche Hybridschwärme auftreten. Am 1. Mai 1973 waren wir nochmals dorthin zurückgekehrt, um unsere Beobachtungen abzuschließen und

nachzusehen, wieviele Blüten beziehungsweise Pflanzen bestimmter Arten und Hybriden befruchtet worden waren. Um diese Zeit ist dort die Mehrzahl der *Ophrys*-Pflanzen bereits abgeblüht oder doch am Abblühen. Obwohl wir auch in jener Gegend nur selten Zeuge eines oben beschriebenen Bestäubungsvorganges geworden waren — er läßt sich allgemein recht selten beobachten, — fanden wir doch erfreulich viele Pflanzen mit befruchteten, schwellenden Fruchtknoten. Völlig unerwartet stießen wir bei unseren Kontrollgängen auf eine merkwürdig aufgelegte Insektenschar. Außerhalb der Eingrenzung eines ausgedehnten verwilderten Ölbaumhaines, der sich als wahres Orchideenparadies erwiesen hatte, zog sich ein Karrenweg hin, der sich bald in einem Gewucher aus Cistrosen- und *Mastix*-Büschen verlor. Knapp über dem blanken, festgefahrenen Boden dieses Wegstückes summt und flogen die Insekten. Sie waren etwa so groß wie Honigbienen und es hörte sich auch an, als sei dort ein Bienenschwarm unterwegs. Jedes der schwärmenden Tiere war so flink und pausenlos unterwegs, daß man nicht mehr als summende, sausende kleine Körper wahrnehmen konnte, die nicht genauer zu identifizieren waren. Schließlich holten wir unser kleines Fangnetz, zogen es fünf- bis sechsmal durch den Schwarm — und hatten 74 Langhornbienen-Männchen gefangen.

Plötzlich mischte sich in das Summen der herumsausenden Männchen ein fremder, fast wütend aufgeregter Ton: Keinen halben Meter vor uns wälzte sich eine mirabellengroße Kugel aus schwirrenden und zappelnden Bienen über den Boden. (Abb. 4). Und während wir gespannt verfolgten, was denn nun geschehen würde, fielen unsere Blicke auf kleine Löcher im harten Boden. Damit war es vollends klar: Wir hatten den Nistplatz von Langhornbienen vor uns. Die Löcher im Boden waren von Weibchen besetzt, die ja auch bei dieser Art später erscheinen als die Männchen. Und sie waren der Anstoß für die ungestüme Versammlung von schätzungsweise über 500 Männchen, für deren rasante, pausenlose Flüge und ihr erregtes „Orgeln“. Die Weibchen waren auch der Magnet, der die Männchen hier an der Stelle festhielt. Ein paar Minuten rollte die Bienenkugel regellos hin und her, dann löste sie sich auf, indem ein Männchen nach dem anderen abfiel oder abgestoßen wurde. Hier und dort hielten sich noch zwei, drei purzelnd und surrend umklammert, lösten sich schließlich voneinander und flogen auf, sich wieder in den Schwarm einordnend. Übrig blieben nach geraumer Zeit ein Weibchen und ein Männchen, die sich paarten. Dabei nahmen sie eine Stellung ein, die — wie wir bei weiteren Beobachtungen feststellten — charakteristisch ist: Bei geneigtem Kopf hockt das Weibchen flach an den Boden gedrückt, die Fühler stehen fast reglos nach hinten, und das mittlere Beinpaar hält es merkwürdig steil hochgereckt. Die langen Fühler des Männchens sind fast parallel nach vorn gestellt und betasten und betriellern Kopf und Fühler des Weibchens, während es sich selbst mit dem vorderen Beinpaar an den beiden hochgereckten mittleren Beinen des Weibchens festhält (Abb. 5, 6). In dieser Stellung zeigen sich noch zwei weitere, bisher nicht in Betracht gezogene Ähnlichkeiten der *Ophrys*-Blüten mit den



Abb. 4: Surrend rollt eine „Bienenkugel“ über den Boden, von der sich allmählich ein ♂ nach dem anderen ablöst.



Abb. 5: Zuletzt bleibt von der „Bienenkugel“ ein ♂ und ein ♀ übrig, die sich paaren. Typisch ist die geduckte Haltung des ♀, sein hochgestrecktes mittleres Beinpaar und die reglos nach hinten gestellten Fühler. Das ♂ hält sich häufig an den hochgereckten Beinen des ♀ fest, während seine langen Fühler jene des ♀ umgreifen oder dessen Kopf bestreichen.

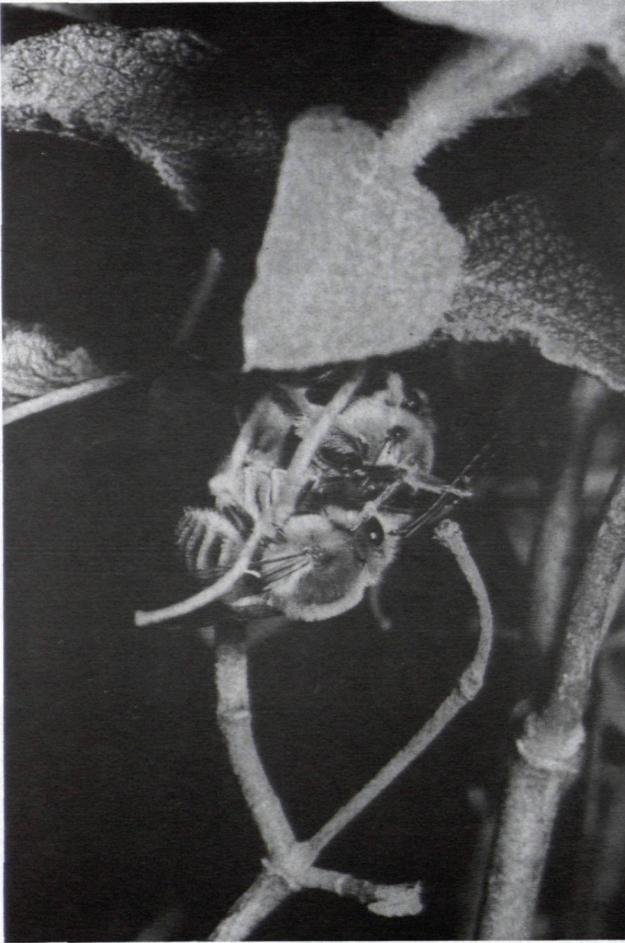


Abb. 6: Mitunter fliegen das übriggebliebene ♂ und ♀ gemeinsam und sich umklammernd auf, um sich, an einen Zweig eines nahen Busches haltend, zu paaren.

Insektenweibchen, und man beginnt die eigenartige Blütengestalt noch mehr zu verstehen: An derselben Stelle, an der beim paarungsbereiten *Eucera taurica*-Weibchen das mittlere Beinpaar steil hochgereckt ist, setzen bei vielen *Ophrys*-Blüten deren typische Höcker an, und die dunkelglänzenden, halbkugeligen Erhebungen an den Ansatzstellen der Flügel beim Weibchen finden in den auffallenden, ähnlich gestalteten „Basalschwien“ der Blüten ihre Entsprechung.

Unter den 74 gefangenen Männchen fanden sich vier mit *Ophrys*-Pollinien auf dem Kopf. Das brachte uns darauf, versuchsweise verschiedene *Ophrys*-Blüten in die unmittelbare Nähe des Schwarmes zu bringen. *Ophrys candica* (NELSON) O. et. E. DANESCH, die dort in der Umgebung auftritt, wurde sofort von einem Männchen besucht, das auch in Kürze die Pollinien angeheftet bekam und erst

nach eineinhalb Minuten abflog. Der Vorgang wiederholte sich bei drei Blüten. Bei Hybriden aus *Ophrys candida* und *Ophrys tenthredinifera* WILLD., die in grosser Zahl in der Umgebung in letzter Blüte standen, gab es den gleichen Erfolg. Von *Ophrys apulica* (DANESCH) O. et E. DANESCH, ebenfalls eine wenn auch zu dieser Zeit bereits völlig abgeblühte *Ophrys* jener Gegend, wurde nur eine von drei Blüten von einem Männchen kurz besucht, und *Ophrys bertolonii* MOR. wurde völlig ignoriert. Zuletzt versuchten wir, zwei Blütenstengel der *Ophrys holosericea* (BURM. f.) GREUT. ssp. *celiensis* DANESCH anzubieten, die wir am Vortag für eine besondere Untersuchung in einer weiter entfernten Gegend gepflückt hatten. Überraschenderweise zeigte sich bei ihnen ein äußerst heftiger, bis zu drei Minuten währender Zuspruch, und zwar bei allen angebotenen Blüten.

Auch an den Tagen darauf waren die paar hundert *Eucera*-Männchen tagtäglich von der ersten sonnigen, warmen Morgenstunde bis zu Sonnenuntergang hier über der Nistkolonie unterwegs. Nur abends entdeckten wir da und dort auf Distelblüten Schlafgemeinschaften solcher Langhornbienen-Männchen in charakteristischer Anordnung: (Abb. 8) Sternförmig hockten sie aneinandergerückt, die Köpfe dicht nebeneinander und die langen Fühler nach hinten gestreckt. Hier und da übernachtete auch ein einzelnes in einer *Serapias*-Blüte (Abb. 9). Man sah von ihm nur den hinteren Teil, und wenn wir es vorsichtig herausholten, bewegte es sich nachtsteif und unbeholfen.

In der Kolonie waren die senkrecht verlaufenden Röhren, die in kleinen, knapp einen Zentimeter messenden Löchern oben mündeten, von Weibchen besetzt. Meist war von ihnen nur das Hinterleibsende zu sehen. Mitunter drehte sich eines offensichtlich in der Röhre um und steckte den Kopf zum Ausgang, so daß die blanken dunklen Augen sichtbar wurden. Manchmal landete eines der Männchen auf dem Boden, kroch unruhig zum nächsten Erdloch, betrillerte es mit den Fühlern (Abb. 7), entfernte sich wieder und flog auf.

Während der beiden ersten Tage beobachteten wir, daß jedes aus einer Röhre auftauchende Weibchen sofort von Männchen entdeckt wurde. Dann rollte eine surrende Bienenkugel mehr über den harten Boden. Es kam aber auch nicht selten vor, daß das früher oder später übrigbleibende Pärchen gemeinsam auf- und wegflog und letztlich in einem Busch der Umgebung sitzen blieb (Abb. 6). Ganz selten war zu sehen, wie ein Weibchen knapp über dem Boden anflog, landete und rasch und ohne Zögern in eine Röhre schlüpfte. Da wir den ganzen Vorgang ja erst entdeckt hatten, als das Geschehen bereits in vollem Gange war, steht die Frage offen, ob der Anziehungspunkt für den Männchenschwarm frisch geschlüpfte Weibchen waren, die hier eben in diesen Tagen ihre unterirdischen Zellen verließen, in denen sie ihre Entwicklung hinter sich gebracht hatten. Oder handelte es sich bei dieser Kolonie um einen Nistplatz, dessen Röhren die Weibchen bereits in tagelanger Arbeit vor unserem Erscheinen gegraben hatten und deren Einzelzellen sie nun mit Eiern besckickten? Von *Eucera*-Arten ist bekannt, daß sie, wie die Gattung *Andrena*, sogenannte unterirdische Traubenbauten an-



Abb. 7: Manchmal landete eines der ♂♂ auf dem Boden, kroch unruhig zum nächsten Erdloch, in dem sich ein ♀ befand, und betriefferte die unmittelbare Umgebung mit den langen Fühlern.



Abb. 8: Kleine Schlafgemeinschaft von *Eucera taurica*-♂♂ in einer Distelblüte.



Abb. 9: Mitunter übernachten die *Eucera taurica*-♂♂ auch einzeln in *Serapias*-Blüten.

legen. Das sind senkrecht nach abwärts verlaufende, unten leicht abgeknickte Röhren, von deren Hauptgang im Endteil Einzelzellen abzweigen. Als dritte Möglichkeit könnten die hier umworbenen Weibchen aus Zellen eben dieser Röhren geschlüpft sein, an die sie nun neue für die eigenen Nachkommen anlegen.

Vom dritten Beobachtungstag an häuften sich die Szenen mit zurückkehrenden Weibchen, wobei festzuhalten ist, daß wir nicht wußten, wie lange der Hochzeitsflug tatsächlich schon währte. Im Gegensatz zu den Männchen flogen diese Weibchen langsam und bodennahe, und etliche trugen gelbe Pollenpakete an den Hinterschienen; *Eucera*-Bienen zählen zu den Schienensammlern. Eine Szene verstärkte bald unsere Vermutung, daß sich zumindest bei *Eucera taurica* die Weibchen mehrmals paaren, was ja auch den schwärmenden Männchen-Überfluß ver-

ständig machen würde: Wir entdeckten ein Weibchen, dessen Hinterschienen dicke gelbe Pollenpakete trugen, am Rande der Kolonie an einem starken Halm hängend, eine Spanne hoch über dem Boden. Es saß reglos, das mittlere Beinpaar steil hochgereckt, und ähnelte in dieser Lage einer *Ophrys*-Blüte noch frappanter. Es wurde im Laufe von sechseinhalb Minuten in kurzen Abständen von sieben Männchen besucht, bis es schließlich abflog und in eine Röhre inmitten der Nistkolonie einfuhr. Andererseits beobachteten wir ab dem dritten Tag pollenbeladene Weibchen, die mit dem mittleren Beinpaar anfliegende Männchen abwehrten. Es schien auch, als würden durchwegs alle Röhren von mehr als nur einem Weibchen, meist von zweien, befliegen. Man konnte Zeuge der unterschiedlichsten Szenen sein. Manchmal flogen nacheinander zwei Weibchen in dieselbe Röhre ein und es kam zu keiner sichtbaren Verwirrung. Dann wieder schlüpfte eines in eine Röhre, blieb vier Minuten drinnen. Ein zweites fuhr ein, blieb aber offensichtlich stecken und rutschte minutenlang auf und ab in dem engen Gang, als wolle es sich auf diese Weise einmal ausgiebig kratzen. Dann drehte es sich um, steckte den Kopf heraus, schob den Körper nach, flog auf, wehrte ein Männchen ab und schlüpfte ins Nachbarloch. Namentlich in den späten Nachmittagsstunden waren die zurückkehrenden Weibchen zu beobachten. Am vierten Tag entdeckten wir die ersten zugeschlütteten Niströhren.

Tag für Tag waren auf dem harten, blanken Boden der Nistkolonie auch sechs bis zehn Weibchen von Ameisenwespen (*Mutillidae*) unterwegs (Abb. 10), und zwar *Mutilla europaea* L und *Myrmilla calva* VILL. \*\*, flügellose, kleine Tiere; braunrot mit weißgeringtem, schwarzblauem Hinterleib die einen, rotköpfig die anderen. Sie rannten flink und witternd zwischen den Eingangslöchern herum. Die *Mutillidae* gelten durchwegs als Schmarotzer bei anderen Hautflüglern, und so benahmen sich die beiden Arten auch. Sie wirkten wie behende Diebe mit einem schlechten Gewissen, die aber doch nicht von ihrem Geschäft lassen können. Trotz ihrer andauernden Anwesenheit überraschten wir nur drei von ihnen in flagranti, als sie, wie beiläufig, in je eine Röhre der *Eucera taurica* schlüpfen, nach vorherigem, zögerndem Abtasten. Sie blieben nur kurz verschwunden, tauchten eilig wieder auf und rannten witternd weiter. Von da an lag wohl in jeder der besuchten Neströhren mindestens ein „Kuckucksei“ der Ameisenwespe neben einem mit Pollen versorgten *Eucera*-Ei. Das Schicksal des letzteren ist damit besiegelt, denn aus dem Ei des Brutschmarotzers wird die Larve früher schlüpfen, und sie macht sich dann unverzüglich daran, die rechtmäßige Bewohnerin und deren Pollenvorräte zu verzehren.

Am neunten Beobachtungstag hatte sich der Schwarm der Männchen endlich merklich gelichtet. Wiederholt war da und dort eines anzutreffen, wie es still am Rand der Nistkolonie zwischen Gräsern saß und sich dann und wann heftig mit

---

\*\*) Determination nach dem Schlüssel in INVREA (1964) durch Dr. W. Schedl (Inst. f. Zoologie, Innsbruck).

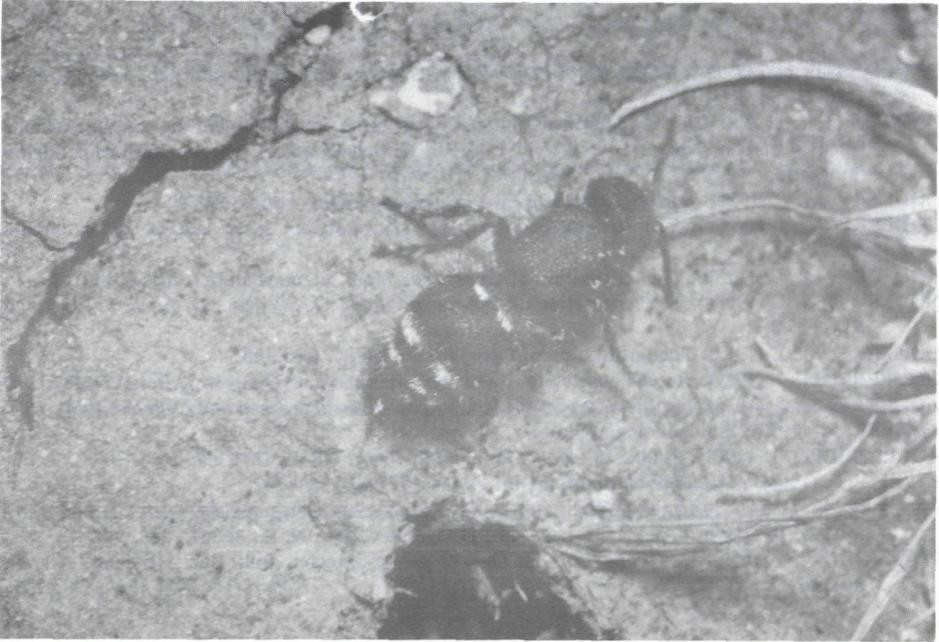


Abb. 10: Tag für Tag waren auch ♀♀ der *Mutilla europaea* auf dem harten, blanken Boden der *Eucera taurica*-Kolonie unterwegs.

den Beinen den Hinterleib oder den Kopf putzte. Die meisten der eifrig Pollen eintragenden Weibchen waren unansehnlicher geworden, an manchen Stellen war ihr früher dichter Pelz schütter und abgewetzt. Die Lebenszeit der *Eucera taurica*-Bienen ging offenbar dem Ende entgegen. Als Ergebnis reifte in den unterirdischen Zellen die junge Brut heran, und in den vielen schwellenden Fruchtknoten der *Ophrys*-Pflanzen der Umgebung entwickelte sich bereits der staubfeine Samen der Orchideen.

#### Danksagung!

Die Arbeit an den Orchideen Europas und des Mittelmeerraumes, in deren Verlauf auch die vorliegenden Beobachtungen gesammelt wurden, wurde in dankenswerter Weise durch den Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung in Österreich unterstützt.

## Literatur

- DANESCH, E. und O. DANESCH (1975): Die Hochzeitswochen der Langhornbienen. Kosmos, Stuttgart, **75** (6): 232 - 237.
- DARWIN, CH. (1899): Die verschiedenen Einrichtungen durch welche Orchideen von Insekten befruchtet werden. Übersetzt von J. V. CARUS. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- GODFERY, M. J. (1921): The fertilisation of *Ophrys apifera*. J. Bot. Lond., **59**: 285.
- GODFERY, M. J. (1925a): The fertilisation of *Ophrys speculum*, *O. lucea* and *O. fusca*. Orchid. Rev., **33**.
- GODFERY, M. J. (1925b): The fertilisation of *Ophrys speculum*, *O. lutea* and *O. fusca*. Ibid., **33**.
- GODFERY, M. J. (1925c): The fertilisation of *Ophrys speculum*, *O. lutea* and *O. fusca*. J. Bot. Lond. **63**: 33 - 40.
- GODFERY, M. J. (1927): The fertilisation of *Ophrys fusca* LINK. Ibid., **65**.
- GODFERY, M. J. (1929): Recent observations and the pollination of *Ophrys*. J. Bot. Lond. **67**.
- GODFERY, M. J. (1930): Further notes on the fertilisation of *Ophrys fusca* and *O. lutea*. Ibid., **68**.
- KUGLER, H. (1970): Blütenökologie. Stuttgart, 345 pp.
- KULLENBERG, B. (1961): Studies in *Ophrys* Pollination. Zool. Bid. F. Uppsala, **34**: 1 - 340.
- INVREA, F. (1964): *Mutillidae-Myrmosidae*. In: Fauna d'Italia, **V**: 1 - 302.
- MÓCZÁR, M. (1954): Systematik, Verbreitung und Ökologie der Gattung *Eucera* LATR. und *Tetralonia* SPIN. (Hym.) Ann. Hist. nat. Mus. Hung., Budapest, N. S., **5**: 367 - 386.
- POUYANNE, A. (1917): La fécondation des *Ophrys* par les insectes. Bull. Soc. Hist. nat. Afr. N., **8** (1): 6 - 7.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte des naturwissenschaftlichen-medizinischen Verein Innsbruck](#)

Jahr/Year: 1976

Band/Volume: [63](#)

Autor(en)/Author(s): Danesch Edeltraud und Othmar

Artikel/Article: [Zur Ethologie von Eucera taurica Mor. \(Insecta: Hymenoptera, Apidae\). 231-244](#)