

S 01323

1057

Niederdonau / Natur und Kultur

Herausgegeben vom Reichstatthalter in Niederdonau, Gau selbstverwaltung

Museum des Reichsgaues Niederdonau

18. Heft

Arnulf Molitor, Perchtoldsdorf, Wien

Psychobiologische Beobachtungen und Versuche mit heimischen Bienenarten

Mit 4 Abbildungen im Text



Verlag Karl Kühne, Wien - Leipzig

1942

Die nachstehenden Beobachtungen wurden in den Guntramsdorfer Sandgruben¹⁾, etwa 14 km südlich vom Rande des ehemaligen Wiener Stadtgebietes gelegen, hauptsächlich im Sommer 1940 angestellt. Durch Anwendung einer bestimmten Methode, d. h. dadurch, daß ich zumeist je während die Biene im (in Sandwänden befindlichen) Nestloch, sich aufhielt, vorsichtig und allmählich fortschreitend mit dem Taschenstemmeisen die äußeren Nestpartien abtrug, bis ich die Brutkammer bzw. die aus Blattstücken gewickelten (und wohl durch den Speichel der Biene verkitteten) Zellen sowie das an diesen arbeitende ♀ zu Gesicht bekam, ist es mir gelungen, gewisse bisher niemals beobachtete Einzelheiten einer normalerweise „unterirdischen“ Tätigkeit zu belauschen. Das Folgende ist in der Hauptsache ein Auszug aus meinen an Ort und Stelle unmittelbar während und nach den Beobachtungen gemachten Notizen.

1. *Megachile argentata* F.

Ich begann am 15. August 1940, und zwar gleichzeitig mit zwei Individuen, die Blattstücke in ihre Nester eintragen. Nr. 1 benutzt einen unverhältnismäßig langen Nestgang (Brutkammer in gerader Linie mindestens 10 cm vom Eingang entfernt, normal nur 5—6 cm), den sie wahrscheinlich nicht selbst gegraben hat²⁾.

Ich grub den Gang auf, nachdem die Biene soeben mit einem Blattschnitzel eingekrochen war; sie stak noch in dem eingerollten Wickel, nachdem ich die Brutkammer bloßgelegt hatte³⁾. Die Störung vertreibt sie nun, sie beschreibt zunächst im Fluge „Turnersche Kurven“, kehrt jedoch inzwischen zweimal zu ihrer begonnenen Zelle zurück und setzt sich in diese, kriecht auch mehrmals in fremde Nestlöcher; dann verläßt sie die Stelle. Nach mehreren Minuten wieder da, wiederholt sie das gleiche Spiel, bis sie sich anscheinend für ein bestimmtes fremdes Brutloch „entschieden“ hat, in dem sie wiederholt längere Zeit verweilt. Ich erweitere nun auch diesen Eingang und sehe, daß die Biene von dort aus einen Seiten-

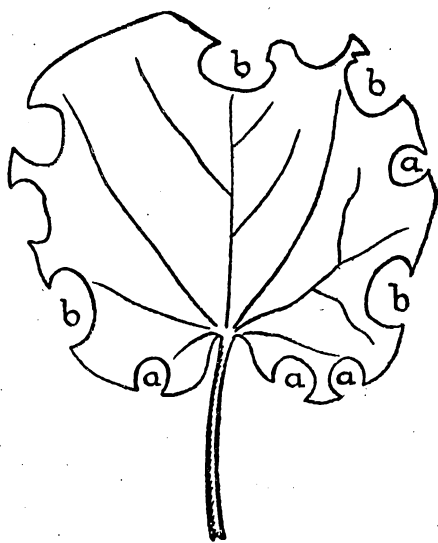


Fig. 1.

Blatt des Judasbaumes (*Cercis*) aus einem Garten bei Mödling, *Megachile*-Verbiß zeigend. (Bei *a* wurden die Deckelscheibchen, bei *b* längliche Wandblättchen abgeschnitten.) — Natürliche GröÙe.

stollen bezogen (oder neu gegraben?) hat, aus dem sie im Krebsgang Sand hinaus-schiebt, der dabei zwischen Körper und Boden gepreßt wird. Sie macht dabei immer wieder eine scharfe Wendung, bevor sie umkehrt und sich im Normalgang wieder in den Stollen zurückbegibt. Dieses Hinausschieben erfolgt in Intervallen von je 15—30 Sekunden. Meine neuerliche vorsichtige Erweiterung des Eingangs

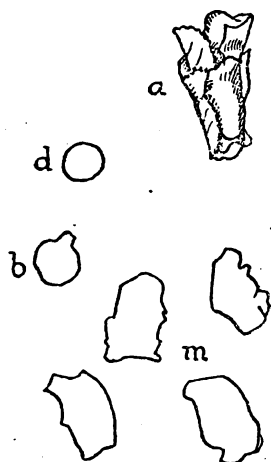


Fig. 2.

- a = Blattzelle von *Megachile Argentata*.
- b = Basisscheibchen.
- d = Deckelscheibchen.
- m = Mantelstücke einer solchen.

(Alle Fig. etwas vergrößert.)

Die Zeichnung stellt eine noch frische, d. h. aus noch turgeszenten Blattstückchen gebildete Zelle dar, die aus dem Nestgang gewaltsam herausgezogen wurde, wobei sich ihr Gefüge unvermeidlich etwas gelockert hat. Ist die Hülle schon vertrocknet, so bleiben die einzelnen Stücke straffer anliegend und die Zelle behält ein kompakteres Aussehen.

geradewegs, ohne Sand zu entfernen. Kaum wieder blattbeladen zurückgekehrt, verläßt sie, diesmal schon nach wenigen Augenblicken, ohne ihre Last abzulegen, das Nest, kehrt aber sogleich dorthin zurück und bleibt lange darin. Beim nächsten Ausfliegen schleift sie ein Blattstück mit, das ich aber sofort wieder in den Nestgang stecke. — Bald ist sie wieder mit einem neuen da und bleibt diesmal noch länger im Stollen. Die geschilderten Vorgänge wiederholen sich noch mehrmals, bis ich neuerdings den Nesteingang — mehr als bisher — erweitere. Trotzdem kriecht auch weiterhin die Biene mit ihrer Last anstandslos aus und ein und schafft bisweilen noch Sand aus dem Neste. Während sie drinnen ist, grabe ich wiederum ein wenig auf und vertreibe sie dadurch zunächst. Zwei lose

leibsspitze herauszustürzen und wieder fliegend Turnersche Kurven zu beschreiben. Wenige Minuten nach ihrem Abflug erscheint sie abermals und kriecht in ihr (neues) Loch, aber nur, um sogleich wieder fortzufliegen⁴). — Abermals. — Zurückgekommen, verläßt sie wieder Sand hinausfördernd die Stelle für etwas längere Zeit, die ich benutze, um neuerdings Teile des Nestgangs bloßzulegen. Die Biene kehrt nun mit einem Blattstück zurück, kriecht ein und bleibt mindestens mehrere Sekunden im Stollen, entfernt dann, wie oben geschildert, Sand und fliegt neuerlich ab. Ich stecke das einzige Blattstück aus ihrem ursprünglichen Neste und ebenso das bisher gleichfalls einzige aus dem ihrer Artgenossin (Nr. 2, s. u.) in ihren jetzigen Nesteingang, vor den Stollen. Das Weibchen kommt wieder mit einem Blattstück zurück, bleibt, ohne die von mir vorgelegten zu beachten, etwa $\frac{1}{4}$ Minute im Stollen und fliegt dann fort. Nachdem ich mittelst eines Grashalms jene beiden Stückchen ziemlich tief hineingeschoben, erscheint die Biene — wie ich glaube, abermals mit einem Blatt —, bleibt nun lange Zeit, jedenfalls viel länger als bisher, im Nesteingang und verläßt ihn dann

Blattstücke, die ich in dem durch meine Grabungen entstandenen (Nest-)Vorraum liegen sehe, schiebe ich in den Stollen zurück, was die Biene veranlaßt, eines derselben unter Erzeugung eines pfeifenden Tons wieder hinauszufördern. Sie fliegt dann selbst ab, kehrt aber sogleich und ohne Blatt zurück. Während sie nun im Stollen sitzt, trage ich von der Umrandung des besagten Vorraums beträchtliche Massen ab, um leichter zur Brutkammer gelangen zu können. Die beiden losen Blättchen liegen dort und das Weibchen fördert im Krebsgang Sand. Später werden wieder Blattschnitzel eingetragen. Ich erweitere nun in Abwesenheit der Biene den Vorraum, der Nesteingang erscheint stark gewunden. Die wieder beladen heimkehrende Biene zeigt sich etwas „irritiert“, kriecht mit ihrem Blatt (das sie die ganze Zeit nicht fahren läßt) sechsmal nacheinander in ein links vom Stolleneingang gelegenes, anscheinend von einem verlassenen Philanthus-Nest herrührendes großes Loch, — und fliegt fort (siehe Fig. 3). Ich verstopfe zwar diesen Irrgang mit Sand u. dgl., aber trotzdem beginnt die zurückgekehrte Biene dort ein wenig zu graben, — jedoch nur, um alsbald in ihren Stollen zu kriechen und dort wie bisher Sand zu fördern. Dabei fallen jetzt auch die beiden losen Blattschnitzel heraus. Endlich fliegt die Biene aus, Turnersche Kurven beschreibend. Ich lege nun den Stollen soweit bloß, daß die Zelle selbst sichtbar wird. — Nach etwa 20 Minuten kommt das Weibchen unbeladen heim und kriecht ohne Zaudern in die bloßliegende Zelle, — zwar nach wenigen Sekunden wieder heraus, kehrt aber sogleich dahin zurück. Ich vermag nicht deutlich zu erkennen, was es dort treibt, — nur daß es sich darin mehrmals um seine Längsachse dreht. Dann fliegt das Tier fort und ich bekomme es nicht mehr zu sehen. (Es war schon Abend und relativ kühl geworden.) Die Zelle enthielt weder Spuren von Nektar noch von Pollen.

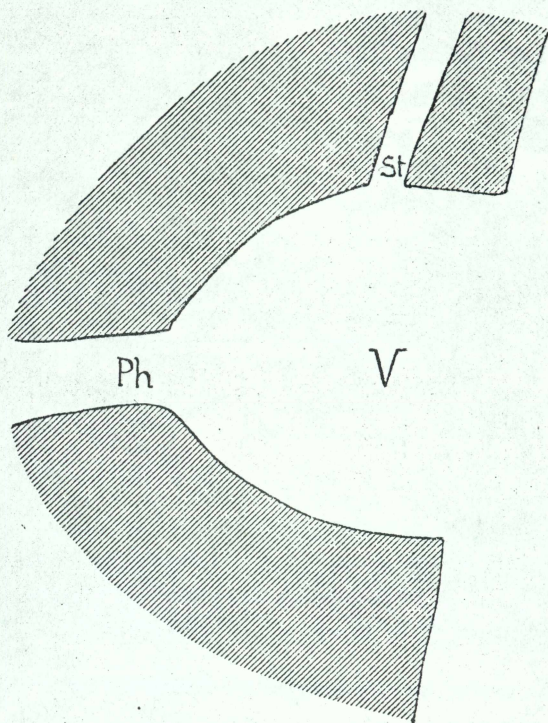


Fig. 3.

Querschnitt-Zeichenerklärung:

V = durch die Tätigkeit des Beobachters geschaffener „Vorraum“.

Ph = Philanthus-Nestgang.

St = Stollen. — (Annähernd natürliche Größe.)

Auch Nr. 2 war vor meinen Augen mit einem Blattstück in ihren Nestgang

gekrochen. Ich lege diesen sogleich/bis zu den Zellen bloß. Die Biene wird dadurch verschreckt, kommt aber bald zurück, kriecht zunächst in fremde⁶⁾ Nestlöcher, stößt dann im Fluge fast bis zu ihrer Zelle, aber sogleich wieder in einen anderen Nestgang und verschwindet alsbald überhaupt.

Nr. 3 dagegen war pollentragend eingeflogen. Gegen meine Absicht — ich hatte den Gang in anderer Richtung vermutet — legte ich sogleich eine Brutkammer bloß, die ich für die ihrige hielt —, ohnedass die Biene dadurch sich hätte hindern lassen, trotzdem weiterhin Pollen in diese (offene) Zelle einzutragen. Eben eingekrochen, beschreibt sie unter zitternder Bewegung des Hinterleibes Drehungen um ihre Längsachse (bisweilen bis zu 360°), aber nie auf einmal, sondern stets nur ruckweise, oft eine solche Teildrehung wieder rückgängig machend.

Ich sehe nun eine zweite Biene in der Zelle stecken, die — wie ich zunächst glaubte — jener offenbar beim Abstreifen des Pollens hilft, wenn nicht dieses allein besorgt. Die Hinterbeine wenigstens der Pollenträgerin bewegen sich nicht und ihre für mich unsichtbaren Mittel- und Vorderbeine könnten in dieser Lage die hintersten, reich beladenen Abdominalsegmente gar nicht erreichen⁶⁾. Diese zweite Biene war in normaler Stellung (d. h. Bauch nach unten, also nicht um ihre Achse gedreht) mit dem Eingang der Zelle zugewandten Kopf unter der ersten erschienen. — Eine von ihnen fliegt nun ab, kommt bald mit neuen Pollen beladen zurück, kriecht in die Zelle und beschreibt dort jene Drehungen um die eigene Achse, während die andere, diesmal auf dem Rücken liegend und ihre Bauchseite an der angekommenen reibend, ihren Kopf unter dem After der letzteren heraussteckt. Bald aber sind beide in der Zelle bzw. hinter dem „Bienenbrot“⁷⁾ verschwunden, — wie ich zunächst glaubte. (D. h. sie hätten sich hinter den Blattwickel verkrochen haben müssen, denn obwohl ich mit dünnen Halmen in der Pollenmasse herumstochere, bekomme ich die Bienen weder zu sehen, noch zu fühlen.) Bald kann ich indes nicht mehr zweifeln, daß beide, ehe ich mich's versehen konnte, abgeflogen waren, denn es kommt die eine — ohne Pollen — zurück und kriecht in die Zelle. Ich ziehe sie mit der Pinzette heraus, um bezüglich ihres Geschlechts ganz sicher zu sein; es war ein ♀. Freigelassen, verschwindet sie für immer. Die Zelle — es fand sich nur eine vor — war aus Rosenblättern gewickelt und etwa zur Hälfte von weichem, feuchtem Bienenbrot erfüllt. Eine zweite Biene war weder in noch hinter ihr.

Das geschilderte ungewöhnliche Verhalten hatte mich im ersten Augenblicke sogar an eine Kooperation der beiden Bienen denken lassen. Fälle oder wenigstens Andeutungen solcher waren mir von solitären Bienen sowohl von Gastrilegiden als auch Pedilegiden, zum Teil sogar aus eigener Erfahrung bekannt, wenn auch in keinem von ihnen die Zusammenarbeit so weit ging, wie scheinbar hier⁶⁾. Da es sich gerade um zwei Individuen handelte, dachte ich zunächst sogar an die Mitarbeit eines Männchens, obwohl mir hierfür kein analoges Beispiel aus der Biologie der Bienen bekannt war, wohl aber aus der der Grabwespen⁸⁾. Erst später zeigte sich des Rätsels Lösung: Weibchen von Megachile, die sich im „Stadium“

des Polleneintragens befinden, lassen sich durch Zerstörung oder dgl. des eigenen Nestes dazu „bewegen“, ihren Pollen an benachbarte Zellen anderer Individuen abzugeben, — wie weitere Versuche zeigten.

Am 27. August legte ich den Nestgang eines pollentragenden Tieres auf einmal bis zu den Zellen bloß, während jenes in deren jüngster, d. h. eben verproviantierter stak. Durch mein Graben entsteht eine annähernd halbkugelförmige Ausmuldung von etwa 6 cm Durchmesser, an deren Oberfläche drei Gruppen von Zellen haften geblieben sind (s. Fig. 4). Ich bemerke wieder das charakteristische Zittern des Hinterleibs der Biene in der Zelle, die dann bald fortfliegt, ohne die oben erwähnten Orientierungskurven zu beschreiben, — aber den

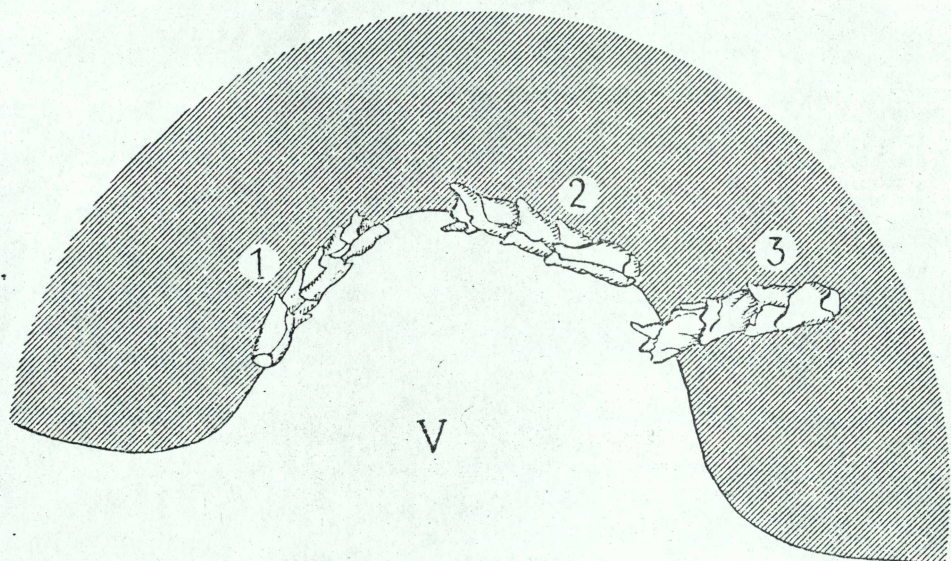


Fig. 4.

Querschnitt-Zeichenerklärung:

1, 2, 3 die drei Zellengruppen. (Bei 3 war die Biene tätig gewesen.)
V = der vom Beobachter erzeugte Vorraum. (Ungefähr natürl. Größe.)

Pollen höchstens nur zum Teil abgestreift hat. In kürzester Zeit kommt sie beladen zurück, zaudert nur sehr wenig vor der Ausmuldung, macht keine „Suchflüge“, kriecht auch nicht in fremde Nester, sondern fliegt ganz „zielsicher“ auf ihre eben verlassene Zelle zu und kriecht hinein, wieder zitternd Drehungen vollführend, aber, soviel ich zu sehen vermag, keinen Pollen abstreifend. Sie kommt nun einige Male hervor, kriecht im Kребsgang wieder zurück und fliegt ab, noch immer mit Pollen. Bald wieder da, zaudert sie diesmal etwas länger vor und in der Mulde, versucht bei der Zellengruppe 1 einzukriechen (siehe Fig. 4), wendet sich dann doch ihrer eben verlassenen, noch offenen Zelle zu (Gruppe 3 der Fig.), kriecht hinein, wieder hervor, und beginnt, neben und unter dieser Zellenreihe zu graben. Dabei liegt sie bald auf dem Rücken, bald auf der

Seite, fliegt inzwischen einmal fort, kehrt wieder und fördert im Krebsgang Sand, ihn dabei mit dem Kopf zu Boden drückend und so nach rückwärts schiebend. Endlich verläßt sie, noch immer pollenbeladen, endgültig die Stelle.

Daß diese Biene das erstemal fast ohne jegliches Zaudern unmittelbar auf ihre Zelle zugeflogen war, scheint mir für ein „Muskelgedächtnis“ im Sinne Berlands zu sprechen, denn gesehen konnte sie diese und ihre Gruppe, die doch sozusagen unterirdisch in dem finsternen Gang stak, früher unmöglich haben, und bei ihrem ersten Abflug nach der Störung — der noch dazu ohne Orientierungskurven erfolgt war (!) — hätte sie sich ihre Zelle bzw. deren neue Situation in unglaublich kurzer Zeit genügend „eingepägt“ haben müssen, was planmäßiges, intelligentes Wollen voraussetzen würde und in ähnlicher Lage auch für den Menschen mit seiner unverhältnismäßig größeren Schärfe kaum möglich gewesen wäre¹⁰).

Ich legte dann noch zwei Nester gerade Blattstücke einbringender Bienen in einem Zuge bis zu den Zellen bloß, — mit dem Erfolge, daß die darin steckenden Weibchen nicht etwa sogleich, sondern mindestens erst nach mehreren Sekunden abflogen. Sie kehrten aber beide nach kaum einer Minute je mit einem neuen Blatt wieder und trugen dieses nicht etwa in ihre bloßgelegten Zellen, sondern nach längerem Umfliegen der Stelle je in ein benachbartes, kaum von Megachile herrührendes Loch, wo sie es liegen ließen, die Sache für diesmal endgültig aufgebend.

Eine von ihnen scheint indes später ein etwa 10 cm weiter oben befindliches Loch endgültig „gewählt“ zu haben; sie war schon vorher wiederholt in dieses gekrochen, jetzt fliegt sie dort ein und aus, trägt aber noch keine Blattschnitzel. Später sehe ich sie auch in dieser Tätigkeit. Höchstwahrscheinlich war es eine der beiden von mir vertriebenen Bienen.

Bei einer dritten werden die Pausen, d. h. der jeweilige Aufenthalt im Neste zwischen zwei Blatteintragen um so länger, je mehr die Arbeit fortschreitet. Ich hatte meist während ihrer Anwesenheit den Gang sukzessive bloßgelegt, aber nicht bis zu den Zellen. Die Biene kommt endlich schon mit Pollen, macht aber keinen Versuch mehr, in ihre Zelle einzudringen, sondern treibt sich nur einige Zeit in der Umgebung umher und bleibt endlich ganz aus.

Einer vierten schiebe ich die unvollendete Blattzelle einer Artgenossin soweit in den Nestgang, daß sie von innen nicht bis zum Lochrande reicht (Blattstücke noch turgeszent). Ich hatte den Eingang durch Abtragen nur mäßig verändert. Die Biene kommt mit einem Blattschnitzel, „stutzt“, fliegt in der Umgebung umher, nähert sich damit wiederholt dem Eingang und trägt es schließlich auch ein; es wird sogar ganz regelrecht eingefügt bzw. geklebt. Die Biene läßt es während ihrer Manipulation nie aus den Beinen und dreht sich dabei längs der inneren Peripherie der Zelle um 360°, derart, daß ihr Rücken stets die Zellwand berührt. Endlich fliegt sie ohne Blatt ab. Die eingeschobene Zelle hatte noch keinen Pollen enthalten.

Am 23. August verschließe ich einem pollentragenden Weibchen seinen Nest-

eingang sozusagen vor der Nase und veränderte ihn dabei auch sonst. Die irritierte Biene fliegt relativ lange Zeit in der Nestumgebung umher und kriecht zwar auch in fremde Brutlöcher, streift aber dort — ein typischer Unterschied gegenüber blatttragenden Weibchen — ihre Last nicht ab, nähert sich wiederholt sehr ihrem eigenen, inzwischen von mir bis zu den Zellen bloßgelegten Nest und kriecht endlich in ihre Zelle. Vermutlich hat sie sich dort auch des Pollens entledigt; sie sitzt dann sekundenlang darin, den Kopf gegen den Eingang gewandt, und fliegt endlich aus, — um nach einiger Zeit wieder pollenbeladen heimzukehren und mehrmals nacheinander (nach jedesmaligem Auf-fliegen) in ihr nunmehr leeres Nestloch zu kriechen. (Ich hatte vorher ihre einzige Zelle zu anderen Versuchen herausgezogen.) Die Biene sitzt wiederholt und andauernd an eben der Stelle, wo sich jene befunden hatte, und beginnt schließlich dort zu graben. Ohne den Pollen abzustreifen, unterbricht sie diese Arbeit mehrmals, um auch fremden Löchern kurze Besuche abzustatten, nimmt sie aber immer wieder auf.

Gleichzeitig mit dieser Biene — Nr. 1 — hatte ich eine andere — nennen wir sie Nr. 2 — beobachtet, die sich ein neues Nest grub und dabei im Krebsgang Sand förderte. Soviel ich unterscheiden konnte, arbeitete sie dabei mit Mittel- und Vorderbeinen. Auch hier wurden die Intervalle der Sandförderung mit dem Fortschritt der Arbeit immer länger. — Endlich abgeflogen und mit einem eingerollten Blattstück zurückgekehrt, legt sie es in ihrem Nestgang ab und fliegt wieder aus, weitere zu holen. Ich schiebe nun die noch offene, etwas Pollen enthaltende Zelle der Nr. 1 so tief in ihren (d. i. der Nr. 2) Gang, daß die Beobachtung noch möglich bleibt. Die Biene kommt bald blatttragend zurück und kriecht mehrmals ein und aus; die fremde Zelle „irritiert“ sie anscheinend. Endlich legt sie aber doch ihre Last im Hohlraum der letzteren ab und verläßt nach längeren pfeifenden Umflügen um das Nest die Stelle für immer; wenigstens läßt sie sich an diesem Tage nicht mehr sehen.

Nr. 1 hatte inzwischen in verschiedenen fremden Nestlöchern mehr oder minder beharrliche Grabversuche unternommen, flog jetzt zur Abwechslung wieder in das ihrige, um dort zu graben, gab es aber bald auf und entschwand mir zunächst. Bald aber sehe ich sie wieder in fremde Nester kriechen. Dabei gerät sie — anscheinend zufällig — in das von dem ihrigen etwa 40 cm entfernte der Nr. 2, in dem ihre Zelle steckt (d. i. die der Nr. 1). Sie bleibt etwas länger darin, zieht das von Nr. 1 eingetragene lose Blatt heraus und scheint dann — nach der charakteristischen zitternden Bewegung des Abdomens zu schließen — ihren Pollen abzustreifen, den sie bis jetzt stets mit sich getragen hatte. Sie macht dann in der Zelle kehrt, bleibt, den Kopf gegen den Eingang gerichtet, ein Weilchen in dieser Stellung und fliegt dann — ohne Pollen! — aus. Nach einigen Minuten neubeladen heimgesetzt, umtänzelt sie fliegend ihre eigene ehemalige Nestöffnung, fliegt dann aber stracks in die der Nr. 2! Einige Zeit für mich unsichtbar, erscheint sie wieder Kopf im Eingang und verharret so minutenlang regungslos. Endlich hervorgekommen, macht sie eine Wendung um 180°, kriecht Kopf voran in die Zelle zurück, legt sich unter lebhaften Bewegungen

des Abdomens auf den Rücken, „purzelt“ aus dieser Lage heraus und fliegt fort. Sie hat bei diesem Manöver den Pollen abgestreift. Nach einer ganz flüchtigen Wendung zu ihrem ursprünglichen Nest kommt sie zum drittenmal mit Pollen in das der Nr. 2, ohne vor dessen verändertem Eingang zu zaudern, dreht sich nach den beschriebenen zitternden Abdominalbewegungen darin um und fliegt, ihrer Last ledig, sogleich ab. Nach etwa 10 Minuten abermals pollentragend zurückgekehrt — diesmal aber ohne Hinwendung zum alten Nest — kriecht sie in die Zelle, beschreibt dort mit dem Hinterleib wackelnd Viertel- und halbe Drehungen, auch mindestens eine volle um ihre Längsachse, kommt dann im Kребsgang heraus, macht kehrt, kriecht (abermals im Kребsgang) wieder zurück und bleibt, den Kopf nach außen gerichtet, eine Minute im Eingang der Zelle sitzen, bis sie sich wieder ans Pollensammeln begibt. Sie kommt noch zweimal damit beladen zurück und ich notiere die gleichen Drehmanöver und Wendungen wie eben beschrieben. Bei der fünften Rückkehr erfolgt auch wieder eine Annäherung (im Fluge) an das alte Nest. Merkwürdig, wiewohl bei Hymenopteren keineswegs einzig dastehend, war, daß sie nach ihrer sechsten Wiederkehr mit in die Flugrichtung weisender Hinterleibsspitze abflog¹¹⁾.

Bald erscheint indes dieses Weibchen mit einem kreisrunden Blattschnitzel, wie sie zur Herstellung der Zelldeckel verwendet werden, arbeitet unter Drehungen um die eigene Längsachse mit den Beinen, vielleicht auch den Mandibeln, um dasselbe zu befestigen, kehrt nach einer Unterbrechung durch einen kurzen Ausflug zu seinem Werk zurück und ist anscheinend sehr in Bewegung, bis es wieder rückwärtsgehend die Zelle verläßt. Die Pollenmasse ist aber noch unbedeckt, vielleicht wurde das runde Stückchen gegen die Regel an die Zellwand geklebt. Das Weibchen kommt mit einem gerollten Blattschnitzel zwischen den Hinterbeinen, dessen Gestalt ich nicht zu erkennen vermag, wieder zurück und zeigt sonst das nämliche Verhalten wie vorhin, zieht aber ein Blattstück heraus, trägt es im Fluge fort, kehrt ledig zurück und arbeitet relativ lange Zeit weiter. Die Zelle ist noch immer ungedeckt.

Der eben geschilderte Vorgang wiederholt sich noch fünfmal, jedoch mit unbedeutenden Abänderungen. Beim Herausziehen des zweiten Blattstücks z. B. liegt die Biene in der Zelle auf dem Rücken und klammert sich mit den Vorderbeinen an; man sieht, daß sie Gewalt anwenden muß. In diesem Falle konnte ich mit Sicherheit feststellen, daß ein kreisrundes Stück herausgezogen wurde, offenbar mit Hilfe der Mandibeln. Anscheinend wurde stets das letzteingetragene wieder entfernt. Nachdem die Biene endlich zum sechstenmal ein gerolltes Stückchen eingetragen hatte, blieb sie sehr lange im Nest. Als sie es wieder verließ, geschah dies ohne Herauszerren eines Blättchens, und die Pollenmasse, die bis jetzt unbedeckt geblieben war, trug einen grünen Deckel. In Abständen von 30 Sekunden bis zu mehreren Minuten kommt das Weibchen noch zwei- oder dreimal mit solchen eingerollten Blattschnitzeln an- bzw. eingeflogen, reißt aber keine mehr heraus und arbeitet stets sehr lange im Inneren der Zelle, die Hinterbeine dabei in eigentümlich zappelnder Weise nach außen bewegend. Der Zelldeckel, der bisher keine für mich erkennbare Ver-

änderung je nach dem Eintragen neuer Blättchen aufgewiesen hatte — es wurden ja nur kongruente Stücke aufgelegt —, trägt jetzt überdies ein über seinem Rande konkav gekrümmtes, diesen überdeckendes.

Die Biene hatte nach getanem Werk zunächst Nage- und Scharrbewegungen an verschiedenen Stellen der durch mein Graben entstandenen Ausmündung ausgeführt und begann nun eifrig, sich dicht neben der eben von ihr gedeckelten Zelle mit Mandibeln und Vorderbeinen ein neues Loch zu graben. Die Arbeit schritt so rasch vorwärts, daß nach weniger als einer Minute das Tierchen zur Gänze darin verschwunden war. Die ganze Versuchsreihe mit dieser einen Biene hatte ohne Unterbrechung vier Stunden beansprucht.

Am 4. September lege ich den Gang einer blatttragenden *Megachile* schrittweise bloß. Diese „zaudert“ anfänglich, „entschließt sich“ aber dann doch, einzufliegen und schafft in der Folgezeit wie normal stets im Krebsgang Sand hinaus, bevor sie das Nest wieder verläßt, bei jeder Sandförderung aus dem Neste und wieder hinein kriechend. Nachher fliegt sie mit ihrer Last wohl zum Neste, aber nicht in dieses, dann viermal nacheinander in ein fremdes, in dem sie je mehrere Sekunden bleibt, — und dann fort, ohne ihr Blatt abzulegen. Während sie sich abermals nähert, verstopfe ich rasch jenes fremde Nest, — mit dem Erfolge, daß sie jetzt doch wieder in ihr eigenes fliegt, ohne aber das Blatt noch auszulassen. Während sie drinnen ist, grabe ich weiter, bis mir das Zellager zu Gesicht kommt. Die Biene kriecht, jetzt ohne Blatt, einige Male aus der Zelle, stets Sand fördernd, zieht sich dann wieder in diese zurück, manchmal so tief, daß sie für mich unsichtbar bleibt, fliegt dann hinaus, „Orientierungskurven“ beschreibend, kehrt wieder zurück usf. (Diese Vorgänge wiederholen sich.) Nach neuerlichem Abflug kommt sie — diesmal nach längerer Zeit — mit Pollen beladen zurück, kriecht ohne Zögern ins Nest, zwar wieder heraus, aber sofort wieder hinein, und vollführt die oben beschriebenen Drehungen und Wendungen, bis sie, von mir unbemerkt, abfliegt. Ich vertausche nun ihre Blattzelle —, d. h. die der Nr. 1, wie wir sie fortan nennen wollen — mit der einer Artgenossin — Nr. 2 —, die gleichfalls im Pollen-eintragen begriffen war. Besagte Nr. 2 hatte ich samt ihrer Zelle ausgehoben, sie steckt noch ruhig drinnen und bleibt in dieser Lage fast eine Stunde lang, den Kopf der Zellöffnung zugewandt, ja sie läßt sich nicht einmal durch Berühren mit einem Grashalm vertreiben!¹²⁾ Nun erscheint auch Nr. 1, die inzwischen neuerdings Pollen gesammelt hatte, und dringt ohne Zaudern in die fremde Zelle im eigenen Nestgang ein, aber Nr. 2 weicht noch nicht, Nr. 1 muß wieder heraus, bis sie endlich bei nochmaligem Eindringen ihren unfreiwilligen Gast vertreibt und, von dessen Zelle Besitz ergreifend, sie zunächst von Sand säubert. Ihren Pollen streift sie, unter den üblichen Drehungen und Wendungen, neben denen ich diesmal noch ein deutliches Kratzen der Bauchseite mit Mittel- und Hinterbeinen notieren kann, vollständig wenigstens erst dann ab, nachdem sie mindestens zweimal abgeflogen und wieder heimgekehrt war. Als sie endlich ohne Pollen das Nest verlassen hatte, begann sie zunächst neben dieser (eben versorgten) Blattzelle zu graben, flog dann in fremde Brutlöcher, nahm, zurückgekehrt, ihre Grabung wieder auf und wiederholte diesen

Vorgang mehrmals. Zum Zellverschluss kam es aber nicht, die Biene entschwand mir bald für immer.

6. September: In den Nestgang eines Weibchens, das schon einige Blättchen eingetragen hatte, schiebe ich etwa 2 cm tief eine zwei Tage zuvor ausgegrabene, noch offene Megachilezelle, die aber schon etwas Pollen enthielt. Die Biene war währenddessen im Neste; damit mir ihr Ausfliegen nicht so leicht entgehe, hatte ich dessen Eingang lose mit Papier verschlossen. Sei es dadurch, sei es durch die Störung überhaupt irritiert, flog die Biene, die dicht hinter dem Papier gesessen war, rasch davon, als ich dieses wieder entfernte, und kam nicht wieder.

Nr. 2 trägt schon Pollen ein. Ich kann wegen der für mich ungünstigen Neststelle nur wenige Zentimeter ihres Ganges freilegen, ihre Zellen bleiben unsichtbar. In jenen schiebe ich eine noch offene, aber schon etwas Pollen enthaltende und halb trockene fremde Zelle. Nach etwa 20 Minuten kommt das (pollenbeladene) Weibchen, fliegt wiederholt um das Loch herum, später in andere Nesthöhlen, ohne aber seine Ladung abzustreifen. Endlich kommt es wieder, kriecht zweimal je ein Stückchen in seinen Gang, aber nicht bis zur eingeschobenen Zelle, und fliegt ab. Bald zwar wieder zur Stelle, kriecht es aber nur vorübergehend in eine lochähnliche kleine Höhlung in der durch mein Graben entstandenen Mulde und verschwindet für immer.

Auch Nr. 3 trägt bereits Pollen. In ihren Gang schiebe ich die von Nr. 2 selbst erzeugte, also schon Pollen enthaltende, aber noch offene Zelle. Die Biene (Nr. 3) versucht zunächst, sich oberhalb jener durchzuzwängen, zieht sie aber dann mit den Mandibeln heraus und fliegt fort. Ich stecke sie abermals hinein, aber nur mit dem Ergebnis, daß die Biene das nächstmal (wieder mit Pollen kommend) sie ebenso entfernt und einkriecht. Ich schiebe ihr nun eine andere ebensolche, aber schon etwas welke fremde Zelle ein und überdies eine, die ich einen Augenblick zuvor aus dem Neste einer vierten Megachile ausgegraben hatte, samt dieser selbst ein (die wieder ruhig darin sitzen geblieben war). Auch letztere Zelle enthielt bereits Pollen. (Im Neste Nr. 3 stecken jetzt also 2 Bienen und 3 Zellen, davon 2 fremde). Trotz langem Warten meinerseits verlassen aber die Weibchen, es war bereits 6 Uhr abends geworden, das Nest nicht mehr.

Am 8. September ist die letzterwähnte Zelle (der vierten Biene) verschwunden, die zweite fremde ebenso unvollendet geblieben, wie sie gewesen, aber auch die eigene Zelle der Nr. 3 noch offen. Von den Bienen bekomme ich nichts mehr zu sehen. Auch aus dem Neste der Nr. 4 ist die von mir eingeschobene fremde Zelle verschwunden. Dagegen fliegt eine Megachile bei einem dem der Nr. 3 benachbarten Brutloch ein und aus. Bevor sie abfliegt, nagt sie ohne ersichtlichen Grund oder „Zweck“ mit den Mandibeln am Lochrande Sand ab. Auch sie erhält in ihrer Abwesenheit fremde Zellen, und zwar eine vollendete, geschlossene, an der eine noch offene hängt. Die Biene kommt ohne Last, versucht vergeblich in ihre eigene Zelle zu kriechen, fliegt in andere Nestlöcher, „sucht“ anscheinend ein für sie geeignetes und gibt das ihrige auf.

23. September: Das einzige Weibchen, das ich noch Blattschnitzeln tragen sehe, vermag trotz endlosem Suchen anscheinend sein Nest nicht mehr zu finden!

Ein anderes trägt Pollen ein. Es erhält von mir eine vertrocknete offene Zelle ohne Pollen, zieht sie aber alsbald aus dem Nestgang heraus — was hier insofern bemerkenswert ist, als auch ihre eigene, wie ich später sah, schon vertrocknet war. Als ich die letztere entfernte und meine an deren Stelle brachte, zog die Biene sie abermals heraus und flog mit ihrer Pollenlast immer wieder in andere Nestlöcher, wie ihre Kollegin am 8. September.

2. *Anthidium manicatum* L.

Vor Jahren hatte ich beim Aufgraben des verlassenen Nestes einer größeren *Anthidium*-Art vor den Zellen, gegen den Nesteingang gelegen, ein Häufchen mehr oder minder eckiger, scharfkantiger Steinchen von etwa 1—3 mm Durchmesser gefunden, im allgemeinen etwas größer als sie die Grabwespen der Gattung *Ammophila* zum Verschuß ihrer Bruthöhlen verwenden. Über ihren Ursprung war ich völlig mir im unklaren und dachte eher, sie wären zufällig an der betreffenden Stelle in die Sandmassen eingebettet gewesen und nur durch die grabende Tätigkeit der Biene aus ihrem Zusammenhang gelockert worden. In anderen *Anthidium*-Nestern, die in Erdhöhlen oder in Pflanzenstengeln angelegt waren, hatte ich ähnliches nie gefunden. Um so größer war daher meine Überraschung, als ich am 1. September (1939) ein Weibchen dieser Spezies auf dem Boden der Sandgrube, dicht vor der steilen Wand, Steinchen der geschilderten Beschaffenheit mit den Mandibeln aufnehmen und, sie im Fluge darin festhaltend, in ihr etwa 40 cm weiter oben befindliches Brutloch tragen sah. Das Tierchen traf dabei, auch hierin ganz ähnlich den *Ammophila*, anscheinend eine gewisse „Auswahl“, d. h. es trug nicht etwa jedes der Größe nach entsprechende Steinchen empor, sondern betastete sie, legte auch bisweilen bereits ergriffene wieder beiseite usf., ohne daß für den Beobachter ein erkennbarer Grund hierfür vorhanden gewesen wäre. Die Biene war unermüdlich und verbrachte sehr lange Zeit in dieser Tätigkeit, unvergleichlich längere als die genannten Grabwespen, die sich auch mit einer weitaus geringeren Anzahl solcher Steinchen, etwa einem halben Dutzend, begnügen.

Ich versuchte später, sie auf ihre „psychische Plastizität“ zu prüfen, indem ich ihren Nesteingang mit Watte verstopfte. Sie machte jedoch keinen Versuch, diese zu entfernen oder sich daneben einen neuen Zugang zu graben (wie das viele andere Hymenopteren unter diesen Umständen tun), sondern flog nur unentwegt immer wieder mit ihrer Last bis zur Nestöffnung, bisweilen auch an (nicht: in) ein kleineres, ein paar Zentimeter entfernteres Loch, und als ich in ungefähr ebenso großer Entfernung eine rohe Imitation eines *Anthidium*-Nesteingangs schuf, flog sie zwar das eine oder andere Mal auch an diese, begann dort aber nicht etwa zu graben, wie das gleichfalls manche andere Hymenopteren-Arten unter gleichen Umständen getan hätten. Ich entfernte nun die Watte und verschloß dafür die Nestöffnung durch Sand derart, daß sie für ein menschliches Auge fast unkenntlich wurde. Dadurch aber wurde es anscheinend auch für die Biene unauffindbar, denn sie flog nun nicht mehr dorthin, sondern nur mehr in fremde Bruthöhlen der Nachbarschaft, die sie aber stets sofort

wieder verließ. Aufgraben des Nestes zeigte, daß der nicht sehr lange und gewundene Gang an seinem Ende 3 Wollzellen barg und das Zellager gegen außen durch eine etwa 1 cm dicke Schicht zahlloser Steinchen abgeschlossen war, die die Biene eingetragen hatte.

In diesem Falle waren die annähernd eiförmigen Zellen, der Form der Brutkammer entsprechend, linear angeordnet. Ich habe jedoch — allerdings bei einer anderen, kleineren Art — auch Zellager von tafel- oder scheibenförmiger Gestalt mit nebeneinander gelagerten (Einzel-)Zellen gefunden, zwischen denen und um die sich gleichfalls Pflanzenwolle befand¹³⁾. Soweit bekannt verwenden wenigstens die heimischen „Wollbienen“ hierzu ausschließlich Wolle der Königskerze (*Verbascum*), die sie von der Unterseite der Blätter abnagen bzw. -schaben und aus der sie [wenigstens bei einer Art habe ich das direkt beobachtet¹⁴⁾] kleine Kügelchen formen, welche sie, unterseits zwischen Kopf und Thorax eingeklemmt, im Fluge in die Bruthöhle tragen. Es werden aber nicht nur Erdlöcher, sondern auch hohle Pflanzenstengel als Bruträume benutzt, wenigstens von unserer kleinsten Art, *A. lituratum* Panz., die von mir zu diesem Zwecke in eine südseitige Lehmwand gesteckte Schilfstengel bezog. In diesen Fällen ist die Anordnung natürlich gleichfalls eine lineare.

Nicht alle Anthidien aber erzeugen Wollzellen, neben diesen „Tapeziern“ gibt es auch „Pecher“, die ihre Zellen aus Koniferenharz herstellen. Der meines Wissens einzige Vertreter dieser Gruppe in unserer Gegend ist *A. septemdentatum* Latr., das, soweit mir bekannt, auf die nächste Umgebung von Gießhübel (bei Mödling) sich beschränkt, dort aber, genauer auf dem ausgesprochen xerothermen Südhang des Hundskogels, geradezu gemein ist¹⁵⁾. Die Art nistet in kleinen verlassenen Schneckenhäuschen, die dort in Haufen sonnbeschienener größerer Kalksteine wie in einem Brutofen zwischen den Steinen liegen.

Während andere „Pecher“ ihre ganzen, an Felsen und dgl. frei angehefteten Zellen aus Harz verfertigen, begnügt sich *A. septemdentatum* mit einem daraus hergestellten Zelldeckel, der die Öffnung der Schneckenhäuschen verschließt und in welchen kleine Steinchen eingelagert sind, die ihm vielleicht größere Festigkeit geben.

Wenn wir nun etwa annehmen, daß diese Art des Zellbaus bzw. Nestverschlusses die phylogenetisch ältere, ursprünglichere ist, so gibt uns das vielleicht überdies eine plausible Erklärung der „dysteleologischen“ Steinchenverwendung bei *A. manicatum* als eines sozusagen rudimentär gewordenen ursprünglichen Bauinstinkts. Auch da bietet die Sphegiden-gattung *Ammophila* ein Analogon. *Ammophila heydeni* Dahlb. und vielleicht auch noch andere Arten bedecken manchmal die Oberfläche ihres bereits durch Steinchen und Sand verschlossenen Nestes mit einzelnen wenigen losen Stücken durrer Hälmlchen u. dgl., die vom leisesten Windhauch fortgeweht werden, und auch abgesehen davon das Nest, das sich gewöhnlich an vegetationslosen Stellen befindet, in keiner Weise maskieren oder gar gegen Eindringlinge schützen könnten. Es wird uns aber auch dieses wunderliche Verhalten vielleicht verständlicher, wenn wir bedenken, daß (nach Beobachtungen Octave Piel's in China) der *Ammophila* systematisch nahe

verwandte *Sphex nigellus* sein Nest überhaupt nur durch solche Halmstücke verschließt.

Es braucht wohl kaum eigens betont zu werden, daß die im vorstehenden wiedergegebene Versuchsreihe nicht als abgeschlossen zu betrachten ist; dazu sind ihre Ergebnisse zu dürftig. Eine Fortsetzung derselben im Sommer 1941 war zwar geplant, konnte aber wegen Mangels an Versuchsobjekten so gut wie gar nicht zur Ausführung gelangen. Von *Megachille argentata*, sonst eine der gemeinsten Bienen der Sandgruben, die u. U. schon Ende Juni erscheint, bekam ich heuer das erste ♂ am 21., das erste ♀ aber gar erst am 28. August zu Gesicht. So verheerend hat sich das heurige abnorm kalte und regnerische Frühjahr zum Unterschied gegenüber dem fast wirkungslos gebliebenen Rekordwinter 1928/29 ausgewirkt, natürlich nicht bloß in bezug auf unsere Art und unsere Gegend, obwohl die keineswegs besonders wärmebedürftige und wohl über den größten Teil Mitteleuropas verbreitete *M. argentata* darunter verhältnismäßig mehr gelitten zu haben scheint als irgend eine andere in den Sandgruben vorkommende, solche mit ausgesprochen meridionaler Verbreitung nicht ausgenommen. Da also infolge des spärlichen und allzu späten Auftretens der Biene weder für dieses, noch für die nächsten Jahre mit der Möglichkeit der Fortführung dieser Versuche auf genügend breiter Basis, d. h. unter Verwendung einer hinreichenden Anzahl von Individuen zu rechnen ist, schien es mir gut, sie unvollständig und ergänzungsbedürftig wie sie sind, zu veröffentlichen.

Nachdem das Manuskript schon abgeschlossen war, ergab sich mir am 29. August noch einmal Gelegenheit, mit einem ♀ dieser Biene — dem einzigen, das an der erwähnten Örtlichkeit an jenem Tage flog — nicht weniger als sechs Stunden lang zu experimentieren! Ich füge daher einen allerdings sehr gekürzten Auszug aus meinem diesbezüglichen Versuchsprotokoll bei, das vielleicht auch in anderer Hinsicht nicht ohne Interesse ist.

Die Biene befand sich in der Periode des Blatttragens. Während sie im Neste ist, erweitere ich, wie früher geschildert, dessen Eingang. Nach ihrem Abflug kommt sie sehr bald mit einem abnormal großen, nicht eingerollten Blattschnitzel von ganz unregelmäßiger Gestalt zurück, das sie, vorerst auf der Sandwand sitzend, mit allen drei Beinpaaren festhält. Sie fliegt wiederholt zum Nestloch, aber nicht hinein, und hält dabei ihre Last stets fest, bis sie damit abfliegt. Ich sehe sie dann längere Zeit überhaupt nicht; endlich ist sie wieder da, aber ohne Blatt, kriecht nach vielem Hin und Her und Besuchen in fremden Bruthöhlen ein paarmal bei der ihrigen ein und aus, verschwindet dann aber auf etwa eine Viertelstunde, bis sie schließlich, noch immer ohne Blattstück, abermals ihr Nest aufsucht und geraume Zeit darin bleibt. Sie scheint sich inzwischen an die äußere Veränderung ihres Nestes „gewöhnt“ zu haben, denn sie kommt, nachdem sie wieder ausgeflogen war, nun mit einem normal gerollten Blättchen und verschwindet damit im Neste, auch ein zweites Mal, ohne vor diesem zu zaudern. Während ihrer Anwesenheit im Brutloch erweitere ich dessen Eingang wieder, und zwar etwas energischer. Die Biene, hervorgekommen, kriecht diesmal nicht im Krebsgang, sondern geradenwegs zurück,

kommt aber bald doch im Krebsgang abermals heraus und verläßt das Nest, anders als bisher im Fluge Turnersche Kurven beschreibend. Der Vorgang wiederholt sich. Bald ist sie neuerdings mit gerolltem Blatt ins Nest geflogen, und dank meiner gewaltsamen Erweiterung sehe ich sie darin arbeiten: sie liegt in der Zelle auf dem Rücken, After gegen außen, das Blattstück, das sie einzufügen sucht, ober ihr; sie führt die nämlichen Drehungen um ihre Längsachse und zitternden Hinterleibsbewegungen aus wie beim Abstreifen des Pollens. Ich grabe noch weiter, bis ich schließlich — das Weibchen war inzwischen herausgeflogen — das Zellager erreiche. Die ohne Last heimgekehrte Biene rüttelt nach Art eines „Taubenschwänzchens“ (*Macroglossa stellatarum*; *Sphing. Lepidopt.*) vor dem Loch, fliegt aber nicht hinein, sondern wieder fort. Bald sehe ich sie in fremde Löcher kriechen etc., bis sie sich anscheinend für ein bestimmtes „entschieden“ hat, d. h. dort dauernd Sand fördert. Sobald sie dieses einmal verlassen, schiebe ich mittels eines Halmes ihre halbfertige Zelle (aus dem offenbar aufgegebenen Neste) so tief wie möglich hinein. Zurückgekehrt fliegt sie ein paarmal rasch dort aus und ein, beginnt dann Sand zu fördern, unterbricht diese Tätigkeit durch häufige Besuche in fremden Nestlöchern, fliegt oft zu ihrem jetzigen, neuen Loch, später wieder in dasselbe usw., bis sie sich endlich ein etwa 8 cm davon entferntes Brutloch „auswählt“, aus dem sie alsbald Sand fördert. Diese „Adaptierung“ wird auffallend rasch beendet und bald kommt die Biene schon mit Blattstücken. Sobald sie das zweite eingetragen hat, schiebe ich ihr (natürlich in ihrer Abwesenheit) wieder ihre halbfertige Zelle ein. Das dritte baut sie aber nicht sogleich ein, sondern fliegt erst ein paarmal damit ein und aus, bis sie das Loch endlich ohne jenes verläßt. Vielleicht infolge inzwischen eingetretener Bewölkung und Trübung bleibt sie jetzt länger aus. Dann kommt sie ohne Last, berührt aber nur ihr drittes Nest von außen und schwärmt die Sandwand entlang, wieder unzählige Male in fremde kriechend. Endlich gräbt sie aus einem derselben Sand aus und nach kurzer Zeit trägt sie in dieses ihr viertes Nest Blattschnitt ein. (Das von ihren vier bisherigen Nestern gebildete lange, schmale Trapezoid hat ungefähr $\frac{1}{3} m^2$ Flächeninhalt, und seine längste Seite mißt etwa 1 m.) In Intervallen von 1—2 Minuten bringt sie vier Blättchen herbei, bis ich ihr während einer etwas längeren Pause nicht mehr die Zelle, sondern nur das letzte von ihr selbst in Nest Nr. 3 gebrachte und nicht eingeklebte Blattstück einschiebe. Nach vorübergehender Aufhellung war es wieder trübe geworden und unsere Biene bleibt etwa eine halbe Stunde aus. Mit der Sonne kommt auch sie wieder und fliegt ohne Blatt ein. Bald erscheint sie abermals, diesmal mit Blatt, und bleibt länger als sonst im Neste. Nach ihrem Ausflug kehrt sie ohne Last zurück und ich sehe, daß sie beim Einkriechen das von mir hineingelegte lose Stückchen zufällig oder „absichtlich“ mitzieht. Es ist nicht mehr zu sehen als die Biene das Nest wieder verläßt. Ich zerreiße nun die (oben erwähnte, halbfertige) Zelle und lege noch ein loses Stückchen in den Nesteingang. Die Biene kriecht mit ihrem sechsten Blattstück ein, aber sogleich damit wieder heraus, weil das meine ihr offenbar hinderlich ist. Sie hält jenes auch im Fluge mit Mittel- und Hinterbeinen fest. Als sie wieder eingekrochen, sehe ich lange das wie stets nach unten gerollte, d. h. nach unten konkave Blatt im Loche gedreht werden, aber dann fliegt die Biene doch wieder damit heraus, läßt es

fallen („absichtlich“?), zieht dann noch mein loses Blättchen aus dem Neste und bleibt lange darin. Da sich die Sonne wieder zwischen Wolken verborgen hat und der Abend naht, grabe ich auf: die Biene hatte das Nest zwar unbemerkt wieder verlassen, aber das Zerlegen ihrer neuen Zelle ergab, daß sie das eine meiner losen Blattstücke in der Tat eingebaut hatte¹⁶⁾.

Wichtiger ist es vielleicht, daß auch hier wiederum eine bei Hymenopteren überhaupt, wie es scheint, allgemein verbreitete Gewohnheit festgestellt wurde: das Nest wird, sobald das Tier sich nur mehr in kurzer Entfernung — mehrere Zentimeter — von demselben befindet, stets in einer ganz bestimmten, in der Verlängerung des Nestgangs liegenden Zugangsrichtung aufgesucht, auch wenn der Zugang aus anderer Richtung durchaus möglich und u. U. sogar leichter wäre¹⁷⁾.

Zusammenfassung.

1. Es gelingt im allgemeinen, *Megachile argentata* F. durch vorsichtiges allmähliches Aufgraben des Nestgangs bis zum Zellager soweit an die Störung resp. den veränderten „Anblick“ etc. des Nestes zu „gewöhnen“, daß sie nicht sogleich die Stelle verläßt, sondern wenigstens die Zelle, an der sie gerade arbeitet, regelrecht zu Ende bringt, vorausgesetzt, daß sie schon im Eintragen von Pollen begriffen ist. Arbeitet dagegen die Biene noch an der Zellhülle, d. h. trägt sie erst Blattschnitzel zu deren Bau ein, so wird sie unter den genannten Umständen viel leichter, wenn nicht regelmäßig vertrieben, wenigstens wenn diese Zelle die erste im Nestgange ist, wie das bei meinen Versuchen zufällig stets der Fall war. Im erstgenannten Stadium (dem des Polleneintragens) ist also analog wie bei anderen Hymenopteren in einem vorgeschrittenen Stadium des Nestbaus die „Bindung“ an die Neststelle eine viel stärkere. (Das soll natürlich keine „Erklärung“, sondern nur eine Bezeichnung sein!)

2. Bei Anwendung jenes Verfahrens können pollentragende Weibchen auch zur Auffüllung und Vollendung fremder Zellen oder wenigstens der eigenen im ursprünglich fremden, d. h. sekundär annektierten Nestgang gebracht werden. Dagegen sind blatttragende nur schwer und relativ selten zur Annahme und zum Einbau vom Beobachter eingeschobener Blattstücke zu „bewegen“.

3. Das Abstreifen des Pollens sowohl wie auch das Einfügen der Blattstücke erfolgt unter charakteristischen Körperdrehungen um die Längsachse und zitternden Hinterleibsbewegungen. Die Arbeit der (Mittel- und Hinter-) Beine ist anscheinend nur eine sekundäre.

4. Weitere charakteristische Bewegungen beim Nestbau sind

a) bei *Megachile*: der Krebsgang, insbesondere beim Sandfördern, die Körperwendungen, das Einrollen des Blattstücks, das Tragen desselben — je nach seiner Gestalt — mit den Beinen oder den Mandibeln u. a.

b) bei *Anthidium*: die Erzeugung von Wollkugeln, das Eintragen derselben zwischen Kopf und Thorax eingeklemmt, das Auflesen und Einbringen von Verschlusssteinchen. In diesem Sinne bildet die angeschlossene

Tabelle einschließlich ihrer Erläuterungen usw. und ihrer Unterscheidung von „Instinktbewegungen“ und „Taxien“ einen integrierenden, ja den wesentlichsten Teil dieser Zusammenfassung

5. Es treten auch sog. Leerlaufreaktionen auf, wie z. B. das Ablegen des einzutragenden Blattstücks in fremden Nestlöchern, das nutzlose Sandnagen am Lochrande u. dgl.

6. Die Biene (*Megachile*) vermag sich während der Arbeit zu „korrigieren“: wiederholtes Herausreißen des eingefügten Blattstücks.

7. Visuelles Orts„gedächtnis“ ist vorhanden, aber nicht absolut zuverlässig und wird vielleicht durch ein „Muskelgedächtnis“ (s. o.) unterstützt.

Zur Erläuterung der Tabelle.

Fast alle im vorhergehenden erwähnten Tätigkeiten der Bienen werden vulgo kurz als „Instinkte“ bezeichnet, höchstens ist bei manchen die Frage aufgeworfen worden, ob sie nicht vielleicht durch „Verstand“ oder dgl. beeinflusst sind. „Instinkt“ ist aber nichts als ein vieldeutiges Wort, über dessen Sinn und Bedeutung keine Einigkeit besteht, kein klar definierter Begriff¹⁸⁾. In der Gegenwart werden insbesondere angeborene objektiv zweckmäßige, d. h. für das Tier nutzbringende Handlungen als Instinkte bezeichnet. Wie Konrad Lorenz („Folia Biotheoretica“, Nr. II, 1937, S. 17—50) betont, „zeigt aber eine genauere Analyse, daß sich schon unter diesen angeborenen Verhaltensweisen zwei Typen . . . abgrenzen . . .“: Orientierungsreaktionen oder Taxien einerseits und auf Erbkoordinationen beruhende „Instinktbewegungen“ andererseits. (Lorenz selbst nennt die letzteren „Instinkthandlungen“.) „Taxien sind insofern angeboren, als sie von der persönlichen Erfahrung des Tieres unabhängige Normen des Reagierens auf richtunggebende Reize darstellen. Diese Reaktionsnormen orientieren das Tier im Raume und die durch sie gesteuerten Bewegungen erzielen eine unmittelbare Anpassung der . . . Bewegungen . . . an die räumlichen Gegebenheiten . . . (der) jeweiligen Umgebung. Die Form der Bewegung hängt unmittelbar von den . . . äußeren Reizen ab, die Koordination und Aufeinanderfolge der Muskelkontraktionen ist nicht starr, sondern vom Einzelfall der Reizsituation adaptiv beeinflusst. Die Erbkoordination dagegen ist keine Reaktionsnorm, sondern eine Bewegungsnorm, eine bei der betreffenden Tierart ein für allemal festgelegte Bewegungsfolge bestimmter Muskeln . . ., deren Koordination und Kontraktionsrhythmus nicht von der Art und Richtung der im Augenblicke wirksamen äußeren Reize beeinflusst wird. Die Form der Bewegung ist (hier) von den Reizen unabhängig, diese . . . bestimmen nur . . . (die) Intensität . . .“ (Sperrungen von Lorenz). Wenn wir von gewissen Unausgeglichenheiten dieser Definition absehen — wie z. B. von dem Umstand, daß ihnen gemäß die adaptiv beeinflussende Reizsituation nicht zu den „Erfahrungen“ des Tieres und „Bewegung“ nicht zu den „Reaktionen“ zählen soll —, so bleibt doch die folgende Bemerkung unseres Autors unzweifelhaft

richtig, daß, je „schärfer... man die Begriffe zu fassen sucht, eine scharfe und im Verhalten¹⁹⁾ der Organismen äußerlich feststellbare Grenze¹⁹⁾ zwischen den Orientierungsreaktionen (i. e. Taxien!) auf der einen, den erlernten und verstandesmäßigen Handlungen auf der anderen Seite zu ziehen... um so weniger gelingt“, ferner, daß eine so weit wie möglich gehende Auflösung der oft komplizierten tierischen Handlungen bzw. Tätigkeiten in ihre Elementarbestandteile, die Taxien und Instinktbewegungen, von Wert und Interesse ist —, wie auch endlich L o r e n z' mir persönlich geäußerte Vermutung, daß „Instinktbewegungen“ im Leben der Insekten eine unvergleichlich geringere Rolle spielen als Taxien. Letzteres bestätigt, wie ich glaube, die folgende Tabelle aufs Neue.

Tabelle.

„I“ bedeutet: „Instinkthandlung“, „T“: „Taxis“. Warum die einen Tätigkeiten als „I“, die anderen als „T“ aufzufassen sind, ergibt sich aus der Anwendung der L o r e n z schen Definitionen auf sie.

<i>A. Megachile.</i>	
1. „Suchflug“ (um als Nest geeignetes Loch zu finden)	T
2. „Probeweises (auswählendes)“ Einkriechen in fremde Brutlöcher (zum nämlichen „Zweck“)	T
3. Orientierungsflug („Turnersche Kurven“)	T
4. Kребsgang (insbesondere beim Sandausgraben)	I
5. „Krebsflug“ (gelegentlich)	I
6. Charakteristische scharfe Wendung vor Umkehr	I
7. Sandförderung, Sand dabei zwischen Körper und Boden gepreßt	T
8. Abbeißen von Blattstücken verschiedener Gestalt, je nach Verwendung	T
9. Einrollen derselben	T
10. Tragen derselben im Fluge a) mit Mandibeln	T
b) mit Hinterbeinen	T
11. Verkittung (Einklebung) derselben beim Zellbau	T
12. Deckelung der Zellen	T
13. „Selbstkorrektur“ beim Zellbau	T
14. Drehungen um die eigene Längsachse beim Abstreifen des Pollens	T? I?
15. Drehungen um die eigene Längsachse beim Einfügen der Blattstücke	T? I?
16. Eigentümlich zitternde Bewegung des Hinterleibes bei 14. und 15.	I
17. Eintragen des Pollens in fremde Zelle bzw. fremden Nestgang (wenn eigene der Biene entzogen)	T
18. Ablage des Blattstücks in fremdem Nestgang (wenn eigener zerstört oder stark verändert)	T
19. Einbau selbsteingetragener Blattstücke in fremde (unvollendete) Zelle	T
20. Arbeit mit Beinchen (sekundär, wenig bedeutend) bei Befestigung der Blattstücke	T
(Die Hauptarbeit dürfte dabei von den Mandibeln geleistet werden, doch konnte ich das nie direkt beobachten.)	
21. Herausziehen fremder Zellen aus eigenem Brutgang	T

22. Lange „Sitzungen“, Kopf gegen Zelleneingang gewandt (nach dem Pollen-eintragen)	I
23. Benutzung der Mandibeln beim Graben	T
24. Benutzung der Beine beim Graben	T
25. Aufsuchen des Nestes nur in ganz bestimmter Zugangsrichtung (erst in kurzen Entfernungen davon)	T
26. „Taubenschwanz“artiges Rütteln (insbesondere vor zerstörter oder veränderter Nestöffnung)	J
<i>B. Anthidium.</i>	
1. Abnagen oder -schaben von Pflanzenwolle	T
2. Formung von Kügelchen aus derselben	T
3. Eintragen derselben im Fluge, zwischen Kopf und Thorax	T
4. Deckelung der Zellen durch Harz, dem Steinchen beigemischt sind (septemdentatum)	T
5. „Dysteleologisches“ Eintragen von Steinchen nach Fertigstellung der (Woll-) Zellen, rudimentär gewordene Handlung (manicatum)	T
6. Aufsuchen von Schneckenhäuschen zur Nestanlage (septemdentatum)	T

Zugunsten der Lorenz'schen Auffassung spricht ein gewichtiger Umstand: sie erinnert den Beobachter stets daran, daß er nur Bewegungen, niemals „Bewußtseinsvorgänge“ festzustellen vermag. [Über die Berechtigung der Annahme der letzteren kann nur deren heuristische Fruchtbarkeit entscheiden²⁰.] Hingegen erscheint es mir zweifelhaft, ob jene Disjunktion eine vollständige ist, d. h. ob es nicht etwa auch Handlungen resp. Bewegungen gibt, mit denen sich die Entomopsychologie zu befassen hat und die definitorische Merkmale beider Typen in sich vereinigen, z. B. ein für allemal festgelegte Bewegungsfolgen bestimmter Muskeln, deren Kontraktion usw. zwar von der äußeren Reizsituation (von äußeren Gegenständen) nicht adaptiv beeinflusst, aber gleichsam zwangsweise (von ihr resp. von ihnen) ausgelöst wird, und die insofern von jenem äußeren Reiz keineswegs unabhängig, vielmehr gewiß „Reaktionen“ (im gewöhnlichen Sinne des Wortes) sind. (Vielleicht fänden sich sogar unter den oben angeführten solche, etwa die Beispiele 14 und 15 der Tabelle). Darauf hingewiesen zu haben, scheint mir nicht das unwichtigste Ergebnis der vorliegenden Arbeit zu sein.

Anhang.

Biologische, ökologische und faunistische Notizen zur Bienenfauna der Umgebung Mödlings¹).

* *Anthidium oblongatum* Latr. — Guntramsdorfer Sandgr., Mödling, Anninger (Osthang), Mauer b. Wien, Neusiedl am See. — Mittelasien und südliches Eur. bis Mitteleutschl. — Ost-

¹) Die Zahlen mit einem Punkt bedeuten die einzelnen Monate, z. B. „7.“ = Juli; die Sternchen vor den Speziesnamen bezeichnen mediterrane, pontische, turkmenische und xerotherme Formen.

- mediterr.-turkm. Art. — An *Reseda lutea*, gelbem Klee, Disteln u. *Bupthalmum*. 6. 7. — Nest aus Wollzellen (erbsengroßen Ballen) bestehend, im Erdboden bzw. in Sandwänden.
- A. punctatum* Latr. — Guntrdf., Neusiedl a. S. — Ganz Eur. bis Sib. — Baltisch-sibir. Art. An Disteln. Schabt von *Verbascum* Zellwolle. Nest in Sandboden, soll auch unter Steinen angelegt werden. Auch Nest e i n g a n g mit Wolle verstopft (Wollverschluß?).
- * *A. septemdentatum* Lep. — Gießhübl (Hundskogel). — Südeur. bis Bozen u. Wallis, Ungarn bis Wien. — Mediterr. Nest in kleinen Schneckenhäuschen (je eine Zelle, ohne Wolle, Zelldeckel aus Föhrenharz. — 5. 6.
- * *A. cingulatum* Latr. — Guntrdf. Sandgr. — S. Eur. bis Ungarn u. Bozen. Mediterr. — 7.
- * *A. lituratum* Panz. — Guntrdf., Gumpoldskirchen, Enzersdf. etc., bei Mödling die häufigste Art. — Südl. Eur. bis M.-Deutschl. u. Brandenburg. — Mediterr.? 7. 8. auf Disteln u. *Centaurea*. Wollzellen in hohlen Stengeln u. dgl.
- A. manicatum* L. — Mödling, Guntrdf. — Ganz Eur., Nordafr. u. Nordasien. Wollzellen in Sandwänden. Nestverschluß durch lose Steinchen. (Soll auch in Stengeln nisten.) 7.—9. an Ballota u. gelbem Klee.
- * *Ammobates punctatus* F. — Guntrdf. Sandgr. Einzeln in M. Eur., mehr im Süden. Guntrdf. häufig! In den späteren Vormittags- u. Mittagsstunden, an *Centaurea*. — Ich zog diese (stark nach Muskatnelken duftende) Biene aus einem in Mörtel angelegten Megachilenest, sie wäre demnach nicht ausgesprochen sandgebunden.) Soll auch bei der in den Sandgr. gleichfalls häufigen *Anthophora bimaculata* schmarotzen. 7. bis Mitte 8.
- Andrena hattorfiana* F. — Guntrdf. Sandgr. — M. Eur. — Hochsommerform, nistet in tiefen Mulden oder Höhlen an mehr tonhaltigen Stellen derart, daß ihre in diese Höhlungen mündenden Nesteingänge völlig im Regenschatten liegen.
- * *A. ratisbonensis* Stöckh. — Eichkogel. — Galizien. — Östliche Art (turkmenisch?). — 4.
- * *Anthophora aestivalis* Panzer. — Guntrdf., sonst mehr im Süden. — Mediterran? Nest in dunklem, humösem Erdreich einer südseit. Böschung in verlass. Sandgr. — Hochsommer.
- * *A. crassipes* Lep. — Guntrdf. Sandgr. (Vereinzelte gebliebener Fund!) S. Eur. bis Bozen, Wallis, Kaiserstuhl (Baden), Kreuznach a. d. Nahe. — Mediterr. u. xerotherm. 8. (Von Prof. Pittioni det., Belegst. in dessen Sammlung.)
- A. bimaculata* Panz. — Guntrdf. — S. u. M. Eur. Anscheinend psammophil, auf *Centaurea*. 7.—9. Tiefer, langer, schräg u. gewunden verlaufender Nestgang.
- * *A. crinipes* Sm. — Guntrdf. — S. Eur. bis Innsbruck. — Mediterran?
- * *Biastes brevicornis* Panz. — Guntrdf. Sandgr., Friedhof, Eichkogel. — S. Eur. u. hier und da in M. Eur. — Mediterr. u. xerotherm. Parasit von *Systropha*. 7.
- * *Camptopoeum frontale* F. — Guntrdf. Sandgr. — Am häufigsten Ungarn, auch Böhmen. — Xerotherm, auf *Centaurea*. 7. 8.
- * *Chalicodoma muraria* F. — Hinterbrühl, Gießhübl. — S. u. M. Eur. Xerotherm? An Papilionaceen. Nest an Felsen und Mauern, aus einer Art Mörtel hergestellt (Sand, durch erhärtenden Speichel der Biene verkittet), mehrzellig. ♀ findet, 4—5 km vom Neste entfernt freigelassen, Weg zu diesem zurück. (Von mir bestätigte Beobachtung Fabres!) Zur „Lernfähigkeit“ dieser Art s. Lit.-Verzeichnis!
- Ceratina cyanea* K. — Perchtoldsd., Mödling, Gießhübl. — M. Eur. Überwintert in Rubusstengeln, auch Weinreben (in Anzahl!), schlüpft im 4. aus diesen. Bisweilen ebenda auch sommers in Anzahl zu finden.
- Coelioxys*. — Die Arten dieser Gattung sind Parasiten von Megachile, nach Angabe mancher Autoren auch von *Anthophora*. ♀♀ kriechen in Abwesenheit des Megachile-♀ in dessen Nest und legen dort ihr „Kuckucks“ei — auch in dessen vom Beobachter gewaltsam bloßgelegte Zelle! Ist aber die Wirtsbiene im Neste, so lauert das Schmarotzer-♀ regungslos minutenlang vor dem Nestloch, um sich dann flugs in dasselbe zu stürzen, sobald jene es wieder verlassen hat.
- * *Colletes nasutus* F. Sm. — Guntrdf. Sandgr. — Ost- u. Süddeutschl., Ungarn. Die Nester dieser und einiger kleinerer *Colletes*-Arten sind in Sandwänden angelegt, die stellenweise davon (d. h. von denen der kleineren, wie *fodiens* etc.) siebartig perforiert erscheinen. Die Zeller stecken in weichen, seidenartigen, durchsichtigen, vom ♀ selbst (nicht von der

Larvel) erzeugten Hüllen wie in Wursthäuten und sind von annähernd zylindrischer Gestalt, die von *fodiens* von lebhaft braunrot gefärbtem Bienenbrote erfüllt. Das ♀ — ich konnte das speziell bei *nasutus* sehr schön beobachten — erzeugt diese Hüllen (wohl aus seinem erhärtenden Speichel) vor der Eintragung des Pollens. Sie liegen dem Nestgang, der dem ♀ gleichsam als Patrone dient, innen dicht an. — Die Begattung (der kleineren Arten wenigstens) erfolgt auf dem Boden, wobei sich die Partner unter lebhaften purzelnden Bewegungen überschlagen. Die Bienen sind deutlich positiv heliotaktisch, d.h. nach Bewölkung unvermittelt eintretender praller Sonnenschein kann sie plötzlich in Anzahl aus ihren Löchern hervortreiben. Die ♀♀ pflegen bisweilen den ruhig vor der Sandwand stehenden oder langsam gehenden Beobachter ohne angebbare Ursache zu stechen; es handelt sich dabei aber nur um Einzelaktionen, nicht um einen Massenüberfall, wie er z. B. von *Anthophora parietina* angegeben wird.

* *Crocisa ramosa* Lep. — Guntrdf. Sandgr., Bisamberg, Neusiedl a. S. — S. Eur. bis Ungarn. — 7.—9. (*Crocisa* ist Parasit von *Anthophora*.)

Dasypoda plumipes Panz. — Guntramsdf. — Über die ganze Paläarktis verbreitet, aber anscheinend an Sand gebunden. An *Cichoria intybus* u. a. Nest bisweilen in Sandwänden, aber mehr in deren Sockel, häufiger noch in der mehr minder ebenen Sohle der Gruben, wo die beim Graben der tiefen, gewundenen, schräg nach unten führenden Brutgänge ausgeworfenen kuppenförmigen Erdhäufchen, die an der Spitze die Eingangsöffnung zeigen, bisweilen in Anzahl nebeneinander stehen und an Miniatur-Negerdörfer erinnern. Das ♀ sammelt hauptsächlich vormittags Pollen und hinterläßt, über losen Sand kriechend, mit seinen lang und zottig behaarten Hinterschchenkeln („Hosenbiene“) in diesem kennzeichnende Kriechspuren. — 7.—9.

* *D. argentata* Panz. — Guntrdf. Sandgr. — S. Eur. bis in die südl. Schweiz. (Die Angabe „Spandau“ bedarf der Bestätigung.) — Mediterr. u. xerotherm. — 7. 8. Auf gelben Scabiosen.

* *Dioxys cincta* Jur. — Guntrdf. Sandgr., Gumpoldskirchen, nach Stöckert auch bei Innsbruck, aber im Altreich noch nicht aufgefunden. S. Eur. bis südl. Schweiz. An Thymus, 5.—7. — Nach Schmiedeknecht Parasit von *Chalicodoma* (die in den Guntrdf. Sandgr. zuverlässig fehlt!), nach Gerard von *Osmia caementaria*, was Stöckert bezweifelt, was aber sehr zu meiner Fundstelle — an und bei einem Kalksteinblock, der Nester von *O. caementaria* trug — passen würde. Auch Megachile käme nach Analogie mit anderen Arten der Gattung als Wirt in Betracht, aber nicht in gleichem Maße, da es aus biologischen Gründen äußerst unwahrscheinlich ist, daß ein Parasit um mindestens einen Monat früher schlüpfen sollte als sein Wirt. — Jedenfalls zählt diese von mir dort wiederholt aufgefundene ausgesprochen mediterrane Art zu den interessantesten Elementen unserer Fauna. (Belegstück im Besitz des Wiener Naturhist. Staatsmuseums.)

* *Epeolus schummeli* Schill. — Guntrdf. Sandgr. — Nach Schmiedeknecht nur aus Schlesien u. Osterr.-Ungarn bekannt. — Ende 6. auf *Centaurea*. Soll Parasit von *Colletes* sein.

* *E. tristis* Sm. — Guntrdf. Sandgr. — Südalpen, Ungarn. (Die Angabe „Pommern“ bedarf der Bestätigung.) Auf *Centaurea*, 7. 8.

Halictus quadricinctus F. — Guntrdf. Sandgr. M. Eur. Auf *Centaurea*, *Eryngium* etc., soll als Imago überwintern. Wählt zum Nestbau mehr lehmhaltige Stellen in den Sandgr. Eingang (anfänglich wenigstens) scharf kreisrund, Gang anfänglich konisch, sich nach unten verbreiternd, dann zylindrisch, im ganzen ca. 25—30 cm lang. Etwa 10 cm vor seinem Ende liegt die sehr wesentlich breitere Brutkammer, in der sich die (die Brutkammerwände sozusagen nur tangential berührende, nur ganz lose befestigte) aus Erdrich hergestellte und offenbar durch Speichel verkittete Zellwabe befindet (etwa ein halbes Dutzend eiförmiger Zellen). Das Bienenbrot hat die Farbe alter Rotweinflecken. Mindestens das letzte, unterhalb der Brutkammer gelegene Stück des Ganges führt steil nach abwärts; in diesem findet man häufig beim Aufgraben das ♀. — Oft sind mehrere ♀♀ (und auch ♂♂) in einem Nest, die zumindestens den gemeinsamen Nestgang benutzen. (Präsoziales Stadium.) Das erwähnte Eingangsstück (des Nestgangs) ist —

weniger deutlich bei dieser als bei den kleineren Arten — härter und kompakter als die folgenden und gerät dem Beobachter beim Aufgraben des Nestes leicht lose in die Hand. — Auch die ♂♂ zeigen Orts„gedächtnis“, d. h. kehren aus Entfernungen von 150 bis 200 Schritten, wenn gewaltsam dorthin gebracht und dann freigelassen, nach einiger Zeit zu ihrem Nest zurück, wovon ich mich durch Markierungsversuche überzeugen konnte. Das Nest wird von beiden Geschlechtern als Schlafloch benutzt. Bei einer der kleineren Arten¹⁾ konnte ich feststellen, daß das eine der drei ein gemeinsames Nest (bzw. -gang) benutzenden ♀ seine Geschwister nach seinem Ausfliegen von außen eingeschlossen, d. h. eingemauert haben mußte. Es war am 30. 7. 1940, einem regnerischen Tag. Trotzdem hatte ein ♀ Pollen gesammelt und war damit an eine leicht eingebuchtete Stelle der Sandwand geflogen, die es dann vor meinen Augen (mit den Mandibeln) aufgrub. Bald war es in dem geöffneten Brutgang verschwunden. Ich fand beim Nachgraben einen ca. 30 cm langen, fast horizontal verlaufenden Gang und an dessen Ende 3 Bienen, (Brutkammer und Zellen bekam ich nicht zu Gesicht.) — Vielleicht war jenes ♀ allein schon „reif“ zum Fouragieren gewesen²⁾.

* *Megachile bombycina* Pall. — Perchtoldsdorf, Waldrand auf grasigen Stellen. — Asien u. Osteur. bis Ungarn. Turkmenische Art, soll auch bei Hannover gefunden worden sein. Nest (d. i. Blattzellen) unter Steinen, wie bei *centuncularis*.

M. centuncularis L. — Perchtoldsd., Gießhübl, Mödling, nicht in den Sandgr. — N. u. M. Eur. In hiesiger Gegend häufig. — 5.—8. u. a. auf *Dictamnus*, *Achillea* etc. — Nest (Blattzellen) frei unter großen Steinen.

M. maritima K. — Perchtoldsd., Gießhübl, viel seltener in den Guntrdf. Sandgr. Sonst fast ganz Eur. — 7. 8. auf Disteln. Das Nest dieser Art habe ich in einer Sandwand gefunden: Brutgang nur wenige Zentimeter lang, Blattzellen viel größer, steifer und vor allem regelmäßiger zylindrisch als bei *argentata*.

* *M. melanopyga* Costa. — Guntramsdf., Lehmwand, noch am 6. Oktober (!) Pollen sammelnd. — S. Eur. bis Ungarn, Südtirol u. Wallis. Auf gelben Compositen.

* *M. pilidens* Alf. — Anninger bei Gumpoldskirchen. — Sonst mehr im Süden, auch Galizien. Pontisch (ostmediterran?). — 7. — Flog um eine aus unverkitteten Steinen roh zusammengefügte Terrassenmauer, nistete wahrscheinlich zwischen jenen.

* *Nomada verna* Schmiedeknecht. — Guntramsdf. Sandgr. Bisher nur von Ungarn u. Dalmatien bekannt. (Det. Stöckhert.)

Osmia caementaria Gerst. — Mödling, Hinterbrühl, Guntramsdf. — M. u. S. Eur. Mit Vorliebe an Echium, den ganzen Sommer hindurch. Nest nicht unähnlich dem von *Chalicodoma*, nur entsprechend viel kleiner, aus durch Speichel des ♀ verkittetem Erdreich, Sand u. dgl. gebaut und an Felsen, Mauern etc. (speziell deren kleinste Nischen und Mulden) angefügt. Das Baumaterial erhärtet derart an der Luft — insbesondere die gemeinsame Hülle der Zellen —, daß das Nest nur schwer ohne Zerstörung seines Inhalts zu entfernen ist. Bienenbrot dunkel, bläulichgrau, übelriechend.

* *O. emarginata* Lep. — Gießhübl, Hinterbrühl. M. u. S. Eur., selten und nicht überall. Soll auch im Mairgebiet vorkommen. Ich fand ein Nest dieser anscheinend xerothermen Art bei Mannersdorf am Leithagebirge an der Unterseite eines großen Steines. Dasselbe besteht aus einer aus zerkautem Pflanzenmaterial hergestellten, papier-maché-artigen brüchigen Masse, fast vom Aussehen trockenen Kuhmists, aber intensiverer (grüner) Färbung. In diese Masse sind die beiderseits spitz eiförmigen, rotbraunen Kokons eingebettet. — Gewöhnlich fand ich das Nest in Spalten und Klüften großer Kalksteinblöcke auf sonnseitigen Abhängen. — Von besonderem Interesse ist der Umstand, daß nach einer von mir im 6. in der Hinterbrühl gemachten Beobachtung mehrere ♀♀ gemeinsam an einem Neste arbeiten (können). (Präsoziale Stufe; Friese gibt das auch von *O. inermis* an!) Markierte Bienen, die gewaltsam in eine Entfernung von mehr als 1 km von ihrem Neste gebracht und dann freigelassen wurden, fanden den Weg zu diesem zurück.

¹⁾ Die die Determination dieser Spezies betreffende Notiz habe ich nicht zur Hand.

²⁾ Auch die jungen ♀♀ der Honigbiene betätigen sich erst einige Zeit bei „häuslichen“ Arbeiten, ehe sie ausfliegen.

- * *O. gallarum* Spin. — Anninger-Osthang, Ende 5., Hainburger Berge. Sonst mehr im Süden und sehr selten.
- * *O. papaveris* Latr. — Guntrdf. Sandgr. — S. Eur. u. M. Eur., Zentralasien. Pontisch-mediterran (turkmenisch). — 6. 7. — Verfertigt hier wie in den meisten Gegenden ihre Zellen aus Blütenblättern des wilden Mohns („Mohnbiene“), die sie im Fluge mit den Beinchen in ihr nur ganz wenige Zentimeter tiefes Erdloch trägt. (In anderen Gegenden soll sie dazu Kornblumen-Blütenblätter verwenden.) — Die Angabe, daß das Nest stets nur eine Zelle enthalte, ist irrtümlich; ich selbst fand auch zweizellige Nester.
- * *O. tridentata*. — Guntrdf. Sandgr. — S. Eur. und vereinzelt in M. Eur. (Berlin, Stettin [?]), xerotherm, vielleicht auch psammophil. — 8. Nest in dünnen Klettendistelstengeln, zahlreiche Zellen in linearer Anordnung, Nesteingang ein von der Seite herausgenagtes kreisrundes Loch. Die Ruhelarven liegen in durchscheinenden häutigen Kokonhüllen und erzeugen einen quietschenden Ton.
- Panurgus calcaratus* Scop. — Guntrdf. Sandgr. — Im größten Teil Europas gemein. — 8. 9. auf gelben Klee- u. Wickenarten. — Nest im Boden. Bisweilen wenigstens benutzen mehrere ♀♀ denselben gemeinsamen Nestgang. (Präsoziale Stufe.)
- * *Tetralonia dufouri* Perez. — Eichkogel bei Mödling, Hainburger Berge. — Südeur. — Mediterran u. xerotherm, vielleicht auch psammophil (wenigstens in unserem Gebiet). — 7. auf Inula und Buphthalmum, in Anzahl. Nest im flachen, sandigen, schütter begrastem Erdboden, ♀♀ nisten in Anzahl nebeneinander.
- * *T. nana* Mor. — Guntrdf. Sandgr., nicht selten, sonst Südungarn, Fiume, Bordeaux, Kaukasus, wohl auch SO.-Eur. (Schmiedeknecht 1. Aufl. bemerkt: „namentlich im Südosten“ — ohne nähere Angaben). Hochsommer.
- * *Xyllocopa violacea* L. — Guntrdf., Hinterbrühl, Kalksburg, Perchtoldsdorf, Neusiedl a. S., allgemein südl. Eur. bis Bonn, Gießen, Bamberg, Breslau. — Imago überwintert, erscheint schon im 3. (namentlich an Lamium), und fliegt an milden, sonnigen Tagen noch im 11. (!) wie ich das selbst auf dem Bahnhofe in Galanta (Slowakei) beobachten konnte. Nest in Holz, z. B. Telegraphenstangen u. dgl. — Die Art hat die merkwürdige Gepflogenheit, insbesondere im Frühjahr und Herbst die Böschungen von Sandgruben aufzusuchen und dort im prallen Sonnenschein anscheinend bloß der Ruhe zu pflegen, bisweilen dabei in große Löcher zu längerem Aufenthalte (bis zu 1/2 Stunde) einzukriechen. — Besucht Blüten von Papilionaceen, Anchusa etc.
- Die viel ausgesprochener südliche Art
- * *X. cyanescens* Brullé — wurde erst heuer (Ende August) von mir in den Guntrdf. Sandgr. in einem Exemplar auf Eryngium gefunden. (Es handelt sich wahrscheinlich nur um ein verflogenes Stück.) Sonstige Verbreitung: Südeur. bis Wallis, Bozen, Leithagebirge (nach Dr. H. Franz), Budapest.

Die vorstehend angeführten Arten wurden zum größten Teil von den Herren Insp. Robert Schmidt-Wien und Prof. Bruno Pittioni-Sofia bestimmt. Ersterem verdanke ich auch in der Hauptsache die Verbreitungsangaben.

(Anmerkung während der Korrektur: In dieses Verzeichnis wurden nur faunistisch bemerkenswerte oder solche Arten aufgenommen, über deren Biologie ich nicht allgemein bekannte Einzelbeobachtungen mitteilen konnte.)

Verzeichnis einschlägiger Schriften.

- H. Bischoff: „Biologie der Hymenopteren.“ (In W. Schönichens Sammlung biologischer Handbücher.)
- K. Lorenz: „Über den Begriff der Instinkthandlung.“ (In „Folia Biotheoretica“, Nr. II, 1937.)
- A. Molitor: „Das Verhalten der Raubwespen.“ (Zeitschr. f. Tierpsychol., 1939 u. 1940.)
- „Vergleichende psychobiologische Untersuchungen an akuleaten Hymenopteren“ (Biologica generalis, 1935.)
- „Zur Ökologie und Ethologie der Hymenopteren.“ (Bolletino del Laboratorio di entom. del r. istituto agrario di Bologna, 1934.)
- O. Schmiedeknecht: „Die Hymenopteren Nord-, Mittel- und Osteuropas.“ 1931.

Anmerkungen.

¹⁾ Die in Rede stehende Örtlichkeit zeigt xerothermen Charakter, der jedoch, was die Trockenheit betrifft, durch den hohen Grundwasserspiegel und die benachbarten Ziegelteiche gemildert wird. Die klimatische Begünstigung wird vor allem durch die Bodenbeschaffenheit — feiner Quarzsand, teils lose, teils durch Ton verkittet und stellenweise Tonflözchen einschließend —, überdies durch die Lage der Sandwände bedingt, die einigermaßen gegen die Einwirkung nördlicher und westlicher Winde geschützt sind. Von charakteristischen Florenbestandteilen wären etwa zu erwähnen: *Artemisia pontica*, *Salsola Kali*, *Falcaria vulgaris*, *Eryngium campestre*, *Astragalus austriacus*, *Plantago maritima* usw.; von xerothermen Faunenelementen (außer Bienen): *Entomoscelis adonidis* (Chryson., Coleopt.), *Cymindis variolosa* (Carabic., Coleopt., ausgesprochenes Steppenrelikt!), die Chrysididen *Hedychridium flavipes*, *Chrysis phryne* (!), *Chrys. scutellaris* (nach meinen Feststellungen Parasit von Megachile), *Euchroeus purpuratus*, die Grabwespen *Sphex maxillosus*, *Ammoplanus perrisi*, *Ammophila fallax* und *heydeni* (letztere, im Mittelmeergebiet die häufigste *Ammophila*, auch hier durch Massenvorkommen ausgezeichnet), die Stummelwespen *Myrmilla erythrocephala* und *Barymutilla barbara* var. *brutia*, die Gottesanbeterin (*Mantis religiosa*), die Spinne *Eresus niger* usw., vor allem aber die ausgesprochen mediterrane (bisher nur aus Spanien nachgewiesene) Bethylide (parasit. Hymenopt.) *Mesitius spec.*, bisher der einzige Vertreter seiner Gattung nördlich des Mittelmeergebiets. (Sein Vorkommen in Ungarn und den Balkanländern ist natürlich mehr als wahrscheinlich.)

²⁾ Die Bienen vermögen, wenn es darauf ankommt, selbst in sehr hartem Material — Mörtel (!) — rasch und geschickt zu graben, verwenden aber in den von zahllosen Nestlöchern anderer Hymenopteren durchsetzten Sandwänden vorzugsweise schon vorhandene verlassene der eigenen oder anderer Arten, soweit sie nach Gangweite usw. geeignet sind. Man sieht Weibchen, die im Begriffe stehen, sich ein neues Nest anzulegen, in sehr charakteristischer, durch Worte aber schwer wiederzugebender Weise an den Sandwänden „suchend“ hin- und herfliegen, gleichsam „prüfend“ in zahllose Löcher kriechen — oft in dasselbe wiederholt —, bis sie endlich ihre „Wahl“ getroffen haben.

³⁾ Diese Blattstücke beißen oder nagen die Weibchen von verschiedenen Pflanzen, besonders häufig von Heckenrosen ab und tragen sie im Fluge ins Nestloch, ähnlich wie die bekannte „Mohnbiene“ *Osmia papaveris*, die Megachile auch systematisch nahesteht, zu gleichem Zwecke Stücke von Mohnblütenblättern holt. Und zwar verwendet Megachile zweierlei Sorten (s. Fig. 1 und 2): längliche von mehr oder minder unregelmäßiger Form, die stets schon eingerollt, getragen und mit den Hinter-, eventuell auch Mittelbeinen festgehalten werden, und zum Bau der Zellwände dienen; kreisrunde, die — bisweilen wenigstens — im Fluge mit den Mandibeln gehalten und zum Bau der Zeldeckel und Zellbasis (der ersten Zelle) verwendet werden. Die annähernd zylindrischen Zellen sind so dicht aneinandergereiht bzw. hängen derart zusammen, daß der aus mehreren solcher kreisrunder Scheibchen bestehende Deckel der einen Zelle die Basis der nächsten bildet, wobei noch der Mantel der ersteren über jenen Deckel übergreift.

⁴⁾ Der Grund der detaillierten Aufzählung und Beschreibung der einzelnen Bewegungen der Tiere wird weiter unten ersichtlich werden.

⁵⁾ Das sind solche anderer Individuen (oder selbst Arten).

⁶⁾ Megachile gehört zu den sogenannten Gastrilegiden, die nicht wie die Honigbiene u. a. den Pollen mit an den Hinterbeinen befindlichen „Bürsten“, sondern mit Hilfe der reichlichen steifen Borstenbehaarung ihrer Bauchsegmente sammeln.

⁷⁾ Das ist die zur Ernährung der Bienenmade dienende, mit Blütennektar gemengte bzw. davon durchtränkte Pollenmasse von mehr oder minder syrupartiger Konsistenz.

⁸⁾ Die Pedilegiden sind die oben erwähnten „Bürstensammler“, wie z. B. die Honigbiene. Kooperation mehrerer ♀♀ ist (von Pedilegiden) bekannt; z. B. von *Halictus*-Arten, wo einige ♀♀ — Töchter derselben Mutter — denselben gemeinsamen Nestgang benutzen. Ich selbst erst habe ähnliches bei *Panurgus calcaratus* festgestellt. Unter den Gastrilegiden gibt es Arten der Gattung *Osmia*, wo je mehrere ♀♀ gemeinsam an demselben Neste arbeiten, wie ich das selbst bei *O. emarginata* beobachten konnte (s. Verzeichnis).

⁹⁾ Ein solches führt Embrik Strand in einer Art der (spinnenjagenden) Gattung *Trypoxylon* an.

¹⁰⁾ L. Berland entwickelt seine Ansichten in einer der räumlichen Orientierung der „Wegwespen“ (*Psammocharidae*) gewidmeten Arbeit, die ich nur nach dem Gedächtnis zitiere. Dieses Muskelgedächtnis dürfte auch bei dem Zuge der „Amazonenameise“ (*Polyergus*) eine Rolle spielen, der bisweilen durch dichtest bewachsene Rasenflächen führt, wo das Finden des Weges durch optische Orientierung allein auch für den Menschen *ceteris paribus* so gut wie unmöglich wäre. Die Ameisen marschieren dabei stets auf dem Grunde des Rasens, kriechen nie auf die Grashalme empor.

¹¹⁾ Ich habe solche „Krebsflüge“ speziell von *Dinetus pictus* (*Spheg.*) beschrieben.

¹²⁾ Ich konnte auch sonst feststellen, daß in ihrer Zelle steckende Megachile-♀ sich sehr leicht samt dieser entfernen und lange auf diese Weise sogar transportieren lassen ohne hervorzukommen.

¹³⁾ Hier war der Brutraum ein schmaler Spalt (in der Sandwand) mit parallelen Grenzflächen.

¹⁴⁾ Es handelte sich um 2 Weibchen, die nebeneinander gleichfalls in einer Spalte der Sandwand nisteten und alternierend Wollkugeln eintrugen. Ich habe sie jedoch nicht determiniert.

¹⁵⁾ Außer auf dem Hundskogel findet sich unsere Art, wiewohl nur spärlich, auch auf Kote 527 (der Spezialkarte) bei Gießhübel. Sie ist im Mittelmeergebiet weitaus die häufigste der Gattung; abgesehen von diesem Umstand spricht sich der xerotherme Charakter des Hundskogels in dem Vorkommen von *Saga serrata* (*Orthopt.*, *Locust.*), *Ammophila heydeni* und *fallax* (*Spheg.*, *Hym.*), *Anthaxia hungarica* (*Buprest.*, *Col.*) und vor allem der dort häufigen (!) mächtigen Singzikade *Tibicina haematodes* aus.

¹⁶⁾ Ich habe zu diesem Zwecke sowohl die von der Biene eingetragenen als auch die Blattstücke gezählt, aus denen die Zelle bestand; ein Irrtum ist nur möglich, wenn ich mich vielleicht dabei verzählt haben sollte.

¹⁷⁾ Diese Zugangsrichtung wird selbst dann nicht immer (und wenn, so erst nach geraumer Zeit und immer wieder erneuerten fruchtlosen Versuchen des Tieres) aufgegeben, wenn ihm vom Beobachter absichtlich schwer oder gar nicht zu überwindende Hindernisse in den Weg gestellt werden. Ich habe das speziell bei anderen Bienen (*Dasypoda*) und Grabwespen (*Dinetus*) festgestellt.

¹⁸⁾ In dieser Bedeutung spreche auch ich oben von einem „rudimentär gewordenen Instinkt“.

¹⁹⁾ Von mir gesperrt.

²⁰⁾ Das Gesagte soll keineswegs etwa ein Bekenntnis zum Behaviorismus sein. Ich halte es aber auf jeden Fall für nicht angängig, in der sprachlichen Darstellung bewußtseinspsychologisch, „anthropomorph“ usw. klingende Ausdrücke wie „Gedächtnis“ u. dgl. stets zu vermeiden, ohne jene allzu mühsam und schwerfällig zu gestalten. Um einen neutralen Standpunkt auch nach außen hin zu wahren, erscheinen hier im Texte solche stets zwischen Anführungszeichen. Der orthodoxe Behaviorist mag sie als sprachliche Fiktionen, Als-Ob-Betrachtungen oder dgl. ansehen. So selbstverständlich dies alles erscheinen mag, so beweisen mir dennoch Einwände, die ich in der Tat zu hören bekommen habe, das Gegenteil.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Monografien Entomologie Hymenoptera](#)

Jahr/Year: 1942

Band/Volume: [0095](#)

Autor(en)/Author(s): Molitor Arnulf

Artikel/Article: [Psychobiologische Beobachtungen und Versuche mit heimischen Bienenarten. – Niederdonau / Natur und Kultur 18 1-26](#)