

Beiträge zur Biologie der Hummeln

Von Siegfried Döttlinger ¹⁾

Inhaltsverzeichnis.

A. Einleitung	29
B. Nistmöglichkeiten im Freiland	30
C. Verhalten zur Zeit der Nestgründungen	31
D. Maßnahmen zur Gewinnung perennierender Kolonien	35
E. Winternebstbetrieb von <i>Bombus terrestris</i> in zeitlicher Folge	37
F. Zusammenfassung	40
G. Literaturverzeichnis	40

A. Einleitung.

Die Struktur und Leistung von Insektenstaaten ist bekanntlich sehr kompliziert und artlich oft recht unterschiedlich. So treten bei den Staaten der Hymenopteren Unterschiede in der Zahl der eierlegenden Weibchen pro Nest (monogyn, polygyn), in der Tendenz zum Polymorphismus der Arbeiter, in der Dauer der Kolonien (einjährig — mehrjährig) und dem verwendeten Wabenmaterial auf.

Es werden hier Lebensabschnitte der Hummeln (vor allem *B. lap. u. B. terr.*) aufgezeigt. Beobachtungsmöglichkeit dazu besteht in Kästen, deren Konstruktion nebst anderen Einrichtungen bereits beschrieben wurde (DÖTTLINGER, 1965). Vergleiche mit anderen Hymenopteren werden fallweise gemacht.

Erwähnt sei noch das herrschende Interesse an Hummeln, das einerseits durch ihr ansprechendes Aussehen verursacht sein dürfte, andererseits ist das rege Leben in ihren Nestern, die außerdem relativ gefahrlos und einfach zu halten sind, bestimmt auch dafür ausschlaggebend. Wichtig dagegen wäre eine planmäßig betriebene Zucht, da die Hummeln in Europa (besonders Nordeuropa) für die Landwirtschaft (Rotklee, Luzerne, desgl. für Baumwolle in Nordamerika) bedeutungsvoll sind und zahlenmäßig derzeit im Rückgang zu sein scheinen.

Es ist daher jeder Beitrag über diese Tiere wertvoll, da nur eine möglichst umfassende Kenntnis ihrer Biologie die Voraussetzung für eine erfolgreiche Zucht verspricht. (Hummelnester werden aus den oben erwähnten Gründen in Europa teilweise schon auf Kulturflächen aufgestellt. HASSELROT, ZAPLETAL).

Die Anregung zu dieser Arbeit stammt von Herrn Universitäts-Professor Dr. W. KÜHNELT, dem ich außerdem für wertvolle Ratschläge, Hinweise, vielfältige Unterstützung und für die Durchsicht des Manuskriptes zu großem Dank verpflichtet bin.

¹⁾ Anschrift des Verfassers: 4060 Leonding, Ober-Österreich, Raidenstraße 42.

Außerdem gilt mein Dank Herrn Ing. F. WEILER, der durch das Entgegenkommen des O.Ö. Imkerverbandes, Untersuchungen an infizierten Tieren durchführen konnte.

Für die großzügige Bereitstellung von Pollen in Bienenwaben danke ich Herrn J. FROSCHAUER und Herrn J. WERNDL.

B. Nistmöglichkeiten im Freiland

Im Verbreitungsgebiet der Hummeln, also vorwiegend auf der nördlichen Halbkugel, spielt für die einzelnen Arten, bei uns ca. 15 (FRIESE u. WAGNER, 1910, 1912), nicht nur das Vorhandensein einer Nahrungsquelle, also geeigneter Pflanzen (Nektar u. Pollen) über einen Mindestzeitraum eine Rolle, sondern ebenso geeignete Nistplätze. An solchen ist wärmehaltendes Genist zur Umhüllung ihrer Brut für sie lebensnotwendig (Temperaturmessungen von HASSELROT 1960, Meßeinrichtungen des Autors, beschr. 1965). Dieses finden sie hauptsächlich von Wirbeltieren, Mäusen, Eichhörnchen, Maulwurf und Vögeln, zusammengetragen vor, aber auch geeignete Stoffe in Behausungen des Menschen werden gern dazu benutzt. Nur einige am Boden nistende Arten (z. B. *B. agrorum*) transportieren vertrocknete Moose und Pflanzenreste aus geringer Entfernung mit den Beinen schiebend zu einem geeigneten Platz (alter Grasstock, Zaunpfahl u. a. m.), wo sie ihre Nester anlegen.

Dieser Abhängigkeit ist es zuzuschreiben, daß die einzelnen Arten, je nach Spezialisierung ihrer Nistweise — unterirdisch, am Boden oder oberirdisch — eine Ungleichmäßigkeit der räumlichen Verteilung aufweisen müssen, da die erwähnten Wirbeltiere nicht überall ihren Lebensraum vorfinden. Selbst in einem homogenen Lebensraum wird die Verteilung von Individuen durch die Konkurrenz zwischen diesen verursacht.

Auch die jährliche Witterung wirkt auf die Verteilung der Arten ein, da z. B. die nur unterirdisches Genist aufsuchende *B. terr.* in wasserdurchlässigen Böden in ausgesprochen nassen Jahren keine Nester anlegen kann, während *B. lapidarius*, die auch oberirdische Nester anlegt (z. B. in Mauern von Bauten), dann meist die häufigste Art in diesen Gebieten darstellt.

Ebenfalls wird es Hummeln dort unmöglich gemacht, Nester zu gründen, wo durch die intensive Bearbeitung des Bodens (Siedlungsgebiete, modern geführte Landwirtschaft) Mäuse, Maulwürfe und andere in Frage kommende Tiere, direkt oder indirekt eliminiert werden, obwohl dort genügend Nahrungspflanzen vorhanden wären.

Intensive, anhaltende Niederschläge zur Zeit der Nestgründung, bei uns also im Zeitraum von ca. Mitte April bis Anfang Mai, verhindern ganz allgemein die Ansiedlung von Hummeln. Die Weibchen nehmen dann zum größten Teil von einer Nestgründung für immer Abstand und werden zu „Reserveweibchen“. (Dies gilt nur für das Freiland, da im Versuchsraum noch jahreszeitlich später Ansiedlungen stattfinden.) Ähnlich verhalten sich Faltenwespen (z. B. *V. germanica*, *V. vulgaris*).

Ob Hummelweibchen die Wirbeltiere aus ihren Nestern vertreiben, um ihre Kolonien zu gründen, ist mir nicht bekannt. Sicher jedoch ist, daß

sie ein bereits angelegtes Nest (auch wenn das Weibchen noch allein mit der Brut ist) aktiv und wirkungsvoll verteidigen.

In Ländern, in denen man bereits Hummelvölker zum Befruchten der eingangs erwähnten Kulturpflanzen planmäßig heranzieht, werden Nistmöglichkeiten in Form von Remisen in der Erde und Nistkästen oberhalb dieser geschaffen. Obwohl ihre Zahl noch in keinem Verhältnis zu den früher vorhandenen, natürlichen Ansiedlungsmöglichkeiten steht, ist es doch ein erster Versuch, dem Rückgang der Hummeln entgegenzuwirken.

Die geringe Zahl der in Frage kommenden Ansiedlungsmöglichkeiten gegenüber der Zahl der aus der Winterruhe kommenden Weibchen, hat eine Verhaltensweise zur Folge, die im Anschluß näher beschrieben wird.

C. Verhalten zur Zeit der Nestgründungen.

Die sich in dieser Jahreszeit einstellende „Stimmung“ (vor allem durch Eireifung ausgelöst) drängt die Hummelweibchen zum Auskundschaften von Nistmöglichkeiten. Dabei hilft ihnen ihr ausgezeichnetes Orientierungsvermögen, das Erkennen von Figurenmerkmalen (JORDAN, 1933, JESSEN, 1958), ferner ein hervorragendes Geruchsvermögen, um die richtigen Eingänge der genannten Wirbeltiernester aufzufinden. Tage-langes Suchen, verbunden mit einer Ortstreue, ist nötig, damit die passenden Stellen aufgefunden werden.

Finden dabei die Weibchen innerhalb einer Woche keinen geeigneten Nistplatz, so geben sie eine selbständige Nestgründung für immer auf. Sie werden zu „Reserveweibchen“. Nur eine kurz andauernde Schlechtwetterperiode kann auch nachher noch zu Spätgründungen führen.

Nun wurde dieses Verhalten im Versuchsraum näher untersucht. Es konnte beobachtet werden, daß Weibchen, welche täglich intensive Suchflüge durchführen, beim Zusetzen auf eine Brut oft Tage oder Wochen brauchen, bis sie mit ihrer ersten Eiablage beginnen. Diejenigen, die so gehalten werden, daß sie nicht fliegen können, legen oft schon am ersten Tag des Zusetzens. (Ebenso beteiligen sich Arbeiterinnen, die Sammelflüge tagsüber ausführen, abends nicht am Eierlegen. Reduziert man ihre Ausflüge durch Zufüttern von Pollen und Honig, so schalten sie sich beim Eierlegen ein. Es kommt dann zu den bekannten Raufereien.)

In diesem Zusammenhang steht auch die Nestentwicklungsverzögerung, hervorgerufen durch ein Reserveweibchen, welches die Königin ablöste. Umgekehrt verlieren die Weibchen bei anhaltendem Eierlegen allmählich ihre Flugfähigkeit (nicht auf Grund ihres Alters, sondern wegen einer Rückbildung der Flugmuskulatur).

Auch läßt sich zeigen, daß bereits die Jungweibchen das Territorium kennenlernen und während der anschließenden Winterruhe auch die für sie wichtigen Dinge nicht vergessen. So kann z. B. ein am Anflugbrett gegenüber dem Vorjahr anders gelegtes Steinchen ein Weibchen von der Ansiedlung abhalten. Legt man dieses Steinchen an den alten Platz zurück, so hören die Schwenkflüge vor diesem auf und einem Einflug steht nichts mehr im Wege.

Ebenso zögern sie (z. B. *B. lap.*), wenn aus dem Flugloch ein anderer,

als der im Vorjahr vorhandene Geruch ausströmt. Es genügt schon ein Auswechseln der Laufgänge (die Fluglochumgebung bleibt dabei dieselbe), gegen solche, die im Vorjahr von einer anderen Art (z. B. B. terr.) benützt wurden. Hier zeigt sich die hohe Riechleistung, zumal solche Laufgänge immer gereinigt werden und nicht allein geruchsbestimmend sind. Ebenso sprechen sie auf den Geruch des Nistmaterials an (JORDAN, 1964, DÖRRLINGER, 1965).

Im Brutraum wird das Genist vom Weibchen durchsucht. Bei diesem ersten Eindringen fällt sein nervöses, hastiges Verhalten auf. Schwenkbewegungen werden im Laufen nach rechts und links ausgeführt. Dabei bewegt es die Fühler ständig auf und ab und trägt die Flügel etwas seitlich abgespreizt (V. germanica u. V. vulgaris z. B. ventilieren damit in gleicher Situation).

Hat der Platz für eine Nestgründung dem Weibchen zugesagt (beim ersten Ausflug Einprägen des Flugloches), erscheint es nach einem ausgedehnten Sammelflug (jedoch noch ohne Pollen) meist am späten Nachmittag wieder und verbleibt ohne weitere Ausflüge bis zum nächsten Tag. Es konnte beobachtet werden, daß in den meisten Fällen und bei fremden Weibchen fast immer, während dieser ersten Nacht, noch kein Eiertopf errichtet wird. Lediglich eine Bruthöhle wird innerhalb des Genistes zurechtgemacht. Störungen (Erschütterungen) während dieser Zeit führen meist zur Abstandnahme von der Nestgründung.

Der weitere Vorgang einer Nestgründung darf als bekannt vorausgesetzt werden. Es liegen darüber Angaben von HOFFER (1882), W. WAGNER (1907), v. BUTTEL-REEPEN (1907), SLADEN (1912), ARMBRUSTER (1914), BISCHOF (1927), HASSELROT (1952), GOETSCH (1953), STEIN (1956), LEHMENSICK u. STEIN (1958) u. a. vor. Erwähnt soll dazu noch werden (eigene Beobachtungen), daß bei natürlichen Ansiedlungen während der ersten Tage noch kein Honigtopf gebaut wird. Dieser wird vom Weibchen erst dann errichtet, wenn ihr Mageninhalt zum Füttern der Larven, vor allem während der Nacht, nicht mehr ausreicht. Im Voraus wahrgenommenes Schlechtwetter kann die Errichtung dieses Honigtopfes beschleunigen. Ein Pollentopf wird dann gebaut, wenn bereits die ersten Arbeiterinnen fliegen und die Ernte dementsprechend ausfällt. In der Zeit vorher wird Pollen vom Weibchen über der Larvenkugel abgestreift und anschließend in diese hineingeknetet.

Die Königin von *Vespa vulgaris* (eigene Beobachtung) hängt nach Errichtung der ersten Nesthülle, bevor die ersten Arbeiterinnen schlüpfen, einen dickbreiigen Futtertropfen allabendlich an den Rand dieser Nesthülle. Über Nacht wird dieser Vorrat verbraucht. Bei gleichem Entwicklungsstand der Brut hat die Hummelkönigin bereits einen Honigtopf (das Speichern der Nahrung im Magen der staatengründenden Faltenwespen ist bekannt und führt bis zur Flugunfähigkeit der daran beteiligten Arbeiterinnen).

Durch die geringe Zahl geeigneter Nistplätze kommt es vor, daß ein bereits bestehendes Nest einer Art (z. B. B. lap.) von einer anderen (z. B. von B. terr.) gewaltsam in Besitz genommen wird. Die rechtmäßige Be-

sitzerin wird verjagt oder abgestochen, ihre Larven werden aus der Umhüllung gezerzt und ein Stück beiseite getragen. Das eingedrungene Weibchen formt dann unter Verwendung des vorhandenen Wachses ihren Eiertopf.

Aus den gleichen Gründen versucht gelegentlich vor einem Flugloch ein Weibchen das einer anderen Art zu vertreiben, indem es dieses von oben her anfliegt und zu Boden drückt. Bei auf dem Erdboden Nester anliegenden Arten (z. B. *B. agrorum*) kommt dieses Verhalten weit seltener vor, was vermutlich in der viel größeren Möglichkeit begründet ist, Nistplätze zu finden.

Das Verhalten und die Funktion der „Reserveweibchen“ wurde schon beschrieben (DÖTTLINGER, 1965). Es kommt dabei auch vor, daß ein solches beim Eindringen durch Abgabe von Tönen (Andrücken auf feste Unterlage und vibrieren mit Thorax durch Flugmuskulatur) festzustellen versucht, ob ein Weibchen im Nest ist. Spürt das Weibchen auf der Brut diese Erschütterung (was nicht immer der Fall ist, bzw. worauf es nicht immer reagiert), antwortet es mit der üblichen Aufregung durch Flügelrasseln. Das eingedrungene Weibchen läuft dann durchwegs fort. Kommt keine Antwort, so dringt es bis zur Brut vor.

Völlig unterschiedlich verhalten sich Weibchen, die einer ihnen fremden Brut zugesetzt werden. Sind Arbeiterinnen des gleichen Nestes anwesend, greifen diese durchwegs das fremde Weibchen an. Dabei sind sie durch ihre geringere Körpergröße fast immer im Vorteil. Sie können vom Weibchen schlecht erfaßt werden, wenn sie an dessen Abdomen sitzen und stehen oder am Thorax die Flügel ausrenken. Dennoch gelingt es gelegentlich einem Weibchen, unversehrt davonzukommen und das Nest fortzuführen. Einige verstehen, angreifende Arbeiterinnen rasch anzupacken und abzustechen. Andere ergeben sich gleich zu Beginn den Arbeiterinnen, indem sie sich halb mit der Unterseite nach oben legen. So besteht die Möglichkeit, sie ohneweiters abzustechen, nur bleibt das dann in fast allen Fällen aus. Geht ein Weibchen dagegen mit dem Kopf auf die Arbeiterinnen los, so kommt es immer zum Kampf. Diese bei Wirbeltieren verbreitete und als „Demutsverhalten“ bezeichnete Reaktionsweise wird hier anscheinend zum ersten Mal bei einem Insekt beschrieben. (Anmerkung der Schriftleitung.)

Bei ihren Versorgungsflügen zeigen Weibchen unterschiedliche Tagesflugaktivitäten. Diese Unterschiede zeigen sich auch bei Weibchen derselben Art. Selbstverständlich ändert sich auch die Anzahl der Ausflüge je nach Larvenstadium und Witterung.

Tabelle 1 zeigt die unterschiedliche Tagesflugaktivität von 2 Weibchen von *B. lap.* bei ungefähr gleicher Larvenentwicklung.

Tabelle 2 enthält die täglichen Ausflugszahlen eines Weibchens von *B. lap.* bis zum Ausfliegen ihrer ersten Arbeiterinnen.

(Die Werte wurden der früher beschriebenen Zählleinrichtung entnommen. DÖTTLINGER, 1965.)

Unterschiedliche Tagesflugaktivität von 2 Weibchen *B. lap.* bei ungefähr gleicher Larvenentwicklung. (Königinnenwechsel in einem Nest kann ebenfalls so erkannt werden.) (Siehe Tab. 1 auf Seite 34.)

Tabelle 1

	Einflüge	Ausflüge	Einflüge	Ausflüge
1				
3				
2				
4				
5				
6	•	•		
7			•	•
8	•	•	•	•
9			•	•
10		•		
11	•	•	•	•
12	•			
13	•	•		
14	•	•		
15	•			
16	•	•		
17		•	•	•
18	•	•	•	•
19	•	•	•	•
20				
21				
22				
23				
24				

Tabelle 2.

Datum	Anzahl d. Ausfl.	Bemerkungen
12. 4.	1	teilw. Sonne, Ansiedlung
13.	4	teilw. Regen, Eiertopf errichtet
14.	5	Sonne
15.	7	
16.	4	Sonne, Gewitterstimmung
17.	8	bis Nachmittag Regen
18.	6	
19.	8	Sonne
20.	12	Regen, dann Sonne
21.	10	teilw. Regen, kalt
22.	13	teilw. Sonne
23.	15	Verpuppung d. Erstgeleges (7 St.), weiterer Eiertopf
24.	18	Sonne
25.	21	zeitw. Regen
26.	30	Hochbewölkung
27.	29	
28.	22	nachmittags Gewitter
29.	15	Bewölkung
30.	20	Bewölkung
1. 5.	13	Sonne
2.	10	Sonne
3.	12	Sonne
4.	12	Sonne
5.	9	Bewölkung
6.	11	teilw. Regen, kalt
7.	53	teilw. Regen, Ausflüge d. ersten Arbeiterinnen.

Tägliche Ausflüge eines Weibchens von *B. lap.* zur Versorgung ihrer Brut. Zuckerwasser wurde teilweise von der Tränke aufgenommen, so daß es hauptsächlich nur kurze Ausflüge um Pollen sind (dicht stehende Ribiselstauden, ca. 8 Meter entfernt).

D. Maßnahmen zur Gewinnung perennierender Kolonien.

Mehrere Gründe sprechen dagegen, daß es Hummeln gelingen könnte, von selbst im Freiland (ähnlich der Honigbiene) perennierende Kolonien zu betreiben. Einige wichtige sollen in der Folge aufgezeigt werden.

Das Heranwachsen der Larven ohne vorgegebene Zellen stellt eine große Platzverschwendung dar. Die leergewordenen Puppenkokone können nur teilweise zur Nahrungsspeicherung verwendet werden und füllen bald den mit Genist umhüllten, zur Verfügung stehenden Raum.

Das Hummelwachs ist stark luftdurchlässig und kann zu einer längeren Nahrungsspeicherung (z. B. Pollen über den Winter) nicht verwendet werden. Andererseits eignet es sich dadurch zum Abschließen der Larven, die doch bei den meisten Arten (temporäre Ausnahmen bei *B. terr.* und *B. hypn.*) zeitlebens damit umgeben sind.

Wieweit im Winter die chemische Wärmeerzeugung durch Verbrennung von Glykogen im Freiland, bei einem angenommenen Nahrungsvorrat genügen würde, ist nicht bekannt.

Die Weibchenproduktion müßte zu Gunsten der von Arbeiterinnen reduziert werden und außerdem jahreszeitlich vorverlegt werden. Der nur so

mögliche polygyne Übergang ist kein Vorteil, da die Nachkommenzahl gering bleibt (RÖSELER, 1965).

Das Eierlegen der Arbeiterinnen stört die Entwicklung großer Kolonien beträchtlich, wenngleich es bei den Hummeln der Männchenproduktion wegen erforderlich ist. Verbunden damit sind die Raufereien beim Eierlegen, sowie Kannibalismus. (Allerdings kann dadurch, da ein Hummelvolk im Gegensatz zur Honigbiene von der „Hand in den Mund“ lebt, eine Geburtenkontrolle erzielt werden.)

Durch geeignete Maßnahmen und Eingriffe ist es aber durchaus möglich, Hummelvölker, bestehend aus Weibchen, Arbeiterinnen und zeitweise auftretenden Männchenbruten über den Winter zu bringen. Im Frühjahr ist es dann möglich, zahlenmäßig nicht unbedeutende Arbeiterinnenausflüge, sogar schon vor denen der Honigbiene, zu erhalten.

Diese Versuche werden ebenfalls in dem schon beschriebenen Versuchsraum (1956) durchgeführt. Die Einrichtungen wurden teilweise wieder erweitert.

Hinzugekommen ist ein Brutkasten, der es Jungweibchen gestattet, Brut aus anderen Nestern zu „bebrüten“. Dadurch wird der Zeitraum bis zu ihrer Legereife verkürzt. Es liegen 4 dieser Bruträume um eine Arena, in deren Mittelpunkt Zucker oder Honig verfüttert wird. Über einen Laufgang gelangen die Tiere von hier entweder in den Fensterraum oder in das Freie. Dafür ist eine Zählanlage in Vorbereitung, die, zum Unterschied von meinen anderen, eine digitale Ziffernanzeige für Weibchen einerseits und Arbeiterinnen und Männchen andererseits erhält (Messung der Abdunklungsunterschiede). Über den Fensterraum besteht für die Weibchen im Versuchsraum die Möglichkeit, freiwillig diesen Brutkasten zu besiedeln. In jeden Brutraum kann, ohne die Tiere zu stören, Pollen eingefüttert werden.

Für eine ergiebigere Pollenproduktion der im Versuchsraum aufgestellten Blütenpflanzen wurde eine Beleuchtungseinrichtung angebracht. Ein mit einer Leuchtstoffröhre versehener Reflektor senkt sich auf einen vorherbestimmten Abstand über diese. Einschalten und wieder Hochfahren besorgt die Schaltuhr und ein Servomotor.

Um die zahlenmäßige Entwicklung der Völker schon in den Sommerbrutkästen zu steigern, wurde bei diesen oberhalb der Nestbegrenzungsglasplatte je eine Strahlungsheizung (Infrarot mit Rot- und Gelblichtanteilen) installiert.

Damit auch Weibchen zur Verfügung stehen, die sich in normaler Winterruhe befinden, wurde ein Holzkasten (75 × 50 × 25 cm) mit einer Schiebetür außerhalb des Hauses in die Erde eingegraben. Ein Verbindungsgang führt in Kellerbodennähe in den Versuchsraum. Sein Auffinden wird den Tieren dadurch erleichtert, daß durch den Gang (gelbes Kunststoffrohr) Licht von außen durchschimmert. Gefüllt wurde der Kasten schichtweise mit Erde und Zellstoff.

In diesem Zusammenhang soll auf die Funktion der Milben (Gamasidae), die von den Weibchen in die Winterruhe mitgenommen werden, hingewiesen werden. Normalerweise sitzen diese Milben vor allem beim Futter-

vorrat des Nestes (Kommensalismus), sowie an den Tieren selbst, jedoch nur an Arbeiterinnen und Weibchen, die sie dadurch belästigen. Hat aber ein Jungweibchen die Absicht, in die Winterruhe abzufiegen, so läßt sie sich ihren Thorax voll mit Milben besetzen (es findet nicht die geringste Abstreifbewegung statt). Nun sieht man in Glaskästchen, in denen Tiere ohne und mit Milben zur Winterruhe gebracht werden, daß die ohne Milben stets ein feuchtes Haarkleid haben (*Atmungsbehinderung*). Die anderen dagegen sind völlig trocken. Es führen die Milben auf diesen Weibchen fast ständig langsame Bewegungen aus, während sich die Hummeln dabei ruhig verhalten. Damit kann angenommen werden, daß die Milben die sich bildende Flüssigkeit aufnehmen (Mutualismus).

Mit den Hummeln gelangen die Milben im darauffolgenden Jahr wieder in neu gergündete Nester, wobei sie aber gleich vom Haarkleid des Weibchens auf den Wachsbau übersiedeln.

E. Winternebstbetrieb von *Bombus terrestris* in zeitlicher Folge.

1965:

31. 7. B. terr.-Männchen und Weibchen in großer Zahl im Sommer-Nest vorhanden. Tägliche Zuckerwasseraufnahme bis zu einem Viertel Liter. Mischungsverhältnis 1 : 1.
6. 8. Sommerbrutkasten für die Hummeln freigegeben. Starker Abflug, vor allem an Weibchen und Männchen.
7. 8. Schwarmansammlung in einer oberen Ecke der Fensternische. Daran beteiligt sind vor allem Weibchen, dann Arbeiterinnen und Männchen.
8. 8. Fliegen Tiere von dieser Schwarmansammlung weg in den Versuchsraum, so kehren sie durchwegs zum Schwarm zurück. Die Zahl der am Schwarm beteiligten Tiere steigt ständig (allein bereits über 50 Weibchen).
10. 8. Begattungen finden täglich in großer Zahl statt (bis zu 20 Paare gleichzeitig). Allerdings stehen nur Männchen des gleichen Nestes zur Verfügung.
Freilandausflüge vom Sommernest gehen stark zurück.
Arbeiterinnen wie Weibchen höseln im Versuchsraum an Teufelsabbiß (*Succisa pratensis*), Bienenfutter (*Phacelia tanacetifolia*) und anderen Blütenpflanzen (Schnittblumen).
Zuckertränken werden häufig aufgesucht.
Bau von Honigtöpfen oberhalb der Schwarmansammlung auf einem waagrechten Vorsprung aus Weichfaserplatten.
17. 8. Ein Loch von 10 mm Durchmesser wird durch den Fensterstock gebohrt, um Arbeiterinnen (Weibchen können nicht durch) Ausflüge um Pollen zu ermöglichen. Die Pollenversorgung im Versuchsraum reicht nicht mehr aus.
Es finden noch am selben Tag Ausflüge um Pollen statt.
20. 8. Einige der Arbeiterinnen, die mit Pollen vom Freiland durch das Fensterflugloch kommen, fliegen von hier weiter durch den Versuchsraum in das Sommernest. Ein Zwischenaufenthalt wird dabei

von den meisten an einer Futtertränke nahe vom Fensterflugloch zur Aufnahme von Nahrung gemacht.

Der größte Teil der Arbeiterinnen bringt den Pollen zu Fuß vom Fensterflugloch in die neben den Honigtöpfen errichteten Pollentöpfe oberhalb der Schwarmansammlung.

31. 8. Fensterflugloch auf einen Durchmesser von 15 mm aufgebohrt, um auch Weibchen das Ausfliegen zu ermöglichen.
Sie fliegen noch im Laufe desselben Tages aus und kehren durchwegs alle wieder zurück. Einige von ihnen kehren bereits mit Pollen heim.
Die meisten Männchen sind bereits gestorben (auch die, die nicht zur Begattung kamen und bekanntlich deshalb nicht frühzeitig sterben).
17. 9. Um den Jungweibchen zur Fortführung des Nestes Anlaß zu geben, wird die noch vorhandene Brut (nur mehr Männchenlarven, wie sich später herausstellte) aus dem Sommernestkasten in einen Winternestkasten (unterscheidet sich vor allem durch eine Plexiglas konstruktion, die zum ungestörten Einfüttern von Pollen dient) gegeben.
Königin noch am Leben, aber in ihren Bewegungen schon sehr schwerfällig (eine Legefähigkeit ist somit ausgeschlossen).
18. 9. Bereits Weibchen und Arbeiterinnen auf der Brut im Winternestkasten, da dieser mit einem Laufgang an den Fensterraum angeschlossen ist.
26. 9. Immer mehr Jungweibchen und die letzten noch vorhandenen Arbeiterinnen sitzen auf der Brut. Honig- und Pollentöpfe wurden bereits dazugebaut.
Vor allem die Weibchen tragen Pollen von den aufgestellten Pflanzen, wie vom Freiland ein.
Schwarmansammlung fast völlig aufgelöst. Weibchen, die nicht in den Winternestkasten abwanderten, haben sich unter die Genistauf-lage des Fensterraumes zurückgezogen (Winterruhe).
9. 10. Erster Morgenfrost.
Tagsüber vom Freiland große Pollenernte.
28. 10. Weibchen fliegen bei + 9 Grad um Pollen aus.
6. 11. Männchen geschlüpft, bereits ausgefärbt.
Begattungsversuche im Fensterraum werden bei Sonneneinstrahlung, wie auch bei herabgefahrener Perleleinwand und selbst bei Dämmerung durchgeführt. Sie bleiben aber alle erfolglos, da die ohnehin schon begatteten Weibchen (mitunter mehrfach begattet) die bekannten Abwehrbewegungen anwenden (vor allem Abstreifbewegungen mit den Hinterbeinen).
13. 11. Schneefall.
Im Versuchsraum wird tagsüber ständig Pollen gesammelt. Dies geschieht bereits unabhängig von der Witterung (Gewöhnung an die gleichbleibende Temperatur von 25 Grad Celsius). Keine Arbeiterinnen mehr zu beobachten (abgestorben).

21. 11. Königin im Nest tot aufgefunden, schon völlig steif.
Eiertöpfe und Larven vorhanden. Sie sind bereits von Jungweibchen, die das Nest gemeinsam führen (polygynes Nest).
1. 12. Weibchen trägt eine Larve aus, diese ca. eine Woche alt.
2. 12. Kopulationsversuche im Fensterraum bei + 11 Grad.
18. 12. Die ersten Jungarbeiterinnen beim Füttern der Larven beobachtet!
Pollen aus Bienenwaben wird in den Winternestkasten eingefüttert.
19. 12. Freilandausflüge von Weibchen und Männerabflüge durch relativ milde Witterung.
Begattungsversuche junger Männchen.
Die ersten toten Weibchen im Fensterraum (laut Untersuchung teilweise Nosemainfektion).
31. 12. Im Nest ungefähr 30 Weibchen und ständig mehr Arbeiterinnen.
(Ein genaues Zählen kann wegen zu großer Störung nicht durchgeführt werden.)

1966:

6. 1. Außentemperatur — 15 Grad, im Fensterraum + 1 Grad, im Nest + 22 Grad (B. terr. halten gegenüber B. lap. eine um ca. 3 Grad niedrigere Temperatur).
Nosemabehandlung mit Chinosol durchgeführt.
22. 1. Abermals Arbeiterinnen ausgeschlüpft (ca. 10 schon ausgefärbt).
6. 2. Außentemperatur bei Sonneneinstrahlung + 18 Grad. Ausflüge vieler Weibchen und Arbeiterinnen. Die Weibchen suchen Gärten auf, in denen sie im Vorjahr Blumenbestände vorfanden (Meldungen von div. Besitzern dieser Gärten und eigene Beobachtung). Bei den Arbeiterinnen sind es Erstausflüge (Einprägung der Lage des Flugloches).
10. 2. Ausflüge dauern durch relativ milde Witterung an, jedoch noch keine Pollenernte vom Freiland.
Einige Weibchen suchen nach Bodenlöchern (Nistplätze).
14. 2. Immer mehr Weibchen werden im Nest abgestochen aufgefunden (verrenkte Flügel).
17. 2. Ständig junge Brut.
24. 2. Nesttemperatur + 24 Grad, dadurch fast ständiges Ventilieren.
7. 3. Außentemperatur + 6 Grad.
Weibchen tragen den ersten frischen Pollen ein. Er stammt von Weiden, ca. 10 Meter entfernt.
13. 3. Nur mehr einige Weibchen im Nest. Das Nest wird monogyn. Schneeschauer, dabei Weibchenausflüge, wobei sie alle nach kürzeren Schwenkflügen wieder heimkommen.
17. 3. Weiden im Fensterraum aufgestellt, sie werden nach kurzer Trocknungszeit von Arbeiterinnen befliegen.
1. 4. Schneefälle haben aufgehört.
Ausflüge um Pollen. Auch Arbeiterinnen tragen Weidenpollen ein, dabei an diesen Weiden noch keine Honigbiene beobachtet.
5. 4. Im Freiland erscheinen vereinzelt die ersten Hummelweibchen aus ihren Winterquartieren.

15. 4. Nest vom Winternistkasten in einen Sommernistkasten übersiedelt. Aus- und Einflüge werden von einer Zählleinrichtung registriert.
16. 4. Letztes Weibchen vom Nest stirbt.
20. 4. Ein normal überwintertes B. terra-Weibchen zugesetzt.
22. 4. 4 Jungweibchen geschlüpft! Sie weisen normale Körpergröße auf. Täglich im Durchschnitt 80 Ausflüge.
7. 5. Arbeiterinnen ausgeschlüpft.
30. 5. Zugesetztes Weibchen legt keine Eier (es konnte nicht festgestellt werden, ob es vorher welche legte). Männchen geschlüpft.
5. 6. Zahl der Nestbewohner stark abgenommen. Täglich im Durchschnitt 12 Ausflüge.
10. 6. Weibchen allein im Nest. Es fliegt täglich 1 bis 2 Mal aus.
18. 6. Weibchen abgeflogen, nicht mehr zurückgekehrt. Auch keine Arbeiterinnen oder Männchen mehr im Nest.

F. Zusammenfassung.

Die Abhängigkeit der Hummeln von geeignetem Genist und somit größtenteils von Wirbeltieren, von der Witterung, besonders vom Niederschlag im Frühjahr und ihr zahlenmäßiger Rückgang durch das Wirken des Menschen, werden aufgezeigt. Andererseits wird die Rolle der Hummeln, die sie durch das Befruchten, vor allem bestimmter Kulturpflanzen, spielen, erwähnt.

Das Verhalten von Weibchen zur Zeit der Nestgründungen wurde in einem Versuchsraum näher untersucht und der Zusammenhang zwischen der Dauer von Suchflügen und der Bereitschaft zur Eiablage beschrieben. Ebenso wird das Verhalten beim Auffinden des Nistplatzes und der Beginn einer Nestgründung besprochen.

Flugaktivitäten und Tagesausflüge werden an Hand von Tabellen erläutert.

Die wichtigsten Gründe, die es den Hummeln unmöglich machen, im Freiland perennierende Kolonien zu schaffen, werden aufgezeigt, ebenso Maßnahmen und Eingriffe, die es gestatten, in einem Versuchsraum Hummelvölker über den Winter zu bringen.

Es muß erwähnt werden, daß es sich bei dem beschriebenen Winternebstbetrieb, wie auch bei den schon früher durchgeführten, um ein Fortführen des Nestes durch Jungweibchen handelt. Ein Nestgründungsverhalten mit anschließender Nestneugründung konnte während des Winters im Versuchsraum bis jetzt noch nie erzielt werden.

In ein verwaistes Nest, in dem schon Jungarbeiterinnen geschlüpft sind, eindringende Weibchen zeigen diesen gegenüber ein „Demutsverhalten“, das bisher bei Insekten anscheinend nicht bekannt war.

G. Literaturverzeichnis.

- ARMBRUSTER, L. (1914), Probleme des Hummelstaates. Biol. Zbl. 34, 685—707.
BISCHOF, H. (1927), Biologie der Hymenopteren. Berlin, 1927.
BUTTEL-REEPEN, H. v. (1907), Zur Psychologie der Hummeln. Biol. Zbl. 27, 579—587.

- DÖTTLINGER, S. (1965), Einrichtungen zur experimentellen Hummelhaltung. Sonderabdr. Band 105 u. 106, Zool.-Bot. Ges. Wien.
- FRIESE, H. u. WAGNER, F. v. (1904), Über die Hummeln als Zeugen natürlicher Formenbildung. Zool. Jb. Syst., Suppl. 7, 551—570.
- GOETSCH, W. (1953), Vergleichende Biologie der Insektenstaaten. Leipzig, 1953.
- HASSELROT, T. B. (1952), A new method for starting bumblebee colonies. *Agronomy J.* 44.
- HOFFER, E. (1882), Die Hummeln Steiermarks. Graz, 1882.
- JAKOBS-JESSEN, U. (1959), Zur Orientierung der Hummeln und einiger anderer Hymenopteren. *Zsch. vgl. Physiol.* 41, 497—641.
- JORDAN, R. (1964), Vom Leben der Hummeln und ihre Domestikation. Sonderdr. Bienenvater, Wien, 1964.
- KÜHNELT, W. (1965), Grundriß der Ökologie. Gustav Fischer Verlag, Jena, 1965.
- LEHMENSICK, R. (1956), Erfolgreiche Versuche zur Hummelzucht in geschlossenen Räumen. *Zool. Anz.*
- PLATH, O. E. (1925), The role of bumblebees in the pollination of certain cultivated plants. Boston, 1925.
- RENNER, M. (1956), Der Zeitsinn der Bienen. *Nat. u. Volk*, Frankfurt a. M., 1956.
- RÖSELER, P. F. (1956), Beobachtungen über die Verhaltensweisen in künstlich erzielten polygynen Hummelvölkern. Vol. XII, Nr. 2, 105—116, Paris, 1965.
- SLADEN, F. W. L. (1912), The bumblebee, its life history and how to domesticate it. London, 1912.
- STEIN, G. (1956), Beiträge zur Biologie der Hummel. *Zool. Jb.* 84, 439—462.
- WAGNER, W. (1907). Psychologische Untersuchungen an Hummeln. *Zoologica* 46.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien. Früher: Verh. des Zoologisch-Botanischen Vereins in Wien. seit 2014 "Acta ZooBot Austria"](#)

Jahr/Year: 1967

Band/Volume: [107](#)

Autor(en)/Author(s): Döttlinger Siegfried

Artikel/Article: [Beiträge zur Biologie der Hummeln. 29-41](#)