

Tafelerklärung.

Tafel I.

- Fig. 1. *Parn. apollo* v. *melliculus* Stich. Eichstätt coll. Waltz et leg. Böck.
 Fig. 2. *Parn. apollo* v. *geminus* Stich. Dorf Königssee coll. Waltz et leg. Ehrhardt.
 Fig. 3. *Parn. apollo* v. *geminus* Stich. Grameisertal coll. Waltz et leg. Kőnitzer.
 Fig. 4.
 Fig. 5. *Parn. apollo* v. *geminus* Stich. Weissenbach i. Lechthal coll. Waltz et leg. Frank.
 Fig. 6.
 Fig. 7. *Parn. apollo* v. *luitpoldus* Fruhst. Oberammergau coll. Waltz et leg. Roth.
 Fig. 8.

Tafel II.

- Fig. 1. *Parn. apollo* v. *geminus* Stich. vom Falkenstein coll. Waltz et leg. Frank.
 Fig. 2. *Parn. apollo* v. *geminus* Stich. vom Falkenstein coll. et leg. Osthelder.
 Fig. 3. *Parn. apollo* v. *geminus* Stich. vom Wendelstein coll. Waltz et leg. Distler.
 Fig. 4. *Parn. apollo* v. *geminus* Stich. vom Wendelstein coll. Waltz et leg. Distler.
 Fig. 5. *Parn. apollo* *geminus* Stich. vom Taubensee coll. Waltz et leg. Korb.
 Fig. 6. *Parn. apollo* v. *geminus* Stich. vom Taubensee coll. Waltz et leg. Korb.
 Fig. 7. *Parn. apollo* v. *geminus* Stich. Lofer coll. et leg. Schiller.
 Fig. 8. *Parn. apollo* v. *geminus* Stich. Lofer coll. et leg. Schiller.

Biologische Beobachtungen an Hummeln.

Von M a x B a c h m a n n , München.

1.

Bombus pomorum Pz.

Eine Stunde vor den Toren der Großstadt, in einer metertiefen Grube, die als Schutt- und Unratstelle benützt wird, fand ich durch Zufall ein Nest von *Bombus pomorum* Panz. Es war am 23. Juni. Ich lauschte da auf eine Maus, die ein eigentümliches Pfeifen hören ließ ähnlich dem Zischen beim Öffnen einer kohlensäurehaltigen Bier- oder Limonadeflasche. Beim längeren ruhigen Stehen bemerkte ich den Einflug von Hummeln in einem nahen Grasbüschel. Zu meiner Freude war es ein Nest der Schutt- oder Angerhummel, eine der selteneren Arten, welches am Ostrand angelegt war, das Flugloch nach Westen gerichtet. *B. pomorum* gehört auch zu den größten Arten. Das Weibchen, die Königin, wird 20—24 mm lang und ist leicht kenntlich durch den verlängerten Kopf. Sonst hat es die Tracht von *lapidarius*, doch ist auch Segment 3 mit roten Haaren versehen. Das gefundene Volk gehörte zur Varietät *B. pomorum* var. *nigromaculatus*, Schmiedk., weil Segment 3 oben in der Mitte mit einem mehr oder weniger ausgedehnten schwarzen

Fleck versehen ist, eine Form, die in Deutschland fast ausnahmslos auftritt. Dem reinen Typ fehlt der besagte schwarze Fleck. Andere Variationen der Stammform *pomorum* sind *var. luridas* und *var. mesomelas*, welche letztere häufig in den Alpen vorkommt.

Aus dem entdeckten Hummelnest schossen manche Tiere förmlich aus dem Boden heraus, so daß man den Abflug nicht entdeckt, wenn nicht das Auge unverrückbar auf den Eingang gerichtet ist. Steilschräg schnellen sie in die Höhe, um mit reißendem Flug zu verschwinden. Andere benahmen sich wieder auffälliger. Langsam erhoben sie sich senkrecht, 10 cm über dem Nest schwebend wie ein Geier, dann zogen sie nach und nach Kreise und Schleifen bis zu 10 m Entfernung, wobei sie aber öfters zum Mittelpunkt des Nestes zurückkehrten. Stets hielten sie den Kopf gegen den Eingang ihrer Wohnung zu gerichtet und konnten sich auf diese Weise die Umgebung eingehend betrachten. Es sind dies wahrscheinlich die jüngeren, noch unerfahrenen Tiere, denn trotz der längeren Einprägung in ihr Gedächtnis finden sie bei ihrer Heimkehr die Lage des Nestes nicht sogleich. Sie suchen lange am falschen Platz, sogar in nächster Nähe des Nestes in ähnlichen Grasbüscheln, ohne indes den Eingang zu gewinnen. Sie verraten dem kundigen Sucher daher durch ihr ungeschicktes Benehmen, daß ein Hummelnest in der Nähe sein müsse. Andere Hummeln aber, die älteren und klügeren, fliegen ohne Zögern direkt auf das Flugloch zu und verschwinden darin. Alles will eben gelernt sein.

Der Zugang zum Nest war nicht an freier Stelle angelegt, sondern da, wo lange Grashalme, wie ein Wald für die Hummeln, zusammenstehen. Die einfliegenden Tiere setzen sich auf den betreffenden Grasbüschel, schlüpfen dann durch das dichte Unterholz und kriechen zum Nestloch, das mit Moos gut maskiert ist. Ich mußte mit der Schere die Grashalme entfernen und sah das Hummeltor in einiger Entfernung von der Anflugsstelle. Die Einfahrt neigte sich leicht in die Tiefe und so können die Tiere bequem hineinschlüpfen und rasch verschwinden.

Ab und zu schaute ein Hummelgesicht verdrießlich aus dem Eingang, es war dem Wächter unangenehm, daß ich das Moos, womit das Tor verschlossen war, mit der Pinzette entfernt hatte. Einige der herauskommenden Tiere fing ich mit dem Netz ab und zeichnete sie mit Farbe, um die Kontrolle des Ein- und Ausfluges zu üben. Dann ließ ich sie frei in die Lüfte steigen. Schon nach wenigen Minuten erschien eins der gezeichneten Tiere vor dem Eingang. Wohin soll sich auch das geängstigte Tierchen in seiner Not anders wenden als ins heimatliche Nest. Später lernte ich die Heimatliebe der Hummeln in noch bezeichnender Weise kennen.

Wie ich aus der Zahl der ein- und ausfliegenden Tiere schließen konnte, war es kein zahlreiches Volk. In einer ganzen Stunde flogen nur 20 Tiere ein und ebenso viele aus. Freilich waren die Hummeln außerordentlich scheu. Wenn ich nur $\frac{1}{2}$ m vom Nest entfernt war, flog kein Tier ein. Die meisten zogen wieder ab, nachdem sie um den Störenfried einige Kreise oder Kreisteile mit großem Gsumme gezogen hatten. Mehrere blieben in einer Entfernung von 2 m am Grasboden sitzen und warteten lieber den Gewitterregen ab, anstatt im Nest trockene Unterkunft zu suchen. Die Hummeln müssen sich nämlich erst an den Beobachter gewöhnen. Immerhin schienen mir die Waldhummeln schon anfangs viel weniger scheu als die Schutthummeln.

Nachdem ich den Moospfropfen vor dem Hummeltor entfernt hatte, kam ein Arbeiter heraus, spazierte den mit etwas Kies belegten Vorplatz ab, erhob sich in die Lüfte und machte einen Erkundungsflug in die nächste Nähe. Er war über die Veränderung vor dem Nest sehr erstaunt. Nachdem er sich in einem Abstand von 1 m auf einem Blatt einige Minuten lang ausgeruht hatte, kehrte er ins Nest zurück, um die Störung zu melden. Denn lange Zeit erschien kein ausfliegendes Tier mehr vor dem Nest und erst wenn einfliegende Hummeln „Gefahr vorüber“ melden, begibt sich wieder ein Tier auf die Honigweide. Ich legte als Hindernis ein Stückchen Papier nahe vor den Eingang des Nestes. Am nächsten Morgen hatten die Hummeln den Rand an zwei Stellen angefressen, wohl in der Absicht, das störende Element zu beseitigen. Moos hatten sie noch nicht herbeigeschleppt, um die freie Nestöffnung wieder zu verstopfen. Es hatte auch während der Nacht geregnet. Nun verstopfte ich den Eingang mit Erde, um ihr Betragen zu beobachten. Sie verhielten sich ganz anders, als die Waldhummeln. Während diese sofort ein eifriges Graben begannen, obwohl am falschen Ort, liefen die *pomorum*-Arbeiter einige Male ratlos auf und ab, erhoben sich in die Luft und flogen um das Nest herum und zogen zuletzt ab in der Meinung, das Nest wäre nicht an diesem Platz. Dieses Benehmen stellt allerdings ihrem Geruchssinn ein recht schlechtes Zeugnis aus. Jedoch beweist es, daß die Hummeln wie die Bienen sich fast ausschließlich mit ihrem Gesichtssinn zurechtfinden. Dies stimmt auch mit dem Ergebnis überein, zu dem Lubbock durch mannigfaches Experimentieren gekommen ist und das Forell in seinem „Sinnesleben der Insekten“ nur bestätigen kann.

Nachdem ich den Erdfropfen entfernt hatte, kam ein Tierchen heraus und zeigte vor dem Nesteingang ein Kunststück. Am Kopfe stehend und summend, zitterte es am ganzen Leib, streckte die Beine krankhaft der Länge nach aus und begab sich nach vollzogener Kunst-

leistung ins Nest zurück. Etwas später erschien es wieder, zeigte nochmals sein Zittern, flog aber bald fort, jedenfalls zur Honigkur.

Einmal verrieten die Hummeln eine gute Wetterkenntnis. Es war ein sonniger Tag, als ich von $\frac{1}{2}$ 3 Uhr ab das Nest beobachtete. In der Ferne stiegen verdächtige Wolken herauf und um 2⁵⁰ vernahm ich den ersten, sehr entfernten Donnerschlag. Noch war es schön und regenlos, da stürmten nach kaum 10 Minuten die Hummeln heran. Drei, vier umschwirrten meinen Kopf und bald war es ein volles Dutzend geworden, die alle ins Nest wollten. Bis auf drei fanden sie den Eingang, diese aber wollten wegen meiner Nähe nicht hinein, sondern verkrochen sich unter einem Grasbüschel in der nächsten Nähe. Wohl zuckten bereits starke Blitze und Schwalben huschten mit klatschendem Flügelschlag so niedrig über meinen Kopf, daß ich den Luftdruck spürte, doch schien sich das Gewitter nur in der Ferne zu entladen. Eine Hummel mußte auch dieser Meinung sein, denn sie erhob sich langsam vom Nest und hielt Umschau, wie das Gewitter steht. Doch zog sie vor, wieder in das Nest zurückzukehren. Auch eine zweite hatte bei der Revision das gleiche Resultat. Nun erst brachte der Wind die schwarzen Wetterwolken heran. Um 3²⁰ fielen die ersten Regentropfen und es entlud sich in kurzer Zeit ein Gewitter von einer seltsamen Macht und Stärke, welches ich, vor dem Hummelnest liegend, in seiner Großartigkeit bewundern durfte.

Die Hummeln hatten sich nicht überraschen lassen, und rechtzeitig trockenes Quartier bezogen. Seit dem ersten Donnerschlag war keine Hummel mehr auf die Weide geflogen.

Wegen Beginn der Ferien nahm ich am 21. Juli das Nest aus und fand zu meinem großen Erstaunen nur zwei leere Zellenhaufen, jedoch keinen einzigen Larvenklumpen. Die kleine Eizelle, die keine Pollenmasse enthielt, war nur mit einem einzigen lebensfähigen Ei bedacht, alle übrigen waren vertrocknet. Das Hummelnest stand demnach vor keiner rosigen Zukunft. Wie es kommt, daß in der geschlossenen Eizelle neben reifen Eiern auch verkümmerte sich vorfinden können, erklärt Hoffer nach seinen Beobachtungen im Zuchtkästchen folgendermaßen: „Gewöhnlich wird das eierlegende Weibchen auf das heftigste von den Arbeitern und den sogen. kleinen Weibchen belästigt, während die Männchen wohl in die Nähe kommen, aber nicht beschwerlich fallen. Oft schoben die Arbeiter von *B. lapidarius* ihren Kopf mit aller Kraft an die Hinterseite des Leibesendes des eierlegenden Individuums zwischen dasselbe und die Zellwand und versuchten die eben gelegten Eier mit dem Munde aus der Zelle zu reißen, was ihnen häufig auch glücklich zum großen Ärger des eierlegenden Weibchens gelang.“ Bei solchen

Angriffen können auch die Eier in dem Nest von *B. pomorum* beschädigt worden sein.

Mitunter gibt es zwischen dem eierlegenden Weibchen und den unnatürlichen Hummeln, die ihre Geschwister um jeden Preis zerreißen und auffressen wollen, einen ernstlichen Streit. Da packt dann die Königin eine allzu Dreiste mit dem Mund und den Zähnen und balgt sich einige Augenblicke mit ihr herum, wobei bisweilen beide über die übrigen Tierchen auf den Boden herabkollern. Dann läßt sie das so gezüchtigte, häufig ordentlich gebissene Tierchen stehen und geht schnell zur Zelle zurück, um die Eier gegen die Angriffe der übrigen zu schützen. Manchmal kommt sie freilich zu spät, denn einige haben inzwischen die Eier herausgerissen und verzehrt. Es verdient aber bemerkt zu werden, daß dieselben Tierchen, welche früher die frischgelegten Eier rauben und verzehren wollen, später die sorgsamsten Hüter und Pfleger ihrer embryonalen Geschwister werden, sie wärmen und mit liebevollster Sorgfalt immerfort mit neuem Futterbrei versehen.

Leider kam das alte *pomorum*-Weibchen beim Ausheben des Nestes ums Leben, so daß ich das Volk nicht ins Zuchtkästchen bringen wollte. Es zählte 30 Arbeiter, Männchen waren noch nicht ausgeschlüpft. Sie erscheinen nach Friese erst im August. In einem anderen *pomorum*-Nest war es mir zu meiner Freude vergönnt, Einblick in das Leben und Treiben im Innern des Hummelstaates zu erhalten.

2.

***Bombus pomorum* im Zuchtkästchen.**

Während ich gelegentlich eines Spaziergangs auf einer Felsenbank saß, fiel mein Blick zufällig auf einige Hummeln, die in einem Grasbüschel verschwanden. Die Nachschau zeigte, daß ich abermals ein *pomorum*-Nest entdeckt hatte. *B. pomorum* ist, wie Schmiedeknecht in seiner Monographie der Hymenopteren-Gattung *Bombus* schreibt, eine der seltensten Arten. Obwohl er bei Gumberda Arbeiter und Männchen in ziemlicher Menge fing — die Arbeiter fliegen fast nur an Klee — hat er das Nest nicht entdecken können. Nach dem meist abgeriebenen Thorax der Weibchen und Arbeiter schloß er, daß diese Art unter der Erde nistet, was sich auch bestätigt hat. Alfken fand ein Nest am 27. Juni 1886 am Jakobsberg bei Hastedt; es war in den losen Dünen-sand gebaut. Mein am 30. Juli gefundenes Nest hatte die alte *pomorum*-Königin nahe der Straße an die südliche Böschung des Altmühlgebirges bei Eichstätt angelegt. Nach der Zahl der ein- und ausfliegenden Tierchen war es ein größeres Volk, denn in fünf Minuten zählte ich acht aus- und

ebensoviel einfliegende Tiere. Als ich den Grasbüschel untersuchte, fand ich darunter eine Menge von dürrn Grashalmen zusammengetragen, so daß ich das Wabengebäude als oberirdisch vermutete. Ich wurde aber ebenso getäuscht wie Hoffer. Dieser berichtet: „Das *pomorum*-Nest war unter einem Grasbüschel, wo fein zerbissene Moose eine sanft gewölbte Erhöhung bildeten. Als ich dieses äußere Nestchen berührte, stießen die Bewohner desselben das bekannte helle Gesumme aus. Doch als ich das Mooshäufchen schnell mit einem Tuche umgab und dann in der Meinung, das ganze Nest ausgehoben zu haben, in die bereitstehende Schachtel tat, so bemerkte ich, wie aus einem Loche unter der Mooshülle ein Arbeiter sich heftig emporarbeiten wollte. Eine genaue Untersuchung des Ausgehobenen belehrte mich, daß nichts als einige sechs Arbeiter und leeres Moos in der Schachtel sei und daß die eigentliche Arbeit erst beginne. Ich grub nun mit einem starken Messer immer der Flugröhre folgend, wobei die herauskommenden Hummeln, die ich schnellstens abfang und in eine breithalsige Flasche, in der trockenes Moos war, schleuderte, mir den Weg zeigten, bis ich nach dreiviertel Stunden unter einer morschen Fichtenwurzel die Wabendecke bemerkte. Nun wurden die Hummeln mit Äther betäubt, die Wurzel durchhakt und das schöne Nest in vollster Gemütsruhe ausgenommen, da die Insassen, vorläufig noch ganz betäubt, sich kaum rührten.“

In ähnlicher Lage war ich. In dem aus zusammengetragenen Grasstücken gebauten Scheinnest fing ich einige Arbeiter und eine junge Königin, welche eben ausfliegen wollte. Darunter mußte das Graben erst beginnen. In 20 cm Tiefe führte der Laufgang noch 40 cm wagrecht seitwärts, bis das richtige Nest bloß lag. Es fehlte eine Wabendecke aus Wachs, doch waren die Waben mit dürrm Gras und Moos bedeckt. Ich zählte ein altes Weibchen, welches leider aus der Ätherbetäubung nicht mehr erwachte und vier junge Königinnen, die früher gefangene mitgerechnet. Das Volk schätzte ich auf nahe an 100 Individuen. Das Nest wurde zur weiteren Beobachtung in ein Zuchtkästchen verbracht, welches aus einem Zigarrenkistchen mittlerer Größe bestand. Der Deckel und eine Seitenwand wurden durch Glas ersetzt und ein Flugloch ausgeschnitten. Das Zuchtkästchen, dessen Boden mit Erde bestreut wurde, um die Exkremente der Hummeln aufzusaugen und dadurch Pilzbildung zu verhüten, kam in den Garten an die Sonnen- und die Beobachtung konnte beginnen. Leider war ein großer Teil des Volkes aus der zu starken Betäubung nicht mehr erwacht und ein anderer Teil zog vor, nicht mehr ins künstliche Nest zurückzukehren, so daß die Zahl der Bewohner des Zuchtkästchens auf 50 zusammenschmolz. Am 31. Juli morgens wurde das Kästchen ausgesetzt und

bereits am Abend sah ich die Tiere regelrecht ein- und ausfliegen. Ich mußte das Ortsgedächtnis der Tiere um so mehr bewundern, als der Garten rings von Häusern umgeben war und die Hummeln unter viel eingeschränkteren Bedingungen leben mußten. Schon Hoffer erwähnt, daß gerade *pomorum* ein bedeutendes Ortsgedächtnis besitzen. In einem Fall fand ich dies auffällig bestätigt. Ein Arbeiter war erst zwei Tage im Zuchtkästchen und wurde von mir mit weißer Farbe bezeichnet, nachdem er vor dem Nest beim Ausflug abgefangen worden war. Ich brachte das Tier in meine ca. 100 m entfernte Wohnung, sperrte es in eine Schachtel, welche eine kleine verborgene Öffnung hatte und stellte sie auf das Fensterbrett in die Sonne, um dem Tierchen durch deren Wärme die nötige Energie zu verleihen. Nach einer Stunde entdeckte es meine Frau schon wieder im Zuchtkästchen. Es hatte den schwierigen Ausweg gefunden und zugleich ein hervorragendes Ortsgedächtnis bewiesen.

Verschiedene Tiere bezeichnete ich, wie schon früher, mit Farbe, um die Dauer der Honigreisen festzustellen. (Siehe Anhang.) Als ich eines Morgens das Zuchtkästchen aufsuchte, standen einige Hummeln auf dem Deckel des Kästchens und zerrten mit größtem Eifer an dem Leinwandstreifen, mit dem ich das Glas belegt hatte, und bemühten sich, die Fäden abzureißen. Beim Nachsehen fand ich bereits eine Anzahl von weißen Fäden im Nest, die eine zweckentsprechende Verwendung zur Herstellung einer Wabendecke gefunden hatten. Hoffer schreibt, daß auch seine *pomorum*-Arbeiter jeden Gegenstand, den sie nur erwischen konnten, herbeizogen, um das Nest damit zu bedecken. Gegen Kälte sind sie nämlich außerordentlich empfindlich. In Unkenntnis dessen hatte ich das Wabengebäude, von Gras und Moos gesäubert, ins Zuchtkästchen gebracht, doch die Tiere hatten innerhalb weniger Tage eine Menge Grasteilchen, Leinwandfäden und Wattestückchen ins Nest getragen und eine Wabendecke bereitet, die sie täglich dichter und fester gestalteten. Bei dieser Arbeit konnte ich den Tierchen mit Muße zuschauen. Vor dem Zuchtkästchen im Freien arbeiteten ein halbes Dutzend der fleißigen Hummelarbeiter mit einem fast komischen Eifer. Sie gruben und scharrtten auf der braunen Gartenerde, wie wenn sie einen Schützengraben ausheben wollten. Mit den Kiefern faßten sie eines der Erdklümpchen oder Steine an, ungeachtet ihrer Größe, nahmen die Vorderbeine zu Hilfe, stemmten mit den Mittelbeinen und Hinterfüßen dagegen und wenn der Widerstand überwunden war, schoben sie die Last unter ihrem Leib fort und gaben mit den langen Hinterbeinen noch kräftige Fußtritte dazu, wie ein ausschlagendes Pferd. Dabei war ein Arbeiter von einem solchen Eifer beseelt, daß ich seinen Körper

mit einem Pinsel berühren und sogar Farbe auf seinen Rücken streichen konnte, ohne daß er erschrak. Er fuhr nur mit einem Strich über die Schulter als unwillige Abwehrbewegung und arbeitete unverdrossen weiter und kämpfte mit den Erdkrümchen. Nur wenn ich ihn anblies, blieb er wie erstarrt stehen und ließ vor Erstaunen nicht einmal das Bröckchen Erde aus dem Maul fallen.

Ein anderes Tierchen arbeitete an einem Grashalm. Zuerst biß es ein Loch in das grüne Gewebe und riß und zerrte mit aller Kraft, wobei es am ganzen Leibe zitterte. Da machte es Bekanntschaft mit der elastischen Kraft des Halmes, auf dem es reitend saß und purzelte auf den Rücken. Ein kurzer Ausruf des Schreckens und ein anderes Feld der Tätigkeit wurde gesucht. Ein Arbeiter, dessen beide Flügel verkrüppelt waren, versuchte gleichfalls die Grasspitzen mit den Kiefern abzuschneiden und dabei wie beim Taukampf zu ziehen. Es gelang freilich nicht, so gab er es auf, lief auf einen entfernten Platz und wiederholte dieselbe Arbeit, ebenso vergeblich. Manche eilten auch ins Nest, tranken aus einer Honigschüssel und kehrten freudig zur Arbeitsstätte zurück. Ein Tierchen erfaßte mit den Kiefern einen langen Grashalm, der am Boden lag, einem riesigen „Holländer“ vergleichbar und schob ihn mit einer eigenartigen Technik zwischen den Beinen hindurch dem Neste zu. Dabei stieß es mit hellem Ton „tüt, tüt“ aus, eine richtige Hummelstimme, die mich ganz erstaunt machte.

Das Arbeiten vor dem Nest ist zwar übermäßig eifrig, aber nicht beharrlich, überall ein Zufassen, Ablassen, Weiterlaufen, alles ohne den erreichten Zweck. Ich schaute dem Abschneiden eines Grasblattes zu. Mit vielen Bissen machte ein Tierchen sichtbare Risse ins grüne Blatt und zog aus Leibeskräften. Wenn es nach meiner Meinung noch etliche Bisse nebenan gesetzt hätte, so wäre das Blatt durchschnitten gewesen. So aber begann es weiter oben wieder neue Löcher zu kneifen und kam dadurch nicht ans gewollte Ziel trotz der Leibesmühe. Betrachten wir also die Tätigkeit vom menschlichen Standpunkt aus, so ist es ungeschickt oder zum wenigsten Kraftvergeudung, was die Hummeln leisten. Jedoch warnt uns Forel, daß wir in den Insekten Miniaturmenschen mit den wunderbarsten Schlauheiten und Überlegungen erblicken. Dem ungeübten Beobachter kommen die Tiere einerseits sehr geschickt, anderseits aber furchtbar dumm vor, sie erscheinen manchmal total hilflos und jeder Überlegung unfähig. So das Scharren auf dem Erdboden, das unsinnige Zerren und Reißen und planlose Hin- und Herrennen. Dazu ist ein Ergebnis der Arbeit durchaus nicht zu sehen. Daher prüfte ich meine Tiere. Ich nahm um 3 Uhr alles dürre Gras vor dem Nestloch weg und räumte mit dem Besen säuberlich den

Platz im Halbkreis von 20 cm vor dem Nest auf. So grobe Störung beantworteten die Tiere nicht mit dem Fortfliegen, sondern sie warfen sich auf den Rücken und stießen den Stachel heraus, worauf das kleine glänzende Gifttröpfchen erschien. Aber bald nahmen sie das Arbeiten wieder auf. Nach einigen Stunden war schon ein Ergebnis sichtbar. Die schwarze Gartenerde lag voll grüner und dürerer Grashalme, welche die Tiere herbeigeschleppt hatten. Und am Abend um 7 Uhr war am Flugloch ein kleiner Schober Heu aufgehäuft, den fleißige Tierchen von innen aus ins Nest zogen. Nun waren die Hummeln gerechtfertigt. Wenn sie auch nicht, wie Schuckhard beschreibt, in der Form einer lückenlos gereihten Kette, den Kopf vom Nest abgewendet, verfuhrten, so waren doch die am weitest entfernten Arbeiter in den Grashalmen tätig, um die gefundenen trockenen Halme durch die Beine hindurch dem Neste näher zu schieben. Eine andere Gruppe schien diese abermals näher zu schleifen und am Nesteingang waren wieder andere beschäftigt, sie in den Eingang zu ziehen und später bis tief in die Nacht zu den Waben zu bringen, um sie dort kunstgerecht zu verstauen. Dazu setzten sie einfach bei Bedarf mehr Arbeitskräfte ein, besonders wenn ich die zusammengetragenen Stoffe entfernte und ein Mangel eintrat. Noch um 9 Uhr abends arbeiteten die Tiere vor dem Nest, zu einer Zeit, wo es so finster war, daß ich keines mehr erkennen konnte. Der Gesichtssinn dürfte demnach ausgezeichnet sein, aber nur in der Art, daß das Maximum der Deutlichkeit direkt vor dem Auge erreicht wird, wie F o r e l auf Grund seiner Untersuchungen behauptet. Das Ergebnis war ihrem Fleiß und Arbeitseifer entsprechend. In 14 Tagen hatten sie aus dem Nichts das schönste „Vogelnest“ im Zuchtkästchen hergestellt, so warm und rund und behaglich, daß es eine Freude war. Zwar verdeckten sie mir zugleich die Einsicht in ihre Wabenburg, doch mußte ich staunen über ihre Kunstfertigkeit, die doch so unhandlichen Grasteilchen zum runden Nestchen zu formen. Wo diese gar zu steif und spröde waren, wurden sie mit braunem Wachs an die Zellen angeklebt.

Ebenso eifrig wie vor dem Nest sind die Hummeln im Innern ihrer Wabenburg. Den ganzen Tag, fast ohne Unterlaß, ziehen einige die Neststoffe zum Flugloch herein und ordnen und gruppieren sie nach ihrer Meinung. Selbst manche der einfliegenden Hummeln, die Honigernte heimgebracht haben, benützen die kurze Zeit bis zum Ausflug, um mit den Kiefern an den Neststoffen zu zerren und ihre Lage zu verbessern. Ungefähr die Hälfte des Hummelvolkes bleibt im Nest, während die übrigen ein- und ausfliegen, um Vorräte zu bringen. Zur Nestarbeit sind ohne weiteres verurteilt die jüngsten Arbeiter und die Krüppel, von denen zwei im *pomorum*-Nest waren. Ein solcher hatte wohlausgebildete Flügel

auf der rechten Seite, links aber waren nur zwei Stummeln sichtbar. Mitunter haben auch die Verkümmerten das Bedürfnis, die benachbarten Blumen aufzusuchen. Solche ungeflügelte Individuen verraten das Nest, aus dem sie stammen, da sie in der Regel nicht weit von demselben zu finden sind. Die armen Geschöpfe sind also besonders zur Nestarbeit verurteilt, an der sie sich auch unermüdlich beteiligen. Während die Bienen nach spartanischem Brauche solch ungeflügelte Krüppel aus dem Stock werfen, bleiben die verkümmerten Hummeln unangefochten im Nest. Im Nest gibt es immer Arbeit. Die Waben werden vom Wachs gereinigt, so daß allmählich die schönen gelben Puppentönnchen erscheinen, die eine gewisse Ähnlichkeit haben mit dem berühmten goldenen Hut im Nationalmuseum zu München. Wenn dann die Jungen aus diesen herausschlüpfen, sind ihnen die Arbeiter behilflich. Zuerst beißen die Neugeborenen einige Luftlöcher in den Seidenkokon. Dann erscheint ihr Kopf aus dem Tönnchen und jetzt bemühen sich die Arbeiter, die feste Hülle aufzubeißen. Sie bleiben freilich nicht dauernd bei der Arbeit, sondern überlassen nach der gewordenen kurzen Hilfe das ausschlüpfende Tier seiner eigenen Energie. Ist dies ein Männchen, so wird es sich nicht leicht befreien können, denn seine Kiefer sind sehr schwach. Da kommt dann ein anderer Arbeiter herbei und beißt wieder ein Stück der gelben Eischale durch, bis der Neugeborene wie ein Diogenes seinem Tönnchen entsteigen kann. Die frischgeschlüpften Tierchen sind sämtlich grau und unausgefärbt. Die Flügel sind noch weich und liegen dem Rücken konkav an. Die Beine sind recht schwach und das Gehen fällt den neugeborenen Hummeln sichtlich schwer. Ihr Wärmebedürfnis ist groß und sie pressen sich gern an den Pelz ihrer Geschwister. Erst nach einigen Tagen erhält das Haarkleid sein buntverbräuntes Aussehen. Bei den *pomorum*-Arbeitern ist der Thorax mit eingestreuten gelben Haaren versehen, so daß sie ähnlich bunt sind wie die Männchen und sich von den großen schwarzen Königinnen auf den ersten Blick abheben.

Nach dem Ausschlüpfen der Jungen gibt es viel zu tun, indem die leeren Waben von dem aufgebissenen Deckel und den Fransen befreit werden müssen. Manche werden auch abgeschnitten und zu Honigzellen umgewandelt, wobei aber auch nicht ein Arbeiter die ganze Tätigkeit macht, sondern mitten in der Beschäftigung aufhört, worauf ein anderer die Arbeit fortsetzt. Ein kleiner Arbeiter z. B. verkittete einen Faden mit Wachs an die Seitenwand einer Zelle, unterbrach seine Arbeit, worauf ein anderer die Sache zu Ende führte. Das Wachs, welches zum Kitten verwendet wird, ist nicht rein, sondern mit harzigen und klebrigen Stoffen vermengt. Das reine Hummelwachs, das ich in einem

Nest von *B. lapidarius* fand, ungefähr 1 qcm groß, ist von schmutzig weißer Farbe und sehr brüchig. Es wird wie bei den Honigbienen von der Wachshaut der vier hinteren Bauchsegmente abgeschieden und geht, wie schon H u b e r durch seine Versuche belehrt, aus einem Prozesse im Innern des Körpers hervor. Dazu ist unbedingt der Honiggenuß nötig, während der Blütenstaub nur zur Ernährung dient. Hummeln, denen H u b e r nur Pollen vorsetzte, erzeugten kein Wachs. Dieses tritt in sehr kleinen Quantitäten aus dem Körper durch die Gelenkverbindungen hindurch. Hoffer hat einigen Exemplaren, besonders Weibchen im Frühjahr mittels einer feinen Skalpellspitze die Wachs-
täfelchen vorsichtig von den Bauchsegmenten abgestreift und konnte sie durch die Wärme der Finger zu einem knetbaren Kügelchen pressen. In einem *lapidarius*-Nest sah ich die leeren Honigzellen mit weißem Wachs ausgetäfelt. Da das Nest in einem Steinfelde lag, fehlte es den Tieren an harzigen Stoffen. Im Zuchtkästchen von *pomorum* dagegen sah ich kein weißes Wachs, dafür gewahrte ich die Arbeiter, wie sie an der Rinde eines in der Nähe stehenden Baumes nagten, um harzige Stoffe einzutragen.

Einmal sah ich einen frisch gegossenen Wachspfeiler. Zwischen zwei Wabenzellen glänzte eine bernsteingelbe Flüssigkeit, die erhärtete und später zum gewöhnlichen braunen Wachs wurde. Ein Arbeiter klebte mit Wachs einen Grashalm an die Zelle und ich sah die Stoffe lediglich aus seinem Munde kommen. Die Arbeit schritt recht langsam fort und wurde von den Fühlern öfters prüfend betastet. Der Stoff war sogleich fest und hart, ohne zu glänzen. Manche Arbeiter müssen eine vollständige Zelle aus Wachs konstruieren. Sie wird dann später mit Honig gefüllt. Noch kunstvoller war ein ganzer Wabenklumpen aus lauter Wachskrügen, den ich in einem *lapidarius*-Nest fand. Freilich läßt sich der Nestbau der Hummeln nicht ohne Nachteil mit dem kunstvollen System der Bienenwaben vergleichen, die Hummelnester sehen meist klumpen- oder traubenartig aus. Die Zellen ähneln großen und kleinen Fingerhüten, die sich bloß an der Basis berühren, oft aber auch bis zur Spitze hinauf miteinander verbunden sind, was namentlich bei den Arbeiterzellen der Fall ist. Der Name Zellen ist eigentlich schon falsch, weil sie nur Ähnlichkeit mit den wahren Zellen der Bienen und Wespen haben, in Wirklichkeit aber durch die spinnende Tätigkeit der sich verpuppenden Larven entstanden sind. Sie heißen daher richtiger Puppentönnchen. Diese werden nach dem Ausschlüpfen der fertigen Tiere abgeschnitten und mit Wachsrand versehen. So dienen sie als Honig- oder Pollenzellen, welche oft nach dem Füllen mit einem Wachsteckel versehen werden. Ein vollkommen entwickeltes Hummelnest

zeigt nach H o f f e r folgende Formen von Gefäßen oder wenn man will, Zellen:

A. Puppentönnchen für

1. Arbeiter,
2. Männchen (etwas größer),
3. Weibchen (am größten).

B. Aus Wachs konstruiert:

4. Honigtöpfchen, schon neben der ersten Zelle vom Weibchen konstruiert,
5. Pollenzylinder, bisher nur bei *B. pomorum* entdeckt.

Außerdem kommen in manchen Nestern noch die von Schmarotzerhummeln gesponnenen Puppentönnchen hinzu.

In meinem *pomorum*-Nest fand ich keine Pollenzylinder. Neuartige Gefäße waren die schon erwähnten aus braunem Wachs bestehenden Zellen, welche, ein volles Dutzend, klumpenartig zusammengebaut waren. Auf die Oberfläche einer solchen leeren Wachszelle hatten die Hummeln einen Büschel schwarzer Haare festgekittet. Sie tragen nämlich allerhand Stoffe ins Nest. Außer Gräsern, Laub, Moos, Nadeln der Fichten und Tannen, Rindenstückchen, Werg bringen manche Arten sogar kurze Pferdehaare, Schafwolle oder Federn des Sperlings und bauen ihr Nest. Nicht zu übertreffen ist jedenfalls der Geschmack der Steinhummeln, deren Nest ich bei Eichstätt ausgrub. Ich stieß beim Ausnehmen auf starke Knochen eines menschlichen Beckens, welche so mürbe waren, daß sie sich an den Seiten zerfasern ließen. Diese Knochenfasern hatten die Hummeln zur Unterlage für ihr Nest benützt. Sie waren bei der Anlage ihres Nestes zufällig auf die ehemalige Richtstätte gekommen, dem Galgenhügel und verwendeten die Gebeine der Verbrecher für ihre besonderen Zwecke.

Für jede Art von Tätigkeit ist demnach im Hummelnest gesorgt. Wenn man durch das Glasfenster des Zuchtkästchens ins Wabengebäude sieht, fällt uns freilich wieder das scheinbar zwecklose Hin- und Herlaufen der Tiere auf. Aber nur das beharrliche Beobachten bringt Licht und Aufklärung.

Was tut z. B. die kleine Hummel, die unbeweglich am Eingang im Nestinnern steht? Sie ist als Wächter bestellt um Lärm zu schlagen, falls unberufene Eindringlinge den Frieden stören wollen. Stört man ein Hummelnest, so erschallt sogleich ein äußerst heftiges Aufsummen, wodurch sich schon mancher Bau verraten hat. Dann fliegen sogleich einzelne heraus und umschwärmen den Störenfried mitunter auf eine sehr bedenkliche Weise. So sah H o f f e r, wie ein ganzer Zug Soldaten, von denen einer während des Rastens das Nest von *B. lapidarius* mit

dem Bajonett durch das Flugloch angestochen hatte, um allsogleich von einer erbosten Hummel gestochen zu werden, sich vor der nachstürzenden Menge der wildgewordenen Tiere flüchten mußte. Daß der Stich ziemlich schmerzhaft ist, bezeugt Schmiedeknecht, der von einem Arbeiter des *B. terrestris* in den Zeigefinger gestochen wurde, so daß nach wenigen Stunden nicht nur der Finger, sondern auch der ganze Rücken der Hand angeschwollen war. Übrigens wirkt das Gift, wie bei Bienen, individuell verschieden. Ich wurde des öfteren, besonders wenn ich statt eines Männchens einen Arbeiter mit den Fingern von den Blütenköpfen der Disteln abnahm, gestochen, ohne daß, abgesehen von der besonders schmerzhaften Empfindung, die übrigens später geringer wurde, eine Geschwulsterscheinung aufgetreten wäre. Man kann die Hummeln in der geschlossenen Hand halten, ohne daß sie stechen. Sie setzten sich sogar, wenn ich zu neugierig ihrem Leben und Treiben im Zuchtkästchen zuschaute, auf die Spitzen des Schnurrbarts oder hinter das Ohr, ohne aber irgendwie lästig zu werden. Auf alle Fälle steht der Hummelwächter auf seinem Posten.

Eine harmlose Tätigkeit entfalten jene Hummeln, welche mit ihren Flügeln schlagen, ohne einen Laut von sich zu geben. Sie müssen die Luft in Bewegung setzen und wirken als lebendige Ventilatoren. Selbst diejenigen, welche man im ersten Augenblick als faul ansprechen möchte, erfüllen eine wichtige Aufgabe. Mit dem Leibe sich eng an die Waben drückend, wärmen sie die Puppentönnchen, daß aus ihnen die junge Brut entsteige. Jene Hummeln, welche ein- und ausfliegen, haben freilich die meiste Arbeit. Ihnen schenkte ich besondere Aufmerksamkeit, indem ich ihren Fleiß kontrollierte. Jeden Abend waren beinahe ein Dutzend der großen Honigbehälter mit Saft bis an den Rand gefüllt. Es ist eine Freude, das Füllen der Honigtöpfchen zu sehen.

Eben passiert wieder ein Arbeiter nach halbstündigem Aufenthalt auf der Weide durch das Hummeltor ein. Mit trippelnden Schritten eilt er zum Wabengebäude und sucht eine leere Honigzelle. Er steckt den Kopf prüfend hinein und untersucht ebenso rasch eine zweite, dritte usw. Dabei steigt er sämtlichen Insassen auf den Kopf oder schlüpft unter dem Leib hindurch und macht sich etwas gewaltsam Platz bis zu einer bestimmten Honigzelle, dieselbe, in welche er auch beim vorigen Besuch den Saft entleert hatte. Dabei bückt er sich tief in die Zelle, zieht den Hinterleib ein- bis zweimal außerordentlich zusammen und speit dadurch den Saft in die gut ausgepichte Honigzelle. Daß der Magen voll ist und die Blumenschenken freigebig sind mit süßem Nektar, erkennt man daran, daß der Saft im Becher jedesmal merklich steigt, bis er zum Rand gestrichen voll wird. Immer brachte der Arbeiter

seinen Lohn in dieselbe Zelle, bis sie voll war, dann erst wurde eine neue zum Füllen bestimmt. Er schüttete den Honig durchaus nicht wahllos in eine beliebige Zelle und wenn er auch beim Suchen des öfteren an der bestimmten vorbeieilt, ja sogar den Kopf prüfend hineinsteckte, ohne sich zu entleeren, so kehrte er doch wieder zurück, um zum Schluß den Arbeitslohn dahin endgültig zu hinterlegen. Schon Hoffer wundert sich darüber, daß die so außerordentlich fleißigen, jede Sekunde ausnützenden Tierchen nicht die nächstbeste Zelle zur Entleerung der Futtervorräte wählen und durch das Suchen nach einer passenden doch einige Sekunden oder Minuten verlieren. Jedoch ist der Zeitverlust nicht allzu groß, wie sich aus dem Anhang ergibt*). Während aber Hoffer angibt, daß die Tiere keine früher schon bestimmte Zelle zur Entleerung ihres Honigvorrates wählen, sah ich bei *pomorum* deutlich, wie nicht nur ein und dieselbe Hummel eine große Wachszone nach jedesmaligem Einflug mit Saft füllte, sondern auch andere heimkehrende Tiere die gleiche Zelle aufsuchten. Mitunter schleckt ein Tierchen an dem süßen Naß, dann zittert im Lichte die goldene Saftwelle. Der Honig ist nämlich flüssiger als der der Bienen und schmeckt auch süßer als dieser. Ist das Honigtöpfchen voll, so wird ein stumpf kegelförmiger Deckel aus Wachs darüber gebaut, der aber in der Mitte eine ganz kleine Öffnung hat, so daß also niemals vollständig gedeckelte Honigzellen angetroffen werden, wie sie die Bienen haben.

Auch Pollen bringen die heimkehrenden Tierchen mit und leeren zuerst die Körbchen aus und dann den Honigmagen. Als Pollenmagazin ist eine eigene Zelle bestimmt. Im Eifer schabte ein Arbeiter sein Höschen am Wachstrand der Pollenzelle ab, was offenbar eine Verschwendung ist, da nur ein Teil hineinfiel, während andere Klümpchen auf den Boden kollerten. Gewöhnlich benützen die Tiere zum Ausladen der Körbchen die Mittelbeine, durch deren geschickten Griff der Blütenstaub entfernt wird. Dieser ist beim Hineinfallen noch bröselig, er wird aber durch Einfeuchten in einen Futterbrei verwandelt, der besonders zur Ernährung der Larven dient. Honig und Pollen holen sich die Hummeln bekanntlich von den Blumen, wobei aber die Arbeiter von *pomorum* insofern eine Auswahl treffen, indem sie die roten Kleearten bevorzugen. Da die Kronröhre des roten Wiesenklees 9—10 mm lang ist, so kann der Rüssel der Hummeln, der eine Länge von 12—14 mm erreicht, mit Leichtigkeit den Saft herausschlürfen. Der Honigbiene

*) Nach dem Ausspeien des Honigs putzen sich die Tierchen Kopf, Rücken und Hinterleib in Eile ab, verschnauften meist ein wenig und fliegen, nachdem der Aufenthalt im Nest kaum eine Minute gedauert hat, wieder auf die Weide.

mit ihrem nur 6 mm langen Rüssel ist dies verwehrt. Das Weibchen von *pomorum* mit seinem 15—18 mm langen Rüssel ist befähigt, beinahe die tiefsten Brunnen der Blumen auszuschöpfen. Daraus kann man die hohe Bedeutung der *pomorum*-Art für die Befruchtung der Blumen erkennen. Vielleicht hat auch Darwin diese Art im Auge gehabt bei seinem klassischen Beispiel, daß die Produktion des Kleesamens von der Zahl der umherschweifenden Katzen abhängig sei.

Wie fleißig die Tierchen bei ihren Blumenbesuchen sind, beweisen die Aufzeichnungen über ihre Tagesleistungen. Schon um 6¹⁰ Uhr morgens flog ein Arbeiter auf die Weide und kam erst nach 1½ Std. wieder ins Nest zurück. Ein Tierchen aus dem *lapidarius*-Nest flog von 8²⁵ bis 4⁴⁹ dreizehnmal ins Freie und brachte jedesmal reichlich Nektar nach Hause. Leider begann es dann zu regnen, so daß der Ausflug eingestellt wurde. Ein *pomorum*-Arbeiter flog abends um 7 Uhr noch aus, nachdem er seit 3 Uhr siebenmal die Blumen besucht hatte. Man wird er verstehen, daß sich die Tiere auch kurze Ruhe gönnen müssen. So hielt ein fleißiger Arbeiter auf den Waben sitzend, einen viertelstündigen Schlummer, wobei er sich unbeweglich verhielt. Dann arbeitete er wacker im Nest mit und flog später wieder aus, um aufs neue Honigernte einzutragen. Überhaupt ist keine Arbeitsteilung dergestalt vorhanden, daß manche die Nestarbeit besorgen, während andere nur die lieben Blumen besuchen. Ein mit Farbe gekennzeichnetes Tierchen war um 6⁵⁴ vorm. vom Honigausflug heimgekehrt und beteiligte sich nun mit großem Eifer an dem Eintragen von Neststoffen und dem Zurechtschieben der Wabendecke. Diese wurde nämlich in kurzer Zeit vom vorderen Teil des Nestes nach rückwärts verlegt, weil dort noch geschlossene Puppentönnchen waren, die der Wärme bedurften. Sowie aber das Wetter sich besserte, es hatte leicht geregnet während des Vormittags, flog unser Nestarbeiter um 3⁰⁴ Uhr wieder aus und wurde am Nachmittag ein eifriger Blumenbesucher.

So fand ich jeden Abend die Früchte ihres Fleißes in den Honigbehältern niedergelegt. Blütenstaub trugen nur zwei Tierchen ein, darum wurde der Vorrat nie groß und die einzige Zelle, die dafür bestimmt war, wurde nicht einmal voll. Ganz anders wie im Nest von *lapidarius*, wo mehr als sieben Zellen mit Pollen gefüllt und mit ganzen Wachsdeckeln versehen waren. Hier warteten allerdings auch junge Larven in einem großen Klumpen auf den Futterbrei, der ihnen von den Arbeitern zugestopft wird. Im *pomorum*-Nest dagegen war nur ein kleiner etwa pfenniggroßer Wabenklumpen aus braunem Wachs von birnförmiger Gestalt, der ein eigentümliches Schicksal hatte. Ich interessierte mich besonders für sein Wachstum, um zu erfahren, wie die

Larven beim Großwerden die Wachshaut sprengen, wie der Riß von den Arbeitern eventuell erweitert wird und wie schließlich der Futterbrei den Larvenmäulern zugeführt wird. Zum Glück lag der besagte Larvenklumpen wie eine kleine Birne an einem Stiel wagrecht vor meinen Augen, so daß ich täglich sehen konnte wie er sich veränderte. Eines Tages erhielt er vorne eine kleine Anschwellung wie ein Butzen und auch an den Seiten zeigten sich Warzen wie Höckerchen und tiefere Eindrücke, welche zweifellos von den Körperchen der wachsenden Larven herrührten. Nach drei Tagen hatte der Klumpen seine Form unter dem Einfluß der im Innern heranreifenden Larven verändert. Am nächsten Tag, es war der 6. August, gegen 12 Uhr mittags, bekam die Wachsoberfläche einen schmalen Riß und durch den Spalt guckte die weiße Farbe der sich bewegenden Larven. Als ich nach dreiviertel Stunden wieder nachschaute in der Erwartung, der Riß habe sich vielleicht vergrößert, war der interessante Larvenklumpen wie durch Zauberschlag völlig verschwunden. In der hinteren Ecke des Nestkästchens lag eine mittelgroße gelblichweiße gekrümmte Larve am Boden, die unzweifelhaft dem Tode geweiht war. Wo die übrigen Larven hinkamen, blieb mir ein Rätsel. Wohl sah ich im Grund des Nestes verborgen ein Wachsgebilde ähnlich wie eine kleine Fischblase. Beim späteren Öffnen fand ich darin zwei Larven, denen eine Pollenmasse beigegeben war. Nicht einmal von der Wachsdecke sah ich eine Spur. Vielleicht war das Fehlen eines größeren Pollenvorrates der Grund, weshalb die Hummeln den Wabenklumpen zerstörten. Ich mußte an die Arbeiter von *B. silvarum* denken, die aus dem Nestloch herauskamen mit ziemlich großen Larven zwischen den Kiefern. Ein Tier flog mit seiner Last in ein nahes Roggenfeld, wo es die Larve wie ein Luftschiffer eine Bombe, zur Erde fallen ließ. Ob wohl *B. pomorum* auch die eignen Kinder dem gleichen Verderben ausgesetzt hatten? Hoffer schreibt darüber: „Merkwürdig ist die Tatsache, daß, wenn man die Larven der sie umhüllenden Decke beraubt, sie gewöhnlich, auch wenn sie äußerlich keine Verletzungen zeigen, doch von den Arbeitern gepackt und hinausgeworfen werden, wo sie elendiglich umkommen.“ Doch war in beiden Fällen keine Beeinflussung meinerseits erfolgt, so daß für das Benehmen der Hummeln eine Begründung fehlt.

Leider hatte das *pomorum*-Nest nur den einen Wabenklumpen, so daß ich keine weiteren Beobachtungen anstellen konnte. Jedenfalls brachten von nun an die Arbeiter keinen Pollen mehr ein, sondern nur noch Honig, den sie für ihre eigene Ernährung bedürfen. Am Abend werden die Vorräte von den Nestinsassen geleert, wobei es mitunter recht lustig zugeht, wie ich mich einmal überzeugte. Um 8 Uhr abends

flog zwar kein Tier mehr aus, dafür arbeiteten noch ein halbes Dutzend vor dem Nest im Freien, um Stoffe heranzuschleppen. Im Nest selbst schleiften einige das während des Tages aufgehäufte Material an einen passenden Platz. Dabei gab es eine lebhaft musikalische Unterhaltung. Ein Tüten kurz und lang, hoch, tief und mittel, dazwischen ein ganz tiefes Brummen zeigte musikalischen Sinn. Dieser aufgeregten Unterhaltung folgte eine Überraschung. Aus dem Hummeltor purzelten zwei Individuen heraus, wie wenn sie mit Gewalt an die Luft befördert worden wären. Das eine setzte sich auf den Hinterleib und blieb wie auf einem Stuhl mit offenen Kiefern wie angegossen sitzen, das andere lag auf dem Rücken mit ausgestreckten Beinen, stechbereit. Nach längerer Zeit fingen sich die beiden zu bewegen an und krochen ins Nest zurück. Vielleicht hatte der Streit seine Ursache in dem allzu reichlichen Honiggenuß. Um $\frac{1}{2}$ 9 Uhr begann der Hummeltrompeter sein Abendlied. Es war ein längerer Ton, unterbrochen von einem Triller ähnlich wie wenn ein Tier im Kästchen fliegen würde. Der Trompeter schlug aber nur, auf einer Wabe stehend, die Flügel. Das Lied dauerte auch nicht lange. In einem Nest von *B. silvarum* hörte ich den Trompeter am Morgen blasen. Genau um 6 Uhr erhob sich ein Summen im Nest, das ununterbrochen zwei Minuten dauerte. Noch dreimal setzte der Musikant an, bis es im Innern lebendig wurde und eine Hummel zum Abflug erschien. Unentwegt übte der Trompeter seine Kunst. Zuerst in gleicher Tonlage, wurden die Schwebungen höher und tiefer, vibrierend, dann stoßweise wie das Geräusch des Wagnerischen Hammers oder bei Entladung elektrischer Funken, endlich wie ein langsamer Trommelwirbel, bis der Ton höher wurde und langsam erstarb. Dieses Wecken, bei dem ich mitunter deutlich die Flügel schlagen hörte, dauerte von 6⁴⁴ bis 7⁰⁶, also 22 Minuten ohne jede Unterbrechung. Hoffer, der den Hummeltrompeter wieder entdeckt hat, den man früher ins Reich der Fabel verwies, hörte in einem volkreichen Nest von *B. ruderatus* den Trompeter eine ganze Stunde lang blasen. Als er den Deckel des Glaskästchens hob, zeigte es sich, daß ein kleines Weibchen oben auf der Wachshülle stand und mit voller Macht, aber ganz gleichmäßig, die Flügel schwang. Dadurch entstand hauptsächlich der Ton, aber es stieß offenbar auch durch die Stigmen Luft aus, sonst hätte der Ton unmöglich solche Stärke haben können.

Die Hummeln sind also musikalisch, wenigstens kann man die Töne, welche sie hervorbringen, nach ihrer Tonlage unterscheiden und einteilen. Die Arbeiter, welche sich vergeblich abmühen, stoßen öfters einen Laut aus, der kurz und scharf ist und am Ende an eine zersprungene Saite erinnert. Einen dumpfen, sonoren Ton bringt die Königin hervor,

wenn sie in Gefahr ist. Bei freudigen Anlässen, wie beim Honigschmaus, hört man reine Töne, die scharf ausgestoßen 4—6 mal die gleiche Höhe halten und zuletzt entweder eine halbe Stufe abwärts oder eine ganze Stufe aufwärts enden, so daß der Ruf klagend oder fragend erscheint. Andere Sänger fallen eine Quinte oder Terz tiefer ein. Man kann es ohne Übertreibung einen musikalischen Abend nennen, den die *pomorum* zum besten geben. Am nächsten Tag erkannte ich erst die wahre Ursache ihres Freudenkonzerts. Zwei Weibchen, junge Königinnen, waren ausgeschlüpft und zeigten sich in einem schmucklosen Feldgrau, da auch sie noch nicht das farbenprächtige Pelzkleid bei ihrer Geburt besitzen, ebensowenig wie die frischgeschlüpften Arbeiter und Männchen. Dazu waren, wie eine Kontrolle zeigte, alle Honigtönnchen leer, auch jene aus Wachs gebaute Zelle, die mich wegen ihrer Größe an das Heidelberger Faß erinnerte. Gestern abend war es noch durch einen Wachsdeckel, der in der Mitte ein Loch hatte, gespundet, heute war der Deckel verschwunden und die Faßöffnung auffallend erweitert. Die Tierchen hatten sich nämlich um so mehr gebückt, je tiefer das Naß im Behälter sank, so daß sie mit ihrem Leibe das weiche Wachs abdrehten. So war alle Tage das Faß am Abend gefüllt, mit Wachs gedeckelt und am Morgen ebenso regelmäßig ausgehöhlt und gähmend leer. Es diente manchem Tierchen als Nachtquartier, in dem es freilich wegen seiner Tiefe völlig unsichtbar blieb. Zu diesem Zwecke kroch es mit dem Kopfe voran in den Behälter, wobei die Hinterleibsspitze zuletzt verschwand. Dann drehte es sich kunstfertig so, daß am nächsten Morgen zuerst das schwarze Hummelgesicht herauschaute. Mitunter wurde das Faß zum Gefängnis, wenn sich über seine Öffnung einige Arbeiter legten und längere Zeit ausruhten.

Tagsüber trank selten ein Arbeiter oder eine der Königinnen. Beim Ausheben des Nestes waren mit der alten Nestmutter fünf Weibchen vorhanden. In der Nacht vom 6.—7. August schlüpften zwei neue, vom 8.—9. August wieder zwei neue und am 10. August nachmittags zwischen 3 und 5 Uhr wiederum eine junge Königin aus den Waben. Am 16. August wurde abermals ein unausgefärbtes Weibchen gesehen, so daß die Gesamtzahl der Königinnen auf 11 stieg.

Die neugeborenen Weibchen oder Königinnen sind in jeder Beziehung unfertig. Die Flügel sind noch so weich, daß sie sich dem Körper anschmiegen. Daher lüften sie die Decken ab und zu und schwingen sie zur Probe, um sie zu trocknen. Auch im Gehen müssen sie sich erst üben, denn die Füße können noch nicht den schweren Leib geschäftig und behend tragen. Kaum hat sich der Seidendeckel des Puppentönnchens, die Königswiege, etwas gehoben, so daß der erste Lichtstrahl eines neuen

Lebens auf den Rücken der Neugeborenen fällt, so hüpfst ihr schon ein Freund an den Hals als Gefährte, der sie zeitlebens begleitet. Es ist eine kleine braune Milbe, die aber als Schmarotzer ein arger Plagegeist wird. Mit den Mittelbeinen den noch silbergrauen Thorax streichend, wehrt sie den lästigen Gast ab, doch muß sie sich an die blutsaugenden Milben gewöhnen, die später oft in ganzen Klumpen an ihrem Haarpelz hängen und unter den Flügeln und an den Gelenkhäuten schmarotzen. So ist der erste Gruß des Lebens ein Läusesegen.

Mitunter geht die Königin langsam zum Honigbrunnen und stärkt sich durch einen guten Trunk, wobei verständnisvoll die Fühler zittern. Dann schläft sie wieder über den Waben, den Kopf nach unten, die Hinterleibsspitze nach aufwärts gerichtet. Der Thorax beginnt sich schon am nächsten Tag zu schwärzen und rötliche Haare mischen sich an den letzten Segmenten in das graue Kleid. Nach wenigen Tagen sind auch die anfangs grauen Körbchenhaare geschwärzt und die hellen Haare von Segment 3—6 werden kräftig rot. Inzwischen sind auch die Flügel hart geworden und sie werden auf eigene Art unter den Leib gezogen und geglättet. Nach acht Tagen unternehmen die Königinnen den ersten Ausflug ins Freie, von dem sie nicht mehr ins Nest zurückkehren.

Daß die jungen Königinnen noch recht ungeschickt sind und erst durch schmerzliche Erfahrung lernen, zeigte mir ein junges Weibchen, das erst eine Stunde alt war. Es streckte den langen Rüssel gerade aus, so daß die anderen Tiere darüber hinwegkriechen mußten. Ungeschickterweise legte es die an der Spitze so empfindliche Zunge über eine Wabe und verstand nicht, den Saugapparat einfach am Kinn umzuschlagen und ihn in der Brustrinne zu sichern. Wenn die junge Königin ging, schleifte der Rüssel am Boden und war den Fußritten der Arbeiter ausgesetzt. Nicht einmal reinigen konnte sie die lange Zunge nach dem Honigschlürfen. Sie streifte nur mit einem Bein die glänzend braunen Kieferladen ab, während die erfahrenen Tiere den Zungenapparat zwischen beiden Beinen in die Mitte nehmen, so daß durch Druck und Gegendruck eine kunstgerechte Reinigung erfolgt.

Am 5. August sah ich ein großes schlankes Männchen im Nest, welches beinahe ausgefärbt war. Es hatte Streit mit einem Arbeiter, welcher ihn aus dem Nest verwies. Obwohl ich es mehrere Male durch das Flugloch zurückbrachte, wurde es doch von mehreren angegriffen und hinausgejagt. Daher fand ich fast keine Männchen, weil diese wegen der unartigen Behandlung vorziehen, das Nest alsbald zu verlassen. Sie kehren als Gäste bei den Blütenkörben der Knautien ein und lassen sich im Nest nicht mehr blicken. Daher muß bei *B. pomorum* die Capula

außerhalb des Nestes stattfinden, zudem auch die jungen Weibchen bald Abschied von der Heimat nehmen.

In diesem Sommer mit frühzeitig kühlen regnerischen Tagen gab es schon seit Anfang August *pomorum*-Männchen, während *Alfken* n ihre Erscheinung erst für 12.—14. Sept. konstatiert. Die Art ist nämlich recht empfindlich gegen Kälte und wird vielleicht nur in besonders warmen Sommern so spät die Männchen zur Reife bringen.

Hoffer mußte, um den kühlen Wind abzuhalten, alle Spalten des Nestkästchens mit Watte verstopfen. Wenn es in der Frühe kühl und regnerisch war, so flogen die Arbeiter erst spät am Vormittag aus. Anders an sonnenhellen Tagen.

Ich begab mich am 9. August um 5 Uhr morgens zum Zuchtkästchen. Schon nach 10 Minuten flog ein Arbeiter auf die Weide. Im Innern des Nestes saßen noch die meisten ruhig auf den Waben. Einige besonders Fleißige gingen schlaftrunken trägen Ganges zu den Gräsern ins Freie und fingen wie üblich zu zerren an. Um 5¹⁵ saß schon ein wackerer Arbeiter rittlings auf einem Grashalm um ihn abzuschneiden, wurde aber infolge seiner Ungeschicklichkeit aus dem Sattel gehoben. Nach einem kurzen Signal flog ein zweiter Arbeiter zum Flugloch heraus. Aber schon um 5²⁰ kehrte das erste Tier von seinem Ausflug zurück und bald darauf das zweite. Demnach war es bei beiden keine richtige Honigreise, sondern nur ein Erkundungsausflug. Beim Nachsehen entdeckte ich, daß alle Honigfässer und auch das große Wachsgefäß leer waren. Alle Tierchen waren zu einem Knäuel zusammengeballt, um sich gegenseitig zu wärmen. Nur der krüppelhafte Arbeiter, dem beide Flügel fehlen, saß einsam schlafend auf einem Puppentönnchen. Mancher Arbeiter löste sich aus dem Verband und begann wie im Traum zu arbeiten. Doch das Gehen wurde ihm sauer und nach kurzer Arbeit ruht er wieder aus. Einige jedoch machten Ernst, schüttelten die Flügel und flogen auf die Weide. In einer Stunde, von 5—6 Uhr, flogen 20 Tiere aus und 10 kehrten zurück, um den gesammelten Honig in die Behälter zu schütten. Dabei weckten sie noch manche Schlafende durch unsanften Anstoß, aber doch war um 5⁵⁰ alles wieder starr und steif in Schlaf versunken. Nur ab und zu krabbelte ein Tierchen zum Flugloch und eilte durch die Lüfte. Dann war wieder alles still, nur die Königin atmete tief und schwer. Obwohl der Tag schön zu werden versprach, war doch um 7 Uhr das richtige Hummelleben noch nicht erwacht. Ein mittelgroßer Arbeiter machte nun eine kurze Musik, indem er im Kreise herumlief und die Flügeldecken summend schwang. Um 7⁸ Uhr flog ein Männchen aus, wahrscheinlich hatte es Hunger, denn die Töpfe waren leer. Auch die Königin schaute verschlafen in einen leeren Honigkrug.

Endlich brachte um 7²⁰ ein heimkehrender Arbeiter süßen Saft in den großen Wachsbehälter und flog gleich wieder aus. Im Grunde glänzte der Nektar, aber bald war der Boden wieder trocken, denn viele eilten zum Morgenkaffee. Endlich entfernte sich auch der Nestkrüppel von seiner Schlafstelle und während die Sonne hell und warm schien, war der Bann des Schlafes vom Nest gewichen, doch war es schon 7³⁰. Aber die Tiere brachten durch geschäftiges emsiges Leben und Treiben den Zeitverlust wieder herein. Dabei begegnete einem Arbeiter ein Männchen, welche bekanntlich von einer Tätigkeit im Nest nichts wissen wollen. Es stand im Wege, als die heimkehrende Hummel, die schon 1½ Std. auf der Weide war und den Inhalt ihres Magens in die große Zelle schütten wollte, vor welcher das Männchen wartete, um zu saugen. Hier sah ich, daß sich beide mit dem Kopfe zornig anfuhrten und wie Katzen sich anfauchten, ohne in weitere Tätlichkeiten auszuarten. Sonst kommen die Tierchen untereinander gut aus. Nur zeitweise zeigen sie ihren stürmischen Charakter. Zwar gewöhnen sie sich gut an den Beobachter. Zu Hause ins Zuchtkästchen gebracht, schreibt H o f f e r , waren sie anfangs so wild und scheu, daß sie nicht nach Hause flogen, wenn jemand in der Nähe des Kästchens stand, später genierte sie das nicht mehr. Auch A l f k e n kennt die *B. pomorum* schon an ihrem wilden Flug. Ebenso wollten die heimkehrenden *pomorum*-Hummeln durchaus nicht in ihre Burg einfliegen, wenn ich in der Nähe stand. Doch waren sie im Zuchtkästchen fast zahm geworden. Sie ließen sich mit Grashalmen streicheln ohne zu reagieren. Ebenso konnte ich sie mit Farbe bezeichnen, indem ich den Glasdeckel des Zuchtkästchens hob und mit dem Pinsel den Rücken der Tiere berührte. Sie zeigten sich nicht erschrocken, nur bürsteten sie mit den Mittelbeinen den Thorax bald wieder rein. Wenn eines ausflog und gegen den Glasdeckel anprallte, schloß ich mit einem Tuch das Licht ab, worauf sogleich die Hummel unter der Eingangstür erschien, dann nahm ich das Tuch wieder fort, um ungestört Einblick in das Familienleben der Hummeln zu gewinnen. Ihre Wildheit zeigten sie nur, wenn es galt, ihr Nest zu verteidigen. Als ich ein frischgeschlüpftes Weibchen mit der Pinzette von den Waben abheben wollte, stürzte sich ein halbes Dutzend mit überraschender Schnelligkeit auf mich los und einige bissen sich an der Pinzette fest. Ihre Königin lassen sie sich nicht leichten Kaufes entreißen. Als ein *lapidarius*-Arbeiter sich in das *pomorum*-Nest verirrte, beide Zuchtkästchen standen in der Nähe, wurde der Eindringling sogleich angefallen, gebissen und festgehalten. Es gab einen wütenden Kampf, wobei sogleich drei oder vier den Fremdling überwältigten, so daß es einen wirren Knäuel gab. Nur einem glücklichen Zufall hatte er sein

Leben zu verdanken. Im blinden Kampfeifer hatten sich zwei *pomorum* gegenseitig verbissen, jede in der Meinung, den Feind vor sich zu haben, so daß sich der *lapidarius*-Arbeiter als lachender Dritter schleunigst entfernen konnte. Seit ich das Zuchtkästchen von *lapidarius* entfernt hatte, kamen die heimkehrenden Steinhummeln bei der Suche nach ihrem Nest regelmäßig in das fremde Zuchtkästchen. Dabei ging es ihnen aber schlechter. Einige *pomorum*-Arbeiter stürzte sich gemeinsam mit vollem Grimm auf jede Fremde und eine kräftige Hummel hielt den Feind niedergerungen am Boden fest. Zuletzt rührten sich die am Boden Liegende nicht mehr, so daß sich die Umstehenden als überflüssig entfernten. Die Steinhummel hatte den Leib wie verzweifelt eingekrümmt, doch ließ die Siegerin nicht los. Nach einiger Zeit stand der *pomorum*-Arbeiter auf und schleppte sein für tot gehaltenes Opfer mit sich fort zu den Waben. Es schien, als ob die Steinhummel die letzten Zuckungen machte, sie war völlig besiegt. Nun ließ die Siegerin ihr Opfer los und eilte wieder ihrer Arbeit nach. Nach und nach erholte sich die Zerzauste und kroch an der Wand des Kästchens empor. Als sie dann von den Anstrengungen des Kampfes ausruhen und dem Ausgang zugehen wollte, um die ungastliche Stätte zu verlassen, wurde sie nochmals von einer Hummel, die ihr begegnete, angefallen und sogleich eilten wieder mehrere zu Hilfe. Sie wurde im Kampfe unter die Wabendecke gezerrt und kam nicht mehr zum Vorschein. Beim Putzen des Nestes zog ich sie später tot heraus.

Es kamen noch mehrere *lapidarius*-Arbeiter versehentlich ins falsche Nest, aber alle unterlagen nach wütendem Kampfe. So mußte ich acht tote Steinhummeln in kurzer Zeit aus dem Zuchtkästchen der *pomorum* entfernen, die sämtlich ihre Treue und Anhänglichkeit zur angestammten Heimat mit dem Leben bezahlt hatten. Einmal tat ich absichtlich zwei *lapidarius*, 1 *muscorum*, 1 *silvarum*-Arbeiter zugleich ins Nest von *pomorum*. Nach 10 Minuten waren sie tot zur Strecke gebracht. Aber die Steinhummeln ließen es sich nicht nehmen, immer wieder in das *pomorum*-Nest zu schlüpfen. Sie merkten gar wohl, daß sie am falschen Orte waren und kehrten mehrmals an der Eingangstüre um, aber sie umflogen immer wieder das fremde Nestkästchen oder den leeren Platz, wo ihr eigenes gestanden hatte und waren offenbar traurig, daß sie ihr Ziel nicht erreichten. Ein Tierchen saß in solchem Zustand auf einem Grashalm in der Nähe der Nestöffnung. Das Haarkleid war naß und zerzaust und es mußte demnach schon im Neste der *pomorum* gewesen sein. Ich brachte es mittels Wattebäuschchen nochmals durch die Türöffnung hinein. Sogleich wurde es vom Torwächter überfallen, aber da es sich nicht durch Beißen wehrte und sich willig abraufen ließ,

entging es seinem sicheren Schicksal. Die Siegerin ließ ab und die Steinhummel lief auf das Wabengebäude. Hier wurde sie von jeder entgegenkommenden ebenso abgeraut und bekam die Wildheit ihrer Verwandten gründlich zu kosten. Am Ende gelang es dem Tierchen durch das Nestloch ungesehen zu entkommen und mit stoischer Ruhe erklomm es wieder einen Grashalm vor dem Nest.

Ein anderer *lapidarius*-Arbeiter ließ zu meiner Erheiterung sein Mütchen an einem der Nestarbeiter aus, der vor dem Tore sich abmühte, Wie ein Geier schoß er auf dessen Rücken nieder und verübte durch einen Biß einen kühnen Überfall. Das erschrockene Tierchen schrie auf, aber bevor es sich zur Wehre setzen konnte, war der Täter verschwunden.

Allem Anschein nach töten die Hummeln nur jene Eindringlinge, welche sich ernsthaft zur Wehre setzen. Hoffer erzählt sogar von einer interessanten Hummelgesellschaft, bei welcher *B. lapidarius* und *B. terrestris* einträchtig zusammenhausten. Beim Reinigen des Waldes wurde ein ziemlich starkes Nest von *B. agrorum* mit dem Rechen zerstört. Die armen Tiere flogen tagelang um die Stelle, wo ihr Vaterhaus gestanden. Einige fünf Schritte von dieser Stelle entfernt war das Nest von *B. variabilis*. Vier der heimatlosen Ackerhummeln erbettelten sich daselbst das Heimatrecht, so daß sie zuletzt als Glieder einer Familie betrachtet wurden.

Einmal nahm Hoffer das Nest von *B. variabilis*, welches durch den Verlust des alten Weibchens sehr schwach wurde, heraus und tat in dasselbe Kästchen ein volkreiches Nest von *B. confusus*. Von den fünf übriggebliebenen *variabilis* wollten nun alle in das neue Nest, was aber die *B. confusus* nicht zuließen. Die armen *variabilis* wurden gebissen und zerzaust. Drei flogen deshalb wieder fort, zwei ließen alles ruhig über sich ergehen und erwarben sich daher die Gunst der *confusus* so, daß sie von nun an gemütlich darin wohnen durften und mit den anderen ein- und ausflogen wie die Familienglieder.

Ich brachte einmal eine Anzahl von *Psithyrus-rupestris*-Männchen in das Nest von *B. pomorum*. Eines davon wurde wohl am Fuße gepackt und von den Waben heruntergerissen. Da es in seiner Unschuld aber nicht einmal die Kiefer öffnete, um sich zur Wehre zu setzen, ließen die Arbeiter von ihm ab und bald bewegte sich das fremde Männchen ungestört im Nest. Am nächsten Tag hatten sich die übrigen bereits so gut angepaßt, daß sie sich an den Pelzen der *pomorum* durch Pressen erwärmten, an den Honigmahlzeiten teilnahmen, ja sogar einige der kleinen Weibchen mit Liebesanträgen verfolgten. Dazu waren die Männchen erst drei Tage alt. Dagegen brachte ich ein *pomorum*-Männ-

chen in das Nest von *lapidarius*, in dem aber eine *Psithyrus*-Familie war. (1 Weibchen und 10 Männchen.) Diesem war es aber nicht wohl zu Mute. Es lief unruhig an den Wänden des Glaskästchens umher und suchte so bald als möglich den Ausgang zu gewinnen.

Einmal brachte ich zwei *Psithyrus-rupestris*-Weibchen, die frisch aus den Puppentönnchen eines *B.-lapidarius*-Nestes ausgeschlüpft waren, in das *pomorum*-Nest. Es entspann sich ein Kampf, wobei die wilden Arbeiter an den Flügeln der einen Schmarotzerhummel, die andere hatte sich schleunigst unter die Waben verkrochen, bissen und zerrten und sie ordentlich zerzausten. Ein *pomorum*-Arbeiter verbiß sich in das Bein und zog das große Tier von den Waben herunter. Ein drittes Tier spritzte dem Schmarotzerweibchen eine helle Flüssigkeit, aus dem Maul stammend, ziemlich kräftig in das Gesicht, eine Verteidigung, wie sie bei Kamelen üblich ist. Aber die *Psithyrus* sind Dickhäuter, die Kraft der Hummeln vermag nicht allzuviel, und es gelang auch der zweiten, unter die Waben zu schlüpfen. Am nächsten Morgen aber lag es tot mit ausgereckten Flügeln nahe der Nestöffnung im Zuchtkästchen. Das andere *Psithyrus*-Weibchen aber hatte schon Freundschaft mit den Hummeln geschlossen und auch die jungen Hummelköniginnen machten keine Miene, die Fremde zu verjagen.

Als ich eine Hummelkönigin mit einem *Psithyrus*-Weibchen in ein enges Glas sperrte, biß wohl die Hummel einige Male nach ihrer Nebenbuhlerin, aber diese ließ sich auf keinen Kampf ein. Dagegen gerieten zwei andere Hummelköniginnen, welche ich als Geschwister dem Neste entnahm und in das gleiche Glas sperrte, in eine unbegreifliche Wut. Eine erfaßte den Mittelfuß der Gegnerin mit den Kiefern und biß hinein, daß ich das Krachen der hornigen Schienen deutlich hörte. Die Gebissene krümmte sich und es entstand ein Zweikampf wie zwischen zwei wütenden Hähnen. Der Geifer spielte dabei eine große Rolle, denn der schöne Haarpelz wurde naß und blieb verdorben. Zum Schluß erfaßte die Siegerin ihre Schwester am rechten Kieferladen und verbiß sich derart, daß nun wohl oder übel Ruhe eintreten mußte. Mit einer Pinzette verbrachte ich die feindlichen Geschwister ins Nest zurück. Am Nachmittag war die Siegerin ins Freie entwichen. Doch bot die Besiegte, die das Nest nicht verlassen konnte, ein trauriges Bild. Sie konnte die Flügel nicht mehr übereinanderschlagen, denn sie waren aus den Gelenken gerissen. Die Mittel- und Hinterbeine der linken Körperseite war völlig lahm. So kroch sie armselig daher und am nächsten Tag lag sie tot am Boden.

Ganz energisch verhalten sich die *pomorum*-Arbeiter mit Recht gegen Eindringlinge vom Stamm der Bienen und Wespen. Ich brachte

eine Biene, welche das Hummelnest gewittert hatte und dasselbe beständig umflog, durch das Flugloch ins Innere. Auf der Stelle wurde diese von den Wächtern gepackt, welche die Feindin am Kopfe erfaßten und mit wohlgezielten Stichen töteten. An der Abwehr beteiligten sich weder die Männchen noch die jungen Königinnen, erstere schon deswegen nicht, weil sie keinen Stachel als Waffe besitzen. Auch die Arbeiter wichen vorsichtig dem Hinterleib der Biene aus, um den gefährlichen Stichen der Gegnerin zu entgehen. Zufällig kam später eine heimkehrende Hummel im Fluge mit einer Biene gerade vor dem Nesteingang zusammen. Noch in der Luft gab es ein grimmiges Handgemenge, wie ein Kampfflieger erhob sich die Hummel über den Feind und brachte ihn zum Absturz. Als die Biene sich rasch davonmachen wollte, hagelte es Bisse und Stiche und nach kurzer Zeit war der Kampf vor dem Nest zu Ungunsten der Biene entschieden.

Schließlich brachte ich eine andere Biene soweit, daß sie einem Arbeiter vor dem Nest zufällig begegnete. Im Arbeitseifer merkte die Hummel ihre Feindin nicht einmal aus nächster Nähe, ein merkbares Zeichen für den schlechten Geruch der Tiere. Erst beim Zusammenprallen erkannten sich beide und im Augenblick war der fleißige Arbeiter in ein wütendes Tier verwandelt. In Kürze war die Biene zerstoßen, aber auch sie hatte sich in das Bein der Hummel derart verbissen, daß das tote Tier beim Gehen mitgeschleift wurde. Erst nach längerer Zeit gelang es der Hummel sich von dem Fangeisen zu befreien. Trotzdem flogen die Bienen fleißig um das Hummelnest, aber niemals sah ich solche Freundschaft mit ihnen, wie sie *H u b e r* beschreibt. Er stellte in einer Schachtel unter einem Bienenstock ein Hummelnest auf. Zur Zeit großen Mangels hatten einige Bienen das Hummelnest fleißig besucht und entweder die geringen Vorräte gestohlen oder gebettelt, kurz, diese waren verschwunden. Trotzdem arbeiteten die Hummeln unverdrossen weiter. Als sie eines Tages heimgekehrt waren, folgten ihnen die Bienen nach und gingen nicht eher davon, bis sie ihnen auch diesen geringen Erwerb abgetrieben hatten. Sie lockten die Hummeln, reichten ihnen den Rüssel dar, umzingelten sie und überredeten sie endlich durch diese Künste, den Inhalt ihrer Honigblase mit ihnen zu teilen. Die Hummeln flogen wieder aus und bei ihrer Rückkehr fanden sich auch die Bettler wieder ein. Über drei Wochen hatte dies Wesen gedauert; als sich auch Wespen in gleicher Absicht wie die Bienen einstellten, wurde es den Hummeln doch zu bunt, denn sie kehrten nicht wieder zu ihrem Neste zurück.

Einmal besuchte auch eine Wespe, durch den Honiggeruch herbeigelockt, mit dem ich das stark zurückgegangene Hummelvolk fütterte,

das Zuchtkästchen. Da der Glasdeckel oben etwas verschoben war, gelang es ihr, durch eine kleine Öffnung ins Nest zu klettern. Sogleich flog sie zum Honig und begann zu schlecken. Da im Nest nur drei Arbeiter und eine Königin anwesend waren, gelang es der Wespe ziemlich viel Honig zu stehlen. Auf einmal stürzte sich jene Hummel, deren Flügel verkrüppelt waren, auf den Dieb und wollte ihn verjagen. Doch kaltblütig zeigte die Wespe drohend ihre gelben Kieferladen. Aber die Hummel griff an und beide kollerten über den Rand der Wabendecke auf den Boden. Hier entkam die flinkere Wespe, während die Hummel noch schwerfällig am Boden lag, flog zum Honig und naschte weiter. Erst ein zweiter Arbeiter verscheuchte den ungebetenen Gast, während sich das große Weibchen an der Abwehr nicht beteiligte. Die Wespe flog fort, kam aber öfters auf dem gleichen Weg ins Nest zurück.

Auch H o f f e r sah, daß im allgemeinen die Wespen schon wegen ihrer Geschicklichkeit und Behendigkeit im Vorteil blieben, wenn auch hin und wieder so ein Strauchritter durch einen wohlgezielten Stich einer Hummel sein Leben verlor. Von anderen Honigdieben wären noch zu nennen *Forficula* und Ameisen. Besonders erstere sah ich in den Vorratskammern der Hummeln stehlen, wobei sie den Hinterleib mit den eigentümlichen Zangen in die Höhe strecken. Die Hummeln greifen sie in ihrer Gutmütigkeit nicht an, aber die Diebe sind scheu- und weichen einer Begegnung lieber aus.

Besonders überrascht war ich von dem Reinlichkeitssinn der Hummeln. Sie putzen und wischen aufs sorgfältigste Kopf, Rücken und Hinterleib, sowie Fühler und Flügel. Doch nimmt das von den ausfliegenden Tierchen, die ja oft mit Blütenstaub überschüttet werden, nicht wunder. Aber einmal eilte ein Arbeiter durchs Tor ins Freie, machte eine Drehung, so daß der Hinterleib vom Nest abgewandt war und entließ aus seiner Spitze eine helle Flüssigkeit. Als mehrere das gleiche Manöver machten, erkannte ich, daß die Hummeln hier ihren Abort hatten und ihre Entleerung ins Freie trugen. Die Hummelköniginnen begeben sich zu diesem Zwecke nicht ins Freie, sondern besaßen im Nest eine Unratecke. Im Gegensatz zu diesem Reinlichkeitsempfinden stehen die Mitglieder der *Psithyrus*-Familie.

Im Zuchtkästchen von *B. lapidarius*, wo sie sich häuslich niedergelassen hatten, entleerten sich die Weibchen mitten auf den Waben, so daß ich in meine Unerfahrenheit anfangs die gelben Körnchen im Sekret als Eierchen ansah, bis ich sie auf frischer Tat ertappte.

So halten also nur die echten Hummeln auf Reinlichkeit im Hause, und damit steht ihre Liebe zum heimatlichen Nest im Zusammenhang.

Besonders treu sind die Hummelarbeiter, die ihr Nest nicht ver-

lassen und immer wieder zu finden wissen, selbst wenn ihre Ausflüge sich 6—7 km weit erstrecken. So konnte ich das *pomorum*-Nest, das ich in Eichstätt 14 Tage lang beobachtete, nach München bringen, allwo ich es auf eine sonnige Wiese stellte. Obwohl die Hummeln nicht mit Äther oder Chloroform betäubt wurden, wodurch sie bekanntlich das Gedächtnis verlieren, fanden sie sich in der Großstadt ausgezeichnet zurecht, denn wenige Stunden nach der Aussetzung sah ich sie bereits ein- und ausfliegen. Am nächsten Tag brachte ein Arbeiter nach einem Ausflug von 55 Minuten Dauer wie sonst Honig ein und schüttete ihn wieder in die große Wachszone, welche durch fleißige Tätigkeit bald gefüllt und wie gewöhnlich durch Wachsaufgabe verengt wurde.

Nach acht Tagen stellte ich das Ortsgedächtnis meiner Hummeln auf die härteste Probe, indem ich das Nestkästchen in meine Wohnung nahm und auf der Altane im dritten Stock gegen Süden hin, wo keine Häuser den Blick engten, das Flugloch offen ließ.

Um 7⁰⁷ morgens flog die erste aus, besah sich die Situation etwas kürzer als ich wünschte und eilte fort. Bis 8 Uhr waren schon 10 aus dem Flugloch geschlüpft und fortgestürzt. Ein Arbeiter nahm vor dem Nest seine Tätigkeit auf und zeigte die gewaltige Kraft seiner Kiefer, indem er ein großes Halmstück angriff und wirklich vom Platze schaffen konnte. Aber auf die heimkehrenden Hummeln wartete ich vergebens. Am Ende waren alle Insassen bis auf eine junge Königin, die noch nicht flügge war und drei Arbeiter, darunter die beiden flügellosen Krüppel, ausgeflogen und kehrten nicht mehr zurück. Daher empfehle ich den Satz von Hoffer zu beachten: Man stelle das Zuchtkästchen auf ein Fensterbrett, am besten Parterre oder höchstens im ersten Stock auf die Sonnenseite, die gegen den Wind möglichst geschützt sein muß.

Ich stellte zwar das Nestkästchen wieder an den früheren Platz auf den freien Rasen, jedoch ließ sich keine Hummel mehr blicken. So mußte ich den Rest des Hummelvolkes mit Honig füttern bis mir die letzten ihres Stammes noch eine große Überraschung zuteil werden ließen.

Am 16. August entdeckte ich zwei Eierklumpen von langgestreckter Gestalt, welche den Puppentönnchen aufgeklebt waren. Ich gedachte ihnen eine besondere Beobachtung zu widmen. Doch als ich am 21. August morgens Nachschau hielt, war ein Eierklumpen wieder so völlig verschwunden wie früher der birnförmige Wabenklumpen. Doch standen wenigstens noch die senkrechten Wachswände und als ich genau nachschaute, lag in einer Ecke ein vertrocknetes Hummelei. Wer hat die Zerstörung vollbracht? Nach meiner Vermutung haben es die Hummeln selbst getan, denn ich sah am Tage vorher einen kleinen Arbeiter

mit den Kiefern die Wachsdecke der Eizelle abnagen, so daß ein deutlich wahrnehmbarer Eindruck entstand. Wohl hatten sich auch zwei *Mutillen*-Larven eingenistet, welche Waben, Puppen und Larven der Hummeln auffressen. Jedoch würden diese nach meiner Erfahrung ein Loch in die Zelle gebissen haben um den Inhalt zu verzehren, wie dies bei Vernichtung einer Eizelle im *lapidarius*-Nest, die ich ihnen als Futter zur Verfügung stellte, tatsächlich geschah.

Aus welchem Grunde die Hummeln die eigenen Eier ausgraben und verzehren, ist nicht ersichtlich. Ich fütterte die Tierchen mit Honig, doch war im Nest kein Vorrat an Blütenstaub, wie damals, als sie den Larvenklumpen zerstörten. Ob aber wirklich das Fehlen des Pollenbrotes der Grund zum Kinderraub ist, darüber müssen weitere Beobachtungen Aufklärung bringen.

In der anderen Eizelle, welche noch unversehrt war und eine Länge von 12 mm, eine Breite von 6 mm und eine Höhe von 3 mm besaß, fand ich 10 reife Eier, sechs vertrocknete Eireste und zwei jüngst ausgeschlüpfte Larven. Die Eier waren in Gruppen zu drei Stück abgelegt und nicht mit Futterbrei versehen. Demnach waren es männliche Eier, denn in jene Zellen, aus denen Arbeiter schlüpfen sollen, wird Futterbrei hinterlegt, bestehend aus Blütenstaub und Honig. Jedes Ei war 3 mm lang, ebenso die unmittelbar daraus hervorgegangenen Larven. Nach 4—5 Tagen schlüpfen sie aus den Eiern und sind in 10—12 Tagen ausgewachsen. Sie benehmen sich etwas apathisch und zeichnen sich nicht durch große Gefräßigkeit aus, obwohl sie dick und fett werden und an Körperumfang bedeutend zunehmen. Eine der sehr stark gekrümmten Larven maß trotzdem 11 mm Länge bei einer Dicke von 6 mm. Die Fütterung, die ich leider nicht sah, geschieht dadurch, daß das alte Weibchen oder ein Arbeiter die Zelle an der Spitze zernagt und Blütenstaub und Honig in sie ausbricht, worauf es dieselbe wieder schließt. Nach Ansicht älterer Naturforscher bestehen die Zellen selbst aus dem Futterteige und dienen den Larven zur Nahrung, wobei die Arbeiter jedes Loch mit neuem Futterteige verschließen. H o f f e r und S c h m i e d e k n e c h t sind dieser Ansicht nicht, da im Herbst, wenn die Arbeiter zugrunde gegangen sind, die Larven innerhalb der Wachszellen verhungern.

Auffällig war mir der dicke Wachsdeckel über der Eizelle, der ein gutes Futter böte, aber auch als Wärmeschutz gedeutet werden kann, denn nach H u b e r sterben im Herbst deswegen viele Larven, weil ihnen die nötige Wärme fehlt, besonders beim Mangel an bebrütenden Arbeitern.

Die ausgewachsenen Larven spinnen sich innerhalb der Zelle ein und werden zu Puppen oder Nymphen. Sie stellen jene gelben, finger-

hütähnlichen Waben her, die man als Puppentönnchen bezeichnet. Der Ruhezustand dauert 14 Tage, so daß die Entwicklungszeit vom Ei bis zum fertigen Tier ungefähr ein Monat dauert. Ebensolange währt die Lebenszeit eines gewöhnlichen Arbeiters, während die Königin 10—12 Monate lebt.

Es entsteht nun die Frage, wer die Eier in die beiden Eizellen gelegt hat und damit ist ein schwieriges Problem aufgerollt. Bekanntlich erscheinen im Frühling und anfangs Sommer nur Arbeiter, welche der Königin beim Nestbau behilflich sind. Vor den Männchen entwickelt sich eine Mittelstufe zwischen Arbeitern und jungen Königinnen, die sogen. großen Arbeiter oder kleinen Weibchen. Im Hochsommer, jede Art nach besonderer Weise, erscheinen die Männchen und nach ihnen erst die jungen Königinnen oder großen Weibchen. Es ist nun strittig, ob die alte Königin auch die männlichen Eier legt, da ja alle Beobachtungen über Parthenogenese bei den Hymenopteren ergeben haben, daß nur aus unbefruchteten Eiern Männchen hervorgehen, während doch die Weibchen schon seit etwa September vorigen Jahres wirksam befruchtet sind. Die Wahrscheinlichkeit spricht dafür, daß auch die Stammutter der Hummeln, wie die Bienenkönigin, männliche Eier legt, und zwar nach Belieben entweder weibliche oder männliche. Denn sonst könnte es vorkommen, daß auch zur Unzeit, d. h. zu früh im Jahre Drohnen im Neste wären.

Doch waren es Arbeiter in meinem *pomorum*-Nest, von denen die erwähnten männlichen Eizellen stammen, denn eine Königin befand sich damals nicht im Nest. Bei den Bienen ist ja bekannt, daß ausnahmsweise auch Arbeiter Eier legen, aber wie schon Aristoteles wußte, geht aus solchen Eiern nur Drohnenbrut, nicht Arbeiterbrut hervor.

So ist jedenfalls auch erwiesen, daß die Arbeiter der Hummeln ebenfalls männliche Eier legen. Ob sie aber auch weibliche Eier hervorbringen, ist nach Schmiedeknecht wohl nicht der Fall. Dagegen erklärt Hoffer, daß nicht nur das alte Weibchen für alle drei Formen (♀, ♂ und ♀) Eier legt, sondern unter Umständen auch die kleinen Weibchen. Nach seinen Versuchen sind die von den kleinen Weibchen erzeugten Königinnen durchschnittlich kleiner als die aus den Eiern des alten Weibchens sich entwickelnden. Ob aber die kleinen Weibchen vorher befruchtet sind oder nicht, ist nicht aufgeklärt.

Es gibt bei den Hummeln wohl noch mehr interessante Fälle, die der Aufklärung bedürfen.

3.

Bombus lapidarius im Zuchtkästchen.

Am 28. Juli entdeckte ich das Nest der Steinhummel, welche als eine der häufigsten Arten überall zu finden ist. Sie ist eine der größten Hummeln und an dem tiefschwarzen Samt des Körpers sowie an den fuchsroten drei Endsegmenten gut zu erkennen. Das Nest legt sie, wie ihr Name sagt, mit Vorliebe unter Steinen und in Mauern an, ich fand es indes später auch unter der Erde in der geräumigen Höhle einer Maus, wie angenagte Kirschkerne erwiesen.

Am besagten Tag sah ich in einem Trümmerfeld von Kalksteinen, die aus den steinigen Äckern auf dem Plateau des weißen Jura bei Eichstätt stammten, einige Tierchen fliegen, die den Eingang ins Nest suchten. Es war bewundernswert, daß sie ihn fanden, denn es fehlte jedes charakteristische Merkmal, welches das Erkennen einer bestimmten Lücke ermöglichte. Ich schätzte durch Auszählen des Aus- und Einflugs die Größe des Volkes und fand in fünf Minuten ein Dutzend ausfliegende und ebenso viele heimkehrende Tierchen, was auf ein starkes Volk schließen ließ, wie es bei *lapidarius* nicht selten ist.

Dabei wurde ich gewahr, daß die Tierchen durch meine Anwesenheit erregt, mich in bekannter Weise umkreisten und den Eingang zu ihrer Burg nicht finden wollten. Es wurden immer mehr und alle suchten aufgeregt in den Lücken der Steine, jedoch in größerer Entfernung vom Nest. Erst als ich mich entfernte, fanden sie nach einiger Zeit ihre Wohnung. Diese auffallende Erscheinung, welche ich schon des öfteren beobachten konnte, zeigt, daß die Tiere in der Aufregung kopflos handeln.

Um das Nest auszuheben, begab ich mich am Abend des 29. Juli mit dem Kästchen zur Unterbringung der Waben und den erforderlichen Werkzeugen zu dem Steinhaufen. Nachdem ich die ersten Steine vorsichtig entfernt hatte, wartete ich auf die ausschlüpfenden Tiere, welche die Lage des Nestes verraten. Da die Wabenburg der Hummeln mitunter in bedeutender Tiefe unter der Erde angelegt wird, ist es ratsam, darauf zu achten, denn wenn man die Flugröhre verliert, so war die Mühe vergebens. Leider brach die Dunkelheit früher herein als ich berechnete und die Schwierigkeit wurde dadurch größer. Endlich fand ich die Waben in 30 cm Tiefe, betäubte die summende Gesellschaft und brachte sie nach Hause. Nach meiner Schätzung waren es mehr als 100 Tiere. Leider entkam die Königin, welche durch die Dunkelheit begünstigt, in einer Steinlücke verschwand. Auffallend schön erschienen mir die großen gelben Puppentönnchen, die dem Nest ein besonderes Ansehen gaben. Nachdem das Nest von Moos und Grasteilchen ge-

reinigt im Glaskästchen untergebracht war, stellte ich es neben das Zuchtkästchen von *pomorum*.

Als ich in den nächsten Tagen Umschau hielt bei dem Steinhaufen, wo ihre Stammburg gestanden war, sah ich eine Menge von Hummeln in den Löchern suchen. Mehr als 20 fing ich mit dem Netz. Es waren wohl zumeist jene Tiere, welche bei der nächtlichen Aushebung entwichen waren. Die übrigen im Zuchtkästchen blieben treu und flogen wie Bienen ein und aus. Doch kein Tierchen verflóg sich in das fremde *pomorum*-Nest, welches nur $\frac{1}{2}$ m davon entfernt stand, so lange ihr eigenes am Platze war.

Am Morgen, besonders wenn es während der Nacht geregnet hat, sind die Steinhummeln noch träge. Manche sitzen unbeweglich, selbst ohne Atembewegung des Abdomens, auf den Waben, andere streichen sich mit der Bürste an den Fersen der Mittelbeine über Kopf und Rücken und wieder andere begeben sich steifbeinig und verschlafen zu den Honigzellen um kurz zu trinken.

Am Eingang nahe der Flugöffnung lag im Zuchtkästchen ein Wabenklumpen aus braunem Wachs, der an einer Stelle verletzt war, so daß der weiße Körper einer größeren Larve hindurchschimmerte. Der Klumpen war 4 cm lang und 3 cm breit und die ausgewachsenen Larven schickten sich an, ihre seidenen Puppenspinste zu verfertigen. Daher hatten die Tierchen alle Hände voll zu tun, die Vorratskammern zu füllen und die hungrigen Mäuler zu stopfen. Sie brachten Honig und Pollen nach Hause und hatten sich einen Zellenhaufen aus braunen Wachskrügen konstruiert, die sie zu füllen gedachten. Den Futterbrei, stampften sie mit dem Kopfe in einer Pollenzelle fest, so ähnlich wie man Kraut in die Fässer eintritt. Die Tagesleistung eines weißgezeichneten Arbeiters hielt ich zahlenmäßig fest. Er kam um 8⁴⁹, 9²⁷, 9⁵⁵, 10³⁵, 11²⁰, 12³, 1¹⁸, 2¹⁰, 2²⁴, 3¹³, 3⁴⁴, 4⁰⁶ u. 4²⁵ vom Ausflug ins Nest zurück, jedesmal mit vollgefülltem Honigmagen. Hätte nicht ein Gewitter mit Strichregen eingesetzt, so wäre das Tierchen gewiß noch mehrmals ausgeflogen. Die entsprechenden Ausflugszeiten sind: 9⁰⁰, 9²⁸, 6⁵⁶, 10³⁶, 11¹⁰, 12⁴, 1⁵⁶, 2¹⁸, 2²⁶, 3³⁸, 3⁴⁵, 4⁰⁷. Ein Vergleich ergibt, daß die Hummel fünfmal hintereinander ohne jede Pause ausgeflogen ist. Dann blieb sie von 1¹⁸ bis 1⁵⁶, also 38 Minuten, im Nest, aber nur, weil es von 1¹⁸ bis 1⁴¹ regnete. Während dieser Zeit ruhte sie auf einer Wabe aus. Dann unternahm sie kürzere Ausflüge von 14 bzw. 6 Min. Dauer, vielleicht nur zur Erkundigung, worauf sie wieder 49 Minuten ausblieb. Beim Heimflug war sie aber so ermüdet, daß sie vor dem Nest an einem Grashalm anstieß und zu Boden stürzte. Sie blieb einige Zeit im Grase liegen, erholte sich dann und erreichte in kurzem Flug den Eingang.

Hier lud sie zunächst den mitgebrachten Honigvorrat in eine Zelle ab, reinigte sich alsdann gründlich von den Folgen des Unfalles und hielt einen erquickenden Schlummer bis 3³², um welche Zeit sie wiederum auf die Weide flog, um noch zweimal Honigernte einzubringen. Der einsetzende Regen machte ihrer weiteren Tätigkeit ein Ende, aber die Tagesleistung zeigt doch den erfolgreichen Fleiß einer Hummel in einem hellen Lichte.

So zerfällt das Leben der Hummeln in zwei große Haupttätigkeiten, in die Arbeiten im Nest und jene auf der Weide, die erstere im Dunkel unter der Erde, die andere im strahlenden Lichte der Allmutter Sonne. Die Reisen zu den farbenprächtigen Blumenkindern sind entschieden poesievoller als die Sorgen um die Nachkommenschaft im Hummelheim.

Von weither winken die Blumenschenken mit ausgebreiteten Fahnen und anderen Lockapparaten ihre Gäste zu sich heran. In ihren Blütenkelchen haben sie süßen Nektar in Fässern aufgespeichert und reichen aus den Beuteln ihrer im Winde schaukelnden Staubgefäße braunen, roten oder gelben Pollen in allen Farbenabstufungen dar. Etwas über 100 Jahre ist es her, daß der Berliner Rektor Christian Konrad Sprengel den Schlüssel fand in diesen Poesiegarten voll märchenhafter Beziehungen zwischen Blumen und Insekten.

Wie nüchtern man vor ihm dachte, davon einige Beispiele. Der sonst verdienstvolle Botaniker Tournefort, gest. 1708, betrachtete die Blüte als den durch eigenartige Färbung häufig auffallenden Teil der Pflanze, welche den jungen Früchten meist anhängt und ihren äußerst zarten Partien die erste Nahrung zu geben scheint. In den Staubgefäßen sah er nur Aussonderungsorgane, aus denen schädliche Stoffe in Form von Blütenstaub entfernt werden.

Noch 1820 stellte Henschel allen Ernstes den Satz auf: „Im Moment der Verstäubung fällt der Pollen als das auseinandergerissene Fleisch der Blumen wie ein ansteckendes, Gärung und Fäulnis erregendes Gift von den Antheren.“ Man wußte zwar, daß die Insekten oft auf den Blumen sitzen, dem Augenschein konnte man sich nicht verschließen, aber daß irgendeine Beziehung zwischen beiden obwaltet, das bestritten die Botaniker von Fach entschieden und die diesbezüglichen Beobachtungen wurden ins Lächerliche gezogen.

Erst Darwin konnte mit dem Gewicht seiner Autorität den Wert der Sprengelschen Beobachtungen zum Siege verhelfen und besonders Hermann Müller hat in klassischen Werken die Wechselbeziehungen zwischen Blumen und Insekten ins rechte Licht gerückt. Er schreibt: „Hundert geflügelte Sechsfüßler, ebenso verschieden an körperlicher

und geistiger Ausrüstung wie an Abstammung und Lebensgewohnheiten suchen die feilgebotene Blumennahrung auszubeuten wo und wie sie können und machen sie sich in den verschiedensten Graden von Geschicklichkeit und Erfolg zunutze. Kerfe und Blumen treten dabei in mannigfachste Wechselwirkung und bieten nach beiden Seiten hin einen fast unerschöpflichen Reichtum an Lebenserscheinungen, die der vollen Aufmerksamkeit der Botaniker als der Entomologen wohl wert sind.“

Unter den blumenbesuchenden Insekten nehmen natürlich Bienen und Hummeln wegen ihrer vorzüglichen körperlichen Ausrüstung den ersten Rang ein. Der Saugapparat zur Entnahme des Honigs steht bei ihnen auf der Höhe der Entwicklung. Am ersten Tarsus der Hinterbeine besitzen sie einen vollkommenen Bürstenapparat für den Pollen. Diesen beuteln sie mit den Vorderbeinen aus den Behältern, bespeien ihn mit Flüssigkeit aus dem Munde und ballen ihn zu Klumpen, welche in dem sogenannten Körbchen, einer durch starre Borsten überdeckten Vertiefung an der Außenseite der Hinterbeinschienen aufgespeichert und als Höschen nach Hause getragen werden. Auch das ganze Haarkleid steht im Dienste der Pollenübertragung und vermittelt die so notwendige Kreuzung zwischen den gleichen und verwandten Arten.

Nicht nur in körperlicher Ausrüstung und Gewandtheit, sondern auch an geistiger Reife bei Ausübung der Blumentätigkeit überbieten Bienen und Hummeln alle anderen Besucher. Der Fleiß der Biene ist sogar sprichwörtlich geworden und doch wird er noch von den Hummeln übertroffen, denn selbst bei schwachem Regen und noch nach Sonnenuntergang trifft man Hummeln, niemals aber die Honigbiene bei der Blumenarbeit. Sie zeigen größeren Eifer zum Sammeln als für ihre persönliche Sicherheit. Auch wissen sie schon im Fluge gefüllte und ungefüllte Honigblumen zu unterscheiden. An honiglosen Blüten fliegen sie vorüber. Auch haben sie die zweierlei Blumenarbeiten, Pollensammeln und Saugen, so gegenwärtig in der Vorstellung, daß sie dieselben regelmäßig abwechselnd verrichten.

Reizvoll ist es, die Hummel beim Blumenbesuch zu beobachten. Im ungebremsten Flug setzt sie sich auf die zarten Blüten, daß sich der lange dünne Stiel sichtlich neigt unter der schweren Last. Der Besucher, etwas wild von Natur, reißt mit den gespornten Beinen unsanft an den Blütenglöckchen, um sich Platz zu verschaffen. Ihr dicker Kopf drückt mit Heftigkeit auf die Blütenschüssel, um daraus zu trinken. Dabei verfährt die Hummel wegen der Eile, die sie hat, ziemlich rücksichtslos. Der Eingang wird mit sichtlicher Kraftanstrengung erzwungen, daß der Weg frei wird für den langen Rüssel. Manchmal möchte es scheinen,

daß die Blumen mit Absicht den Eintritt ins Blütenschloß verwehrt hätten. Aber die Hummel weiß es aufzubrechen und fährt mit dem beweglichen Saugrüssel bis auf den Grund der Blumenröhre. Die zarten Blumen werden freilich von den unhöflichen Gästen arg geschüttelt, aber sie freuen sich über deren Wildheit, denn sie bringen den ersehnten Liebesgenuß. Die mitgebrachten Staubkörner halten sich mit Haken und Spitzen an der klebrigen Narbe fest, quellen auf und kriechen im Griffelkanal als Pollenschlauch zu der Eizelle, wo sich die geheimnisvolle Befruchtung vollzieht.

Zu Liebesboten sind also unsere Hummeln ausersehen und wir dürfen ihnen darob ein großes Interesse entgegenbringen.

Sie erleben dabei die drolligsten Abenteuer. Ein *lapidarius*-Arbeiter flog zu der geöffneten Lippe des Wiesensalbei und streifte mit dem Rücken pflichtgemäß an den zwei wohlgefüllten Pollenbehältern. Jedoch in dem Augenblick, wo die Hummel Honig schlürfte, zuckte sie schmerzlich mit den Beinen und summte ordentlich. Einige Ameisen hatten sich an dem Schenkel festgebissen. Andere hängten sich an den Körper der Hummel und mußten ordentlich zwicken, denn sie schlug kräftig aus und schüttelte sie ab. Aber mehr Ameisen kamen herzu und mißgönnten der Hummel den süßen Honigtrank. An Flügeln und Fühler hingen sie frei mit den Kiefern und eine der kühnsten kletterte an dem empfindlichen Rüssel hinauf und versuchte zu kneifen. Das war der Hummel doch zu bunt und sie zog sich vor der kleinen Heldenschar der Ameisen zurück und entfloh.

Aber auch gefährliche Situationen müssen die Hummeln auf ihrer Honigreise betehen. Wenn sie den Kopf tief in die Blumenröhre stecken, auf die eigene Sicherheit nicht bedacht, springt ihnen eine lauende Spinne auf den Nacken und schlägt die Giftklauen in das Fleisch, so daß die kräftigste Hummel jäh erliegen muß. Wie manche Hummel habe ich aus dem Netz befreit, das eine Spinne heimtückisch ausgelegt hatte. Sie üben aber sogleich nach ihrer Rettung wieder ihre Blumentätigkeit aus und füllen Magen und Körbchen mit Vorräten. Alsdann eilen sie von dem Ort, wo sie Honig und Pollen fanden, ins Nest zurück. Es gibt wohl ebensowenig wie bei der Honigbiene eigene Bienenstraßen, die in der Luft zum Nest führen, sondern die Hummeln kehren auf dem kürzesten Weg von ihrer Honigreise in ihr Heim zurück. Doch sind hierüber noch keine Versuche angestellt worden und die Meinungen sind darüber noch geteilt, ob es Duftspuren sind, welche die Tiere leiten oder eine geheimnisvolle, unbekannte, in der Rückkehr zum Stock waltende Kraft, oder schließlich ein richtiges Ortsgedächtnis.

Zu Hause angekommen, suchen die Hummeln in aller Eile eine passende Honigzelle. Nach meinen Beobachtungen schütteten alle heimkehrenden Hummeln den Honig in ein und dieselbe Zelle, bis sie gefüllt war, worauf eine andere bestimmt wurde. Öfters lagen faule Männchen über dieser Zelle, so daß es erst einer Gewaltanwendung bedurfte, um das Hindernis zu beseitigen. Sobald die Männchen Honig wittern, stellen sie sich um den Behälter und nicht selten stecken gleichzeitig drei Tierchen ihren Rüssel in die Zelle, so daß der Saft bald ein Ende nimmt, denn sie entwickeln guten Appetit. Wie gutmütig die Hummeln sind, zeigte mir ein Fall, wo ein heimkehrender Arbeiter den Honig über den Kopf eines durstigen Männchens in die Zelle schüttete. Dieses war über die neue Sendung wohl hocherfreut, denn die Männchen üben im Nest nur eine Tätigkeit, nämlich die Vorräte, welche die fleißigen Arbeiter nach Hause bringen, aufzuzehren. Darum nennt sie Hoffer mit Recht Erzfaulenzler, da sie zu nichts taugen als zum Fressen und zum Spielen. Um das Gedeihen der Familie sorgen sie sich in keiner Weise. An einem sonnigen Vormittag, als starke böige Winde wehten, sah ich ein halbes Dutzend der *lapidarius*-Männchen ein munteres Spielen treiben, das in einem neckischen Nachfliegen bestand. Sie hatten als Spielfeld ein rechteckiges Stück Wiese abgesteckt von höchstens 4 m Länge, allow sie ihre nicht geringen Flugkünste zeigten.

Die fleißigen Arbeiter haben nie Zeit zum Spielen, höchstens wenn zwei zufällig vor dem Nest zusammenstoßen, so fliegen sie, einen kurzen Kreis beschreibend, aufeinander los wie die Kinder beim Hinkampf, wobei mitunter die eine ins Gras stürzt und das Spiel verloren gibt. Für die Männchen zeigte ein heimkehrender Arbeiter kein besonderes Interesse. Rücksichtslos überkletterte er die Klumpen der Männchen und speite einem der Faulenzler kräftig auf den Rücken, so daß dieser mit zwei großen Safttröpfchen beglückt wurde. Dann eilte die erzürnte Hummel die ganze Wabenburg nach leeren Zellen ab und ergoß endlich den Mageninhalt in die bekannte große Wachszelle. Gleich hatten die Männchen den Braten gerochen und genossen den süßen Morgentrank.

Zu meiner großen Überraschung sah ich eines Morgens im Nestkästchen der Steinhummeln zwei junge Königinnen, die während der Nacht ausgeschlüpft waren. Am nächsten Tag wurden nochmals zwei geboren. Es waren aber, wie ich bald erkannte, keine Hummelköniginnen, sondern riesige Weibchen der Schmarotzerhummel *Psithyrus rupestris*, welche ihr Quartier in dem Hummelnest aufgeschlagen hatten. Diese Schmarotzerhummel besitzt eine auffallende Ähnlichkeit mit dem Weibchen der Steinhummel. Nur an dem gelben Band am Prothorax erkannte ich eine der vier Schmarotzerhummeln als Varietät

von *Ps. rupestris*. So lange sie jung sind, besitzen sie ebenfalls den unscheinbar grauen Haarpelz der echten Hummeln, nur fallen die nackten Stellen am Abdomen durch dunkles Schwarz auf. Die jungen Schmarotzerweibchen zeigten einen unmäßigen Hunger. Seit ihrem Erscheinen im Nest wurde keine Honigzelle mehr voll. Das Verhältnis zu den Hummelarbeitern war das denkbar beste. In einer unbegreiflichen Gutmütigkeit schüttete ein heimkehrender Arbeiter seinen Honigvorrat in dieselbe Zelle, in welche eben noch eine Schmarotzerhummel ihren kurzen Rüssel eingetaucht hielt. Als aber in den nächsten Tagen auch noch eine Menge *Psithyrus*-Männchen ausschlüpfen, dauerten mich die fleißigen Hummeln, denn sie hatten jetzt eine Sisypnosarbeit zu verrichten. Die neugeborenen *Psithyrus*-Männchen sahen in ihrem ungefärbten Kleid aus wie Kranke in einem Lazarettmantel. Stets waren sie in der Nähe der Weibchen, wie wenn sie eine Garde bilden wollten. Dabei machten sie aber nicht den Eindruck der Stärke, sondern spielten mehr eine klägliche Rolle. An Faulheit und Gefräßigkeit übertrafen die *Psithyrus*-Männchen ihre Geschlechtsgenossen vom Hummelstamme. Eines Tages um 8 Uhr früh unternahm ein solches Männchen eine Morgenwanderung. Mit steifen Beinen marschierte es langsam aus dem Flugloch und bestieg unbeholfen kletternd einen nahen Grashalm. Hier ruhte es von dem kurzen Marsch ermüdet aus und bestieg hernach den Glasdeckel des Nestkästchens. Es sonnte sich und war gegen Kitzeln mit einem Grashalm völlig unempfindlich. Nach einer Stunde wechselte es seinen Platz und kletterte, ein Schulbeispiel der Trägheit, wieder auf einen breiten Grashalm, mit dem es wie auf einem Brette saß, um auf die wärmenden Sonnenstrahlen zu warten.

Selbst bei der Begattung zeigten sich die Männchen der Schmarotzerhummeln träge und teilnahmslos. Am 2. August, erst drei Tage nach dem Ausschlüpfen, waren die großen Weibchen der *Psithyrus* zur Begattung geneigt. Um 10⁵⁰ vorm. kletterte ein Männchen auf den Rücken eines Weibchens unter eigenartigem Spiel der Fühler die Copula. Sie waren gerade nach vorne ausgestreckt und schlugen zitternd gleichzeitig auf den Pelz. Nach 10 Minuten war die Copula gelöst und das Liebestrommeln hörte auf. Nach weiteren fünf Minuten war das Männchen von dem Rücken des Weibchens herabgerutscht und ruhte stark atmend aus. Dieses Liebeswerben wiederholte ein Männchen sogar, während ein Weibchen sich bückte, um aus der Honigzelle zu trinken.

Am nächsten Tag sah ich das gleiche Schauspiel. Die Männchen suchten mit ihrem Genitalanhang den Hinterleibsring des Weibchens zu lösen und schlugen wiederum liebestastend den Rücken der Königin. Die Dauer der Copula war längstens fünf Minuten. Die Männchen dachten

überhaupt nur an Liebesabenteuer, während die Weibchen sich öfters und auch von verschiedenen Individuen begatten ließen.

Aus den Puppentönnchen entstiegen künftig nur mehr *Psithyrus*-Männchen. Mit der Zeit waren ihre Zahl auf 40 gestiegen, so daß die *Psithyrus*-Familie das Übergewicht über die Hummeln gewann. Als ich später einige Wabenklumpen einzeln stellte, schlüpfen aus ihnen noch fünf Weibchen und 10 Männchen ohne Hilfe aus ihren gelben Puppentönnchen. Aus dem Hummelnest war mit der Zeit ein reines Schmarotzerhummelnest geworden. Die armen Steinhummeln waren auf den Aussterbeetat gesetzt. Viele der fleißigen Arbeiter zogen vor, nicht mehr ins Nest zurückzukehren und die Nacht in den weichen Pfühlern der Blumenkörbe zu verbringen. So verkleinerte sich das Volk, je mehr die *Psithyrus*-Familie anwuchs. Diese trug zweifellos die Schuld an dem Untergang des Hummelvolkes.

Es entsteht nun die Frage, wie die Schmarotzerhummeln in das Hummelnest geraten und welche Stellung sie dort einnehmen.

Smith meint, daß auf den Schmarotzerhummeln ein wichtiges Amt ruhe, das zu entdecken sehr interessant sein würde. Schmiedeknecht dagegen hält sie für Kommensalen der Hummeln, deren Vorräte sie mitverzehren. So haben die Wirte keinerlei Vorteile von dem faulen Volke, das sich bei ihnen eingenistet hat.

Hoffer hat ein Nest von *B. lapidarius* gefunden mit mehr als 300 Arbeitern, aber es beherbergte keinen *Psithyrus*. Tags darauf hob er ein Nest derselben Hummelart aus, aber nur 20 Arbeiter waren darin, sonst lauter *Psithyrus-rupestris*-Weibchen und Männchen (25 ♀ u. 120 ♂). Aus solchen Tatsachen schließt er, daß man in stark bevölkerten Nestern nie eine Schmarotzerhummel findet. In dem mit *Psithyrus* behafteten Neste ist die Zahl der Hummeln immer eine äußerst geringe.

Das von mir gefundene *lapidarius*-Nest zählte mehr als 100 Arbeiter. Seit dem Erscheinen der *Psithyrus*-Weibchen nahm die Zahl der Hummeln ab, dagegen wuchs die *Psithyrus*-Familie heran. (11 ♀ u. 50 ♂.) Die Tatsache, daß keine Hummeln, sondern nur *Psithyrus* künftig aus den Puppentönnchen schlüpfen, ist auffallend genug, um die Schmarotzerhummeln in einen gewissen Verdacht zu bringen. Das Weibchen von *Psithyrus rupestris* legt seine Kuckuckseier in die Pollenklumpen, in denen sich schon Eier oder Larven von *B. lapidarius* vorfinden. Die sich entwickelnden Tiere fressen wie die Hummellarven Pollen und Honig. Vielleicht verursachen sie durch die Wegnahme der Nahrung den Hungertod der Hummellarven? Oder fressen sie in ihren ersten Entwicklungsstadien die Larven selbst auf? Merkwürdig ist auch die Tatsache, daß, nachdem das *Psithyrus*-Weibchen seine

Eier abgelegt hat, die Larven der echten Hummeln nach und nach beinahe ganz verschwinden, wenn auch die Königin fortwährend neue Eier legt. Ist jedoch das *Psithyrus*-Weibchen auf irgendeine Weise zugrunde gegangen, so erholt sich die Hummelfamilie wieder. Die Larven der Schmarotzerhummeln dagegen, sofern sie noch klein sind, sterben ab und werden von den Hummeln aus dem Nest entfernt.

Es gibt noch mehr merkwürdige Tatsachen, die zum Nachdenken und weiterem Beobachten reizen. Zahlreiche Geheimnisse, leid- und freudvolle, birgt die Geschichte des Hummellebens. Sogar die Abgrenzung der Arten bieten dem Fachgelehrten noch Schwierigkeiten. Über die stufenweise Steigerung der Blumeneinsichten liegen nur spärliche Beobachtungen vor. Aber schon diese lassen deutlich erkennen, was für ein umfangreiches und anziehendes Gebiet sich der Forschung darbietet. „Gerade über die Hummeln, sagt Schmiedeknecht in seiner Monographie, herrschen, was die Begrenzung der Arten anlangt, bis auf den heutigen Tag noch sehr verschiedene Ansichten, eine Erscheinung, die bei so großen Tieren ziemlich auffallen muß und die, wie ich selbst erfahren habe, sogar Entomologen von Fach seltsam vorkam.“

Da liegt noch gar manches unbebaut und manches hat noch nicht die entomologische Taufe erhalten. Während Coleopteren und Lepidopteren manch eifrige Verehrer aufzuweisen haben, scheinen sich nur wenige der mißachteten Hymenopteren erbarnt zu haben. Und doch bieten allein die Hummeln dem Beobachter Stoff für sein ganzes Leben. Wenn sich die Liebhaber des interessanten Hummellebens nur um einige vermehren, so ist der Zweck dieser Zeilen erreicht.

Von 4²⁵ an Beginn des
Regnens. Der weitere
Ausflug unterbleibt.
Sonnenschein.

No.	Zeit des		Aufenthalt		Tag	Bemerkungen
	Ausflugs	Einflugs	im Nest	auf d. Weide		
5	2 ⁵⁸	2 ⁵⁷ nachm.	Min.	Min.	7./8.	<i>B. pomorum</i> im Nest- kästchen. Sonniger Tag.
		3 ⁴⁵	1	—		
	3 ⁴⁶		—	47		
			1	—		
	6 ⁴⁰ ab.					
		7 ¹⁰	1	30		
6		2 ³ nachm.			7./8.	<i>B. pomorum</i> .
	2 ³¹		1	—		
		3 ⁵⁴	—	23		
	4 ⁰⁶		12	—		
		4 ¹⁰	—	4		
	6 ⁰⁷ ab.					
		6 ¹³	45	6		
	6 ⁵⁸		—	—		
7	3 ⁴⁶ nachm.				8./8.	<i>B. pomorum</i> . Sonniger Tag.
		4 ⁰⁵	—	19		
	4 ⁰⁶		1	—		
		4 ³⁷	—	31		
	4 ³⁸		1	—		
		5 ¹⁶	—	38		
	5 ²⁰		4	—		
		6 ¹⁵	—	45		
8		3 ⁴² nachm.			8./8.	<i>B. pomorum</i> .
	3 ⁴³		1	—		
		4 ⁰⁸	—	25		
	4 ¹⁰		2	—		
		4 ⁵⁰	—	40		
	4 ⁵²		2	—		
		5 ¹⁰	—	18		
	5 ²⁶		16	—		
		5 ³¹	—	5		
	5 ³⁶		4	—		
		6 ¹¹	—	36		
	6 ¹³		2	—		
		6 ⁵²	—	39		
	7 ⁰⁰		8	—		
9	6 ⁰⁰ vorm.				9./8.	<i>B. pomorum</i> . Sonniger Tag.
	8 ⁰⁶	7 ⁴⁸	—	108		
			17	—		
10	6 ¹⁰ vorm.				9./8.	
		7 ⁴⁹	—	99		
	8 ⁰⁰		11	—		
		8 ²¹	—	21		
11	6 ³⁰ vorm.				9./8.	
		7 ³⁴	—	64		
	7 ³⁵		1	—		
		8 ¹⁴	—	39		
			1	—		
	8 ⁰⁵		1	—		

No.	Zeit des		Aufenthalt		Tag	Bemerkungen
	Ausflugs	Einflugs	im Nest	auf d. Weide		
11			Min.	Min.	9./8.	
		6 ⁵⁴	.		10./8.	Nach dem Einflug arbeitet sie im Nest. Leichter Regen. Bei schönem Wetter flog sie wieder aus.
	3 ⁰⁴					
		5 ¹⁴				
	5 ¹⁵	5 ⁵⁰	1	—		
	5 ⁵⁴		—	35		
			4	—		
12	8 ¹⁰	9 ⁰⁵	—	55	13./8.	<i>B. pomorum</i> im Zucht-kästchen nach München verbracht.
13	9 ¹⁵	9 ¹²	3	—	14./8.	Himmel leicht bewölkt, ohne Regen, jedoch sehr windig.
		9 ³⁵	—	20		
	9 ³⁶	9 ⁵⁹	1	—		
	10 ⁰⁶		—	23		
			7	—		
14	9 ¹⁷	9 ¹⁴	3	—		
		9 ⁵⁵	—	38		
	9 ⁵⁶		1	—		

Literatur.

- J. D. Alfken, Die Bienenfauna von Bremen, Sonderabdruck der Abh. Nat. Ver. Bremen 1913 Band XXII. Heft 1.
 Forel, das Sinnesleben der Insekten, München 1910.
 Friese-Wagner, Zoologische Studien an Hummeln. Jahrbücher für System. Biologie der Tiere. Jena 29. Bd. 1910.
 E. Hoffer, Die Hummeln Steiermarks. Graz 1882, 1883.
 — Die Schmarotzerhummeln Steiermarks. Mitteil. des Nat. Ver. für Steiermark 1888, 1889.
 O. v. Kirchner, Blumen u. Insekten. Teubner Leipzig 1911.
 P. Knuth, Handbuch der Blütenbiologie. Leipzig 1898.
 K. Kraepelin, Die Beziehungen der Tiere untereinander und zur Pflanzenwelt. Teubner 1905.
 E. Loew, Einführung in die Blütenbiologie auf historischer Grundlage. Berlin 1895.
 H. Müller, Befruchtung der Blumen durch Insekten. Leipzig 1873.
 — Alpenblumen, ihre Befruchtung durch Insekten. Leipzig 1881.
 — Die Entwicklung der Blumentätigkeit der Insekten. Kosmos Bd. IX.
 O. Schmiedeknecht, Monographie der in Thüringen vorkommenden Arten von *Bombus*. Jenaische Zeitschr. für Naturwissenschaft 1878.
 — *Apidae Europaeae*, Gumperda. Berlin 1882—87.
 Chr. K. Sprengel, Das entdeckte Geheimnis der Natur im Bau und in der Befruchtung der Blumen 1793; neu in Ostwalds Klassiker der exakten Wissenschaft.
 O. Vogt, Über das Variiren der Hummeln, Sitzungsbericht d. Gesellsch. Naturforschender Freunde. Berlin 1909.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen der Münchner Entomologischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1915

Band/Volume: [006](#)

Autor(en)/Author(s): Bachmann Max

Artikel/Article: [Biologische Beobachtungen an Hummeln. 71-111](#)