Die Hummelbauten.

Von

Prof. Dr. **Eduard Hoffer** in Graz.

Mit 4 Holzschnitten.

Ueber keine Gattung der geselligt lebenden Hymenopteren dürfte in Bezug auf einzelne biologische Erscheinungen solche Unklarheit herrschen wie über die Hummeln. Selbst Thatsachen, die sich ziemlich leicht constatiren lassen, werden häufig in den besten zoologischen Handbüchern ganz unrichtig oder wenigstens ungenau dargestellt. Zu dieser Gruppe von Erscheinungen gehören auch die Hummelbauten. — Während nämlich einige Beobachter den Hummeln zu viel zumuthen und sie förmliche Zellen für ihre Brut bauen lassen, wie sie etwa die Honigbienen und Wespen ausführen, weisen wieder andere diesen allerdings nicht auf der höchsten Stufe der intellectuellen Entwicklung stehenden Staatenbildnern eine gar zu traurige Rolle unter ihren Verwandten zu und stellen demgemäss die mit der Intelligenz im engsten Zusammenhang stehende Baufähigkeit dieser nützlichen Wesen als eine höchst primitive dar. Da ich eine ausserordentliche Menge von allen möglichen Formen dieser »Bären unter unseren Hautflüglern« sowohl im Freien, auf Feld und Alpe, Wiese und Wald, als auch im domesticirten Zustande untersucht habe, so sei es mir gestattet, an dieser Stelle einiges Licht in die Sache zu bringen.

Zu diesem Zwecke wird es am passendsten sein, die Hummeln selbst bei ihrer Arbeit zu belauschen. Während ich noch in meiner letzten Arbeit »Die Hummeln Steiermarks«* schrieb, dass es mir und wahrscheinlich auch keinem anderen Forscher bisher möglich war, die Entstehung der *ersten* Zelle zu beobachten, hat sich das seitdem etwas geändert. Von den vielen Hummelweibchen, die ich im vergangenen Frühling im Museum eingesperrt hielt, um sie beim Bauen der ersten Zelle zu beobachten, legten zwar mehrere derselben Zellen an, zerstörten aber dieselben wieder, ohne dass sie Eier gelegt hätten und ohne dass es mir geglückt wäre, sie beim Anlegen der Zellen zu überraschen. Endlich am 29. Mai bemerkte ich zu meiner grössten Freude, dass ein schönes, grosses und frisches *Lapidarius*-Weibchen eifrigst Moostheilchen mit den Füssen zusammenscharrte, sie um einen von demselben mit Wachs bestrichenen Fleck reihte, dann auf die im reichlichsten Maasse vorhandenen Blumen flog, daselbst äusserst fleissig Honig und

* Vergl. die Besprechung derselben von Dr. H. Müller, Kosmos XII, S. 155.

Pollen sammelte und endlich, nachdem beide Körbchen mit Vorräthen beladen waren, zu dem früher hergerichteten Mooshäufchen flog und nun den Bau der ersten Zelle auf folgende Weise bewerkstelligte: zuerst wurde auf dem Brette, auf welchem das Moos zusammengehäuft war, auf dem früher mit Wachs bestrichenen Fleck aus mit Pollen vermischtem Wachse, das sich die Hummel während der Arbeit vom Bauche abnahm und mit dem Munde bearbeitete, eine ringförmige Zelle von 7 Millimeter Durchmesser und 6 Millimeter Höhe aufgebaut. Nun brachte das fleissige Thierchen eine Ladung Pollen nach der andern und strich ihn in die Ringzelle, sodann legte es Eier in dieselbe, that Pollen darauf, legte neue Eier, und

Fig. 1. Die erste Zelle des *Bombus lapidarius* L.; die Wände bestehen aus Wachs, das Innere aus honiggetränktem Pollen, in welchem die Eier liegen. Die obere Oeffnung wird, nachdem alle Eier gelegt sind, geschlossen.

als die gehörige Zahl gelegt war, begann es die Zelle mit Wachs zu schliessen. Da mir jedoch sehr viel daran lag, gerade eine solche erste im Entstehen begriffene Zelle für die Sammlung zu erhalten, so schnitt ich das Stück Brett, auf dem sie angelegt war, weg und that dasselbe sammt der Zelle in die Sammlung, in der Hoffnung, die Hummel werde eine neue Zelle bauen, was aber leider nicht geschah, da das arme, in seinem wichtigsten Geschäfte gestörte Thier den Tag darauf starb.

Bei einer Gesellschaft des *Bombus agrorum* (deren Waben ein Dachs aufgefressen hatte), welche ich sammt der alten noch sehr frischen Königin nebst einigen 30 Arbeitern, ein paar jungen Königinnen und denjenigen Rothbuchenblättern, in welchen das Nest gelegen hatte, nach Hause brachte, wo die Thiere die Zellen ganz von neuem zu bauen anfingen, sowie bei einer Unzahl von bereits begonnenen Nestern hatte ich Gelegenheit, die Weiterentwicklung der Hummelbauten zu beobachten.

Ist also die erste Zelle fertig, der Innenraum mit honiggetränktem Pollen gefüllt und die Oeffnung mit Wachs geschlossen, so bleibt das Hummelweibchen stundenlang auf derselben liegen und bebrütet sie wie eine Henne ihre Eier; erst nach einigen Tagen geht es daran, eine neue Zelle, die es an der Seite der ersten anlegt, zu bauen, und verbindet beide mit pollenvermischtem Wachse; darnach wird häufig noch eine dritte Zelle unter denselben Modalitäten wie die anderen hergestellt; dann aber dauert es ziemlich lange, bis eine neue Zelle begonnen wird, denn es heisst nun fleissig vom frühen Morgen bis zum späten Abend Pollen und Honig für die nach circa 4 Tagen aus den Eiern schlüpfenden jungen Larven herbeischaffen. Das Weibchen ist um diese Zeit noch ausserordentlich beweglich und die Eier entwickeln sich noch langsam, was der wenig auffallende Hinterleib beweist.

Aus dieser Darstellung des Zellbaues bei den Hummeln ist zu ersehen, dass die von Swammerdam herrührende Angabe, als ob die Hummeln gar keine Zellen ursprünglich bauten, sondern nur honigdurchtränkten Pollen zu unförmlichen Massen aufhäuften und diese dann die Zellen vorstellten, in welche sich die Larven ganz einfach hineinfrässen, sich als ganz unrichtig erweist, wie man sich übrigens auch bei später angelegten Wall- oder Ringzellen überzeugen kann. Wäre die Sache so einfach, so könnte auch die Fütterung der Larven viel einfacher vor sich gehen, als es wirklich der Fall ist. Es brauchte das Weibchen (oder später die Arbeiter)

nur ganz einfach zu den vorhandenen Pollenmassen neue aufzuschütten und die Arbeit wäre beendet. Aber wie ganz anders verhält sich die Sache in Wirklichkeit! Sind die jungen Lärvchen aus den Eiern ausgekrochen, so fressen sie zuerst den innerhalb der Wachsumhüllung (der Ring- oder Wallzelle) befindlichen honigdurchtränkten Pollen, dann aber beginnt die Fütterung von aussen. Zu diesem Zwecke wird die obere oder auch seitliche Wachshülle äusserst vorsichtig ein wenig aufgerissen und in diese Oeffnung gut gekauter honigvermischter Pollen aus dem Munde gespieen. Trotz der aufmerksamsten Beobachtung konnte ich nicht herausbringen, ob die Hummel genau zum Munde der Larve die Nahrung bringe, denn die Fütterung geschieht mit solcher Vorsicht und Präcision, dass man nur mit grösster Anstrengung die wichtigsten Acte derselben: das Kauen des Pollens, das Aufmachen der Wachshülle, das Ausspeien des zubereiteten Pollens in das Innere der Wachshülle und endlich das sorgsame Schliessen der letzteren wahrzunehmen vermag. Auch kann man den Vorgang der Fütterung niemals bei der höchst unruhigen, um ihre und ihrer Brut Sicherheit äusserst besorgten Königin, sondern nur bei den Arbeitern einer zahlreichen Familie beobachten. Machte ich jedoch später die Wachshülle auf, so sah ich, dass es immer die Kopfgegend irgend einer Larve war, wo gerade früher die beobachtete Hummel gearbeitet hatte. Auch sah ich, dass die Arbeitstheilung, wenn auch nicht streng, so doch ziemlich genau so durchgeführt war, dass einzelne Individuen beinahe ausschliesslich auf die Weide flogen und so unverdrossen arbeiteten, dass sie an manchen Tagen wohl 10—12mal das Nest verliessen und reich beladen wieder in dasselbe zurückkehrten, während andere vorzugsweise die Arbeiten im Neste, als: das Füttern der Larven, das Abschaben des Wachses von den Puppentönnchen, das Bauen der Honigtöpfchen, das Bedecken der Zellen mit den Neststoffen etc. besorgten und dass endlich noch anderen wenigstens zu gewissen Zeiten hauptsächlich die Vertheidigung des Nestes oblag.

Die Larven in der ersten Zelle wachsen bei sorgsamster Pflege rasch heran; die früher ganz kleine rundliche (beinah kugelige) Zelle mit ziemlich glatter Oberfläche wird immer grösser und unregelmässiger, die Oberfläche immer höckeriger, so dass die anfangs ganz kleine Zelle zuletzt eine grosse (übrigens bei jeder Art verschiedene) knollige Masse von trüffelartigem Aussehen bildet, an der man ganz deutlich in den warzigen Erhöhungen die darunter befindlichen fetten fusslosen Larven erkennt. Die Farbe dieses höckerigen Knollens ist bei verschiedenen Arten verschieden, richtet sich übrigens auch nach der Farbe des gerade um die betreffende Zeit am meisten benützten Blüthenstaubes; sie hat bei dem lichten *B. ruderatus* eine gelblich braune, beim dunklen *(tristis)* eine braune, ja beinah schwarze, bei anderen eine honiggelbe Farbe etc. Jeder solche trüffelartige Körper (Larvenklumpen) enthält durchgehends Geschwister gleichen Alters, da ja alle Eier an einem Tage, freilich häufig im Verlaufe von ein paar Stunden gelegt worden sind. Haben die Larven ihre bestimmte Grösse erreicht, so verpuppen sie sich. Sobald dieser Moment eingetreten ist, schabt die Königin (später die Arbeiter) das die Seidencocons noch deckende Wachs ab, so dass die seidenen Puppenhüllen in der Regel in einem angenehmen Weissgelb, das mitunter einen Stich ins Rosenrothe zeigt, erglänzen. Diese Puppentönnchen werden mithin nicht von der Königin oder den Arbeitern, sondern von den Larven selbst verfertigt, und zwar aus einer an der Luft erstarrenden Flüssigkeit, welche der Seide

des Seidenspinners in allen wesentlichen Theilen entspricht, auch die ausserordentliche Festigkeit und Elasticität derselben hat, aber nach meinen Versuchen sich nicht abspulen lässt. Die Puppentönnchen ragen nun wie kleine stark in die Länge gezogene Vogeleier über das Niveau der noch im Larvenzustand befindlichen übrigen Individuen hervor; diess macht, dass ein Hummelnest auffallend einem mit Eiern gefüllten Vogelneste gleicht. Die Verpuppung der aus den an demselben Tage (freilich im Verlaufe von mehreren Stunden) gelegten Eiern ausgekrochenen Larven geht nie gleichzeitig vor sich, sondern geschieht in einem Zeitraume von 1—3 Tagen, woran wahrscheinlich die ungleichmässige Ernährung der Larven die Schuld trägt. Auch die vollkommenen Insecten schlüpfen nie an demselben Tage aus, wenn sie auch desselben Geschlechtes sind. Naht die Zeit des Ausschlüpfens der ersten Hummelarbeiter heran (denn solche kommen zuerst hervor), so legt die Königin wieder neue Zellen an, beschenkt sie mit Eiern und verschliesst sie mit Wachs, wie oben ausgeführt wurde. Man sieht desshalb an einer Wabe, an welcher noch die Königin allein gearbeitet hat, immer nur eine geringe Menge von sich entwickelnden jungen Hummeln und das Nest bleibt circa 4—6 Wochen ausserordentlich klein, während es später bei manchen Arten in riesigen Verhältnissen zunimmt, bei anderen jedoch während seiner ganzen Entwicklung ziemlich klein bleibt. Die Königin allein kann eben nicht zu viele Larven ernähren. Ist aber einmal eine hinlängliche Anzahl von Arbeitern vorhanden, welche der Königin eifrigst helfen, so legt letztere in immer kürzeren Intervallen Eier, in der besten Entwicklungsperiode aber jeden Tag, ja sogar zweimal an einem Tage. Der Hinterleib der Königin, die nun sehr selten mehr ausfliegt, häufig auch ganz flügellahm wird, schwillt dabei bei manchen Formen, z. B. *lapidarius, terrestris, argillaceus* u. a. so an, dass er etwa um $^1/_3$ der Normalgrösse zunimmt. Wie merkwürdig fremdartig sieht die um diese Zeit wahrhaft riesige Königin der grossen Varietät des *B. terrestris* aus, wie glänzend schwarz (da die weissen Haare entweder abgerieben sind oder durch ihr weites Auseinanderstehen beinahe ganz verschwinden, so dass die schwarze Haut überall durchschimmert), wie unbeholfen! Erinnert sie nicht lebhaft an ein eierlegendes Termitenweibchen? Und wie schrumpft sie später wieder zusammen! so dass sie kleiner erscheint als die jungen befruchteten Weibchen! Unterstützt im Eierlegen wird die Königin durch einzelne ihrer Töchter, die grösser als die gewöhnlichen Arbeiter sind und kleine Weibchen oder grosse Arbeiter genannt werden, und sogar durch einzelne der gewöhnlichen Arbeiter. Es ist noch ein Geheimniss, welche Umstände dabei maassgebend sein mögen. Ist nämlich die alte Königin zu Grunde gegangen, so versehen gewöhnlich die grossen Arbeiter den Bau mit neuen Eiern (was besonders bei *B. agrorum* geschieht); in manchen Fällen aber sind entschieden alle Thiere unfruchtbar und bewachen dann nur das Nest bis zu ihrem Tode, der in diesem Falle viel später eintritt als unter normalen Verhältnissen, unter denen sie sich mit dem Herbeischaffen der Nahrung und durch andere aufreibende Arbeit bald zu Grunde richten, so dass sie nur etwa einen Monat leben; in dem Falle jedoch, wo es keine Larven zu ernähren gibt, sitzen sie den grössten Theil des Tages zu Hause und faulenzen, erhalten sich aber um so viel länger frisch und kräftig und ihre Pelze bleiben rein und schön bis zum Tode.

So lange die neuen Eizellen neben den älteren angebracht werden, haben wir es noch immer mit einer nur eine Schicht mächtigen Wabe zu thun. Ueber den weiteren Verlauf der Arbeit

gehen aber die Meinungen der verschiedenen Schriftsteller ausserordentlich weit auseinander. Dahlbom sagt, dass auf die erste Schicht eine zweite, darauf eine dritte gebaut werde u. s. f.: »super primum sive infimum favum construitur secundus, super secundum tertius et sic porro; quorum singulos cum finitimis columellae conjungunt.« Schenck dagegen behauptet, dass sich in einem Neste nur eine Lage von Zellen findet und dass nur selten zwei Lagen über einander vorkommen. Nach Schmiedeknecht's Beobachtungen bauen schwach bevölkerte Colonien, z. B. *B. agrorum, silvarum* u. s. w. meist blos eine Schicht von Zellen; Nester mit zahlreichen Individuen besitzen jedoch meist mehrere Schichten über einander, diese sind aber keineswegs mit jener Regelmässigkeit erbaut, auf die man leicht aus der Darstellung Dahlbom's schliessen könnte, sondern sehen meist klumpen- oder traubenartig aus. Vor Allem vermisste Schmiedeknecht gewöhnlich eine horizontale Bauart, was besonders dann auffallend ist, wenn die Wachswände abgetragen sind und die Cocons ausser-

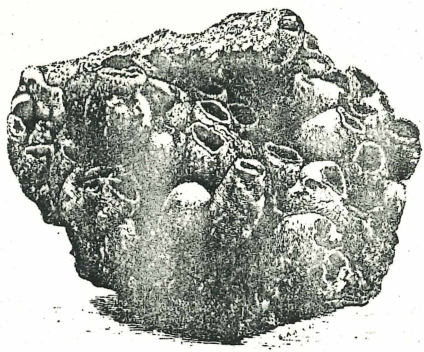

Fig. 2. Ein äusserst regelmässiges Nest des *B. confusus* Sch., bestehend aus 4 Stockwerken, von denen die unteren zwei nur Arbeiter-, die oberen zwei Männchen- und Weibchenzellen enthalten. Rechts neben der gedeckelten Zelle sieht man ein Honigtöpfchen, links oben und im Hintergrunde die theilweise abgenommene Wachsdecke. $^2/_3$ der natürlichen Grösse.

ordentlich unregelmässig erscheinen. Die Zellen stehen nicht dicht neben einander, haben also nicht gemeinschaftliche Scheidewände wie die der Honigbiene, sondern ähneln eher kleinen und grossen Fingerhüten, die sich meist blos an der Basis berühren, oft aber auch bis zur Spitze hinauf verbunden sind, was namentlich bei den Arbeiterzellen der Fall ist. Meine Beobachtungen stimmen mit denen des letztgenannten tüchtigen Apidologen in der Hauptsache überein, ohne dass sie sich übrigens mit ihnen vollkommen decken würden. Desshalb gebe ich hier eine genauere Darstellung derselben.

Nachdem nämlich eine gewisse Menge von Zellen neben einander angelegt und die Puppen im ersten Zellklumpen von dem sie umhüllenden Wachse befreit sind, legt sehr häufig die Königin auf eines der reifsten Puppentönnchen

einen neuen Eierklumpen, der sich genau so entwickelt wie die früher angegebenen. Bei den grössere Gesellschaften bildenden Arten besteht auch dieser nur aus Eiern für Arbeiter, bei schwächeren häufig schon auch aus solchen für Männchen. Dieser Eierklumpen bildet nun den Beginn der zweiten Etage; es wird sodann auf anderen Puppentönnchen eine grössere oder geringere Anzahl von neuen Eierklumpen angelegt. Die trüffelartigen Larvenklumpen nähern sich in Folge ihres Wachsthums immer mehr einander, bis sie endlich zusammenstossen, was übrigens nicht immer vorkommt, indem einzelne Larvenklumpen ausser Zusammenhang mit den anderen bleiben, wodurch es geschieht, dass solche Hummelbauten an einzelnen Stellen nur eine einzige Schicht mächtig sind, während sie in anderen Partieen ein mehrstöckiges Gebilde darstellen. Nebenbei wird aber häufig vom Weibchen auch ganz unten neben den ältesten schon leeren Puppentönnchen eine neue Zelle angelegt, so dass nach der Entwicklung der Thiere der zweiten Etage die der untersten vor sich geht. Man wird übrigens hin und wieder bei Arten, die über der Erde bauen, selbst im Herbste nur eine einzige Zellschicht mächtige Waben antreffen; doch das sind durchgehends solche, die nicht vom Frühlinge herstammen, sondern erst später im Sommer ausgeführt wurden. Der Grund davon liegt immer darin, dass die ersten Waben ganz oder theilweise zerstört worden sind, sei es durch Thiere oder, wie es leider so häufig geschieht, durch Menschen beim Mähen. Wenn möglich an derselben Stelle, wo das erste Nest gestanden, siedelt sich die Königin mit den übrig gebliebenen Arbeitern wieder an, oder aber die letzteren allein, wenn die erstere zu Grunde gegangen ist; und nun wird ein bedeutend kleineres Nest gebaut, als das erstere gewesen, bei dessen Zerstörung eine grosse Menge von Larven und Puppen den Untergang gefunden. Bei solchen Waben sieht man dann mitunter (auch nicht immer) in der ersten und einzigen Etage Puppentönnchen für alle drei Geschlechter, doch muss ich alle solchen Nester für abnorme, unfertige Bildungen erklären, während das Gegentheil Regel ist. Bei den unterirdisch bauenden wird man das nur in dem Falle finden, wenn ein Ausbauen des Nestes nach oben wegen irgend eines Hindernisses, z. B. eines darüber befindlichen Steines oder einer Wurzel, nicht möglich ist; in diesem Falle wird dann der Raum in horizontaler Richtung desto ausgiebiger benützt, so dass sich das Wabengewirre über einen Meter weit erstrecken kann, wie ich im verflossenen Jahre bei einem Erdhummelneste, das sich zwischen Steinen ausserordentlich weit dahinzog, zu beobachten Gelegenheit hatte. Es mag übrigens sein, dass die Nester im Norden durchschnittlich schwächer sind als bei uns in den Alpen; denn die Angaben, die ich über die Individuenzahl eines Nestes aus Deutschland finde, stimmen höchstens mit den schwächsten, deren Entwicklung durch irgend einen Unfall gehindert war, oder hin und wieder mit solchen überein, deren geringe Einwohnermenge durch die geringere Fruchtbarkeit der Königin bedingt wird, während im allgemeinen die Individuenzahl bei uns durchgehends grösser ist als die von deutschen oder nordischen Autoren angegebene.

Auf dieselbe Weise wie die zweite Schicht werden auch die übrigen angelegt und die Zahl derselben kann eine sehr grosse werden. Ich besitze Nester, die bei grösstmöglicher Regelmässigkeit 3 (*B. confusus*, *variabilis*, *agrorum* etc.), 4 (*silvarum*), 5 (*lapidarius*, *terrestris*), 6 (*terrestris*, *argillaceus*) Schichten enthalten. Freilich halten auch die regelmässigsten Nester keinen Vergleich mit den schönen, mit mathe-

matischer Genauigkeit ausgeführten der Honigbienen oder der Wespen aus.

Ein Larven- oder später Puppenklumpen hängt mit dem andern durch Wachs zusammen. So schöne Tragpfeiler jedoch, wie sie zwischen je zwei Wespenwaben zu sehen sind, kommen bei den Hummelwaben nicht vor und sind auch nicht nothwendig, weil ein Hummelnest niemals hängt, wie dies bei den Wespenbauten der Fall ist, bei denen an Wurzeln, Steinen, Baumzweigen, Dachsparren etc., die oberste, älteste, kleinste Wabe angeleimt wird, an welcher die jüngeren, grösseren vermittelst starker Cellulosepfeiler befestigt werden, so dass zwischen je zwei Waben, die gewöhnlich horizontal stehen, hinlänglich Raum für die darin arbeitenden Thiere bleibt. Diese Pfeiler müssen eine ausserordentliche absolute Festigkeit besitzen, da sie ja häufig mehrere Kilogramm zu tragen haben, indem die Larven äusserst schwer sind. Die trockenen, von den ausgeschlüpften Thieren verlassenen oder mit ausgetrockneten Larven und Puppen gefüllten Waben wiegen freilich nicht viel; doch besitze ich ein riesiges Nest der *Vespa germanica* mit beinahe ganz leeren Zellen, das noch jetzt im getrockneten Zustande über $^1/_2$ kg wiegt.

Bei den Hummeln kommt aber die zweite Etage ganz einfach auf die erste, die auf einer fixen Unterlage ruht, zu liegen und bleibt darauf theils in Folge ihrer eigenen Schwere, theils festgehalten durch die Wachspartie, welche von dem sie legenden Individuum bei der Anlage der Ringzelle begonnen und später beim Wachsen der Larven von demselben oder von anderen Hummeln im weitern Umkreise vervollständigt wurde. Der Zugang zu den unteren Waben ergibt sich eigentlich von selbst, da die Puppentönnchen rund sind und deshalb zwischen je zwei Gruppen derselben immer ein grösserer oder kleinerer Raum übrig bleibt, den dann die Hummeln eifrigst benützen und offen halten. Zwischen den einzelnen Etagen ist jedoch Platz genug, denn die Oberseite der Waben ist nicht horizontal eben, sondern voll von Erhöhungen und Vertiefungen; drücken aber irgendwo die oberen Waben gar zu sehr auf die unteren, so werden sie durch plumpe Pfeiler gestützt. Solche plumpe Pfeiler werden übrigens auch zwischen den einzelnen Larvenklumpen, zwischen der obersten Wabe und der wächsernen Nestdecke (wobei die Pfeiler gleich die Wachshülle für die darunter befindlichen Larven, die daher beim Abheben der Pfeiler gleich zum Vorschein kommen, abgeben) und endlich zwischen einer Zellpartie und der nächsten Wand zum Zwecke der Stabilität der Waben angelegt. Künstlich kann man die Hummeln zwingen, solche Pfeiler anzulegen, wenn man die Wabe auf eine solche Unterlage stellt, dass sie bei der geringsten Erschütterung wackelt, was den armen Thieren in so hohem Grade unangenehm ist, dass sie sich bemühen, diesem Uebelstande so schnell als möglich abzuhelfen und die betreffende Wabe von allen Seiten zu stützen.

Die Puppentönnchen sind in den untersten Etagen klein und unter einander ziemlich gleich, werden aber je höher hinauf desto ungleicher, da zu denen der gewöhnlichen Arbeiter nun auch die der grossen, der Männchen und Weibchen hinzukommen. Es sind übrigens (die ersten Waben ausgenommen) in den seltensten Fällen alle Individuen, deren Eier an demselben Tage und in dieselbe Zelle gelegt worden sind, geschlechtlich einander gleich. Aus diesem Grunde sieht man auch so selten eine ununterbrochene Reihe von Männchen- oder Weibchenzellen, während in den Wespenbauten die Waben mit den grossen Weibchenzellen auf den ersten Blick auffallen.

Die leeren Puppentönnchen wurden früher nicht selten für die

eigentlichen Zellen gehalten, welche den gleichnamigen Gebilden der Wespen und Bienen gleichwerthig sein sollten, was aber, wie aus dem Gesagten zu ersehen, nicht der Fall ist. Da sie jedoch häufig als Aufbewahrungsort für die Vorräthe dienen, so bezeichnet man sie mitunter noch jetzt mit diesem Namen.

Nun entsteht die Frage: was geschieht mit den leeren Puppentönnchen? Bei den Bienen werden die leergewordenen Zellen bekanntlich durchgehends wieder benützt zum Aufbewahren des Honigs, des Bienenbrotes etc., die Wespenkönigin legt in die leergewordenen Zellen neue Eier. Das Hummelweibchen aber benützt die von den jungen Thieren gesponnenen, nicht von ihr gemachten Puppentönnchen oder »Zellen« nie etwa dazu, um Eier hineinzulegen, was sie ja der Bildung ihres Hinterleibes und Stachels wegen gar nicht thun könnte, sondern sie (und später die Arbeiter) überzieht das Innere der Puppentönnchen mit Wachs und benützt die so hergerichteten zum Aufbewahren des Pollens und des Honigs. Einzelne, besonders die ältesten Puppentönnchen werden auch ganz einfach unbenützt gelassen und liegen nicht selten ausser Zusammenhang mit den andern auf dem Nestgrunde, noch andere werden ebenso wie die abgeworfenen Deckel zerbissen und zu den Neststoffen als weiche Unterlage geworfen. Ist einmal eine grössere Anzahl von Arbeitern vorhanden, so legt, wie oben bemerkt, die Königin mitunter täglich (ja sogar zweimal des Tages) Eier und die sich entwickelnden Larven brauchen so viel Nahrung, dass immer Reservevorräthe vorhanden sein müssen. Zu dem Zwecke werden, da die vorhandenen Vorrathskammern (nämlich die leeren Puppentönnchen) nicht ausreichen, neue gebaut. Es sind dies zunächst die in jedem stark bevölkerten Neste in der Blüthezeit desselben stets vorhandenen »Honigtöpfchen«. Dieselben bestehen aus Wachs, haben eine cylindrische oder krugförmige Gestalt, sind aber äusserst leicht zu zerquetschen, weshalb man beim Ausnehmen eines Nestes auf dieselben sehr Acht geben muss, weil sonst alles voll Honig wird. Sie werden von den Arbeitern beiderlei Grösse an recht günstigen Tagen in oft geradezu staunenswerther Menge: 10—15 und mehr, hergestellt und mit Honig gefüllt. Das Wachs wird in solchen Fällen in überschwänglicher Fülle abgesondert, ausserdem aber auch von den gerade eingesponnenen Puppen, von den Verbindungsstellen der Larvenklumpen, von den Wachspfeilern und sogar der Nesthülle abgeschabt und in die genannten Formen vor den Augen des Beobachters mit der grössten Geschicklichkeit gemodelt.

Ist das Honigtöpfchen voll, so bleibt es entweder offen und wird dessen Inhalt gelegentlich von jeder herbeikommenden Hummel getrunken oder aber es wird ein stumpf kegelförmiger Deckel darüber gebaut, der jedoch nie an der Spitze geschlossen ist, und der süsse Inhalt bleibt längere Zeit darin.

Will man Honigtöpfchen für die Sammlung haben, so muss man sie herausnehmen, so lange sie in grosser Menge vorhanden sind, denn sonst könnte es leicht geschehen, dass man das leere Nachsehen hätte oder höchstens halb zerstörte Töpfchen bekäme. Ist nämlich der Inhalt ausgetrunken, und das kann über Nacht geschehen, so werden die Honigtöpfchen zu anderen Zwecken, insbesondere zum Baue der Wachsdecke bei plötzlich eintretender Kälte verwendet. Das mag der Grund sein, warum manche Forscher das Vorhandensein dieser Gefässe leugnen; und doch kann jedes Nest, besonders aber das des *lapidarius*, *terrestris* und *pomorum*, in einem passenden Kästchen mit Flugloch, damit die Thiere frei ein und aus fliegen können, dem Beobachter diese

Thatsache beweisen. Selbst die zwischen den Fenstern eingesperrt gehaltenen bauten mir manchmal solche Honigtöpfchen.

Nur diese Formen der Gefässe waren bis in die neueste Zeit bekannt.

Im August des verflossenen Jahres nahm ich aber auf dem Geierkogel bei Graz ein schönes Nest von *B. pomorum* aus. Dabei fielen mir mehrere auffallend grosse Cylinder auf, die scheinbar vollkommen geschlossen waren. Als ich einen derselben genau untersuchte, fand ich, dass er nicht Honig, sondern Pollen enthielt. Da diese Form bisher ganz unbekannt war, so sei mir erlaubt, dieselbe hier genauer zu beschreiben. Das ausserordentlich schöne Nest fand ich circa $^1/_2$ m unter der Erdoberfläche; die Zahl der darin befindlichen Puppentönnchen (leere und gefüllte) betrug

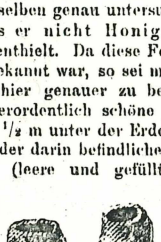

Fig. 3. Sieben Arbeiterzellen und zwei Pollencylinder aus dem Neste des *B. pomorum* Pz.

circa 300, die Zahl der Pollencylinder etwa 12. Sie standen immer am Rande einer Zellgruppe und waren am Grunde auf die darunter befindliche und an der Seite an die daneben stehende Zellpartie mit ziemlich starkem Wachse gekittet, nach oben frei. Ihre Gestalt ist cylindrisch oder vierkantig cylindrisch, alle aber sind in der Mitte etwas ausgebaucht, wodurch sie sich der Tonnengestalt nähern. Ihre Farbe ist entweder dunkelbraun oder bräunlich gelb (die letzteren sind übrigens in der Sammlung etwas mehr braun geworden). Als ich das Nest ausnahm, waren alle mit Pollen gefüllt; von diesen legte ich gleich einige für die Sammlung bei Seite, die übrigen that ich sammt dem Neste in's Zuchtkästchen, wo die Hummeln in Kürze zu fliegen begannen. Die Pollencylinder blieben den Tag über unangetastet; Tags darauf jedoch (es war ein trüber Tag, an dem es einige male regnete) begannen die Hummeln mit dem Inhalte aufzuräumen, so dass nur noch wenige ganz gefüllt blieben. Die leeren Behälter wurden nun grösstentheils oben ihrer Wände beraubt und so verstümmelt, dass man sie kaum mehr als solche zu erkennen im Stande war. Der Pollen wird entschieden durch irgend ein Secret chemisch so verwandelt, dass er, obwohl in grossen Massen und sehr fest gepresst, doch nicht faul wird oder gährt. Es ist merkwürdig, dass man bisher diese Form von Gefässen in den Hummelbauten ganz übersehen hat, wenigstens finde ich in der ganzen Literatur über die Hummeln keine Andeutung darüber. Erklärlich wird die Sache dadurch, dass *B. pomorum* allgemein als eine sehr seltene Art gilt, obwohl sie in manchen Gegenden, wie ich mich im verflossenen Sommer zu überzeugen Gelegenheit hatte, sogar häufig vorkommt.

Bei anderen Formen habe ich bisher noch nie etwas Derartiges gefunden, während ein zweites, einige Wochen später ausgenommenes Nest des *B. pomorum* ebensolche Pollenbehälter enthielt, die einem dritten, schwächeren fehlten.

So zeigt denn ein vollkommen entwickeltes Hummelnest folgende Formen von Gefässen oder, wenn man will, Zellen: Puppentönnchen für 1) Arbeiter, 2) Männchen (etwas grösser), 3) Weibchen (am grössten), diese 3 entwickeln sich aus der Ringzelle; 4) Honigtöpfchen und 5) Pollencylinder (bisher von mir nur bei *B. pomorum* entdeckt). Das Ganze ist dann gewöhnlich mit Moos, Gras oder Aehnlichem

gut bedeckt. Es erscheint sein Bau also sehr complicirt; von diesen Gefässen werden die 3 ersten Formen durch die spinnende Thätigkeit der Larven während des Verpuppens, die 2 letztgenannten aber von den entwickelten Thieren je nach Bedürfniss, zwar wenig kunstvoll, aber praktisch gebaut und es erscheint desshalb die Behauptung mancher Forscher, dass die Hummeln nichts vom Bauen verstehen, als zu hart, wenn nicht ungerecht.

Neben den von den Hummeln aufgeführten Theilen sieht man in deren Nestern häufig noch andere Zellen, die von den mit ihnen gemeinschaftlich le-

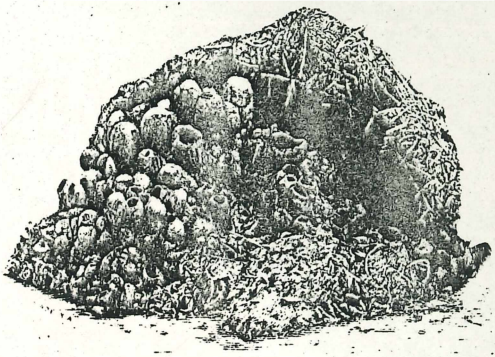

Fig. 4. Der 4. Theil eines riesigen Nestes des *B. argillaceus* Sc., stark verkleinert. Rechts unten: bei Seite geworfene Puppentönnchen für ♀; links in der zweiten Etage ein Klumpen von ♂ Puppen, von denen eben die Wachsdecke abgeschabt worden, darüber Puppen für die ♀, die ersten 3 mit Eierklumpen, die vierte mit einem 2 Tage alten Larvenklumpen; die oberen enthalten schon entwickelte ♀, von denen zwei soeben den Zellen entstiegen sind; rechts darunter eine grosse Menge von leeren Männchenzellen (die kleinen sind ♂Zellen), darüber ein Theil der aus zerbissenem Grase bestehenden, innen mit Wachs überzogenen Nesthülle. Das Nest hätte sich hauptsächlich nach links weiter entwickelt.

benden Schmarotzerhummellarven (*Psithyrus*) gesponnen werden. Die *Psithyrus*-Arten haben keine Arbeiter, sondern nur Männchen und Weibchen, welch' letztere sich gewöhnlich durch ihre bedeutendere Grösse von den sie beherbergenden Hummeln auszeichnen. Ihre Puppentönnchen ragen daher auch über alle die übrigen hervor, so dass sie jedem Beobachter auf den ersten Blick auffallen, und tragen dadurch das ihrige bei zu noch grösserer Unregelmässigkeit eines Hummelnestes.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Monografien Entomologie Hymenoptera

Jahr/Year: 1883

Band/Volume: 0102

Autor(en)/Author(s): Hoffer Eduard

Artikel/Article: Die Hummelbauten. – Kosmos 12: 412-421 412-421