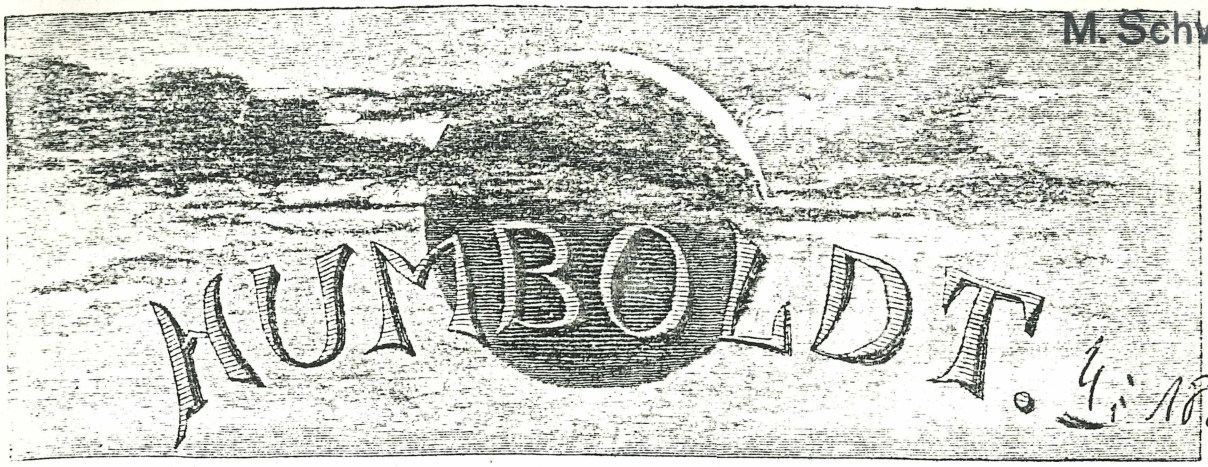
1613

Bibliothek
M. Schwarz



4: 1885

0317-4: 173-177, 237-241, 1885

Die Bienenbauten.

2 Arbeiten

Von

Prof. Dr. K. W. v. Dalla Torre in Innsbruck.

Wer hätte nicht schon einmal seinen Blick in das Innere eines Bienenstockes geworfen oder eine honigschwere Wabe ihres süßen Inhaltes beraubt und dabei jener kleinen, unscheinbaren Insekten gedacht, deren Ausdauer und Fleiß sprichwörtlich geworden ist und deren Bauten wie selten die eines anderen Tieres unsere Bewunderung erregen. Sie sind ja unsere Hausgenossen, und eine Glaswand an der Hinterseite des Stockes macht sie einer wenigstens oberflächlichen Beobachtung leicht zugänglich. Schwerer wird uns dies bei manchen nahen Verwandten der Honigbienen, die ihnen an Körperform ziemlich gleichen und daher auch mit ihnen unter dem gemeinsamen Namen „Immen" oder „Bienen" zu einer Gruppe vereinigt werden. Sie gestatten nicht so leicht einen Einblick in ihr Familienleben, und mancher, der bei ihrer Beobachtung gar zu eifrig zu Werke ging, hat seinen Wissensdurst schmerzlich bereut, wenn ihm einige streitbare Recken der Insektenwelt zur Strafe für diesen Hausfriedensbruch mit ihrer Giftwaffe Gesicht und Hände zerstachen. Wir dürfen nun ja nicht erwarten, bei ihnen jene ausgedehnten und regelmäßigen Gebäude bewundern zu können, durch die sich die Honigbienen auszeichnen. Ja manche verdienen in dieser Hinsicht kaum an ihre Seite gestellt zu werden, so einfach und kunstlos ist ihre Wohnungsanlage gegenüber dem komplizierten Baue der Honigbiene. Aber nichtsdestoweniger gibt es von ihnen viel des Interessanten zu erwähnen, interessant vielleicht gerade deswegen, weil es weniger bekannt und durch eigene Beobachtung schwerer zu erfahren ist. Weit davon entfernt, ein vollständiges Bild ihres Lebens und Treibens geben zu wollen, möge die Aufmerksamkeit des freundlichen Lesers nur auf ein Produkt ihrer Thätigkeit, auf ihre Bauten gelenkt werden. Zu diesem Behufe muß ich einige Bemerkungen vorausschicken, welche zwar nicht streng in den Rahmen der Aufgabe fallen, die ich mir gestellt, die aber doch in einem so engen Zusammenhange mit derselben stehen, daß ein einfaches Uebergehen derselben nicht wohl geraten erscheint.

Unsere einheimischen Bienen, deren wir wohl an tausend Arten zählen, während aus den Tropengegenden etwa die doppelte Zahl beschrieben ist, sind Insekten, deren Körpergröße zwischen der einer Stechmücke oder Gelse und der einer Hornis wechselt. Die größten Formen sind die Hummeln, und zwar nur die weiblichen Tiere, dann die Holzbienen, sowie die bei den ersteren parasitierenden Kuckucksbienen, die Schmarotzerhummeln; die kleinsten gehören den Gattungen der Scherenbiene (Chelostoma), Furchenbiene (Halictus), Grab- oder Erdbiene (Andrena) und Maskenbiene (Prosopis) an. Sie haben also im Mittel etwa die Größe einer Honigbiene oder Bremse und ähneln auch vielfach der ersteren in Körpergestalt und Färbung. Ihre Nahrung besteht ausschließlich und nur mit ganz wenigen Ausnahmen, wo man sie auch fleischfressend gefunden haben soll, aus Blumensäften, und insbesondere sind es die Honiggefäße der Blumen, welche in reichster Zahl und stets mit einem gewissen Raffinement ausgebeutet werden. Doch verschmähen sie auch andere Honigquellen nicht und werden z. B. honigsuchende Bienen zu Tausenden in den Zuckerraffinerien beutemachend angetroffen und erlegt. Doch ist es bei ihrer hohen geistigen Entwickelung nicht die Erhaltung des eigenen „Ich" allein, die sie zur Thätigkeit antreibt und sie vielen Mühen und Beschwerden aussetzt, sondern auch die Anlage der Brutstätten und die Pflege der Brut selbst, um derentwillen man sie vom frühen Tagesgrauen oft schon vor Aufgang der Sonne bis in die Abendstunden hinein und vielfach sogar während der Nacht, namentlich bei Mondschein,

arbeiten sieht. Sobald nämlich die Wohnung, welche Wiegenstube und Vorratskammer in einem enthält, angelegt ist, ist es erste Aufgabe des Weibchens, die einzelnen Kammern mit Nahrungsbrei für die Brut zu versehen, und dieser besteht in einem Gemische von Blütenstaub und Honig oder Nektar, wie ersterer in den Staubbeuteln der Blüten, letzterer in den sogenannten Nektarien derselben gefunden wird. Wie viele Hunderte von Blüten muß da ein brutpflegendes Weibchen besuchen, um nur ein einer Zelle entsprechendes Quantum zusammenzubringen! In der einen Blüte liegt die Honigschale zu tief und der Rüssel ist zu kurz, um dahin zu gelangen; in einer anderen Blüte ist der Honig bereits von einer früher sie ausbeutenden Bienenart weggenommen worden, eine dritte Blüte ist noch verschlossen, und es vermag nur auf einem Umwege, etwa durch Anbeißen von der Seite her, zum Honiggefäß zu gelangen: und so gibt es tausend Hindernisse, die alle überwunden werden müssen. Nur durch die musterhafte Zähigkeit, mit der sie ihren Geschäften obliegen, und durch ihre außerordentliche Geistesanlage und Sinnesentwickelung ist es ihnen möglich, in Kürze eine bedeutende Menge Futterbrei zu sammeln, welchen die einen in Gestalt der Höschen an den breitgedrückten und am Rande behaarten Beinschienen, die anderen aber am dichtbehaarten Bauche nach Hause bringen.

Um nun auf das eigentliche Thema, die Wohnungen, zurückzukommen, sei erwähnt, daß es eine Gruppe von Bienen gibt, welche vollkommen außer den Kreis unserer Betrachtung fallen, aus dem einfachen Grunde, weil sie gar keine selbständigen Wohnungen und Zellen konstruieren, sondern nach Kuckucksitte die Eier in die Nester anderer Arten legen; es sind dies die Kuckucks- oder Schmarotzerbienen. Man findet sie stets in der Nähe der Wirte, bei denen sie wohnen, nach einem unbeobachteten Augenblicke lauernd, in welchem sie sich in dessen Haus einschleichen können; vielfach geht ihr trügerischer Sinn so weit, daß sie sogar dessen Kleid anziehen, um „im Drange der Geschäfte" vielleicht sogar unbeeinflußt einfliegen zu können — ein evolutionstheoretisch prächtiges Gebiet. Außer diesen Schmarotzerbienen aber sind alle mehr oder weniger in der Baukunst erfahren.

Der einfachste Bau besteht wohl darin, daß Bienen die bereits an alten, morschen Zaunpfählen, an Balken und Brettern vorhandenen Gänge von Holzkäfern u. s. w. ausnützen, indem sie dieselben ziemlich tief unter der Oberfläche in der Längsrichtung der Fasern ausbeißen und meist nach unten verlängern. Der Gang macht an seinem Ende wieder eine Wendung nach außen und tritt so an die Oberfläche. Manches Mal soll nach Reaumur auch in der Mitte des senkrechten Ganges eine horizontale Röhre nach außen führen. Das untere Ende des Ganges wird nun sorgfältig mit Sägespänen verstopft, welche vom Ausbohren der Röhre her noch reichlich vorhanden sind. Dann wird der unterste Raum mit einer honigsaftartigen Masse versehen und ein Ei gelegt, darauf aus lehmiger Erde, aus Sägespänen und schleimigem, erhärtendem Speichel die erste Zwischenwand, welche nicht selten konzentrische Streifen zeigt, hergestellt, und die erste regelmäßige Zelle mit all ihrem Zugehör und allem, was die Larve bis zu ihrer vollständigen Entwickelung braucht, ist fertig. Auf diese Zwischenwand folgt wieder ein Quantum Futterbrei, dann wird wieder ein Ei gelegt, und eine weitere Zwischenwand bringt auch die zweite Zelle zum Abschluß. So erscheinen in einem derartigen Gange nach und nach von unten nach oben 6—12 Zellen, von denen die unterste jenes Ei enthält, welches zuerst gelegt wurde, welches sich also auch zuerst entwickeln muß. Ist dies geschehen, so beißt sich die Biene nach der Seite aus, indem sie meist den weichen Stöpsel aus Sägespänen, der keinen großen Widerstand leistet, benutzt, manches Mal aber auch durch das Holz sich einen Weg ins Freie bahnt. Auf demselben Wege kommen der Reihe nach meist mit großer Regelmäßigkeit auch die übrigen Bienen ans Tageslicht. Entwickelt sich aber ausnahmsweise eine Biene in ihrer Zelle, ehe sich die vor ihr liegenden erschlossen haben, so teilt auch sie das Los der erst ausschlüpfenden und beißt sich seitwärts durch, ohne die Nachbarn zu stören. Kurz, es entleert sich der Schlauch genau in entgegengesetzter Ordnung, als er gefüllt worden war, um einer zweiten und dritten Brut Platz zu machen. Es ist begreiflich, daß infolgedessen alte Pfosten oft völlig durchwühlt und ausgehöhlt erscheinen und der Beobachter in ihrer Nähe in Kürze ein buntes Stück Tierwelt erblicken kann. Mehrere Bienenarten sind es, welche der Hauptsache nach in der eben geschilderten Weise für ihre Brut Sorge tragen. Die auffälligste, größte und schönste Art darunter ist die blaue Holzbiene (Xylocopa violacea). Schon Reaumur beobachtete, daß sie ihre Zellen und Gänge in frischem, festem Holze einbaut, und nannte sie deshalb „abeille de bois". Sie legt ihre Gänge in ziemlich großem Maßstabe an. Einen bohrt sie in schiefer Richtung bis auf den Kern, an diesen schließt sich eine oft handlange senkrechte Röhre, welche wieder durch eine schiefe mit der Oberfläche in Verbindung steht. Ein solcher Bau einer Xylocopa ist manches Mal unschwer zu entdecken, weil die am Boden vorhandenen Holzspäne sein Dasein verraten. Andere Gattungen, wie namentlich die Keulhornbienen (Ceratina), nisten in hohlen, ausgetrockneten Stengeln aller Art, in Brombeer- und Rosensträuchern, in Holunder und Rainfarnen, Doldenpflanzen und Repsstängeln und entschlüpfen gleich den Holzbienen einzeln aus den niedlichen Zellen, deren Zwischenwände gar dünn und zart sind. Auch bei manchen Arten der Maskenbiene (Prosopis), welche Lepeletier für parasitisch hielt, beobachtete man eine ähnliche Bauart; ja sie soll sogar große Eichgallen als Brutstätten nicht verschmähen. Alle die genannten Bienen bauen ihre Wohnungen in Holz und mit Holz. Höchstens benutzen manche, wie Chelostoma und Heriades, Lehm und Erde zum Bau der Zwischenwände.

Wenn wir nun in der Benutzung eines festeren Baumaterials einen Fortschritt in der Baukunst erblicken wollen, so müssen wir den sogenannten „Maurerbienen"

entschieden den Vorrang vor den eben beschriebenen einräumen. Als Typus derselben kann man einige Mitglieder der Gattung Chalicodoma und Osmia bezeichnen, welche ihre Nester ganz nach Art der Schwalben aus Erde und Mörtel verfertigen und ihnen eine ganz erstaunliche Festigkeit zu geben vermögen. Am bekanntesten ist in dieser Hinsicht die gemeine Mörtel- oder Maurerbiene (Chalicodoma muraria), eine auffällige Art, welcher wir namentlich im Süden der Alpenkette allerorts an Mauern, Meilensteinen und Felswänden begegnen. Das Weibchen, gleich dem Männchen etwa 13 mm lang, ist schön dunkelschwarz behaart, während der Hautpanzer eine metallblaue Stahlfarbe hat; die Bauchhaare sind schön goldglänzend bis orangerot; das schwächer behaarte Männchen dagegen zeigt einen gelbbraunen Pelz. Wenn diese Art an die Anfertigung eines Brutplatzes geht, so untersucht sie zuerst durch wiederholtes Betasten und Befliegen die zu wählende Stelle. Es ist dies, wie schon bemerkt, gewöhnlich eine Wand, eine Mauer, ein hoher Fels oder ein Steinbruch u. s. w., der von der Sonne möglichst lang und kräftig beschienen wird. In die Rauheiten dieser Unterlage bringt sie dann Kalk- und Lehmstückchen, Kiesel- und Sandkörnchen und klebt dieselben mit ihrem schnell und stark erhärtenden Speichel außerordentlich fest aneinander. Jedes Steinchen, jedes Lehmkügelchen, jeder auch noch so kleine Bestandteil des Nestes muß einzeln herbeigeschafft werden. Unausgesetzt ist die Biene den ganzen Tag thätig, und so hängt nach $1^1/_2$ oder 2 Monaten ein mehr oder weniger unregelmäßiger Klumpen an der Wand, den man, weil er meist auf rauher Unterlage erbaut ist und die Farbe derselben häufig teilt, nicht so leicht entdeckt. Wenn wir aber einen solchen Bau in unseren Besitz gebracht und geöffnet haben, wozu ein gar nicht geringer Kraftaufwand erforderlich ist, so erblicken wir im Innern 6—8 Zellen von fingerhutähnlicher Form. Die Wände derselben sind wohl geglättet und allfällige Unebenheiten mit einer zähen Masse ausgefüllt. Nach Vollendung einer Zelle sammelt das Bienenweibchen so viel Futter, als eine Larve zu ihrer vollständigen Entwickelung bedarf, legt in dieselbe ein Ei und verschließt sie dann sobald als möglich, um vor Schlupfwespen und Kuckucksbienen, jenen zudringlichen Gästen, die sich nicht selten in ihr Haus einschleichen, sicher zu sein. Cirka zwei Monate nach dem Ablegen der Eier schlüpfen die ersten jungen Bienen aus. Sie suchen mit Vorliebe alte verlassene Nester auf, bessern sie aus, reinigen sie von dem Unrat, den die Maden darin zurückgelassen, und ersparen sich so die mühsame Arbeit eines Wohnungsbaues. Nicht selten, so berichtet uns Reaumur, kommt es während der Restaurationsarbeiten zu einem erbitterten Kampfe, wenn eine zweite Bewerberin erscheint und ebenfalls Annexionsgelüste an den Tag legt. Eine weitere Gruppe von Maurerbienen sind die Osmia-Arten, welche an den verschiedensten Orten, in Mauerspalten, in morschem Holze, vielfach sogar in leeren Schneckenhäusern sich häuslich einzurichten wissen. Gewöhnlich bauen sie 10—30 Zellen aus Mauer- und Mörtelstückchen, aus Steinchen und Lehm. Lepeletier besaß Nester aus Oran, aus 10 Zellen bestehend, welche im Innern einer Schneckenschale aus Kuhmist und Erde errichtet waren. Smith beobachtete ein solches mit 230 Cocons unter einem Steine, und am Weilburger Gymnasium befanden sich nach Schencks Bericht mehrere Osmianiederlassungen zwischen Fensterrahmen und Fensterbekleidung.

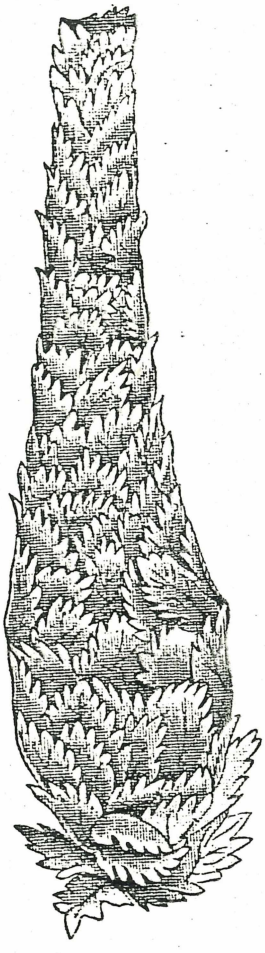
Recht behaglich richten sich die Kugel- oder Wollbienen, die sich durch ihren gelbfleckigen, kahlen und fast kugeligen Hinterleib kennzeichnen, ihre Wohnung ein. Sie schaben den weichen Wollüberzug von den Blättern mancher Lippenblütler ab, tragen ihn in irgend eine verborgene Spalte und formen aus ihm eine Zelle, deren innere Wand sie mit einer zähen, an der Luft erhärtenden Flüssigkeit überziehen, und wie tief dieser Baustiel in diesem Volksstamm inhärent geworden ist, zeigt am besten Anthidium montanum, eine bergbewohnende Art dieser Gattung, welche ich wiederholt in ihrer Thätigkeit beobachtete, wenn sie zur Gewinnung von Baumaterial das Edelweiß abschabte und dann Ballen davon zwischen den Beinen wegtrug; bei genauerem Verfolg fand ich die feine Wolle in deren Nestern wieder.

Schön und regelmäßig sind die Zellen der Seidenbienen (Colletes), welche an warmen Junitagen mit Vorliebe Kompositenköpfchen, besonders Achilleen und Tanacetumarten, besuchen. Ihre Zunge ist, ähnlich wie bei Wespen, stark ausgeschnitten, und es klingt nicht unwahrscheinlich, daß damit auch die Aehnlichkeit ihres Baumaterials mit dem mancher Wespenarten zusammenhängt. Sind wir nämlich so glücklich, ein Colletesnest in dem Loche einer Mauer oder auch auf dem Boden in der Erde zu entdecken, so sehen wir einen aus einer papierartigen, weißgrauen, durchscheinenden Masse verfertigten Cylinder, der schon äußerlich durch Ringe in 3 bis 20 Teile zerfällt. Bei näherer Betrachtung nehmen wir wahr, daß er aus ebensovielen, etwa 1,5 cm langen, regelmäßig gebauten, ineinander geschobenen Zellen besteht, so daß der Boden einer Zelle immer einer anderen als Decke dient. Nach Taschenbergs Beobachtungen werden dieselben von den ausschlüpfenden Bienen auf der Seite geöffnet. Auch Bienen, welche die Wandungen der Baue mit einer gallertigen Substanz austapezieren, wurden beobachtet.

Gewiß hat der eine oder andere Leser schon öfters an den Blättern verschiedener Pflanzen, besonders der Rosen und Weiden sehr regelmäßige, manches Mal kreisförmige, hie und da elliptische Ausschnitte bemerkt. Oft mögen die Urheber derselben Schmetterlingsraupen gewesen sein, gewiß ebenso oft rühren sie aber von einer Gruppe von Bienen her, die man gerade dieser Eigenschaft wegen ganz zutreffend „Blattschneider" genannt hat. Es sind dies mittelgroße Bienen mit dichtbehaartem Bauche, aber fast ganz glatten Beinschienen — also ausgeprägte sogen. „Bauchsammler" —, welche im Frühling in stoßweisem Fluge von Blüte zu Blüte fliegen und die man mit ziemlicher Sicherheit schon an ihrer Stellung erkennen kann, indem

sie, auf einer Blume sitzend, den Hinterleib nach oben richten und auch, wenn sie gereizt werden, immer nach oben zu stechen versuchen, während die übrigen Bienen den Hinterleib nach unten einziehen und so ihrem Feinde beizukommen suchen. Wenn sich im Mai unter dem Einfluß der warmen Frühlingssonne die ersten Weibchen entwickelt haben, so gehen sie vor allem auf die Suche nach einem geeigneten Brutplatz. Ist derselbe in einer Baumritze oder unter einem Steine gefunden, fressen sie Blattstücke von bereits beschriebener Gestalt aus, tragen sie zwischen den Beinen nach Hause und fügen sie dort sehr kunstvoll zu einer durchaus gleich weiten Röhre zusammen. Diese besteht aber nicht etwa bloß aus einer einfachen, sondern aus einer dreifachen Lage von zusammengebogenen Blättern, die so angeordnet sind, daß jedes Blatt, welches einer inneren Schicht angehört, auf eine Fuge zu liegen kommt, die von zwei Blättern der äußeren Schicht gebildet wird. Auf diese Weise erhält jede Zelle Seitenwände aus drei Blattlagen. Am Boden werden die Seitenwände zusammengebogen und kreisförmige Blattstücke darübergelegt. Der obere Verschluß wird ebenfalls durch einen solchen runden Blattausschnitt hergestellt, der zugleich der nächsten Zelle als Boden dient. Zu bemerken ist noch, daß diese Bienen beim ganzen Bau kein Bindemittel verwenden, sondern daß die Blätter lediglich vermöge ihrer Elasticität, da sie nämlich gehindert sind, sich ganz auszubreiten, die cylindrische Form annehmen; mitunter entstehen dadurch die absonderlichsten Formen, wie sie erst unlängst von Dudich und Mocsary in dem leider ganz ungarischen neuen Journale Rovartani Lapok beschrieben und abgebildet worden sind. Was die weitere Thätigkeit des Weibchens betrifft, so bedarf sie wohl keiner Erwähnung, denn sie ist ziemlich selbstverständlich. Nach Vollendung der ersten Zelle kommt in dieselbe Futterbrei und ein Ei, ebenso in die zweite und so fort. Nachdem alle Zellen mit diesem notwendigen Inhalt versehen sind, hat das Weibchen seine einzige Lebensaufgabe, die Fortpflanzung der Art erfüllt und wandert den Weg alles Zeitlichen. Eigentümlich ist ist es, daß man bei alten, längst verlassenen Nestern nirgends auf der Seite ein Loch oder einen Ausgang findet, durch welchen die jungen Bienen sich entfernt haben könnten. Daraus hat man wohl mit Recht geschlossen, daß die Biene in der obersten oder äußersten Zelle sich zuerst entwickle, obwohl sie eigentlich die jüngste ist. Wahrscheinlich hat sie dies dem Einflusse der Sonnenwärme zu verdanken, welcher sie am meisten ausgesetzt ist. Würde nämlich die unterste Biene sich zuerst entwickeln und durch die Röhre ins Freie dringen, so würde sie alle anderen Bewohner des Baues in ihrer Entwickelung stören. Erst im nächsten Frühjahr, meist Ende Mai, kommen die jungen Bienen aus ihrem Schlupfwinkel hervor und beginnen die Thätigkeit ihrer Eltern.

Nicht so kunstvoll wie bei Megachile ist die Nestanlage bei einer Gruppe von Bienen, die auch bei uns sehr zahlreich vertreten sind, bei den Grab- oder Erdbienen. Was den Ort betrifft, den sie zur Anlage der Brutstätten wählen, so hat ihn bereits ihr Name verraten. Sonnige trockene Erdabhänge, Lehmgruben, ja selbst stark betretene Wege werden von ihnen in gleicher Weise benutzt. So trifft man manche Pelz- oder Schnauzenbienen (Anthophora), welche in großer Artenanzahl über ganz Europa und Nordafrika verbreitet sind, an Rainen, die der Sonne stark exponiert sind, an den Seiten der Hohlwege in lockerem, sandigem Erdreich. Ihr ganzer Bau besteht in einer Röhre,



Nestbau von Megachile genalis Mor. (nach Dudich).

welche sie in die Erde hineingraben und die sie durch Zwischenwände aus Erde in Zellen teilen. Die Wände derselben werden mit einer klebrigen, später erhärtenden Flüssigkeit ausgekleidet. Nachdem jede Zelle mit einem Ei und dem nötigen Futterbrei versehen wurde, wird die Röhre geschlossen und der ganze Bau ist fertig. Nur eine Art ist noch speciell zu erwähnen, deren Bau sich von den übrigen nur dadurch unterscheidet, daß die Röhre über die Erdoberfläche ein Stück verlängert und nach abwärts gebogen wird, so daß sie sich, von oben betrachtet, wie ein Dächchen ausnimmt. Uebrigens bauen die Pelzbienen nicht ausschließlich unter der Erde, sondern auch in Mauerritzen und Holzspalten. Typische und unbestrittene Grabbienen

sind die Hyläen und Andrenen. Ihre Wohnung besteht aus einer mitunter sehr langen (bis 3 dm) Röhre, die durch eine ovale Zelle abgeschlossen wird. Weitere Zellen sind am Ende von kurzen Seitengängen, die alle in die Hauptröhre münden, angelegt. Sämtliche Unebenheiten der Wände werden auch hier durch eine leimige Flüssigkeit ausgefüllt, so daß dieselben vollkommen glatt erscheinen. Die Andrenen, die eigentlichen Sandbienen, welche im Frühjahr nebst der Honigbiene die ersten Gäste auf Ericen und Weidenkätzchen sind, bauen oft zu Hunderten an sonnigen Erdabstürzen. Wirklich bewundernswert ist ihr Oertlichkeitssinn, indem sie unter so vielen ganz nahe nebeneinander stehenden Nestern, deren Eingänge sich gleichen wie ein Ei dem anderen, immer das ihre zu finden wissen. Ein ähnliches Verhältnis zeigt auch die Gattung Dasypoda, über deren Baue unlängst H. Müller eine ganz vorzügliche Monographie geschrieben hat, die letzte wissenschaftliche Arbeit dieses geistvollen Autors. Die Nester der Schmalbiene, die auch sonst der Sandbiene ziemlich nahe steht, sind ihrer inneren Einrichtung nach von denen der letzteren gar nicht verschieden. Nur bauen die Schmalbienen (Hylaeus) mit Vorliebe in festen Boden, so in festgetretene Straßen und Wege, an denen man oft ein kleines, rundes Loch mit einem Häufchen Erde daneben sehen kann. Bei manchen Gattungen ist es noch nicht zur Genüge festgestellt, ob sie sich eine eigene Wohnung bauen oder ob sie fremde Zellen mit ihren Kuckuckseiern beglücken und Schmarotzer sind. So hält Lepeletier die Gattung Sphecodes für schmarotzend, während Smiths Beobachtungen die Richtigkeit dieser Ansicht zum wenigsten sehr zweifelhaft erscheinen lassen — nach einer neueren Beobachtung Braitenbergs ist Sphecodes gibbus zweifellos Parasit des allverbreiteten Halictus tetrazonius Klg. (quadricinctus aut.). Eine große Anzahl von Grabbienen stimmt in der Bauart so sehr mit den Hyläen und Andrenen überein, daß bereits Gesagtes wiederholt werden müßte, wenn der Reihe nach ihre Nestanlage besprochen werden sollte. Eine Erscheinung darf jedoch nicht unerwähnt bleiben, die uns Lepeletier ausdrücklich berichtet und beschreibt und die bei den Grabbienen manches Mal vorkommt, nämlich die Erscheinung, daß mehrere Bienenpaare ein gemeinsames Nest benutzen. Lepeletier beobachtete dies an Bienen, die der Gattung Panurgus angehörten und auf einem festen Wege ihren Bau gegraben hatten. Derselbe besaß nur ein Flugloch, das fortwährend von pollentragenden Weibchen umringt war, die der Reihe nach sich ihrer Last im Innern des Nestes entledigten und sofort wieder auf die Suche nach neuem Nahrungsvorrat ausgingen, eine Beobachtung, die wir zu jeder Stunde gerade bei dieser Gattung auf Fußwegen gar leicht machen können. Vielleicht können wir darin den ersten Anfang jenes großen intellektuellen Fortschrittes erkennen, wie wir ihn nun zu verzeichnen haben werden, jenes Fortschrittes, der in dem Uebergang vom paarweisen Zusammenleben der sogenannten „Einzelbienen" zu den Bienenstaaten besteht. (Schluß folgt.)

Ueber Leichenalkaloide (Ptomaine) und Leichengifte.

Von

Prof. Dr. Leo Liebermann in Budapest.

Nicht geringes Aufsehen machte seiner Zeit in Rom der plötzliche Tod des Generals Gibbone. Es war die allgemein verbreitete Meinung, daß der General ermordet worden sei. Der Verdacht lenkte sich auf den Diener des Verstorbenen und schien in der That mehr als gerechtfertigt, als die chemischen Experten in Teilen von der mit negativem Erfolg obduzierten Leiche des Generals ein heftiges Pflanzengift, das in den Rittersporarten vorkommende Delphinin (ein Gemenge verschiedener giftiger Stoffe), gefunden hatten.

Indessen erregte es die Aufmerksamkeit der Richter und das Mißtrauen derselben in die Zuverlässigkeit des erwähnten Befundes, daß ein so seltenes, ausschließlich in den Händen der Chemiker befindliches und auch von diesen nicht eben häufig angewandtes Gift von einem Menschen zur Ausführung eines Verbrechens gewählt worden sein sollte, der offenbar auf einer nur niederen Bildungsstufe stand und von dem kaum vorauszusetzen war, daß er, ebensowenig wie andere seines Standes und wie das Volk in Italien überhaupt, die giftige Wirkung der Rittersporarten gekannt hätte. Es wurde demnach das Obergutachten des Professors Selmi in Bologna eingeholt, welches denn in der That konstatierte, daß zwischen dem aus den Leichenteilen des Generals isolierten Stoff und dem Delphinin allerdings bedeutende Aehnlichkeit obwalte, daß sich aber beide doch in wesentlichen Punkten voneinander unterscheiden und daß man es hier mit einem Stoffe zu thun habe, welcher sich wahrscheinlich erst in der Leiche gebildet hatte. Denselben Stoff, den die Leiche des Generals lieferte, konnte Selmi auch aus der Leiche einer anderen, vor einem Monat verstorbenen Person gewinnen.

Diesem sensationellen und für die Wissenschaft sowohl als auch für die Rechtspflege gleich wichtigen

für seine Zwecke brauchbar zu machen, der Engländer kümmert sich darum weniger, er reflektiert ja auch kaum auf dessen Fähigkeiten, er führt vielmehr seinen Landsmann ins Land und sucht mit diesem über dasselbe zu herrschen und seine Produkte durch eigene Arbeit zu gewinnen. Der Eingeborene wird bei diesem System allmählich zur Seite geschoben, die verderblichen Einflüsse der Berührung mit dem Weißen beginnen sich rasch zu äußern und bald ist er vom Schauplatz seiner einstigen Thätigkeit gänzlich verschwunden. Dem niederländischen Kolonisationssystem ist unter allen Umständen der Vorzug zu geben: es führt langsamer, aber damit nichtsdestoweniger sicher zum Ziele, nur schont es die heimische Arbeitskraft, bis die Bebauung des fremden Bodens auch für diese weniger gefährlich und verderblich geworden ist.

Die Bienenbauten.

Von

Prof. Dr. K. W. v. Dalla Torre in Innsbruck.

(Schluß.)

Es sind nur die Wohnungen eines einzelnen Bienenpaares, die wir bis jetzt betrachtet haben; und auch von diesem Paare hat uns nur das Weibchen interessiert, da das Männchen beim Nestbau nur äußerst wenig, man kann getrost sagen gar nicht beteiligt ist. Es sind also die Bauten der Einzelbienen wirklich Bauten eines Individuums, und wir können uns also nicht wundern, wenn sie nicht jene räumliche Ausdehnung erreichen, wie die der gesellig lebenden. Vergleichen wir aber die Bauten dieser beiden Bienengruppen von einer andern Seite, nämlich in Bezug auf ihre Schönheit und Regelmäßigkeit, so wird unser Urteil nicht immer zu Gunsten der letzteren ausfallen. Ein zarter Megachilebau ist z. B. gewiß höher zu stellen, als ein Hummelnest, dessen unregelmäßige Aufführung uns geradezu überrascht, wenn wir bedenken, daß die Hummeln doch nahe Verwandte der Honigbienen sind, denen ja unstreitig unter den Künstlern der Insektenwelt der erste Platz gebührt. So viel über das gegenseitige Verhältnis der Bauten der Einzelbienen zu denen der geselligen.

Die Gründung eines Bienenstaates geht nicht etwa von einer größeren Anzahl von Paaren aus, sondern im Grund genommen nur von einem fruchtbaren Weibchen, welches allerdings bei der Honigbiene gleich eine große Schar von Gehilfen mitbringt, zur weiteren Ausführung des Baues ebensowenig bestimmt ist, wie die Männchen, welche auch hier sehr arbeitsscheu sind; es ist dies vielmehr Sache einer dritten Klasse von Formen, die man gerade aus diesem Grunde „Arbeiter" nennt. Das Vorhandensein dieses „dritten Standes", wie er ja in jedem Staate notwendig ist, ist eine charakteristische Eigentümlichkeit der gesellig lebenden Bienen und es gehören dieser Gruppe nur zwei europäische Gattungen an, die Hummel (Bombus) und die Honigbiene (Apis).

Die Hummeln, die Baßsinger der Insektenwelt, mit ihrem zottigen, bärenhaften Körper und ihren schwerfälligen, plumpen Bewegungen sind wenigstens oberflächlich auch jedem Laien bekannt, wenn er auch vielleicht andere Gattungen, die ihnen an Körpergestalt sehr nahe, aber an Lebensweise sehr ferne stehen, mit ihnen vermengt. Sie bewohnen in ziemlich großer Artenanzahl die ganze alte Welt, sowie die beiden Hälften Amerikas und sind somit im allgemeinen an kein besonderes Klima gebunden. Wir treffen sie auf den üppigen, grellfarbigen Blüten des Südens gerade so gut, wie auf den unscheinbaren Kätzchen der Zwergweiden des hohen Nordens. Ihre Größe schwankt sowohl mit Rücksicht auf die einzelnen Arten, als auch auf die Geschlechter einer und derselben Art sehr bedeutend. Ihre Farbe ist ziemlich wandelbar. Da man nun gerade diese beiden Merkmale, die ja am meisten in die Augen springen und ohne eingehende, mühsame Untersuchung beobachtet werden können, zur Artentrennung benützt hat, so ist es leicht begreiflich, daß vor verhältnismäßig nicht sehr langer Zeit gerade in Bezug auf Abgrenzung der Bombusarten eine Konfusion herrschte, wie selten bei einer andern Gruppe der Insektenwelt. Die Erkenntnis, daß man, um diesem Mißstande abzuhelfen, nach konstanteren Merkmalen suchen müsse, gab die Veranlassung, das Studium ihrer Lebensweise eingehend zu betreiben. Allein auch jetzt noch gäbe es in dieser Hinsicht gar manches zu erforschen, und mit Recht sagt Professor Hoffer in seiner Abhandlung über Hummelbauten, daß „über keine Gattung der gesellig lebenden Hymenopteren in Bezug auf einzelne biologische Erscheinungen solche Unklarheit herrscht, wie über die Hummeln". Allein gerade die Arbeiten dieses Forschers haben dazu beigetragen, viele dieser Unklarheiten zu beheben und ich werde im folgenden Gelegenheit haben, mich mehrmals auf seine Beobachtungen zu berufen.

Wenn wir im Frühjahre — im April oder Mai — ein eben aus der Wintererstarrung erwachtes Hummelsweibchen beobachten, wie es nahe, am Boden hin-

fliegend, nach einem zum Wohnungsbau geeigneten Orte sucht, wie es hier das Terrain sondiert, dort einem verlassenen Maus- oder Grillenloch seine besondere Aufmerksamkeit widmet, dann wieder, offenbar nicht befriedigt, brummend fortfliegt und weitersucht, so müssen wir wohl daraus schließen, daß es sehr wählerisch ist und nicht so leicht von einem Orte zufriedengestellt werden kann. Anderseits aber haben wir wieder Belege zur Genüge, daß die Hummeln an den verschiedensten Orten, an denen wir sie oft gar nicht vermuten würden, sich häuslich einzurichten versuchen. Sie nehmen gar nicht selten von verlassenen Vogelnestern Besitz. Schenck erhielt ein solches, das auf einer hohen Fichte in einem alten Eichhornnest angelegt war, und Professor Hoffer erzählt uns von einem Neste von Bomb. agrorum, das sich in einem alten zerrissenenen Schafspelz auf dem Dachboden eines Bauernhauses befand. Mit Vorliebe und in der Regel bauen die Hummeln am Boden, einige unter der Erde, gewöhnlich in den verlassenen Wohnungen anderer Tiere, einige zwischen Moos und höherem Gras, besonders in Kleeäckern. Ein in höchster Blüte stehendes Hummelnest kann eine Einwohnerzahl von mehreren Hunderten erreichen. Dieselbe ist natürlich einmal von der Art und dann von verschiedenen anderen Faktoren abhängig, die der Entwickelung mehr oder weniger günstig sind. Meist sind unterirdische Nester stärker bevölkert als oberirdische. Die Hummeln lassen ihre Nester fast nie ganz unbedeckt, sondern überdachen sie mit fein zerbissenen Teilen eines Materials, das sie in nächster Umgebung leicht und bequem bekommen können, wie Grashalme, Moos u. s. w. Die Festigkeit und Haltbarkeit dieser Hülle erhöhen sie dadurch, daß sie deren einzelne Teile mit Wachs aneinander kitten. Dieselbe hat offenbar den Zweck, die Insassen des Nestes vor Kälte, Regen, Nässe und anderen elementaren Feinden zu schützen. Bei unterirdisch bauenden Arten ist dieser Schutz besonders in trockenen Jahren nicht sehr nötig und fehlt daher manchesmal.

Wenn wir einige Aufmerksamkeit und Mühe verwenden wollen, so wird uns die Entdeckung eines Hummelnestes gewiß gelingen. Entfernen wir dann die leichte, eben erwähnte Bedeckung desselben, so liegt ein unregelmäßiges Gewirre von weißgelben Tönnchen vor uns, die wir anfangs für Zellen halten mögen, deren genauere Betrachtung uns aber sofort überzeugt, daß es Puppencocons sind, deren Anordnung oder vielmehr Unordnung und Umgebung uns ganz lebhaft an ein etwas verkleinertes Vogelnest mit recht vielen Eiern erinnert. Ich will nun im folgenden versuchen, die Gründung und weitere Entwickelung eines Hummelnestes dem freundlichen Leser vorzuführen.

Die Gründerin eines Nestes ist ein sogenanntes „großes" Weibchen, welches die Stürme und Fröste des Winters in irgend einem Schlupfwinkel siegreich überdauerte, und das die wärmer scheinende Frühlingssonne aus seiner Erstarrung geweckt hat. Sobald es eine geeignete Stelle zur Wohnungsanlage sich gesucht, wird eine rundliche Zelle aus Wachs gebaut. Ist dies geschehen, so sammelt es eifrig Pollen, speichert dieselben in der Zelle auf, legt einige Eier darauf und verschließt endlich dieselbe mit einem Wachsdeckel. Nach wenigen Tagen schlüpfen im Innern die fußlosen Larven aus und haben infolge ihrer ziemlichen Gefräßigkeit den Vorrat, den ihnen die sorgliche Mutter in die Zelle gelegt, bald aufgezehrt. So lastet auf dieser, welche inzwischen bereits eine neue Zelle gebaut und gefüllt hat, die nicht leichte Aufgabe, die rasch heranwachsenden Larven durch herbeigetragenes Futter weiter zu ernähren. Dies geht in der Weise vor sich, daß das Weibchen die Zelle auf der Seite aufbeißt und in dieselbe aus ihrem Munde Pollen speit, die zuvor noch mit Honig vermischt wurden. Die Wachszelle wird nunmehr immer größer, sie wird immer mehr erweitert, da sie ja sonst für die schon ziemlich großen Larven keinen Raum mehr bieten würde, verliert dabei vollständig ihre ursprünglich regelmäßige Form und gewinnt das Aussehen eines unförmlichen Wachsknollens. Indessen verpuppen sich die Larven mit nach abwärts gerichtetem Kopfe in sehr zähen und festen Cocons, und nun wird die äußere Hülle, nämlich die vergrößerte und erweiterte Zelle, vollkommen entfernt. Aus den ersten Eiern entwickeln sich nun Arbeiter. Die Bewegungen derselben sind anfangs sehr ungeschickt, ihre Haut und ihre Flügel ganz weich, so daß sie mehrere Tage im Neste bleiben müssen, bis sie sich die zu ihrer weiteren Thätigkeit nötigen Kräfte erworben haben. Dann sorgt ein Teil für die Fütterung der Larven, ein anderer für die Reinigung des Nestes, ein dritter ist mit der Ueberdachung desselben beschäftigt. Zu diesem letzteren Zwecke werden Gräser und Moos, mitunter sogar Tierhaare herbeigeschleppt, von anderen werden sie zerbissen und mit Wachs aneinander geklebt. Die Königin fliegt von nun an seltener aus, sie nimmt lieber an den häuslichen Arbeiten teil, wobei sie von den Arbeitern auf das kräftigste unterstützt wird. Infolgedessen geht auch die Vermehrung der Nestbewohner von jetzt an viel schleuniger vor sich, denn das Weibchen legt jeden Tag neue Eier, ja unter besonders günstigen Umständen sogar des Tages zweimal. Die Puppentönnchen, welche uns bei einem geöffneten Neste zuerst in die Augen fallen, und die gerade wie Zellen aussehen, stehen ohne besondere Ordnung nebeneinander. Sie werden von den Arbeitern gewöhnlich am Grunde, manchesmal auch ihrer ganzen Länge nach verbunden. Ihre Größe ist verschieden, je nachdem sie von Arbeitern, Männchen oder Weibchen herrühren. Puppentönnchen von auffallender Größe, wie man sie in Hummelnestern gar nicht selten sieht, rühren nicht von den Hummeln, sondern von den Schmarotzerhummeln, den Psithyrusarten her. Die durch das Ausschlüpfen der Tiere leer gewordenen Cocons werden nicht unbenützt gelassen, sondern zu mannigfachen Zwecken verwendet. Ein Teil derselben wird zu den feinsten Teilen zerbissen, um dann dem Neste als Unterlage zu dienen

oder beim Bau der Decke Verwendung zu finden; andere werden sorgfältig gereinigt, im Innern mit einer Wachsschicht überzogen und dienen als Vorratskammern. An sonnigen, warmen Tagen speichern die Arbeiter Honig in denselben auf, an den regnerischen, wo das Ausfliegen unmöglich ist, die Larven aber doch gefüttert werden müssen, wird dieser Vorrat aufgezehrt. Außerdem bauen die Arbeiter noch eigene Gefäße aus Wachs, mit sehr dünnen Wänden, die ebenfalls zum Aufbewahren des Honigs dienen. Professor Hoffer fand in zwei Nestern von Bombus pomorum auch Zellen, die, ebenfalls aus Wachs gebaut, nur mit Pollen gefüllt waren. Dieselben hatten eine längliche Gestalt, eher vierkantig als cylindrisch, und zeichneten sich durch ihre Größe aus. Versuche in den Zuchtkästchen zeigten, daß die Hummeln auch von ihnen bei kühler, regnerischer Witterung Gebrauch machen. Bei anderen Arten hat man übrigens solche nur mit Pollen gefüllte Zellen noch nicht gefunden. Nachdem das Nest mit Arbeitern zur Genüge bevölkert ist, erscheinen Männchen und sogenannte kleine Weibchen und zuletzt große Weibchen, welch letztere zur Ueberwinterung und Gründung eines neuen Staates im nächsten Jahre bestimmt sind. Die Männchen sammeln zwar nicht für die Larven, ernähren sich aber ehrlich durch eigene Arbeit, indem sie — wenigstens bei guter Witterung — den Honig aus den Blüten saugen; allerdings kehren die meisten, wenn sie das Nest einmal verlassen haben, nicht mehr in dasselbe zurück, sondern finden, im Vollgenusse der Distelköpfe schwelgend, zu Beginn der rauheren Jahreszeit ihren Tod. Die kleinen Weibchen, deren Geschlechtsorgane vollständig entwickelt sind, verrichten die Geschäfte der Arbeiter und werden daher auch große Arbeiter genannt. Die großen Weibchen, die sich einer besseren Nahrung erfreuen und aus größeren Cocons ausschlüpfen, bleiben zuerst einige Tage im Neste, bis sich ihre Kräfte gänzlich entfaltet haben; dann gehen sie selbst auf die Suche nach Nahrung aus, doch scheint es, daß sie Pollen in das Nest nicht eintragen.

Nach der Befruchtung suchen sie einen geschützten Platz oder bauen sich selbst eine Röhre in die Erde, wo sie den Winter zubringen können. Mit dem Heranrücken des Herbstes beginnt für das Hummelnest eine gar schlimme Zeit. Die kalten Herbstnächte, welche die Blumen mit weißem Reif überziehen, die häufigen Regen treten seiner Entwickelung hindernd entgegen. Die Königin, die Stammmutter aller Bewohner des Nestes, ist bereits tot, die Larven, die noch in den Zellen sind, müssen verhungern, weil die Arbeiter sie nicht mehr zu ernähren vermögen, und auch aller übrigen Bewohner des Baues wartet dasselbe Schicksal. Der Hummelstaat ist eben nur einjährig zum Unterschied von dem der Bienen, welchem wir im folgenden unsere Aufmerksamkeit widmen wollen.

Eine Unzahl von größeren oder kleineren Werken gibt es, welche dieses unscheinbare Insekt, die Haus- oder Honigbiene (Apis melifica), zum Gegenstande haben, und wenn es trotzdem noch manche Fragen über dasselbe gibt, die der Forscher nicht mit der genügenden Bestimmtheit zu beantworten vermag, so zeigt dies nur, daß das Leben der Honigbiene eine unerschöpfliche Fundgrube der interessantesten Erscheinungen ist.

Schon der erste Anfang eines Bienenstaates, die Auswanderung aus dem alten Stock, vom Bienenzüchter „Schwärmen" genannt, muß jeden, der nur einigen Natursinn besitzt, in Erstaunen versetzen. An einem niedrigen Baumaste hängt eine dunkle, traubige Masse; kommen wir näher, so sehen wir, daß sie aus lauter Bienen besteht, die sich aneinanderhängen. Da krabbelt, kriecht und summt es, bis der Bienenzüchter mit einem Korbe erscheint und mit freudiger Miene die Auswanderer in das Bienenhaus bringt, wo sie dann die innere Einrichtung der neuen Wohnung ohne weitere Nachhilfe ganz allein und selbständig besorgen. Es würde sich die Arbeit wohl ins Endlose ausdehnen, wollte sie die Lebensweise der Bienen im allgemeinen verfolgen; es möge deshalb geradewegs auf das vorgesteckte Ziel, die Darstellung des Zellbaues, losgesteuert werden. Die Bienenzellen bestehen bekanntlich aus Wachs, und es interessiert uns daher vor allem die Zubereitung dieses Baumaterials. Wenn wir an einer Bienenarbeiterin das vierte, fünfte, sechste oder siebente Bauchsegment aufheben, so erblicken wir am Grunde des dritten beziehungsweise vierten, fünften und sechsten ein dünnes, weißes Häutchen, Wachshaut genannt, das sich von der hornigen Chitinmasse, welche die Hinterleibsringe bildet, scharf abhebt. Aus dieser Wachshaut wird das Wachs abgesondert und tritt in Gestalt von ganz dünnen Blättchen — ein Zahlenfreund berechnete, daß deren 2259000 ein Pfund wiegen — zwischen den Leibesringen hervor, sei es, daß es durch das nachdringende Wachs herausgeschoben wird, sei es, daß die Bienen es mit ihren Wachszangen hervorziehen. Die Blättchen werden durch Kauen und durch Vermischung mit einem schaumigen Safte so präpariert, daß sie die zum Zellbau nötige Geschmeidigkeit und Elasticität erhalten.

Kehren wir wieder zum neubezogenen Stocke zurück und sehen wir, in welcher Weise in demselben die Arbeiten eröffnet werden. An der Decke desselben drängen sich alle Arbeiterinnen zusammen, jede hält sich an der ober ihr befindlichen fest, so daß ein allerdings nicht sehr regelmäßiger Kegel entsteht, dessen Spitze nach abwärts gekehrt ist. Es herrscht scheinbar ein Durcheinander, eine Verwirrung, in Wirklichkeit aber eine fieberhafte Bauthätigkeit, denn schon nach kurzer Zeit kann man eine Wachsleiste an der Decke erblicken, welche die Lage der zu bauenden Waben bestimmt. In welcher Weise der Bau der eigentlichen Zellen vor sich geht, genau und eingehend zu beobachten, ist wegen des herrschenden Gedränges sehr schwierig, wenn nicht unmöglich. Man hat früher die ganze Wabe durch das Aneinanderfügen der oben erwähnten Wachsblättchen entstehen lassen und somit die Anordnung und die streng symmetrische

Form der Zellen ganz auf Rechnung der hohen geistigen Entwickelung der Bienen gesetzt. Betrachten wir zunächst eine einzelne Zelle. Dieselbe hat die Form eines sechsseitigen Prismas. Ihr Boden wird gebildet durch drei Rhomben, deren Winkel an dem Scheitel, wo sie sich schneiden, 109° 26′ beträgt. Denken wir uns diese sechsseitigen Prismen aneinandergereiht, so läßt sich zwischen je drei Zellböden gerade ein Boden einer in Bezug auf den Mitteldurchschnitt durch die Wabe symmetrisch liegenden Zelle einfügen. Genau in dieser Weise sind die Zellen der Bienenwabe angeordnet. Man hat nun mit Recht und mit Erfolg über diese doch ziemlich komplizierte Form der Zellen Betrachtungen angestellt, man hat verschiedene Bedenken gegen die bisherige Ansicht ausgesprochen, welche in einer erst jüngst erschienenen Schrift von Dr. Karl Müllenhoff mit sehr triftigen Gründen ausgestattet wurden. Hierbei erleidet natürlich die vielgerühmte Intelligenz der Bienen den denkbar schwersten Schlag, indem man ihnen gerade die kunstvolle Zellanlage zum größten Verdienste anrechnete. Müllenhoff betrachtet zuerst die Bienenzelle vom teleologischen Standpunkte. Er führt an, daß unter allen Prismen die regelmäßigen sechsseitigen bei konstantem Inhalt die kleinste Oberfläche aufweisen und nebstdem noch den Vorteil haben, daß sie sich ohne Lücke aneinanderfügen lassen, so daß die Anwendung dieses Prismas für die Bienen außerordentlich praktisch und vorteilhaft ist. Weiter ließ schon Reaumur untersuchen, durch welches Gebilde ein sechsseitiges Prisma abgeschlossen werden müsse, damit bei gleichem Inhalt die Oberfläche möglichst klein sei, und siehe da, es zeigt sich, daß jene Forderungen genau durch jenen Verschluß, den wir bei den Bienen finden, genau durch jenen Winkel von 109° 26′ erfüllt werden. Reaumur geriet in gerechtes Erstaunen über dieses seltsame Zusammentreffen, er sprach von „Beweisen für die höhere Inspiration der Bienen", und die Achtung vor ihrer mathematischen Begabung erlitt eine gewaltige Steigerung. Auch noch in anderer Hinsicht ist die Form der Bienenzelle ein fruchtbares Gebiet für Teleologen; denn sie ist von großer Bedeutung für die Festigkeit der Wabe, sie zeigt auch hier die größtmögliche Zweckmäßigkeit. Die Bienen würden also demgemäß in der praktischen Ausnutzung eines vorhandenen Materials das denkbar Beste zu leisten imstande sein. Dem gegenüber gelangt Professor Müllenhoff zum Resultate, daß die Form der Bienenzelle nur eine Folge rein mechanischer Einflüsse, sowie gewisser Molekulareigenschaften sei, wie sie das Wachs in flüssigem und dünnhäutigem Zustande aufweist. Er beruft sich dabei auf die Untersuchungen des Physikers Pleteau, welcher gefunden hat, daß sich an einer flüssigen Kante drei Flächen unter gleichen Winkeln schneiden (120°) und daß sich im Innern einer Figur immer vier Kanten ebenfalls unter gleichen Winkeln schneiden. Dies reicht vollkommen aus, um die Bildung der sechsseitigen Prismen und der Zellböden zu erklären. Und zwar geht dieselbe auf folgende Weise vor sich. Auf beiden Seiten der Wachsleiste, welche an der Decke des Bienenstockes gebaut wurde, drangen die Bienen mit ihren Köpfen gegen diese, indem jede möglichst weit nach oben und nach vorn sich begibt. Bei diesem Vorwärtsdrängen weichen die sich begegnenden Köpfe stets nach der Seite des kleineren Widerstandes aus, so daß zuletzt jeder Bienenkopf auf der einen Seite in die Mitte von drei auf der andern Seite befindlichen Bienenköpfen zu liegen kommt. Die Wachsleiste gibt dem Drucke nach und biegt sich diesem entsprechend. Infolge des Gedränges wird die ohnehin schon hohe Temperatur noch weiter erhöht und es gelangen nun jene Molekularwirkungen zur Geltung, von denen schon früher gesprochen wurde. Es bilden sich die feinen, glatten, ebenen Begrenzungsflächen der dreiseitigen Pyramiden mit dem Winkel von 109° 26′ sowie ein kleines Stück des sechsseitigen Prismas, indem das Wachs, wenn es sich auch ursprünglich der runden Leibesform der Biene anpaßt, durch den Druck von sechs anderen Bienen, welche jene umschließen, naturnotwendig in diese Form gepreßt werden muß. Auf demselben rein mechanischen Wege geht auch die Verlängerung der Prismen vor sich. Die Zellwände sind äußerst dünne und zarte Wachshäutchen und so wäre die Gefahr groß, daß die Wabe das Gewicht des Honigs, der Larven 2c. nicht zu tragen vermöchte. Um diese zu beseitigen, wird an den äußeren Bodenkanten des sechsseitigen Prismas Wachs aufgetragen. Dasselbe geschieht in noch größerem Maßstabe an den Rändern der Wabe. Es erübrigt nun noch, einiger Zellen zu gedenken, welche wesentlich von den übrigen verschieden sind, nämlich die Zellen an den Rändern der Wabe, die die Form eines fünfseitigen Rahmens zeigen und deren Boden ebenfalls mehr oder weniger unregelmäßig gebildet ist. Wenn wir uns nun erinnern, daß wir das Vorhandensein des sechsseitigen Prismas daraus erklärt haben, daß jeder Bienenkopf von sechs anderen umschlossen wird, daß aber am Rande einer Wabe der sechste Bienenkopf fehlt, so daß jeder nur zwischen fünf andere zu liegen kommt, so wird uns diese Abweichung geradezu selbstverständlich erscheinen. Eine zweite Gruppe von unregelmäßigen Zellen, nämlich die sogenannten Uebergangszellen, die sich zwischen den kleineren Arbeiter- und den großen Drohnenzellen befinden, entstehen nur aus einer Verzerrung von ursprünglich regelmäßigen Zellen, welche notwendig ist, da sich regelmäßige sechsseitige Prismen von verschiedener Größe nicht ohne Lücke aneinanderfügen ließen.

Dies sind im wesentlichen die Ausführungen Müllenhoffs über den Zellbau der Bienen. Wenn man nun näher zusieht, welche Verdienste dabei den Bienen zufallen, so ist es klar, daß ihrer ein ungleich ungünstigeres Urteil harrt, als noch vor wenigen Jahren. Sie liefern für die Zellen nur die Größenmasse, sowie jene höhere Temperatur, welche dem Wachs die nötige Viskosität verleiht, während sie der Anordnung des Wachses zu sechsseitigen Prismen, sowie dem Baue der komplizierten Mittel-

lamelle und besonders der Wahl der Winkel gänzlich fernestehen. Auf diese Weise geht der Bau mit überraschender Geschwindigkeit vor sich: schon nach kurzer Zeit ist ein dreieckiges Wabenstück fertig und bald wird der Bau einer zweiten und dritten Wabe begonnen. Dieselben sind alle zu einander parallel und nur durch einen so großen Zwischenraum getrennt, daß sich die Bienen bequem in demselben bewegen können; sie werden nicht nacheinander vollendet, sondern immer mehr oder weniger gleichmäßig vergrößert. Im Frühjahr entsteht dann gewöhnlich am Rande einer Wabe eine neue Art von Zellen, die Weiselzellen, meist 3—6, mitunter aber auch noch so viele. Sie haben, wenn sie gedeckelt sind, eine vollkommen eiförmige Gestalt, sind fast senkrecht gestellt und mit großem Wachsaufwande erbaut. „Die Weiselwiege", sagt Müllenhoff, „stellt ein Bauwerk dar, welches die Geschicklichkeit des Architekten nicht im vorteilhaftesten Lichte erscheinen läßt. Sie gibt uns den Beweis von der geringen Leistungsfähigkeit der Biene, wenn das Tier isoliert arbeitet und ihm mechanische Potenzen nicht zu Hilfe kommen. Gerade die unförmliche Gestalt der Weiselzelle ist uns wertvoll als Beweis gegen die Kunstfertigkeit und für die mechanischen Wirkungen bei der Entstehung der sechseckigen Zellen." Die äußeren Wände der Weiselwiege sind mit mannigfachen unregelmäßigen Figuren bedeckt und von Furchen durchzogen, welche davon herrühren, daß die beim sogenannten Bebruten auf den Zellen sitzenden Arbeiter sich mit den Kiefern in das Wachs einbeißen.

Die Zellen dienen bekanntlich, ebenso wie bei den Hummeln, verschiedenen Bestimmungen. Die einen als Brutzellen, andere als Vorratskammern. Im ersteren Falle werden sie immer, im letzteren meist gedeckelt und zwar geht die Deckelung so vor sich, daß die Prismenflächen etwas verlängert und oben zusammengebogen werden. Der Inhalt der Vorratszellen besteht teils aus Honig, teils aus Pollen. Jedoch wird über die letzteren häufig noch eine Schicht Honig gelegt, um den schädlichen Einfluß der unmittelbaren Berührung mit der Luft ferne zu halten. Prof. Müllenhoff bemerkt außerdem, daß die Bienen in Honigzellen, deren Inhalt nicht zum sofortigen Gebrauche, sondern zur Aufbewahrung bestimmt ist, aus ihrer Giftdrüse einen Tropfen Ameisensäure entleeren, eine Erscheinung, die offenbar mit der antiseptischen Wirkung der Ameisensäure zusammenhängt. So herrscht den ganzen Sommer über bis zum Eintritt der rauhen Jahreszeit reges Leben im Bienenstock. Die Pflege der Brut bereitet gar viele Arbeiten; denn die Larven brauchen Futter, sehr viel Futter und verursachen noch manche andere Mühen; und dann soll man noch für den Winter sorgen, wo Blumen und Blüten verdorrt und im tiefen Schnee begraben sind, der Hunger sich aber doch regt, weil die Biene nicht erstarrt. Allein all dies wird mit Fleiß und Beharrlichkeit überwunden und im Frühjahr steht der Bienenstaat nicht nur lebensfähig da, sondern vermag sogar eine zahlreiche Schar von Auswanderern zur Gründung einer neuen Kolonie zu entsenden.

Unsere Honigbiene kommt höchstens verwildert, nie aber wild vor. Ihre amerikanischen Verwandten, die Meliponen, haben sich dagegen noch volle Unabhängigkeit bewahrt und bauen in hohlen Baumstämmen, Erdspalten u. s. w. Ihre Nester sind von dem Baue unserer Honigbiene grundverschieden; sie sehen eher einem umgekehrten Wespennester ähnlich. Es sind horizontal gelegte Tafeln, durch kurze Säulen verbunden, deren Zellen sich nach oben öffnen. Auch diese zeigen eine sechseckige Form; allein man sieht an ihnen deutlich, welche Rolle dabei ihre innige Berührung spielt, indem sämtliche Randzellen mehr oder weniger cylindrisch sind. Die Zellen dienen nur als Brutzellen. Die Vorratstöpfe stehen den Weiselwiegen der Bienen sehr nahe, nur daß sie nicht so massiv erbaut sind, wie diese und sind sowohl untereinander, als mit den Brutzellen durch Wachs verbunden. Die näheren Umstände des Nestbaues und der Nestanlage sind bei verschiedenen Arten durchaus nicht übereinstimmend; doch interessieren uns diese Einzelheiten auch weniger, da uns ein weiter Ocean von der Heimat der Meliponen trennt und, obwohl bereits mehrfache Anbauversuche gemacht und ihre Einführung warm empfohlen worden ist und von Trigona eingeführte Schwärme sich lange erhalten haben, vorderhand keine Aussicht vorhanden ist, daß sie dem Beispiele so mancher anderer Bienen, die im heißen Süden zu Hause sind, folgen und als freundlich aufgenommene Gäste in unsere deutschen Bienenhäuser einziehen werden, wie dies z. B. die sogenannte italienische, die ägyptische Biene u. a. gethan haben.

Wenn wir nochmals all das Gesagte überblicken, so können wir vom Standpunkte des Naturforschers wohl unsere Freude haben an einer Gruppe von Tieren, die dem Sammler eine so reiche Zahl von herrlichen Formen, dem Beobachter so viel Anziehendes und Bewundernswertes darbieten; allein auch der Landwirt mag sich ihrer freuen, nicht bloß um des unmittelbaren materiellen Nutzens willen, den ihm die Honigbiene gewährt, sondern noch mehr jenes mittelbaren Nutzens wegen, den sie durch Befruchtung der Blüten bringen. Und wenn die Bäume, überladen mit Obst, ihre Aeste zur Erde neigen, so denkt er nicht daran, daß die Bienen einen gewaltigen Anteil an diesem günstigen Erträgnisse haben; denn sie wirken im Haushalte der Natur unbewußt und geräuschlos, aber deshalb nicht weniger erfolgreich.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Monografien Entomologie Hymenoptera

Jahr/Year: 1885

Band/Volume: 0104

Autor(en)/Author(s): Dalla Torre von Thurnberg-Sternhof Carl [Karl] Wilhelm von

Artikel/Article: Die Bienenbauten. – Humboldt 4 173-241