

Nach einer Reihe von Fällen, in denen uns die Schwammwicklung genauer bekannt ist, sind wir wohl berechtigt, von einem zweiblättrigen Keim zu reden. Wir könnten an denselben nach den hier vorliegenden Fällen ein Ektomesoderm und ein Entoderm unterscheiden; doch involvieren diese Namen schon einen Vergleich mit den Keimblättern der höheren Tiere, und die vorstehenden Ausführungen wollten sich nur im Rahmen der Spongiengruppe halten.

Berlin, 20. Juli 1892.

Zur Biologie der wilden Bienen.

I.

Die biologischen Verhältnisse der solitären und der schmarotzenden Blumenwespen, welche den Honigbienen und Hummeln gegenüber als wilde Bienen zusammengefasst werden können¹⁾, bieten bekanntlich eine Reihe merkwürdiger Befunde, welche mit Recht das Interesse der Biologen in Anspruch nehmen. Leider bringt es die nun einmal üblich gewordene Behandlung derartiger Dinge, zumal auf entomologischem Felde mit sich, dass die weiteren Fachkreise von den Fortschritten auf jenen Gebieten nur sehr mangelhafte Kenntnis erhalten. Um so mehr ist es als eine dankenswerte Arbeit zu begrüßen, dass ein namhafter Kenner der Apidenbiologie, H. Friese, welcher in nicht geringem Maße durch eigene Beobachtungen unsere Einsicht in die Lebensweise der wilden Bienen gefördert hat, den gegenwärtigen Stand des bezüglichen biologischen Wissens übersichtlich und in lesbarer Form dargestellt hat²⁾.

Das folgende enthält einen gedrängten, natürlich nur das Wesentliche aus den betreffenden Abhandlungen des genannten Forschers herausgreifenden Bericht; hinsichtlich der zahlreichen Detailangaben muss auf die Originalarbeiten verwiesen werden.

Die formenreiche Hymenopterenfamilie der Blumenwespen oder Bienen (*Apidae*, *Anthophila*) umfasst drei nach ihrer Lebensweise scharf von einander geschiedene Abteilungen: die solitären (einzellebenden), die parasitischen (schmarotzenden) und die sozialen (gesellig lebenden) Bienen.

Zu der ersten Gruppe gehören diejenigen Apiden, welche, ohne gesellige Verbände zu bilden, zu Pärchen vereinigt sind; ihre Männchen sterben sehr bald ab und die Weibchen allein, jedes für sich, besorgen „das Einsammeln von Pollen und Nektar sowie die Herichtung der Brutstellen und Nester“.

1) Ref. fasst hier den Begriff „wilde Bienen“ weiter als es sonst Gepflogenheit ist, wonach bloß die solitären Blumenwespen mit jenem Namen bezeichnet werden.

2) H. Friese, Die Schmarotzerbienen und ihre Wirte. Zool. Jahrb., Abt. f. Syst. etc., III. Bd., S. 847; Derselbe, Beiträge zur Biologie der solitären Blumenwespen (*Apidae*). Ebenda V. Band, S. 751.

Die Schmarotzerbienen, welche nach einer freilich nur wenig zutreffenden Analogie auch „Kuckuksbienen“ genannt werden, sind ebenfalls solitär lebende Apidenformen, unterscheiden sich aber durchaus von diesen durch ihre ausgeprägt parasitische Lebensweise, indem sie „ihre Eier in die Brutzellen sowohl der sozialen wie der solitären Bienen einzuschmuggeln verstehen und so der Sorge um die Heranbildung einer Nachkommenschaft überhoben sind“.

Die letzte Abteilung, die sozialen Blumenwespen mit den beiden Gattungen *Apis* und *Bombus* sind durch ihr geselliges Zusammenleben, welches zu den bekannten Staatenbildungen geführt hat, ausreichend gekennzeichnet.

Bloß die beiden erstgenannten Gruppen, unsere wilden Bienen, werden uns des Weiteren zu beschäftigen haben.

II.

Wenn gleich die solitären Blumenwespen hinsichtlich ihrer äußeren Erscheinung, ihres Nestbaus, ihrer Lebensweise etc. eine überaus bunte Mannigfaltigkeit gewähren, lassen sich doch leicht drei natürliche Gruppen innerhalb derselben sondern: die Urbienen (*Archiapidae*), die Beinsammler (*Podilegidae*) und die Bauchsammler (*Gastrilegidae*).

Die Urbienen „umfassen die beiden, allerdings im Habitus und Form, wie Lebensweise weit auseinandergelassenen Gattungen *Propolis* Fabr., Maskenbiene und *Sphcodes* Ltr., Buckelbiene. Der fast vollständige Mangel eines Sammelapparates und die minimale Weiterentwicklung der Mundwerkzeuge im Vergleich mit den Grabwespen rechtfertigen es, mit Friese „diese beiden Gattungen zusammenzustellen und in ihnen die letzten Vertreter der Vorfahren der mannigfaltigen Bienenwelt zu erblicken“.

Die Beinsammler sind dadurch charakterisiert, dass das Einsammeln des Pollens seitens der bauenden Weibchen mittels der dazu in besonderer Weise ausgebildeten Hinterbeine bewerkstelligt wird. Die früher und gelegentlich wohl auch heute noch geübte Trennung dieser Gruppe in sogenannte Schienen- und Schenkelsammler wird von Friese mit Rücksicht auf die zahlreichen Uebergänge, welche jede derartige Sonderung als eine „gezwungene“ erscheinen lassen, zurückgewiesen. Weit aus die meisten wilden Bienen gehören hierher; es sind die folgenden 20 Gattungen: *Halictus* Ltr., *Andrena* Ltr., *Colletes* Ltr., *Nomia* Ltr., *Panurginus* Nyl., *Dufurea* Lep., *Halictoides* Nyl., *Rhophites* Spin., *Camptopocum* Spin., *Panurgus* Ltr., *Dasygaster* Ltr., *Melitta* Kirby, *Systropha* Ltr., *Macropis* Pz., *Ceratina* Ltr., *Xylocopa* Ltr., *Eucera* Ltr., *Meliturga* Ltr., *Saropoda* Ltr. und *Anthophora* Ltr.

Die Weibchen der Bauchsammler, welche die 7 Gattungen *Heriades* Spin., *Osmia* Ltr., *Lithurgus* Ltr., *Chalicodoma* Lep., *Mega-*

chile Ltr., *Trachusa* Pz. und *Anthidium* Fbr. vereinigen, sind insgesamt durch „eine starke, nach hinten gerichtete, büstenartige Bauchbehaarung“ ausgezeichnet, durch welche das Einsammeln des für die Brut notwendigen Pollens erfolgt.

Schon ein flüchtiger Ueberblick über die Lebensweise der circa 800 europäischen Arten solitärer Blumenwespen ergibt die hohe geistige Entwicklungsstufe dieser Tiere. Hierin den Ameisen und Wespen nahezu gleichkommend müssen sie hinsichtlich der Kunstfertigkeit, mit welcher sie ihre mannigfaltigen Nestbauten ausführen, zweifellos den ersten Platz beanspruchen. Aehnliches gilt auch für die weitgehenden Anpassungseinrichtungen, welche diese Tiere zum Zwecke des Besuches und der damit verbundenen Befruchtung der Blumen erworben haben.

Alle Weibchen der solitär lebenden Bienen legen ihre Eier in selbst verfertigte Räume, die sogenannten Zellen, welche nach den verschiedenen Gattungen und Arten einen mehr oder weniger kunstvollen Bau und eine bestimmte Anordnung erkennen lassen; dadurch wird der typische Charakter des Nestes, womit die Gesamtheit dieser Brutzellen bezeichnet wird, bedingt. Das Material, welches die bauenden Bienenweibchen zur Herstellung der Nester verwenden, ist ein ungemein mannigfaltiges, ja man kann fast sagen, dass sie jederlei Stoff entweder ohne Weiteres oder nach vorausgegangener geeigneter Bearbeitung ihren Zwecken entsprechend zu gebrauchen verstehen. Für manche Formen ist das Baumaterial ein besonders typisches, ein Verhalten, welches bereits in althergebrachten Namen wie Mörtelbiene (*Chalicodoma*), Mauerbiene (*Osmia*), Wollbiene (*Anthidium*) u. a. angedeutet ist.

In Form und Anordnung der Brutzellen wie überhaupt im gesamten Nestbau herrscht die bunteste Verschiedenartigkeit, so dass selbst eine nur flüchtige Uebersicht an dieser Stelle nicht gegeben werden kann. Als ein hübsches Beispiel der Bauthätigkeit unserer Tierchen mag aber die treffliche Schilderung Platz finden, welche Friese auf Grund seiner eigenen ausgedehnten Beobachtungen vom Nestbau der in Lehmwänden nistenden *Anthrophora personata* Illg. entworfen hat: „Beim Beginn des Nestbaues wird zuerst ein horizontaler Gang von außen in die mehr oder weniger senkrecht aufstrebende Lehmwand geschabt, öfters auch ältere Gänge oder sonstige Röhren teilweise mitbenutzt, um Arbeit zu sparen. Die Höhe, in welcher die Nester angebracht waren, schwankt von 60 cm vom Boden bis ebensoweit von der oberen Kante der Wand; offenbar werden die Ränder der Wand wegen der zu großen von oben und unten eindringenden Feuchtigkeit gemieden, wenigstens war der Prozentsatz der durch Schimmel zu Grunde gegangenen Zelleninsassen in den untersten Schichten sehr bedeutend. Die erste horizontale Röhre führt nicht immer winklig und gerade in die Mauer hinein, sondern krümmt

sich nach rechts und links, ja mehrere Male fand ich sie auch gegabelt. Die Tiefe dieser Röhre ist nun ganz von der Anzahl der Zellen abhängig, und zwar wird der Gang immer erst tiefer gemacht, sobald eine Zelle abgeschlossen ist. Die Tiefe der Röhren steht demnach im geraden Verhältnis zu den angelegten Zellen, und Zellen werden so viel angelegt, als die Witterung und eventuell die Härte des Lehms erlaubt, die das Tierchen ja zu überwinden hat. Gewöhnlich gehen sie bis zu 10 cm hinein; die Röhre ist rund und entspricht dem Durchmesser der Biene, also ca. 10—12 mm. Von der Hauptröhre führen die einzelnen Zellen unmittelbar nach unten ab und zwar immer abwechselnd, eine bald mehr rechts, die folgende mehr links, dann wieder rechts und so fort bis ans Ende des Ganges. Diese Verschiebungen nach rechts und links von dem oberen Hauptgang scheinen nur wegen Raumersparnis, und um die nach oben auskriechenden Imagines den Hauptgang leichter finden zu lassen, befolgt zu werden. Die größte Zahl von Zellen, nämlich 11 Stück mit einem gegabelten Haupteingang, fand ich bei Lampertheim, in der Regel steigt die Zellenzahl nicht höher als 5—7 an einem Gang“.

„Die einzelnen Zellen sind ebenso wie der Hauptgang außerordentlich glatt und eben gemacht und innen offenbar mit einem erhärtenden Schleim ausgeputzt. Dieser Schleim bewirkt, indem er die umgebenden Lehmschichten durchdringt und dann erhärtet, eine bedeutend gesteigerte Festigkeit sowohl des Ganges wie namentlich der Zellen. Die Zellen sind gewöhnlich 20—21 mm lang und 11—12 mm breit, nach unten etwas bauchig ausgetrieben und schön gleichmäßig abgerundet; nach oben werden sie durch die Mutterbiene vom Rande allmählich mit flüssig gemachten Lehm zugemauert, wie die oft sichtbaren konzentrischen Riefen an der Innenseite des Deckels beweisen, im Zentrum findet man ebenda eine kleine Vertiefung. Bevor diese Zellen nun geschlossen werden, trägt die Mutterbiene Pollen und Nektar in die Zelle ein, und zwar scheint *Anthophara* Pollen und Nektar immer abwechselnd einzutragen, wenigstens fand ich immer in noch nicht halbgefüllten Zellen schon den ziemlich dünnflüssigen, gelblich-grauen Brei vor. Wenn die Zelle bis zur Hälfte gefüllt ist, wird das Ei abgelegt, und zwar schwimmt dies Ei auf dem Brei. Nach der Eiablage beginnt dann die Biene die Zelle durch den oben erwähnten Deckel zu schließen, der eine Dicke von 5 mm erreicht; darauf glättet sie den Hauptgang wieder, und man erkennt nichts mehr von der darunter gebetteten Zelle“.

Die aus den Eiern der solitären Blumenwespen hervorkriechenden Larven bedürfen, da sie nicht wie die der geselligen Bienen von den Alten aufgefüttert werden, eines Futtermaterials, dessen Herbeischaffung gleichfalls eine Mutterpflicht für die bauenden Bienenweibchen bedeutet. Dieses Vorratsmaterial, welches je nach dem Verhältnis der Mischung bald mehr bald weniger von breiartiger Beschaffenheit ist, besteht aus Pollen und Nektar.

Der Pollen wird mittels besonders ausgebildeter Sammelapparate, welche aus steifen Haaren gebildet sind, eingeheimst. Diese letzteren sind entweder (*Podilegidae*) an der Unterseite der Hinterbeine oder (*Gastrilegidae*) an der Unterseite des Abdomens in Form von Bürsten angebracht und stellen lange und nach hinten gerichtete Borsten vor. Zwischen diesen beiden Formengruppen vermittelt die Gattung *Halictus*, bei welcher neben dem typischen Beinsammelapparat eine außerordentlich mächtige Behaarung des Abdomens zu Tage tritt. Freilich finden wir eine derartige Bauchbehaarung, wenn auch nicht in dem Masse wie bei *Halictus*, bei vielen Podilegiden entwickelt; sie wird aber hier so wenig wie dort thatsächlich zum Pollenerwerb verwendet. Dass die Art des Pollensammelns im Einzelnen mannigfach verschiedene Befunde gibt, dass dabei die verschiedenen Species gewisse Pflanzen besonders bevorzugen und zum Besuche derselben mehr oder weniger weitgehende Anpassungen aufweisen, ist seit H. Müller's klassischen Arbeiten eine bekannte Thatsache.

Das Einsammeln des Nektars ist ein Einschlürfen desselben und wird durch die Mundwerkzeuge bewerkstelligt, die, in den einzelnen Gattungen mancherlei Verschiedenheiten unterworfen in einfachster Ausbildung uns bei den Archiapiden entgegnetreten; überall ist es die sogenannte Zunge (Glossa), das durch successive Umgestaltung des zweiten Maxillenpaares (Unterlippe oder Labium, auch Hinterkiefer genannt) entstandene Organ, mit dessen Hilfe der Nektar aus dem Grunde der Blüten geholt wird. Die Zunge (Glossa), deren Länge überaus wechselt, nicht selten die Körperlänge erreicht oder gar übertrifft, ist in ihrem ganzen Verlaufe mit feinen Börstchen besetzt und trägt am freien Ende ein unscheinbares, gelenkiges Läppchen. „Während des Leckens legen sich die beiden an ihrer Basis zu einer Röhre verwachsenen Maxillen zu beiden Seiten der Zunge fest an diese und bilden so eine provisorische Röhre bis zur Zungenspitze“, in welcher dann wohl durch Kapillaritätswirkung der Nektar aufsteigt. Auch hier finden wir die wunderbarsten Einrichtungen in den zahlreichen wechselseitigen Anpassungen zwischen den Blumen und den sie besuchenden Bienen.

Ganz allgemein und ausnahmslos wird in jede Zelle eines Nestes nur ein Ei abgesetzt, welches entweder auf dem halbflüssigen Futterbrei schwimmt oder an den nur leicht durchfeuchteten Pollen angeklebt wird.

Die Eier der solitären Bienen sind von weißlicher Farbe und zylindrischer Gestalt mit bald mehr bald weniger abgerundeten Enden. Ihre Größe variiert mit der Größe ihrer Erzeuger. Die sich entwickelnden Embryonen verlassen durchschnittlich nach ca. 10 Tagen die Eihüllen, um als kleine Larven sich alsbald über die angehäuften Futtermaterialien herzumachen. Von den in dieser Zeit, während welcher

die jungen Larven rasch an Größe zunehmen, wohl sicher stattfindenden Häutungen konnten bisher keine Spuren nachgewiesen werden. Nachdem in wenigen Wochen (3—4) das Vorratsmaterial aufgezehrt worden ist, erfolgt in etwa ebenso viel Tagen die Entleerung der Verdauungsreste, worauf wenigstens die Gastrilegiden sich in einen nach den verschiedenen Gattungen mannigfaltig gestalteten Cocon einspinnen, „an dessen unterer Hälfte die kurz vorher ausgestoßenen Exkrementenkügelchen sitzen. Die Beinsammler und Urbienen entleeren ihre Exkremente ebenfalls nach vollkommener Aufnahme des Futterbreis, aber in flüssiger Form, die alsbald am untern Zellende erhärten“, auch hierin also eine nicht unbedeutende biologische Differenz zwischen den Bauch- und Schenkelsammlern.

Die Larven, welche zunächst die weißliche Färbung der Eier zeigen, besitzen einen meist scharf abgesetzten rundlichen Kopf und einen aus 13 Segmenten gebildeten Körper. Leibesanhänge fehlen und auch die Mundteile sind mit Ausnahme der etwas deutlicher hervortretenden Mandibeln (Vorderkiefer) noch unentwickelt. Nach Vollendung des Cocons, welcher der Durchbruch des Afters vorausgeht, pflegt die mächtig herangewachsene Larve, welche jetzt ihre Zelle nahezu ausfüllt, eine gelbliche Farbe anzunehmen. In dieser Zeit erleidet der Kopf der Larve eine Lageveränderung, wodurch er nach vorn und abwärts gebeugt wird. Auf diesen Zustand, in welchem das sich entwickelnde Insekt in der Regel 2, seltener bis zu 10 Monaten verharrt, folgt das sogenannte Vorpuppenstadium, welches meist rasch durchlaufen wird und durch das allmähliche Hervortreten der Mundwerkzeuge und Beinpaare charakterisiert erscheint. Hierauf wird die sehr feine Larvenhaut gesprengt „und die in allgemeinen Umrissen fertige Biene entlassen“. Damit ist das eigentliche Puppenstadium erreicht, „alle Teile sind weißlich, äußerst zart und deutlich, nur die Mundteile sind noch sehr kurz, der Leib langgestreckt, die einzelnen Segmente deutlich abgesetzt“. Das weitere Wachstum vollzieht sich schnell; die der definitiven Oberhaut dicht anliegende, zarte Behaarung stößt die äußere Hautschicht, welche hier als Puppenhülle fungiert, ab, es folgt die nach und nach sich einstellende Pigmentierung durch Erhärten des von der Epidermis gelieferten Chitins, wodurch die ursprüngliche Färbung in die definitive übergeführt wird. Schließlich schmiegen sich die als weite, von Flüssigkeit erfüllte Säcke angelegten Flügel mit fortschreitendem Wachstum eng dem Bienenleibe an, um erst, nachdem das Tier seine Freiheit erlangt hat, die typische Gestalt zu erreichen.

Der Durchbruch aus den Zellen, resp. dem ganzen Nest wird mit Hilfe der kräftigen Mandibeln bewirkt, wozu bei manchen Formen, die ihre Nester in weichen Lehm oder Sand bauen, noch ein besonderer, von der jungen Biene ausgebrochener Saft durch Erweichen der unmittelbaren Umgebung des Nistplatzes mithilft.

Beim Nestbau wird häufig von mehreren Weibchen gemeinsame Sache gemacht, indem die einzelnen Nester derselben durch ein gemeinschaftliches Flugloch zu einer Art Kolonial-Nest verbunden werden (*Panurgus*, *Halictus*). Gewiss mit Recht knüpft Friese an diesen bedeutungsvollen Befund die Auffassung, dass derselbe uns heute noch darauf hindeutet, „wie sich die soziallebenden Gesellschaften der Hummeln, Honigbienen und Wespen zuerst gebildet und abgezweigt haben mögen“.

Nach Erscheinungszeit und Lebensdauer scheiden sich die wilden Bienen in 2 Abteilungen, von welchen die eine, weitaus die meisten Bienengattungen umfassende, dadurch gekennzeichnet ist, dass die ihr zugehörigen Arten alsbald nach erlangter Freiheit sich paaren, worauf die Weibchen an den Nestbau gehen, die andere aber, zu welcher die Gattungen *Halictus*, *Sphecodes*, *Ceratina* und *Xylocopa* gehören, dahin charakterisiert sind, dass nach erfolgter Begattung sich die Weibchen mit dem Eintritt der kälteren Jahreszeit verkriechen, um dieselbe zu überdauern, und erst im folgenden Frühjahr dem Brutgeschäfte sich hingeben. Fast allgemein pflegen die Männchen, nachdem sie die Befruchtung der Weibchen vollzogen haben, abzusterben, nur selten überwintern sie wenigstens teilweise mit den befruchteten Weibchen; bei den Angehörigen der Gattungen *Xylocopa* und *Ceratina* erfolgt auch die Begattung erst im folgenden Frühjahr und überwintern daher bei diesen Formen insgesamt Männchen und Weibchen gemeinsam.

Außerordentlich empfindlich erweisen sich unsere Tierchen gegenüber dem Wetter; in Nichts zeigt sich dieser Einfluss vielleicht deutlicher als in der Flugzeit: während warmer Sonnenschein unsere ersten Frühlingsbienen, die *Andrenen*, *Halictus* und manche *Osmien* zu frohem, summendem Schwärmen lockt, wodurch die blühenden Weidenbüsche als Tummelplätze regster Lebensfreudigkeit erscheinen, „lässt ein sie treffender Wolkenschatten sofort eine gewisse Lähmung in ihren Bewegungen eintreten und veranlasst sie bei längerem Anhalten, die Heimfahrt anzutreten“. Die Wärme ist also in erster Linie bestimmend, weit weniger der Grad der Feuchtigkeit, wengleich auch diese, wie viele Beobachtungen lehren, von den bauenden Weibchen aufgesucht wird; von jener ist überhaupt die ganze Lebensthätigkeit der wilden Blumenwespen abhängig. Die Dauer der Brutthätigkeit schwankt von 4 Tagen (einige *Andrena*-Arten) bis zu 2 Monaten, wie das für *Chalicodoma* und *Xylocopa* Geltung hat. „Im Allgemeinen, meint Friese, dürfte in einem Zeitraume von 4 Wochen das Leben der meisten Bienen (Imagines) verlaufen sein“. Die gesamte Entwicklung der solitären Blumenwespen umfasst meist gerade ein Jahr, so dass die Tiere alljährlich ungefähr zur selben Zeit erscheinen; einige Formen der artenreichen Gattung *Andrena*, ferner *Halictus* und *Sphecodes* zeigen 2 Generationen im

Jahreslaufe und wieder andere wie *Chalicodoma* durchlaufen ihre ganze Entwicklung wenigstens im nördlichen Deutschland erst in 2 Jahren. Hier zeigt sich nun der verändernde Einfluss des Wärmefaktors besonders klar: für die ebengenannte Mörtelbiene (*Chalicodoma muraria*) konnte Friese nachweisen, dass dieselbe — im Norden zweijährig — in der Umgebung von Straßburg ihre Entwicklung schon in einem Jahre vollendet, während derselbe Forscher an *Anthophora personata* Illg., deren Entwicklung im Süden (Spanien) in einem Jahre sich abspielt, für Straßburg eine zweijährige Entwicklungsdauer feststellte.

Die Empfindlichkeit der Bienen der Witterung im weitesten Sinne gegenüber ist überhaupt eine sehr große; Wärmegrad und Sonnenschein sind dabei freilich die Hauptfaktoren; sie regeln den Beginn der morgendlichen Bauthätigkeit, die tägliche Flugzeit und das Sammeln von Pollen und Nektar. Eine eigentümliche und wohl auch mit der angeführten Sensibilität zusammenhängende Erscheinung ist die weitverbreitete Gewohnheit, dass — oft sehr plötzlich — die banenden Bienen „im Sommer gegen 2 Uhr Mittags ihre Thätigkeit abbrechen“. Erst nach 2stündiger Mittagsruhe, also gegen 4 Uhr nehmen sie ihre Arbeit wieder auf, um erst mit der untergehenden Sonne ihr Tagewerk zu schließen. Friese konnte diese Beobachtung in verschiedenen Ländern, in der Schweiz, in Spanien und in der ungarischen Rakos immer wieder bestätigt finden.

Das von W. H. Müller mit dem Ausdrucke „Proterandrie“ bezeichnete und bei den Insekten sehr allgemeine und wohlbekannte Verhalten, dass die Männchen immer vor den Weibchen erscheinen, wird von Friese bei den verschiedensten Bienenarten bestätigt und daher als ein für die solitären Blumenwespen allgemein gültiges Vorkommnis in Anspruch genommen. Im Einzelnen mancherlei Verschiedenheiten bietend führt eine vergleichende Betrachtung zu der auch aprioristisch naheliegenden Vorstellung, „dass die Proterandrie erst eine im Laufe der Zeit erworbene und allmählich gesteigerte“ Erscheinung ist.

Während die Weibchen unserer Bienen ihre Schlaf- und Ruhezustände, die Erholungspausen, welche sie sich bei ihrer anstrengenden Arbeit gewähren, in ihren Nestern verbringen, nehmen die Männchen (und dies gilt auch für die Schmarotzerbienen und zwar ohne Rücksicht aufs Geschlecht für Männchen und Weibchen) zu diesem Zwecke eine eigentümliche Stellung ein, „indem sie sich mit den Mandibeln an einem Blattstiel oder an einem kleinen Zweigchen festbeißen und nun sich regungslos mit hängendem Leib dem Schicksal überlassen, bis Licht und Wärme wieder neues Leben bringen“. Dass daneben bei plötzlich hereinbrechenden Unwetter auch die Glockenblüten der Campanulaceen und andere Blumen oder dichtbelaubtes

Buschwerk u. dgl. als Zufluchtsstätten aushelfen müssen, ist mehrfach beobachtet worden.

Dass die Männchen sehr früh zu Grunde gehen, wurde schon oben erwähnt. Der Tod erfolgt dadurch, dass die Tierchen am Morgen aus ihrem Schlafe nicht mehr erwachen. Die Weibchen dagegen findet man abgestorben stets in ihren Nestern, deren Gängen, fertigen oder unvollendeten Zellen.

Auf die Eigentümlichkeit gewisser Andrenen, ferner *Nomada*-Formen [auch der Schmarotzerhummel (*Psythyrus quadricolor*)], einen deutlich wahrnehmbaren, spezifischen Individualgeruch zu besitzen, sowie auf das gelegentliche Vorkommen von Missbildungen nach Art der Zwitterbildungen sei hier nur flüchtig hingewiesen. Auch die durch Strepsipteren (*Stylops*) hervorgerufenen Abweichungen vom normalen Aussehen gehören hierher.

Wenngleich die einzelnen Gattungen der wilden Bienen ohne Zwang als natürliche Gruppen sich erkennen lassen, ist die Abgrenzung der einzelnen Arten einer Gattung bei der außerordentlichen Variabilität jener mit großen Schwierigkeiten verknüpft, die noch durch künstliche Umstände vermehrt werden.

Die leichte Anpassungsfähigkeit der Blumenwespen an verändertes Klima bringt es mit sich, dass der Habitus, die Farbe und Behaarung, die Entwicklungsdauer etc. verschiedenartigen Abänderungen unterliegen, so dass südliche Formen derselben Art ein anderes Aussehen gewähren und einen rascheren Entwicklungsverlauf zeigen als im Norden. Dieser Thatbestand mahnt zur Vorsicht bei Aufstellung neuer Arten und lässt die Tendenz berechtigt erscheinen, dem endlosen Gewirr des Artenbildens entgegenzutreten. Dazu kommt noch, dass, während die Männchen der solitären Bienen in der Regel kleiner sind als ihre Weibchen, doch gelegentlich bei Andrenen-Arten und solchen von *Osmia* sogenannte Riesenmännchen auftreten, welche die Größe der Weibchen erreichen oder gar übertreffen. Endlich muss hier noch der sexuellen Verschiedenheiten gedacht werden, welche als sogenannte sekundäre Geschlechtscharaktere eine im Tierreich sehr weit verbreitete Erscheinung vorstellen. Als solche erscheinen außer der schon angeführten geringeren Größe noch der Besitz längerer Fühler für die Männchen bezeichnend, was für die schmarotzenden Bienen in ähnlicher Weise wie für die solitären gilt. Hierher sind auch besondere Ausbildungen mannigfacher Art und Form zu rechnen, welche an verschiedenen Organen sich entwickelnd immer dem gleichen Zwecke der Erleichterung des Begattungsaktes dienen; für die Weibchen ist die lebhaftere und farbenprächtigere Behaarung etwa besonders anzumerken.

Unter Zugrundelegung vornehmlich des Ausbildungsgrades des Sammelapparates, der Mundteile und der Art des Nestbaus gelangte Friese zu einer Vorstellung des phylogenetischen Entwicklungsganges

von freilich nur provisorischem Charakter. Schon H. Müller nahm an, dass die solitären Bienen sich aus Grabwespen hervorgebildet haben, welchen die beiden Gattungen *Prosopis* und *Sphcodes* noch unmittelbar nahestehen. Der Mangel eines Sammelapparates einerseits und die Verbreiterung des ersten Tarsalgliedes — der typische Charakter der echten Apiden — andererseits gestatten nach Friese in der That diese beiden Gattungen als Zwischenformen zu betrachten und sie zu Ausgangspunkten der weiteren Entwicklung von Bienenformen zu stempeln. Dass die geselligen Bienen, *Bombus* und *Apis* die höchste Entwicklungsstufe dieser phylogenetischen Reihe bilden, dürfte ebenso ohne Weiteres einleuchtend sein wie die Vorstellung, dass die parasitischen Bienen aus freilebenden, bauenden, solitären Blumenwespen durch Anpassung an das bequemere Schmarotzertum sich abzweigt haben.

III.

Die Schmarotzerbienen, deren Charakteristik bereits eingangs dieses Berichtes gegeben wurde, umfassen die folgenden 14 Gattungen: *Psithyrus* Lep., *Stelis* Ltr., *Coelioxys* Ltr., *Dioxys* Lep., *Ammobates* Ltr., *Phiarus* Gerst., *Epeolus* Ltr., *Epeoloides* Gir., *Psites* Jur., *Phileremus* Ltr., *Blastes* Panz., *Nomada* Fbr., *Melecta* Ltr. und *Crocisa* Ltr.

Die charakteristische Eigentümlichkeit dieser Tiere zur Eiablage die Nester anderer Bienen (sowohl sozialer wie solitärer) zu benutzen und dadurch der Mühe, selbst ein Nest bauen zu müssen, enthoben zu sein, qualifiziert dieselben zu argen Raubtieren, indem diese Form des Parasitismus immer mit dem Untergange der betreffenden Wirt-tiere verbunden ist. Ist es der emsig suchenden Schmarotzerbiene gelungen, ein im Bau befindliches Nest ihres Wirtes aufzufinden, so benützt sie die Abwesenheit des den Futtervorrat einsammelnden Weibchens, um in eine fast fertige Zelle eiligst ein Ei abzusetzen und hierauf den Bau schleunigst zu verlassen. Die heimkehrende, rechtmäßige Besitzerin des Nestes legt nun, ohne von dem Besuch des Parasiten Notiz zu nehmen, auch ihrerseits ein Ei in die Zelle ab, um die letztere sodann zuzudeckeln. In solchen Zellen befinden sich demnach zwei Eier auf dem Futterbrei; schon nach kurzer Zeit findet man aber in diesen Zellen nur noch die Larve der Schmarotzerbiene vor. Wie und in welchem Entwicklungszustande das rechtmäßige Ei dem Untergange anheimfällt, ist mangels ausreichender Beobachtungen mit Sicherheit nicht anzugeben. Höchstwahrscheinlich verläuft die Entwicklung des Eies der Schmarotzerbiene schneller als die des anderen Eies und die vorzeitig auskriechende Larve des Parasiten beutet den eingetragenen Futtervorrat für sich aus. Ob der gefräßige Parasit, nachdem der Futterbrei verbraucht ist, auch die junge Larve oder den Embryo als erwünschten Bissen verzehrt

oder ob der letztere infolge Nahrungsmangels verhungert und vergeht, ist zur Zeit nicht zu entscheiden.

Die weitere Entwicklung der kleinen Lärven der Schmarotzerbienen verläuft ähnlich derjenigen der solitärlebenden, welche schon im vorigen Abschnitt in ihren Hauptzügen mitgeteilt wurde. Immerhin zeigen sich im Einzelnen, insbesondere hinsichtlich der Zeit und Art der Verpuppung auch bei den Schmarotzerbienen verschiedene Besonderheiten; ihre Kenntnis ist aber noch weit lückenhafter als bei den einzelnlebenden wilden Bienen, ein bei der Schwierigkeit der Beobachtung begreiflicher Zustand, der aber die Aufstellung allgemeinerer Gesetzmäßigkeiten vorläufig noch verbietet.

Dass auch bei den parasitischen Bienen die Männchen vor den Weibchen erscheinen, wurde neben Anderem schon oben angeführt.

Wenn unsere Bienen bei ihrer schmarotzenden Lebensweise es auch nicht nötig haben, für ihre Brut Vorräte aufzuspeichern, so sind sie doch exquisite Blumenbesucher. Nicht bloß die einzelnen Arten, vielfach auch Männchen und Weibchen derselben Species haben ihre Lieblingsblumen, die sie entweder ausschließlich besuchen oder doch unter anderen besonders bevorzugen. Von Interesse ist, dass, wie Friese fast ausnahmslos nachweisen konnte, „die Schmarotzerbienen die Vorliebe für die oft ausschließlich bevorzugte Nahrungspflanze ihres Wirtes teilt“.

Die Begattung der Schmarotzerbienen im freien Naturzustande wurde bisher noch nicht beobachtet¹⁾, doch wird man kaum mit der Annahme fehlgehen, dass dieselbe in der ersten Zeit des Blumenbesuches erfolgt; die Männchen fallen darauf dem Tode anheim, indess „die Weibchen die Nähe der zu beschenkenden Nester ihrer Wirte aufsuchen“.

Was nun die Art des Verhältnisses betrifft, in welchem die parasitischen Bienen zu ihren Wirten stehen, so ist dasselbe im Allgemeinen natürlich kein freundliches. *Melecta* und *Coelioxys* entfliehen sofort, wie sie das bauende Wirtweibchen (*Anthophora* resp. *Megachile*) herankommen sehen. Diesem Verhalten steht das „geradezu gemüthliche Verhältnis“ gegenüber, welches zwischen den in den Nestern der *Andrena* schmarotzenden *Nomada*-Arten und ihren Wirttieren beobachtet werden kann. So berichtet Friese, dass er an verschiedenen Orten eine *Nomada*-Art (*N. lathburiana* K.) mit ihrem Wirt, der *Andrena ovina* Klg. gemeinsam fliegen sah. „War eine *Andrena* in ihrer Brutröhre, so kam die *Nomada* wieder heraus, um ihr Glück in einer andern der zahlreich mit neben einander liegenden Oeffnungen mündenden Brutzellen zu versuchen, und war etwa eine *Nomada* in

1) Doch gelang es Friese die Kopulation von *Melecta notata*, welche die Nester von *Anthophora personata* bewohnt, im Zimmer zu beobachten; vergl. die treffliche Schilderung dieses Vorgangs in: Beitr. z. Biol. d. sol. Blumenwespen I. c. S. 674.

dem Nest, so kehrte die pollenbeladene *Andrena* wieder zurück, um erst die *Nomada* herauszulassen und dann ihren Pollen in die bereit gehaltenen Zellen abzustreifen“.

Im Zusammenhange mit der so wesentlich abgeänderten Lebensweise, wie sie im Parasitismus gegenüber dem freien Leben der übrigen Bienenformen zu Tage tritt, stehen naturgemäß Umbildungen in den allgemeinen morphologischen Verhältnissen.

In erster Linie ist hier der Verlust des Sammelapparates zu erwähnen, von welchem nicht einmal Spuren mehr nachweisbar sind; er ist durch die geänderten Lebensbedingungen überflüssig geworden und daher in Fortfall gekommen. Auch die Körperbehaarung hat bedeutende Einbußen erlitten, doch ist das Maß der Rückbildung bei den verschiedenen Gattungen durchaus nicht das gleiche, wobei sich auch Unterschiede nach dem Geschlechte vorfinden. Während die Gattung *Psithyrus*, wenigstens im männlichen Geschlecht noch die typische Leibesbehaarung der Hummeln zeigt, haben die Weibchen dieser Gattung sowie *Melecta*, *Crocisa*, *Nomada* u. a. in beiden Geschlechtern schon weitgehende Rückbildungen in dieser Beziehung erfahren. Bei *Blastes* erscheint dann der Körper in beiden Geschlechtern völlig haarlos und kahl; dasselbe gilt von den weiblichen Angehörigen der Gattung *Phiarus*, neben welchen aber die Männchen sich noch einer wohlentwickelten Behaarung erfreuen, der weitestgehende bekannte Fall eines derartigen Sexualunterschiedes. Manche Formen wie *Epeolus*, *Pasites* u. a., welche des Haarkleids entbehren, besitzen dafür am Abdomen eine mehr oder weniger allgemeine Schüppchenbekleidung.

Abgesehen von den eben näher bezeichneten Geschlechtsverschiedenheiten hinsichtlich der Behaarung tritt der sonst bei Bienen wohl ausgeprägte Sexualdimorphismus stark in den Hintergrund, so dass es z. B. bei den nahezu 100 Arten umfassenden Genus *Nomada* selbst für den Kenner kaum mehr möglich ist, nach äußeren Merkmalen Männchen und Weibchen aneinander zu halten.

Eine gewisse Sonderstellung beanspruchen die Schmarotzerbienen bezüglich der bei ihnen weitverbreiteten grellen Färbung, welche in die sonst hier zu Tage tretende mehr gleichmäßige Gestaltung unserer Tiere nicht recht hineinpasst. Farbenmischungen, welche bei den andern Bienen nicht vorzukommen pflegen, finden sich hier in lebhafter Entwicklung vor. Ref. kann Friese nur zustimmen, wenn er sagt: „Diese Farbenzeichnungen der Schmarotzerbienen scheinen somit nicht eine von den Stammformen her ererbte, sondern vielmehr eine neu erworbene Eigentümlichkeit zu sein, deren ursächlicher Zusammenhang mit der angenommenen parasitischen Lebensweise dieser Tiere freilich noch dunkel ist“.

Der Bau der Mundwerkzeuge zeigt bei den Schmarotzerbienen im Wesentlichen eine weitgehende Gleichmäßigkeit; wie überall bei den Bienen sind sie auch hier leckende und weisen nicht selten eine

bemerkenswerte Uebereinstimmung mit dem Bau der gleichen Organe bei den Wirten auf (so z. B. *Psithyrus-Bombus*, *Stelis-Anthidium*, *Melecta-Anthophora* u. a.).

Am Schlusse seiner Arbeit über „die Schmarotzerbienen und ihre Wirte“ hat Friese auch versucht, die möglichen Verwandtschaftsbeziehungen der einzelnen Gattungen dieser Bienenabteilung annähernd festzustellen. Mit Ausnahme der phylogenetischen Zusammenstellung von *Psithyrus* und *Bombus* und etwa noch von *Stelis* und *Anthidium*, welche letztere mit dem Hinweis darauf begründet wird, dass gewisse Arten der ersteren Gattung eine so weitgehende Uebereinstimmung mit *Anthidium* zeigen, dass sie bis vor Kurzem überhaupt zu dieser Gattung gestellt wurden, schweben indess die darüber hinausgehenden genetischen Vorstellungen auf zu unsicherem Boden, dass sie keinen Gegenstand für den vorliegenden Bericht abgeben können. Immerhin wird man aber das Verfahren Friese's „den Grad der Rückbildung äußerer Organe, die bei den Stammformen gut ausgeprägt sind“, zur Grundlage derartiger Spekulationen zu benutzen, umsoweniger von der Hand weisen können, als andere Kriterien zur Zeit nicht zu Gebote stehen.

F. v. Wagner (Straßburg i. E.).

Die internationalen Beziehungen von *Lomechusa strumosa* 1).

Von E. Wasmann S. J.

Lomechusa strumosa F., eine unserer größten einheimischen Aleocharinenarten, ist ein regelmäßiger Gast von *Formica sanguinea* Latr. In manchen Gegenden kommt sie sekundär auch bei *F. rufa* L. und *pratensis* Deg. vor. Dagegen ist sie in den selbständigen Kolonien der Hilfsameisen von *F. sanguinea*, *F. fusca* und *rufibarbis*, höchstens in seltenen Ausnahmefällen zu treffen, die zu den bloß zufälligen Erscheinungen zählen. Bei *F. sanguinea* ist ihr Vorkommen völlig unabhängig davon, ob die betreffende Kolonie Hilfsameisen hat, und zu welcher Art dieselben gehören.

Lomechusa strumosa zählt zu den „echten Gästen“ (Emery's Myrmecoxenen) und wird von *F. sanguinea* häufig beleckt, besonders an den gelben Haarbüscheln des Hinterleibes. Sie wird ferner häufig gefüttert aus dem Munde ihrer Wirte, und zwar nach Art einer Ameisen-Larve, nicht nach Art einer Ameise wie die lebhafteren und mit größerer Initiative begabten *Atemeles*. *L. strumosa* ist in ihrem ganzen Benehmen ziemlich plump und unbeholfen und wird dementsprechend auch von den Ameisen behandelt. Sie macht ihre ganze Entwicklung bei *F. sanguinea* durch; ihre Larven werden von letzterer gleich den

1) Siehe Bd. XI Nr. 11 S. 339 u. 343. Ich war leider durch Krankheit an der rascheren Fortsetzung dieser Arbeit verhindert.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1892

Band/Volume: [12](#)

Autor(en)/Author(s): Wagner Franz von

Artikel/Article: [Zur Biologie der wilden Bienen. 572-584](#)