

Biologisches Zentralblatt

Begründet von J. Rosenthal

Unter Mitwirkung von

Dr. K. Goebel und Dr. R. Hertwig
Professor der Botanik Professor der Zoologie
in München

herausgegeben von

Dr. E. Weinland

Professor der Physiologie in Erlangen

Verlag von Georg Thieme in Leipzig

38. Band

Mai 1918

Nr. 5

ausgegeben am 31. Mai

Der jährliche Abonnementspreis (12 Hefte) beträgt 20 Mark

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und Postanstalten

Die Herren Mitarbeiter werden ersucht, die Beiträge aus dem Gesamtgebiete der Botanik an Herrn Prof. Dr. Goebel, München, Menzingerstr. 15, Beiträge aus dem Gebiete der Zoologie, vgl. Anatomie und Entwicklungsgeschichte an Herrn Prof. Dr. R. Hertwig, München, alte Akademie, alle übrigen an Herrn Prof. Dr. E. Weinland, Erlangen, Physiolog. Institut, einsenden zu wollen.

Inhalt: K. v. Frisch, Beitrag zur Kenntnis sozialer Instinkte bei solitären Bienen. S. 183.
P. N. Schürhoff, Die Drüsenzellen des Griffelkanals von *Lilium Martagon* S. 189.
A. Lipschütz, Bemerkungen zur Frage über die Ernährung der Wassertiere. S. 196.
H. Henning, Zur Ameisenpsychologie. S. 208.

Beitrag zur Kenntnis sozialer Instinkte bei solitären Bienen.

Von Karl v. Frisch, Wien.

Als ich gegen Ende des Monats Juli an einem regnerischen Tage einen bewaldeten Höhenrücken entlang ging, der sich am Ufer des Wolfgangsees hinzieht, bemerkte ich auf einer Waldblöße eine kleine Ansammlung ameisenartiger Tierchen, die sich an einem aus dem Grase aufragenden dünnen Halme eng zusammengedrängt hatten. Bei genauerem Zusehen erkannte ich sechs Männchen der solitär lebenden Bienengattung *Halictus*; der dürre Halm war ein vertrockneter Blütenstengel der Komposite *Bupthalmum salicifolium*; das Blütenköpfchen war abgefallen, nur die kleinen Blätter saßen noch verrunzelt da und dort am Stengel, und wo das oberste dieser Blättchen vom Stengel entsprang, hatten sich die Bienen zusammengeschart (vgl. die Abbildung, welche das obere Ende des Stengels darstellt). Sie rührten sich kaum, putzten sich nur ein wenig, doch ab und zu wurde eine von ihnen lebhafter, flog davon und

beschrieb auf der Waldblöße einige Kreistouren, geriet wohl auch ganz außer Sicht, doch binnen kurzem kam sie zurück und setzte sich wieder an den alten Platz zu den übrigen. Eine von ihnen fing ich. Die anderen wurden, als der Abend kam, immer stiller und es störte sie auch nicht, als ich versuchte, sie durch wiederholtes Antippen an den Stengel aufzujagen. Erst ein kräftiger Stoß ließ sie nach allen Seiten auseinanderstieben. Nun war ich gespannt, ob ich sie überhaupt wieder zu Gesicht bekommen würde, und wenn, ob sie sich dann auf dem gleichen Blütenstengel oder auf einem der zahlreichen anderen niederlassen würden. Nach 2—3 Minuten kehrte die erste Biene zurück und flog nach einigen kurzen Zick-Zack-Touren genau an den alten Platz, wo sie still sitzen blieb. Nach etwa 5 Minuten kam die zweite und ließ sich an einem Punkte des Stengels nieder, der um einige Zentimeter höher lag als der frühere Versammlungsort. Hier bewegte sie sich unruhig hin und her, flog wieder auf, kehrte zurück und geriet nun etwas zu tief an den Stengel. Wieder ließ es ihr keine Ruhe, wieder flog sie auf und fand nun den richtigen Ort, wo sie sich neben die erste Biene setzte, ohne sich mehr zu rühren. Nach kurzer Zeit kamen rasch nacheinander zwei weitere Bienen zurück und gesellten sich zu den früheren. Die fünfte (eine hatte ich gefangen) sah ich nicht wieder.

Während der folgenden 3 Tage ging ich häufig nach jenem Platze. In den Morgen- und Abendstunden sowie des Nachts konnte ich sicher sein, die Bienen an ihrem Halme versammelt zu finden¹⁾. Tagsüber war ihr Verhalten verschieden. Bei trüber Witterung, die leider vorherrschte, blieben sie ruhig sitzen oder beschränkten sich auf kurze Ausflüge. Doch wenn die Sonne durch die Wolken brach, wurden sie lebhafter und flogen auf der Lichtung umher, wobei sie sich bald da, bald dort auf einen Zweig oder ein Blatt setzten, mit besonderer Vorliebe aber immer wieder an ihrem alten Plätzchen ruhten. Und als am vierten Tage der Sonnenschein etwas dauerhafter wurde, flogen sie alle davon und

1) Eine kleine Episode sei nebenbei erwähnt: Ich sah einmal gegen Abend eine Schnecke, die wesentlich größer war als der ganze von den Bienen eingenommene Raum, den Halm hinaufkriechen. Diese saßen ganz still, die unterste mit dem Kopfe nach abwärts und mit vorgestreckten Fühlern. Als die Schnecke beim Aufwärtskriechen mit den Fühlern der untersten Biene in Berührung kam, wurde sie von dieser mit den Fühlern betastet, worauf die Schnecke ihren Kopf zurückzog. Als sie ihn wieder vorstreckte, versetzte ihr die Biene mit einem Vorderfuß einen Tritt ins Gesicht, der ganz kräftig sein mußte, denn die Schnecke zog sich fast ganz in ihr Haus zurück. Als sie dann von neuem vorwärts wollte, erhielt sie wieder einen, und späterhin mehrere, rasch aufeinanderfolgende Fußtritte von seiten der Biene, die sich nicht von der Stelle rührte. So ging es fort, bis ich den Störenfried entfernte.

ich bekam trotz stundenlangem Warten keine von ihnen zu sehen, bis sie eine neue Regenwolke wieder zurückführte.

Mein Urlaub war zu Ende und so nahm ich die ganze Gesellschaft in mein Sammelglas und befestigte sie später an dem *Buphthalmum*-Stengel möglichst getreu in der Stellung, die sie einzunehmen pflegten. Nach diesem Präparat ist die nebenstehende Skizze angefertigt.

Ich würde diese kleine Beobachtung nicht der Mitteilung wert halten, wenn sie mir nicht im Zusammenhang mit anderen Beobachtungen und Überlegungen von gewissem Interesse zu sein schiene.

Von der Lebensweise der solitären Bienen bis zu dem Treiben der nahverwandten Honigbiene mit ihren hochentwickelten sozialen Instinkten ist ein weiter Weg. Doch manche solitäre Bienen mit primitiven sozialen Instinkten, und dann die Hummeln, bilden Zwischenglieder, die, wenn sie sich auch nicht direkt in die Stammreihe der Honigbiene einfügen, uns doch ahnen lassen, welchen Weg die Natur hier gegangen ist.

Die meisten unserer solitären Bienenarten leben streng solitär. Das Männchen stirbt bald nach der Begattung, das Weibchen baut für jedes Ei eine gesonderte Wiege und sobald der nötige Futtermaterial beschafft, das Ei gelegt und die ganze Anlage, oft in kunstvoller Weise, nach außen geschützt ist, kümmert sich die Mutter nicht im geringsten mehr um das vollendete Werk und die ausschlüpfende Larve. Wenn manche Solitäre gelegentlich in größeren Gesellschaften nistend angetroffen werden, kann man kaum von einem sozialen Triebe sprechen, denn eine günstige Nistgelegenheit, die sich z. B. in einer Lehmwand bietet, ist das Bindeglied zwischen ihnen, und auch sie kümmern sich in der Regel weder umeinander noch um die Brut. Doch bietet solche äußerliche Vergesellschaftung schon Gelegenheit zu intimeren Beziehungen, wie sie manchmal in der Benützung eines gemeinsamen Flugkanales für die getrennten Nestanlagen oder in gemeinsamen Abwehraktionen bei drohender Gefahr zum Ausdruck kommen²⁾. Bei manchen solitären Bienenarten ist ein gemeinsames Überwintern einer größeren Zahl von Männchen und Weibchen der gleichen Art, oder auch von Weibchen



Natürliche
Größe.

2) Man findet Näheres über diese Verhältnisse und auch den Nachweis der einschlägigen Literatur bei v. Buttell-Reepen, Die stammesgeschichtliche Entstehung des Bienenstaates, Leipzig 1903 (auch im Biolog. Zentralbl. Bd. 23 erschienen) und v. Buttell-Reepen, Leben und Wesen der Bienen, Braunschweig 1915.

allein, in ausgehöhlten Pflanzenstengeln oder Erdlöchern wiederholt beobachtet worden, und dies bezeugt schon deutlicher das Vorhandensein eines gewissen „Herdentriebes“, obwohl auch hier die Versammlung der Tiere an geeigneten Plätzen durch die Gunst äußerer Verhältnisse erleichtert werden mag.

Sucht man bei unsern solitären Bienen nach solchen Anzeichen primitiver sozialer Instinkte, so fällt die Gattung *Halictus* besonders auf. Gemeinsame Überwinterung kennen wir zwar außer von *Halictus* auch von anderen solitären Bienengattungen. Doch über die Benützung eines gemeinsamen Flugloches zu den Nestern liegt hier eine Beobachtung vor, die zwischen den Weibchen von *Halictus longulus* eine engere Beziehung vermuten läßt, als sie zufällige Nachbarschaft ergeben würde. Aurivillius³⁾ „fand 10—20 Individuen (lauter Weibchen) in einem Nest vereinigt. Eines der Weibchen bewachte stets den Eingang, indem es mit seinem Körper resp. Kopf den engen Flugkanal vollkommen ausfüllte; mit der Pinzette entfernt, ersetzte sofort ein anderes Weibchen seine Stelle. Kam ein zur Kolonie gehöriges Weibchen angefliegen, so zog sich der Wächter schnell in den sich bald erweiternden Gang zurück, um die Passage freizugeben, und schloß alsdann aufs neue den Eingang mit seinem Kopf. Belästigt, drehte er sich um und zeigte seinen Stachel. Nachdem Aurivillius einige Weibchen mit der Pinzette entfernt, verbarrikadierte ein Weibchen den Eingang von innen mit Erdpartikelchen. — Leider nahm Aurivillius keine genaue Untersuchung vor, so daß wir nicht wissen, ob vielleicht nur ein gemeinsamer Flugkanal in Frage kommt und die Nester der verschiedenen Weibchen noch getrennt angelegt wurden oder ob hier schon ein wirklicher Familienbau vorliegt.“

Einen weiteren, wichtigen Fortschritt finden wir bei *Halictus quadricinctus* F. Das Weibchen legt seine Zellen in Form einer kleinen Wabe aus Lehm an, und wenn die letzte Zelle gebaut, das letzte Ei gelegt ist, verweilt die Mutter dennoch auf den Zellen, „bebrütet die Wabe“ und erlebt meist das Ausschlüpfen der jungen Larven⁴⁾.

Ich will nicht weiter ausführen, welche Hypothesen, welche tatsächlichen Zwischenstufen von diesen Anfängen hinüberleiten zum Bienenstaat. Nur betonen möchte ich, daß das Auftreten von einem gewissen Instinkt der Zusammengehörigkeit die Voraussetzung für eine solche Entwicklung bildet. Und solchen sozialen

3) Ich zitiere nach v. Buttel-Reepen, Die stammesgeschichtliche Entstehung des Bienenstaates, Leipzig 1903, p. 28.

4) Vgl. v. Buttel-Reepen, l. c. und Verhoeff, Zur Lebensgeschichte der Gattung *Halictus*, insbesondere einer Übergangsform zu sozialen Bienen. Zool. Anz. Bd. 20, 1897, p. 369—392.

Instinkt sehen wir bei meinen *Halictus*-Männchen in seiner reinsten Form.

Alfken erwähnt, daß *Halictus*-Männchen oft in zahllosen Exemplaren an Stengeln ruhend anzutreffen seien⁵⁾ und es ist von den Männchen verschiedener solitärer Bienenarten bekannt, daß sie sich zur Nachtruhe in größerer Zahl an geeigneten Plätzen zusammenfinden. Auch ich habe zahlreiche Exemplare von *Halictus*-Männchen an Strauchwerk versammelt gefunden, aber ein derart konsequentes Festhalten bestimmter Individuen an einer nach Millimetern begrenzten Örtlichkeit, die in keiner Weise einen besonderen Vorzug bot, ist mir neu gewesen⁶⁾.

War schon nicht einzusehen, warum ein *Bupthalmum*-Stengel vor anderen Stengeln und Zweigen der Umgebung bevorzugt werden sollte, so standen überdies in nächster Nähe noch andere verdorrte *Bupthalmum*-Stengeln, die sich von jenem bevorzugten anscheinend in keiner Weise unterschieden, und doch von den Bienen nie aufgesucht wurden. Es konnte ihr Zusammentreffen kein zufälliges sein, wie man es bei massenhaftem Vorkommen annehmen könnte, denn in der Umgebung sah ich während dieser Tage weit und breit kein anderes Exemplar von *Halictus*. Es war kein Verweilen an gemeinsamer Geburtsstätte, wie die Versammlungen mancher Raupen und anderer Insektenlarven. Es konnte nicht Wärmebedürfnis sein, was sie zusammenführte; denn wenn sie auch enge beieinander saßen, so berührten sie sich doch höchstens mit den Fußspitzen und in jedem Blütenköpfchen wären sie besser vor Kälte bewahrt gewesen als an dem im Winde schwankenden Stengel. Das Plätzchen

5) J. D. Alfken, Die Bienenfauna von Bremen. Abhandl. naturwissensch. Ver. Bremen, Bd. 22, H. 1, 1913, pp. 41 und 42.

6) Ich fand in der Literatur nur eine knappe Angabe, die auf ähnliche Verhältnisse bei einer anderen solitären Biene hindeutet. Es handelt sich um eine exotische Form: die im tropischen Amerika heimische Gattung *Tetrapedia*. Nach Peckolt (vgl. H. Friese, Monographie der Bienengattungen *Exomalopsis*, *Pilothrix*, *Melitoma* und *Tetrapedia*, Annalen des k. k. naturhistor. Hofmuseums Wien, Bd. 14, 1899, pp. 275 u. 276) setzen sich die Männchen bei Sonnenuntergang „auf eigentümliche Weise auf den Zweig eines Urwaldstrauches, stets dasselbe Bäumchen wählend, dicht angereiht eine hinter der anderen, sich mit den Mandibeln festheftend, der Hinterleib erhöht, auf diese Weise mehrere Zweige von 30—50 cm Länge dicht bedeckend, im ersten Anblick mit den gelbrötlichen Haaren des Hinterteiles einem Zweige mit Blüten ähnlich. Dieselben sitzen sehr fest und lassen den Zweig ins Glas bringen, ohne aufzufliegen. Bei Sonnenaufgang verlassen sie die Ruhestätte und verschwinden, mein Sohn konnte in der Nähe kein Exemplar wieder beobachten“.

Wären uns von den Weibchen dieser solitären Bienengattung Äußerungen sozialer Instinkte bekannt, so wäre es naheliegend, in dem geschilderten auffälligen Verhalten der *Tetrapedia*-Männchen den Ausdruck eines der Gattung innewohnenden geselligen Triebes zu erblicken, der, bei den Männchen bedeutungslos, beim Nestbau und der Brutpflege der Weibchen eine wesentliche Rolle spielen könnte. Doch scheint über die Lebensweise der Weibchen Näheres leider nicht bekannt zu sein.

bot ihnen auch keinen anderen Schutz, es deckte sie nicht vor dem Regen und sie fanden keine Nahrung dort. Nur sich selber fanden sie, indem sie an jenen Ort immer wieder zurückkehrten, und sie bewiesen so das Vorhandensein eines sozialen Triebes.

Dies mag als Stütze gelten für die Theorie, welche in der Gattung *Halictus* ein wichtiges Zwischenglied zwischen solitären und sozialen Bienen sieht.

Die Drüsenzellen des Griffelkanals von *Lilium Martagon*.

Von P. N. Schürhoff, Oelschau bei Leipzig.

Die biologische Bedeutung der zweikernigen „Drüsenzellen“, die ich an dem Vorkommen derartiger Zellen an den Griffelkanälen von *Sambucus*¹⁾ erläutert habe, veranlaßte mich den im Einzelfalle gefundenen Fragen weiterhin nachzugehen und als Ergebnis meiner diesbezüglichen Untersuchungen möchte ich über die zweikernigen Epidermiszellen des Griffelkanals von *Lilium Martagon* berichten.

Die oben genannten „Drüsenzellen“, die sich außer bei *Sambucus* auch bei *Adoxa moschatellina* finden, wurden bereits vor meiner Veröffentlichung von Lagerberg²⁾ beschrieben aber unrichtig gedeutet. Lagerberg schreibt: „Es kommt aber in den Griffelbasen noch ein leitendes Gewebe anderen Ursprungs vor. Ich möchte es als spezifisch leitendes Gewebe bezeichnen. Es wird von vier resp. fünf voneinander isolierten und streng lokalisierten Gewebepartien gebildet. Schon in sehr jungen Blüten sieht man, wie eine unmittelbar unter der Epidermis der Griffelfurchen liegende und dieselben umschließende Zellschicht eine Sonderentwicklung andeutet. In fertigem Zustand erweist sich diese Schicht aus sehr großen Zellen mit dichtem Zytoplasma und auffällig großen Kernen zusammengesetzt. Besondere Reservestoffe kommen hier nicht vor, es lassen sich aber in diesen Zellen des öfteren eigenartige Entwicklungsvorgänge beobachten. So betreffs ihrer Kerne. Diese wachsen bisweilen sehr beträchtlich heran und machen allem Anschein nach dieselben Veränderungen durch, die das Chromatin der Archesporzellkerne in den Prophasen kennzeichnen. Die Entwicklung bleibt aber meistens mit der Synapsis stehen. Da eine Mehrzahl dieser Zellen meist eine solche Ausbildung aufzuweisen pflegt, nimmt hierdurch das gesamte Gewebe ein Aussehen an, das eine besonders auffällige Ähnlichkeit mit einem vielzelligen, in Entwicklung begriffenen Archespor zeigt. Vielleicht lassen sich die in diesem

1) Schürhoff: Über regelmäßiges Vorkommen zweikerniger Zellen an den Griffelkanälen von *Sambucus*. Biolog. Zentralbl. 1916, Bd. 36.

2) Lagerberg: Studien über die Entwicklungsgeschichte und systematische Stellung von *Adoxa moschatellina*. K. Svensk. Vetenskaps. Handlingar Bd. 44, Nr. 4.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1918

Band/Volume: [38](#)

Autor(en)/Author(s): Frisch Karl von

Artikel/Article: [Beitrag zur Kenntnis sozialer Instinkte bei solitären Bienen. 183-188](#)