

**Die Geschlechtsbildungsweise bei der Honigbiene
wie deren grundsätzliche Bedeutung für die Geschlechts-
bildungsfrage überhaupt.**

Von **Ferd. Dickel**, Darmstadt. — (Fortsetzung aus Heft 7/8.)

Auch ist es völlig unverständlich, wie man der regelrecht gepaarten „Eiermaschine“, die in ihrem ganzen Leben, hochgeschätzt, kaum über eine Million Eier (gewöhnlich wird eine halbe Million angegeben) ablegt, die aber nach heutiger Schätzung allein gegen 200 Millionen Spermatozoen im Receptaculum führt, die Zumutung unterschieben kann, sie entzöge einen gewissen Teil ihrer Eier der Aufnahme von Sperma und damit ihrer unentbehrlichen Vervollkommnung, trotzdem sie für jedes Ei gegen 200 Stück Samenfäden im Vorrat hat! Nur die Verkennung der wahren Bedeutung des Spermakerns konnte solch' absurde Vorstellungen zeitigen.

In erfreulicher Objektivität bemerkt Adam in seiner Arbeit: „In welcher Weise und wo die Befruchtung ausgeführt wird, ist bis jetzt noch von niemand beobachtet worden.“ Aber der in Bienenuntersuchungen unerreichte Leuckart hat etwas sicher gesehen (und zwar, wie aus der Literatur hervorgeht, in fünf Fällen), das für unsere Vorstellungen von höchst klärender Bedeutung werden muß, sobald wir der Beurteilung dieser Tatsache streng objektiv gegenüber treten. Mein Sohn führt sie S. 778 mit Leuckarts eignen Worten an.

Zu seiner eignen Ueberraschung mußte Leuckart feststellen, daß die Samenmasse nicht, wie man heute noch annimmt, von vornherein in die Samenblase hineingetrieben wird, sondern daß sie zuerst in beide Eileiter eintritt und nicht die Gesamtmasse, sondern nur knapp $\frac{1}{4}$ derselben von hier aus in die Samenblase übertritt. Zur rechten Wertschätzung dieses Befundes war Leuckart zur Zeit der Feststellung desselben zu befangen, da er sich damals in Dzierzons Vorstellungen, die er durch eigne Untersuchungen glaubte bestätigt zu haben, ganz hineingelebt hatte. Er wurde aber wieder unbefangen, als er sich 1897 die Tragweite meiner Feststellungen und Folgerungen — jedenfalls mit besserem Gesamtüberblick, als ich ihn besitzen konnte — geistig ordnete. Die unbefangene Folgerung aus dieser Tatsache kann offenbar nur die sein: Wie man sich auch die Ueberführung jenes Viertels des Spermas vorstellen möge, unter keinen Umständen kann man die Folgerung abweisen, daß in den Falten und Winkeln der Eileiter Millionen von Samenfäden haften bleiben. Die Annahme, es trete ein Teil des Spermas durch die Scheide wieder aus, hat sich durch meine zwei angestellten Versuche nicht bestätigt. Ich griff zweimal soeben mit dem Begattungszeichen heimkehrende Weibchen am Flugbrett ab und brachte sie in ein Glas. Obschon ich nun stundenlang mit einer guten Lupe beobachtete, konnte ich keine Spur von ausgetretenem Sperma entdecken, das ich recht wohl kenne, da ich es wiederholt in der Samenblase der gepaarten Königin mikroskopisch feststellte und es Imkern im Präparat gezeigt habe.

An dieser Stelle muß ich eine von O. Dickel aus der Literatur übernommene irrige Ansicht berichtigen, die dahin geht, die gepaarte Königin lege anfangs manchmal nur unbesamte, Buckelbrut ergebende Eier und später erst besamte. Nur oberflächliche Beobachtung konnte diese Behauptung aufstellen. Vor Jahren, als ich mit Mulot in Ge-

meinschaft noch Handelsbienenzucht betrieb, waren wir genötigt, jährlich oft bis hundert jung gepaarte Königinnen zu liefern. Da stellten wir denn mit Gewißheit fest, daß diese Buckelbrut ergebenden Eier schon vor dem Legebeginn der in solchen Fällen meist verspätet gepaarten Königin durch Arbeitsbienen abgelegt werden. In einem weitern Kapitel komme ich nochmals näher darauf zurück.

Ferner muß ich die von O. Dickel übernommene Behauptung Hubers, eine erst nach dem 16. Tag gepaarte Königin lege nur Eier für Drohnen ab, als einen längst auch durch v. Berlepsch berichtigten Irrtum zurückweisen. Auch Mulot und ich haben wiederholt bei ungünstigem Wetter Königinnen gehabt, die nahezu einen Monat lang ausflogen, bevor die Paarung vollzogen war. Waren es nicht allzu kleine Weibchen, so legten sie regelmäßig besamte bezw. Arbeiter ergebende Eier ab. Nur bei auffallend kleinen Tierchen tritt nicht selten von vornherein partielle Buckelbrut auf, die sehr bald in totale übergeht. Hier ist offenbar wegen der engen Scheide eine volle Verhängung unmöglich, und es erfolgt nur ein ganz geringer Samenerguß in dieselbe. Uebrigens dürfte Nachtsheim in solchen Fällen erkennen, daß er seine wissenschaftliche Lehre von den „Irrtümern“ der Königinnen nicht nur auf alte, sondern auch ganz junge ausdehnen müßte.

Gegenüber Leuckarts Feststellungen drängt sich jedoch hier eine weitere, höchst wichtige Frage auf, deren Lösung durch den Versuch unmöglich ist. Es ist eine allgemeine Erfahrungstatsache, daß die Samenfäden nach den Eibildungsstätten bezw. Eiern hingezogen werden. Da nun die Samenmasse alsbald in die Eileiter eintritt, so liegt auch die Folgerung nahe, zwecks Vereinigung mit den Eiern wandere ein großer Teil alsbald bis zu den Eierstöcken. Hat doch auch Shearer für *Dinophilus* festgestellt, daß hier das Sperma in den Eierstock eindringt und die jungen Oogonien befruchtet. Von meinem Standpunkt aus erscheint ein ähnlicher Vorgang sogar als das Einfachste und Natürlichste. Wieder der Ei- noch der Samenkern, noch beide vereinigt, entwickeln sich spontan. Die sie zur Entwicklung treibenden Energien sind vielmehr an die Arbeitsbienen gebunden. Tatsache ist es wohl, daß die Entwicklung nach stattgehabter Paarung weit lebhafter verläuft, als ohne solche, und daß die Sameneinfuhr somit auf die Eibildung befördernd einwirkt. Aber sie ist nur Bedingung für diese Förderung und nicht wahre Ursache. Diese ist wiederum nur an die Bruttriebigkeit der Arbeitsbienen gebunden, von deren eiweißreichen Fütterungen der „Eiermaschine“ der Erfolg direkt abhängt.

Die noch spät im Jahre gepaarte Mutterbiene beginnt dann die Eiablage erst im nächsten Frühjahr, wenn der Bruttrieb ihrer Bienen bereits erloschen ist. Mulot und ich waren nun bei unseren zahlreichen Aufträgen der Lieferung gepaarter Königinnen häufig in solchen Fällen genötigt, noch spät festzustellen, ob Königinnen, über deren Paarung wir im Zweifel waren, auch dieser Bedingung entsprachen. Zur Feststellung des Tatbestandes gab es nur das eine sichere Mittel, den entschlummerten Bruttrieb bei den Bienen durch fortgesetzte Fütterung nochmals anzuregen. Erfolgte dann eine regelmäßige und bienengemäße Eiablage, so waren wir unserer Sache sicher.

Ich muß gestehen, daß mir die mikroskopischen Befunde sowohl von Petrunkewitsch wie Nachtsheim ganz und gar den Eindruck

machen, als seien sie beide an dem wahren besamenden Sperma, das mir schon im Keimbläschen eingeschlossen erscheint, glatt vorübergeleitet und hätten sich täuschen lassen durch Spätlinge, die noch nachträglich ins Ei auf dessen Wanderung in die Außenwelt einschlüpfen. Warum fand Petrunkevitch im weiblichen Pronucleus anstatt 8 Chromosomen, wie in dem zweiten Richtungskörper, nur einen unentwirrbaren Knäuel vor? Warum sah er sich bei seinen umfangreichen sorgfältigen Untersuchungen bezüglich der tatsächlich festgestellten Verdoppelung der Chromosomen im ersten Furchungskern der Eier aus Drohnenzellen genötigt, zu der hier naturwidrigen Hypothese erfolgreicher „Längsspaltung“ der Chromosomen zu greifen, ob schon er, in „über 200 untersuchten Eiern des fraglichen Stadiums“ diese Spaltung in keinem Falle nachweisen konnte?! Auch Nachtsheim kann nur „mit einiger Sicherheit“ (?) die Behauptung wagen, daß jede der 4 Chromosomengruppen 8 Chromosomen enthält, und zur Illustration der Kopulation beider Vorkerne zeichnen beide zwei Kreise nebeneinander, die auch keine Spur der sonst so zahlreichen charakteristischen Vereinigungsvorgänge aufweisen. Ich halte diese angeblichen Vorkerne für ganz andere Gebilde, wie sich später zeigen wird.

Ich könnte hier noch weitere Bedenken vorbringen, unterlasse es aber, da ich gerade die sorgfältige Prüfung dieser erwähnten, meiner Ansicht nach wichtigen, Anhaltspunkte für weitere Klärung der Sache durch gründlich geschulte Fachleute anregen möchte.

Wenn ich hier der Ansicht Ausdruck geben möchte, daß die Spermatozoen im Receptaculum direkt überhaupt nicht als die Eibesamer fungieren, so sind es wiederum Feststellungen Leuckarts, die mir diese Auffassung nahe legen. In seiner wichtigen Arbeit: „Zur Kenntnis des Generationswechsels und der Parthenogenesis bei den Insekten“ bespricht er drei festgestellte Fälle, in welchen die Samenblasen der Weibchen regelmäßig gefüllt waren, der Samenblasengang durchaus intakt war, und ihm dennoch diese Mütter deshalb zur Untersuchung eingeschickt wurden, weil sie „drohnenbrütig“ waren. Umgekehrt stellte er einen Fall fest, in welchem die Königin zwar teilweise sekundär drohnenbrütig war, bei der sich aber im Receptaculum und sonst nirgend „auch nur ein einziger Samenfaden“ auffinden ließ.

Wie die Königin als Eiermaschine in allen Stücken völlig abhängig ist von der Arbeitsbiene als Trägerin der Energien, so kann sie auch nur Eier an richtiger Stelle ablegen durch einen von den Bienen geschaffenen Reiz, der ihr wegleitend und zwingend wird zur Ablage der Eier in die Zellen. Und das ist allein der Geruchreiz. In Bestreitung dieser Tatsache behauptet nun O. Dickel S. 770: „Auf einer gemischten Wabe kommt es nun häufig vor, daß die Königin mit dem Kopfe, also dem Geruchorgane, sich über Drohnenzellen befindet, während sie ein Ei in eine Arbeiterzelle legt.“ Ein solcher Vorgang ist im Bienenstock völlig ausgeschlossen! Nur in die geschlechtlich vorbereiteten Zellen (leere), in welche das Tier den Kopf etwa für zwei Sekunden versenkt, legt es auch stets mit mathematischer Sicherheit das Ei ab. Auf Grund meiner zahlreichen Versuche steht es außer jeder Frage, daß die Königin nur dorthin Eier ablegen kann, wo sie der den Zellen entstrahlende Geruchreiz trifft, der ihnen durch

die geschlechtliche Vorbereitung zur Brutpflege imprägniert wird. Verbringt man in das Brutnest eine Kolonie, deren Zellen alle brut- und futterbesetzt sind, eine noch so reine, aber während einiger Monate außer Gebrauch gesetzte leere Wabe, so schreitet zwar die legebefürftige „Eiermaschine“ nebst den Bienen bald auf ihr herum, fügt auch den Kopf sehr flüchtig hier und da etwas in Zellen ein, aber trotzdem läßt sie die zur Ablage drängenden Eier fallen, denn im Mechanismus ihrer Legefähigkeit fehlt so lange das dirigierende Glied, als die Zellen nicht mit den bei den Bienen offenbar rasch sich verflüchtigen korrespondierenden Sekreten getränkt sind. Die Imker bezeichnen diese allgemein bekannte Erscheinung als „einspeicheln“ „glätten“, „polieren“.

Aus der gleichen Ursache läßt denn auch die „Eiermaschine“ im zeitigen Frühjahr, wenn der noch schwachen Kolonie mit Arbeiterbau eine Drohnenwabe im Brutnest eingestellt wird, die Drohnenzellen gewöhnlich unbesetzt. Die kleine Kolonie ist noch nicht drohnentriebzig, die Arbeiter bereiten die Zellen daher nicht geschlechtlich vor, (später nähere Aussprache hierüber), und die „Eiermaschine“ ist außer Stande, hier Eier abzulegen. Für den Anthropomorphismus ist diese Erscheinung ein Beweis für die „Intelligenz“ der Königin, für die Bienenforschung ein Beweis der vollen Abhängigkeit der „Eiermaschine“ von den physiologischen Zuständen der Arbeiter, die ihren Ausdruck in Behandlung der Zellen finden. Die Abhängigkeit wird direkt bestätigt durch einen Wechsel der Königinnen einer starken und schwachen Kolonie. In der starken, schon drohnentriebigen, legt jetzt die aus dem kleinen Volk herüber genommene Königin alsbald Eier in vorbereitete Drohnenzellen, während die andere, die das vorher im großen Volk tat, dies unterläßt in der kleinen noch nicht drohnentriebigen Kolonie, da hier die Drohnenzellen nicht geschlechtlich vorbereitet werden.

Eine ganz andere Frage aber ist die: Könnte der sie aus den vorbereitenden Zellen treffende Geruchreiz verschiedenen Charakters nicht etwa einen Einfluß haben auf die Beschaffenheit der abzulegenden Eier? Zur Lösung dieser Frage ging ich von der streng logischen Folgerung Dzierzons aus: Die Königin muß besamte Eier in Arbeiterzellen und muß unbesamte in Drohnenzellen ablegen, denn den Zellen entsprechend müssen die Bienen verschiedenartiges Futter in die verschiedenen Zellensorten bringen. Wäre daher der physiologische Zustand von Arbeitsbienen und ihrer Königinnen nicht der gleiche, so würde die größte Unordnung in der Brutpflege entstehen. —

Das zu lösende Problem gipfelt also in der Frage: Ist der physiologische Zustand der Bienen und ihrer „Eiermaschine“ wirklich der gleiche, übereinstimmende? Mit Hilfe von kleinen Spätschwärmen, deren Königinnen bereits gepaart und eierlegend waren, wurde die Aufgabe gelöst. Diese brachte ich auf reinen, schon etwa ein halbes Jahr außer Gebrauch befindlichen Drohnenbau. In solchen Schwärmen mangelt normalerweise der Drohnentrieb sehr oft vollkommen, wie durch die zahlreichen Versuche Hecks bekannt ist; denn sie erziehen dann in Drohnenzellen nur Arbeitsbienen. Ueber die sich hier vollziehenden physiologischen Vorgänge ist bis jetzt noch nichts veröffentlicht worden, auch durch Breßlau nicht, dem sie entgangen sind. Zunächst muß man die Tiere tagelang einsperren, sollen sie nicht als regelrechte

Schwärme ausreißen. Sie schrecken tagelang vor Angriffnahme jener Zellen als Brutstätten zurück, da sie nicht die ihrem physiologischen Zustand entsprechenden, erstarrten und nach außen projizierten Formen darstellen. Doch tragen sie das gereichte Futter in sie ein. Die „Eiermaschine“ legt selbstverständlich auch keine Eier in sie ab, weil der wegleitende Zwang zur Ablage hier fehlt, sondern läßt die Eier fallen.

Füttert man nun die Tiere weiter, so wird der Fortpflanzungstrieb mächtiger als die Abstoßungskraft der untriebgemäßen Zellen. Nun versuchen sie, dieselben am oberen Rande zu verengen, und hier und da entstehen auch bemerkbare Wachswülste bei gleichzeitiger geringer Verkürzung. Die innere Verengung gelingt aber nicht, denn hierzu ist die Arbeitsbiene unfähig. Trotzdem beschäftigen sie sich mehr und mehr im Innern der Zellen. Und wer schon einmal die zuckenden Hinterleibsringe einer sich des Honigs entladenden Biene beobachtet hat, der kann aus den jetzt wahrnehmbaren ähnlichen Erscheinungen nur schließen auf eine Absonderung von Sekret. Ihrem Triebzustande gemäß werden damit nun die Drohnzellen in Pseudoarbeiterzellen⁵⁾ umgewandelt. Jetzt legt die Königin Eier ab und es entstehen Arbeiter daraus, deren Larven jedoch, wie durch Hecks Versuche auf öffentlichen Ausstellungen allgemein bekannt wurde, nach Wegnahme der Mutter teilweise zu Königinnen und teilweise zu Drohnen umgebildet werden.

Bis hierher könnte nun die Uebereinstimmung vom physiologischen Triebzustande von „Eiermaschine“ und ihren Arbeitsbienen weder bejaht noch verneint werden. Deshalb griff ich zu dem Versuch, der die Frage wirklich entscheidet, und zwar gestützt auf die Erfahrungstatsache, daß nichtdrohnentriebige Bienen sowohl Eier wie Larven aus zugehängten Drohnenwaben regelmäßig entfernen. Es wurden unter gleichen Umständen andere Völkchen wieder auf älteren Drohnenbau gebracht, dem aber eine in einem starken noch drohnentriebigen Volk bereits geschlechtlich vorbereitete eierfreie Drohnenwabe eingefügt wurde. Herrschte physiologische Uebereinstimmung zwischen Bienen und ihrer „Eiermaschine“, dann mußte letztere, gleich den Bienen, diese Wabe noch mehr fliehen, als die nicht vorbereiteten, älteren. Und was geschah? Schon nach Stunden fand ich Eier abgelegt. Nach wieder mehreren Stunden waren sie hier wieder verschwunden, und an anderen Stellen fanden sich welche vor. Dieses Wechselspiel von Verschwinden und Erscheinen setzte sich tagelang fort. Auch hierin war wieder Otto Heck derjenige, der diese Versuche nachprüfte. Und er büßte dabei vier seiner schönsten Königinnen ein, die von den gereizten Tieren selbst abgestochen wurden.

Also selbst die physiologische Voraussetzung für Dzierzon's Hypothese, die Uebereinstimmung des Triebzustandes des „Eiermaschine“ und ihrer Bienen, erweist sich vor der Kritik durch den Versuch als völlig haltlos! Wir können aus diesem Ergebnis nur folgern: Der Mechanismus der Eiablage durch die Mutterbiene verlangt keinen differenzierten Zellengeruch, sondern nur den bienengemäßen Sekretgeruch an sich, und dieser kann daher auch keinen Einfluß auf die von ihr abgelegten Eier haben. Das läßt sich

⁵⁾ Diese Pseudoarbeiterzellen beweisen übrigens, daß die primäre Ursache der Geschlechtsbildung die Zellenform und -größe nicht sein kann und beides daher unter Wirkung der primären Sekrete Modifikationen erleiden kann.

schon aus der Tatsache folgern, daß sie weder Wachs erzeugen noch Zellen bauen kann.

Wohl aber führt der differenzierte Sekretgeruch beim Bauen der Zellen die gleichtriebigen Bienen dergestalt zusammen, daß arbeitertriebige die Arbeiter-, drohnentriebige die Drohnen-, und königntriebige die Königinnenzellen gemeinsam errichten.⁶⁾ Dasselbe wiederholt sich bei der Pflege der Eier und Larven, da ja die gleichen Sekrete, die zellenbestimmend sind, auch geschlechtsbestimmend bei der Pflege vom ersten Entwicklungsaugenblick an in Wirksamkeit treten. Und somit leitet auch der zellenbestimmende Geruchscharakter, der wiederkehrt im Futtersaft und den Embryonen, die vielen Bienen, die mithelfen, nicht nur an die ihren Trieben gemäßen Zellen hin, sondern er löst auch gleichzeitig die konforme Drüsenausscheidung unter normalen Umständen aus.

Wenn nun O. Dickel in Zusammenfassung vorausgegangener Ansichten S. 770 sich dahin ausspricht: „Unter diesen Umständen scheint nur die Annahme einer Präformation zu bleiben, in dem Sinne, daß, wie schon Réaumur annahm, die Königin dreierlei Eier legt: nämlich präformierte, die überhaupt nicht befruchtungsfähig sind, weil sie das Sperma abstoßen (welch merkwürdige Eier! D. V.), weiblich präformierte, befruchtungsbedürftige und indifferente“, so hat er glücklicherweise durch sein „scheint“ dieser Ansicht selbst den höchst problematischen Charakter aufgeprägt. Andernfalls müßte man ihn fragen, ob er erst recht überlegt habe, als er S. 767 schrieb, er sei zu dem Schlusse gelangt, „daß die Arbeitsbienen Träger und Erzeuger der geschlechtsbestimmenden Substanzen sind.“ Wenn die Königin durch so präformierte Eier das Geschlecht bestimmte, so könnten dies doch nicht gleichzeitig auch die Arbeitsbienen besorgen, die noch dazu von wesentlich anderen physiologischen Triebzuständen beherrscht werden.

Auch erklärte er ja letzten Endes S. 175: „Damit aber stürzt das Stützgerüste, das ich zugunsten der Präformationslehre aufgerichtet habe, in sich zusammen. Auch sie kann uns keine Erklärung geben, in welcher Weise das Befruchtetwerden reguliert wird.“

Alle derartigen Erklärungsbemühungen werden sich aber als unnütze Zeit- und Kraftvergeudung erweisen, sobald angegeben wird, daß auch auf Grundlage selbst völlig einwandfreier mikroskopischer Bilder

⁶⁾ Wenn auch jede Biene zur dreifachen Sekretausscheidung veranlagt sein muß, so scheint doch eine Differenzierung dergestalt unter ihnen vorzuliegen, daß positive und gemischte Ausscheidung bei der einen, wie negative und gemischte bei der andern Gruppe von Individuen der Kolonie vorliegt. Zweifellos ist die Drohnentriebigkeit bei den Kolonien sehr verschieden stark, und ich glaube beobachtet zu haben, daß etwa zur Zeit der Drohnenvertreibung auch häufig Arbeitsbienen, wie ich annehme, die männlichen und gemischt ausscheidenden, durch die eigenen Stockangehörigen bekämpft und abgestochen werden, wie denn überhaupt die mancherseits behauptete physiologische Einheit unter den Bienen einer Kolonie nicht in Einklang zu bringen ist mit dem oft sogar auffallend entgegengesetzten Verhalten verschiedener Gruppen derselben. Wenn die gemischte, Arbeiter ergebende Ausscheidung den Normalzustand der Kolonie darstellt, so lassen sich bei eintretenden geschlechtlichen Ausscheidungen stets innere oder äußere Störungen dieses Normalzustandes feststellen. Als das Ergebnis solcher Störungen beider Art ist auch das Schwärmen der Bienen aufzufassen.

Fehlschlüsse nicht selten sind.^{6a)} Und wird demgemäß die Fragestellung der Mikroskopie dahin gerichtet: „Aus welchen Ursachen kann das Sperma an sich, obgleich es laut unanfechtbarer Versuchsergebnisse im Normalei aus der Drohnenzelle enthalten sein muß, 1. hier nicht gefunden werden, und 2., wie kann durch den Vergleich sicher unbesamter Eier mit Normaleiern aus Drohnenzellen dennoch die Spermawirkung in letzteren festgestellt werden? Petrunkevitch hatte hiermit einen aussichtsreichen Anfang gemacht, aber seine Ergebnisse fielen dem verhängnisvollen Fehlschluß zum Opfer: Weil im Normalei aus der Drohnenzelle Sperma nicht gefunden wird, deshalb ist es in ihm auch nicht enthalten.

Nach heutiger Auffassung ist die parthenogenetisch entstehende Buckelbrut genetisch wesensgleich mit der Normaldrohne, da das Paarweibchen die Eibesamung absichtlich verhindern soll beim Ablegen der Eier in Drohnenzellen. Die dem gepaarten Weibchen damit zugesprochene Regulierungsfähigkeit der Eibesamung erweist sich jedoch, namentlich in Hinblick auf die so oft vorkommende echte Buckelbrut größeren oder geringeren Umfangs in Arbeiterzellen, als ausgeschlossen, will man die bei der Eiablage sich vollziehenden Vorgänge naturwissenschaftlich und nicht mit Nachtsheim als „Irrtümer“ der „Eiermaschine“ erklären. Steht letzterer aber diese angenommene Regulierungsfähigkeit der Eibesamung den Arbeiterzellen gegenüber nicht zu, so kann sie auch den Drohnenzellen gegenüber nicht vorhanden sein.

IV. Ueber die charakteristischen Unterschiede der Arbeiterin und der Königin.

Wer nicht das Leben und Treiben der Bienen durch langjährige eigne Anschauung und Beobachtung kennt, der kann sich unmöglich rechte Vorstellungen bilden über die fundamentale Abweichung der „Eiermaschine“ von den Arbeitsbienen sowohl nach Charakter- wie Körperbildung. Ohne auf beschreibende Einzelheiten einzugehen, will ich doch versuchen, einige biologische Merkmale der Unterscheidung zu zeichnen, die in die Augen springen. Wenn man bei schönem Wetter und reicher Bienenweide in einen Stock auch noch so viele Männchen und Weibchen bringen würde, ihr Tod, schon nach kurzer Zeit, wäre besiegelt. Beide sind unfähig, Nahrung einzusammeln, denn es fehlen ihnen mit dem Trieb auch die geeigneten Organe hierzu. Brächte man sie in einen Stock, der mit den trefflichsten und reichsten Vorräten an Honig und Blütenstaub ausgestattet wäre, so würden sie

^{6a)} Ich sehe hier ganz ab von der zwar hochbedeutungsvollen, aber immerhin nur relativen Wertigkeit der Zellforschung nach der Schnittmethode, die Stauffacher in: „Bemerkungen zu den Methoden der modernen Zellforschung“ (Zeitschr. f. wissensch. Zool. Bd. CIX Heft 3) dahin kennzeichnet: „Man darf ihr sogar vorwerfen, daß sie eine große Reihe von Problemen komplizierte, anstatt sie ihrer Lösung entgegenzuführen, und daß sie den ursächlichen Zusammenhang verschiedener Vorgänge verschleierte. Nach mehreren Richtungen hin geriet so die Cytologie in Sackgassen, aus denen sie vermutlich nur schwer wieder zu befreien sein wird. Man behandelt die Zellen genau so lang, bis sie das zeigen, was man sich wünscht . . . Daß auf diese Weise aus dem malträtierten Protoplasma alle möglichen Zugeständnisse an den Peiniger herauszupressen sind, geradeso wie beim Delinquenten in der mittelalterlichen Folterkammer, ist einleuchtend.“

ihr Leben zwar eine Zeit lang fristen, aber unter stetem Verfall bis zum Untergang, denn die Nahrung muß, um für die Leistungen beider Geschlechtstiere tauglich zu sein, vorher in den Leibern der Arbeitsbienen umgebildet werden. Nehmen wir den Stock mit Brut in jüngsten und jüngeren Stadien versehen an, so wäre mit Entfernung der Arbeitsbienen der Augenblick gekommen, wo Eier und Larven den sicheren Todesgang antreten würden, denn beide Geschlechtstiere sind völlig außerstande, die Pflegefunktionen auszuführen. Fände soeben ihre Verbringung in einen Stock statt, dem auch geschlechtlich vorbereitete Waben zugefügt worden wären, so würden die „Eiermaschinen“ wohl im ersten Augenblick zwar Eier in diese Zelle ablegen können, aber sie würden als völlig unentwickelte Keime liegen bis zu ihrem Zerfall, denn beide Geschlechtstiere sind völlig unfähig, ihnen Leben und Entwicklung zuzuführen. Trotzdem ist bis heute die Ansicht gang und gäbe, die Arbeitsbienen, denen allein alle diese, den Geschlechtstieren fehlende Vollkommenheiten zukommen, seien die verkümmerten und die Königinnen die vollkommenen Weibchen!

Richtig ist nur die Erklärung: Das Paarweibchen (Königin) und die Bildeweibchen (Arbeiterinnen) stellen erst durch gegenseitige Ergänzung das leistungsfähige, vollkommene Tierweibchen dar.

Die auf das Wesen der Arbeitsbienen bezüglichen, so völlig irrigen Behauptungen sind auf Dzierzon zurückzuführen. Sie sprechen sich S. 775 in den Sätzen O. Dickels aus: „Ich habe mich schon in früheren Jahren mit der Frage beschäftigt, ob nicht die Arbeitsbienen, die unter abnormen Zuständen zu Pseudoköniginnen werden und ganz und gar die Instinkte des Muttertieres annehmen, wie sie die der Arbeitsbienen verlieren, besonders präformiert sind. Auffallend ist jedenfalls, daß nur gewisse Arbeitsbienen sich in dieser Weise entwickeln.“

Um zunächst zu zeigen, wie sich diese ohne Ausnahme unrichtigen Vorstellungen unter der Flagge Dzierzons in die Literatur verirren konnten, ist es erforderlich, auf die Geschichte der Dzierzon'schen Hypothese etwas einzugehen. Als Dzierzon seinen Wunderbau von der willkürlichen Geschlechtsbestimmung der „Eiermaschine“ durch beliebige Beherrschung des Besamungsorganismus aufstellte, da stemmten sich die naturwissenschaftlich geschulten Imker mit aller Entschiedenheit hiergegen. Es erschien ihnen um deswillen mit Recht weit eher naturgemäß, die Arbeitsbienen als die Mütter der Drohnen und die gepaarten Königinnen lediglich als Mütter ihresgleichen und der Arbeitsbienen anzusprechen, um jene Mysterien zu umgehen, die Dzierzon in die Bienennatur durch seine willkürliche Geschlechtsbestimmungstheorie hineintrug. Dzierzon verteidigte demgegenüber den Satz: „Alle Eier im Stock stammen von der Königin, also auch die für Drohnen.“ Beide Parteien überschritten aber damit die Grenzen ihrer Berechtigungsgebiete. Dzierzon räumte jedoch schließlich, durch die Macht der Tatsachen gezwungen, soviel ein, daß er erklärte, nur wenn ein Volk weisellos sei und ihm die Mittel zur Nachschaffung einer Königin fehlten, dann werde eine Arbeitsbiene zur Würde einer Königin mit allen ihren Eigenschaften erhoben.

Nachdem nun durch v. Siebold scheinbar Dzierzons Hypothese von der fakultativen Parthenogenese bestätigt worden war, fand auch

diese Behauptung desselben den Weg in die Literatur. Leider hat die wissenschaftliche Literatur nach diesem unseligen Ereignis fast alle Fühlungen mit den Bienenforschungen der Nachzeit verloren. Schon bald darauf stellte der gründlichste aller deutschen empirischen Bienenforscher damaliger Zeit, Dr. Dönhoff, die Tatsache fest, daß — günstige Nährbedingungen vorausgesetzt — in weisellosen Völkern alle Arbeitsbienen Eier legen. Gleich ihm habe auch ich festgestellt, daß unter genannter Voraussetzung sich in ganz kleinen königinlosen Kolonien mit jedem Tag die Eier derart häufen, daß sie sehr bald zu vielen Dutzenden in allen Zellen zu finden sind, während die wenigen Bienen regelmäßig ein- und ausfliegen im Gegensatz zur Königin, die nur zur Brunstzeit und beim Schwärmen ausfliegt.

Diese Erscheinung mußte notwendig eine physiologische, gesetzmäßige Ursache haben, und Dönhoff stellte dieselbe in Gemeinschaft mit Leuckart 1857 durch Versuche und Seziersmesser fest. Es wurden zunächst die Eiröhren von Arbeitsbienen unter völlig normalen Stockzuständen untersucht. Dabei ergab sich, daß sich dieselben in ihrer Verkümmerng kaum auffinden ließen. Nun trennte Dönhoff eine Anzahl von Arbeitsbienen einer normalen Kolonie unter Mitgabe einer ungepaarten Königin von den übrigen ab und fütterte diese Tiere mehrere Tage lang mit Honig, dem im Verhältnis von 2:3 Hühnereisweiß und Eidotter beigemischt war. Die so behandelten Bienen untersuchte nun Leuckart. Sein Ergebnis lautete: „Denn nicht bloß, daß die Entwicklung der Eiröhren im ganzen (mit Ausnahme einiger weniger Individuen) sehr ansehnlich genannt werden darf, ist es mir auch gelungen, bei vier Exemplaren vollständige Eikeime, wie ich sie bisher nicht ein einziges Mal bei einer Arbeiterin gefunden habe, wahrzunehmen.“

Hiermit aber ist die Tatsache durch den exakten Versuch festgestellt: Erhöhte Zufuhr von tierischem Eiweiß bringt die verkümmerten Eiröhren zur Entwicklung. Damit ist auch die Folgerung (namentlich mit Zuhilfenahme der Langerschen Feststellungen, von denen noch die Rede sein wird), wissenschaftlich gestützt: Wird tierisches Eiweiß und dieses gar in bienengemäßer Form gereicht, so ist es unausbleiblich, daß die Arbeiter bald Eier produzieren müssen. Da ich nun durch vielfache Beobachtung den erhöhten gegenseitigen Sekret-austausch seitens der Bienen nach eintretender Weisellosigkeit, aber auch schon dann festgestellt habe, wenn die noch unbegattete Königin, als die gemeinsame Abladestelle für diese Sekrete, noch nicht als solche dient, weil sie während der Brunstzeit fast nichts annimmt, so kann ich mit Fug und Recht behaupten: Die wahre Ursache der Eiablage durch die Arbeiter ist Folge irgendwelcher Störung des Normalmechanismus der Entwicklung in der Bienekolonie, derzufolge das volumenbestimmende Sekret, als welches nach Langer nur Bieneneiweiß in Betracht kommt, außergewöhnlich seine Wirkung im Organismus der Arbeitsbienen ausübt und die Eibildung veranlaßt.

Dönhoff stellte nun 1858 die Behauptung auf, die wahren Ursachen des Auftretens von eierlegenden Arbeitsbienen sei der Mangel an Brut, und er stützte seine Behauptung durch Versuche. Daß diese Behauptung, als Teilsatz in meine allgemeine Definition eingereicht,

richtig ist, wird besonders auch durch eine mit der modernen Bienenzucht-Betriebsweise verbundene Erscheinung illustriert. Ich erinnere mich mehrerer Jahre, wo ich gelegentlich meiner Wandervorträge und Standmusterungen als Lehrer der Bienenzucht Gelegenheit hatte, die Bienenzüchter auf ihren eignen Ständen auf die Erscheinung von echter Buckelbrut größeren oder geringeren Umfangs aufmerksam machen zu können, trotzdem die Kolonien in bester Ordnung waren.

Wenn ich sagte, diese Erscheinung hänge zusammen mit der modernen Betriebsweise, so bedarf es folgender Erklärung: In Gegenden mit mäßiger Bienenweide beschränkt man im Interesse der Honiggewinnung die Brutausdehnung dadurch, daß man eine Abteilung, den Honigraum, durch das Absperrgitter für die „Eiermaschine“ mit wesentlich umfangreicherer Brust unzugänglich macht. Nun zwingen sich die Arbeitsbienen zwar durch dieses Gitter, aber sehr ungern. Dabei geraten auch jüngere Bienen dorthin, die noch nicht durch den Honigsammeltrieb wieder zum umgekehrten Weg gezwungen sind. Sie verweilen hier, finden zum Absatz ihrer Sekrete aber keine Brut vor. Und nun reichen sie sich gegenseitig die Sekrete mit dem Effekt der baldigen Erzeugung von Eiern. Das Resultat ist echte Buckelbrut.⁷⁾

Auch hat ja Wilh. Vogel bei der ägyptischen Honigbiene mit aller Gewißheit festgestellt, daß hier sogar im Brutnest auch Arbeitsbienen, wie Zwischenformen mit Eigenschaften von Arbeitsbienen und Königinnen, die ebenfalls nicht brünstig werden und daher parthenogenetische Eier hervorbringen, neben der Königin regelmäßig Eier ablegen, die echte Buckelbrut ergeben. Diese Drohnen sind aber, wie schon mitgeteilt, in einem Merkmal charakteristisch verschieden von echten Drohnen und der Königin.

Besonders diese, im ganzen der Königin gleichenden, nur etwas kleineren Formen, denen aber, wie auch den Arbeitsbienen, ebenfalls die Brunst abgeht, beweisen nur, wie verkehrt die Behauptung ist, die Arbeitsbienen würden unter abnormen Umständen zu Pseudoköniginnen und nähmen ganz und gar die Instinkte des Muttertieres an. Die Triebe des Muttertieres konzentrieren sich neben jenen der Eiablage in die Zellen, in erster Linie auf Vernichtung aller ihr zufällig begegnenden Rivalinnen, mögen sie nun noch brünstig sein oder die Brunst schon gestillt haben. Hier aber arbeiten diese Tiere friedlich neben einander, und somit mangelt jederseits der Reizanlaß zur gegenseitigen Bekämpfung, der offenbar nur in einer Ausdünstungsenergie erblickt werden kann, die dem brünstig-, im Gegensatz zum nichtbrünstigwerdenden Legetier eigentümlich ist.

⁷⁾ Eine interessante, nach meiner Auffassung mit mehr oder weniger vorgeschrittener Differenzierung der Bienenkolonien in physiologischer Hinsicht zusammenhängende Erscheinung ist die, daß sich auch nach erfolgter Entweiselung die Bienen vieler Völker gegenseitig nicht füttern und dann hier auch keine Eier von Arbeitsbienen abgelegt werden, während ich solche bei gegenseitig sich stark fütternden Bienen schon wiederholt 2 Tage nach erfolgter Entweiselung feststellen konnte. Während die Königin hierzu offenbar starken Reiz ausübt, scheint derselbe in solchen Fällen seitens der Arbeitsbienen untereinander kaum oder gar nicht wirksam zu sein. Ich glaube beobachtet zu haben, daß bei der ersteren Gruppe die Zeichen der Weisellosigkeit wesentlich erheblicher auftreten als bei der letztgenannten.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift für wissenschaftliche Insektenbiologie](#)

Jahr/Year: 1915

Band/Volume: [11](#)

Autor(en)/Author(s): Dickel Ferdinand

Artikel/Article: [Die Geschlechtsbildungsweise bei der Honigbiene wie deren grundsätzliche Bedeutung für die Geschlechtsbildungsfrage überhaupt. 257-266](#)