

ZB MED - Informationszentrum Lebenswissenschaften

Das Prinzip der Geschlechtsbildung bei Tieren geschlechtlicher Fortpflanzung

Dickel, Ferdinand

Nördlingen, 1898

urn:nbn:de:hbz:38m:1-32618

Das
Prinzip der Geschlechtsbildung

bei Tieren geschlechtlicher Fortpflanzung

entwickelt

auf Grundlage meiner Bienenforschungen.

Von

Ferdinand Dickel-Darmstadt,
Redakteur der Nördlinger Bienenzeitung.

Nördlingen 1898.

Verlag der C. F. Beck'schen Buchhandlung.

Im Verlage der **C. S. Beck'schen** Buchhandlung in
Nördlingen ist erschienen und durch jede Buchhandlung zu
beziehen:

Die Bienenzeitung, das Organ des Vereins deutscher Bienen-
wirthe, in neuer, gesichteter und systematisch geord-
neter Ausgabe, über die Dzierzon'sche Theorie und
Praxis der rationellen Bienenzucht, herausgegeben
von **Andr. Schmid**, Seminarlehrer in Eichstädt, und **Gg.
Kleine**, Pastor in Lüthorst.

I. Band: Theoretischer Teil. II. Band: Prakti-
scher Teil. (Ladenpreis 13 M.) Ermäßigter Preis für
beide Bände 3 M.

Becker, Bienenzucht und Bienenkenntnis der Griechen und
Römer im Altertum nach Columella; mit einem Vorwort
von Dr. Dzierzon. Preis 80 S. Für Abonnenten der
Bienenzeitung und Mitglieder von Bienenzüchter-
vereinen nur 60 S.

Kellen, Tony, Redakteur, Bilder und Skizzen aus dem
Leben der Bienen und den Wundern ihres Staates.
Mit 75 Original-Abbildungen. Preis 4 M.

Schmid, A., u. Kleine, G., Leitfaden für den Unterricht
in Theorie und Praxis einer rationellen Bienenzucht.
Mit 151 Holzschnitten. 1865. Geh. 1 M. 60 S.

Diese Schriften, wenn auf einmal bezogen,
(statt Ladenpreis 19 M. 40 S.) für 4 M. 50 S., so
weit der Vorrat reicht.

91
16/30/e 19
Das

Prinzip der Geschlechtsbildung

bei Tieren geschlechtlicher Fortpflanzung

entwickelt

auf Grundlage meiner Bienenforschungen.

im J. 1898 Nr. 21. 1. u. 2. 98 p. 321 W. 68, e. 61/2
2. 1. 1898 p. 2.

Von

Ferdinand Dickel Darmstadt,
Redakteur der Nördlinger Bienenzeitung

Nördlingen 1898.

Verlag der C. G. Beck'schen Buchhandlung.

Alle Rechte vorbehalten.

Druck von G. H. Beck in Nördlingen.

Vorwort.

Als zu Anfang dieses Jahres die sensationelle Mitteilung alle größeren Zeitungen Deutschlands durchlief, Professor Schenk in Wien sei der uralten Rätselfrage auf die Spur gekommen, von welchen Umständen die Geschlechtsbestimmung der Nachkommen abhängt, da war bereits vor Monaten in der „Nördlinger Bienenzeitung“ von mir der Satz aufgestellt worden: „Die befruchtete Mutterbiene legt unter normalen Umständen nur befruchtete Eier; die Arbeitsbienen sind es, von deren Einflüssen das Schicksal dieser gleichbeschaffenen Eier abhängig ist.“

Richtete dieser Satz zunächst seine Spitze gegen die durch Dr. Dzierzons Beobachtungen und Logik seit einem halben Jahrhundert herrschend gewordene Anschauung über die Geschlechtsentwicklung der Bienenwesen, so schien er gleichzeitig eine Stütze abzugeben für die Schenk'sche Theorie, insoweit die Zeitungsberichte überhaupt Einblick in dieselbe gestatteten. In diesem Sinne brachten denn auch mehrere deutsche Blätter die Nachricht, die Schenk'sche Theorie werde durch meine Forschungen im Bienenstaat eine unerwartete Bestätigung erhalten. Ich gab mich wirklich auch eine Zeitlang der Hoffnung hin, die Ergebnisse meiner Studien als

bescheidenen Beitrag in den Dienst dieser neu gewonnenen Erkenntnisse stellen zu können.

Nachdem mir jedoch die „Theorie Schenk“ bekannt geworden war, und ich mich von der fundamendalen Abweichung der eigenen, auf anderem Forschungsgebiet gewonnenen Anschauungen von jenen Professor Schenks überzeugt hatte, da gelangte der Entschluß in mir zur Reife, die eigenen Anschauungen in einer Broschüre zusammenzufassen, um sie namentlich auch der Beurteilung naturwissenschaftlicher Fachkreise zugänglich zu machen. Hatten doch gerade die zahlreichen, sich völlig widersprechenden Urteile der Fachgelehrten über den Wert und die Bedeutung der Theorie Schenks die Thatsache wieder einmal eklatant zum allgemeinen Bewußtsein gebracht, daß gegenüber dem noch völlig herrschenden Dunkel auf diesem Gebiete der Forschung alle neuen Versuche zur Lichtung der vorliegenden Rätsel zum mindesten verdienen, die Aufmerksamkeit der naturwissenschaftlichen Fachkreise auf sich zu lenken.

Inwieweit sich die praktischen Vorschläge Schenks in Anwendung zunächst auf das eigene Geschlecht als richtig bestätigen werden oder nicht, das zu beurteilen kann und will ich selbst auf Grund meiner klaren, einfachen Theorie nicht wagen. Wohl aber mußte ich mir nach Kenntnisaufnahme der Schenk'schen Ausführungen sagen, daß sie mir trotz ihrer vielseitigen Anregungen und Zusammenstellungen insofern eine Täuschung bereiteten, als sie gerade das nicht enthielten, was mir von jeher im Hinblick auf die vorliegende Frage als das in erster Linie zu Suchende erschienen ist: die Aufstellung jenes Prinzips der Geschlechtsentwicklung, das sich als zutreffend erweisen muß für alle Wesen geschlechtlicher Fortpflanzung ohne Ausnahme.

Auf Grund umfangreicher Versuchsreihen an den Kolonien der Honigbiene glaube ich dasselbe gefunden zu haben und bin zu Vorstellungen gelangt, deren Nichtveröffentlichung, insbesondere mit Rücksicht auf naturwissenschaftliche Fachkreise, ich nunmehr als eine tadelnswerte Unterlassung ansehen müßte. Wenn ich die Veröffentlichung hiermit ausführe, so wolle man bei Beurteilung dieser Ausführungen insbesondere zweierlei nicht übersehen:

Einmal die Absicht, auf Grund von Erfahrungsthatfachen im Interesse der freien, naturwissenschaftlichen Forschung einen Hemmschuh zu beseitigen, der ihr nach meiner Überzeugung durch Anerkennung der „wahren Parthenogenese“ gerade durch die Bienenforschung angelegt wurde;

zum andern das zwingende Bedürfnis der eigenen Natur, in der unendlichen Mannigfaltigkeit der Naturerscheinungen jene einfachen, durchgreifenden, wenn im einzelnen auch noch so sehr modifizierten Gesetze auffinden zu helfen, ohne deren Existenz nach meiner Vorstellungsweise die so wohlgeordnete, organische Welt unmöglich wäre. Existieren aber solche, den Naturhaushalt regelnden Gesetze wirklich, so muß auch ein das Geschlechtsleben der Bienen regelndes Gesetz für alle Lebewesen geschlechtlicher Fortpflanzung prinzipiell zutreffend sein. Bin ich daher auf Grund zahlreicher Erfahrungsthatfachen und darauf gebauter, folgerichtiger Schlüsse in der Lage, den überzeugenden Beweis dafür zu erbringen, daß der von mir aufgestellte, oben citierte Satz mit seinen Konsequenzen die Vorgänge im Geschlechtsleben der Bienen wirklich richtig zeichnet, so wird sich die Notwendigkeit ganz von selbst aufwerfen, daß auch die naturwissenschaftlichen Fachgelehrten untersuchen müssen, wie sich das hieraus erwachsende Prinzip bei den übrigen Wesen geschlechtlicher Fortpflanzung praktisch gestaltet und modifiziert hat.

Gleichzeitig will diese kleine Schrift aber auch weiter dazu beitragen, eine — wenn ich mir den Ausdruck erlauben darf — zweite Periode klassischer Bienenforschung anbahnen zu helfen, indem ich zu zeigen versuchen werde, daß ein wahrhaft naturwissenschaftliches Studium der Honigbiene auch heute noch überraschende Aufschlüsse über bis jetzt völlig dunkle Naturvorgänge zu bieten vermag, wie solche keine andere Modifikation im Tierreich zu liefern im stande ist.

In dieser vollen Überzeugung glaube ich insbesondere den zoologischen Fachgelehrten die Kolonien der Honigbiene als Studienobjekt nicht warm genug empfehlen zu können.

Einleitung.

Bevor ich an die eigentliche, gestellte Aufgabe herantrete, erscheint mir ein orientierender Blick auf die Bienenkolonie in dem Umfang rätlich, als er geeignet sein dürfte, für das Verständnis der nachfolgenden Darstellungen die erwünschte Basis abzugeben.

In einer normalen Bienenkolonie befinden sich während der Sommerzeit dreierlei Tierformen: ein einziges Weibchen, viele Männchen und Tausende von wesentlich kleineren Zwitterwesen mit vorherrschend weiblichem Charakter. Das Weibchen wird herkömmlich Königin, das Männchen Drohne, die Zwitterbiene Arbeitsbiene oder Arbeiterin genannt. Die Drohnen werden im Nachsommer aus der Kolonie ausgestoßen, so daß dieselbe während der Winterzeit nur durch die Mutterbiene und eine größere oder geringere Zahl von Arbeitsbienen repräsentiert wird. Die Niststätten für die Nachkommen der Kolonie dienen auch außerdem als Vorratskammern der von den Arbeitern eingesammelten Futtervorräte in Form von Honig und Blütenstaub. Dieselben werden hergestellt aus Erzeugnissen des Arbeitsbienenkörpers, bestehend aus Wachs in Verbindung mit einer chitinartigen Masse.*) Als große, senkrecht herabhängende, scheinbar von ebenen Flächen begrenzte Wachskörper, getrennt durch annähernd 10 mm weite

*) Letztere Tatsache wurde durch die chemischen Untersuchungen des Herrn Dr. v. d. Becke am Jungfernwachs, d. h. solchem Wachs nachgewiesen, welches noch nie mit Bienenbrut besetzt war. Hierüber wird die „Nördlinger Bienenzeitung“ ausführlich berichten.

Der Verfasser.

Zwischenräume, erfüllen sie den von der Kolonie zur Wohnstätte auserwählten oder ihr angewiesenen Hohlraum. Man nennt diese Wachskörper herkömmlich Waben, Rosen, auch Wachs scheiben. Nur scheinbar sind diese Körper von ebenen Flächen begrenzt, denn in Wahrheit zerfallen sie in zahllose, annähernd wagrecht aufgebaute, regelmäßige, sechsseitige Säulen bildende Einzelräume von zweierlei Größe, die alle, von rechts und links, auf der gleichen, dünnen Mittelfläche der Wabe von kleinen, dreiseitigen Pyramiden ausgehen, welche durch gegenseitigen Druck mit der Vorderseite des dreieckigen Bienenkopfes hergestellt werden. Man nennt die kleinen dieser Einzelräume Arbeiterzellen, weil die zwitterartigen Arbeitsbienen darin erzogen werden, und die großen derselben Drohnzellen, weil sie den Bienenmännchen im Normalzustand als Brutstätten dienen. Arbeiter- und Drohnzellen befinden sich jedoch nicht gemischt nebeneinander auf den Waben, sondern nach einem Komplex von ausschließlich Arbeiterzellen folgt, durch sogenannte Übergangszellen vermittelt, ein Komplex solcher von ausschließlich Drohnzellen — eine Einrichtung von überaus charakteristischer Bedeutung. Ebenso charakteristisch ist der Umstand, daß sich auch schon der Anfang einer echten Mutterzelle, der sogenannte Weiselnapf, der in seinem vollen Aufbau Weiselzelle heißt, diesem geschilderten System des durchweg ebenflächigen Wabenbaus nicht anpaßt, denn dieser Weiselnapf bildet eine ausgehöhlte, fast $\frac{3}{4}$ Kugel mit einem noch größeren Durchmesser als die Drohnzelle. Er muß daher normalerweise am Rand der Waben angebracht werden.

Die Funktion der normalen Mutterbiene beschränkt sich ausschließlich auf das Absetzen von befruchteten Eiern (was bewiesen werden soll). Nach dem Absetzen unterliegen dieselben ausschließlich den Einflüssen der Arbeitsbienen, die ausnahmslos durch die Mundteile erfolgen. Den Männchen fällt die einzige Aufgabe zu, junge, einige Tage alte Mutterbienen zu begatten, und mit dem wirklichen Vollzug dieser Funktion ist auch ihr Lebenszweck erfüllt — der Begattungsakt führt unmittelbar das Lebensende der Drohne herbei. Die Mutterbiene bedarf trotz ihrer mehrjährigen Lege-

thätigkeit nur einer einmaligen Begattung. Die eigentlichen Geschlechtstiere stellen sonach nichts weiter als Produzenten von geeignetem, völlig gleichbeschaffenem Gimaterial dar, während die Gestaltung und das Schicksal der Kolonie, in voller Abhängigkeit von der Natur oder den Eingriffen des Züchters, nach allen Richtungen hin den Arbeitsbienen zufällt.

Obwohl diese wichtigsten Glieder einer Bienenkolonie, die Zwitterbienen ganz, den gleichen Eiern das Leben verdanken als beide Geschlechtstiere (was zu beweisen ist), so haben sie doch im Gegensatz zu Nachkommen anderer Tiere eine Reihe von Körper- und Charaktereigenschaften zu eigen, die weder dem Vater- noch dem Muttertier zugehören, und das bekannte Gesetz der Vererbung: was weder der Vater noch die Mutter an Eigenschaften besitzt, das können sie auch auf die Kinder nicht vererben, ist scheinbar auf die Bienenkolonie nicht anwendbar. Trotzdem aber vermögen diese Glieder der Bienenfamilie aus Larven, die bereits tagelang ihre eigene Entwicklungsrichtung in Bienenzellen eingeschlagen haben, nach Verlust der Mutterbiene mit Hilfe von Umbau und Erweiterung der Zellen, sowohl Muttertiere selbst wieder zu erzeugen, wie auch echte Männchen (was zu beweisen ist). Unter den Körper der Arbeiterlarve werden zwecks Nachzucht von Muttertieren, wo dies ihr Körperumfang noch zuläßt, große Massen von weißlichem Futterbrei gebracht, bis die oben schwimmende Larve nebst Futterbrei den größeren Teil der Arbeiterzelle ausfüllt. Hierauf beginnt durch Umformung der oberen und Abtragung der unteren Begrenzungswand der Aufbau jener Zellenform, die der Wiege eines Muttertieres charakteristisch ist. Solche Weiselzellen, deren Untergrund eine Arbeiterzelle bildet, nennt man Nachschaffungszellen. Dieselben werden im mutterlosen Zustand der Kolonie nicht allein über Arbeiterzellen, sondern auch mit Vorliebe über Larven enthaltenden Drohnenzellen durch die Bienen errichtet, aus welchen jedoch stets Mißbildungen hervorgehen, die für die Regel nicht zur Entwicklung gelangen. Wollen die Arbeitsbienen aus Arbeiterlarven Männchen erziehen, so erweitern sie die Zellen gewöhnlich

etwas und ergänzen den für das heranwachsende Tier fehlenden Raum durch Erhöhung der Zelle. Die auffallendste, bis dahin völlig rätselhaft gewesene Fähigkeit derselben besteht jedoch darin, daß sie nach dauerndem Verlust des Muttertieres sogar deren einzige Funktion zu übernehmen fähig sind und Eier produzieren, aus welchen trotz völliger Begattungsunfähigkeit der Arbeiterinnen dennoch Lebewesen hervorgehen, jedoch ausschließlich solche von männlichem Habitus. Aus diesen Eigentümlichkeiten aber geht hervor, daß die Arbeitsbienen trotz ihres Zwittercharakters dennoch Geschlechtstiere, wenn auch eigentümlicher Art sein müssen (was bewiesen werden soll).

Diese wenigen Angaben dürften zum Verständnis der nachfolgenden Ausführungen genügen, und ich wende mich nunmehr zur:

Geschichte der Geschlechtsentwicklungsfrage.

Auch hier halte ich mich wiederum nur an die Momente, welche vom naturwissenschaftlichen Standpunkt aus Beachtung verdienen.

Die erste Entdeckung, welche positive Anhaltspunkte für die Entwicklungsweise der Honigbienen abgibt, datiert schon um einige Jahrhunderte zurück. Sehr früh schon nahm man wahr, daß die Eier, aus welchen sich die unvergleichbar beträchtlichere Zahl der Insassen einer Bienenkolonie, die Arbeitsbienen, entwickeln, von körperlich weit größeren und in mehrfacher Hinsicht abweichend gestalteten Wesen, den Königinnen, oder richtig: Mutterbienen, herrührten, deren man in jeder Kolonie nur eine einzige bemerkte. Die wirkliche Herkunft der Eier für normale männliche Bienen, die ja in der normalen Bienenkolonie nur während der Sommerzeit aufzutreten pflegen, kannte man bis zum Jahre 1845 nicht. Wohl aber lagen schon im vorigen Jahrhundert Beobachtungen vor, die darauf hinzuweisen schienen, daß die Eier für männliche Bienen anderen Ursprungs seien als jene für Arbeitsbienen, daß also ihre Herkunft nicht auf die normale Mutterbiene zurückzuführen sei.

Man machte nämlich die Wahrnehmung, daß nach dauerndem Verlust der Mutterbiene, bei gleichzeitigem Fehlen geeigneter Arbeiterlarven zur Nachzucht von Geschlechtstieren, dennoch nach einiger Zeit Eier in Drohnen- wie Arbeiterzellen zum Vorschein kamen, die sich zwar äußerlich durch nichts von Mutterbieneneiern unterschieden, aber im Gegensatz zu ihnen selbst auch in Arbeiterzellen nur Wesen von männlichem Habitus ergaben, die dem Aussehen nach keinerlei Unterscheidungsmerkmale gegenüber normalen Bienenmännchen aufwiesen.

Dieselben konnten vom damaligen Anschauungsstandpunkt betrachtet, nur von begatteten Wesen herrühren. Denn der Satz galt damals wie heute als richtig: ohne Befruchtung (dieselbe richtig gefaßt) kein Leben. Diese eierlegenden, ausschließlich Drohnen erzeugenden Wesen, über deren Männchen alles Mögliche gefabelt wurde, mußten notwendigerweise unter den Arbeitsbienen selbst zu suchen sein, da in der mutterlos gewordenen Bienenkolonie außer solchen keine Wesen vorhanden waren. Man sprach denn auch gewisse schwarze Bienen, die man heutzutage durch verschiedene Umstände, wie Räuferei zc., als körperlich geschädigte erkannt hat, als die Produzentinnen dieser Eier an und nannte sie Drohnenmütter im Gegensatz zu den Lieferantinnen der Eier für Arbeitsbienen: den Mutterbienen. Der Begattungsvollzug dieser Wesen blieb jedoch ein Geheimnis, während jener der Mutterbiene, als in der Luft geschehend, bereits zu Anfang des Jahrhunderts, ja schon seit Réaumur, wirklich bekannt war.

Sag nun einerseits die Erfahrung zu Tage, daß die Arbeitsbienen den Eiern normaler Mutterbienen entstammten, und stand es anderseits fest, daß auch Arbeitsbienen, sogen. Drohnenmütter, Eier absetzten, die aber nur männliche Bienen ergaben, so zog man hieraus den Schluß: im normalen Bienenstaat entstammen die Eier für Arbeitsbienen den Mutterbienen und die Eier für Drohnen den Drohnenmüttern. Jedes dieser zweierlei Muttertiere kann nur einerlei Eier liefern, das eine Bieneneier, das andere Drohneneier und daher sind beide zur Erhaltung der Gattung nötig.

ME, O. 2/28

Die Eier für junge Mutterbienen selbst schrieb man auch damals schon den Mutterbienen zu.

Diese Auffassung schien nun eine kräftige Stütze in der schon hervorgehobenen, auffallenden Erscheinung zu finden, daß Drohnen- und Arbeiterzellen nicht unter einander gemischt, sondern komplexweise im Bau der Bienenkolonie errichtet werden. Sie ging ferner von der einzig naturgemäßen Vorstellung aus, ein und dasselbe Tier vermöge auch nur einerlei Eier zu legen.

Da kam das Jahr 1845 heran, und dasselbe sollte die alte Wahrheit auf dem Gebiete der Bienenforschung von neuem bestätigen, wie auch die beste Logik in Trümmer fallen muß, wenn die Thatsachen anders liegen, als die Logik vorausgesetzt hat. Der Pfarrer Dzierzon zu Karlsmark in Schlesien trat auf, und durch seine Thätigkeit vollzog sich jener Umschwung der Anschauung über die Entwicklungsweise der Bienenwesen, welcher noch heute in den Kreisen der Bienenzüchter herrschend ist. Er wies klar und durchs Experiment überzeugend nach, daß im normalen Stock keine zweierlei eierlegende Tiere existieren, sondern die Eier für alle drei Bienenformen ausschließlich von der Mutterbiene herkommen. Desgleichen stellte er die Thatsache fest, daß Mutterbienen gleich den Drohnenmüttern (Arbeitsbienen) ebenfalls dann nur Eier zu Drohnen und nicht auch zu Arbeitsbienen abzusetzen vermögen, wenn sie unbegattet bleiben durch männliche Bienen.

Die Entdeckung dieser wichtigen Thatsachen des Bienenlebens veranlaßte Dzierzon zur Aufstellung folgender Theorie: Die normale Mutterbiene hat es in der Macht, zweierlei Eier zu legen, befruchtete und unbefruchtete. Aus den befruchteten, in Bienen- und Weiselzellen abgesetzten Eiern, entwickeln sich ausschließlich Weibchen zweier Formen, aus den unbefruchteten, in Drohnenzellen abgesetzten Eiern, gehen ausschließlich Männchen hervor.

Diese überraschenden Lehren wurden der Ausgangspunkt für eine ausgedehnte Epoche geistigen Wettstreites auf dem Forschungsgebiete der Bienenzucht, wie sie schöner und imponierender weder vor- noch nachher in der „Bienenzeitung“ je stattgefunden hat.

Namentlich waren es die naturwissenschaftlich besser geschulten Bienenzüchter, welche besonders lebhaft gegen diese neue Lehre opponierten als eine gegen alle Erfahrungen über das Geistesleben der Tiere, sowie gegen den bekannten Mechanismus der Geschlechtsgänge verstoßende Auffassung. Ihre Logik auf Grund dieser Erfahrungen ist vielfach so zwingend, daß sie notwendig Bedenken gegen diese neue Lehre hätte erwecken müssen, wenn sich eine Kette von Ereignissen nicht als mächtiger erwiesen hätte, denn ihre Einwürfe. Die einschneidendste Rolle sollte in dieser Hinsicht dem verdienstvollen Baron von Berlepsch zufallen. Als derselbe mit „Sack und Pack“ in Dzierzons Lager übergegangen war, da war gerade er es, (der nach seinem eigenen Ausspruch ein „berühmter Bienenzüchter“ werden wollte), welchem es gelingen sollte, Beweismittel für die Theorie Dzierzons zu beschaffen, die den Ausschlag für das Schicksal derselben abgaben. Er veranlaßte nämlich die Professoren Leuckart und v. Siebold zu Untersuchungen auf Samenfäden hin. Dieselben fanden auf dem Bienenstande v. Berlepsch's zu Seebach im Jahre 1855 wirklich statt.

Durch anatomische Untersuchungen des Körpers der Mutterbiene hatte zwar Leuckart schon festgestellt, daß im Samenbläschen der Mutterbiene nach ihrer Verhängung mit einer Drohne stets zahllose Samenfäden angetroffen werden, die dagegen stets fehlen in der Samenblase unbefruchteter Mütter, allein diese festgestellte Thatsache bewies weder etwas für noch gegen Dzierzons Lehre. Sollte ein wirklich wissenschaftlicher Beweis für diese Behauptung erbracht werden, so konnte derselbe nur in dem Nachweis des Vorhandenseins von Samenfäden im Bienen- und dem Fehlen solcher im Drohnenei bestehen.

Die mehrtägigen Bemühungen Leuckarts nach dieser Richtung hin waren erfolglos. Er erklärte, die sich solchen Untersuchungen entgegen türmenden Schwierigkeiten für zu groß, als daß auf dem Wege mikroskopischer Untersuchungen die Entscheidung der Frage herbeigeführt werden könne. Glücklicher war v. Siebold infolge Anwendung einer Methode, die Leuckart nicht eingeschlagen hatte.

Die von ihm eingeschlagene Untersuchungsmethode war folgender Art: Er legte das Ei auf den Objektträger und zerdrückte es dann mit einem sehr dünnen Deckgläschen so, daß es an seinem unteren, der Mikropyle entgegengesetzten Ende langsam zerriß. Indem nun der Dotter an dieser Stelle langsam herausfloß, entstand am oberen Ende ein heller, leerer Raum, und auf diese Stelle richtete er seine besondere Aufmerksamkeit.

Mit Rücksicht auf die große Bedeutung, welche man diesen Eiuntersuchungen beimißt, sei folgende Darstellung von ihm selbst hier wieder gegeben: „Das von mir jedesmal vorgenommene, vorsichtige Zersprengen der Eihäute mußte sich als eine höchst wichtige Manipulation bewähren, denn offenbar wurde es dadurch allein möglich, die zarten, in die Eihöhle eingedrungenen und von der Dottermasse verhüllten Samenfäden zu isolieren, indem sie nach dem Eindringen in das Innere der Eier wahrscheinlich am Mikropylapparate noch einige Zeit mit dem Schwanzende festhängen, um nach dem Zersprengen der Eihäute bei dem Austreten der Dottermasse in dem oberen, leeren Teile der Eihäute isoliert zurückzubleiben.“ v. Siebold gelang es auf diesem Wege, das Fehlen von Samenfäden in 27 Drohneneiern nachzuweisen, während er wiederholt Samenfäden in Eiern, die aus Bienenzellen entnommen waren, nachwies. Mit diesem Ereignis waren die Gegner Dzierzons geschlagen, denn ein großer Meister hatte gesprochen, dem sie einen noch größeren nicht entgegenstellen konnten. Diesen noch größeren Meister aber haben wir in der Natur selber anzuerkennen, wenn wir sie in ihren Geheimnissen recht zu belauschen verstehen, in dem, was uns die Empirie, gestützt auf unanfechtbare Untersuchungsmethoden, zu lehren vermag.

Tauchten auch im Laufe der Jahre immer wieder sporadische Angriffe auf die Unnatur der Dzierzon'schen Lehre hier und da auf, sie wurden als unwissenschaftlich von den früheren Redakteuren der Bienenzeitung zurückgewiesen, denn sie waren nicht gestützt durch jenen größeren Meister. Aber auch da, wo die Natur einzelnen einen Augenblick lang den Schleier ihrer Mysterien enthüllte,

verstand man nicht, den Gang derselben bei strengem Festhalten der gegebenen Momente und korrektem Verknüpfen derselben mit schon früher gegebenen, durch logische Schlüsse zu ergründen. Daher blieb denn die wichtige Frage der Geschlechtsbildung der Bienenwesen bis in die neueste Zeit auf jenem Standpunkt stehen, welcher ihr durch Dzierzon im Jahre 1845 angewiesen wurde.

Kritische Betrachtungen.

Wenn jemand in einer Frage von großer Tragweite die rechte Spur der Lösung gefunden zu haben glaubt, und er ist an sachliches Denken gewöhnt, so drängt sich ihm in erster Linie die Frage auf: welche Momente sachlicher oder logischer Natur mögen mitgewirkt haben, andere Männer, die die gleiche Lösung anstrebten, bei andern Denkergebnissen angelangen zu lassen? Die vorausgehend in kurzen Zügen dargelegte Geschichte der Geschlechtsentwicklungsfrage bei der Honigbiene bietet besonders lehrreiche Anhaltspunkte für solche Betrachtungen. Wir sehen die Vorgänger Dzierzons von Anschauungen ausgehen, die durch die Natur der Sache vollauf begründet sind, und doch erweist sich ihre richtig gefolgerte Annahme nach den Entdeckungen Dzierzons als falsch! Niemand kann den sachlich begründeten Standpunkt der Anschauung jener Vorgänger Dzierzons in Zweifel ziehen, sobald er erwägt, daß beispielsweise bei den sich geschlechtlich fortpflanzenden Säugetieren nie ein neues Lebewesen ohne vorausgegangene Begattung zustande kommt. Sind doch die Bienen ebenfalls wie die Säugetiere geschlechtlich sich fortpflanzende Wesen, und mußte man daher auch die, wenn auch nicht nachweisbare Begattung der Drohnenmütter (Arbeitsbienen) als wirklich stattfindend annehmen, wie man sie für die Mutterbiene thatsächlich kannte. In beiden Fällen widersprach jedoch der angenommene Effekt der Befruchtung dem wiederum zweifellos feststehenden Erfahrungssatz, daß befruchtete Eier sowohl Weibchen wie auch Männchen liefern. Hätte man nun dieses letztere Erfahrungsergebnis auf die im Bienenstaate bis da-

hin gewonnene Erkenntnisse angewendet, so müßte die logische Konsequenz die gewesen sein: Da in beiden Fällen dieses Erfahrungsgesetz nicht bestätigt wird, so muß entweder der eine oder andere Teil doch im Stande sein, Eier zu produzieren, die sowohl männlichen wie weiblichen Wesen das Leben geben können. Die aufmerksame Beobachtung würde sehr bald die Mutterbiene als jenes Tier erkannt haben, wie denn Dzierzon auch thatsächlich nachwies, daß aus den Eiern derselben beide Geschlechter entspringen. Die eierlegende Arbeitsbiene hätte von diesem Gesichtspunkte aus eine eigentümliche Stellung gewinnen müssen. Sie legte zwar entwicklungsfähige Eier und diese mußten daher irgendwie befruchtet sein, aber das einseitige Ergebnis derselben entsprach einem feststehenden Gesetz der Befruchtung nicht. Diese Betrachtung hätte konsequentermaßen zu der Vorstellungsweise einer Befruchtung eigentümlicher Art im vorliegenden Falle führen müssen, weil zwar Lebewesen aus den Eiern hervorgingen, aber stets nur einseitiger Beschaffenheit.

G. P. Engst 20

Die Vorschule Dzierzons wäre sonach mit Hilfe der durch Dzierzon gemachten Beobachtung, daß alle Lebewesen der normalen Bienenkolonie der gleichen Mutterbiene das Leben verdanken, auf jenem Standpunkte der Vorstellung angelangt, den ich heute veretrete: Der vollständige Befruchtungsvorgang muß neben der Spermazufuhr noch aus einer zweiten, wichtigen Hälfte bestehen, die in der Bienenkolonie krankhaften Zustands von der ersten Hälfte getrennt in ihren Ergebnissen in die Erscheinung tritt.

Sehen wir uns nunmehr die Dzierzon'sche Auffassung von dem gleichen Ausgangspunkte an.

Da fällt vor allem auf, daß sie die durch Erfahrungsthat-
sachen der Naturforschung berechnigte Voraussetzung der Vorgänger, die eine Befruchtung verlangt für alle Eier, welche Lebewesen ergeben, nicht im mindesten berücksichtigt. Sie erklärt ruhig und mit völliger Sicherheit: Drohnen entstehen aus unbefruchteten Eiern, und stellt ferner ein zweifellos feststehendes Gesetz der Naturforschung auf den Kopf, indem sie gleichzeitig damit erklärt: die Mitwirkung des Vaters beim Akte der Fortpflanzung verhindert die Entstehung von

semper
idem

Söhnen, denn die durch den Vater erfolgende Befruchtung bewirkt bei den Bienen, daß nur weibliche Wesen zustande kommen können! Ja, sie macht streng mechanisch verlaufende Vorgänge im organischen Leben von Willensakten der diesen Gesetzen unterworfenen Tiere abhängig, indem sie den Satz aufstellt: Die Mutterbiene hat es in der Gewalt, befruchtete oder unbefruchtete Eier abzusetzen. Nach dieser Theorie beherrscht die Biene daher Organe, die nirgends auf der Welt dem Einfluß des Willens der Muttertiere unterworfen sind, und doch ist die Mutterbiene nichts mehr und nichts weniger als ein — recht stupides Tier — eine bloße Eiermaschine.

Es dürfte wohl kaum denkbar sein, daß sich die Naturforschung solche Dinge jemals hätte bieten lassen, wenn nicht ein anerkannt hervorragender Naturforscher selbst, ohne es zu wollen, die Handhabe für solche widernatürliche geistige Ungereimtheiten — vor dem Richterstuhl einer unbefangenen Naturbetrachtung — geboten hätte. Professor von Siebold bot dieselbe durch jene schon erwähnten Untersuchungen zu Seebach im Jahre 1855.

In einer Frage von so eminenter Tragweite wie die vorliegende, kann es keine Rücksichten auf Personen, sondern nur solche geben, die durch die Sache geboten sind. Daher scheue ich mich denn auch nicht, als praktischer Bienenzüchter hier unumwunden zu erklären, daß jenes, für die freie Entfaltung der Naturforschung so verhängnisvolle Ereignis von ausschlaggebender Bedeutung für die Auffassung des gesamten Tierreichs, im wesentlichen dem Verhalten des Bienenzüchters v. Berlepsch zuzuschreiben ist, und dem Naturforscher v. Siebold höchstens die, dem echten Forscher und Denker vielfach so eigene Naivität vorzuwerfen ist, mit welcher er als Nichtbienenzüchter die im Jahre 1855 zu Seebach vorliegende Situation auffaßte. Zur Rechtfertigung dieses hart erscheinenden Urteils muß ich notwendig auf jene Situation etwas näher eingehen.

v. Siebold berichtet über dieselbe: „Ich wurde am 21. August von dem Herrn von Berlepsch mit der wenig Mut einflößenden Versicherung empfangen, daß ich wohl schwerlich das nötige Material, wie ich es zu meinen Untersuchungen bedürfte, jetzt noch im Spät-

!!!

So
he

sommer bei ihm antreffen würde und deshalb wenig Aussicht hätte, die mir gestellte Aufgabe zu lösen.“

Dieser Empfang läßt sich hören für einen Bienenzüchter ohne Spätsommertracht, deren sich Baron von Berlepsch nicht erfreute. Wissen wir doch, daß selbst in Gegenden mit Spätsommertracht für die Regel auch bei guten Völkern in Drohnenzellen abgesetzte Eier um diese Zeit nicht mehr zu finden sind.

Weiter unten aber fährt v. Siebold fort: „Herr v. Berlepsch besaß in Nr. 79 seiner Bienenstöcke eine Königin, von der er wußte, daß sie dem Tode nahe war, weil ihre Bienen schon seit Ende Juni immer Weiselwiegen erbauten, und die Königin solche mit Eiern belegte, durch welche ihr Abgang ersetzt werden könnte. Berlepsch hatte jedoch diese Wiegen nicht zum Ausschlüpfen kommen lassen, und so lebte diese Altmutter noch, als ich in Seebach ankam. Auch die Drohnenbrut hatte Berlepsch als zwecklos vertilgt. Endlich hatten die Bienen es satt und setzten keine Wiegen mehr an. Berlepsch bezweckte nämlich in diesem Falle zu erfahren, wie lange man das Leben der Bienenkönigin durch Kunst verlängern könnte.“ Am Abend des 21. August wurde dieses Volk stark gefüttert, am darauffolgenden Abend wurden ihm zwei Brutwaben und dazwischen eine Drohnenwabe eingehängt. Am Morgen darauf befanden sich in dieser Wabe 27 Eier und diese waren es, welche für die Gestaltung der naturwissenschaftlichen Anschauungen so wichtig werden sollten.

159-34
Gehört es schon zu den auffallenden Erscheinungen in der Geschichte der Naturforschung, daß jene so wichtig gewordenen Eiuntersuchungen von Siebolds nicht zahlreichen, gründlichen Nachprüfungen unterzogen wurden, so ist es noch viel auffallender, daß selbst auch von den Gegnern Dzierzons unter den Bienenzüchtern nicht einmal der Versuch unternommen wurde, die bei diesen Eiuntersuchungen vorliegenden Umstände vom Standpunkt praktischer Erfahrungen aus zu prüfen.

Man könnte fast der Meinung werden, in Rücksicht auf berühmte Männer wäre das eigne Urtheil da, wo sie gesprochen haben,

nach bestimmten Gesetzesparagraphen verboten; selbst auch dann, wenn wie hier, die Unzuverlässigkeit der Aussprüche derselben auf der Hand liegt. Wenn v. Berlepsch den Herrn v. Siebold mit der Versicherung empfing, bei ihm, dem Bienenzüchter ohne Spätsommertracht, sei wohl schwerlich das zur Untersuchung geeignete Material noch zu finden, so hatte er hierbei zweifellos in erster Linie seine gesunden, kräftigen Völker im Auge, aber noch vielmehr seine kranken, die zu wissenschaftlichen Untersuchungen geeignetes Material überhaupt nicht liefern können.

Daß aber das Volk, welches die 27 Drohneneier, nicht aber auch die Bieneier zur Untersuchung lieferte, wirklich krank war, erhellt aus folgenden Umständen:

1. Das Volk versuchte schon seit zwei Monaten die untaugliche Mutterbiene zu wechseln und war, da v. Berlepsch den Zweck des Vorhabens schon im Juni erkannte, zweifelsohne schon damals an Volksmenge stark herabgekommen, sonst könnte v. Berlepsch den Zweck des Weiselzellenansatzes nicht ausdrücklich hervorheben, der nur in herabgekommenen Kolonien als solcher erkannt werden kann.

2. v. Berlepsch geriet trotzdem in die Lage, in dieser späten Zeit Drohnenbrut dieser Kolonie vertilgen zu müssen, während erfahrungsgemäß selbst in guten Völkern schon vom Juni ab Drohnenbrut gewöhnlich nicht mehr zur Entwicklung kommt.

3. Aus diesen Gründen läßt sich mit Sicherheit schließen, daß die betreffende Mutterbiene entweder sekundär drohnenbrütig war, oder „da die Bienen es satt hatten und keine Wiegen mehr ansetzten“, daß sich inzwischen Arbeiterinnen als Eierlegerinnen aufgeworfen hatten.

In beiden Fällen aber konnten in diesem Volk unmöglich befruchtete Eier abgesetzt werden, und Samenfäden daher in denselben auch nicht vorhanden sein.

v. Berlepsch wußte dies, und es war seine Pflicht, Herrn v. Siebold auf diesen Umstand in nachdrücklichster Weise aufmerksam zu machen. Dies hat er jedoch unterlassen, wie unzweifelhaft aus den Darstellungen v. Siebolds hervorgeht. W. Günther, der damals als junger Mann die praktischen Ausführungen des Fütterns,

der Eierentnahme 2c. ausführte, bestätigte die Richtigkeit meiner Schlüsse auf der Wanderversammlung zu Salzburg, indem er erklärte: „Das war damals ein abnormer Stock, wo die Eier untersucht wurden; es war damals im August, da legt die (normale) Königin keine Drohneneier mehr; nur der eine (kranke) Stock hatte Weiselzellen, und die Königin legte Drohneneier, — die haben dazu verwendet werden müssen.“

Ob die durch v. Siebold eingeschlagene Untersuchungsmethode überhaupt den Anspruch auf Brauchbarkeit für solche difficile Untersuchungen erheben kann, das ist eine Frage, deren Entscheidung ich getrost den Mikroskopikern von Fach überlassen kann.

569 Unterziehen wir nunmehr das einzige Experiment, welches zur Bestätigung der Dzierzon'schen Theorie seinerzeit ausgeführt wurde, einer näheren Beleuchtung.

Es bestand darin, daß man ein Volk mit fruchtbarer Mutter im Sommer auf lauter Drohnenbau setzte und ihm keinen Raum zur Anlage von Arbeiterzellen zur Verfügung stellte. Ausgeführt wurde dasselbe von Gundelach, v. Berlepsch, Huber, Besselt und ungenannten Imkern.

Laut Berichten dieser Männer gingen in allen Fällen aus diesen Drohnenzellen nicht Drohnen, sondern Arbeiterinnen hervor, und man glaubte hiermit den Beweis für die große Weisheit des Muttertiers erbracht zu haben, die sich offenbarte in dem Entschluß desselben, mit Rücksicht auf die außergewöhnliche Situation und in Erwägung ihrer staaterhaltenden Pflichten, in die vorhandenen Drohnenzellen, gegen ihre sonstige Gepflogenheit, befruchtete anstatt unbefruchtete Eier abzusetzen.

Experiment
I.
Hätte man den wahren Verlauf dieses interessanten Experimentes auch nur einigermaßen aufmerksam verfolgt, so hätte man schon damals zu der Überzeugung kommen müssen, daß sich hier offenbar ein Anpassungsakt der Arbeitsbienen an die vorliegenden, naturwidrigen Bedingungen vollzieht. Ich habe das Experiment wiederholt ausgeführt und in der Bienenzeitung genau die Ergebnisse dargestellt. Hier will ich nur die wichtigsten Erscheinungen hervorheben: Es

vollzieht sich in den ersten Tagen ein auffallender Wechsel der Gesamtsituation. Bald sind mehr, bald weniger Eier und später Larven vorhanden, und je nach Jahreszeit und Stärke der Kolonie kommen neben vorzugsweise Arbeitsbienen mehr oder weniger Drohnen zur Welt. Weitere Untersuchungen haben ergeben, daß bei starken Völkern im Mai anfangs fast lauter Drohnen entstehen und sich allmählich erst die Arbeitsbienen einstellen. Von Juli ab erscheinen für die Regel überhaupt keine Drohnen mehr. Nimmt man in dieser Zeit das Muttertier fort und es sind noch offene Larven vorhanden, so erscheinen nach wenigen Tagen wieder erheblich viel Drohnen neben den nachgeschaffenen Mutterzellen. Dieses Experiment wurde von mir und Bienenfreund Heß-Dudenrod wiederholt und stets mit dem gleichen Erfolg ausgeführt.

Ja, in zwei Fällen habe ich ganz eigentümliche Mißbildungen festgestellt, die nur als Ergebnisse jener Anpassungsvorgänge der Arbeitsbienen befriedigend erklärt werden können. Da sich also auch dieses einzige Experiment für die Bestätigung der Dzierzon'schen Theorie als unzutreffend erweist, so steigt diese Theorie der Geschlechtsentwicklung bei den Bienen auf das Niveau einer interessanten Behauptung herab, die

1. durch die Empirie nicht gestützt wird,
2. durch die mikroskopischen Forschungen nicht bestätigt wurde, und die daher,
3. als im Widerspruch stehend zu anerkannt feststehenden Fortpflanzungsgesetzen geschlechtlicher Wesen, nicht aufrecht erhalten werden kann.

In Erkenntnis dieser Unhaltbarkeit habe ich schon seit Jahren durch beharrliches Beobachten der Vorgänge im Bienenstaat und durch umfangreiche Experimente jenen Geheimnissen nachgespürt, deren Auffindung uns nicht nur alle Vorgänge im Bienenstaat verständlich erscheinen lassen, sondern deren Erkenntnis gleichzeitig auch, als im prinzipiellen Einklang mit den Beobachtungen an anderen Tierformen geschlechtlicher Fortpflanzung stehend, dazu berufen sein dürfte, dort Vorgänge verständlich erscheinen zu lassen,

CB 1.1

12.12.1900

W. D.

W. D.

wo direkte Beobachtungen durch die Natur der Sache ausgeschlossen sind. Daß angesichts der Schwierigkeiten des Untersuchungsgegenstandes noch Irrtümern im einzelnen mit unterlaufen können, erscheint als selbstverständlich. Das Prinzip aber glaube ich sicher gefunden zu haben und werde in dieser Überzeugung um so mehr bestärkt, als der leider nur zu früh verstorbene, große Leuckart am 1. August 1897 in Bezug auf dieselbe an mich schreibt: „In der That wäre das die einfachste und natürlichste Lösung der Schwierigkeiten, besonders jener, welche uns die Insekta bereiten, denn die sog. unvollkommene Befruchtung, auf die man bisher meist zur Erklärung sich stützte, ist doch streng genommen — **nur eine Umschreibung unserer Unkenntnis**. Mir persönlich ist es freilich unmöglich, die Entscheidung pro oder contra zu führen Sie müssen sich, glaube ich, eine jüngere Kraft zur Durchführung Ihrer Aufgabe aussuchen, die sie gewiß auch in . . . finden werden. Gelingt Ihnen der Nachweis, dann dürfen Sie der allgemeinen Anerkennung gewiß sein!“

Theorie der Geschlechtsentwicklung der Honigbiene.

1. Die dreierlei Formen der Honigbiene zerfallen nach ihren Geschlechtsfunktionen in zwei Gruppen, eine grundlegende, vertreten durch Mutterbiene und Drohne, und eine bestimmende, vertreten durch die Arbeitsbiene.

2. Mutterbiene und Drohne sind deshalb die grundlegenden Formen, weil durch sie die Zeugungsbeiträge geliefert werden, von deren Vorhandensein in Gestalt des befruchteten Eies das Zustandekommen der dreierlei normalen Bienenformen abhängig ist. Die Arbeitsbienen stellen die bestimmende Gruppe dar, weil von ihrer Beeinflussung der gleichbefruchteten Eier die Geschlechtsrichtung und -Entwicklung abhängig ist.

3. Der Zeugungsbeitrag der Mutterbiene enthält im Ei von Haus aus die Keimanlage fürs männliche Geschlecht, der Zeugungsbeitrag der Drohne im Sperma die Keimanlage fürs weibliche

Geschlecht. Erst nach der thatsächlichen Vereinigung beider Anlage-
richtungen im befruchteten Ei ist die Arbeitsbiene im stande, eine
der dreierlei normalen Formen auszulösen.

4. Die zur Entwicklung des werdenden Geschlechts nicht aus-
gelöste Keimanlage verharrt auf gewissen Bahnen im heranwachsen-
den Körper bis zur Zeit der Geschlechtsreife und ergänzt sich dann
unter Heranziehung weiterer Vererbungsbestandteile im weiblichen
Körper zu Eikeimen, im männlichen Körper zu Samenfäden, deren
fortgesetzte Vermehrung durch Teilung den Geschlechtstrieb zur
Folge hat.

5. Da im unbefruchtet abgesetzten Ei nur die männliche
Keimanlage vertreten ist, so kann die Arbeitsbiene aus demselben
auch nur jene abnormen Drohnen heranzubilden, die in mutterlosen
Kolonien oder solchen mit unbefruchteten Müttern geboren werden.
Hat man für beide Drohnenarten, normale und abnorme, bis jetzt
auch keine äußerlich bemerkbaren Unterschiede festzustellen vermocht,
so müssen beide doch durchgreifende, qualitative Unterschiede auf-
weisen, da im Körper normaler Männchen der väterliche Zeugungs-
beitrag vorhanden ist, der im Körper abnormer Drohnen fehlt.

6. Wie die grundlegenden Keimbeiträge beider Elterntiere in
Geschlechtsdrüsen vorgebildet werden, so sind es auch Drüsen im
Körper der Arbeitsbienen, die jene durch die Mundteile aus-
tretenden Sekrete produzieren, von deren Zufuhr schon an die durchs
Muttertier abgesetzten Eier die Geschlechtsentwicklung der selben ab-
hängig ist.

7. Zwei paarige Drüsen sind die Träger dieser geschlechts-
auslösenden Funktion. Das eine Paar löst die männliche, das
andere die weibliche Keimanlage aus, während der Zwitterzustand
der Arbeitsbiene, der bis zum Eintritt des Nymphenzustands nach-
weisbar ist, durch die gleichzeitige Sekretabsonderung beider Drüsen-
arten zu stande kommt.

Ist das reine Geschlechtstier im Eizustand ausgelöst, so ist
seine Überführung in die andere Form nicht mehr möglich; ist
dagegen der Zwitterzustand im Ei ausgelöst, so kann auch noch im

22 1/2 100

Zukunfts

22

Larvenzustand die Überführung ins reine Geschlechtstier sowohl weiblicher wie männlicher Richtung stattfinden.

22

8. Als reizauslösende Träger der Drüsenhätigkeit kommen unter normalen Verhältnissen die dreierlei Zellenformen und -Größen in ihrer Wirkung auf das Nervensystem, vermittelt durch die Körperhaare, in Betracht; ferner die den Zellengattungen imprägnierten Geruchstoffe, die denselben schon bei ihrer Errichtung durch die geschlechtsauslösenden Sekrete einverleibt werden. Abnorme Zustände stören dieses normale Verhältnis.

9. Setzt sich demnach der Bildungsvorgang neuer Bienenwesen in der Weise zusammen, daß sich dem Spermazutritt ein hiervon getrennter, geschlechtsauslösender Einfluß zugesellt, so ist auch für die höher entwickelten Tiere geschlechtlicher Fortpflanzung der volle Befruchtungsakt als aus zwei getrennten Funktionen bestehend anzunehmen: Aus der Spermazufuhr zum Ei, welche demselben die weibliche Keimanlage einverleibt, und aus dem Eintritt einer von jetzt ab sich geltend machenden Beeinflussung desselben durch ein Drüsensekret, das eine der beiden, jetzt im Ei vereinigten Keimanlagen zur Entfaltung bringt.

Begründung dieser Theorie.

Dieselbe geht am schicklichsten aus von dem Beweise des Sages, der zwar in der aufgestellten Theorie nicht ausdrücklich ausgesprochen ist, aber trotzdem der fundamentale Ausgangspunkt für dieselbe bildet: Die Eier für normale Bienenmännchen sind ebensowohl von Sperma durchdrungen als diejenigen für Mutter- und Zwitterbienen.

23

Wenn man auch in der Naturwissenschaft mit dem logischen Beweise nicht allein auskommen kann, da in ihr der Erfahrungsbeweis erst wirkliche Beweiskraft hat, so will ich doch denselben als Ausgangspunkt für meine erbrachten Erfahrungsbeweise vorausschicken, um damit gleichzeitig den Wert logischer Beweise zu rechtfertigen, falls dieselben von gesicherter Grundlage ausgehen. Diese

Erwägungen, von welchen ich bei Beginn meiner Experimente geleitet wurde, waren folgende:

Alle normalen Wesen, sowohl männliche als weibliche, entstehen bei geschlechtlich sich fortpflanzenden Tieren erfahrungsgemäß aus Eiern, welche von Sperma durchdrungen sind. Die Honigbienen sind geschlechtlich sich fortpflanzende Wesen, also entstehen auch bei ihnen die normalen Männchen aus Eiern, die von Sperma durchdrungen sind.

Der Richtigkeit dieses Satzes könnte höchstens mit dem Einwurf begegnet werden, wie das auch thatsächlich noch geschieht, neben der geschlechtlichen Fortpflanzungsweise existiere bei der Honigbiene noch eine zweite, die sog. parthenogenetische. Dieser Einwurf ist jedoch nur scheinbar begründet, wie sich aus folgender Betrachtung ergibt: Jede wahre Fortpflanzungsweise hat unbestritten den Zweck, die Gattung zu erhalten. Unter parthenogenetischer Fortpflanzung bei Bienen versteht man nun das unbestreitbar vorhandene Hervorgehen von Wesen männlichen Habitus aus Eiern, die von Sperma nicht durchdrungen sind, während die wirklich vorhandenen Weibchen ebenso unbestritten aus von Sperma durchdrungenen Eiern hervorgehen, also Weibchen parthenogenetisch bei der Honigbiene nicht erzeugt werden. Die auf sogen. parthenogenetischem Wege nur entstehenden, abnormen Männchen sind daher nicht im stande, die Gattung zu erhalten, also kann auch die Entstehung von solchen Männchen bei den Bienen als Parthenogenese im Sinne einer Fortpflanzungsart nicht bezeichnet werden, selbst dann nicht, wenn sie die Fähigkeit hätten, ihrerseits die männlichen Zeugungsbeiträge zur Erhaltung der Gattung liefern zu können, was ich jedoch bestreite.

Das logisch zwingende Ergebnis dieser Betrachtungen schrieb mir jenen Weg bestimmt vor, den ich bei meinen Experimenten einzuschlagen hatte, um den sachlichen Beweis für die Behauptung zu erbringen: neben den aus spermalosen Eiern hervorgehenden Männchen als Ausnahmeerscheinungen existieren in der normalen Bienenkolonie als Regel solche, welche aus spermadurchdrungenen

Infl. pfl. 161

161/88

Eiern hervorgehen, und es treten daher im Bienenleben zweierlei Drohnen auf: normale und abnorme.

Die früher schon hervorgehobene Eigentümlichkeit der Bienen, die Arbeiterinnen sowohl wie die Männchen in besonderen Zellenkomplexen heranzuziehen, gab die Methode der Experimente an die Hand. Ich brauchte nur Eier oder Larven aus Drohnenzellen in Arbeiterzellen und umgekehrt solche aus Arbeiterzellen in Drohnenzellen umzutragen, und der Erfolg, falls ein solcher zu verzeichnen war, mußte die sichere Entscheidung herbeiführen. Nach Dzierzons Behauptung werden in Drohnenzellen spermafrie Eier abgesetzt, und aus solchen entstehen erfahrungsgemäß unter allen Umständen Wesen mit männlichem Habitus, auch wenn sie in Arbeiterzellen abgesetzt werden. Übertrage ich nun Drohneneier normaler Völker in Arbeiterzellen und es entstehen aus ihnen nicht Drohnen, sondern Arbeitsbienen, so ist damit der sachliche Beweis ad oculos erbracht, daß jene Eier nicht spermalos sein können, sondern spermadurchdrungen sein müssen.

In der That habe ich nicht nur schon zahlreiche Arbeitsbienen aus solchen übertragenen, sogen. Drohneneiern, die eben in die Zellen abgesetzt worden waren, erzogen, sondern auch zwei Mutterbienen auf diesem Weg gezüchtet. Bienenfreund Hensel-Girzenhain gewann aus 9 auf diesem Weg übertragenen Eiern 7 Muttertiere. Bienenfreund Meyer-Gadernheim erzielte ebenfalls eine Mutterbiene nach dieser Übertragungsmethode, und viele andere empirische Beweise für das Befruchtetsein sogen. Drohneneier wurden schon in der Bienenzeitung veröffentlicht.*)

Liefert die Entstehung von Arbeits- und Mutterbienen aus sogen. Drohneneiern den unanfechtbaren Beweis dafür, daß normale Drohnen wie die andern Bienenformen aus befruchteten Eiern hervorgehen, so erscheint es eigentlich als vollkommen entbehrlich,

*) Um jedoch den Gang der Beweisführung nicht allzu sehr zu stören, sei es mir gestattet, bezüglich der methodischen Fragen auf die von mir herausgegebene „Bienenzeitung“, Verlag von Beck-Nördlingen zu verweisen.

Der Verfasser.

auch noch den umgekehrten Beweis zu erbringen durch Übertragung von Eiern aus Arbeiterzellen in Drohnenzellen, wo dann Drohnen entstehen müssen, da es sich ja zunächst nur um das Befruchtet- oder Nichtbefruchtetsein der Drohneneier handelt. Trotzdem habe ich dasselbe ausgeführt und mich in drei Fällen davon überzeugt, daß bei Gelingen des Experiments aus jenen Arbeitereiern wirklich Drohnen entstehen.

Diese Experimente geben uns nun die ersten positiven Anhaltspunkte dafür, wie wir uns die Geschlechtsfunktionen, auf die drei Formen der Honigbienen verteilt, zu denken haben. Die Drohne erscheint hiernach als erste der beiden grundlegenden Formen, ohne deren Mitwirkung beim Zeugungsakt durch Zufuhr von Sperma in die Samenblase des Muttertiers keine der dreierlei normalen Bienenformen zustande kommen kann. Im Körper der Mutterbiene, der zweiten grundlegenden Form, vollzieht sich auf Grund eines noch näher zu erforschenden, funktionellen Zusammenhangs von Eileitungsgang und Samentasche der Zutritt von Sperma ins Ei, und die Aufgabe des Muttertiers ist es, das so vorbereitete Ei in eine der Zellen zu versenken. Unter normalen Umständen der Zellengattung gemäß entscheidet nun die dritte Form, die Arbeitsbiene, über das Schicksal der gleichbefruchteten Eier und sie ist somit das bestimmende Geschlecht im Bienenstaat. Letzteres schließt jedoch keineswegs aus, daß der Mutterbiene nicht doch vielleicht ein, wenn auch rudimentärer, geschlechtsbestimmender Einfluß zustehen könnte, wie sich später zeigen wird.

Hier drängt sich nun zunächst die Frage heran: welche Faktoren sind als die reizauslösenden Träger der geschlechtsbestimmenden Drüsenhätigkeit anzusprechen?

Vielfach haben denkende Männer behauptet, durch die Zellengattung selbst werde vermöge einer noch unbekannten, stofflichen Eigenschaft in einer noch nicht erkannten Form, das Geschlecht bestimmt. Meine Experimente aber beweisen, daß der Zellengattung selbst die geschlechtsauslösende Kraft nicht anhaftet. Wäre dem so, dann könnte ein in die Arbeiterzelle abgesetztes, schon beeinflusstes Ei

nicht nach Übertragung aus der Arbeiterzelle in eine Drohnenzelle eine regelrechte Drohne werden und umgekehrt. Viel weniger aber noch würde eine übertragene Larve nachträglich noch eine ganz andere Form ergeben können, wie dies spätere Experimente zeigen werden. Wohl aber zeigen meine Übertragungsergebnisse den engsten Zusammenhang der Zellengattung mit der geschlechtsauslösenden Thätigkeit der Arbeitsbiene. Je nach verschiedener Größe und Form äußert sie in ihrer Einwirkung auf den Bienenkörper, welcher in sie eindringen muß, um ans Ei oder die Larve zu gelangen, einen anderen geschlechtsbestimmenden Effekt. Betrachten wir die Form und Größe allein als reizauslösenden Faktor, so würde derselbe nur in der verschiedenen Druckwirkung auf die Behaarung des Bienenkörpers zu erblicken sein, da die auslösende Wirkung nur durch die Haare, nicht aber auch durch den harten Chitinpanzer als vermittelt gedacht werden kann. Die Untersuchungen der letzten Jahre, namentlich durch Dr. D. v. Rath, haben ja gerade in der Behaarung der Insekten empfindungserregende Organe mit Gewißheit zu erkennen geglaubt. Hierzu gesellt sich aber noch ein anderer, höchst wichtiger Umstand.

Man hat die Behaarung der Arbeitsbiene mit Bestimmtheit als aus drei verschiedenen Formen und Größen zusammengesetzt erkannt. Diese Einrichtung muß doch einen ganz bestimmten Zweck haben, denn die Natur schafft nichts zwecklos! Der Zweck dieser dreifachen Verschiedenheit kann unmöglich der sein, wie man wohl behauptet hat, dem Blütenstaube der Pflanzen als Haftpunkte zu dienen, denn einmal würde das Vorhandensein einer Haarforte hierfür vollkommen ausreichen, sodann aber befinden sich auch an Körperstellen verschieden beschaffene Haare, wo Blütenstaub durch die Tiere überhaupt nicht gewonnen wird.

Wir werden daher zu der Annahme gedrängt: Die Haare des Bienenkörpers müssen in allerengstem Zusammenhang mit den geheimsten Lebensverrichtungen der Tiere stehen, da ihre Eigentümlichkeiten auch mit ihrer Bedeutung als Schutzorgane gegen niedere Temperatur nicht in Einklang zu bringen sind. Als solche

Haar!

kommen sie nach meiner Überzeugung überhaupt nicht in Betracht. Wenn dieselben nun auch nicht ausschließlich dem Zweck der Geschlechtsauslösung dienen werden, so dürfen wir sie doch mit Fug und Recht als bei der Geschlechtsauslösung mitwirkend in Anspruch nehmen.

Es muß aber auch noch eine zweite Möglichkeit als reizauslösender Einfluß in Betracht gezogen werden, der wahrscheinlich neben dem ersteren gleichzeitig wirkt und vielleicht die Hauptrolle spielt. Jeder verschiedenen Zellenart kann nämlich ein mit ihrer Entstehung aufs engste zusammenhängender Geruchstoff anhaften, der ihr bei der Vorbereitung für die Brutpflege immer wieder von neuem imprägnirt wird, und der mit dem geschlechtsauslösenden Sekret identisch ist. Wie man sehen wird, werden die späteren Ausführungen diese Annahme ganz bedeutend stützen.

Jedenfalls aber sind wir zu der Annahme berechtigt, in den verschiedenen Zellengattungen, mögen sie nun durch Größe, Form oder den imprägnierten Geruch wirken, jene Faktoren zu erblicken, die die nötigen Reize ausüben, ohne welche eine der verschiedenen Geschlechtsbildung entsprechende, gesonderte Einwirkung auf die Eier und Larven vom naturwissenschaftlichen Standpunkt aus undenkbar ist.

Bevor ich jedoch dieser wichtigen Frage noch näher treten kann, muß ich notwendig die Rechtfertigung dafür erbringen, die Arbeitsbienen als geschlechtsauslösende Tiere zu bezeichnen.

Der Begriff von Auslösungsthätigkeit ist hier in dem Sinne gefaßt, ein gewisses Etwas zur Entwicklung, Entfaltung zu bringen, was derselben fähig ist.

Dieser Etwas, die Professor Weismann und andere Keimanlagen nennen, müssen im befruchteten Bienenei zwei vorhanden sein, eine männliche und eine weibliche. Beide Anlagen können unmöglich durch den gleichen Einfluß zur Entwicklung gelangen, denn wäre dem so, dann würden bei allen Tieren nur Wesen zur Welt gelangen, die weder männlich noch weiblich wären, sondern beide Geschlechtscharaktere in einem Körper aufweisen müßten. Es müssen daher auch zwei verschiedenartige, auf die

Entwicklung der Keimanlagen abgepaßte Reizeinflüsse irgendwo gefunden werden, die mit der Entwicklung einer oder der andern Keimanlage in Verbindung stehen. Die Bestimmung des Geschlechts durch die Arbeitsbienen beweist, daß beide Einflüsse in ihrem Körper vereinigt sind.

Steht es nun fest, daß sich durch zwei verschiedenartige Einflüsse der Bienen entweder die männliche oder die weibliche Keimanlage entwickeln kann, während je eine derselben schlummern bleibt, so steht es auch ebenso fest, daß sich beide Keimanlagen in einem gewissen Verhältnis zu einander gleichzeitig im befruchteten Ei entwickeln können, sobald beide verschiedenartigen Einflüsse gleichzeitig auf das Ei einwirken.

Die vorausgegangene Entwicklung über den Einfluß der drei Zellengattungen als reizauslösende Faktoren weist uns geradezu darauf hin, in einer derselben jene Form zu erblicken, die den gleichzeitigen Einfluß beider reizauslösenden Sekrete vermittelt. Während die Mutter- oder Weiselzelle jenen Nervenreiz ausübt, der das vorhandene Organ zur weiblichen Geschlechtsauslösung zur Thätigkeit veranlaßt, und während die Drohnenzelle jenes zur männlichen Auslösung anregt, so ist es die kleine Arbeiterzelle, die jenen Nervenreiz ausübt, der beide Organe gleichzeitig in Funktion versetzt. Dafür spricht ihre Kleinheit, dafür sprechen die Zwitterlarven, welche in ihr heranwachsen, dafür sprechen die anatomischen Untersuchungen des Bienenkörpers durch v. Siebold und Dr. Schiemenz.

Diese Forscher haben im Bienenkörper 4 Drüsensysteme entdeckt, von welchen zwei einen gemeinschaftlichen Ausführungsgang haben, nämlich System II und III. Gerade die letztere Eigentümlichkeit eines gemeinschaftlichen Ausführungsganges hat mich zu der Überzeugung gebracht, daß wir es hier mit jenen beiden Organen, den geschlechtsauslösenden Drüsen, zu thun haben. Die eine derselben löst männlich, die andere weiblich aus. Die Natur hat beiden von einander gesonderte Stellen im Körper angewiesen, damit sie einzeln auf verschiedene Reize reagieren können,

aber sie hat ihnen auch einen gemeinschaftlichen Ausführungsgang geschaffen, damit sie beim gleichzeitigen Eintritt beider Reize ihre Sekrete gemischt absondern können. Und das wird durch die Bienenzelle bewirkt. Darum entstehen in ihr jene eigentümlichen Zwitterwesen, welche weder die Eigenschaft des Vaters noch jene der Mutter vollständig aufweisen. Durch die Entwicklung beider Keimanlagen, bei der jedoch bis gegen Abschluß des Larvenstadiums die wirkliche, den Arbeitsbienen im fertigen Zustand eigentümliche Ausbildung der Geschlechtsorgane nicht stattfindet, scheint sich ein Kraftüberschuß der Entwicklung zu ergeben, der der Ausbildung jener Arbeitswerkzeuge zu gute kommt, die den Elterntieren in diesem Entwicklungsgrade fehlen.

Auf Grund dieser Erwägungen gelangte ich zu der Überzeugung, es müsse der Larvenzustand der Arbeitsbiene nicht nur ermöglichen, daß das rein weibliche Geschlechtstier aus demselben herangebildet werden könne, sondern es müsse ebensowohl auch das rein männliche Geschlechtstier aus demselben nachgezogen werden können. Das Experiment hat die Richtigkeit dieses Schlusses glänzend bestätigt. In Gemeinschaft mit Bienenfreund Mulot wurde es ausgeführt. Durch Übertragung von Arbeiterlarven in Drohnenzellen, aus welchen vorher die Larven entfernt wurden, und Einhängen der so vorbereiteten Waben in entweiselte Völker erzielten wir aus diesen Arbeiterlarven gleichzeitig 46% Drohnen, 17% Mutterbienen und 37% Arbeitsbienen.

Die sich später zu einseitig entwickelten Weibchen ausbildenden Arbeiterinnen sind also bis zum Abschluß des Larvenlebens wirkliche Zwitter, wie wir solche bei anderen Insektengruppen als selbständige Formen mehrere kennen, die sich später in Geschlechtstiere nach beiden Richtungen hin umwandeln.

Hiermit wird endlich eine längst bekannte Erscheinung des Bienenlebens begreiflich, die bis dahin der vorurteilslosen Naturbetrachtung als eine unbegreifliche Marotte der Natur erscheinen mußte.

Warum hatte die Natur die Arbeitsbiene mit der Fähigkeit ausgerüstet, unter normalen Verhältnissen den Abgang des

Eaeper
III

Muttertiers zu ersetzen durch Herrichtung von Nachschaffungs-
zellen?

Diese Fähigkeit war doch völlig wertlos, wenn ihr nicht gleich-
zeitig auch das Vermögen verliehen war, die nötigen Vätertiere
aus dem vorhandenen Arbeiterlarvenmaterial nachzuziehen. Solche
aber können die Bienen thatsächlich aus Arbeiterlarven erziehen,
wie bewiesen ist, und damit erhält die von Comenius schon aus-
gesprochene Wahrheit: „Die Natur schafft nichts Halbes“, durch
wirklich naturwissenschaftliches Studium der Honigbiene eine Be-
stätigung, der sich mit fortschreitender Naturerkenntnis sicher und
gewiß noch gar viele Belege anreihen werden. Denn wenn uns
so oft das Zweckmäßige einer Einrichtung der Natur in seinem
Wesen noch unbekannt ist, so ist das nur die Folge unseres mangel-
haften Einblicks in die geheimnisvolle Werkstätte derselben.

Man könnte mit Recht an dieser Stelle einwenden: die
Fähigkeit der geschlechtlichen Umbildung steht den Bienen jeder
Larve, auch denen der Geschlechtstiere gegenüber, zu, denn ich habe
das Gegenteil noch zu beweisen. Man mache folgenden Versuch,
um sich zu überzeugen, daß aus Larven von Geschlechtstieren nie-
mals andere Formen erzeugt werden können: Man hänge einem
mutterlosen und brutberaubten Volk eine Wabe mit ganz junger
Drohn Brut aus einem Normalvolk ein, und wenn jemals eine
Arbeitsbiene oder Mutterbiene zum Vorschein kommt, dann müßte
ein merkwürdiger Zufall im Spiel gewesen sein. Ja noch mehr: man
hänge eine Drohnenwabe mit Eiern, die in der warmen Jahreszeit
von den Bienen auch nur einen halben Tag lang wirklich bearbeitet
wurden, einem entweifelten Muttervolk ein und man wird dasselbe
Fehlresultat haben. Daraus aber folgt, daß die Geschlechtsauslösung
nach einer bestimmten Richtung schon im Eizustand beginnt und
zwar mit der Berührung desselben durch die erste Biene. Wiederum
hat D. v. Rath das Verdienst, nachgewiesen zu haben, was im
Larvenkörper vorgeht, wenn die Bienen (was sie besonders gern im
mutterlosen Zustand thun) den Versuch machen, aus einer in der
Drohnenzelle zur Welt gekommenen Larve eine Mutterbiene zu erziehen.

Experiment
IV

Sie entwickelt sich in der Regel auch im Nymphenzustand noch einige Zeit, stirbt aber dann ab. D. v. Rath hat solche Wesen anatomiert und gefunden, daß beide Sexualsysteme, — aber in tollster Verwirrung und Verwachsung, — sich nebeneinander ausgebildet hatten. Ein schlagender Beweis für meine Behauptungen: der Einfluß der Arbeiterinnen ist vorwiegend geschlechtlicher Natur, und die geschlechtliche Entwicklung hebt schon an im frühesten Eizustand.

Wie hat man doch das Bienenleben bis dahin schlecht beobachtet! Viele Hundert Seiten dicke Werke sind den Entwicklungsvorgängen der Bienen gewidmet, aber die alltäglichsten Dinge hat man übersehen. Schon vor 18 Jahren, als ich meine ersten Beobachtungen an den Bienen anstellte, war eine meiner ersten Fragen, die ich meinem Lehrer der Bienenzucht stellte: warum kriechen denn diese völlig ungestörten Bienen so zahlreich in jene Zellen und halten sich darin so lange auf, obwohl doch nur Eier darin liegen? Obgleich der Befragte ein trefflicher Dzierzonianer war (oder richtiger, weil er es war), konnte er doch keine Antwort auf die Frage geben, denn unter Bebrüten der Eier verstand man bloß den Aufenthalt der Bienen auf den mit Eiern besetzten Waben zum Zwecke der Warmhaltung. Hätte man das Eindringen und lange Verweilen der Bienen in den eierbesetzten Zellen beobachtet, so wäre es unmöglich gewesen, hierin ein Spiel des Zufalls zu erblicken, sondern es hätte eine Beeinflussung der Eier durch die Bienen notwendig gefolgert werden müssen, die in der That in geschlechtsauslösendem Sinne stattfinden muß, wie das lektangeführte Experiment beweist.

Diese Beeinflussung schon des Eies nach einer ganz bestimmten Entwicklungsrichtung hin beweist aber mit Evidenz, daß wir es hier nicht mit Ernährungs-, sondern mit Geschlechtseinflüssen zu thun haben, die sich im Larvenzustand fortsetzen, dort aber dann begleitet sind von wirklichen Ernährungsvorgängen.

Wir ist von jeher die Ansicht neuerer Zeit unbegreiflich gewesen, wie man der jeweiligen Ernährung der Mutter die Bestimmung des Geschlechts zusprechen kann. Die ganz bekannte That-

sache, daß eine Reihe unserer Hausfügetiere gleichzeitig männliche und weibliche Junge zur Welt bringt, die doch durch denselben Blutstrom ernährt werden, die Thatsache, daß menschliche Mütter Zwillinge männlichen und weiblichen Geschlechts zur Welt bringen, beweisen ja schon das Unzutreffende dieser Ansicht. Und wenn wir tagtäglich beobachten können, wie hier die arme Tagelöhnersfrau, die sich jahraus, jahrein durch Kartoffeln und Kaffee ernährt, womöglich sechs Jungen ihr eigen nennt, dort im Gegensatz hierzu die reiche Frau, welche die nach ärztlichem Gutachten nahrhaftesten und besten Speisen tagtäglich verzehrt, von sechs lieblichen Töchtern umgeben ist, und umgekehrt, dann muß man zu der Ansicht gelangen: Die Nahrung hat wohl die Eigenschaft, die zur Entwicklung angeregten Organe der Individuen zu größerer oder geringerer Vollendung zu führen, nicht aber die Fähigkeit, sie hinsichtlich ihres Geschlechtscharakters noch überhaupt, auszulösen oder gar die eingeschlagene Entwicklungsrichtung umzuändern. Die Bienenkolonie gibt die schlagendsten Beweise dafür ab, daß der Einfluß der Arbeiterinnen auf die Nachkommen in erster Linie geschlechtlicher Natur sein muß. Zu den hierfür schon erbrachten Beweisen möge sich noch einer zugesellen, der besonders lehrreich ist.

Wenn man einer mutterlosen Kolonie auch alle Brut wegnimmt und reicht ihr nur wenige Arbeiterlarven, die schon die Zellen ganz ausfüllen, so vermögen sie sich aus denselben dennoch Mütter zu erziehen, obschon von dem bekannten, weißlichen Futterbrei überhaupt keiner mehr unter die Larve geschafft werden kann. Davon kann man sich überzeugen, sobald man nach dem bald erfolgenden Deckeln der Weiselzelle den Untergrund derselben vorsichtig öffnet und die Öffnung wieder vorsichtig schließt. Man wird dann dort gar häufig fast keine Spur von dem Haufen Futterbrei entdecken, der den Untergrund echter, normaler Weiselzellen ausfüllt, und doch entstehen in allen Stücken echte Mutterbienen, die jedoch oft so klein sind wie Arbeitsbienen. Der aufmerksame Beobachter kann in diesem Falle, wo eine schon die Zelle ausfüllende Larve zum Muttertier umgebildet wird, wahrnehmen, daß zwischen

ihrer Peripherie und der Zellenwand eine wasserhelle, öltartige Flüssigkeit sichtbar ist, und die scheint mir die Auslösungs- resp. Umwandlungsflüssigkeit im vorliegenden Falle zu sein.

Wenn der überwiegende Einfluß der Arbeitsbiene kein geschlechtsauslösender, sondern ein ernährender wäre, so würden wir vor einem unlösbaren Rätsel stehen, sobald wir gewahren, daß aus den in Drohnenzellen übertragenen Arbeiterlarven in weisellosen Völkern neben einander und gleichzeitig die drei Formen des Bienenstaates zur Entwicklung kommen.

Die Güte der von den geschlechtsbestimmenden Tieren aufgenommenen Nahrung ist doch ganz dieselbe, und hinsichtlich der Qualität der festen Bestandteile des Futterbreies hat Bienenfreund Dr. E. A. Merck-Darmstadt nachgewiesen, daß sie im wesentlichen aus Wachs besteht, also ebenfalls ein Drüsenprodukt sein muß.

Auch werden die durch von Planta vorgenommenen Futterfastunterforschungen durchweg falsch gedeutet. Er hat nicht nachgewiesen, daß die Nährbestandteile in den verschiedenen Zellengattungen in ihrer Nährwertigkeit so große Unterschiede aufweisen, wie behauptet wird, sondern ausdrücklich hervorgehoben, daß sie an Bildungswert sich annähernd gleichstellen.

Nur indem wir die Arbeitsbiene als ein Geschlechtstier auffassen mit eigentümlichen, bis dahin nicht erkannten Geschlechtsfunktionen, wird uns ihr lebhafter Trieb der Fürsorge für die Nachkommen verständlich, denn im ganzen Tierreich kennt man diesen Trieb nur als eine direkte Fortsetzung des Fortpflanzungstriebes, der seinen Ausgangspunkt im Geschlechts- und Begattungstrieb hat. Der Begattungstrieb kann allerdings bei der Arbeiterin in dem Sinne nicht aktuell werden, wie wir seine Befriedigung uns vorzustellen gewohnt sind, denn die Arbeiterin ist nicht begattungsfähig. Dieser Mangel wird meines Erachtens bei ihr durch die Geruchseinwirkung der befruchteten Mutterbiene ersetzt, welche Einwirkung die rege Funktion der Geschlechtsdrüsen zur Folge hat. Ueber diese Frage habe ich mich schon ausführlich in der

„Bienenzeitung“ 1898 ausgesprochen und werde dort wiederholt darauf zurückkommen.

Nach diesen vorausgegangenen Ausführungen wird uns nun die alte Rätselfrage leicht verständlich werden: Wie kommt es, daß aus Eiern unbegatteter Mutter- oder begattungsunfähiger Arbeitsbienen Lebewesen entstehen und zwar ausschließlich abnorme Männchen? Wir haben bei dem Vorgang zwei Faktoren auseinander zu halten;

a) die Beschaffenheit des Materials, aus dem sie hervorgehen und

b) die Art und Weise, wie dieses Material behandelt wird. Das Material besteht aus Eiern, in welche kein Sperma eingetreten ist, die Behandlungsweise ist ohne Zweifel die gleiche, wie jene befruchteter Eier, denn wie schon entwickelt wurde, wird der geschlechtsauslösende Einfluß auf die Eier durch die Zellengattung und nicht durch den Gehalt selbst reguliert, der ja im Normalzustand überall derselbe ist. Es läßt sich aber gerade deshalb gar nicht denken, wie die Natur dazu gekommen sein sollte, der Arbeiterin ein sinnliches Wahrnehmungsvermögen für Befrucht- oder Nichtbefruchtsein der Eier verliehen zu haben, da diese Fähigkeit für das Tier auch nicht den mindesten Wert hätte.

Wenn aber die Behandlung des unbefruchteten Eies der des befruchteten gleich ist, und es entsteht aus dem unbefruchteten Ei in jeder Zellengattung stets ein unvollkommenes Männchen, so folgt daraus, daß in demselben von Haus aus nur die männliche Geschlechtsanlage vertreten sein kann, denn trotz der Behandlung mit dem Auslösungsssekret für Weibchen oder dem gemischten Sekret für Zwitterbienen kann doch ein solches Wesen nicht zu stande gebracht werden, — immer entsteht ein Männchen. Wenn aber die weibliche Keimanlage im Ei nicht vorhanden ist, so wird auch das zur Auslösung desselben dienende Sekret zwecklos verschwendet, denn nur dasjenige für die männliche Keimanlage findet die Vorbedingung zur Entfaltung eines Lebewesens vor. Diesen Schluß der männlichen Veranlagung des Eies hat schon v. Berlepich gezogen, sich

jedoch infolge des Einflusses der Dzierzonschen Theorie zu der unnatürlichen Folgerung verleiten lassen: durch den Eintritt des Spermas ins Ei wird diese männliche Keimanlage in die weibliche umgewandelt. Widernatürlich ist diese Annahme deshalb, weil ihr wirklicher Vollzug im Ei den Untergang des Bienengeschlechts in Gefolge hätte, denn der Zeugungsbeitrag des Vaters würde die Entstehung von normalen Söhnen ausschließen, die, wie wir gesehen haben, ja nur aus befruchteten Eiern hervorgehen.

Wäre von Berlepsch nicht unvorsichtigerweise mit „Sack und Pack“ in Dzierzons Lager hinübergesprungen, so wäre ihm schon der Schluß zuzutrauen gewesen: wenn im Ei von Haus aus die Keimanlage fürs männliche Geschlecht vertreten ist, so muß im Sperma von Haus aus die Keimanlage fürs weibliche Geschlecht vertreten sein.

Dieser höchst wichtige Schluß ist vom Standpunkt allgemeiner Erwägungen durchaus nicht etwa gewagt, sondern liegt ganz nah. Betrachten wir den Effekt der Begattung in Gestalt der Nachkommen, so sehen wir im ganzen die väterlichen und mütterlichen Eigenschaften so ziemlich gleich vertreten, sowohl was den Geschlechtscharakter selbst, als auch die individuellen Eigenschaften anlangt. Das ist nur dadurch möglich, daß beiden gleicher Anteil an den grundlegenden Zeugungselementen zusteht. Sind aber die Zeugungsbeiträge beider Eltern als gleichwertig zu betrachten, und birgt das Ei die Keimanlage fürs männliche Geschlecht, (was die Bienen durch das ausschließliche Hervorgehen von abnormen Männchen aus unbefruchteten Eiern beweisen) so kann die Gleichwertigkeit nur dadurch hergestellt werden, daß wir dem Sperma die Keimanlage fürs weibliche Geschlecht beimessen.

In der That legen es ja die Vorgänge im Bienenleben klar auf die Hand, daß es so sein muß, denn einzig und allein aus spermadurchdrungenen Eiern können Wesen weiblichen Geschlechts herangezogen werden.

Daß der weiblichen Keimanlage ein speziell nur sie auslösendes Sekret im Bienenkörper entsprechen muß, erscheint nach allem

Vorausgegangenen als selbstverständlich. Da aber die echt naturwissenschaftliche Beweisführung Thatsachen verlangt, so sann ich nach, wie ein Beweis ad oculos zur Bestätigung dieser Annahme zu erbringen sei. Nach einigem Nachdenken fand ich den geeigneten Weg auf Grund folgender Erwägungen:

Experiment

Wenn mutterlos gemachte Völker selbst zur Eierablage schreiten, und sie setzen in Weiselnapfe Eier ab, so können dieselben, falls diese Annahme richtig ist, in solchen nicht ausgehen, während sie sowohl in Drohnen-, wie auch Arbeiterzellen sich entwickeln müssen. In Drohnenzellen müssen sie sich entwickeln, denn das Sekret, welches der einzig vorhandenen Anlage im unbefruchteten Ei entspricht: das männlich auslösende, wird ja hier gerade an sie herangebracht. Sie müssen sich auch in Arbeiterzellen entwickeln, denn da das Sekret hier gemischt ist, so reicht der in der Mischung enthaltene, männlich auslösende Teil aus, die einzig vorhandene, männliche Keimanlage zur Entfaltung zu bringen. Die Eier werden aber in den Weiselnapfen nicht ausgehen, denn hier wird das rein weibliche Sekret auf das Ei einwirken, und da die weibliche Anlage nicht vorhanden ist, so muß der Einfluß auch erfolglos sein.

Im Frühjahr wurde das Experiment an einem kräftigen Volk ausgeführt und mein Schluß wurde als vollkommen zutreffend durch die Thatsache bestätigt. Die Eier in den Weiselnapfen gingen nicht aus, während aus jenen, die in Drohnen- und Arbeiterzellen abgesetzt wurden, schon nach drei Tagen Larven hervorgingen, die sich zu falschen Drohnen entwickelten.

Sollten nach Verlauf von mehr denn drei Tagen ausnahmsweise hier und da dennoch auch in Weiselnapfen Drohnenlarven angetroffen werden, so erinnere ich u. a. nur an die Lehre, welche wir bereits gelegentlich des Experiments mit gesunden Völkern auf lauter Drohnenbau hätten ziehen können: abnorme Zustände greifen in den Mechanismus der Geschlechtsauslösung derart störend ein, daß sie sogar die Bienen zu veranlassen vermögen, gemischt auslösende Sekrete am Inhalt von Zellen zu verwenden, wo rein männliche Sekrete normalerweise am Platz wären. Warum sollte

das gleiche nicht auch bei weiblichen Zellen unter gestörten Umständen stattfinden können? Aber solche Ausnahmen sind bis jetzt nicht konstatiert worden, wohl aber bringt die Bienenzeitung früherer Jahrgänge Belege für die Regel.

Und nun dürfte uns der ganze Hergang der Geschlechtsentwicklung sowohl in normalem wie abnormem Zustand klar und übersichtlich vor Augen treten: Durch die Besamung des Eies treten beide Keimanlagen mit gleicher Aussicht auf Entwicklung in demselben nebeneinander, der reizauslösende Einfluß der Zellengattung entscheidet darüber, ob das Auslöschungsekret im Ei die männliche Keimanlage (in den Drohnenzellen) oder die weibliche Keimanlage (in den Weiselnäpfen) oder ob das gemischte Sekret beide Keimanlagen gleichzeitig in einer noch näher zu erforschenden Entwicklungsweise (in den Arbeiterzellen) zur Entfaltung bringt. Im abnormen Fall (einerlei ob unbefruchtete Mutterbienen oder befruchtungsunfähige Arbeitsbienen die Eier absetzen) fehlt aus Mangel an Besamung im Ei die weibliche Keimanlage, und es können daher weder Mutter- noch Zwitterbienen entstehen, obwohl die den Keimanlagen entsprechenden Sekrete den Zellen entsprechend auf die Eier und Larven einwirken.

Letzterer Umstand ist auch zweifellos Ursache, warum so häufig bei falscher Drohnenbrut in Arbeiterzellen Krankheitsercheinungen beobachtet werden. Die Larven nehmen in dem gemischten Sekret ein Element in den Körper mit auf, das in diesem Fall nicht am Platz ist, weil die Keimanlage im Ei fehlt, für deren Entwicklung es von der Natur bestimmt ist.

Wir sehen nun aber auch klar ein, daß die von Berlepsch behauptete Spontanität der Entwicklung des Bieneneies im Gegensatz zu anderen Tiereiern gar nicht existiert, daß es vielmehr so ist, wie andere Tiereier auch.

Wir sehen weiter ein, daß das Vorkommen von falschen Drohnen im Bienenstaat nichts weiter ist, als ein gestörter Entwicklungsverlauf, veranlaßt durch das Fehlen des männlichen Zeugungselements, und daß die „wahre Parthenogenese der Bienen“

überhaupt nicht existiert, da normale Männchen der Bienenkolonie nicht aus unbefamten, sondern aus befahten Eiern hervorgehen.

In Bezug auf Satz 4 der aufgestellten Theorie will ich nur andeutungsweise meine Ansicht aussprechen.

Wenn meine Theorie die Keimanlage fürs männliche Geschlecht als im Ei, und die Keimanlage fürs weibliche Geschlecht als im Samenfaden vertreten erkannt hat, so erklärt Satz 4 die Möglichkeit dieses Zustandekommens in der allereinfachsten und natürlichsten Weise, die uns zugleich den Schlüssel dafür gibt, wie das so rätselhafte Phänomen des Geschlechtstriebes im allgemeinen zu stande kommt.

Es wäre jedoch ein Unding, wollte man annehmen, eine der beiden Keimanlagen, die nach der Befamung im Ei vereinigt sind, werde blank ausgelöst, ohne von der anderen Vererbungsbestandteile aufzunehmen. Es könnte sonst nur Nachkommen geben, die entweder dem Vater oder der Mutter „aus dem Gesicht geschnitten sind“, um mich dieses Ausdrucks zu bedienen. Es müssen vielmehr speziell jene Bestandteile der nicht ausgelösten Keimanlage, die die Bildung der Geschlechtsorgane und des Zugehörigen repräsentieren, ausgeschieden werden, um auf gewissen Bahnen des heranwachsenden, entgegengesetzten Geschlechts weitergeführt zu werden, während alle anderen Bestandteile an der Entwicklung des werdenden Körpers teilnehmen.

Damit mögen denn auch jene bei den ersten Entwicklungsvorgängen im Ei beobachteten Spaltungs- und Zerklüftungsvorgänge zusammenhängen, über deren Bedeutung und Verlauf die Naturforscher noch so verschiedener Meinung sind.

Sind meine auf Grund von Beobachtungsthatsachen gewonnene Schlüsse richtig, so folgt auch unmittelbar aus ihnen, daß falsche Drohnen nicht fähig sind, die Keimanlagen fürs weibliche Geschlecht zu produzieren, da sie als vaterlose Wesen dieselben nicht überkommen haben und sie daher auch nicht übertragen können. Aus diesem Grunde glaube ich vorerst nicht, daß sich im Körper

solcher abnormer Wesen Samenfäden bilden können. Sollte ich mich hierin trotzdem täuschen, so würde ich im Hinblick auf den eigenartigen Einfluß der Arbeitsbienen, analog seinerzeit Leuckart, den Satz aufstellen und verteidigen: Aus der Thatsache, daß im Körper falscher Drohnen Samenfäden gefunden werden, folgt noch keineswegs, daß dieselben auch die zur Erhaltung der Gattung erforderlichen Zeugungselemente enthalten, denn ein und derselbe Effekt kann bekanntlich auf gar verschiedenem Weg erzielt werden.

Gerade so gut als es Drohnen gibt, die vollkommen zu sein scheinen, es aber doch nicht sind, ebensowohl kann es Samenfäden geben, die trotz ihres Vorhandenseins nichts taugen.

Ja, fast will es mir scheinen, als täuschte ich mich, als seien solche Samenfäden dennoch im Körper falscher Drohnen, als seien solche Drohnen sogar der Verhängung mit Muttertieren fähig, denn in der Praxis sind vereinzelte Fälle bekannt, wonach Mutterbienen sicher befruchtet waren, und dieselben dennoch ausschließlich Eier absetzten, aus welchen falsche Drohnen hervorgingen. Diese Fälle bekämen durch jene Annahme eine plausible Erklärung.

Aber diese Frage bedarf noch umfassender Studien. Die Praxis wird entscheiden müssen, wie die Sache wirklich liegt. Die zuverlässige Ausführung aber ist von ganz außerordentlichen Schwierigkeiten begleitet.

Diese letztgenannte Erscheinung des Absetzens von ausnahmslos unbefruchteten Eiern durch das Muttertier trotz vorausgegangener Begattung dürften wir am besten bezeichnen mit absoluter, sekundärer Drohnenbrütigkeit, denn trotz vorausgegangener Begattung wird niemals ein befruchtetes Ei abgesetzt.

Es gibt jedoch Störungserrscheinungen des normalen Fortpflanzungslebens der Bienen so seltsamer Art, daß wir genötigt sind, die Erklärung derselben auf ganz andere Ursachen zurückführen zu müssen. Ich will hier solcher zwei nennen, die meines Erachtens trotz Verschiedenheit der begleitenden Umstände doch auf die gleiche Ursache zurückgeführt werden müssen.

Vor Jahren glaubte ich noch an die angeblich „diamantene

Regel“ Dzierzons. Sie besteht in der Gefangenhaltung des Muttertiers während der besten Trachtzeit zum Zwecke vermehrter Honiggewinnung. Infolge der Gefangenschaft im Käfig wird die Mutterbiene abgehalten, weitere Zellen mit Eiern zu besetzen, die jetzt der vermehrten Honigablagerung zur Verfügung stehen. Gleichzeitig wird aber auch durch die plötzliche Unterbrechung der normalen Fortpflanzungsvorgänge angeblich eine größere Anzahl von Arbeiterinnen für das Einsammeln von Honig frei, da mit fortschreitender Gefangenschaft immer weniger Brut zu ernähren ist.

Diese „diamantene Regel“ hat sich nun in meiner Praxis als eine Manipulation herausgestellt, deren Befolgung nur jedem Bienenzüchter abzuraten ist. Ich fand nicht nur, daß die Bienen nach Gefangensetzung ihrer Mutter im Stock immer weniger eifrig zum Sammeln auszogen, sondern beobachtete auch eine Erscheinung, auf die ich hier eingehen muß. Von den Müttern, die nach dieser Regel acht Tage lang eingesperrt wurden, erwies sich bestimmt eine nach ihrer Befreiung als total buckelbrütig (d. h. unfähig zur Besamung der Eier), eine andere als teilweise buckelbrütig. Von den Müttern, die ich jedoch 14 Tage und darüber inhaftierte, zeigte sich über die Hälfte nach der Befreiung als unbrauchbar.

Zum Teil setzten sie überhaupt keine Eier mehr ab, und zum andern Teil vermochten sie nur solche abzusetzen, aus welchen sich ausschließlich falsche Drohnen in Bienenzellen entwickelten, also wiederum unbefruchtete Eier.

Von vornherein läßt sich schon auf Grund natürlicher Erwägungen behaupten, daß der herabgestimmte Sammeleifer der Bienen in ursächlichem Zusammenhang mit der Gefangenhaltung der Mutter steht. Es ist denkenden Leuten gegenüber ganz unnötig zu beweisen, daß die reichere Bildung von Drüsensekreten im Bienkörper direkt abhängig ist von der reicheren Nahrungszufuhr. So wie die Kuh bei reicherer und besserer Ernährung mehr Milch gibt, so werden im Arbeiterinnenkörper bei reicherer Tracht in gleicher Weise mehr Drüsensekrete angesammelt, die der

Erzeugung von Nachkommen zu dienen haben. Anstatt nun, wie es die Natur der Sache eigentlich erforderte, mit Eintritt reicherer Tracht auch für reichlichere Gelegenheit zum Absatz der Drüsensekrete an die Brut zu sorgen, schlägt diese Regel gerade den umgekehrten Weg ein. Sie vermindert diese Gelegenheit durch Unterbrechung des Bruteinschlags und erzeugt hierdurch einen krankhaften Zustand, der sich gegebenen Falls in dem verminderten Sammeleifer geltend macht.

Dieser korrekte Schluß wird uns später zu einer Erkenntnis führen von eminenter Tragweite. Doch vorher sei jener Krankheitserscheinung des Muttertiers gedacht in Verbindung mit dem zweiten zu besprechenden Fall von Erkrankung in gleicher Weise.

Man hat schon früher die Beobachtung gemacht, daß nach plötzlichem Eintritt von Kälte mitten in der warmen Jahreszeit, die bei längerer Andauer stets eine Brutunterbrechung oder mindestens doch starke Beschränkung der Brut im Gefolge hat, nach Wiederbeginn sich hier und da Mutterbienen als fehlerhaft erwiesen, indem sie von nun ab mehr oder weniger Buckelbrut aufwiesen zwischen Arbeiterbrut. In diesem Jahre zu Ende Mai und Anfang Juni stellte sich bekanntlich ein solch' anhaltender Temperaturrückgang ein, daß die Leute in manchen Gegenden die Zimmeröfen in Thätigkeit setzen mußten. Das erwies sich u. a. auch im Vogelsberg als notwendig. Hierdurch wurden naturgemäß auch die Bienenkolonien mitten in ihrer regsten Kraftentfaltung unterbrochen. Der Bruteinschlag wurde vielfach total eingestellt. Nach Wiedereintritt normaler Witterung, die auch den Wiederbeginn des Bruteinschlags bei den Bienenkolonien zur Folge hatte, zeigte es sich auf zahlreichen Ständen jener Gegend, daß vorher gesund gewesene Muttertiere teils völlig drohnenbrütig, teils partiell drohnenbrütig geworden waren. Ein Bienenfreund zählte solcher Mütter 13 auf dem Stande.

Was dürfen wir dem gegenüber für Schlüsse ziehen?

Beide besprochene Fälle haben eine gewaltsame, unnatürlich verlaufende Unterbrechung des Säftestroms der Entwicklung gemein-

sam. Im ersten Fall ist das Tier nicht mehr fähig, dem naturgemäßen Auslösungsreiz entsprechend Eier abzusetzen. Im zweiten Fall wird der lebhaft rege Bildungsprozeß von Eiern im Leib des Muttertiers durch Mangel an Zufuhr geeigneter Bildungstoffe seitens der Bienen unterbrochen, denn die Arbeiterinnen kümmern sich unter solchen Umständen kaum um das Muttertier, das erfahrungsgemäß diese Bildungstoffe durch die Arbeiterinnen empfängt.

Die plötzliche Unterbrechung lebhaft reger Bildungsvorgänge hat aber auch bekanntlich im Pflanzenreich Störungen aller Art im Gefolge mit den ihm eigenen Erscheinungsformen. Eine solche zeigt sich nun im Bienenleben als Unfähigkeit der Mutterbiene, normal befruchtete Eier abzusetzen, und wir haben hier einen zweiten Fall sekundärer Drohnenbrütigkeit vor uns, für den uns vielleicht die Sprachgelehrten eine geeignete Bezeichnung in Vorschlag bringen können. Welcher Art diese Störung verläuft, in welcher inneren Veränderung sie begründet ist, das festzustellen ist Sache der Fachgelehrten.

Hiermit soll jedoch keineswegs gesagt sein, die hier aufgefundenen, äußeren Störungursachen seien die allein möglichen, und wenn wir dieser Frage eingehend nachgehen, so könnten wir vielleicht mit einer Vorstellungsweise über eine schon bekanntere Form der sekundären Drohnenbrütigkeit befreundet werden, welche mich schon jahrelang beherrscht. Wir wissen aus Erfahrung, daß nicht gar selten tüchtige Muttertiere nach mehreren Jahren meist vor ihrem bald erfolgenden Ableben mehr und mehr unbefruchtete Eier absetzen.

Diese Form der sekundären Drohnenbrütigkeit pflegen wir als Zeichen des Abgangs auch der letzten Samenfäden aufzufassen, die das Tier vor Jahren durch die Verhängung mit einem Männchen in die Samenblase aufgenommen hat. Nun erscheint es mir aber ganz unmöglich, daß die Drüse lediglich als Aufnahmebehälter fungieren soll, um das Aufgenommene allgemach wieder zu entleeren. Bei dem nach Millionen zählenden, jährlichen Abgang von Samenfäden müßte gewiß schon im Laufe des ersten Jahres eine

solche Dezimierung des Inhalts an Sperma eintreten, daß sich dieselbe schon während dieses Zeitraums durch Absatz von mindestens zum Teil unbefruchteten Eiern geltend machen müßte, wollen wir nicht annehmen, mit der Dezimierung von Sperma ziehe sich die Drüse in geradem Verhältnis zusammen.

Wir wissen aber aus Erfahrung, wie prall gefüllt und unverändert vollkommen die Samenblase einer gut entwickelten Mutterbiene oft selbst noch im vierten Jahre ist. Andererseits ist aber auch bekannt, auf welch geringen Umfang die Drüse nebst ihrem Inhalt im Winter zurückgeht. Kommt dann die warme Jahreszeit wieder heran, so erreicht sowohl der Umfang wie auch der Drüseninhalt das frühere Vollmaß wieder, und wir sehen jahrelang dieselbe Mutter ihre erstjährige Leistung in gleichem Maße fortsetzen. Erscheint es diesen Thatsachen gegenüber nicht als höchst wahrscheinlich, daß jener Drüse die Fähigkeit eigen ist, die aufgenommenen Sperma Massen durch Teilung zu vermehren, um auf diesem Wege für steten Ersatz des starken Abgangs derselben zu sorgen?

Noch eine andere Erwägung läßt uns an demselben Ziele angeschlossen. Es scheint mir dem streng gesetzmäßigen Gange der Natur durchaus zuwiderzulaufen, ihr die Bildung von Organen beizumessen, die nicht einer inneren Nötigung des Organismus, sondern dem Zufall die Entstehung verdanken. Eine Bildung des Zufalls aber hätten wir in der Samendrüse vor uns, wenn wir ihre Entstehung vom Zufall der Begattung durch Männchen in heutiger Gestalt herleiten wollten. Eine innere Nötigung aber muß nach meiner Vorstellungsweise der Entstehung dieser Drüse zugrunde liegen. Dieselbe kann meines Erachtens nur dann gefunden werden, wenn wir annehmen, die Bildung der Zeugungstoffe, welche sie jetzt von außen aufnimmt, habe sich bei den Urahnen in ihr selbst vollzogen.

Nur einzig und allein diese Annahme ermöglicht es uns, ohne den Zufall zu Hilfe rufen zu müssen, den geraden Gang der Entwicklungsweise dieses Organs in seiner jetzigen Gestalt begreifen

zu können. Nur in wenigen Strichen will ich hier meine Vorstellungswiese nach dieser Richtung hin darlegen.

Ursprünglich, so denke ich mir, sind im Körper jedes der beiden Urahnen beide Zeugungstoffe selbst produziert worden. Nun erscheint es aber als ein durchgreifendes Gesetz der organischen Welt, daß Individuen gleicher Gattung auf niedrigem Entwicklungsstandpunkt ihre Zeugungstoffe gegenseitig austauschen, wofür Ringelwürmer und andre niedre Tiere noch heute Belege bilden. In dieser Entwicklungsperiode würden beide, im Austauschverhältnis zu einander stehenden Tiere Nachkommen erzeugt haben. Allmählich würde der Zeugungsakt mehr und mehr dem einen der beiden zugefallen sein, und hieraus würde sich dann jenes Übertragungsverhältnis herausgebildet haben, wie wir es heute vor uns sehen. Einen derartigen Entwicklungsgang haben nach meiner Vorstellung nicht nur die Honigbienen, sondern überhaupt alle geschlechtlich sich fortpflanzenden Tiere in ihrer allmählichen Entwicklung zur heutigen Gestalt durchlaufen.

Verfolgt man von dieser Auffassung aus den Gang der einzelnen Tiergruppen und erwägt dabei alle Möglichkeiten, insbesondere auch so viele auffallende Bildungsformen in den Körpern der verschiedenen Organismen, deren Bedeutung man vergeblich zu enträtseln sucht, so will es mich bedünken, als müßten sich alle heute wahrnehmbaren Modifikationen von dieser Annahme aus naturgemäß erklären lassen und damit auch die heutige Beschaffenheit der Samenblase der Mutterbiene. Die möglichen Wege im einzelnen zu verfolgen ist nicht mir, sondern dem zoologischen Fachmanne möglich, wenn er diese Auffassung für beachtenswert hält. Ich weiß jedoch nicht einmal ganz gewiß, ob der Gedanke etwa schon andererseits angeregt wurde und noch viel weniger, wie er von zoologischen Fachkreisen aufgenommen werden wird. Das aber weiß ich bestimmt: Da die Natur in mir selbst und Tausend andern sich geltend macht in dem zwingenden Bedürfnis, ihren gemessenen Schritten und ewigen Gesetzen nachzuspüren, so müssen auch diese ewigen, ohne Sprünge arbeitenden Gesetze wirklich vor-

handen sein; es sei denn, wir Menschen wollten uns als Wesen betrachten, die nicht ins Naturganze gehören.

Nicht „Reklamebedürfnis“ zwingt mich, diesen Gedanken hier Ausdruck zu geben, sondern der mir von der Natur zugemessene Anteil jener Kraft im Kleinen, die, selbst gesetzmäßig verlaufend, die Aufgabe zu haben scheint, jene Gesetze der Natur im großen aufzufinden.

Sollte aber der angeregte Gedanke richtig sein, so würde sich in Bezug auf die Samenblase folgender Schluß ziehen lassen: Dieselbe hatte ursprünglich die Fähigkeit, die Samentkörper selbst zu bilden, zu ernähren und durch Teilung zu vermehren. Das Austauschverhältnis mit dem heute anders gestalteten männlichen, ursprünglich gleichbeschaffenen Wesen hatte jene vorliegende Modifikation zur Folge, die die Selbstbildung der Samentkörper allgemach aufgegeben hat und nur noch deren Ernährung und fortgesetzte Neubildung besorgt.

Wir sehen, beide Betrachtungsweisen führen zu dem gleichen Ergebnis und jene zuletzt hervorgehobene Form der Drohnenbrütigkeit im Alter würde sich darstellen als die erste Erscheinungsform des geschlechtlichen Auflösungsprozesses überhaupt.

Ich habe vorhin hervorgehoben, jene gewaltsame Unterbrechung des regelrechten Absatzes der angesammelten Drüsensekrete an die Nachkommen infolge Einsperrens des Muttertieres werde uns noch zu einer Erkenntnis führen von eminenter Tragweite. Kehren wir daher zu dieser Sache zurück.

Das Einsperren der Mutterbiene hat sehr häufig eine zweite wichtige Begleiterscheinung im Gefolge. Die Arbeiterinnen setzen nämlich Nachschaffungszellen an, gerade als ob sie mutterlos wären, obwohl sie der Geruchssinn vom Vorhandensein der Mutterbiene im StocK unterrichten muß. Das Ansetzen von Nachschaffungszellen, d. h. die Umbildung von Arbeiterlarven in Muttertiere, ist aber ein Akt der Not, wie schon aus früheren Darlegungen ersichtlich war. Worin aber kann der Vollzug dieses Notaktes begründet sein? Offenbar nur in dem Bedürfnis, auf diesem Wege wieder

naturgemäße Absatzquellen herbeizuschaffen für jene unterbrochene, natürliche Abfuhr der angehäuften Drüsensekrete. Mit dieser Betrachtung aber gelangen wir unmittelbar bei der Frage an: welches sind die treibenden Ursachen für das Schwärmen? Die Antwort liegt jetzt auf der Hand: Wenn die Arbeiterinnen trotz Vorhandenseins des Muttertiers in obigem Fall auf unnatürlichem Weg jene verstopfte Absatzquelle durch Ansaß von Nachschaffungszellen wieder erschließen wollen, so werden sie Absatzquellen für Sekretanhäufungen in Normalzuständen auf natürlichem Weg zu erreichen suchen, indem sie Weiselnapfe hier und da ansetzen, die die Mutterbiene dann bestiftet, wenn sie ihr gerade in den Wurf kommen. Infolge letzteren Umstandes ist es denn auch eine natürliche Folge, daß die Ansassen der Weiselzellen zu verschiedenen Zeiten zur Reife gelangen.

Von dem, was die Mutterbiene thut, indem sie diese Wiegen für ihre späteren Rivalinnen bestiftet, weiß sie ebensowenig etwas, als die Arbeiterinnen wissen was sie thun, indem sie in der ihrer Organisation angemessenen Form durch Ansaß von Weiselnapfen dem Bedürfnis nach neuen Absatzquellen zu genügen suchen. Dieser Drang setzt sich naturgemäß in allen weiteren Erscheinungen fort und äußert sich im Schwarmakt, falls keine störenden Einflüsse auch diesen Drang wieder aufheben.

Der Schwarmakt ist veranlaßt durch eine Erscheinung, wie wir sie im Leben aller Gesellschaftstiere beobachten. Wenn von einem Rudel Hirsche einer zu laufen anfängt, so folgen die andern nach, auch wenn sie von der Ursache des Flüchtens selbst nichts bemerkt haben. Ähnliche Erscheinungen bemerkt man überall bei gesellig lebenden Tieren, und so ist es nach meiner Ansicht auch bei den Bienen. Wenn der Überfüllungszustand der Drüsen bei einem oder einigen der kranken Tiere jenen Grad erreicht hat, der das bekannte, tolle Umhertanzen und Schütteln derselben im Gefolge hat, so ergreift derselbe Dusel alle andern, die sich in gleichem Zustand befinden, und der Schwarmakt bricht los. Die nicht vom Zustand der Drüsenüberfüllung gequälten sind wahrscheinlich jene, welche am

Schwarmakt nicht teilnehmen. Der Schwarmakt stellt sich hiernach dar als eine Suggestionserscheinung, wie solche im Tierreich eine so große Rolle spielen.

Diese Auffassung erklärt nun so manche Erscheinung, die auf andere Weise ganz unerklärlich ist. Wenn ein Schwarm auszieht, so kommt es nicht selten vor, daß das Nachbarvolk, wahrscheinlich durch eine Gehörwahrnehmung veranlaßt, ebenfalls zum Schwärmen sich verleiten läßt, obschon die regelmäßigen Vorbereitungen nur halb, ja mitunter überhaupt nicht getroffen sind. Ich habe zweimal den Fall erlebt, daß mitten in der dunkeln Nacht ohne den geringsten äußeren Anlaß plötzlich gewaltige Bienenmassen aus den Stöcken mit dem Schwarmgebrause hervorstrahlten, ohne sich jedoch in der Dunkelheit in die Luft zu erheben. Daß beim Schwärmen die Tageswärme in Verbindung mit dem Sonnenlicht eine hervorragende Rolle spielt, ist eine bekannte Thatsache, die jedoch das vorliegende Gesetz der Ansteckung, wenn ich so sagen darf, nicht aufhebt.

Nur als Suggestionsercheinungen läßt sich überhaupt eine ganze Reihe von Vorgängen im Bienenleben befriedigend erklären.

Verfolgen wir nun, um einer der wichtigsten Fragen zum vollen Verständnis der Geschlechtsentwicklungsercheinungen nahe zu rücken, einen ausgezogenen Schwarm auf kurze Zeit.

Ist der Schwarm in einen geeigneten Raum eingeschlagen, so beginnt derselbe seiner angesammelten Drüsensekrete sich zu entledigen. Eines derselben haben wir schon als Nahrungsbestandteil der heranwachsenden Nachkommen in Gestalt des Wachses kennen gelernt.

Als Bildungsstätte desselben, mindestens aber eines seiner charakteristischsten Bestandteile, jenes chitinartigen, durch Dr. v. d. Becke nachgewiesenen Körpers, spreche ich die von Schiemenz mit System IV bezeichnete, paarige Drüse an. Nachdem im Wachs dieser chitinartige Körper konstatiert wurde, nachdem Wachs selbst als Bestandteil des Larvenfutters durch Dr. E. A. Merck und v. Planta erkannt wurde und ihm somit auch Bildungswert zugesprochen werden muß, ist es leicht begreiflich, warum dieses Drüsensystem

bei der Mutterbiene lebhaft funktioniert, bei der Drohne jedoch nicht mehr. Bestehen doch bekanntlich die Hüllen der Insekteneier, deren die Mutterbiene jährlich hunderttausende absetzt, aus einer chitinartigen Masse.

Wenn Dr. Wolff dieses Drüsen-system als Sitz des Geruchsinnes gedeutet hat, so widerlegen ihn die Ergebnisse seiner eigenen, umfangreichen Erforschung desselben. Schon seine Lage spricht völlig gegen diese Annahme. Reißt man einer Arbeiterin einen Kiefer aus, so bleibt die Drüse gewöhnlich an dem oberen Ende hängen, das dem Kopfinneren zugekehrt ist. Die verborgene Lage macht daher die Berührung mit bewegter Luft und den unbehinderten Zutritt derselben kaum möglich, würde zum mindesten die Wahrnehmungsfähigkeit durch den Geruchssinn auf ein Minimum beschränken. Bei der Drohne, die das begattungsbedürftige Muttertier in der Luft aufzusuchen hat und die daher eines wohl ausgebildeten Geruchsinnes benötigt ist, konnte das Organ nur als vorhandenes Rudiment festgestellt werden. Dieselbe würde daher die notwendige Geruchsschärfe entbehren, wäre hier der Sitz des Geruchsorgans. Die Drüse hat ferner sowohl bei der Arbeits- wie Mutterbiene in der Jugend wie im Alter wesentlich andere Eigenschaften als im mittleren Lebensalter. Sie weist nach meinen eigenen Untersuchungen je nach Jahreszeit einen beträchtlich verschiedenen Umfang auf und zeigt bei der unbegatteten Mutter nach Wolff's Angaben ein abweichend beschaffenes Absonderungsssekret auf: alles Erscheinungen, die wohl im besten Einklang stehen mit der Bedeutung dieser Drüse als Erzeugungsstätte wichtiger Bildungsbestandteile für das Fortpflanzungsleben der Bienen, nicht aber auch einem Sinnesorgan eigentümlich sein können, das laut aller Erfahrungen während des ganzen Lebens gleich stark funktioniert.

Es liegt nun der Gedanke greifbar nah: so, wie sich dieses angehäuften Drüsenprodukt durch Errichtung des Zellenbaus entlädt, so werden sich auch die geschlechtsauslösenden Drüsen wenigstens in gewissem Grad zu entlasten streben. Sie werden als Bestandteile in den Wachskörper eintreten und zwar zunächst gleich-

zeitig, da beide Drüsenarten mit Sekreten geladen sind. Der Absatz beider Drüsensekrete in Verbindung mit andren äußert sich aber zunächst in jenen Formen, in welchen jene Nachkommen zur Entwicklung gelangen, die ihre Gestalt dem Einfluß derselben Sekrete verdanken, denn erfahrungsgemäß entstehen ja während der ersten Zeit in den Ansiedlungen junger Bienenkolonien für die Regel nur Arbeiterzellen. Ihnen würde daher auch jener charakteristische Geruch einverleibt werden, welcher die für die Arbeitsbienen bestimmte Mischung beider Auslöschungsekrete auszeichnet. Wenn aber Form und Inhalt: die Zellen selbst und was darin erzeugt wird, in wesentlichen Stücken aus gleichen Bildungstoffen hervorgehen, so müssen sie auch gewisse Merkmale gemein haben.

In Hinblick auf unsere derzeitigen Vorstellungen über das Sinnesleben und gemäß unserer gewonnenen Erfahrungen am Bienenvolk sind wir genötigt, dem Geruchssinn das Wahrnehmen jener gemeinschaftlichen Merkmale zuzuschreiben. Um den Einfluß der zwei verschiedenen Sekrete auf die Entstehung der drei Zellenformen verständlich zu machen, muß ich jedoch notwendig auf den Zellenbau selbst etwas eingehen.

Längst habe ich erkannt, daß die Zellen gerade so auf rein mechanischem Weg entstehen, wie etwa der Maulwurfshügel oder die Vertiefung, welche das erste beste Tier für seine Brut herstellt. An den äußeren Rändern eines zunächst kleinen Wachskörpers werden immer neue Wachsteile in herabhängender Flächenform angeklebt und in gleichem Schritt mit dem Wachsen der Fläche bringen andere Tiere durch Wühl- und Druckarbeit mit dem Kopf von rechts und links Vertiefungen an. Durch dieses gleichzeitige Drücken und Wühlen von hüben und drüben können aber anfangs nur dreiseitige, kleine Pyramiden allmählich entstehen, denn das Wühl- und Druckinstrument, die vordere Kopffläche der Arbeiterinnen, hat eine dreieckige Gestalt. Ich habe Präparate hergestellt durch Einkleben von Bienenköpfen in diese dreiseitigen, dicht aneinander liegenden Grundlagen von Bienenzellen. Wer dieselbe sieht und ist noch nicht davon überzeugt, daß Wühl- und Druckarbeit des Bienenkopfes über-

haupt nichts anderes zu stande bringen kann als solche Formen, der wird durch diese Präparate gewiß davon überzeugt.

Die Verlängerung dieser dicht an einander lagernden Pyramiden kann aber schlechterdings nur sechsseitige Säulen ergeben, und diejenige menschliche Hand, welche auf Grundlage der wirklich durch Wühl- und Druckarbeit entstehenden kleinen Pyramiden durch Verlängerung derselben etwas anderes zu stande bringt, als regelmäßige, sechsseitige Säulen, soll die größte Künstlerhand der Erde sein, obwohl die Bienen von Kunst ebenso viel verstehen, als etwa das Zeitungspapier weiß, ob die auf ihm gedruckten Worte schöne oder häßliche Gedanken zum Inhalt haben.

Nur die dreiseitige Säule wäre bei Verlängerung der an einander gereihten, kleinen Pyramiden denkbar, ist aber wegen der Verandung dieser durch Druck entstandenen Zellengrundlagen ausgeschlossen.

Die anklebenden und wühlenden Arbeiterinnen wechseln, wie ich unzähligemal beobachtet habe, in regellosestem Durcheinander ihre Thätigkeit. Bald ist die nämliche Biene drückend, bald anklebend beschäftigt, bald wühlt diese und gleich darauf wieder jene an der gleichen Stelle. Mögen sie aber auch wühlen und drücken, wie sie immer wollen: das die Form entscheidende Größenmaß bleibt dasselbe, und damit auch die dreiecke Gestalt des Zellengrunds.

Ist daher der Zellenbau nicht als eine Künstlerleistung, sondern als das Werk vieler lebender Maschinen zu betrachten, die gleichzeitig thätig sind, so können wir hierfür auch nur strengeregelte, mechanische Antriebe annehmen. Diese regelnden Antriebe erblicke ich für Entstehung der Arbeiterzellen in der Mitwirkung beider geschlechtsauslösenden Sekrete gleichzeitig, für Entstehung der Drohnenzellen in der Mitwirkung des männlichen Drüsensekrets ausschließlich und für Entstehung der Weiselnapfe in der ausschließlichen Mitwirkung des weiblich auslösenden Sekrets.

Die Entstehung von Arbeiterzellen auf diesem Wege und die damit normaliter unzertrennlich verbundene Auslösung von Zwitter-

wesen stellt den Normalzustand der Kolonie dar. Einflüsse, die diesen Normalzustand mehr oder weniger beeinträchtigen, sind es, welche die Erscheinung von Geschlechtzellen und -Tieren zur Folge haben. (Einen solchen haben wir schon kennen gelernt in Anhäufung der Drüsensekrete, für die weder durch Absatz an Nachkommen, noch Anlage von neuem Zellenbau Gelegenheit geboten ist.) Die Entstehung der Geschlechtzellen ist vom Standpunkt dieser Anschauung aus leicht verständlich.

Gewisse, auf ihre treibenden Ursachen hin noch näher zu erforschenden Umstände bewirken bei vereinzelter oder größeren Gruppen der Tiere die ausschließliche Absonderung eines oder des anderen Sekrets. Indem das männlich auslösende Sekret sich der Materialgruppe zum Zellenbau beimischt, bewirkt es gleichzeitig eine Änderung der Kraftleistung des Wühl- und Druckinstrumentes dahin, daß die grundlegenden, durch Druck erzeugten, aneinander gereihten Pyramidenflächen sowohl an Breite als Länge um eine Kleinigkeit zunehmen. Auf diesen etwas umfangreicheren Zellengrundlagen können sich durch Weiterausbau unter allen Umständen wiederum nur sechsseitige Säulen d. h. Drohnenzellen erheben.

Die Teilnahme des rein weiblichen Sekrets beim Bauen des Weiselnapfes verändert die Kraftleistung der Bauinstrumente dergestalt, daß der Wühl- und Druckeffekt in eine kreisende Tätigkeitsweise der Tiere umgesetzt wird, über deren speziellen Charakter ich mir trotz größter Aufmerksamkeit jedoch noch nicht wünschenswert klar geworden bin.

Erkennen wir sonach in den beiden geschlechtsbestimmenden Drüsensekreten jene regulirenden Kräfte, welche die Gestaltung der drei Zellengattungen vorschreiben, und erkennen wir sie gleichzeitig als die wichtigsten Entwicklungsbestandteile der in denselben Zellen heranwachsenden Wesen, so ist damit aber auch das Rätsel gelöst, warum im Normalzustand in Arbeiterzellen nur Zwitterformen, in Drohnenzellen nur Männchen und in Weiselzellen nur Mutterbienen erzogen werden. In wesentlichen Stücken sind es ja die gleichen Bestandteile, welche der Zellenform und dem entsprechenden, leben-

den Inhalt zum Wachstum verhelfen, und daher muß auch die von der Zelle ausgehende Geruchswahrnehmung, wie gleichzeitig auch der durch die Zellenform und -Größe bewirkte Nervenreiz, vermittelt durch die Körperhaare, den zweckentsprechenden Auslösungseffekt bei den beteiligten Organen wachrufen.

Hier bin ich an einer Stelle angelangt, wo ich zweier Geistesverwandte, des leider verstorbenen italienischen Pfarrers Lanfranchi und des deutschen Bienenfreundes N. Ludwig-Biewer, gedenken muß. Auch den Pfarrer Lanfranchi zwang die Annatur der Dzierzon'schen Lehre, durch das Experiment am Bienenvolk sich zu überzeugen, ob denn wirklich die Natur bei Schöpfung der Bienen solche Sprünge gemacht haben könne, als ihr Dzierzon andichtet. Aber bald überzeugte er sich auf diesem Wege durch ähnliche Experimente, wie ich sie ausführte, dahin, daß nicht die Natur jene Sprünge beliebte, sondern die Logik unseres verdienstvollen Altmeisters Dzierzon. Diese Experimente habe ich noch nicht vorgeführt, weil sie, mit Augen der Gegner besehen, nicht so absolut unanfechtbar sind als die gebrachten, will sie jedoch an dieser Stelle kurz besprechen.

Reicht man einem entweiselten Volk ohne Brut im zeitigen Frühjahr, wo Männchen erfahrungsgemäß noch nicht herangezogen werden, eine Arbeiterwabe mit Eiern und junger Brut, so werden neben Mutterbienen auch männliche Bienen in diesen Arbeiterzellen herangezogen. Lanfranchi war der Ansicht, derselbe Vorgang vollziehe sich erst im Herbst wieder, allein ich habe in Gemeinschaft mit Bienenfreund Mulsot in zahlreichen Fällen dieselbe Erscheinung mitten im Sommer beobachtet. Die Gegner behaupten nun, diese Drohnen wären aus wirklich unbefruchteten Eiern hervorgegangen, und da der direkte Beweis für die Irrigkeit dieser Behauptung nicht erbracht werden kann, so habe ich dieses Experiment bei der absoluten Beweisführung vorerst übergangen. Jedenfalls aber bestätigen mir alle Praktiker: Die Gegner haben ihre Beobachtungen an Völkern mit so erbärmlichen Mutterbienen gewonnen, daß sie sich als praktische Bienenwirte schämen sollten,

solche kranke Mütter auf ihren Ständen zu dulden, denn gesunde Mütter, auf die der tüchtige Bienenwirt stets bedacht ist, setzen überhaupt keine unbefruchteten Eier ab. Lanfranchi erzielte ferner Mutterbienen in weisellosen Völkern durch Einhängen von frisch bestifteten Drohnenwaben. Obschon das nach meiner Theorie möglich ist, so ist es mir doch bis jetzt nicht gelungen.

Lanfranchi kam bald zu der gleichen Überzeugung wie ich, daß die befruchtete Mutterbiene normaliter nur befruchtete Eier absetzt und spricht sich über die Entstehung des Geschlechts also aus:*) „Die Geschlechtsbestimmung beginnt schon bei der Zubereitung der Zellen, die, mögen sie neu oder alt sein, mit einem speziellen Saft imprägniert werden, je nachdem das Volk eine Königin, Drohne oder Arbeitsbiene benötigt.“ Obwohl Lanfranchi nicht vollkommen klar gewesen zu sein scheint über Herkunft und Eigenschaften des jeder Zellengattung imprägnierten Saftes, so führten ihn doch seine Beobachtungen zu derselben Überzeugung: Der Zelle muß als solcher schon ein den Mechanismus der Geschlechtsbestimmung regelnder Reizstoff anhaften.

N. Ludwig, der sich allerdings zu jener Zeit noch nicht von der Dzierzon'schen und Schönfeld'schen Auffassung emanzipiert hatte, sieht sich ebenfalls zu der Auffassung genötigt:**) Jede der dreierlei Zellenarten muß mit einem derselben charakteristischen Speichelsekret behandelt werden, bevor sie zur Brutpflege verwendet wird.

Ludwig ergänzt hier Lanfranchi's Darstellung, indem er das „alt sein“ der Zelle in die entsprechende, ursächliche Verbindung mit jenem „imprägnierten Saft“ während des Zellenbaues bringt. Die Vorbereitung alter Zellen zum Brutansatz besteht eben in dem Imprägnieren derselben mit dem ihr entsprechenden Drüsensekret, und daher brauchen denn auch neue, eben entstandene Zellen überhaupt nicht eingespeichelt zu werden vor ihrer Bestiftung.

Daß dem organischen Körper des Bienenwachses jedenfalls

*) Siehe v. Kauschensfeld, Imkerschule Nr. 6, 1898. (D. B.)

**) Siehe: „Futtersaft oder tierische Veranlagung“. Leipzig, Giedloff.

noch Stoffe innewohnen, die man bis jetzt nicht kennt, beweist das chemische Untersuchungsergebnis von Jungfernwachs durch Doktor v. d. Becke, der darin einen Körper fand, — jene zu Anfang erwähnte, chitinartige Masse, — an welche wohl kein Mensch, ich darf es wohl sagen außer mir, bis jetzt gedacht hat.

Nach allem, was ich über tierisches Fett in Erfahrung gebracht hatte, mußte ich mir sagen: Es muß in dem Bienenwachs noch ein Körper vorhanden sein, der demselben jene Fähigkeit verleiht, die es befähigt, auch selbst größere Belastung trotz eines hohen Temperaturgrades auszuhalten, ohne beiden Einflüssen durch Zusammenbruch zu erliegen. Der gefundene Körper, die chitinartige Masse, hat aber diese Eigenschaft bindender Kraft in hohem Grade.

Falls man meinen reiflichen Erwägungen über diese Dinge einigen Wert beimißt, dürfte es eine Aufgabe der Chemie sein, zunächst die Bestandteile der einzelnen Zellengattungen einer gründlichen Untersuchung zu unterziehen. Die reinen, geschlechtsauslösenden Sekrete müssen gefunden werden können in den Geschlechtszellen und das gemischte Sekret in den Zwitterzellen, falls die Chemie für das Auffuchen von organischen Körpern solcher Natur, mit wahrscheinlich nur feinen Unterschieden, bereits Untersuchungsmethoden kennt. Meine Vorstellungsweise haftet wenigstens vorerst daran: Wenn die beiden Keimanlagen, durch die gleichen Einflüsse zur Entwicklung gebracht werden könnten, so würden sich nie echte Geschlechtstiere bilden können, sondern nur Zwitterwesen. Da aber, wie im ganzen Tierreich so auch bei den Bienen, die Geschlechtsunterschiede auffallend zu Tage treten, so müssen auch die Keimanlagen verschiedenen Einflüssen ihre Entwicklung verdanken, und deren Charakter vermag ich mir nur als chemisch verschieden wirkend zu denken. Oder sollte ich mich hier irren? —

Nunmehr dürfte die Begründung jener früheren Behauptung angebracht sein: der Mutterbiene steht vermutlich noch ein rudimentärer Einfluß auf die Geschlechtsbestimmung zu.

Wenn wir zum Vergleich mit unserer Honigbiene die

nahen Verwandten derselben heranziehen: Hornisse, Wespe und Hummel, so ergibt sich die beachtenswerte Erscheinung, daß bei Beginn der Gründung einer Kolonie im Frühjahr, zu einer Zeit, wo die Temperatur schon eine gewisse Warmekonstanz angenommen hat, durch die Muttertiere vorerst die gleichen Verrichtungen vollzogen werden, die in der Bienenkolonie ausschließlich den Arbeiterinnen zukommen. Erst später, wenn durch ihre eigene Leistung eine gewisse Anzahl von Zwitterformen herangewachsen ist, dann treten sie in das gleiche Verhältnis ein, welches unserer Mutterbiene ständig angewiesen ist.

Den Muttertieren jener Verwandten unserer Honigbiene müssen daher auch jene beiden geschlechtsauslösenden Drüsen eigen sein, wie das in der That die Untersuchungen von Dr. Schiemenz festgestellt haben.

Denken wir uns nun, die Bienenkolonie sei durch Arbeitsteilung zu ihrer jetzigen Gestaltung aus ähnlichen Verhältnissen herausgewachsen, so müssen wir auch unserer Mutterbiene jene beiden Drüsenysteme beimessen. Bei ihr funktionieren auch nach Untersuchungen Schiemenz noch heute Drüsenysteme II und III, welche ich zunächst als jene beiden geschlechtsauslösenden Drüsen festhalte.

Nun hat mich auf Grund verschiedener Wahrnehmungen schon lange die Frage beschäftigt: warum schiebt das Muttertier stets vor dem Bestiften der Zellen den Kopf so tief in diese hinein? Unmöglich können es Kontrolgänge in Bezug auf Reinheit und ordnungsgemäßen Zustand des Zellenbodens sein. Gar häufig habe ich nämlich schon regelrecht abgesetzte Eier in mit Blütenstaub halb gefüllten Zellen angetroffen. Noch viel öfter aber bemerkte ich in kleinen Völkern mit vorzüglichen Müttern, wie dieselben den Kopf in die Zellen einschoben und dann unmittelbar ein Ei in dieselbe versenkten, obwohl in dieselbe bereits zwei, drei, vier, fünf noch mehr abgesetzt waren. Diese Erscheinungen beweisen doch wohl zweifellos, daß hier ein anderer Naturzwang vorliegen muß.

Erwägen wir nun das Vorhandensein der beiden Organe im Muttertierleib und denken uns: das Muttertier der Bienen-

kolonie habe dermalseinst bei den Urahnen die geschlechtsauslösende Funktion ebenfalls vollzogen, die heute noch Hornissen-, Wespen- und Hummelmütter verrichten, so würde diese vererbte Gepflogenheit nicht nur verständlich, sondern es ließe sich hieraus sogar die Vermutung herleiten, das Muttertier bringe einen winzigen Punkt von Auslösungsflüssigkeit im Zellengrunde an, bevor es das Ei durch den Hinterleib an diese Stelle schaffe.

Zwei weitere Erscheinungen weisen gleichfalls auf diese Möglichkeit hin. Bei meinen zahlreichen Eipräparationen für Untersuchungszwecke durch Professor Dr. Henking-Hannover machte ich die Wahrnehmung, daß die intensiv gelbe Präparationsflüssigkeit entschieden lebhafter von dem der Mikropyle gegenüber liegenden Ende, das am Boden aufsitzt, ins Innere eindrang. Die andere Erscheinung ist die: sowohl mir als Bienenfreund Dobbrag-Benz ist es trotz zahlreicher Versuche niemals gelungen, aus Drohnenzellen direkt in Wieselnapfe übertragenen Eiern Lebewesen zu erzielen. Die Eier verschwanden stets, während aus Arbeiterzellen übertragene Eier nicht verschwanden. (Die Erscheinung wird sich jedoch richtiger so erklären: Der Zellengattungsgeruch muß für die Bienen gerade bei den Geschlechtszellen am deutlichsten wahrnehmbar sein. Derselbe überträgt sich nun sofort auf das in die Zelle abgesetzte Ei. Wird dasselbe auch möglichst rasch übertragen, so nehmen die Bienen doch den anhaftenden, der Zellengattung nicht entsprechenden Geruch wahr, und entfernen es aus diesem Grund.)

Der mechanische Vorgang würde derselbe sein müssen, der auch die Auslösungsthätigkeit der Arbeiterin regelt.

So etwa, wie der Hund, wenn er die Urinspuren eines Vorgängers durch das Geruchsorgan wahrnimmt, um dann sogleich sein Wasser an derselben Stelle abzulassen, so würde auch, wie bei der Arbeits- so auch bei der Mutterbiene, dieser der Zelle anhaftende Geruchseindruck das entsprechende Organ zu der gleichen Wirksamkeit veranlassen.

Nun habe ich mir alle mögliche Mühe gegeben, unmittelbar

nach dem Versenken des Kopfes in die Zelle dieses mögliche Pünktchen winziger Auslösungsflüssigkeit zu finden. Aber nur in zwei Fällen wollte es mir erscheinen, ein solches Pünktchen wirklich erkannt zu haben.

Auf alle Fälle verdient diese genannte Erscheinung die aufmerksame Beachtung im Interesse des Prinzips der Geschlechtsentwicklung.

Sollte sich aber bestätigen, daß eine wirkliche Mitarbeit der Mutterbiene an der Geschlechtsauslösung nicht mehr besteht, wie ich annehme, so würde doch die Versenkung des Körpers in die Zelle seitens der Mutterbiene als rudimentäre Erscheinung begreiflich sein.

Gäbe aber wirklich eine Mitwirkung derselben bei der Geschlechtsauslösung noch rudimentär statt, so wäre wenigstens die Ursache gefunden, warum schlechterdings ihrerseits auch bei nur angefangenen Zellen kein Irrtum stattfinden kann, denn der den Zellen einverleibte Geruchsscharakter müßte notwendig das gleiche Organ bei ihr zur Thätigkeit veranlassen, welches auch beim Aufbau der Zellen seitens der Arbeitsbienen mitfunktioniert hat.

Wie man sieht, messe ich dem Geruchssinn der Biene eine außerordentliche Bedeutung bei, und das bedarf der Rechtfertigung.

Es ist eine für mich wenigstens unverkennbare Erscheinung, daß gerade der verstandesreife Erwachsene mit seinem, vorzugsweise für geistige- und Geschäftsinteressen geschärften Blick, für die Regel weniger gut beobachtet, als das verstandesunreife Kind, wenn es nicht durch allzuvielen Sinnesindrücke frühzeitig abgestumpft wird. Die Erfahrung, welche sich mir während einer langjährigen Beobachtung von Kindern aufdrängte, hat mich zu der Ansicht geführt, daß auch gerade die niederen Sinne: Geruch und Geschmack, im Jugendalter ungleich empfindlicher und damit für verschiedene Geruchsqualitäten empfänglicher sind.*) Mit reiferem Alter treten

*) Ich kann nicht umhin, an dieser Stelle auf einen nach meiner

sie mehr und mehr in den Hintergrund, sie werden abgestumpft. Es ist das auch ganz erklärlich, denn die Entwicklung des Menschen wird durchweg nicht durch die niederen, sondern die höheren Sinne beeinflusst. Da nun nach meiner Überzeugung erworbene Eigenschaften in positivem wie negativem Sinn auf die Nachkommen vererbt werden, so muß im Laufe der Jahrtausende der Menschheit die Fähigkeit, für Geruchsqualitäten empfindlich zu sein, immer mehr abhanden gekommen sein. Solche aber spielen im Leben der Tiere die Hauptrolle, denn jedes einzelne Tier muß sich selbst Chemiker und Nahrungsmittel-Kontrolleur sein.

Die Tiere nehmen daher zweifellos eine Reihe von Geruchsqualitäten wahr, für die wir Menschen die Empfänglichkeit ganz verloren haben, besonders auch in Betreff des Geschlechtslebens. Die Brunst der weiblichen Tiere wird bekanntlich von den männlichen auf weithin wahrgenommen.*) Gleichsam das Ge-

Überzeugung großen Mangel unserer heutigen Erziehungsweise aufmerksam zu machen. Sie dressiert den Verstand und das Gedächtnis bis zur Übersättigung, versäumt aber dabei die Kultur jener Quellen in unverantwortlicher Weise, welche uns allein zu klaren Vorstellungen verhelfen: Die Schulung der Sinne, insbesondere der niederen. Aus vielfacher Erfahrung weiß ich, zu welcher außerordentlichen Ausbildung z. B. der Geruchssinn fähig ist. Wo das ungeschulte Organ gar nichts wahrnimmt, entdeckt das geschulte Dinge, die für das erstere überhaupt nicht vorhanden sind. Was mögen doch der Menschheit für Erkenntnisse verschlossen bleiben, infolge der Vernachlässigung dieses Organs!

*) An dieser Stelle kann ich mir nicht versagen, meine gewonnene Vorstellungsweise über das Geistesleben bei Mensch und Tier kurz zu skizzieren.

Zu den auffallendsten Unterschieden zwischen Tier und Mensch gehört ohne Zweifel die Fähigkeit des letzteren, jene zur Ausübung des Geschlechtsakts notwendigen Reizzustände auf anderem Wege wachzurufen, wie sie beim Tier (für die Regel nur durch Geruchseindrücke) zu stande kommen. Beim Menschen muß also noch ein anderer Sinn ausgebildet sein, der in diesem Fall den Geruchssinn des Tieres ersetzt. Ich weiß wohl, daß man hier sagt: Die Phantasie, Einbildungs-, Vorstellungskraft u. ist es, die hier im Spiele ist. Aber was ist denn das nun eigentlich? Ich habe nun einmal das zwingende, innere Bedürfnis, auch in Bezug auf das Geistesleben mit realen Dingen zu rechnen, und so hat sich bei mir etwa folgende Vorstellung aus-

riechszentrum in der Bienenkolonie bildet für die Arbeiterbienen erfahrungsgemäß der dem Muttertier anhaftende Geruch.

gebildet: Wir haben es im Geistesleben mit einem sechsten Sinn zu thun, der beim Menschen durch Vermittlung der Sprache außerordentlich ausbildungsfähig und flüchtig, beim Tier dagegen einseitig (ich möchte sagen in erstarrter Form) durch Generationen hindurch ausgebildet wird. Und dieser Unterschied der vielseitigen Ausbildungsfähigkeit beim Menschen und der einseitigen Ausprägung beim Tier charakterisiert nach meiner Vorstellung nicht nur das menschliche Geistesleben im Gegensatz zum tierischen, sondern erklärt auch die Erscheinung des Instinkts. Diesen sechsten, angenommenen Sinn wollen wir einmal als Obersinn im Gegensatz zu den fünf nachgewiesenen Untersinnen bezeichnen. Der Obersinn empfängt seine Eindrücke aus dem Gehirn, und seine Wahrnehmungsobjekte in demselben sind alle durch die fünf Untersinne von außen gewonnenen Eindrücke, die er beim Menschen nach Willkür zu verknüpfen vermag. Nach dieser Vorstellungsweise müssen daher im Gehirn gewisse Leitungswege in einem noch zu bestimmenden Organ zusammentreffen, die beim Menschen die Kommunikation zu allen Untersinnen herstellen. Sind dieselben jedoch beim Tier einseitig ausgebildet, so würden bei der Biene z. B. diejenigen funktionieren, welche jene durch den Geruchs- und Gesichtssinn gewonnenen Untersinnseindrücke dem angenommenen Centralorgan zuführen. Daher vermag sie mittels ihres kombinierenden Obersinns an einer gewissen Stelle gefundene Nahrungsquellen am nächsten Tag abermals mit größter Sicherheit aufzufinden.

Hat der Obersinn einmal eine gewisse Entwicklung erlangt, so vermag er auch im Ruhezustand der Untersinne mit deren Erwerb zu kommunizieren, und das erklärt mir die Erscheinungen des Traumlebens. Desgleichen vermag er auch auf den Leitungswegen der Untersinne mit Übergehung ihrer eigentlichen Ablagerungsstätten Eindrücke von der Außenwelt aufzunehmen, und mit Hilfe dieser Annahme erkläre ich mir die merkwürdigen Erscheinungen von Somnambule, Hypnose und so manches andere.

Umgekehrt vermag der Erwerb des Obersinnes rückwirkenden Einfluß auf die Untersinne auszuüben und da er, wie jede Eigentümlichkeit des Körpers und des Geistes, vererbt werden kann, bei den Tieren (der Biene beispielsweise) aber mehr in erstarrter als entwicklungsfähiger und vielseitiger Form ausgebildet ist, so erkläre ich mir mit seiner Hilfe den Instinkt. Bei der Biene ist er hinsichtlich der Geruchs- und Gesichtswahrnehmungen bestimmter Qualitäten besonders ausgebildet, und insoweit solche neben den Funktionen der Körperorgane in Betracht kommen, vermag er als Erbteil der Elterntiere die jungen Tiere auch ohne jegliche Anleitung zu den Verrichtungen derselben zu veranlassen.

Gar oft schon ist es mir begegnet, daß ich ein solches tot-drückte und ins halbdunkle Bienenhaus in eine Ecke warf. Nach einiger Zeit hatte sich trotz dieser Hindernisse eine Anzahl von Arbeitsbienen fächelnd um dieselbe herumgeschart. Das Fächeln führen aber in solchen Fällen nur die zur Kolonie gehörigen Tiere aus.

Ein anderer als der Geruchssinn dürfte wohl den Bienen unter solcher Situation nicht zu Gebote stehen zur Auffindung des Muttertiers, und er muß daher außerordentlich scharf sein.

Von größter Bedeutung für die vorliegende Frage ist der Sitz des Geruchsinns.

Daß derselbe nicht wie bei andern Tieren mit den Atmungs-werkzeugen — bei der Biene den Tracheen — verbunden sein kann, erhellt schon aus zwei Umständen: einmal würde gemäß der Beschaffenheit und Lage der Tracheen viel zu wenig bewegte Luft die Geruchsnerven treffen, um die Feinheit des Sinnes verständlich zu machen, sodann aber würde das Organ an jene winzigen Körperchen im Zellengrund, die Eier und Larven, gar nicht herankommen können, um von ihnen die notwendigen, gesonderten Geruchseindrücke erlangen zu können.

Die einzigen Organe, welche die hierfür erforderliche Eigenschaft haben könnten, sind die beiden Fühler. Ihre außerordentlich

Ich denke mir: So gut die durch unsere Sinne wahrnehmbare Materie mittels der Keimanlagen (deren Lehre Professor Weismann so vollendet ausgebildet hat und deren Existenz durch das Bienenleben so vollauf bestätigt wird) in wunderbar feinsten Architektur die Verjüngung der Organismen zu Stande bringen kann, ebensowohl ist es auch möglich, daß die für unsere Sinne nicht wahrnehmbaren, an die wägbare Materie gebundene, unwägbare Materie ihre Verjüngungsgestalten auf dem Weg der Vererbung zu schaffen vermag.

So wenig motiviert diese Vorstellungsweise vom naturwissenschaftlichen Standpunkt betrachtet vorerst auch sein mag, so hält mich das doch nicht ab, dieselbe hier auszusprechen, denn einmal schadet sie ja niemanden etwas und zum anderen läßt sich von vornherein nicht mit Gewißheit sagen, ob bessere Denker und naturwissenschaftlich geschultere Männer als ich nicht doch vielleicht irgend etwas Brauchbares in ihr finden.

lebhaften, raschen Bewegungen ermöglichen bestens die lebhafteste Beziehung zur durch sie selbst bewegten Luft. Die anatomischen Untersuchungen Dr. Schiemenz haben denn auch die Antennen als den Sitz des Geruchsinns im höchsten Grade wahrscheinlich gemacht. Ich meinerseits spreche speziell die äußersten Endspitzen derselben als den Sitz für den Geruchssinn an, und zwar aus folgenden Gründen:

1. bemerkt man bei Geruchseindrücke vermittelnden Thätigkeiten nie, daß jemals die Seitenflächen der vielgliedrigen Fühler den Gegenstand zu berühren suchen, sondern stets wird die Spitze demselben genähert, so beim Bauen, wobei stets die Spitzen der Fühler in lebhafter Bewegung neben den Mundteilen unmittelbar an der Arbeitsstelle geschäftig Eindrücke aufnehmen, ferner bei Beziehungen zur Mutterbiene, bei Annäherung anderer Bienen etc.;

2. werden die Fühler in Fällen der Veriechung von ganz nahen Gegenständen sehr häufig so gebogen, daß sie eine starke Kurve bilden, um den Fühlerspitzen die unmittelbare Berührung zu ermöglichen;

3. bemerkt man unter dem Mikroskop an dieser Spitze eine eigentümliche Bildung.

Nach der abgerundeten Spitze hin hört nämlich die braunschwarze Chitinwand gemach auf, wie auch die kurzen, kräftigen Borsten an Zahl so abnehmen, daß sie an der äußersten Spitze nur noch spärlich erscheinen, und zwar zwischen zahlreichen, vollkommen wasserhellen, bis zu ihrer Spitze ziemlich gleichdick bleibenden, zylinderförmigen Einstülpungen.

Drückt man mit der Nadel auf dieses abgenittene Fühlerstück, so bemerkt man nachher unter dem Mikroskop, daß eine Flüssigkeit ausgetreten ist und zahlreiche Tropfen an den Röhrchen der Schnittfläche haften. Gelingt es, den Druck so zu regeln, daß die in den Fühlern enthaltene Flüssigkeit nach jenen zahlreichen Einstülpungen hingedrängt wird, so zeigen sich selbst außerhalb dieser Einstülpungen manchmal winzige Tröpfchen, für die also ein Austritt leicht möglich sein muß. Es würde somit hier eine reiche

Hautfaltung und die nötige Feuchtigkeit vorhanden sein, welche anatomischen Erfordernisse man an ein Riechorgan zu stellen gewohnt ist.

Sind die Fühler einer ruhig sitzenden Biene nach der strahlenden Sonne zugekehrt, so zeigt jede Spitze derselben, für ein gutes Auge deutlich erkennbar, einen hellen Punkt.

Aus allen diesen Gründen dürfen die Endspitzen der Fühler als Sitz der Riechorgane angesprochen werden, die vermöge ihrer Lage auch allen Anforderungen entsprechen können, die nach meiner Theorie an sie gestellt werden müssen.

Wie aber aus diesen Darlegungen erhellt, sprechen alle in Betracht kommenden Umstände für die Richtigkeit dieser Theorie.

Die Ergebnisse der erwähnten Experimente beweisen zunächst mit Gewißheit, daß alle Eier der normalen Mutterbiene, abgesehen von dem Krankheitszustand primärer und sekundärer Drohnenbrütigkeit, gleich befruchtet in jede Zellengattung abgesetzt werden, und daß somit normale Bienenmännchen ebenfalls aus befruchteten Eiern hervorgehen, wie dies auch Lanfranchi auf Grund seiner Experimente schon vor zehn Jahren nachgewiesen hat, ohne jedoch Erfolg durch dieselben erringen zu können.

Man würde indessen irren, wollte man in Lanfranchi den ersten Mann erblicken, der sich von der Thatsache überzeugte, daß normale Bienenmännchen gleich den beiden anderen Bienenformen aus befruchteten Eiern hervorgehen. Der erste Bienenforscher, der trotz Anerkennung der Dzierzon'schen Theorie auf Grund von Experimenten diese Überzeugung gewann, war meines Wissens der deutsche Professor Landois, der zweite der österreichische Wirtschaftsrat Hofmann. Laut Zeitungsberichten hat auch Sanitätsrat Dr. Kipping schon vor einigen Jahren dieselbe Thatsache durch ähnliche Experimente wie Lanfranchi festgestellt.

Wenn indessen keiner dieser Männer mit der gewonnenen Überzeugung durchdringen konnte, so lag dies einmal in der zweifachen Deutungsmöglichkeit ihrer Experimente begründet, die durch künstliches Drehen und Schrauben auch im Dzierzon'schen Sinn

einigermassen plausibel gemacht werden konnten. Hauptsächlich aber mußten sie deshalb an so vielen Klippen scheitern, weil die von ihnen angestellten Forschungen, als zu wenig umfangreich und beweiskräftig, weder das absolut überzeugende Beweismaterial zu Tage förderten, noch auch geeignet waren, aus dem Gewirre aller in Betracht kommenden Faktoren jenen klaren Faden herauszuspinnen, der die nötige Haltbarkeit besitzt, um sicher durch die verschlungenen Irrgärten der Fortpflanzungserscheinungen im Bienenleben führen zu können.

Meine zahlreichen Untersuchungen und Vergleichen beweisen ferner, daß die Geschlechtsbestimmung von den Sekreten zweier Drüsen abhängig sein muß, deren Sitz in der Bienenkolonie im Arbeitsbienenkörper zu suchen ist.

Wenn mein verehrter Lehrer der Zoologie, Professor Dr. Koch-Darmstadt, in Nummer 12 der Bienenzeitung, Jahrgang 1897, den Bienenstaat definiert als: „eine erweiterte Familie, deren weibliche Mitglieder durch Arbeitsteilung sich in zwei verschiedene Formen entwickelt haben“, so dürfen wir diese Definition nunmehr dahin erweitern: eine grundlegende Form, die Mutterbiene, und eine bestimmende Form, die Arbeitsbiene.

Wollte man sich jedoch im weiblichen Organismus höherer Tiere die grundlegenden Funktionen mit den bestimmenden nach beiden Richtungen hin vereinigt denken, so glaube ich, würde man hierin dann fehlgehen, wollte man die Erscheinungen im Bienenleben direkt auf höhere Tierweibchen übertragen. Würde man ganz die gleiche Beschaffenheit bei ihnen voraussetzen, so ließe sich nicht absehen, warum sie die aus dem Eierstock abgehenden, reifen Eier nicht ebenfalls auf irgend einem Weg, etwa durch künstliche Reizung zc. zur Entwicklung, wenn auch mit einseitigem Erfolg, bringen können sollten.

Geht man anderseits von der Annahme aus, die geschlechtsbestimmende Funktion sei den Geschlechtern entsprechend auf beide derselben verteilt, so käme diese Möglichkeit in Wegfall, aber es wäre die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, daß die Zufuhr des männ-

lichen Zeugungsbeitrags in den weiblichen Körper bei Mangel an Sperma das Zustandekommen abnormer, männlicher Nachkommen zur Folge hätte.

Auch scheint mir das völlige Getrenntsein beider geschlechtsauslösenden Funktionen beim Insekten-Weibchen vom Akt der Spermazufuhr zum Ei gerade die Ursache zu sein, weshalb sich bei ihnen eine dritte und bei Ameisen sogar eine vierte Form ausbilden konnte in jenen merkwürdigen Zwittergestalten.

Schon die wesentlich unterschiedene Absonderungsart der geschlechtsauslösenden Drüsen in beiden Fällen spricht dafür, daß hierin bei anderen Tieren andere Verhältnisse Platz gegriffen haben müssen, als bei den Bienen. Während die entsprechenden Drüsenabsonderungen bei letzteren durch die Mundteile erfolgen, und ein zwei-, ja dreifacher, äußerer Reizeinfluß in Gestalt der Zellengattungen die Abgabe reguliert, muß die geschlechtsregulierende Funktion bei höheren Tieren mit dem Begattungsakt selbst verbunden sein. Nimmt man nun an, die zweifache Auslösungsfähigkeit sei bei ihnen an den weiblichen Körper gebunden, so müßten mit dem einfach und gleich verlaufenden Begattungsakt zwei verschiedene, scharf charakterisierte Reizeinflüsse verbunden gedacht werden, von welchen sich bald der eine, bald der andere in seiner Wirkung auf die Auslösungsdrüsen des gleichen Wesens geltend machen müßte. Diese Annahme erscheint aber als ausgeschlossen, und man ist gezwungen, sich bei anderen Tieren die Auslösungsfähigkeit auf beide Geschlechter verteilt zu denken, sobald man den Abgang der reifen Eier auch bei ihnen als völlig unabhängig von den geschlechtsauslösenden Drüsen annimmt.

Geht man jedoch von der Annahme aus, von den beiden Eierstöcken stünde bei höheren Tieren der eine mit der weiblich, der andere mit der männlich auslösenden Drüse in Verbindung, so gewinnt auch die Annahme die größte Wahrscheinlichkeit, daß beide im weiblichen Körper vereinigt sind. Der Abgang des reifen Eies selbst aus dem rechten oder linken Eierstock würde dann jenen

Reizzustand veranlassen, der eine bestimmte Sekretabsonderung zur Folge hätte, solange das Ei im Körper weilte.

Der jetzt eintretende Samenfaden würde dann das geschlechtsauslösende Sekret, mit dem Ei verbunden, bereits antreffen, und er selbst würde nicht bloß die Zufuhr der weiblichen Keimanlage, sondern auch gleichzeitig den Anstoß zur Entwicklung jener Keimanlage veranlassen, welche das vorhandene Auslöschungsekret auszulösen fähig wäre.

Nehmen wir an, die Sache verhielte sich wirklich so, dann würde ein Unterschied der Leistungsfähigkeit vorhanden sein zwischen dem männlich auslösenden Sekret bei Bienen und demjenigen von höheren Tierweibern. Bei ersteren hätte es die Fähigkeit, ohne Gegenwart von Sperma im Ei die daselbst vorhandene, männliche Keimanlage zur Entfaltung zu bringen, bei letzteren jedoch nicht. Es dürfte dann vielleicht gerade hierin die geschlechtliche Eigentümlichkeit der Arbeitsbiene erkannt werden. Wo kommen die Bildungselemente hin, aus welchen der Mutterbienenkörper die Massen Eier mit männlichen Keimanlagen erzeugt? Daß sie wirklich auch im Arbeitsbienenkörper erzeugt werden, beweist die Fähigkeit der Arbeiter, gegebenenfalls selbst Eier gleicher Beschaffenheit zu produzieren.

Sollte nicht im Normalzustand der Abfluß dieser Bildungselemente in einer noch unbekannten Form und auf unbekannten Wegen nach jenen Auslöschungsdrüsen hin stattfinden können? Die Lösung solcher Fragen bleibt jedoch den zoologischen Fachmännern vorbehalten und daher beschränke ich mich hier auch auf diese naheliegenden Erwägungen.

Wenn ich mir schließlich noch darauf hinzuweisen gestatten darf, daß die betreffs der Bienen und ihrer Lebenserscheinungen vorliegenden, anatomischen und chemischen Untersuchungen in besten Einklang zu bringen sind mit der hier begründeten Theorie, ja, daß durch sie jenen längst bekannten Drüsensystemen im Bienenkörper zum erstenmal eine Deutung unterlegt wird, die als höchst einleuchtend erachtet werden darf, so glaube ich auch mit derselben

den wahren Vorgängen im Geschlechtsleben der Bienen um ein gutes Stück näher gerückt zu sein.

Habe ich aber die Geschlechtsentwicklungsvorgänge in den Kolonien der Honigbiene recht gedeutet, so dürften sich auch folgende Ansichten bezüglich der geschlechtlichen Fortpflanzungsvorgänge überhaupt als zutreffend erweisen:

Das Zustandekommen normaler Nachkommen ist gebunden an den Eintritt von Sperma ins Ei, dem sich ein geschlechtsbestimmender Einfluß zugesellen muß. Letzterer kann nur auf Grund des Vorhandenseins zweier Keimanlagen im befruchteten Ei normal zur Geltung kommen, denn wie die Entwicklung normaler Sprößlinge eine männliche und eine weibliche Keimanlage voraussetzt, so muß auch der geschlechtsbestimmende Einfluß selbst zweifacher Art sein. Die männliche Keimanlage ist vorgebildet im Ei, die weibliche dagegen ist gebunden an den Samenfaden. Mit Eintritt des letzteren ins Ei werden beide Keimanlagen zunächst mit gleicher Aussicht auf Entwicklung in demselben vereinigt.

Welche von beiden wirklich zur Entfaltung gelangen und welche schlummern bleiben soll, das ist abhängig von der Beeinflussung des Eies entweder durchs männliche, oder durchs weibliche Auslösungsssekret, eventuell auch beider zugleich, wodurch dann die Entwicklung normaler Larvenzwitter wie bei den Bienen, und die Bildung von abnormen Zwittern etwa bei höher entwickelten Tiergruppen veranlaßt würde. Die Bildungsstätte beider Sekrete ist bei der Honigbiene und ihren nächsten Verwandten an Drüsen des weiblichen Geschlechts gebunden, und sie treten zeitlich wie örtlich unabhängig vom Akt der Spermazufuhr zum Ei in Funktion.

Es erscheint jedoch zweifelhaft, ob die gleichen Verhältnisse auch für andere Tiergattungen zutreffend sind.

Vielmehr könnten sowohl die Bildungsstätten der geschlechtsauslösenden Sekrete in anderer Weise an die Geschlechter gebunden sein, als auch deren Funktionen zeitlich und örtlich in anderem Verhältnis zur Spermazufuhr verlaufen.

Wäre beispielsweise bei höher entwickelten Tieren die weibliche Geschlechtsbestimmungsfähigkeit an das weibliche Geschlecht und die männlich auslösende Fähigkeit an das männliche Geschlecht gebunden, so wäre auch bei ihnen das Zustandekommen von männlichen Wesen möglich, in deren Körper gleich den abnormen Drohnen der Honigbiene der wesentliche Zeugungsbeitrag des Vaters fehlte, denn auch hier könnte die Auslösung der im Ei schlummernden, männlichen Keimanlage infolge des Begattungsaktes stattfinden, ohne mit einer gleichzeitigen Zufuhr von Sperma Hand in Hand zu gehen.

Solche männliche Wesen würden dann, falls sie überhaupt zeugungsfähig wären, wiederum nur qualitativ unvollkommenen, männlichen Nachkommen das Leben geben können, da die Vererbungsbestandteile väterlicherseits nicht auf sie übergegangen waren und solche daher auch nicht durch sie weiter befördert werden könnten.

Geht man jedoch von der Annahme aus, die Bildungsstätte beider Sekrete sei bei höher entwickelten Tiergruppen ebenfalls an den weiblichen Körper gebunden, so dürfte sich dies nur dann als zutreffend erweisen, wenn man mit dem rechten Eierstock die eine der Drüsen und mit dem linken die andere als verbunden annimmt. Es würde dann mit dem Abgang des Eies selbst, je nach seiner Herkunft, jener Reiz gegeben sein, der die entsprechende Drüse zur Funktion veranlasste, und sobald die Spermazufuhr erfolgt wäre, würde das betreffende Sekret seinen entwickelnden Einfluß auf die Entfaltung der entsprechenden Keimanlage geltend machen.

Damit glaube ich die mir gestellte Aufgabe innerhalb jener Grenzen, welche mir vom Standpunkte meiner Bienenforschungen aus gesteckt sind, so ziemlich erschöpft zu haben.

Kein unbefangener Leser aber wird die weittragende Bedeutung dieser hier niedergelegten Ergebnisse meiner jahrelangen Bemühungen im Interesse einer naturgemäßen Erklärung der Geschlechtsvorgänge verkennen, oder sie gar als Ausgeburten völlig haltloser Spekulationen auf dem Gebiete der Bienenforschung erachten können, wie solche in den letzten Jahren auf unserem Gebiet so üppig ins Kraut geschossen sind.

Habe ich an einer Stelle schon bemerkt, wie auch die schönsten Ergebnisse selbst einer gesunden Spekulation in Trümmer fallen müssen, wenn sie auf falschen Voraussetzungen basieren, so habe ich diese allgemeine Wahrheit bezüglich meiner eigenen, hier entwickelten Anschauungen reiflich zu erwägen keineswegs unterlassen.

Nirgends aber kann ich in der vorgetragenen Theorie vorerst Stellen entdecken, die nicht als organische Glieder auf der gesicherten Grundlage feststehender, vielfach erprobter Erfahrungsergebnisse hätten erwachsen müssen. Und gerade die Überzeugung von ihrer prinzipiellen Bedeutung für die Erkenntnis der Entwicklungsvorgänge im geschlechtlichen Leben überhaupt ist es, die mir die innere Nötigung auferlegte, weitere Kreise mit meinen gewonnenen Anschauungen bekannt zu machen.

Sollte ich mich trotzdem hierin geirrt haben, so lebe ich doch der Zuversicht, daß insbesondere von naturwissenschaftlichen Fachkreisen meine Absicht nicht verkannt werden wird, die dahin zielt, in einer so hochwichtigen, naturwissenschaftlichen Frage neue Gesichtspunkte zur allgemeinen, vielseitigen Erwägung zu unterbreiten, deren Sichtung und Ausbau nach allen Seiten hin nur dem Zusammenarbeiten naturwissenschaftlicher Fachmänner aller Zweige möglich ist.

Würde ich durch die vorliegende Arbeit wenigstens diesen ihren vornehmsten Zweck allgemeiner Anregung zur Forschung nach der gezeichneten Richtung hin erreichen; würde es mir namentlich

auch durch diese Ausführungen gelingen, die naturgemäße Fühlung der Forschungen auf dem Gebiete der Bienenzucht mit denen anderer Forschungszweige der Zoologie allmählich wieder anzubahnen, die seit Anerkennung der Dzierzon'schen Theorie, nicht zum Vorteil unserer Naturerkenntnis so sehr gelockert wurde, dann würde dieses Bewußtsein ein Lohn für mich werden, wie ich ihn für meine jahrelangen, nach so vielen Richtungen hin reiche Opfer erheischende Bemühungen um Klärung der Geschlechtsverhältnisse im Bienenstaat größer nicht erwarten dürfte.

Soeben ist in unserem Kommissionsverlag erschienen:

A. M. von Ehrenfels,

Die Bienenzucht

nach Grundsätzen der Theorie und Erfahrung.

II. Auflage. Neu herausgegeben und mit einem Anhang versehen
von J. Denteler, Bienenwirt in Nördlingen, und G. Rufer,
Lehrer in Aretzried bei Augsburg.

Preis br. 2 M. 50 J., auf 10 Stück ein 11. als Freiemplar.

Ermäßigungen für Vereine, welche eine größere Anzahl Exemplare
für Festlichkeiten und Verlosungen beziehen wollen.

Selbstverlag der Herausgeber.

Freiherr v. Ehrenfels, einer der größten Meister aller
Zeiten, legt in diesem Buche seine mehr als 30jährigen Er-
fahrungen nieder; wahre Goldkörner für jeden Bienenfreund.
Dieses „klassische Werk“ nennt Pfarrer Glos ein wahres
Kleinod der apistischen Litteratur, eine Perle aller Bienen-
bücher, ein Schatzkästlein voll tiefster Gedanken, ein unvergäng-
liches Testament eines Großen und Edlen an alle Imker u. s. w.

Dr. Dzierzon schreibt: „Das Buch ist in kulturgeschicht-
licher Hinsicht wichtig und sollte auf keiner Bibliothek fehlen,
vielmehr eine Hauptzierde derselben bilden. Dem schönen Werke
eine möglichst weite Verbreitung wünschend u. s. w.“

Bestellungen nehmen entgegen die Herausgeber, sowie die
C. G. Beck'sche Buchhandlung in Nördlingen.

Urteile der Fachpresse über J. M. v. Ehrenfels „Die Bienenzucht“:

Bienenvater aus Oesterreich: „Das war ein glücklicher Griff, das klassische Werk Ehrenfels', das schon längst vergriffen und im Buchhandel selbst um vieles Geld nicht mehr zu haben war, in neuer Auflage herauszugeben. Der Text ist mit ganz geringfügigen Aenderungen gleichlautend mit dem Originalwerke Ehrenfels', das im Jahre 1829 erschien. Die neueren Lehren und Ansichten insbesondere in der Theorie der Bienenzucht sind in Form von Fußnoten dem Texte beigegeben, während ein längerer „Nachtrag“ der modernen Bienenzucht in Theorie und Praxis Rechnung trägt. Die Ausstattung des Werkes, das zur weitesten Verbreitung empfohlen werden kann, ist gut.“

Münchener Bienenzeitung: „Was den I. Teil, das Werk Ehrenfels', anlangt, so ist hierüber kein Wort nötig. Ehrenfels war eine bahnbrechende Natur, ein Werk von einem solchen Meister zu lesen, ist für jeden denkenden Imker ein Bedürfnis. Der 57 Seiten starke II. Teil stellt sich als ein kurzes gutes Lehrbuch dar, das die praktischen und erfahrenen Imker stets erkennen läßt. Wir wünschen dem Buche die weiteste Verbreitung, die es in verschiedener Hinsicht verdient.“

Deutsche illustrierte Bienenzeitung (Gravenhorst): „Es ist ein wahrer Genuß, das Buch durchzulesen, und konnte es fürwahr in keine besseren Hände gelegt werden, um es zu neuem Glanze erstehen zu lassen, als die der Herausgeber.“ In einer zweiten Besprechung heißt es:

„... dessen Werk „Die Bienenzucht nach Grundsätzen der Theorie und Erfahrung“ in neuer Herausgabe mit einem wundervollen Nachtrag von J. Denteler und H. Rufer gleichsam neugeboren in das Leben wieder eintrat. Da haben die Herren Denteler und Rufer diesen Schatz an das Tageslicht befördert, ihn mit neuem Glanze ausstattet und in die Welt hineingesandt, in der er sich schon seinen Weg bahnen wird.“

Bienenpflege (Dr. Blind): „Wir begrüßen die Herausgabe dieses Werkes eines alten Imkermeisters erster Größe als einen Akt der Pietät mit Freuden. Die praktische Meisterschaft der Herausgeber aber bürgt dafür, daß dieses Werk mit seinem, dem neuesten Stand der Bienenwissenschaft und -Wirtschaft Rechnung tragenden Anhang, nicht nur den Wert einer geschichtlichen Veröffentlichung, sondern den Wert eines praktischen zur Imkerei begeisternden Lehrbuches hat.“ Dr. Blind citiert dann einen Satz aus dem Werke und bemerkt dazu: „Diese goldenen Worte, entnommen dem von Denteler und Rufer neu herausgegebenen Werke des alten Bienenmeisters, müssen in unserer Zeit mit allem Nachdruck verkündet werden.“

Die deutsche Bienenzeitung (Gerstung): „Die Herausgeber des seiner Zeit so bewährten, aber seit lange auf dem Büchermarkte vergriffenen Bienenbuches von Ehrenfels haben sich offenbar durch ihr Unternehmen ein Verdienst um die Imkerlitteratur erworben. Ehrenfels hat einen offenen Blick und gutes Verständnis für die organische Zusammengehörigkeit aller Teile des Biens zu seiner Lebenseinheit und die organische gesetzmäßige Verbindung und Abhängigkeit der Glieder unter einander gehabt. Wir empfehlen das Studium des Werkes angelegentlich.“

Bienenzeitung.

Organ des Vereins deutscher Bienenwirthe.

54. Jahrgang 1898.

Als **Eichstädter** Bienenzeitung begründet von Andreas Schmid

Fortgeführt von **Wilhelm Vogel**.

Herausgeber **Ferdinand Diefel**, Lehrer in Darmstadt.

Postzeitungsliste 205.

Erscheint monatlich 2 mal.

Preis jährlich M. 3.—

5 Exemplare je „ 2.70

10 „ „ „ 2.50

20 „ „ „ 2.25

40 „ „ „ 2.—

bei frankierter Zusendung von Nördlingen aus.

Bei größerem Bedarf durch die Vereinsleitungen bezogen tritt weitere Ermäßigung ein.

Zum Abonnement ladet ein

die **C. H. Beck'sche Buchha**
in Nördlingen (Bayern)

C