

Das Thier besitzt zwei ungleich lange wenig gekrümmte Zehen. Kauer groß, unsymmetrisch. Rothes Auge auf dem Hinterende des großen Gehirns. Im Nacken ein Taster. Sonstige Organisation normal.

Länge des Körpers: 95  $\mu$ . Länge der größten Zehe: 30  $\mu$ . Länge des ausgestreckten Tasters: 19,5  $\mu$ .

Vorkommen: Juli bis September im Plankton des Schöh-Sees, Heiden-Sees und Schluen-Sees bei Plön. Vom Herrn Ch. Rousselet laut brieflicher Mittheilung auch in England gefunden.

Nach dem Rotatorienforscher Herrn Charles Rousselet (London), gestatte ich mir dieses Räderthier *Coelopus Rousseleti* zu nennen.

Biologische Station, am 21. September 1901.

### 3. Über die Entwicklungsweise der Honigbiene.

Von Ferd. Dieckel (Darmstadt).

eingeg. 24. September 1901.

#### Einleitung.

In »Bienenzeitung«, Jahrgang 1871, spricht Prof. Leuckart in Übereinstimmung mit Fischer die Überzeugung aus, der den Bienenlarven gereichte Futterbrei stelle das Absonderungsproduct der sog. Speicheldrüsen der Arbeitsbienen dar, und diese Drüsen seien auch, nur in sehr viel geringerer Entwicklung, bei der Königin und selbst bei den Drohnen vorhanden. Leuckart's Schüler, Dr. Schiemenz, unterzog die sog. Speicheldrüsen einer eingehenden anatomischen Untersuchung und veröffentlichte das Ergebnis seiner Studien in »Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie«, Band 38, Jahrg. 1883.

Ogleich derselbe die verschiedenen Drüsensysteme in eingehendster Weise beschreibt und ihre hervorragende Betheiligung beim Zustandekommen der drei Bienenformen feststellte, vermochte er doch nicht zu bestimmten Ansichten zu gelangen über die Einzelfunctionen der verschiedenen Systeme. Er giebt seiner Ansicht allgemein dahin Ausdruck: Es wird noch mehr denn noch einmal so viel geforscht und geschrieben werden müssen, bis wir über den Bau und das Wesen der Honigbiene völlig orientiert sind.

Wie richtig diese Bemerkung ist, das liegt auf der Hand. Behauptet man doch im Hinblick auf die Thatsache, daß wirklich unbefruchtete Bieneneier unter allen Umständen nur männliche Bienenformen ergeben, auch noch bis zur Stunde: wahre Bienenmännchen seien im Gegensatz zu anderen, durch geschlechtliche Fortpflanzung entstehende Thiermännchen, vaterlos, und schreibt man doch jetzt noch der Mutterbiene die Fähigkeit zu, das Geschlecht ihrer Nach-

kommen durch Ablegen befruchteter oder unbefruchteter Eier »nach ihrem eigenen Willen« bestimmen zu können.

Das Naturwidrige solcher Anschauungen hat Leuckart noch kurz vor seinem Tode treffend durch folgende Worte gezeichnet: »Die sog. unvollkommene Verwandlung, auf die man bisher meist zur Erklärung jener Vorgänge sich stützte, ist doch streng genommen nur — eine Umschreibung unserer Unkenntnis«. Dieser Ausspruch ist um so bezeichnender, als sich seiner Zeit Leuckart selbst durch die Ereignisse in die Zwangslage versetzt sah, jenen noch jetzt herrschenden Anschauungen keinen Widerstand entgegenzusetzen zu können. Seine eigenen, innersten Überzeugungen sprach er in »Bienenzeitung« 1855 mit den Worten aus: »daß die Bieneneier, wenn sie unbefruchtet bleiben, Drohnen, und zwar ausschließlich Drohnen, producieren, ist eine erwiesene Thatsache, über die ich kein Wort weiter verlieren will. Aber daraus folgt nun keineswegs, wie man wohl behauptet hat, daß die Drohnen auch ebenso ausschließlich aus unbefruchteten Eiern sich entwickeln. Wissen wir doch, daß derselbe Effect gar häufig als Resultat aus sehr differierenden Factoren hervorgeht«. Und an anderer Stelle sagt er: »Es sind die Schicksale des Eies von der Befruchtung an, durch welche die Art der Geschlechtsentwicklung bestimmt wird«.

Empirie und Mikroskopie schienen jedoch diese Anschauungen als irrig zu widerlegen, und so versuchte denn Leuckart in Übereinstimmung mit v. Siebold für jenes Wunder wenigstens eine naturwissenschaftliche Deutung herbeizuführen. Beide erblickten in dem Druck, den die ausgebaute, enge Arbeitsbienzelle auf den Hinterleib des Mutterthieres ausübt, die Ursache für den Austritt des Spermas aus der Samentasche. Dieser Druck unterbleibe beim Ablegen von Eiern in die weiteren Drohnenzellen, und daher blieben dieselben unbefruchtet. Aber diese Erklärung mußten beide als hinfällig erkennen, als ihnen der Bienenzüchter v. Berlepsch eierbesetzte Drohnen- wie Arbeiterzellen vorzeigte, die nicht einmal die Hälfte der natürlichen Zellenhöhe erlangt hatten, und als er sie weiter dahin überzeugte, daß im ersteren Falle dennoch nur Drohnen, im zweiten dagegen nur Arbeitsbienen in den nachträglich ausgebauten Zellen zur Entwicklung gelangten.

Solchen Beweisen ad oculos gegenüber blieb nichts übrig als: Glauben an die Ausnahmegesetze, welche sich die Natur in Gestalt der Honigbiene geleistet habe.

Hatte man mit Anerkennung der Dzierzon'schen Parthenogenese die wahren Bienenmännchen in die Reihe der parthenogenetisch entstehenden Thiere glücklich hinüber gelotst, so half doch dieser

neu gewonnene Standpunct auch selbst über die allernächst liegenden Erscheinungen nicht hinaus. Arbeits- und Mutterbiene sollten aus gleichbeschaffenen, befruchteten Eiern hervorgehen und dennoch weicht die erstere von der letzteren fast ebenso weit ab, als von der Drohne, die dem unbefruchteten Ei ihr Dasein verdanken soll. Sind doch u. A. gerade jene Organe der Arbeitsbiene, ohne welche die Honigbiene überhaupt nicht existieren würde, bei keinem der Elterthiere vorhanden, und das Vererbungsgesetz: was die Eltern nicht besitzen, das können sie auf die Kinder nicht vererben, ist daher auf die Biene auch nicht anwendbar.

Aus diesem Grunde sprach denn auch der große Bienenforscher Réaumur in seiner »Physikalisch-ökonomischen Geschichte der Bienen« 1759 mit weit größerer logischer Berechtigung die Ansicht aus: Die Mutterbiene legt dreierlei verschiedene Eier ab. Würde hiermit das Endresultat der Entwicklung in den dreierlei Zellenarten schon eher begreiflich, so erweist sich indessen auch diese Annahme den unerbittlichen Thatsachen des Bienenlebens gegenüber als nicht stichhaltig.

Sehr häufig fand und beobachtete man auch früher schon das Auftreten von Mißbildungen, die ihres Baues wegen weder als Arbeitsbienen noch als Drohnen bezeichnet werden können; und vergeblich suchten sowohl Leuckart als v. Siebold diese räthselhafte Erscheinung von dem gewonnenen Standpunct aus zu erklären (von Berlepsch, Die Biene II. Auflage). Vergeblich versuchte der Bienenforscher Wilh. Vogel seine Entdeckung bei der ägyptischen Bienenrasse mit der Dzierzon'schen, von ihm bis dahin anerkannten Lehre in Einklang zu bringen. Er stellte, wie schon früher hervorgehoben wurde, die Thatsache fest, daß Drohnen, die aus unbefruchteten Eiern von Arbeitsbienen oder unbegatteten Mutterbienen herkommen, einander völlig gleichen, sich aber durch auffallende Zeichnung von jenen Drohnen unterscheiden, die aus Eiern begatteter Mutterthiere entstehen.

Mit diesen Vorstellungen steht jene in engem Zusammenhang, welche ich mir über das Wesen der Richtungkerne gebildet habe.

Ist unsere heutige Anschauung richtig, wonach die Ontogenese als die gedrängte Wiederholung der Phylogenese zu betrachten ist, so muß nothwendigerweise auch das Ei einen den phylogenetischen Hauptentwicklungsepochen entsprechenden Bildungsgang durchlaufen, bevor es den Reifezustand erlangt. Demgemäß stelle ich mir die Richtungkerne als phylogenetische Erscheinungsformen vor, die je nach Entwicklungshöhe und Entwicklungsmodification einer Thiergruppe auf die Entwicklungsweise des Individuums unter Umständen

noch heute directen (befruchtenden) Einfluß gewinnen können, so daß beispielsweise bei manchen weniger hoch entwickelten Insectenarten auch aus unbefruchteten Eiern Weibchen entstehen können, während dies die weit höhere Entwicklungsstufe der Honigbiene nicht nur erfahrungsgemäß, sondern auch nach den Untersuchungsergebnissen Petrunkevitsch's ausschließt.

Diese Auffassung glaube ich weiter bestätigt zu sehen durch die vorliegenden, so auffällig von einander abweichenden Untersuchungsergebnisse der Eireifungserscheinungen verschiedener Insecteneier überhaupt, wie durch die Thatsache, daß wirklich unbefruchtete Eier, aus welchen dennoch weibliche Formen entstehen können, stets nur einen Richtungskern abschnüren, insbesondere.

Angesichts dieser verworrenen Sachlage mußte ich mir schon vor Jahren sagen, nur durch umfassende, planmäßige Versuche an der Bienencolonie, wie solche bis dahin nicht vorgelegen haben, könne man den wahren Entwicklungsvorgängen auf die Spur kommen, und seien diese Vorgänge wirklich erst erkannt, so müßte es sich auch herausstellen, daß sie mit allgemein feststehenden Entwicklungsthat-sachen zum mindesten nicht im Widerspruch stehen können. Kurz gefaßt lautet, wie schon bekannt, das Resultat meiner Forschungen dahin: die gesunde, begattete Mutterbiene kann, wie jedes andere begattete Insectenweibchen, nur befruchtete Eier ablegen; die Einflüsse der Arbeitsbienen sind es, welche die Entwicklungsrichtung der gleichwerthig befruchteten Eier bestimmen.

In wie weit mich meine Versuche und die aus ihnen gezogenen Folgerungen zu dieser Auffassung berechtigen, das mögen nachfolgende Ausführungen darthun.

#### A. Experimente und deren Ergebnisse.

Versuch I. Einer Bienencolonie wird während des Sommerhalbjahres die Mutterbiene und alle offene Brut in den kleinen Arbeiterzellen, aus welcher sie sich eine solche nachziehen könnten, entzogen. Die Thiere errichten dann für die Regel an vielen Stellen des vorhandenen Wabenbaues halbkugelige Anfänge zu Mutterzellen, sog. Weiselnapfchen. Manchmal schon nach wenigen Tagen werden dieselben mit Eiern besetzt, die von befruchtungsunfähigen Arbeitsbienen herrühren. Diese Eier entwickeln sich jedoch, trotz eifriger Pflege durch die Arbeitsbienen, hier nie zu Larven, während sie zur regelrechten Entwicklung gelangen, wenn sie in Drohnen- oder Arbeiterzellen abgesetzt werden. Auch aus den in Arbeiterzellen abgesetzten Eiern entstehen stets und ausschließlich nur männliche Bienenformen, sog. Buckelbrut. Man wird ferner beobachten, daß

diese in Drohnen- wie Arbeiterzellen heranwachsenden Larven sehr häufig ein kränkliches, schmieriggelbes Aussehen annehmen und absterben.

Versuch II. Im April oder noch besser Ende Juli, Anfang August, stelle man bei andauernd trachtloser Zeit für die Bienen einer schwachen Colonie oder einem spätgefallenen Schwarm, mit in allen Fällen befruchteter Mutterbiene, eine mit ganz junger Brut besetzte Drohnenwabe ein, die einer starken Normalcolonie entnommen wird. Nach einiger Zeit wird man die Zellen alle entleert finden, da der Trieb zur Heranzucht männlicher Bienen entweder noch nicht erwacht, oder bereits erloschen ist. Zur gleichen Zeit, oder auch noch früher oder später, führe man den gleichen Versuch aus mit junger Brut aus einer buckelbrütigen Colonie, einerlei ob dieselbe aus Eiern von Arbeitsbienen, oder solchen einer unbegatteten Mutterbiene herrührt. Auch selbst dann, wenn z. B. im zeitigen Frühjahr in den Zellen der schwachen Versuchsvölker eben erst die ersten Eier angetroffen werden, ergibt sich, daß die eingestellten, nur Drohnenbrut ergebenden Eier und Larven, ruhig weiter gepflegt werden. Die hervorgehenden Drohnen bleiben von den Arbeitsbienen, im Gegensatz zu normalen Drohnen, auch dann unbehelligt, wenn letztere vertrieben werden.

Versuch III. Man nehme einer Colonie die Mutterbiene und alle offene Brut hinweg. Sodann stelle man ihr eine Drohnenwabe mit Eiern im Alter von 1—2 Tagen ein, die einer normalen Colonie entstammen. Obschon die Bienen alsbald über den ausschlüpfenden Larven Mutterzellen, sog. Nachschaffungszellen, errichten und die einliegenden Larven auf Mutterthiere hin behandeln, so kommen doch solche niemals zu Stande. Die Larven sterben entweder ab und zeigen nach O. vom Rath in den Geschlechtsorganen auffällige Miß- und Rückbildungen, oder es entwickeln sich Wesen von äußerlich echter Drohnenform.

Versuch IV. Alte, junge und ganz frisch abgesetzte Eier bringe man unter Drahtgazeverschluß und stelle die Wabe hierauf wieder in's warme Brutnest zurück. Es wird sich ergeben, daß sich diejenigen Eier nicht zu Larven entwickeln, sondern eintrocknen, welche nur minuten- bis wenige Stunden lang in den Zellen weilten, bevor sie gegen directen Zutritt der Bienen abgesperrt wurden.

Versuch V. Man setze im April, zur Zeit regen Bienenflugs, ein Volk mit befruchteter, alter oder junger Mutterbiene auf lauter Drohnenbau. Schon nach wenigen Stunden sind Eier in den Zellen zu erblicken, die auch zumeist durch die Bienen weiter gepflegt werden. Nach Ablauf von 10 Tagen findet man für die Regel schon

Zellen theils flach, theils hoch gewölbt durch Wachsdeckel verschlossen. Die flachgedeckelten Zellen ergeben Arbeitsbienen, die hochgewölbten Drohnen. In bunt wechselnden Gruppen entwickeln sich beide Bienenformen in erster Zeit neben einander. Die Anzahl der entstehenden Drohnen wird jedoch immer geringer zu Gunsten der nun in denselben Zellen entstehenden Arbeitsbienen; in unserer Gegend entstehen etwa gegen Mitte August nur noch Arbeitsbienen.

Anders verläuft der Versuch, wenn man ihn erst gegen Mitte August — in unserer Gegend — beginnt. Die Zellen werden ebenfalls bald mit Eiern besetzt, aber sie verschwinden während der ersten Tage immer wieder. Selbst Embryonen, die den Larvenzustand bereits angetreten haben, werden wieder entfernt. Die noch leeren oder wieder entleerten Zellen sieht man häufig mit darin arbeitenden Bienen besetzt. Nach einigen Tagen tritt regelmäßige Brutpflege ein, und es entwickeln sich in allen Zellen ausschließlich Arbeitsbienen. Unterstützt man das Versuchsvolk bei mangelnder Bienenweide mäßig mit Futter, so daß es die Brutpflege bis in den Spätsommer hinein fortsetzt, so nehme man dann, wenn noch Eier und Larven vorhanden sind und die Temperatur hoch ist, die Mutterbiene hinweg. Nach 4—10 Tagen sind neben Nachschaffungszellen für Mutterbienen auch wieder einige, ja bei reichlich vorhandenem Larvenmaterial und Eiern oft viele Dutzend hochgewölbte Zellen sichtbar. Die ersteren ergeben echte Mutterthiere, die letzteren echte Männchen. Die Bienen haben sich aus den vorhandenen Larven für Arbeitsbienen beiderlei Geschlechtsthier nachgezogen.

Diese wichtigen Versuche sind von mir, Lehrer Heck (Dudenrod) und Lehrer Henzel (Hirzenhain) wiederholt und immer mit dem gleichen Erfolge sowohl mit solchen Colonien angestellt worden, die alte, wie mit solchen, die junge Mutterbienen besaßen.

Versuch VI. Man entferne aus einer brutbesetzten, einem Normalvolk entnommenen Drohnenwabe, die Larven und übertrage in die Zellen junge Larven aus Arbeiterzellen eines tadellosen Volkes. So vorbereitet hänge man die Wabe einem entmutterten Volke, ohne offene Brut, ein. Schon nach 4—6 Tagen werden die Zellen theils nieder- und flach-, theils hochgewölbt und theils in Mutterzellen umgewandelt, geschlossen sein. Die hochgewölbten ergeben anstatt Arbeitsbienen Drohnen.

Der Versuch wurde von mir und Mulo (Darmstadt) in großem Maßstabe gemeinschaftlich ausgeführt. Nach 6 Tagen konnten wir 17% Weibchen, 46% Männchen und 37% Arbeitsbienen durch die Art des Zellenverschlusses feststellen (»Bienenztg.« 1898, No. 16). In diesem Jahre übertrug ich in angegebener Weise 6 Arbeiterlarven.

Das Ergebnis war nach 5 Tagen eine geschlossene Mutterzelle, 2 flachgeschlossene und 2 hochgewölbt geschlossene Zellen. Die 6. Larve war verschwunden. Aus allen gingen die entsprechenden 3 Bienenformen hervor.

Versuch VII. Man übertrage nach Entfernung der Larven den Futtersaft aus noch offenen Mutterzellen in beliebige Drohnen- oder Arbeiterzellen einer leeren Wabe und bette in die Masse je eine junge Larve aus Arbeiterzellen ein. So vorbereitet stelle man die Wabe einem Volke ein, das entmuttert wurde und selbst schon Nachschaffungszellen über der eigenen Arbeiterbrut angelegt haben darf. Am nächsten Morgen wird man finden, daß (geschickte Ausführung der Übertragung vorausgesetzt) alle Zellen umgeformt sind zu runden Mutterzellenanfängen. Die Larven werden, je nachdem sie in der breiartigen Masse oder auf der mehr öartigen Substanz lagern, entweder weiter gepflegt oder entfernt. Die weiter gepflegten ergeben echte Mutterbienen.

Versuch VIII. Von den nach Experiment V behandelten Waben füge man nach der Schwarmzeit eine derselben in das Brutnest eines starken Volkes auf lauter Arbeiterzellenbau leer ein. Wird dieselbe von der Mutterbiene mit Eiern besetzt, so entstehen Drohnen und Arbeitsbienen bunt gemischt auf dieser Drohnenwabe.

Versuch IX. Eine aus Italien bezogene, echt befruchtete Mutterbiene der italienischen, gelben Rasse wird im Frühjahr einer deutschen Colonie dunkler Rasse beigeetzt. Die im Laufe des Sommers in dieser Colonie entstehenden Drohnen werden zu Hunderten aus derselben entnommen und mit einander verglichen. Man wird finden, daß sie alle die gleiche, den italienischen Bienenmännchen eigene Färbung aufweisen. Die Arbeiterbrut der Colonie verwende man zur Nachzucht zahlreicher junger Mutterbienen. Im Voraus läßt sich in einer Gegend mit vorwiegend oder nur deutscher Bienenrasse das Auftreten von Kreuzungen erwarten. Untersucht man im nächsten Jahre die einer stattgehabten Kreuzung entsprungenen Drohnen, so weisen dieselben in den meisten Fällen weit auffallendere Färbungsdifferenzen auf, als die von der gleichen Mutter herrührenden Arbeitsbienen, die nur in seltenen Ausnahmen die Färbung der italienischen Bienen nicht zeigen.

Das Experiment ist jetzt schon zu vielen Dutzend Malen auch von Anderen mit gleichem Ergebnis wiederholt worden (vgl. auch »Bienenztg.« 1899, p. 108).

## B. Aus den Experimenten gezogene Folgerungen.

Versuch I wurde von mir planmäßig zum öftern ausgeführt, um mich durch Augenschein dahin zu vergewissern: Aus unbefruchteten Bieneneiern gehen unter allen Umständen nur und ausschließlich männliche Bienenformen hervor. Diese Thatsache ist schon seit 2 Jahrhunderten bekannt und jeder Bienenzüchter, der im Besitz mehrerer Bienencolonien ist, kennt die mit dem Namen »Buckelbrut« bezeichnete Erscheinung der Entstehung von ausschließlich männlichen Formen in Arbeiterzellen, sobald die Eier von Arbeitsbienen oder einer unbegatteten Mutterbiene herrühren.

Daß aber die von Arbeitsbienen abgesetzten Eier stets unbefruchtet sein müssen, auch selbst die nicht absolut ausgeschlossene Möglichkeit der Verhängung mit einer Drohne vorausgesetzt, dafür hat Leuckart die anatomischen Beweise durch Nachweis des Fehlens eines spermaufnehmenden Receptaculum seminis erbracht (»Bienenztg.«, Jahrgang 1855).

Welche Schlüsse wir aus den noch weiter mitgetheilten Erscheinungen dieses Versuches ziehen dürfen, das kann erst später verständlich werden.

Versuch II mußte deshalb ausgeführt werden, weil ja die Möglichkeit von vorn herein nicht ausgeschlossen werden kann, den Bienen sei die Fähigkeit eigen, unbefruchtete Eier, oder die sich aus ihnen entwickelnden Larven durch irgend welche sinnliche Wahrnehmung von normalen Bieneneiern unterscheiden zu können, wie dies Dzierzon's Anhänger, entgegen dem Meister selbst, behaupteten. Wäre diese Fähigkeit vorhanden, so würden kleine Colonien im zeitigen Frühjahr oder im Spätjahr, wo der Trieb zur Erzeugung von Drohnen noch nicht rege oder schon entschlummert ist, diese Drohnenbrut nicht weiter pflegen, sondern entfernen, wie das geschieht mit normaler Drohnenbrut. Da jedoch diese nur Drohnen ergebende Brut weiter gepflegt wird, so folgt hieraus, daß weder Eier noch Larven an sich auf ihre Qualität hin durch die Bienen unterscheidbar sind.

Diese Erkenntnis ist nach zweifacher Richtung hin von Wichtigkeit, denn sie besagt uns erstens: Der Reizanlaß zur Entfernung echter Drohnenbrut im Gegensatz zu falscher kann nicht gesucht werden in Eigenthümlichkeiten, welche den Eiern durch das Legethier anhaften, sondern nur in solchen, die durch deren Entwicklungsschicksal nach Eintritt in die Außenwelt bedingt sind. Zweitens: Wäre die befruchtete Mutterbiene fähig nach Belieben befruchtete oder unbefruchtete Eier absetzen zu können, so müßte ihr gleichzeitig die zweite Fähigkeit zustehen, die Arbeitsbienen in jedem Einzelfall dar-

über zu informieren, was sie zu thun geruht hat, wenn z. B. in ein und derselben Zellenform Arbeitsbienen und Drohnen bunt gemischt neben einander zur Welt kommen, denn wie chemisch nachgewiesen ist, sind zur Heranzucht der dreierlei Bienenformen dreierlei chemisch als abweichend von einander erkannte Substanzen erforderlich. Versuch V zeigt, daß Zustände genannter Art in jeder Bienencolonie mit Sicherheit herbeigeführt werden können.

Durch Versuch III wurde die Frage zu beantworten versucht, auf welcher Entwicklungsstufe der Embryonen die Geschlechtsdifferenzierung ihren Anfang nehme. Da lag zunächst die von Dr. Kipping zuerst ausgesprochene Vermuthung nahe, sie beginne mit Eintritt des Larvenzustandes und sei von der gereichten Nährmasse abhängig. Systematische Versuche dieser Art aber mußten angestellt werden. Denn ist auch das Fehlschlagen aller Versuche, aus jungen Drohnenlarven durch entmutterte Bienen junge Mutterthiere nachziehen zu lassen, allbekannt, so konnte doch dieser Mißerfolg durch die eingeschlagenen Methoden seine Erklärung finden. Bis jetzt lagen nämlich meines Wissens nur Versuche mit jungen Larven in Drohnenzellen vor, die bereits Nahrung, wenn auch nur die allererste, aufgenommen haben konnten. Treten jedoch die Embryonen im entweiselten Stock selbst den Larvenzustand an, so werden über den erst ausschlüpfenden Larven<sup>1</sup> alsbald Mutterzellen errichtet und die Insassen erhalten von Anbeginn ihres Larvendaseins die entsprechende Nahrung für Mutterthiere. Da jedoch das Resultat durch die eingeschlagene Methode nicht alteriert wird, wie Versuch III lehrt, so glaube ich damit festgestellt zu haben, die Geschlechtsdifferenz müsse für männliche Geschlechtsthiere, die sich von Anbeginn in Drohnenzellen entwickeln, auf einer früheren Embryonalstufe, also während des Eizustandes schon beginnen.

Eine von mir vor vielen Jahren gemachte, bis dahin gänzlich unbeachtet gebliebene Beobachtung unterstützte diese Annahme. Es ist nämlich eine Thatsache, daß die Arbeitsbienen schon bald nach Besetzung der Zellen mit Eiern diese bekriechen. Die während des Verweilens in der eierbesetzten Zelle bemerkbare zuckende Bewegung des Hinterleibes läßt sich nur als die Folge eines Absonderungsvorganges denken, der, wie ich annehmen mußte, nur auf Beeinflussung des freischwebenden Eipoles gerichtet sein konnte. Diese Beobachtung, in Verbindung mit der seit Schirach allgemein bekannten Thatsache, daß die Bienen aus einer Arbeiterlarve ein von ihnen selbst so wesent-

---

<sup>1</sup> Niemals kommt es vor und ist je beobachtet worden, daß Bienen über Eiern Nachschaffungszellen errichten.

lich abweichendes Thier wie die Mutterbiene heranziehen können, brachte mich auf den Gedanken, die den 3 Zellengattungen entsprechend verschiedene Beeinflussung der an sich gleich beschaffenen Eier durch die Arbeitsbienen veranlasse die Entwicklungsrichtung überhaupt und die auffallenden Unterschiede der Entwicklungsfähigkeit von Larven in Drohnen- und Arbeiterzellen insbesondere.

Hatte man bis dahin angenommen, die Eier bedürften zu ihrer Entwicklung nur des Aufenthaltes innerhalb des Brutnestes, so mußte mir Versuch IV über den Werth dieser Annahme Aufschluß geben. Der Versuch stellt zweifellos die Beeinflussung der Eier durch die Bienen als wahre Entwicklungsursache derselben fest. Durch eine mir zur Hand stehende Conservierungsflüssigkeit von klarer, gelber Farbe, welche ich der Liebenswürdigkeit Prof. Henking's verdankte, konnte ich auch bald die herrschende Ansicht als irrig erkennen, wonach das Chorion des Bieneneies für Flüssigkeiten unzugänglich sein soll. In vielen 100 Fällen beobachtete ich das Eindringen der Flüssigkeit von beiden Polen her innerhalb einer Durchschnittszeit von etwa 12 Minuten. Hierdurch wurde mir endlich auch verständlich, warum das Bienenei, auf dem Boden vermittelt des sog. Klebstoffes befestigt, in erster Zeit mit dem entgegengesetzten Polende frei schwebt. Nur in dieser Stellung kann es von beiden Polen her beeinflußt werden. Thatsächlich entwickeln sich unregelmäßig abgesetzte Eier, die dem Zellenboden oder den Wänden flach aufliegen, niemals zu Larven.

Durch Versuch V und seine Modificationen galt es mir, jenen einzigen Versuch einer gründlichen Nachprüfung zu unterziehen, der seiner Zeit zur Erhärtung der Dzierzon'schen Behauptung mit jenem Erfolg angestellt wurde, daß von da ab die Mutterbiene eigentlich erst in den Rang einer »Königin« erhoben wurde, die mit wunderbarer Weisheit die Geheimnisse der Geschlechtsentwicklungsvorgänge durchschaut und demgemäß zum Wohl ihrer Unterthanen ihr Staatswesen ordnet. Es war der Versuch, eine Bienencolonie auf lauter Drohnenbau zu setzen. Obwohl nach Dzierzon's noch in neuester Zeit wiederholtem Ausspruch die Königin die Eier den Zellen gemäß entweder befruchtet oder unbefruchtet absetzen muß, wurde auf Grund dieses Versuches die Wundermär berichtet: die »Königin« läuft in den ersten Tagen verzweifelt auf den Drohnenzellen umher und sucht nach Arbeiterzellen. Da sich aber diese Bemühung als vergeblich erweist, so entschließt sie sich, in Erwägung, daß sie in ihrem Staatswesen männlicher Bienen nicht bedürfe, zu dem Act höchster Staatsklugheit und setzt lauter befruchtete Eier in jene Zellen ab, die nach Dzierzon mit unbefruchteten Eiern besetzt werden müssen. Es entstehen deshalb in den Wiegen für Männchen nicht

solche, sondern thatsächlich nur Arbeitsbienen. — So die damalige Kenntniss der Dinge, welcher jener noch heute crassierende Anthropomorphismus hinsichtlich der Biene wohl zu Gute gehalten werden muß.

Bevor ich jedoch auf eine sachgemäße Erklärung der überraschenden Ergebnisse des Versuches V im Allgemeinen eingehen kann, müssen wir die Vorgänge nach Wegnahme der Mutterbiene im Spätsommer speciell etwas näher in's Auge fassen.

Die Eier und Larven, welche um diese Zeit noch zur Entwicklung gebracht werden, hätten sich erfahrungsgemäß ohne Wegnahme der Mutterbiene ausschließlich zu Arbeitsbienen entwickelt. Die nun absichtlich hervorgerufene Störung hat überraschenderweise zur Folge, daß nicht bloß Mutterbienen nachgezogen werden, sondern auch wieder männliche Bienen erscheinen, deren Abstammung ohne Zweifel auf die weggenommene Mutterbiene zurückgeführt werden muß, wie aus der Entwicklungszeit dieser Männchen hervorgeht. Hiernach characterisiert sich das Entwicklungsabweichende der Arbeiterlarve gegenüber der Originaldrohnenlarve dadurch, daß bei der jungen Arbeiterlarve die Entwicklung der Geschlechtsorgane noch unbestimmt, oder doch mindestens umbildungsfähig sein muß, während die Originaldrohnenlarve ihren Geschlechtscharacter bereits angenommen hat, sobald sie in den Larvenzustand eintritt.

Selbstredend habe ich die Richtigkeit dieses Schlusses auch auf anderem Wege zu erhärten gesucht. Ein solcher ist dargelegt in Versuch VI. Übrigens tritt dieselbe Erscheinung meistens auch dann ein, wenn man einem entmutterten Volke nur junge Brut in Arbeiterzellen beläßt. Es treten nach einigen Tagen auch hier einige erhöhte Zellen auf, die für die Regel Drohnen enthalten, ausnahmsweise jedoch auch Wesen von Arbeitsbienenform aufweisen. Diese Thatsache ist durch Dutzende von Bienenwirthen festgestellt worden, nachdem ich öffentlich auf dieselbe aufmerksam gemacht habe (»Bienenzeitung«, Jahrg. 1898, p. 99).

Besitzen somit die Arbeitsbienen die Fähigkeit sich aus Larvenmaterial der Entwicklungsrichtung von Arbeitsbienen die beiden Geschlechtsthiere heranzuziehen, so müssen auch sie es sein, welche den Eiern in Geschlechtszellen (Mutterbienen- und Drohnenzellen) die Entwicklungsrichtung anweisen. Selbstverständlich vermögen sie das nur auf Grundlage von gleichbeschaffenem, d. h. gleichwerthig befruchtetem Eimaterial. Daher müssen auch diejenigen Normaleier befruchtet sein, welche in Drohnenzellen abgesetzt werden. Und ebenso gewiß können die aus unbefruchteten Eiern entstandenen Wesen männlicher Form keine wahren Männchen sein.

Um über das Befruchtetsein normaler Eier in Drohnenzellen auch

jeden Zweifel zu heben, habe ich während dreier Jahre immer wieder eine Arbeit in Angriff genommen, die mir anfangs völlig erfolglos zu bleiben schien. Hunderte und Aberhunderte ganz frischer in Drohnenzellen von Völkern normaler Beschaffenheit abgesetzter Eier übertrug ich mittels einer an der Spitze etwas gekrümmten Nadel in Arbeiterzellen. Hierzu wählte ich, um alle Täuschung auszuschließen, Waben aus schon wochenlang buckelbrütigen Völkern ohne Mutterbiene. Doch kaum waren 20 Minuten verstrichen, so zeigten sich schon nahezu alle Eier verschwunden.

Hätte ich bis dahin nicht gewußt, daß die Arbeitsbienen die Eier mit den Mundwerkzeugen bearbeiten, es wäre mir durch diese Erscheinung greifbar zum Bewußtsein gekommen. Da ich stets ganz frisch abgesetzte Eier wählte, so kann dieses Verschwinden nur einer mechanischen Ursache zuzuschreiben sein. Diese liegt sehr nahe. Durch das Abheben vom Zellenboden wurde die innige Bindung zwischen Eipol und Zellenboden aufgehoben. Sie konnte schon deshalb bei der Übertragung nicht wieder hergestellt werden, weil die Eier gerade an der Verbindungsstelle einen leichten Eindruck erleiden, den ich sogar mit einer guten Lupe wahrnehmen konnte, nachdem ich darauf aufmerksam gemacht worden war. In Folge dessen konnten natürlich die Eier den Berührungen durch die Bienen für die Regel nicht den nöthigen Widerstand entgegensetzen. Trotzdem habe ich auf diesem Wege durch immer wieder aufgenommene Übertragungen im Laufe der letzten 3 Jahre gegen 40 Arbeitsbienen mitten zwischen der falschen Drohnenbrut aus angeblich unbefruchteten Drohneneiern erziehen lassen und Hensel hat durch Übertragung mittels eines feinen Pinsels aus solchen eine Anzahl Mutterbienen gewonnen (»Bienenztg.«, Jahrg. 1898, No. 22).

Wo aber ist der Ariadnefaden zu finden, der uns in dem vorliegenden Gewirr von Erscheinungen, wie sie z. B. Versuch V aufweist, sicher führt? Versuch VII weist uns um so gewisser auf denselben hin, als er gleichzeitig die Probe auf das Exempel objectiver Erwägungen bildet, die aus den vorliegenden Beobachtungen erwachsen sind. Um seine hohe Beweiskraft in's rechte Licht zu rücken, muß ich zunächst auf Besprechung der Vorgänge beim Erbauen von Zellen eingehen.

Das hierbei zur Verwendung kommende Wachsmaterial tritt in Gestalt feiner, wasserheller »Blättchen« zwischen den Hinterleibsringen der Arbeitsbienen heraus. Der erfolgte Austritt eines Blättchens verursacht einen Reiz, der einen außerordentlich schnell verlaufenden Bewegungsreflex der 3 Beinpaare auslöst. Der Effect desselben besteht im Erscheinen des Blättchens zwischen den Kiefern.

Hier angekommen, ändert sich sofort das Aussehen des Blättchens. Es wird durch Zutritt eines zwischen den Kiefern erscheinenden Secretes völlig undurchsichtig. Unter sehr günstigen Beobachtungsverhältnissen stellt sich das Secret dar als eine klare, öartige Flüssigkeit.

Dieses, den Zellen schon bei ihrer Errichtung imprägnierte Secret muß es aber sein, welches vermöge seiner Eigenschaften nicht nur die Entstehung der Zellenform, sondern auch die Entwicklungsrichtung des entwicklungsfähigen Inhaltes der Zelle reguliert. Da es dreierlei Zellen- und Bienenformen giebt, so muß es auch in 3 Modificationen auftreten, die vermöge ihrer von einander abweichenden Geruchsqualitäten die gleichen Absonderungen bei den Bienen veranlassen. Diese verschieden characterisierten Secrete müssen nicht nur beim Bau der Zelle, bei jeder Neubespeichelung derselben und bei Pflege der Eier in Anwendung kommen, sondern sie müssen auch im eigentlichen Larvenfutter enthalten sein, da die allererste bemerkbare Zufuhr zur eben ausschlüpfenden Larve ein klares, öartiges Aussehen besitzt. Sehr bald jedoch tritt schon die bekannte weißliche und breiartige Nährmasse der Larve hinzu, und daher ist es für den Ungeübten nicht leicht, sich von der mitgetheilten Thatsache durch Augenschein zu überzeugen.

Der aufmerksame Beobachter hat indessen bei entmutterten und brutberaubten Völkern nicht selten Gelegenheit auf dem Grunde leerer Zellen winzige Tröpfchen jener Secrete zu gewahren. Zu wahren Tröpfchen wachsen sie oft an in Weiselnapfchen (Mutterzellenanfängen).

Sind diese meine gemachten Beobachtungen und Schlüsse richtig, so muß es mit Hilfe des Larvenfuttersaftes nicht bloß gelingen das Auftreten bestimmter Zellenformen künstlich zu veranlassen, sondern die Entwicklung einer Arbeiterlarve zu einer der Zellenform entsprechenden Bienenform muß ebenfalls an gewünschter Stelle erreicht werden können.

Versuch VII liefert den schlagenden Beweis für die Richtigkeit meiner Schlüsse, und daher halte ich die Räthsel der Geschlechtsentwicklungsvorgänge bei den Bienen im Princip für gelöst. Auch liegt bereits ein chemischer Beweis vor für die Bethheiligung wenigstens einer Drüsenabsonderung beim Zustandekommen der Zellen und der Nährsubstanzen. Durch Leuckart's Abhandlung: »Kleine Beiträge . . .« in »Bienenztg.«, 1871, angeregt, die auf Grund chemischer Untersuchungen Prof. Schloßberger's dem Futterbrei vorwaltend chitinige Substanzen zuschreibt, sammelte ich Bienenwachs, in welchem noch nie Bienen erbrütet wurden und übergab es dem Chemiker Dr. v. d. Becke zu Darmstadt zur Untersuchung auf Chitin.

Wie aus »Bienenztg.«, Jahrg. 99, No. 20 ersichtlich ist, hat derselbe in der That nicht nur Chitin im Bienenwachs selbst nachgewiesen, sondern auch das Vorhandensein dieses Körpers in Absonderungen als höchst wahrscheinlich vorhanden bestätigt, welche die Bienen beim Füttern gelegentlich an die Wände von Weinflaschen abgesetzt hatten.

Nun wird auch die bei Versuch I mitgetheilte Erscheinung verständlich, wonach unbefruchtete Eier, die in echte Weiselnpföfchen abgesetzt werden, niemals zur Entwicklung gelangen. Das Secret zur Auslösung des weiblichen Geschlechtsthieres setzt die stattgehabte Befruchtung voraus. Da die Eier jedoch unbefruchtet sind, so muß es bei ihnen natürlich auch unwirksam bleiben. Im Bewußtsein der fundamentalen Bedeutung dieser Erscheinung zur Klärung der Geschlechtsfrage überhaupt, habe ich derselben seit Jahren auf meinen und anderen Bienenständen die größte Aufmerksamkeit zugewendet. In vielen Dutzenden von Fällen bestätigte sie sich immer wieder. Wenn trotzdem auch in buckelbrütigen Colonien geschlossene Mutterzellen mit falscher Brut beobachtet werden, so wird die genaue Beobachtung und Untersuchung immer ergeben, daß hier Nachschaffungszellen vorliegen.

Auch die andere Erscheinung des Krankwerdens und Absterbens so vieler aus unbefruchteten Eiern hervorgehender Larven in Drohnen- und Arbeiterzellen findet jetzt ihre natürliche Erklärung. Wie von einer Reihe anderer Hymenopteren bekannt ist, sind die Nährstoffe für alle Larvenformen qualitativ vollkommen gleich. Das ist offenbar auch für jenes weibliche, breiartige, viel Wachs enthaltende Futter der Larven von *Apis mellifica* zutreffend. Und die chemisch festgestellten Unterschiede in der Masse der dreierlei Zellengattungen werden bedingt durch die geschlechtsbestimmenden Drüsensecrete, welche gleichzeitig in die Zellen abgesondert werden. Aber deren normale Wirkung setzt Befruchtung aller Eier voraus, und eben weil sie nicht vorliegt, stellen sich die genannten Krankheitserscheinungen ein.

Auf Grund dieser Beobachtungen halte ich mich zu folgenden Schlüssen berechtigt: Die Entstehung der männlichen Formen ist an den Eikern, die der weiblichen Formen an den Samenkern gebunden und da, wie Versuch IX lehrt, auch bei den Bienen die Vererbung väterlicher Eigenschaften auf die Söhne stattfindet, so muß bei Auslösung des männlichen Geschlechts eine Substanz in Wirksamkeit treten, die jene Vererbungselemente des Spermas, aus welchem die weiblichen Geschlechtsorgane hervorgehen, am Wachsthum verhindert. Nach meinen Vermuthungen vermögen sich dieselben jedoch durch Theilung zu vermehren, treten als Zellkerne auf irgend welchem

Wege in die Zellen des werdenden Individuums ein und spielen höchst wahrscheinlich beim Aufbau des Organismus eine uns bis jetzt noch unbekannte Rolle. Gleiche oder ähnliche Vorgänge würden sich dann im Eikern abspielen, wenn sich das Ei unter dem Einfluß des weiblich geschlechtsbestimmenden Drüsensecrets entwickelt, so daß als Consequenz dieser Vorstellung im Zellkern des männlichen Individuums die Anlage zum Weib schlummert, und umgekehrt im Zellkern des weiblichen Wesens die Anlage zum männlichen Organismus weitergeführt wird. Das Characteristische der Geschlechtsproducte würde weiter darin bestehen, daß sich neben anderen Vererbungs-trägern im Sperma die Elemente für die weibliche, im Ei diejenigen für die männliche Geschlechtsform sammeln. Hat die mikroskopische Untersuchung der von Bienen »unberührten« Eier aus Drohnenzellen das Ausbleiben der Spermastrahlen ergeben, so dürfte wohl diese Erscheinung die Wirkung des geschlechtsbestimmenden Secretes sein, das der Zelle anhaftet und vor ihrer Besetzung mit Eiern derselben erneut wieder imprägniert wird.

Hiervon abweichend muß der Proceß dann verlaufen, wenn ein Drüsensecret das befruchtete Ei zur Entwicklung bringt, dessen Effect im Bienenstaat in der Gestalt der Arbeitsbiene zu Tage tritt, die als wahres Geschlechtsthier schon deshalb nicht bezeichnet werden kann, weil sie begattungsunfähig ist.

Wenn ich betont habe: im Princip halte ich die Geschlechtsentwicklungsfrage bei den Bienen für gelöst, so habe ich damit keineswegs gesagt, bezüglich der Leistungen der absondernden Einzelwesen im Bienenstaat sei ich bis jetzt zu einer abgeschlossenen Ansicht gelangt. Experimentell konnte ich bis dahin nicht herausfinden, ob jede Arbeitsbiene die 3 Modificationen der Secrete auf bestimmte Reize hin absondern kann, ob sich nicht das Secret zur Heranbildung von Arbeitsbienen vielleicht durch den Zusammentritt jener für echte Geschlechtsthier in gewissem Mischungsverhältnis zusammensetzt (was mir das Richtige zu sein scheint), oder ob gar 3 Gruppen von Arbeitsbienen in jeder Colonie existieren, deren jede auf entsprechenden Reiz hin nur ein einziges Secret abzusondern vermag.

Wie dem aber auch immerhin sein möge, die merkwürdigen Vorgänge bei Versuch V z. B. sind jetzt einer objectiven Erklärung ganz ungesucht zugänglich. Es ist eine allgemein bekannte Thatsache, daß sich bei guter Bienentracht im Frühjahr und Vorsommer in stärkeren Bienencolonien schon bald der Trieb nach Erzeugung auch männlicher Geschlechtsthier neben zahlreichen Arbeitsbienen rege macht und sichtlichen Ausdruck erhält. In diesem physiologischen Zustand, der bei den Bienen ohne Zweifel durch Tracht- und Witterungs-

verhältnisse, wie eine dauernde Wärmehäufung im Brutnest in erster Linie bedingt ist, wird eine Bienencolonie auf lauter Drohnenbau gesetzt. Es müßten normalerweise jetzt lauter Drohnen in den nur vorhandenen Drohnenzellen entstehen. Da aber der Trieb nach Erzeugung von Arbeitsbienen in gleicher Stärke vorhanden ist, so drängen auch die entsprechenden Secrete zur Bethätigung. Damit muß nach meiner Theorie zugleich der Versuch des Umformens der Zellen in kleine Arbeiterzellen Hand in Hand gehen. In der That beobachtet man auch bei guter Tracht die Verengung zahlreicher Zellenränder und damit Verkleinerung der Zelleneingänge. Ist dagegen die Tracht spärlich, und Temperatur wie Stärke der Colonie sind der Erzeugung von Wachs nicht günstig, so bleibt dieser Versuch jedoch ohne Erfolg, und die zur Absonderung drängenden Secrete werden den Wänden zahlreicher Drohnenzellen unmittelbar imprägniert. Die Grundbedingung zur Entstehung von Arbeitsbienen in Drohnenzellen ist jetzt gegeben: Das entwicklungsbestimmende Secret, welches gleichzeitig den Reiz für die gleichartige Absonderung abgiebt, haftet einer Reihe von Zellen an. Drohnen und Arbeitsbienen entstehen in bunter Mischung neben einander. Die Zahl der entstehenden Männchen wird aber in unseren klimatischen Verhältnissen schon von Mitte Juli ab beträchtlich geringer. Der länger andauernde Trieb zur Erzeugung von Arbeitsbienen veranlaßt die allmähliche Umspeichelung aller Drohnenzellen, und in unserer Gegend ohne Spätsommertracht gehen für die Regel von Mitte August an aus allen Zellen ausschließlich nur noch Arbeitsbienen hervor. Für den Physiologen scheint mir die Thatsache von hohem Interesse zu sein, daß später Verengungsversuche der Drohnenzellen auch unter hierfür günstigen äußeren Lebensbedingungen nicht mehr unternommen werden, sobald aus der Zelle nur einmal eine Arbeitsbiene hervorgegangen ist. Ist hiernach normalerweise der die Zellenform und Entwicklungsrichtung der Eier bestimmende Reiz in der Drüsenabsonderung gegeben, so veranlaßt doch auch umgekehrt die Form an sich unter normalen Verhältnissen die ihr entsprechende Absonderung. Davon kann man sich überzeugen, wenn man einer Colonie künstlich hergestellten Zellenbau reicht, dem der entsprechende Secretgeruch nicht anhaften kann.

Versuch VIII liefert den Beweis dafür, daß hier Geruchsreize im Spiele sein müssen, denn ich wüßte mir nicht zu erklären, auf welchem anderen Wege die gleichartige Absonderung in diesem Falle veranlaßt werden könnte.

Wie will man nun diese von verschiedenster Seite festgestellten Thatsachen durch Dzierzon's Theorie erklären? Man könnte zwar behaupten, bei der Mutterbiene bewirke der verschiedene, den Zellen

anhaftende Geruch einen Reflex mit dem Erfolg, daß im einen Fall die Eier befruchtet, im anderen unbefruchtet abgesetzt würden. Allein wer objectiv die vorliegenden Versuchsreihen prüft, der wird die völlige Haltlosigkeit einer solchen Behauptung einsehen müssen.

Wie will man ferner nach Dzierzon's Theorie das schon so häufig beobachtete Auftreten von Mißbildungen erklären? Diese Wesen, welche Organe von Arbeitsbienen und solche von Drohnen neben einander aufweisen, haben bald den Gesammthabitus von ersteren, bald von letzteren. In meiner Theorie sind die Bedingungen zur Möglichkeit der Entstehung solcher Mißbildungen geradezu auf die Hand gelegt, was ich auszuführen gewiß nicht nöthig habe.

Wie will man nach Dzierzon's Theorie überhaupt die Eustehung der Arbeitsbienen an sich erklären, da sie doch bekanntlich höchst wichtige Organe besitzen, welche weder vom Vater noch von der Mutter ererbt sein können, weil sie keinem der Elternthiere eigen sind? Wohl aber sind die Elemente zu diesen Organen durch die Befruchtung im Ei vereinigt worden, und meine Theorie, in Verbindung mit dem Correlationsgesetz, macht die Entstehung der Arbeitsbiene wohl begreiflich.

Um naheliegenden Mißverständnissen vorzubeugen, halte ich es für nothwendig, noch folgende Bemerkungen beizufügen: Die Ausdrücke Speichel, Bespeichelung, umspeicheln etc. habe ich nur in Ermangelung sachlich zutreffender Bezeichnungen beibehalten. Nach meiner Überzeugung handelt es sich hier, wie bei den meisten Übertragungen von Drüsenabsonderungen durch die Mundwerkzeuge der Bienen, um Geschlechtsacte, deren Vollzug für die Thiere von Lustempfindungen begleitet sind.

Insbesondere findet dieser Vorgang auch statt beim sogenannten Füttern der Mutterbiene, die ohne diesen Act, auch auf den besten Futtervorräten sitzend, schon nach Stunden stirbt. Von Darreichung geläuterten Honigs, wie man bis dahin behauptet hat, kann schon aus chemischen Gründen nicht die Rede sein, sobald man sich die Zusammensetzung von Honig im Vergleich zu Bieneneiern vergegenwärtigt, deren unter günstigen Umständen täglich 5—6 Tausend gelegt werden.

Nur diese Annahme macht es begreiflich, warum nach Wegnahme der Mutterbiene und offenen Brut nach einiger Zeit zahlreiche Arbeitsbienen, in Folge der Zufuhr reichlicher Drüsensecrete durch ihre Genossen zur Eiablage befähigt werden.

Man erwäge ferner folgende merkwürdigen Vorgänge: Eine fremde Biene setzt sich an's Flugloch und streckt den Rüssel aus. Auch die selbst hastig auf sie zustürmende feindliche Stockinsassin nimmt jetzt

die gleiche Thätigkeit vor. Beide tauschen offenbar Drüsensecrete aus und vollziehen damit einen den Bienen eigenthümlichen Geschlechtsact. Ist der Act beendet, und die Stockinsassin wendet ihre Aufmerksamkeit noch weiter dem Eindringling zu, so erfolgen nunmehr die feindlichen Angriffe mit ihren charakteristischen Erscheinungen.

Hat man bis dahin die Arbeitsbienen für eine Art Philosophen im Thierreich gehalten, die jeder Ausübung geschlechtlicher Acte mit ihren anspornenden Reizen entsagen und nur in Befriedigung der Bedürfnisse ihrer Pflegebefohlenen selbst Befriedigung finden, so erscheinen sie nach meiner Theorie im Gegentheil als echte Thiere, deren fieberhafte Thätigkeit als der Ausdruck ihres regen Geschlechtstriebes in eigenthümlicher Form zu Tage tritt.

Ja es verlohnte sich nach meinen Vermuthungen der Mühe, einmal der Frage näher zu treten, ob nicht vielleicht das Einsammeln der Befruchtungskörperchen der Pflanzen in Form von »Höschchen« als eine Form der Befriedigung des Geschlechtstriebes der Arbeitsbiene betrachtet werden muß. Merkwürdig ist es jedenfalls, daß Blütenstaub unter normalen Verhältnissen stets nur in die Zellen abgelagert wird, aus denen sie selbst hervorgehen, während Honig auch selbst in unbesetzte Mutterzellenanfänge bei reicher Tracht eingegossen wird. Sind jedoch die Drohnenzellen erst einmal durch Umspeichelung zur Hervorbringung von Arbeitsbienen umgebildet, so lagern sie den Blütenstaub ebenso gern in ihnen ab.

Es sei mir schließlich noch gestattet hervorzuheben, was Leuckart, der neben Swammerdam und Réaumur um die wissenschaftliche Bienenkunde verdienstvollste Forscher, für ein Urtheil fällte über die hier dargelegten Anschauungen. Er war der Erste, dem ich sie unterbreitete, und obwohl mir damals noch bei Weitem nicht das reiche Beweismaterial wie jetzt zu Gebote stand, erklärte er doch: »In der That wäre das die einfachste und natürlichste Lösung der Schwierigkeiten, besonders jener, die uns die Insecten bisher bereiten.«

#### 4. Revision der von Thorell<sup>1</sup> aus Grönland, Spitzbergen und der Bären-Insel und von L. Koch<sup>2</sup> aus Sibirien und Novaja Semlja beschriebenen Acariden.

(Vorläufige Mittheilung.)

Von Ivar Trägårdh, Upsala.

eingeg. 30. September 1901.

Die Bearbeitung der von der schwedischen Expedition nach der Bären-Insel im Jahre 1899 gesammelten Acariden veranlaßte mich in

<sup>1</sup> Öfv. Kongl. Vet.-Akad. Förh. 1871. No. 6. p. 695—702, 1872. No. 2. p. 161—166.

<sup>2</sup> Kongl. Svenska Vet.-Akad. Handl. Bd. 16. No. 5. p. 112—126. tab. 3—7.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1901

Band/Volume: [25](#)

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

Artikel/Article: [Über die Entwicklungsweise der Honigbiene. 39-56](#)