

die am Grund einen schwach nach vorn gebogenen, stumpf endigenden Chitinzapfen aussendet, während am Vorderende neben einander zwei niedrige Höcker stehen, von denen der innere massiger ist als der äußere. Die nachfolgenden Glieder nehmen ständig an Stärke ab. Auf der Unterseite des Endgliedes sieht man eine stumpf vorspringende basale Verdickung; an dem stark verjüngten Ende sind die beiden auf einander liegenden Nägel etwas nach unten gekrümmt. Die Beborstung des Maxillartasters ist dürftig; außer einzelnen kurzen z. Th. gefiederten Borsten auf den ersten drei Segmenten treten noch zwei kräftig nach vorn gebogene, stark entwickelte Tastborsten auf der Beugeseite des 4. Gliedes auf, von denen die innere, kleinere, etwas weiter nach vorn gerückt ist. Der gegenseitige Abstand der großen, schwarz pigmentierten Augen beträgt etwa 72μ . Vor denselben erheben sich in der Mitte des Vorderendes der Dorsalfäche zwei mit einander verschmolzene Stirnhöcker, deren Borsten kräftig nach oben und hinten gebogen sind. Auch die Drüsenmündungshöfe treten mehr oder weniger höckerartig über die Oberfläche des Leibes empor. Die Beine zeigen einen kräftigen Bau; das 1. Paar ist nur wenig kürzer als der Rumpf. Das vorletzte Glied des Hinterfußes sendet von der Beugeseite aus eine ungewöhnlich lange, säbelförmige Borste aus. Die Fußkralle ist allem Anschein nach dreizinkig. Die Genitalöffnung befindet sich am Hinterende der Bauchfläche. Das Geschlechtsfeld ist schwer zu beobachten. Ähnlich wie bei *Aturus* sitzen die sehr kleinen, porenartigen Genitalnäpfe in größerer Anzahl mehrreihig am seitlichen Hinterrande des Rumpfes. Über die Zahl und Anordnung kann ich jedoch keine bestimmten Angaben machen. Die Färbung des Thieres ist ein dunkles Rothbraun.

Bemerkt sei noch, daß ich im Böhmerwald auch *Ljanina pipapillata* Thor erbeutet habe (2 Exemplare beim Zwieseler Waldhaus und 2 dgl. bei Mauth).

8. Über Petrunkevitch's Untersuchungsergebnisse von Bieneneiern.

Von Ferd. Dieckel (Darmstadt).

eingeg. 18. September 1901.

In der Arbeit: »Die Richtungskörper und ihr Schicksal im befruchteten und unbefruchteten Bienenei«, erschienen in den »Zool. Jahrbb.«, 14. Bd. 4. Hft. 1901, stellt Petrunkevitch in der »Zusammenfassung« als Ergebnis seiner »festgestellten Thatsachen« den Satz an die Spitze: »Die von der Königin in die Drohnenzellen abgesetzten Eier sind immer unbefruchtet«.

Die Richtigkeit dieses Satzes bestreite ich. Durch jahrelang plan-

mäßig angestellte, nach allen Richtungen hin variierte Versuche an der Bienencolonie, welche Petrunkewitsch unbekannt zu sein scheinen, bin ich vielmehr zu der Überzeugung gelangt: Alle von der Mutterbiene abgesetzten Eier müssen befruchtet sein; das Schicksal derselben wird bestimmt durch dreifach verschiedene Drüsenabsonderungen der Arbeitsbienen, die gleichzeitig auch die Entstehung der dreierlei Zellenformen und -größe bestimmen und den Zellen daher imprägniert sind, deren Neubesetzung mit Eiern erfahrungsgemäß jedoch nicht erfolgt, ohne neue »Bespeichelung« derselben und zwar unter Normalzuständen mit demselben Secret.

Von der Überzeugung getragen, durchs Mikroskop müsse ebenfalls das Befruchtetsein aller von der begatteten Mutterbiene abgesetzten Eier nachgewiesen werden können, überschickte ich zahlreiche Eier nach Freiburg zur Untersuchung gegen die Zusicherung ein, von den Ergebnissen wichtiger Einzeluntersuchungen jedes Mal unterrichtet zu werden.

Dies Letztere hielt ich der objectiven, mehrseitigen Beurtheilung halber für höchst zweckmäßig schon deshalb, weil ich im Interesse der Klärung wichtiger Fragen bei Lieferung des Untersuchungsmaterials auch Wege einschlug, die ohne Erfüllung dieser Bedingung zu Irrthümern hätten führen müssen und damit zwecklos, ja verwerflich gewesen wären.

Auf Grund dieser so gewonnenen Anschauungen behaupte ich im Gegensatz zu Petrunkewitsch: Die Freiburger Eistudien haben in Übereinstimmung mit meinen Untersuchungsergebnissen ebenfalls dargethan, daß normale Drohneneier befruchtet sein müssen, und sie sprechen nicht gegen, sondern für meine Vorstellungen über die Entstehung der drei verschiedenen Bienenformen.

So absurd das im ersten Augenblicke auch lauten mag, gegenüber den überzeugenden Darstellungen Petrunkewitsch's, so hoffe ich doch durch die nachfolgenden Darstellungen die Berechtigung dieser Ansicht darthun zu können.

Zunächst bitte ich, zu diesem Zweck die Aufmerksamkeit auf jenes Vorgehen meinerseits hinzulenken, das in seiner einseitigen Darstellung durch Petrunkewitsch als Bestätigung für die Richtigkeit seiner Behauptung erscheinen muß, in seiner wahren Gestalt und seinem Erfolg aber sicherlich nicht als eine solche erscheinen kann. Im Gegentheil wird man finden, daß ich durch mein selbständiges Vorgehen nicht bloß den rechten Maßstab zur Beurtheilung der vorliegenden Untersuchungsergebnisse gefunden habe, sondern hierdurch auch gleichzeitig der mikroskopischen Forschung einen nicht unwesentlichen Dienst geleistet zu haben glaube.

Prof. Fischer hat bekanntlich in den letzten Jahren der Fixierungs- und Färbungsmethode den Vorwurf gemacht, ihre Ergebnisse seien unzuverlässig. Das überraschte mich im höchsten Grade, und es kam mir alsbald der Gedanke, die gerade im Gange befindlichen Eistudien zu Freiburg darauf hin zu prüfen. Als Lieferant des Eimaterials war mir ja die Möglichkeit geradezu an die Hand gegeben. Als ich immer wieder zu meinem Befremden aus Freiburg die Mittheilung erhielt »Spermastrahlung« sei in Eiern aus Drohnenzellen nicht aufzufinden, während sie in 12—15 Minuten alten Eiern regelmäßig auf-trete, schlug ich, um hierüber zunächst volle Gewißheit zu erlangen, das von Petrunkevitch mitgetheilte Verfahren der Etiquettenverwechslung zweier Gläschen mit Eiern ein. Das Ergebnis überzeugte mich völlig von der Richtigkeit dieser bis dahin noch bezweifelten Thatsache.

Nun erst konnte Gewißheit darüber erlangt werden, ob das Auftreten von Strahlung und die Anwesenheit von Sperma im Ei identische Begriffe seien. Deshalb übergab ich zur Untersuchung sechs soeben in Arbeiterzellen abgelegte, also unbestritten befruchtete Bieneneier zur Untersuchung. Das Resultat lautete nach Petrunkevitch, daß in jenen »6 Eiern keine Strahlung zu sehen ist, und ist auch deshalb das Sperma nicht aufzufinden.

Hieraus geht nun unwiderleglich die Thatsache hervor, daß im Ei wirklich vorhandenes Sperma nach der zu Fr. eingeschlagenen Methode nicht nachgewiesen werden kann, ohne die Strahlungserscheinung. Die Unentbehrlichkeit der Strahlung zum Auffinden des Spermas hat Petrunkevitch in seiner Abhandlung ja eingeräumt. Noch bestimmter spricht er sich hierüber aus in »Naturwiss. Wochenschr.« No. 21. 8. Jhg. »Da die Samenfäden auf Schnitten durch das Ei nur selten mit ihrer Längsachse in der Schnittebene liegen und gewöhnlich schräg oder quer durchschnitten werden, so erscheinen sie wie ein kleines, dunkles Pünctchen und sind deshalb von anderen Pünctchen nur dann zu unterscheiden, wenn sie von Strahlung umringt sind.«

Kann man hiernach Samenfäden an sich von anderen Pünctchen im Ei nicht unterscheiden, so können sie sehr wohl auch im Drohnenei vorhanden sein und ihre Wirksamkeit entfalten, ohne daß man sie nachzuweisen im Stande wäre. Es sei denn, Petrunkevitch er-brächte den Nachweis dafür, daß Spermastrahlung mit Nothwendigkeit auch im Ei aus der Drohnenzelle auftreten müsse, falls es befruchtet wäre, was jedoch nicht geschehen ist und voraussichtlich nicht geschehen kann. Denn da über das Wesen der Strahlung und die Bedingungen ihres Auftretens noch völlige Unklarheit herrscht,

so kann das Auftreten oder Ausbleiben derselben auch nicht als Kriterium für die An- oder Abwesenheit von Sperma betrachtet werden, was durch Petrunkevitch jedoch geschehen ist.

Wollte man das Ausbleiben der Spermastrahlung im Drohnenei als gleichbedeutend mit Nichtanwesenheit von Sperma betrachten, so hätte u. A. Petrunkevitch auch bewiesen, im Ei sei ein Eikern nicht vorhanden, wenn er sagt: »Obgleich Buttell-Reepen für beide Kerne Strahlung zeichnet, so habe ich dasselbe doch nie beobachtet.« Die seinen Anschauungen entsprechende consequente Folgerung hat er jedoch hier zu ziehen versäumt, wobei es indessen ganz dahingestellt bleiben kann, ob auch schon andere Forscher Strahlung um den Eikern gefunden haben, oder nicht.

Aber ganz abgesehen von diesen Beweisen für die Unzulässigkeit der Deutung von Strahlungserscheinungen im Sinne Petrunkevitch's, ist ein auf dieselben gestütztes Urtheil schon aus rein sachlichen Gründen unzulässig. Es liegen nämlich keine Untersuchungen gleichwerthiger Vergleichsobjecte vor, da Eier aus echten weiblichen Geschlechtszellen überhaupt darauf hin nicht untersucht werden konnten. Trotz eifrigster Bemühung gelang es mir nicht, solche im geeigneten Entwicklungsstadium zu gewinnen, und konnte ich daher auch keine einsenden. Wie sieht es mit Strahlungserscheinungen in solchen aus? Das weiß Petrunkevitch durch Augenschein ebenso wenig wie ich.

Dem gegenüber könnte der Einwurf erhoben werden, Eier aus Arbeiterzellen verhielten sich gleich jenen aus Mutterzellen. Damit würde man jedoch das als erwiesen betrachten, was bewiesen werden soll: Ergründung der Ursachen, warum sich in beiden Zellengattungen so wesentlich von einander verschiedene Thiere entwickeln wie Mutter- und Arbeitsbiene.

In dem Abschnitt: Verdoppelung der reducierten Chromosomen im reifen Ei, kommt Petrunkevitch bei Besprechung der Vorgänge im Drohnenei zu dem Ergebnis: »Alle meine Bemühungen, in dieser Hinsicht zu beweisenden Bildern zu gelangen, sind leider erfolglos geblieben, trotzdem über 200 von mir untersuchte Eier das fragliche Stadium enthalten.« Erblicke ich hierin einerseits einen Beweis für die außerordentliche Gründlichkeit der vorliegenden Untersuchungen, so liefert mir andererseits die Rathlosigkeit Petrunkevitch's den Beweis für die Richtigkeit meiner Behauptung vom Befruchtetsein auch der normalen Drohneneier, wie auch Beweis für das Zutreffende meiner obigen Erwägung. Petrunkevitch glaubt offenbar selbst nicht an den hier völlig unbegreiflichen, gesetzwidrigen Vorgang der Verdoppelung der Chromosomenzahl durch »Längsspal-

tung«. Auf Grund meiner Theorie ergibt sich dagegen alles höchst einfach, denn sind die Eier befruchtet, so ist auch die Verdoppelung ganz selbstverständlich und die Zuhilfenahme völlig überflüssiger Hypothesen verwerflich. Sagt doch Petrunkevitch selbst, die Reifung der »Königinnen« ergebenden Eier laufe aller Wahrscheinlichkeit nach ab wie die von »Königindrohneiern«.

Wären normale Drohneier nicht befruchtete, so hätte Petrunkevitch nach meiner Überzeugung unmöglich ihm selbst so auffällige Abweichungen im Verhalten immer unbefruchteter »Arbeitsdrohneier« gegenüber wahren Drohneiern feststellen können. Der berühmte Bienenforscher Wilh. Vogel hat beim Studium der ägyptischen Bienenrasse festgestellt, daß jene Drohnen, welche aus Eiern von Arbeits- oder kleinen, unbefruchteten Mutterbienen hervorgehen, einander völlig gleichen, sich aber von normalen Drohnen durch abweichende, scharf characterisierte Zeichnungen auffallend unterscheiden (Bienenzeitung, 66. Jhg. p. 7).

Hier ist wiederum eine klaffende Lücke in den überaus sorgfältigen Forschungen vorhanden, denn Eier von wirklich unbefruchteten Mutterthieren wurden zwecks Vergleichs mit solchen, die von Arbeitsbienen herrühren, nicht untersucht, weil ich solche nicht erlangen konnte. Gerade hier ist nach meinem Dafürhalten der einzige Weg eröffnet, auch mit Hilfe der Schnittmethode die strittige Frage endgültig zu lösen. Zeigen sich Arbeitsdrohneier und solche von wirklich unbefruchteten Mutterbienen herrührende Eier in ihrem Verhalten gleich (wie ich bestimmt annehme), wenn sie der gleichen Zellengattung entnommen sind und nach gleicher Methode untersucht werden, so ist damit der Beweis für das Befruchtetein normaler Drohneier geliefert, in welcher Form sich auch immerhin der Einfluß des Vaters geltend gemacht haben möge; denn wirklich unbefruchtete Eier und normale Drohneier zeigen ja »auffällige« Entwicklungsunterschiede.

Petrunkevitch ist der Ansicht, er habe meine Vermuthungen, wonach schon das der Zelle imprägnierte, entwicklungsbestimmende Secret das Ei bei den allerersten Entwicklungsvorgängen beeinflusst, widerlegt und sucht das zu beweisen durch folgende Angaben: »Die unberührten Eier, von denen ich oben gesprochen habe, wurden aber den Zellen fast im selben Augenblick entnommen, wo sie die Königin abgesetzt hatte«. Diese Angabe ist jedoch irrig, denn die aus Arbeiterzellen entnommenen, unberührten Eier, in welchen überhaupt Strahlung nachgewiesen wurde, waren mindestens 10 Minuten alt. Nach Untersuchung der schon besprochenen, wichtigen Controlserie ohne Ergebnis übersandte ich ältere Eier, und das Resultat lau-

tete: »Die untersuchten vier unberührten Eier ergaben in zwei von ihnen gute Strahlung und Sperma. Ein Ei war 10 Min., das andere 20 Min. alt. Um diesen Befund zu bestätigen, erbitte ich mir freundlichst noch etwa vier Eier aus Bienenzellen unberührt, aber 15 Minuten alt. Al. Petrunkevitsch.« Das geschah denn auch. Ich bin der Ansicht, daß 10—20 Min. »eine gut meßbare Zeit« darstellen und mit dem Begriff »Augenblick« nicht gleichbedeutend sind. Auch habe ich meines Erinnerns niemals behauptet, die Geschlechtsbestimmung erfolge »blitzschnell«, wodurch die Unmöglichkeit des Gelingens meiner Experimente mit Übertragung von Eiern in andere Zellen des Weiteren bewiesen werden soll.

Um ein Urtheil der Mikroskopie über den Werth meiner Anschauungen zu erlangen, erschien es mir von größter Wichtigkeit, auch solche Eier untersuchen zu lassen, welche von der Mutterbiene nicht in Zellen abgesetzt, sondern im Legedrang fallen gelassen wurden. Sie wurden nach der dem Wesen nach gleichen Methode gewonnen, welche Petrunkevitsch als Gewinnungsmethode für die von ihm untersuchten Eier beschreibt. Der Unterschied bestand nur darin, daß anstatt der Sonnenwärme die Ofenwärme in Rücksicht auf die gerade herrschende Temperatur zur Verwendung kam, um die Eiermaschine zum Legen zu veranlassen. Ich hätte die Eier auch ebenso wohl nach der von Petrunkevitsch beschriebenen Methode gewinnen können, denn die Mutterbiene setzt bei Einwirkung der Sonnenwärme ebenfalls nicht selten außerhalb der Zellen Eier ab.

Diese so gewonnenen Eier zeigten nach Petrunkevitsch keine Spur von Entwicklung, ganz wie ich erwartete, sondern standen ohne Ausnahme auf dem Stadium der ersten Richtungsspindel, obgleich sie durchschnittlich mindestens 15 Min. und älter waren. Petrunkevitsch erwähnt in seiner Arbeit hiervon nichts, obgleich das Untersuchungsergebnis von hervorragender Bedeutung ist und zwar, von meinen persönlichen Anschauungen abgesehen, aus folgenden Ursachen: In Leipz. Bienenz. No. 3 dieses Jahrganges hat Dr. Kipping dargelegt, daß zwischen Eileiter und Ausführungsgang der Samentasche die engste Verbindung herrsche. Auf Grund dieser Verbindung werde im Augenblick des Vorübergleitens eines Eies am Samentaschenmund dessen Schließmuskel durch Muskelzug der Wandung des Eileiters mit Nothwendigkeit geöffnet. Es sei daher »selbstverständlich, daß alle abgesetzten Eier vollständig gleich beschaffen, (d. h. befruchtet) sein müssen«.

Petrunkevitsch beruft sich in dieser Hinsicht auf Leuckart und behauptet: »Receptaculum seminis, welches selbst einer muskulösen Schicht entbehrt, ist von Sperma so prall gefüllt, daß es durch

die Elasticität seiner Wände die Samenflüssigkeit immer austreten läßt, wenn der Sphincter nicht stark genug contrahiert ist«. Diese Ansicht, wenn sie überhaupt von Leuckart herrührt, hat derselbe später dann widerrufen und erklärt, daß die Muskelfasern den Befruchtungsapparat derart zusammenschnüren, um den Durchtritt des Samens für gewöhnlich zu verhindern (V. Berlepsch, Die Biene, p. 36. II. Aufl.).

Dieser Befund steht in vollem Einklang mit dem, was Kipping als mechanische Ursache des Austritts von Samenfäden angiebt. Es ist daher Petrunkewitsch die wichtige Aufgabe noch vorbehalten, den Nachweis dafür zu liefern, wie die »betreffenden Nerven« mit Sinnesorganen zusammenhängen, durch deren Reizung das willkürliche Schließen oder Öffnen des Sphincters unter Umständen wirklich denkbar wäre. So lange dieser Beweis nicht vorliegt, kann ich mich nicht dazu entschließen auch nur anzunehmen, die Mutterbiene könne »nach ihrem eigenen Willen befruchtete oder unbefruchtete Eier ablegen«, zu welcher Ansicht Petrunkewitsch hinzuneigen scheint.

Vielmehr sehen wir uns vorerst gezwungen, Leuckart's und Kipping's Angaben gemäß, der begatteten Mutterbiene die Fähigkeit zusprechen zu müssen, ausschließlich nur befruchtete Eier absetzen zu können. Aus diesem Grunde sind denn auch die letzterwähnten Freiburger Ergebnisse von größter Wichtigkeit. Trotz Befruchtung der Eier traten sie keine Entwicklung an. Es muß sonach der wahre Entwicklungserreger in's Ei nicht eingetreten sein. Meine Theorie will diese Erscheinung erklären.

Es wäre nach meiner Auffassung höchst überflüssig, wollte ich die Berufung Petrunkewitsch's auf Bienenzüchter hier widerlegen. Sie stehen ja alle mit Petrunkewitsch auf dem Boden der Dzierzon'schen Anschauungen. Die angeführten merkwürdigen Fälle, wie sie z. B. Grobden beschreibt, kann derselbe nicht erklären ohne etwa $\frac{1}{2}$ Dtzd. mögliche Erkrankungsweisen der Mutterbiene anzunehmen. Meine Theorie hat nicht nöthig zu solchen Hypothesen zu greifen, denn mit jeder Mutterbiene, ob alt oder jung, zeige ich durch den Versuch, daß aus den abgesetzten Eiern in Drohnenzellen alle drei Bienenformen mit leichter Mühe in Masse erzogen werden können.

Petrunkewitsch sagt: »Dzierzon gieng von der Thatsache aus, daß in entweiselten Völkern die Arbeitsbienen sich oft zur Eiablage bringen lassen und die aus diesen Eiern entstehenden Larven sich immer zu Drohnen entwickeln«. Diese Thatsache ist schon über 200 Jahre bekannt, und die hieraus folgerte, durch ausschlaggebende Versuche niemals »begründete« Ansicht Dzierzon's: Wahre Drohnen giengen aus unbefruchteten Eiern hervor, bestätigt Petrunke-

witsch durch den von ihm angeblich bewiesenen, von mir als nicht richtig bezeichneten Satz. Wie es um diese »festgestellte Thatsache« bestellt ist, das möge noch durch folgende Mittheilung illustriert werden:

Im vorigen Sommer überschickte ich eine der vielen, durch planmäßigen Versuch gewonnenen, mit geschlossener Brut dicht besetzten, echten Drohnwaben nach Freiburg zur Untersuchung ein. Nach einigen Tagen erhielt ich von Weismann folgende Nachricht: »Vielen Dank für die Wabe, die ich Herrn Petrunkewitsch zur genauen Untersuchung übergab. Die Sache verhält sich so, wie Sie schreiben, d. h. in den Buckelzellen sind Drohnen, in den flachen sind Arbeitsbienen enthalten.«

Petrunkewitsch hat hiernach in eigener Person constatirt, daß seine aufgestellte Behauptung: »Die von der Königin in Drohnzellen abgesetzten Eier sind immer unbefruchtet«, thatsächlich falsch ist, denn in Drohnzellen hat er Arbeitsbienen in Menge nachgewiesen, die unbestritten nur aus befruchteten Eiern hervorgehen.

Da aber die Natur nicht irrt, so muß es das Mikroskop sein, welches Herrn Dr. Petrunkewitsch in die Irre geführt hat, und trotz meiner persönlich hohen Werthschätzung der mikroskopischen Wissenschaft will es mir doch scheinen, als ob der Ausspruch des großen Naturforschers und Geistesheroen W. v. Goethe: »Mikroskop und Fernrohre {verwirren eigentlich den reinen Menschensinn« auch heute noch in gewissem Sinne zutreffend sei.

9. Zur Vierergruppenbildung bei der Spermatogenese.

Von S. Prowazek, Wien.

(Mit 16 Figuren.)

eingeg. 18. September 1901.

In den »Arbeiten des Zoolog. Inst. zu Wien, Tom. XIII. Heft 2« wurde ausführlicher über die Spermatogenese der Weinbergsschnecke und des Nashornkäfers berichtet. Jetzt gelang es mir aber beim Flußkrebs noch ein Vorstadium der »Vierergruppenbildung« ausfindig zu machen, das mir bei der *Helix*-Spermatogenese entgangen ist, so daß vor dem Stadium der Fig. 2 die Verhältnisse eine nicht vollkommen correcte und erschöpfende Darstellung erfahren haben.

Die Vierergruppenbildung vollzieht sich demnach in folgender Weise (dabei wird vergleichsweise die Spermatogenese des Nashornkäfers nochmals besprochen, Fig. 1—4 bezieht sich auf die Weinberg-

ZOBODAT - 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 Petrunkevitch's Untersuchungsergebnisse von Bieneneiern. 20-27](#)