

Zeitschrift: Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft =
Bulletin de la Société Entomologique Suisse = Journal of the Swiss
Entomological Society

Herausgeber: Schweizerische Entomologische Gesellschaft

Band: 1 (1862-1865)

Heft: 2

Artikel: Hymenopterologische Beobachtungen

Autor: Menzel

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-400161>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 19.02.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Hymenopterologische Beobachtungen

von Herrn **Prof. Dr. Menzel.**

I.

Ueber die Geschlechtsverhältnisse der Bienen im Allgemeinen und über die Befruchtung der Königin, über Partheno- genesis und Zwitterbildung im Besondern.

Unter den verschiedenen Kapiteln der Bienenkunde ist dasjenige, welches von den Geschlechtsverhältnissen der Bienen überhaupt und von der Befruchtung der Königin insbesondere handelt, für das Verständniss der Erhaltung, der Vermehrung und Leistungen der Bienenstaaten und für die klare Auffassung der darauf bezüglichen Anforderungen an den Bienenzüchter eine der wichtigsten.

In der Thier- und Pflanzenwelt bemerken wir unter einem steten Wechsel von Dasein und Vergehen der Einzelwesen eine Fortdauer oder Erhaltung der Arten, welchen diese Individuen angehören. Das Mittel, dessen die Natur sich bedient, um trotz beständigem Wechsel Leben und freudige Entfaltung allüberall zu erhalten und selbst die Spuren des Todes zu verhüllen, ist eben so grossartig als einfach. Jedem Thier und jeder Pflanze hat sie das Vermögen auf den Lebensweg gegeben, sich selbst in seinen Nachkommen zu erhalten, mit andern Worten, seine Art fortzupflanzen und unter günstigen Verhältnissen zu vermehren. Die einfachste Erhaltungs- und Vermehrungsweise ist die geschlechtslose, die vorzüglich durch Knospung oder Theilung, zum Theil auch durch innere Brutbildung vermittelt wird und sich namentlich bei niedern Thieren findet. Eine höhere Form der Vermehrung, die geschlechtliche, setzt immer zweierlei Geschlechtsorgane, männliche und weibliche, und zweierlei Geschlechtsprodukte, den Samen und das Ei, sowie die gegenseitige Einwirkung der letztern auf einander voraus. Hier und da kommen die beiderlei Geschlechtsorgane normal in jedem Individuum einer

bestimmten Thierart vor und die betreffenden Wesen sind zweigeschlechtig; bei den meisten und namentlich bei den höhern Thieren dagegen ist die Sorge für Erhaltung der Art je an zwei verschiedenartig organisirte Individuen der gleichen Art übertragen, von denen das eine als Männchen die männlichen Geschlechtsorgane besitzt und den Samen erzeugt, das andere als Weibchen die weiblichen Geschlechtsorgane hat und die Eier hervorbringt; die betreffenden Thiere sind ein- oder getrenntgeschlechtig. Das Ei ist bestimmt, durch eine oder mehrere besondere Oeffnungen in seiner Hülle, durch die Mikropyle oder den Mikropylenapparat, die wesentlichen Elemente des Samens, die Samenfäden, ins Innere aufzunehmen; die Samenfäden dagegen sind bestimmt, sich daselbst aufzulösen, in diesem Zustande mit dem Dotter zu vermengen und zu demjenigen Bildungsacte anzuregen und stofflich beizutragen, welcher sich in Entstehung eines neuen Wesens, des Embryo oder jungen Thieres ausspricht. — Hier und da, namentlich bei niedern und zwar in Flüssigkeiten, z. B. Wasser, lebenden Thieren wirken die Samenfäden und Eier nach ihrem Austritte aus dem Körper der erzeugenden Thiere auf einander ein, häufig aber, namentlich bei den höhern und auf dem Lande lebenden Thieren wird der Samen durch den Begattungsakt vom männlichen Thiere in den Körper des weiblichen Thieres gebracht und der Eintritt der Samenfäden in die Eier erfolgt in dem letztern.

Der Entwicklung des jungen Thieres im Eie folgt nach dessen Austritt die weitere Ausbildung. Gewöhnlich schreitet dieselbe, wenn schon öfter erst durch Formenwechsel oder Verwandlung unterbrochen, bis zur geschlechtlichen Reife fort. Bei vielen Thieren aber erhält das aus dem Eie hervorgegangene Geschöpf niemals Geschlechtsorgane, besitzt aber nichts desto weniger die Fähigkeit, durch Theilung, Knospung oder Keimkörner Brut hervorzubringen. Diese geschlechtslosen, aber dennoch fortpflanzungsfähigen Geschöpfe nennt man Ammen und den eigenthümlichen Entwicklungsgang, nach welchem das Mutterthier nicht in seiner eigenen Brut, sondern erst in seinen Nachkommen der zweiten, dritten oder spätern Generation (bei den Blattläusen bisweilen erst der fünfzehnten) seines Gleichen wiederfindet, Generationswechsel. Die Insekten, zu denen die Biene gehört, sind eingeschlechtige Thiere, welche jenen Begattungs-

act vollziehen, häufig eine Verwandlung bestehen, gegen Ende des Larvenzustandes und im Puppenzustande die geschlechtlichen Unterschiede hervorbilden und erst im ausgebildeten Zustande geschlechtsreif sind. Nur eine Gruppe, die Blattläuse, haben einen Generationswechsel. Beide Arten der Geschlechtsorgane sind nach einem Plane gebaut, welcher in folgenden allgemeinen Zügen Uebereinstimmung zeigt: Sie bestehen aus je zwei Geschlechtsdrüsen und aus je zwei zu einem einzigen Gange sich verbindenden Kanälen. Bei den weiblichen Geschlechtsorganen heissen die Geschlechtsdrüsen Eierstöcke, bei den männlichen Hoden, dort heissen die beiden von den Geschlechtsdrüsen abgehenden Kanäle Eileiter, hier Samenleiter, dort der aus der Verbindung der Leiter hervorgehende Kanal Eiergang, hier Samengang. Der Eiergang erweitert sich an seinem Ende gewöhnlich, bildet dann die zur Aufnahme der männlichen Begattungsorgane bestimmte Scheide und steht durch einen besondern Gang mit einem blasigen Anhang, der Samenblase, in Verbindung, in welche nach der 1824 mitgetheilten Entdeckung des französischen Naturforschers Audouin nach der Begattung die bei derselben in den Eiergang gelangten Samenfäden aufgenommen werden. Der Samengang steht am Grunde mit zwei Anhangsdrüsen in Verbindung und hat verschiedene eigenthümliche Bildungen an der hintern Partie, welche bei der Begattung in die Scheide des weiblichen Thiers eingebracht wird und somit als Begattungsorgan oder Ruthe dient. Bei den Weibchen der bienen- und wespenartigen Insekten endlich steht mit der Scheide ein Stachel in Verbindung, welcher den Ausführungsgang einer Blase aufnimmt, in der das von besondern Drüsen abgesonderte Gift angesammelt wird.

Wie verhält sich nun bezüglich der geschlechtlichen Funktionen, der Geschlechtsorgane und der Geschlechtsprodukte bei den verschiedenartigen Individuen des Bienenstaats?

Dass die Königin weiblichen Geschlechtes ist, ergibt sich theils aus directer Beobachtung ihrer Lebensäusserungen, theils aus der anatomischen und mikroskopischen Untersuchung der Geschlechtsorgane und Geschlechtsproducte. Unzählige Male hat man sie beim Ablegen der Eier überrascht und jeder aufmerksame Bienenzüchter kann sie, namentlich wenn er seine Bienen in Stöcken mit beweg-

lichem Bau behandelt, unter günstigen Verhältnissen Eier legen sehen. Zudem lehrt die Erfahrung, dass die Eierlage in einem Stocke, sobald die fruchtbare Königin aus demselben entfernt wird, aufhört und dass sie in weiselosen Stöcken sofort beginnt, wenn dessen Bienen eine zugesetzte fruchtbare Königin angenommen haben. Dann ist schon von Swammerdam seit 1672 nachgewiesen, dass im Körper einer jeden Königin ein sehr ausgebildeter weiblicher Geschlechtsapparat mit zwei aus zahlreichen Röhren zusammengesetzten Eierstöcken, mit zwei Eileitern und einem nach hinten zu einer Scheide erweiterten Eiergang vorkommt, der hier den Ausführungsgang des erst seit Audouin als Samenblase richtig gedeuteten Anhangs aufnimmt und mit einem Giftstachel in Verbindung steht. Endlich hat man bei fruchtbaren Königinnen in den Röhren des Eierstocks je bis auf 20, vom freien Ende nach der Einmündungsstelle in den Eileiter fortschreitend mehr entwickelte Eier aufgefunden.

Die geschlechtliche Verwandtschaft der Arbeitsbiene mit der Königin gibt sich schon äusserlich im ganzen Ansehen, namentlich auch in der geringern Grösse der seitlichen oder Netzaugen und ihrer grössern Entfernung auf der Höhe des Kopfes, sowie im Besitze eines Stachels zu erkennen. Noch klarer trat diese geschlechtliche Verwandtschaft zu Tage, seit Schirach entdeckt, dass bei Abgang der Königin die Bienen aus Arbeiterbrut Königinnen erziehen können, besonders aber seit Huber 1813 eine Arbeitsbiene beim Eierlegen überraschte und die von Fräulein Jurine vorgenommene Section dieser Arbeitsbiene 2 Eierstöcke, 2 Eileiter und einen Eiergang nachwies, erstere freilich viel kleiner und mit sehr wenigen Eierstockröhren versehen, diese Röhren dagegen gleichfalls mit Eiern in verschiedenen Entwicklungsstadien erfüllt. Unvollkommen entwickelte weibliche Geschlechtsorgane mit sehr wenigen Eierstockröhren, enger Scheide und verkümmerter Samenblase hat man seither bei jeder untersuchten Arbeitsbiene gefunden. Somit erweist sich die Arbeitsbiene als freilich mit Absicht auf geschlechtliche Ausbildung verkümmertes, dagegen mit Absicht auf die Arbeit trefflich organisiertes Weibchen.

Die Drohne unterscheidet sich schon äusserlich von der Königin und Arbeitsbiene durch den plumpen Körper, vorzüglich aber durch die grossen, auf dem Scheitel zusammenstossenden Netzaugen,

ein Merkmal, welches vielen männlichen Insekten eigenthümlich ist, sowie durch Mangel eines Stachels, der ebenfalls nie bei männlichen Individuen sich findet. Durch die Section hat ebenfalls Swammerdam schon nachgewiesen, dass die Geschlechtsorgane derselben männlich sind. Sie bestehen nämlich aus zwei Hoden, zwei gegen ihr Ende erweiterten Samenleitern, zwei grossen Anhangdrüsen und einem Samengang, dessen hintere Partie mit verschiedenen, offenbar auf die Begattung abzielenden Vorsprüngen und Horngebilden besetzt ist und als Ruthe sich erweist. Endlich finden sich bei der entwickelten Drohne die Samenfäden entweder in den erweiterten Theilen der Samenleiter oder, durch das Absonderungsproduct der Anhangdrüsen zu einer Masse verbunden, im birnförmigen Anfang der Ruthe.

Nachdem wir die Königin als vollkommen entwickeltes und die Arbeitsbiene als geschlechtlich verkümmertes Weibchen, die Drohne aber als Männchen kennen gelernt, fragt es sich, ob diese nach Art der übrigen Insektenmännchen mit der Königin als dem Weibchen den Begattungsact vollziehe; denn dass dies mit der Arbeitsbiene nicht der Fall sein könne, ergibt sich aus der für die Aufnahme der umfangreichen Drohnenruthe zu engen Scheide. Dass aber eine Begattung zwischen Drohne und Königin wirklich erfolge, dafür liegen folgende zum Theile directe Beweise vor. Man hat die Erfahrung gemacht, dass jede junge Königin wenigstens einmal, wenn nicht zu wiederholten Malen, ausfliegt, bis sie fruchtbar geworden ist, und dass sie, abgehalten diese Ausflüge zu machen, niemals fruchtbar wird, während die fruchtbar gewordene Königin, ausgenommen beim Abzug eines Vorschwarms und in Begleitung desselben oder beim Abzug eines Hungerschwarms, niemals ihren Stock verlässt. Man nennt nun daher diese Ausflüge junger noch unfruchtbarer Königinnen, welche zur wärmsten Tageszeit unter dem Vorspiel der Bienen, während gleichzeitig die Drohnen in der Luft herumschwärmen; geschehen, Befruchtungsausflüge. Nun hat man bei dem vom Befruchtungsausfluge zurückkehrenden jungen Königinnen häufig weissliche fadenförmige Theile aus der klaffenden Scheide hervorragen oder doch in derselben erscheinen sehen und im Allgemeinen die Erfahrung gemacht, dass diese jungen, vor dem Ausfluge unfruchtbaren Königinnen, von dem Augenblick an, da sie mit diesen Theilen in

der Scheide heimkehrten, in der Regel nicht mehr ausflogen, sondern in kurzer Frist allmählig am Hinterleibe merklich anschwellen, nach etwa 2—3 Tagen von dieser Heimkehr an gerechnet die Eierlage in Arbeiterzellen begannen und dass aus diesen Eiern Arbeiter sich entwickelten. Man hat daher diese in der Scheide der jungen Königin wahrgenommenen Theile als Befruchtungszeichen betrachtet und auch mit diesem Namen belegt. Das Befruchtungszeichen hielt man aber nicht nur für ein Zeichen der Begattung mit der Drohne, sondern sogar für den losgerissenen Samengang oder doch für losgerissene Theile desselben und die Untersuchung ergab, dass man sich in dieser Annahme keineswegs getäuscht hatte. Deshalb bezeichnet man denn auch diese Theile vielfach als Begattungszeichen. Ausserdem hat man in der Scheide solcher Königinnen auch die Samenfädenmasse gefunden, von welcher oben beim birnförmigen Körper der Drohnenruthe die Rede war. Ferner hat man bei solchen Königinnen bald die Samenblase mit einer milchweissen, von lebhaft sich bewegenden Samenfäden wimmelnden Flüssigkeit erfüllt gesehen, während man bei jeder jungen Königin vor dem Befruchtungs- oder Begattungsausfluge in dieser Blase nur eine wasserhelle Flüssigkeit ohne alle Spur von Samenfäden wahrnimmt und die gleiche Wahrnehmung selbst bei eierlegenden, aber unbefruchteten Königinnen machte. Endlich liegen einige allerdings höchst vereinzelte Mittheilungen glaubwürdiger Bienenzüchter vor, nach welchen Drohne und Königin, zur Begattung verhängt, im Freien wirklich angetroffen und vom Boden, wohin sie aus der Luft herabgestürzt waren, aufgenommen wurden. Bei diesen in Verhängung getroffenen Paaren war die Drohne stets todt, was aus der leicht zu machenden Wahrnehmung begreiflich wird, dass die Drohne, wenn sie, sei's in Folge eines Druckes auf die Mitte des Rückens, sei's in Folge von Betäubung nur einen geringern Theil der Begattungsorgane hervorstülpt, wie vonf Schlage gerührt ihr Leben verliert, während bei der Begattung der grössere Theil derselben in die Scheide der Königin hervorstülpt wird. Aus dem Gesagten geht nicht bloß hervor, dass die junge Königin sich mit der Drohne begattet, sondern auch, dass sie dabei von Seite der Drohne die Samenfädenmasse empfängt und nachher die Samenfäden in die Samenblase aufnimmt, daher befruchtet wird.

Aus der enormen Menge bei der Begattung aufgenommener Samenfäden aber ergibt sich weiter, dass die Königin gewöhnlich für ihre ganze oft fünfjährige Lebensdauer befruchtet wird und aus dem Vorhandensein wie aus der Lage der Samenblase, dass die Eier nicht im Eierstocke, sondern erst nach ihrer Ablösung vom Eierstock im Eiergange und zwar beim Vorbeigehen an der Einmündungsstelle des Kanals der Samenblase befruchtet werden. Ebenso ergibt sich aber aus den Untersuchungen der stets verkümmerten Samenblase bei den Arbeitsbienen, und zwar auch den Eierlegenden, dass die Arbeiter niemals Samenfäden aufgenommen haben oder auch nur aufzunehmen im Stande sind, dass daher bei ihnen dem entsprechend von einer Befruchtung der Eier nie die Rede sein kann. Wenn nun aber nur die Königin durch die Begattung befruchtet wird, wenn auch nur sie im Stande ist, die in ihren Eierstöcken entstandenen Eier von der Samenblase her zu befruchten, wie reimt sich zu dieser Thatsache die nach den gründlichen Untersuchungen Leuckarts nicht ferner zu bezweifelnde Erfahrung, dass nicht blos in manchen Fällen auch unbefruchtete oder im Laufe der Zeit (in Folge des Alters, resp. des Verbrauchs der Samenfäden, in Folge von Druck, Kälte oder vielleicht auch organischer Fehler) unfruchtbar gewordene Königinnen, ja in andern Fällen sogar Arbeitsbienen Eier legen, sondern, was am auffallendsten ist, dass diese Eier, statt wie sonst die Regel ist, taub zu bleiben, ein junges Wesen in sich zu entwickeln vermögen und wirklich entwickeln? Wie lässt sich weiter erklären, dass die Wesen, welche aus der Entwicklung des Inhalts dieser Eier hervorgehen, unter allen Umständen Drohnen werden; wie lässt sich ferner erklären, dass jede befruchtete Königin, so lange sie fruchtbar ist, in ihrem Stocke alle Eier legt, sowohl diejenigen, aus denen sich Arbeiter und Königinnen, als auch diejenigen, aus denen sich Drohnen entwickeln, eine Thatsache, die seit Einführung der italienischen Bienen ausser allem Zweifel gesetzt ist.

Wir können diese Fragen die Fundamentalfragen in der Naturgeschichte der Biene nennen und es ist bemerkenswerth, dass dieselben, obwohl schon vor 22 Jahrhunderten angeregt, doch erst in neuester Zeit durch Beobachtungen, Untersuchungen und Versuche ihrer Beantwortung entgegengeführt worden sind. Denn schon im

vierten Jahrhundert vor Christi Geburt sprach, auf die Beobachtungen und Erfahrungen zuverlässiger und zu einem competenten Urtheile befähigter Bienenwirthe sich stützend, der ebenso wahrheitsgetreue als scharfsinnige und gelehrte griechische Philosoph und Naturforscher Aristoteles in seiner Abhandlung über die Biene die merkwürdigen Sätze aus :

1. Die Arbeiterbrut entsteht nicht ohne Königin ;
2. Die Drohnen entstehen auch in einem weisellosen Stocke ;
3. Die Arbeitsbienen erzeugen ohne Begattung Drohnen.

Aus diesen drei Sätzen ergibt sich ziemlich zuverlässig, dass schon damals bekannt war, Königinnen und Arbeiter seien weiblichen Geschlechts und eine Begattung werde vollzogen, aber nur von der Königin, nicht von der Arbeitsbiene; es ergibt sich weiter, dass wahrscheinlich auch bekannt war, die Eier, aus denen die Drohnen sich entwickeln, werden sowohl von Königinnen als von Arbeitern gelegt und bedürfen zur Entwicklung der Drohnen der vorherigen Begattung des legenden Thieres nicht.

Den ersten Versuch einer directen Beantwortung dieser Fragen wagte im Jahr 1852 der als Genie in Beobachtung und Behandlung der Bienen gleich ausgezeichnete Pfarrer Dzierzon in Carlsmarkt, welchem die Bienenzüchter seit 1845 für die Veröffentlichung seiner Erfindung des beweglichen Wabenbaues und der auf diesen bezüglichen Methode und seit dem Jahr 1853 für seine Mittheilungen über die Reinerhaltung der von ihm in Deutschland eingeführten italienischen Bienenrasse zu Dank verpflichtet sind. Es stellte nämlich dieser feine Kenner des Bienenhaushaltes damals den Lehrsatz auf: „alle Eier entwickeln sich im Eierstock der Königin als keimfähige männliche und bleiben diese, wenn sie beim Abgehen mit der in dem Samenbehälter der Mutterbiene befindlichen Samenfeuchtigkeit der Drohne nicht in Berührung treten, werden hingegen in weibliche umgewandelt, wenn jenes geschieht.“ Dieser Satz, durch welchen, sobald seine Gültigkeit erwiesen werden konnte, die schwierigsten Räthsel im Leben des Bienenstaates auf's Befriedigendste ihre Lösung fanden, klang damals als paradox, da er dem als allgemein gültig angenommenen Gesetz widersprach, dass „jedes wahre Ei nur dann zur Entwicklung eines neuen Thier- oder Pflanzenindividuums gelangen könne, wenn es vorher der Einwirkung des befruchtenden

Samens unterworfen war⁶, und rief daher einen gewaltigen Kampf hervor, an welchem im Laufe der Zeit nicht bloß die wichtigsten Bienenzüchter, wie v. Berlepsch, sondern auch Männer der Wissenschaft, wie die Professoren v. Siebold und Leuckart sich theiligten.

Werthvolle Aufschlüsse in dem interessanten Kampfe, wie überhaupt über die Begattung der Königin, über ihr Benehmen und ihre Functionen lieferte die italienische Biene in ihren Beziehungen zu der deutschen. Einer der bedeutendsten ist jedenfalls der, dass die Königin einer bestimmten Rasse, durch eine Drohne der andern Rasse befruchtet, ihren eigenen Rassencharakter stets rein auf die Drohnen, Mischlingserscheinungen dagegen auf die weibliche Nachkommenschaft überträgt. — Eine weitere, höchst wichtige Thatsache ermittelte im Frühling 1855 Prof. Leuckart, nämlich die völlige Uebereinstimmung der Arbeiter und Drohneneier in Grösse, Form und im Vorkommen eines Mikropylenapparates, — Den entscheidenden Sieg endlich sicherte der Dzierzon'schen Theorie v. Siebold, indem es ihm im August desselben Jahres gelang, eine Methode aufzufinden, nach welcher sich die Samenfäden im frischgelegten Eie gut auffinden lassen, sofern solche durch die Mikropylen ins Innere eingeschleppt sind, und dabei zu dem wichtigen Ergebniss gelangte, dass die Arbeitereier wirklich Samenfäden enthalten, also befruchtet sind, die Drohneneier dagegen nie solche zeigen, also unbefruchtet erscheinen. War nun durch die Entdeckung des Prof. v. Siebold in der That nachgewiesen, dass die Arbeiter und somit auch die Königin aus befruchteten, die Drohnen aus unbefruchteten Eiern sich entwickeln, so war noch zu ermitteln, ob denn von dem oben erwähnten Entwicklungsgesetze die Bienen allein eine Ausnahme machen, oder ob in der Thier-, vielleicht auch in der Pflanzenwelt noch weitere Ausnahmen von demselben sich finden und welche. — Auch darüber liegen von Leuckart und v. Siebold umfassende Studien vor, deren Resultate der letztere 1856 in einer besondern Schrift: „Wahre Parthenogenesis bei Schmetterlingen und Bienen“ veröffentlichte. Mit dem Namen Parthenogenesis aber belegte derselbe die von ihm aufgestellte Lehre, dass bei gewissen Thieren aus wahren Eiern auch ohne den befruchtenden Einfluss des männlichen Samens sich

Thierindividuen entwickeln können*). Ausser den Bienen, von denen wir im Vorigen das Wesentliche hervorgehoben, lieferten ihm die vorzüglichsten Belege mehrere Schmetterlinge aus den Sackträgergattungen *Psyche* und *Solenobia*.

Die betreffenden Schmetterlinge sind flügellose Thiere, welche sofort nach dem Auskriechen aus der Pupenhülle wahre, mit einer Mikropyle versehene Eier legen und dadurch sowie durch den Besitz einer Samentasche sich als echte Weibchen von blossen Ammen eines Generationswechsels unterscheiden. Von *Psyche felix* sind nur solche Weibchen bekannt; bei *Solenobia lichenella* und *triquetrella* wiegt wenigstens das weibliche Geschlecht vor dem männlichen mehr oder weniger mächtig vor. Für die an diesen Thieren anzustellenden Beobachtungen und Versuche wurden dieselben als Puppen eingesammelt; zur Verhütung von Täuschungen wurden die sorgfältigsten Cautelen gegen das Zustandekommen einer Begattung mittelst genauem Abschlusses beobachtet; endlich wurden die Thiere theils nach, theils vor dem Eierlegen, ja noch im Puppenzustande mit Absicht auf die Eierstöcke, die Samentasche und ihren Inhalt, die Geschlechtsöffnungen und die Eier untersucht. Ueberall gelangte man zur Gewissheit des ächt weiblichen Charakters der Thiere, zur Ge-

*) Radekof er bezeichnet die Parthenogenesis als eine besondere Form der ungeschlechtlichen Vermehrung oder der monogenetischen Zeugung, als die ungeschlechtliche Zeugung. Die digenetische oder geschlechtliche Zeugung könne in Rücksicht darauf, dass sie lauter Individuen von selbstständiger, originaler Entwicklung hervorbringt, als idiotypische, die monogenetische oder ungeschlechtliche dagegen, welche uns gleichsam nur Copien liefert, als zelotypische Fortpflanzung bezeichnet werden. Nun erhalten sich in allen parthenogenetisch erzeugten Pflanzen die individuellen Merkmale und ebenso sind die stets parthenogenetisch erzeugten Drohnen zelotypisch. Bei der ungeschlechtlichen Vermehrung individualisiren sich Zellen sehr verschiedenen Werthes, bei der Form, welche wir als Parthenogenesis bezeichnen, ist es die Eizelle. Das unbefruchtete Ei ist nicht Keim, sondern keimfähige Anlage, die der ungeschlechtlichen Vermehrung als Substrat dienende Zelle ist ein wirklicher Keim, entsprechend dem befruchteten Ei. Das Material zur Bildung des Keimes, die keimfähige Anlage, wird sowohl bei der geschlechtlichen Fortpflanzung als bei der ungeschlechtlichen Parthenogenesis ohne Einfluss des andern Geschlechts geschaffen; zu wirklichen Keimen aber werden diese Anlagen gemacht oder zu einer Entwicklung in bestimmter Richtung befähigt, dort durch Intervention des andern Geschlechts, Befruchtung, hier ohne eine solche.

wissheit, dass man's mit ächten Eiern zu thun habe, zur Gewissheit, dass keine Begattung und Befruchtung stattgefunden — und dennoch entstanden aus den Eiern Thiere und zwar wie der Erfolg zeigte, zum Unterschiede von den Bienen, weibliche. — Noch war aber der Kreis der Beobachtungen und Untersuchungen zur Feststellung der Parthenogenesis ein enger; Leuckart erweiterte ihn auch auf die Hummeln, Wespen, Ameisen und andere gesellig lebende Aderflügler, auf die Schildlausgattungen *Coccus*, *Lecanium*, *Aspidiotus*, auf die Arten der Pflanzenlausgattung *Chermes*, sowie auf Krusten- und Spinnenthiere und es trat allmählig die Parthenogenesis aus der Stellung einer beschränkten Ausnahme in die eines weit verbreiteten Entwicklungsgesetzes, freilich zunächst noch begränzt auf den Thierkreis der Gliederfüsser.

Während dies auf zoologischem Gebiete geschah, waren auch an Pflanzen, und zwar an den zweihäusigen Gattungen *Cannabis* Hanf, *Mercurialis* Bingelkraut, *Bryonia* Zaunrebe und der neuholländischen *Cœlebogyne ilicifolia* von Smith, Naudin, Radlkofer und Alex. Braun entsprechende Beobachtungen gemacht und bezügliche Untersuchungen angestellt und das Vorkommen einer Parthenogenesis auch im Pflanzenreich behauptet worden. Als wichtigster Beleg für diese Behauptung galt *Cœlebogyne ilicifolia*, eine neuholländische Pflanze aus der Familie der Wolfsmilchgewächse, da von ihr nur weibliche Individuen in Europa verbreitet sind und da von diesen ausgebildete keimfähige Samen gezogen waren. Zwar hat Karsten in Berlin neuerdings an dieser Pflanze zwischen den weiblichen Blüthen auch Zwitterblüthen mit einem einzelnen Staubgefässe von beträchtlicher Grösse und zwar je auf die fünfte Blüthe eine Zwitterblüthe nachgewiesen; allein es lässt sich wohl sicher annehmen, dass den übrigen sorgsamem Beobachtern ein so häufiges Vorkommen wohl kaum entgangen sein würde, wenn es wirklich statt hätte. Dass Karsten in dieser Hinsicht glücklicher war, möchte wohl auf der Vereinigung besonders günstiger Bedingungen für die Entwicklung von Zwitterblüthen beruhen, und zwar auf solchen Bedingungen, welche mehr lokale Geltung haben und es dürften daher die den Untersuchungen Karstens zu Grund liegenden Exemplare von *Cœlebogyne* sich ähnlich verhalten, wie ein im Frühlinge dieses Jahres von einem meiner Schüler gefundener Strauch der Sahlweide *Salix capreamarseau*, bei welchem

alle Kätzchen mit weiblichen und männlichen Blüten ausgestattet waren, ein Ausnahmefall, der gewiss keinen Botaniker veranlassen möchte, die sonst zweihäusige Sahlweide als einhäusige Pflanze zu bezeichnen.

Wenn nun schon der Kampf gegen die Parthenogenesis, über die von Siebold am 28. März 1862 vor der Münchner Akademie einen übersichtlichen, von uns oben benutzten Vortrag hielt, auf botanischem Gebiete durch Beobachtungen und Untersuchungen gestützt, fort dauert, wenn auch auf zoologischem Gebiete gegen deren Gültigkeit, freilich nicht durch anatomische und mikroskopische Untersuchungen begründete Zweifel erhoben werden, so scheint doch deren Annahme durch die Leuckart'schen und von Siebold'schen Belege gesichert und namentlich sind es die Bienen und geselligen Aderflügler, welche dieser Lehre zur Stütze dienen. Nichtsdestoweniger verlangen in der Befruchtungsgeschichte noch manche Räthsel ihre Lösung und unter diesen möchte nicht das unbedeutendste, möglicherweise für die Lehre von der jungfräulichen Zeugung sogar verhängnisvolle, die Zwitterbildung sein.

Unter Zwitterbildung verstehen wir bei sonst getrenntgeschlechtlichen Wesen die abnorme Verbindung von beiderlei Geschlechtscharakteren in ein und demselben Individuum, zwar so, dass dabei die geschlechtlichen Functionen wohl in der Regel unmöglich werden. Zwitterbildungen unter den Insekten gehören zu den seltenen Erscheinungen; daher es nicht auffallen kann, dass auch bei den Bienen nur wenige Fälle von solchen aufgezeichnet sind, obwohl Wittenhagen glaubt, Zwitterbildungen bei Bienen dürften nicht eben zu den Seltenheiten gehören. Diejenigen Fälle, welche in neuerer Zeit bekannt wurden, rühren von den Ständen der Herren Walter in Ohlau und Wittenhagen in Polchow bei Stettin, je 1 Zwitter, unsers derzeitigen verehrten Herrn Präsidenten in Lenzburg, 1 Zwitter, und des Herrn Eugster in Constanz, 30 Zwitter, darunter 8 lebendig. Beschreibungen aus früherer Zeit fehlen; doch sind Zwitterbildungen jedenfalls beobachtet worden, wofür die sogenannten Stacheldrohnen des Lehrers Lucas und die einäugige Biene Huber's sprechen. Die Walter'sche und die Wittenhagen'sche Zwitterbiene wurden in der Eichstädter Bienenzeitung von 1860, geschildert; weitere Notizen von Wittenhagen selbst finden sich im Jahrgange 1861; über die Märki-

schen und über die Eugster'schen Zwitterbienen habe ich ausführlicher im Jahrgang 1862 derselben Zeitschrift berichtet.

Zwitterbienen erscheinen im Frühling und Sommer, namentlich kurz vor bis kurz nach der Schwärmperiode, beim Eugster'schen Zwitterstock durch die ganze Periode des Brutgeschäfts. In der Regel erscheinen sie sehr vereinzelt und selten; bei dem Eugster'schen Zwitterstock in dreiwöchentlichen Brutschüben und zwar seit dreijährigem Zeitraum ohne Unterbrechung. Nach Wittenhagen sollen, was ich jedoch sehr bezweifeln möchte, Zwitter besonders gerne in weisellosen und zwar schwachen Stöcken erscheinen*), der Eugster'sche Zwitterstock ist weiselrichtig, volkreich und war noch Ende Juli im Besitze einzelner vollkommen normaler Drohnen neben zahlreicher Arbeitsbrut. Nach Wittenhagen werden die Zwitter in den Uebergangszellen erbrütet, nach Eugster in einer einzigen Wabe seines Zwitterstocks und zwar in einem begrenzten Stücke derselben, welches aus regelmässig sechseckigen Zellen besteht, die in Grösse das Mittel halten zwischen Arbeiter- und Drohnenzellen. Die meisten Zwitterbienen werden alsbald nach dem Ausschlüpfen aus ihrer Zelle von den Arbeitern getödtet oder aus dem Stocke getrieben, einzelne aber werden auch geduldet, wahrscheinlich dann, wenn in ihnen der Charakter des Arbeiters so vorwiegt, dass sie wirklich zum Verrichten der Arbeit geschickt werden und sich wie Arbeiter benehmen. Dies war der Fall mit der Wittenhagen'schen Zwitterbiene, ehe sie gestochen und dabei den Stachel verloren hatte; sie benahm sich während des Lebens ganz wie eine Arbeiterbiene, fächelte und sterzte und war, wie sich später erwies, mit Wachtblättchen besetzt, obwohl sie die Kopfbildung und am Rücken des Hinterleibs die Schienenbildung der Drohne hatte.

Bei den Zwitterbienen lassen sich vielerlei Stufen und Grade der Geschlechtsvermischung von den schwächsten Andeutungen des Auftretens eines zweiten Geschlechtscharakters bis zur schärfsten Ausprägung der Vereinigung beider Geschlechtscharaktere verfolgen und diese Combinationen werden um so unbegrenzter in Zahl, da die Geschlechtsdifferenzen theils auf die hinter einander liegenden Körperabschnitte, ja selbst auf einzelne Ringe beschränkt sind, theils auf

*) Es müssten denn dieselben daselbst Zuflucht suchen und finden.

die beiden Seiten sich vertheilen, theils nach den Körperringen und Seiten, und sogar nach der Rücken- und Bauchseite wechseln. Bei der seitlichen Vertheilung kommen bisweilen Dislocationen oder Verrückungen der Netz- oder der Punktaugen, Verschmelzungen der erstern, wohl auch Kleinerwerden oder gar Verschwinden der letztern vor, (durch Verschmelzung der Netzaugen und gleichzeitiges Verschwinden der Punktaugen ist Hubers einäugige Biene entstanden, mit welcher der Märki'sche Bienenzwitter genau übereinstimmt). Bei allen Zwitterbienen sind die Geschlechtsorgane verkümmert und bemerkenswerth erscheint mir, dass in allen von mir anatomisch untersuchten Fällen (anderweitige Untersuchungen sind mir keine bekannt) diese Organe sowohl innerlich als äusserlich nur nach Einem Typus gebaut, d. h. nie zwitterig erschienen. — Die Körpergrösse der Zwitterbiene ist kaum von derjenigen der Arbeiter verschieden; nach Wittenhagen soll sie dagegen nicht unerhebliche Verschiedenheiten zeigen und sie sollen um so grösser sein, je mehr sich der Drohnencharakter geltend gemacht hat. — Es würde zu weit führen, auch nur einigermaßen ins Detail einzugehen; ich begnüge mich daher, Sie um aufmerksame Betrachtung der von mir ausgestellten Repräsentanten der Zwitterbildung zu bitten und noch Einiges über die Ursachen dieser Erscheinung hinzuzufügen. Die Ursachen der Zwitterbildung sind leider noch in dichtes Dunkel gehüllt; nur so viel dürfte klar sein, dass derselben abnorme Verhältnisse zu Grunde liegen müssen. Dürfen wir uns als solche vielleicht folgende vorstellen?

- 1) Zeitweilige gesteigerte Disposition oder Neigung der Königin zur Drohneneierlage bei gleichzeitiger Unterlassung des Verschlusses der Samenblase (Wittenhagen);
- 2) Aussergewöhnliche Grösseneinwirkung der Zellen auf die Eier legende Königin;
- 3) Aussergewöhnliche Beschaffenheit des Eies, wie etwa
 - a) eine noch vor dem Abgang aus dem Eierstok erlangte hohe Potenzirung der männlichen Wesenheit seines Inhalts, oder in einzelnen Fällen vielleicht auch in einem oder dem andern Eie,
 - b) das Vorkommen zweier Dotter, von denen nur der eine befruchtet wird (Dr. Dönhoff);

- 4) Unvollkommene Befruchtungsenergie einzelner Samenfäden.
- 5) Verzögerter Eintritt des Samenfadens, sei's ganz oder zum Theil, ins Innere des Eies;
- 6) Langsame Auflösung und Vertheilung oder ungleichmässige Vertheilung der Masse des Samenfadens im Dotter, selbstständige Entwicklung des Samenfadenkeims und Eikeims, jedoch mit Verschmelzung beider unter einander (Dr. Dönhoff);
- 7) Störungen im gleichmässigen Fortschritt des Entwicklungsganges, daher Auftreten localer Hemmungsbildungen, die sich stellenweise in Hervorbildung der Drohnencharaktere ausprägen;
- 8) Zeitweise Störungen in der Brutpflege, vielleicht im ganzen Haushalte der Bienen.

Welche von diesen Vorstellungen, ja ob überhaupt eine derselben richtig sei, darüber muss der Entscheid der Zukunft überlassen werden; eben so wenig lässt sich jetzt schon bestimmen, ob einer der in ihnen bezeichneten Fälle allein schon zur Hervorbringung von Zwitterbildung genüge, oder ob dieselbe, was wohl wahrscheinlicher sein dürfte, ein Zusammenwirken mehrerer verlange. Uebrigens mag wohl die Reihe möglicher Ursachen noch lange nicht erschöpft sein.

Wie dem nun sein mag, so viel ist gewiss, dass die Zwitterbildung zur Lehre von der jungfräulichen Zeugung in innigster Beziehung steht. Niemand kann sich verhehlen, dass die Annahme einer Parthenogenesis bei den Bienen fallen müsste, wenn die Wittenhagen'sche Behauptung „die Zwitterbildung komme besonders in weisellosen Stöcken vor“, in dem vollen Umfange ihrer Bedeutung sich als richtig erweisen würde. Lassen wir uns aber durch diese Behauptung nicht beirren. Es ist ein grosser Unterschied zwischen Stöcken, welche erst seit Kurzem weisellos geworden sind und zwischen solchen, die schon seit langer Zeit am Mangel einer vollständig fruchtbaren Königin leiden. Herr Wittenhagen wird sicher nur von jenen reden, und da können wir getrost ihm beipflichten, da nach dem Abgang der fruchtbaren Königin deren bis dahin stattgehabte geschlechtliche Thätigkeit noch volle drei Wochen deutliche Spuren der Nachwirkung hinterlassen kann. Hegen wir vielmehr die tröstliche Hoffnung, welche bei mir wenigstens als Ueberzeugung

feststeht, dass die Ergebnisse der Beobachtungen und Untersuchungen an Zwitterbienen den Schlussstein in der Beweisreihe für die Parthenogenesis bilden werden.

Ueber *Melitæa Merope* und *Setina Ramosa*.

Von **Franz Benteli** in Bern.

Während meines diesjährigen Ausfluges in die Alpen habe ich in Bezug auf obige Schmetterlinge Beobachtungen gemacht, welche mich zu folgenden Notizen veranlassen:

I. *Melitæa Merope*.

Dieser Falter wird bekanntlich von allen Autoritäten in der Lepidopterologie für eine alpine Varietät von *Melitæa Artemis* gehalten und es wird vielleicht als eine Unbescheidenheit betrachtet werden, wenn ein blosser Dilettant es wagt, hierüber einige Zweifel laut werden zu lassen. Im Interesse der Wissenschaft wage ich es dennoch, diesen Zweifel öffentlich auszusprechen, und zwar gestützt auf eigene Beobachtungen.

Meines Wissens beruht die Annahme, dass *Merope* eine alpine Varietät von *Artemis* sei, einzig und allein auf dem Umstande, dass von beiden Faltern Uebergänge gefunden werden, bei denen sich nicht unterscheiden lässt, ob sie zu *Artemis* oder *Merope* gehören. Ich bin nun weit entfernt, die Wichtigkeit dieses Umstandes zu unterschätzen, allein entscheidend genug erscheint es mir doch nicht; beruht ja in der Natur Alles mehr oder weniger auf Uebergängen. Was mir die Identität der beiden Falter verdächtig macht, ist das Betragen derselben, vornehmlich ihr sehr verschiedenartiger Flug. *Artemis* fliegt, wie Meyer-Dür in seinem Werk über die Tagfalter der Schweiz richtig bemerkt, schnell, niedrig über dem Boden schwebend und selten absetzend; der fernern Behauptung desselben, den Flug und das Betragen der *Merope* im Hochgebirge sei demjenigen der *Artemis* in der Tiefe ganz gleich, kann ich jedoch nicht bei-