© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Die Parthenogenesis bei Aristoteles' Beschreibung der Geschlechts- und Zeugungsverhältnisse der Bienen.

(Nebst einem Sendschreiben an Prof. v. *Siebold* in München.)

Von

H. Aubert und **F. Wimmer** in Breslau.

Hochverehrter Herr Professor!

Bei einer Uebersetzung und Bearbeitung der Bücher des *Aristoteles* über die Zeugungs- und Entwickelungsgeschichte der Thiere haben uns seine Ansichten und Auseinandersetzungen über den Haushalt der Bienen sehr überrascht. Von den Zoologen scheint diese Stelle gänzlich unbeachtet geblieben zu sein, wie überhaupt diese Schrift des *Aristoteles* eine unverdiente Vernachlässigung erfahren hat, denn es existirt von ihr nur die lateinische Uebersetzung *Gaza's*, welche ohne den Text ganz unverständlich ist. Aus jener Stelle geht hervor, dass *Aristoteles* eine Parthenogenesis zur Erklärung der Zeugungserscheinungen bei den Bienen statuirt hat, dass ihm aber zu einem strengen Beweise genaue Beobachtungen gefehlt haben, wie er selbst sehr wohl eingesehen hat. Nun ist es allerdings eine andere Sache, jetzt, wo durch Sie das Princip der Parthenogenesis klar und scharf ausgesprochen, ihr Vorkommen in der Natur durch Sie streng bewiesen und ein vernünftiger Zusammenhang in das verwickelte Treiben der Bienen durch Sie und *Dzierzon* gebracht worden ist, auch beim *Aristoteles* die Parthenogenesis bestimmt ausgesprochen zu finden, als es vor Ihnen gewesen ist. Wir sind auch keineswegs der Meinung, dass etwas dadurch, dass *Aristoteles* es angenommen oder verworfen hat, bewiesen oder widerlegt wird: indess dürfte es Ihnen doch nicht uninteressant sein, zu sehen, für wie wichtig *Aristoteles* die Zeugung der Biene als naturgeschichtlichen Vorgang gehalten hat, mit wie grossem Scharfsinne er die hier möglichen Ereignisse auseinandergesetzt, und durch welchen Gedankengang überhaupt und durch welche Schlussfolgerungen er zur An-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

nahme einer Zeugung ohne Begattung oder Befruchtung gekommen ist. Und dann hat es immerhin einen gewissen Reiz, zu sehen, wie sich vor zweitausend Jahren »ein weiser Mann« mit einem Problem gequält hat, das nun endlich durch Sie so gelöst worden ist, dass wohl kaum noch ein Zweifel an der Richtigkeit Ihrer Auffassung übrig bleiben dürfte.

Theilen Sie diese Ansicht, so scheint Ihnen vielleicht die nachfolgende Uebersetzung jener Stelle aus der Zeugungs- und Entwickelungsgeschichte und die sich daran anschliessenden Stellen aus der Thiergeschichte, so wie die darauf folgende Vergleichung der Aristotelischen Lehre mit Ihrer Auffassung geeignet, einen Platz in Ihrer Zeitschrift zu finden. Denn es ist wohl wünschenswerth, dass man dem Studium des *Aristoteles* wieder etwas mehr Aufmerksamkeit schenkt, da man ja vor einem Rückfall in jene Epoche, wo *Aristoteles* das A und O der naturgeschichtlichen Studien war, genügend gesichert ist. Audio reclamantes librorum contemtores, qui nihil legunt, nisi noviter inventum, sagt *Haller* in seiner schönen Vorrede zu den Elementen, und wenn man mit ihm der Meinung ist, dass man nicht blos die Ansicht des neusten Schriftstellers über ein Problem kennen müsse, sondern auch die seiner Vorgänger; so hat gewiss keiner grösseren Anspruch, gelesen und berücksichtigt zu werden, als *Aristoteles*. Nicht allein, weil er den Abschluss einer Epoche in der Culturgeschichte der Menschen bildet, die der heutigen so nahe verwandt ist, sondern auch, weil er eine Fülle von Beobachtungen enthält, die noch immer auf eine weitere Ausführung und Erklärung, auf Bestätigung und Beweis oder auf Widerlegung warten; weil er seine Erfahrungen mit einem Scharfsinne gesichtet und mit einer Genialität combinirt hat, die immer bewunderungswürdig bleiben wird, und endlich, weil er selbst in seinen Irrthümern lehrreich ist.

Mit dem Wunsche, dass diese Motivirung unsers Interesses für den *Aristoteles* Ihre Billigung erhalten möge, übergeben wir Ihnen seine Darstellung von dem Haushalte der Bienen, insoweit sich dieselbe auf die Zeugungs- und Entwickelungsverhältnisse dieser Thiere bezieht, und hoffen Ihnen in nicht zu langer Zeit die Uebersetzung und Bearbeitung des ganzen Werkes *περὶ ζῴων γενέσεως* einhändigen zu können.

Mit vorzüglicher Hochachtung

Aubert. **Wimmer.**

Breslau, den 23. Sept. 1858.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

De generatione animalium. Editio Beckeri. Lib. III. cap. 10. pag. 99, 9 — 103, 13.

Die Entstehung der Bienen hat viel Zweifelhaftes. Wie nämlich bei manchen Fischen eine solche Entstehung statt hat, dass sie ohne vorhergehende Begattung Junge erzeugen, so scheint dies auch den Beobachtungen zufolge bei den Bienen statt zu haben. Denn es ist nothwendig, dass sie entweder ihre Brut von anderswoher holen, wie Einige meinen, und zwar indem sie entweder von selbst entstanden, oder von einem andern Thiere gelegt ist, oder dass sie sie selbst erzeugen, oder dass sie einen Theil derselben herbeiholen, einen andern erzeugen — denn auch dies meinen Einige, dass sie nur die Drohnenbrut herbeibringen — und dass sie Brut erzeugen entweder mit oder ohne Begattung, und dass, wenn Begattung stattfindet, entweder jede Art für sich Brut erzeugt, oder eine Art alle übrigen, oder indem sich die eine Art mit der andern paart, d. h. dass entweder Bienen aus der Paarung von Bienen, und Drohnen aus Drohnen, und Weisel aus Weiseln entstehen; oder dass alle Uebrigen aus einer Art, z. B. aus den sogenannten Königinnen und Weiseln entstehen, oder dass sie aus den Drohnen und Bienen entstehen. Einige glauben nämlich, die eine Art seien Männchen, die andere Weibchen, etwa die Bienen seien Männchen und die Drohnen Weibchen. Alles dieses ist aber unmöglich, wenn man die aus den besonderen Erscheinungen bei den Bienen und aus den allgemeinen bei den andern Thieren sich ergebenden Schlüsse zieht.

Gesetzt nämlich, die Bienen holen, ohne selbst zu legen, ihre Brut von anderswoher, so müssten, auch ohne dass die Bienen sie forttragen, Bienen an dem Orte entstehen, von welchem sie den Samen holen; denn warum sollten sie entstehen, wenn der Same an einen andern Ort versetzt wird, an jenem Platze aber nicht sein? Denn sie müssten doch ebensogut entstehen, mag nun die Brut in den Blumen von selbst entstehen oder von einem Thier gelegt werden. Und wenn es der Same eines andern Thieres wäre, so müsste dieses aus ihm hervorgehen, nicht aber Bienen. Ferner dass sie Honig eintragen, hat seinen guten Grund, da er ihre Nahrung ist: dass sie aber die Brut holen sollten, welche eine fremde ist, und nicht zur Nahrung dient, ist ungereimt. Denn um wessentwillen sollten sie dies thun? Alle Thiere nämlich, welche für ihre Jungen sorgen, bemühen sich um ihre ersichtlich eigne Brut.

Aber auch das ist nicht wohl erklärlich, dass die Bienen Weibchen, die Drohnen Männchen seien. Denn die Natur verleiht keinem Weibchen die zur Wehr dienende Waffe: die Drohnen sind aber stachellos, die Bienen haben sämmtlich einen Stachel. Aber auch das Gegentheil ist nicht wohl erklärlich, dass die Bienen Männchen seien, die Drohnen Weibchen: denn kein Männchen pflegt sich um die Jungen zu bemühen, dies grade aber thun die Bienen. Ueberhaupt aber, da es Drohnenbrut im Stocke

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

giebt, auch wenn keine Drohne da ist, da sich hingegen keine Bienenbrut darin zeigt, ohne die Königinnen, — wesshalb auch Einige behaupten, dass nur die Drohnenbrut herbeigeholt werde, — so leuchtet ein, dass sie nicht[1]) durch Begattung entstehen, weder so, dass eine jede beider Arten sich unter sich begattet, noch so, dass sich Bienen mit Drohnen begatten. Und dass sie die Drohnenbrut allein herbeiholen sollten, ist aus den angegebenen Gründen unmöglich, und es ist auch nicht erklärlich, dass eine ähnliche Erscheinung nicht bei der ganzen Gattung statt haben sollte. Ferner ist es aber auch nicht möglich, dass die Bienen selbst theils Männchen, theils Weibchen sein sollten. Denn in allen Thiergeschlechtern ist ein Unterschied zwischen den Weibchen und den Männchen. Auch würden sie sich ja selbst erzeugen. Nun entsteht aber augenscheinlich keine Brut von denselben, wenn sich die Weisel nicht im Stocke befinden, wie behauptet wird. Gegen beides aber, sowohl gegen die Erzeugung aus einander, als auch gegen die aus den Drohnen, sowohl jeder Art für sich, als auch in Verbindung mit einander, ist das ein Beweis, dass man noch nie diese Thiere in Begattung gesehen hat, was doch oft vorkommen müsste, wenn das eine von ihnen männlich, das andere weiblich wäre. Es bleibt also übrig, wenn sie durch Begattung entstehen, dass die Königinnen sich paaren und zeugen. Aber die Drohnen entstehen augenscheinlich, auch wenn keine Weisel in dem Stocke sind, und die Brut derselben können die Bienen weder von anderswoher herbeiholen, noch durch Begattung ihrer selbst zeugen. Somit bleibt nur der Fall übrig, den wir auch bei einigen Fischen vorkommen sehen, dass die Bienen ohne Begattung die Drohnen zeugen, indem sie, insofern sie zeugen, weiblich sind, aber wie die Pflanzen sowohl das Weibliche als das Männliche zugleich in sich tragen. Daher besitzen sie auch das zur Wehr dienende Werkzeug: denn man darf ein Geschöpf nicht weiblich nennen, wenn nicht ein gesondertes Männliches vorhanden ist[2]). Wenn dies aber bei den Drohnen der Fall ist, und diese ohne Begattung entstehen, so ist es nothwendig, dass auch bei den Bienen und bei den Königinnen dasselbe Verhältniss obwaltet und dass sie nicht durch Begattung erzeugt werden. Wenn sich nun Bienenbrut ohne die Königin im Stocke zeigte, so müssten auch die Bienen aus sich selbst ohne Begattung entstehen. Da aber die mit der Pflege dieser Thiere beschäftigten Leute dies in Abrede stellen, so bleibt nur die Möglichkeit übrig, dass auch die Königinnen sowohl sich selbst, als auch die Bienen zeugen. Weil aber das Geschlecht der Bienen ein ausnahmsweises und absonderliches ist, so stellt sich auch ihre Entstehungsweise als eine absonderliche dar. Denn dass die Bienen auch ohne Begattung zeugen, dürfte auch bei andern Thieren vorkommen,

1) Im Texte ist statt *οὔτ'*, was *Becker* hat, mit cod. Z. *οὐκ* zu lesen.

2) Conf. *F. Wimmer* Phytologiae Aristotelicae fragmenta Vratislaviae 1838. p 56sq. § 118—124: Principium masculum et femineum in plantis non segregatum sed mixtum est.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

dass sie aber nicht dieselbe Art zeugen, das ist absonderlich. Denn die Erythrini zeugen Erythrini und die Channae Channae[1]). Die Ursache liegt aber darin, dass auch die Bienen selbst, nicht wie die Fliegen und anderen Thiere der Art gezeugt werden, sondern aus einer andern, jedoch verwandten Art: sie entstehen nämlich aus den Weiseln. Daher steht auch ihre Entstehung in einer gewissen Beziehung zu ihrer Gestalt. Die Weisel sind nämlich an Grösse den Drohnen ähnlich, darin aber, dass sie einen Stachel haben, den Bienen; die Bienen gleichen ihnen also hierin, die Drohnen aber hinsichts der Grösse. Denn die Nothwendigkeit erfordert hier eine Veränderung, wenn nicht aus einem jeden immer dieselbe Art entstehen soll. Dies ist aber unmöglich, da sonst die ganze Generation aus Weiseln bestehen würde. Die Bienen nun sind ihnen ähnlich durch die Kraft und dadurch, dass sie Junge hervorbringen, die Drohnen aber in der Grösse; [[2]) wenn sie aber einen Stachel hätten, so wären sie Weisel; jetzt aber bleibt dieser Punkt des Zweifels noch übrig. Die Weisel nämlich gleichen beiden Arten in demselben, darin, dass sie einen Stachel haben, den Bienen, in der Grösse aber den Drohnen.] Es ist aber nothwendig, dass auch die Weisel aus irgend Einem entstehen. Da sie nun weder aus den Bienen, noch aus den Drohnen entstehen, so müssen sie nothwendiger Weise auch sich selbst zeugen. Ihre Zellen aber werden zuletzt und in geringer Anzahl gebildet. Also geschieht es, dass die Weisel sich selbst zeugen, und dass sie auch eine andere Art zeugen, nämlich die der Bienen, dass ferner die Bienen eine andere Art zeugen, die Drohnen, dass diese aber nicht mehr zeugen, sondern dies ihnen entzogen ist. Da aber die naturgemässen Vorgänge immer ihre bestimmte Ordnung haben, so ist es nothwendig, dass den Drohnen auch die Fähigkeit entzogen ist, eine andere Art zu erzeugen, wie es sich denn auch in Wirklichkeit zeigt. Sie selbst werden zwar geboren, aber sie erzeugen nichts anderes, sondern in ihnen als den Dritten hat die Zeugung ihr Ende. Und so ist dies nun von Natur wohl gefügt, dass die Arten immer fortdauern und keine ausgeht, ohne dass doch Alle zeugen. Auch die Erscheinung ist erklärlich, dass bei guter Witterung viel Honig und Drohnen werden, bei Regenwetter aber überhaupt viel Brut. Denn Feuchtigkeit bewirkt mehr Ausscheidung in dem Körper der Weisel, dagegen gute Witterung in denen der Bienen; denn da diese kleiner sind, so bedürfen sie mehr der guten Witterung. Auch das ist wohl eingerichtet, dass die Königinnen, da sie gewissermaassen zur Fortpflanzung bestimmt sind, im Stocke bleiben, fern

1) Conf. *Schneider* Aristoteles de animalibus historiae III. p. 456 und Historia litter. Piscium p. 119 und *Camus* Histoire des animaux d'Aristoteles II. p. 736 u. p. 774 unter Rouget und Serran.

2) Die eingeklammerte Stelle ist als ein unächter Zusatz zu betrachten, da dieselbe Bemerkung hier zum dritten Male wiederholt wird. Die Unächtheit verrathen auch die unerklärlichen Worte *τοῦτο λείπεται τῆς ἀπορίας*, deren Erklärung *Philoponus* auch mittelst einer kühnen Verdrehung nicht gelungen ist.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

von der nothwendigen Arbeit, und dass sie eine gewisse Grösse haben, indem ihr Körper gewissermaassen zur Bruterzeugung eingerichtet ist; dass die Drohnen hingegen träge sind, da sie keine Waffe haben, um sich die Nahrung zu erkämpfen, und wegen der Schwerfälligkeit ihres Körpers. Die Bienen aber stehen in der Grösse zwischen beiden mitten inne[1]), denn so sind sie zur Arbeit tauglich, und sie sind arbeitsam, da sie zugleich Kinder und Eltern ernähren. Auch der Umstand, dass sie den Königinnen folgen, stimmt sehr wohl damit zusammen, dass die Bienen ihnen ihre Entstehung verdanken, denn wenn nicht so etwas zu Grunde läge, so wäre die Erscheinung ganz ohne Grund, dass die Weisel sie anführen, wie auch der Umstand, dass sie jene nichts arbeiten lassen, als ihre Eltern, dass sie dagegen die Drohnen als ihre Kinder züchtigen; denn es ist in der Ordnung, die Kinder und diejenigen, welche keine Arbeit verrichten, zu züchtigen. Dass aber die Weisel, deren Anzahl gering ist, eine Menge von Bienen zeugen, diese Erscheinung mag dem ähnlich sein, was bei den Löwen vorkommt, welche anfangs fünf, dann weniger, endlich ein und zuletzt gar kein Junges mehr zeugen. Die Weisel aber zeugen zuerst eine grosse Zahl, dann nur wenige Weisel, und zwar ist die Brut jener kleiner, aber bei ihnen selbst hat die Natur in der Grösse ersetzt, was sie in der Zahl entzog. So verhält es sich nun mit der Entstehung der Bienen nach Gründen und nach den darüber bekannten Erfahrungen. Jedoch hat man darüber nicht ausreichende Beobachtungen, aber sollten diese gemacht werden, so muss man der Beobachtung mehr Glauben schenken, als den Gründen, und diesen nur, wenn sie zu dem gleichen Resultate führen wie die Erscheinungen.

Historia animalium Lib. V. Schneider cap. 17. Becker p. 137, 14 — 138, 4. (cap. 19).

Es entstehen die sogenannten Schmetterlinge aus den Raupen, diese aber entstehen auf den grünen Blättern, besonders denen des Raphanos, den man auch Krambe nennt; zuerst sind sie kleiner als ein Hirsekorn, dann wachsen sie zu kleinen Würmern aus, werden darauf binnen drei Tagen kleine Raupen und, nachdem sie alsdann grösser geworden sind, werden sie unbeweglich, verändern ihre Gestalt, und heissen Puppen; sie haben eine harte Schale, bewegen sich aber, wenn man sie berührt. Sie haften an spinnenwebeartigen Fäden, und haben weder einen Mund noch ein anderes deutliches Organ. Nach nicht langer Zeit zerreisst die Schale und es fliegen geflügelte Thiere heraus, die wir Schmetterlinge

1) Dies widerspricht dem oben Gesagten und der Erfahrung. Die Erklärung des *Philoponus*, dass sich dies nicht auf die Grösse selbst beziehe, sondern darauf, dass die Arbeitsbienen einen Stachel haben, findet in den Worten τὸ μέγεθος ihre Widerlegung. Die Handschriften bieten keine Hülfe: man wird also die Stelle durch Conjectur emendiren müssen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

nennen. Zuerst nun, so lange sie Raupen sind, nehmen sie Nahrung zu sich und geben Koth von sich. Auf dieselbe Weise verhalten sich auch die übrigen Thiere, welche aus Würmern entstehen, sowohl diejenigen, welche durch eine Paarung von Thieren, als die, welche ohne Begattung als Würmer entstehen. Denn auch die Würmer der Bienen, Anthrenen und Sphäkes, nehmen Nahrung zu sich, so lange sie jung sind und führen offenbar Koth. Wenn sie aber aus der Form des Wurmes zur Gliederung gelangen, dann heissen sie Nymphen (Puppen) und nehmen weder Nahrung mehr zu sich, noch führen sie Koth, sondern sie sind unbeweglich in ihrer Umhüllung, so lange sie noch wachsen. Dann gehen sie heraus, indem sie die Zelle an der Stelle durchbrechen, wo sie zugeklebt ist.

Hist. anim. Schneider cap. 18, 19, 20, 21. Becker 141, 2 — 145, 3. cap. 21, 22, 23.

Nicht alle haben dieselbe Ansicht über die Art und Weise, auf welche die Bienen erzeugt werden. Denn die Einen behaupten, dass die Bienen weder gebären noch sich begatten, sondern dass sie die Brut holen und zwar nach der Meinung der Einen von der Blüthe des Kallynthros, nach der der Andern von der Blüthe des Rohres, nach einer dritten Meinung von den Blüthen des Oelbaumes; und als Beweis führen sie an, dass bei einer reichen Olivenernte auch die meisten Schwärme abgehen. Die Andern behaupten, dass sie die Brut der Drohnen von einem Stoffe der erwähnten Pflanzen holten, dass aber die Brut der Bienen von den Weiseln geboren würde. Es giebt aber zwei Arten von Weiseln, der bessere ist rothgelb (rostgelb), der andere schwarz und bunter, aber (beide) von doppelter Grösse, als die Arbeitsbienen; ihr Hinterleib ist wenigstens anderthalbmal so lang. Und sie werden von Einigen Mütter genannt, weil sie gebären sollen. Als Beweis führen sie an, dass Drohnenbrut im Stocke entsteht, ohne dass ein Weisel darinnen ist, aber keine Bienenbrut. Andere behaupten, es fände eine Begattung statt, die Drohnen wären Männchen, die Bienen Weibchen.

Die Erzeugung der Uebrigen geht in den Hohlräumen der Wabe vor sich, die Weisel entstehen unterhalb an der Wabe hängend, ausserhalb zu sechs oder sieben der übrigen Brut gegenüber befindlich. Einen Stachel haben die Bienen, die Drohnen nicht. Die Königinnen und Weisel haben zwar auch einen Stachel, stechen aber nicht, wesswegen einige meinen, sie hätten keinen[1]).

Es giebt mehrere Arten von Bienen, die beste ist klein, rund und bunt; die andre lang, der Anthrene ähnlich, die dritte der sogenannte Dieb. Dieser ist schwarz und breitleibig. Die vierte ist die Drohne, an Grösse die bedeutendste von Allen, aber stachellos und feige. Desswegen

1) *Schneider* 467. *Becker* 291, 44 Die Weisel sind am wenigsten böse und stechen am wenigsten. — Dies ist in Uebereinstimmung mit *Dzierzon* Neue Art der Bienenzucht. 1848 p. 17

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

machen Manche ein Geflecht um die Bienenstöcke von der Art, dass die Bienen hineinkriechen können, die Drohnen aber nicht, weil sie zu gross sind. Von Weiseln aber giebt es zwei Arten, wie schon erwähnt worden ist. Und es sind in jedem Stocke mehrere Weisel, nicht blos ein einziger. Der Schwarm geht zu Grunde, sowohl wenn die Weisel nicht in hinreichender Zahl vorhanden sind (nicht weil sie dann führerlos sind, sondern wie man behauptet, weil sie zur Erzeugung der Bienen beitragen), als auch, wenn viele Weisel da sind. Denn sie verursachen eine Zersplitterung. Wenn es nun ein spätes Frühjahr giebt und Dürre und Mehlthau, so entsteht weniger Brut, vielmehr machen sie bei Dürre mehr Honig, bei Regenwetter mehr Brut. Desswegen treffen reiche Olivenernten und Schwärme zusammen. Sie verfertigen aber zuerst die Waben, dann legen sie die Brut hinein, aus dem Munde, nach der Behauptung Einiger, die auch sagen, dass sie dieselbe anderswoher holten, darauf den Honig als Nahrung, theils im Sommer, theils im Herbste; besser aber ist der Herbsthonig. Die Wabe wird aus den Blüthen bereitet, die Wachsmaterie aber holen sie von den Ausschwitzungen der Bäume, der Honig aber, den sie sammeln, tropft aus der Luft herab, besonders beim Untergang der Gestirne und wenn ein Regenbogen am Himmel steht. Es entsteht aber überhaupt kein Honig vor dem Untergange der Pleiaden. Das Wachs machen sie nur, wie gesagt, aus den Blumen, dass sie aber den Honig nicht machen, sondern ihn holen, wenn er herabtropft, davon ist Folgendes Beweis: binnen einem oder zwei Tagen finden die Bienenzüchter den Stock von Honig erfüllt. Ferner giebt es zwar im Herbste Blumen, aber keinen Honig, wenn er vorher ausgenommen worden ist. Wenn nun der gesammelte Honig schon ausgenommen worden und keine oder wenig Nahrung mehr im Stocke ist, so würde doch welcher hineinkommen, wenn sie ihn aus den Blumen bereiteten. Der Honig verdickt sich, während er reif wird; denn im Anfang ist er wie Wasser und bleibt einige Tage flüssig; wenn er daher in diesen Tagen herausgenommen wird, so hat er keine Consistenz, in höchstens zwanzig Tagen wird er fester. Es ist dies sogleich für den Geschmack deutlich, denn er zeichnet sich durch Süssigkeit und Dickflüssigkeit aus. Es sammeln aber die Bienen von allen Blüthen mit einem Kelche, und auch von den andern, welche Süssigkeit enthalten, ohne die Frucht zu verletzen. Die Säfte derselben tragen sie fort, indem sie sie mit dem der Zunge entsprechenden Organe aufnehmen. Es werden die Stöcke gezeidelt, wenn die Frucht des wilden Feigenbaumes erscheint. Die besten Jungen liefern sie, wenn sie Honig bereiten. Sie tragen das Wachs und Bienenbrod an den Schenkeln, den Honig aber speien sie in die Zellen. Wenn sie die Brut abgesetzt haben, brüten sie darauf wie die Vögel. In der Zelle liegt das Würmchen, wenn es klein ist, quer, späterhin aber richtet es sich von selbst auf, nimmt Nahrung zu sich und liegt an der Zelle an, so dass es sich auch daran stützt. Die Brut der Bienen und Drohnen aber, aus der die Würmchen

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

werden, ist weiss, und wenn sie wachsen, so werden Drohnen und Bienen daraus. Die Weiselbrut aber wird hellgelb und ist der Consistenz nach wie dicker Honig. Die Körpergrösse hat sie von Anfang an ähnlich, wie das vollendete Thier; es wird aber nicht erst ein Wurm daraus, wie man sagt, sondern sogleich eine Biene (?). Wenn eine Zelle belegt worden ist, so wird an der entgegengesetzten Seite Honig bereitet. Das Junge bekommt Flügel und Füsse, wenn die Zelle verklebt worden ist, wenn es aber seine Vollendung erreicht hat, so fliegt es nach Zerreissung der Haut heraus. . . . . Die Lebenszeit der Bienen beträgt 6 Jahre, einige leben auch 7 Jahre. Wenn aber ein Schwarm 9—10 Jahre ausdauert, so glaubt man, dass er sich gut gehalten hat[1]).

Hist. anim. Schneider p. 460. Becker 286, 30 — 287, 10.

Die Drohnen halten sich meistens im Stocke auf, wenn sie aber einmal schwärmen, so steigen sie mit Geräusch gegen den Himmel, indem sie sich im Kreise drehen und gleichsam Uebungen machen; wenn sie aber das gethan haben, so gehen sie wieder in den Stock und lassen sichs wohl schmecken. Die Königinnen aber fliegen nicht heraus, ausser mit dem ganzen Schwarme und weder auf die Weide, noch zu einem andern Zwecke. Man behauptet aber auch, wenn sie sich beim Schwärmen verirrt[2]), dass die Bienen dem Weisel nachgehen und nach ihm suchen, bis sie ihn durch den Geruch gefunden haben. Er soll auch von dem Schwarme getragen werden, wenn er nicht fliegen kann und wenn er umkomme, so gehe der Schwarm zu Grunde. Wenn sie aber noch eine Zeit lang blieben und Waben bauten, so käme kein Honig hinein und sie selbst gingen schnell zu Grunde.

Hist. anim. Schneider p. 461. Becker 287, 24—31.

Wenn der Weisel lebt, so sollen die Drohnen für sich entstehen, wenn aber nicht, so sollen sie in den Arbeiterzellen von den Bienen gezeugt werden, und solche sollen muthiger werden. Man nennt sie desswegen gestachelte, nicht weil sie einen Stachel haben, sondern weil sie stechen wollen, aber nicht können. Es sind aber die Zellen für die Drohnen grösser. Und sie bauen die Zellen der Drohnen abgesondert für sich, meist aber zwischen denen der Bienen. Desswegen schneidet man sie auch mit heraus.

Hist. anim. Schneider 463. Becker 288, 31 — 289, 15.

Die Arbeitsbienen tödten ohne Schonung auch die Ueberzahl der Weisel und vorzüglich die schlechteren, damit sie nicht, wenn ihrer viele

1) *Dzierzon* l. c. p. 21 hat die Lebensdauer viel kürzer bestimmt.
2) Statt der Lesart des Textes ὁ ἀγεσμός lesen wir nach einer Conjectur in Uebereinstimmung mit der Uebersetzung von *Gaza*: si, quum pergunt, rex forte aberrarit etc. . . ἐν ἀγεσμῷ.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

sind, den Schwarm zersplittern. Sie tödten sie aber besonders, wenn der Stock nicht reich an Brut ist und keine Schwärme zu erwarten sind. Denn in solchen Zeiten zerstören sie auch die Zellen der Königinnen, wenn sie gebaut sind weil diese die Veranlassung zum Auszuge sind. Sie zerstören auch die der Drohnen, wenn ein Mangel an Honig in Aussicht steht und die Schwärme nicht gut Honig eintragen. Und gegen die, welche von Honig etwas wegnehmen wollen, kämpfen sie am meisten und werfen die übrig bleibenden Drohnen hinaus, und man sieht sie oft aussen am Stocke sitzen.

Hist. anim. Schneider 465. Becker 289, 23 — 290, 2.

Die Königinnen selbst lassen sich draussen nicht anders, als mit dem Schwarme sehen. Bei dem Abschwärmen sieht man die Uebrigen um diese im dichten Schwarme gedrängt. Wenn aber ein Abschwärmen stattfinden soll, so hört man einige Tage lang einen eigenthümlichen, absonderlichen Ton, und zwei bis drei Tage fliegen nur wenige Bienen um den Stock. Ob aber auch eine Königin unter ihnen ist, ist noch nicht beobachtet worden, weil es nicht so leicht ist. Wenn sie sich aber versammelt haben, so fliegen sie fort, und die übrigen trennen sich, indem sie den einzelnen Königinnen folgen. Wenn sich aber ein kleiner Schwarm in der Nähe eines grossen niederlässt, so geht der kleinere zu dem grösseren hinüber, und die Königin, welche sie verlassen haben, tödten sie, wenn sie mitkommt.

Der Gedankengang beim *Aristoteles* ist also etwa folgender:

1) Entweder holen die Bienen ihre Brut anderswoher und
   a) entweder entsteht sie durch Urzeugung
   b) oder sie stammt von einem anderen Thier
2) oder sie holen einen Theil, einen andern gebären sie,
3) oder sie gebären selbst und zwar
   a) mit Begattung,
   b) ohne Begattung.

Und wenn sie mit Begattung (3 a) gebären, dann

- *α)* gebiert jede Art für sich, z. B. Arbeitsbienen entstehen aus Arbeitsbienen, Drohnen aus Drohnen, Königinnen aus Königinnen,
- *β)* oder eine einzige Art gebiert alle übrigen, z. B. die Weisel,
- *γ)* oder so, dass sich die eine Art mit der andern begattet, z. B. Drohnen mit Arbeitsbienen.

Alles das ist unmöglich, folglich müssen sie ohne Begattung (3 b) entstehen. Wie stimmen damit die Beobachtungen?

Um nun die Ansichten und Erfahrungen des *Aristoteles* mit unsern heutigen in Parallele zu stellen, ist es nothwendig, die Grundlagen unserer

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

jetzigen Hypothesen zu betrachten. Bei allen naturgeschichtlichen und physiologischen Fragen untersuchen wir erstens das anatomische Substrat und bekommen dadurch theils einen festen Grund und eine bestimmte Richtung für die zu stellenden Fragen, theils schliessen wir eine Menge von Möglichkeiten von vorn herein aus. Zweitens haben wir dann die Aufgabe, Beobachtungen über die Vorgänge bei den Thieren oder in Organen anzustellen und zu versuchen, wie sich diese Vorgänge unter veränderten Bedingungen verhalten; drittens combiniren wir die anatomischen und naturgeschichtlichen Ergebnisse mit aprioristischen Annahmen und Gedanken, die allerdings bis zu einem gewissen Grade zufällig und willkührlich sind.

Untersuchen wir nun zunächst den Unterschied zwischen den anatomischen oder morphologischen Kenntnissen des *Aristoteles* und der neusten Zeit in Bezug auf die Bienen. *Aristoteles* unterscheidet die Bienen nur nach der Grösse und dem Besitz eines Stachels, und nimmt darnach Weisel, Arbeitsbienen und Drohnen an. Er unterscheidet auch noch zwei Arten von Bienen, die rothgelben und die bunten. Er scheint aber die Bienen nicht secirt zu haben und würde bei dem Mangel von Lupe und Mikroskop wohl auch nicht viel zur Erklärung Dienendes gefunden haben: er musste darnach aber zunächst im Unklaren bleiben über das Geschlecht der Bienen. So schwankt er denn, ob die Drohnen Männchen oder Weibchen sind, für ersteres spricht ihm ihre Grösse, für letzteres das Fehlen des Stachels. Da die Königin gross ist und einen Stachel hat, so glaubt er in ihr das männliche und weibliche Princip vereinigt annehmen zu müssen: sie ist also kein eigentliches Weibchen.

Seitdem sind nun folgende anatomische Data gewonnen worden, welche von besonderem Einflusse für die Zeugungsverhältnisse der Bienen sein dürften:

1) Die Königin hat zwei Eierstöcke, einen Copulationsapparat und ein Receptaculum Seminis, sie ist also ein vollkommenes, entwickeltes Weibchen.

2) Die Drohnen sind vollkommene Männchen mit Hoden, Spermatozoiden und Copulationsorganen.

3) Die Arbeitsbienen sind verkümmerte Weibchen mit verkümmerten Eierstöcken, verkümmertem Receptaculum Seminis und verkümmerten, zur Begattung unbrauchbaren Copulationsorganen.

4) Die Eierstöcke einer einzigen Königin enthalten so viele Eier, dass dieselben ausreichen, die sämmtlichen Arbeiter- und Drohnenzellen eines Stockes zu belegen.

5) Die Samenblase der Königin enthält unter gewissen Verhältnissen und zu gewissen Zeiten lebende Spermatozoiden, zu andern Zeiten nicht.

6) Die Ruthe der Drohnen findet sich zu gewissen Zeiten in der Scheide der Königin.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

7) In den Eiern aus Arbeiterzellen finden sich Spermatozoiden, in denen aus Drohnenzellen sind keine gefunden worden.

Durch die Ergebnisse der anatomischen Untersuchung wird also zunächst das Geschlecht der 3 Arten von Bienen, die *Aristoteles* unterscheidet, sicher festgestellt. Zweitens wird der Begattungsakt zwischen Königin und Drohnen ein unabweisliches Postulat. Drittens geht daraus die Unmöglichkeit einer Befruchtung der Arbeitsbienen hervor. Viertens wird es sehr wahrscheinlich, dass die befruchtete Königin Eier mit und ohne Spermatozoiden legt. — Diese anatomischen Thatsachen, mit den Aristotelischen Angaben über die naturgeschichtlichen Vorgänge bei den Bienen combinirt, würden beinahe genügen, die Schlüsse, die sich heutzutage ziehen lassen, zu sichern, wie sich sogleich ergeben wird. Denn wenn wir nun die Resultate, welche die Beobachtungen der Bienenzüchter zu *Aristoteles'* Zeiten ergeben haben, mit dem, was hinzugekommen ist, vergleichen, so ergiebt sich, dass *Aristoteles* schon das meiste gewusst hat. Er hat gewusst:

1) Dass alle drei Arten von Bienen in einem Stocke sein müssen, Weisel, Arbeiter und Drohnen, wenn derselbe fortbestehen und Weisel, so wie Arbeitsbienen in ihm erzeugt werden sollen.

2) Dass die Königin zur Fortpflanzung ihrer eignen Art und der der Arbeitsbienen Eier legen oder Würmer gebären muss, da in einem weisellosen Stocke keine Arbeitsbienen und auch keine Königinnen erzeugt werden.

(Ob *Aristoteles* annimmt, dass die Bienenkönigin Eier legt oder Würmer gebiert, darüber muss man zweifelhaft bleiben. Aus den meisten Stellen geht deutlich hervor, dass *Aristoteles* die Wurm- und Raupenperiode als einen dem Ei vorhergehenden Zustand aufgefasst hat, und erst die unbewegliche Puppe als das dem Ei der Vögel u. s. w. analoge angesehen hat, während der Wurmzustand seinem *κύημα* entspricht. Gleichwohl geht aus der oben angezogenen Stelle aus der Thiergeschichte Lib. V. cap. 19 hervor, dass er das wahre Ei der Schmetterlinge gekannt hat und er sagt, dass der Vorgang bei den Bienen derselbe wäre. Der Widerspruch zwischen den Erfahrungen des *Aristoteles* und seiner Theorie vom Insektenei ist also offenbar, und er ist wohl erklärlich, aber nicht zu lösen.)

3) Dass Drohnen auch in weisellosen Stöcken entstehen, dass folglich von den Arbeitsbienen Drohnen müssen erzeugt werden können; er schliesst aber weiter, dass die Arbeitsbienen immer und regelmässig die Drohnen erzeugen, was freilich nicht richtig ist. Andrerseits hat er gewusst, dass in weisellosen Stöcken Drohnen in Arbeiterzellen ausgebrütet werden, welche kleiner sind als die Drohnenzellen; die Anomalie eines solchen Vorganges ist ihm also doch nicht ganz entgangen. (Hist. anim. p. 287, s. oben.)

4) Dass die Weisel meist im Stocke bleiben, dass sie nie allein ausfliegen, sondern nur zu gewissen Zeiten und dann gemeinschaftlich mit den Drohnen und Arbeitsbienen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

5) Er hat die Drohnenschlacht gekannt.

6) Er giebt an, eine Begattung sei niemals beobachtet worden.

Zu diesen Erfahrungen des *Aristoteles* ist nun etwa Folgendes an neuen Beobachtungen und Berichtigungen hinzugekommen:

7) Dass die Königin Eier legt und zwar Eier, aus denen Arbeitsbienen, Königinnen und Drohnen werden, und dass dies die Regel ist. Dass dagegen, wenn ein Stock weisellos wird, auch wohl Arbeitsbienen Eier legen, aus denen Drohnen werden, dass sie die Eier aber unregelmässig legen, und dass die ganze Erscheinung eine Art von Nothbehelf und ausser der Regel ist.

8) Dass aus einem Arbeiterinnenei und einem jungen Würmchen eine Königin gezogen werden kann.

9) Dass eine Königin, deren Receptaculum Seminis keine Spermatozoiden enthält, nur Drohnenbrut erzeugt. Ebenso eine sehr alte Königin.

10) Dass zu einem normalen Schwarme nur eine einzige Königin gehört.

11) Dass bei Kreuzungen zwischen deutschen und italienischen Bienen sich die Brut der Drohnen immer nach der Königin richtet.

Sehen wir nun drittens, was für Schlüsse *Aristoteles* aus seinen Erfahrungen gezogen hat, und vergleichen damit die Resultate *Dzierzon's* und *von Siebold's*.

1) *Aristoteles* nimmt eine Erzeugung ohne Begattung oder Befruchtung, d. h. also eine Parthenogenesis an.

Seine Gründe dafür sind:

a) es ist nie eine Begattung bei den Bienen beobachtet worden;

b) wenn die Arbeisbienen Weibchen, die Drohnen Männchen sind, so enthält die Königin beide Principien ungetrennt in sich, weil sie die Grösse der Drohnen und den Stachel der Arbeitsbienen hat. Sie kann daher entwickelungsfähige Eier legen, ohne dass erst durch die Begattung das männliche Princip hinzuzukommen braucht. Ebenso documentiren sich die Arbeitsbienen als Theilhaberinnen an beiden Principien, durch den Stachel an dem einen, durch die Brutpflege an dem andern. So erklärt er es sich, dass auch sie ohne Begattung Drohnen erzeugen können. Legt man auf diese allerdings ganz willkührliche Annahme besondern Nachdruck, so kann man freilich behaupten, eine eigentliche Parthenogenesis hätte *Aristoteles* nicht statuirt; er selbst betont indess dieses Verhalten nicht besonders;

c) einige Fische scheinen auch ohne Befruchtung zu gebären, denn man kennt von ihnen keine Männchen. Diesen Punkt lässt aber *Aristoteles* an zwei andern Stellen seiner Zeugungs- und Entwickelungsgeschichte ganz unbestimmt und zweifelhaft.

Diese Gründe sind nun keineswegs für die Annahme einer Parthenogenesis ausreichend, denn:

ad *a*: eine Begattung ist zwar bis jetzt noch nicht direct beobachtet

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

worden, indess ist sie so gut wie unzweifelhaft. Denn erstens findet man Spermatozoen in dem Receptaculum Seminis der Königin; zweitens hat *Dzierzon* in der Vagina der Königin den abgerissenen Penis der Drohnen gefunden und dies hat ihn auf den glücklichen Gedanken gebracht, den Ausflug der Königin als ihren »Hochzeitsflug« aufzufassen, bei dem eben eine Begattung der Königin mit den Drohnen und die Füllung des Receptaculum Seminis mit Sperma stattfindet.

ad *b:* Die Königin ist ein reines Weibchen und wird befruchtet; die Arbeiterinnen sind verkümmerte, befruchtungsunfähige Weibchen, ohne Besitz eines »männlichen Princips.«

ad *c:* Die Beobachtungen an den Fischen sind ganz zweifelhaft; dieser Schluss aus Analogie daher nicht gerechtfertigt.

von Siebold nimmt gleichfalls eine Erzeugung ohne Begattung respective ohne Befruchtung oder eine Parthenogenesis an, und seine Gründe sind:

a) in dem Receptaculum seminis flügellahmer Königinnen und solcher, die keinen Hochzeitsflug gemacht haben oder sonst zu Schaden gekommen sind, finden sich keine (oder nur bewegungslose) Spermatozoiden, und doch legen dieselben Eier, aus denen Drohnen werden;

b) verkümmerte Weibchen (Arbeitsbienen), bei denen eine Begattung und Befruchtung unmöglich ist, legen unter Umständen Eier, aus denen Drohnen werden;

c) in den Eiern, welche von einer befruchteten Königin in Drohnenzellen gelegt wurden, sind keine Spermatozoiden gefunden worden.

Es ist also Gesetz, dass die Drohnen immer aus unbefruchteten Eiern entstehen.

d) eine Parthenogenesis ist unzweifelhaft bei den Psychen und mit hoher Wahrscheinlichkeit bei den Seidenraupen nachgewiesen.

So sind also *Aristoteles* und *von Siebold* zu derselben Hypothese gekommen, aber die Annahme des ersteren ist unbegründet, die des letzteren so gut bewiesen, wie es bei einem Gegenstande der Beobachtung nur geschehen kann.

2) *Aristoteles* kommt zu der Annahme, die Königin müsse zweierlei Brutzeugen, nämlich die der Arbeitsbienen und die der Königinnen. Auch dieser Satz gilt noch, aber in anderer Bedeutung: die Königin zeugt zweierlei Art von Brut, nämlich weibliche und männliche. Denn die Arbeitsbienen sind ebenso wie die Königinnen Weibchen und es kann aus demselben Ei und aus demselben Würmchen, ehe es 3 Tage alt geworden ist, unter Umständen eine Arbeitsbiene, unter andern Umständen eine Königin werden. Dies ist also die eine Art. Die andere Art, die Männchen oder Drohnen, werden nicht, wie *Aristoteles* annimmt, regelmässig und ausschliesslich von den Arbeitsbienen gezeugt, sondern nur ausnahmsweise, in der Regel aber auch von den Königinnen. In *Aristoteles'* Sinne aber muss man sagen, die Königin zeuge dreierlei Art von Brut.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Aristoteles gründet seine Annahme darauf, dass in einem weisellosen Stocke nur Drohnen erzeugt werden, und er schliesst daraus, seinen eignen Erfahrungen nicht ganz entsprechend, dass sie immer von den Arbeitsbienen herrühren. Die Annahme *von Siebold's* gründet sich darauf, dass erstens nach der anatomischen Untersuchung die Drohnen Männchen, die Arbeitsbienen Weibchen sind, in denen sich nur ausnahmsweise Eier finden, die übrigens nicht befruchtet werden können; und dass nur die Königin ein vollkommenes Insektenweibchen mit Eierstöcken, Copulationsorganen und Samenbehälter ist. Dass zweitens die Eier in den Eierstöcken der Königin in ausreichender Menge vorhanden sind, um den ganzen Stock mit Brut versorgen zu können. Dass drittens in einem Stocke mit lädirter Königin nur Drohnen entstehen. Die Ursache der merkwürdigen Erscheinung, dass die befruchtete Königin bald Drohneneier in Drohnenzellen, bald Arbeitereier in Arbeitsbienenzellen legt, ist allerdings unbekannt und ebenso der Mechanismus bei diesem Akte.

3) *Aristoteles* behauptet, die Arbeiterinnen seien alle einerlei Geschlechts. Er gründet diese Meinung auf das gleiche Aussehen aller Arbeitsbienen. Indess giebt es in der Natur sehr viele männliche und weibliche Thiere, die sich dem äussern Ansehen nach nicht oder nur sehr schwer unterscheiden lassen. Wir erinnern z. B. an die Muscheln, die bis 1836 für Hermaphroditen galten, und die allerdings *von Siebold*, nachdem er ihre Geschlechtstheile oft geprüft und in den einen immer Eier, in den andern immer nur Samen gefunden hatte, dann auch durch die Wölbung der Schaale unterscheiden lernte. Man kann also auch hier nur behaupten, dass *Aristoteles* das Richtige gerathen, nicht, dass er es bewiesen hat.

Wenn also *Aristoteles* zu allgemeinen richtigen Sätzen in seiner Behandlung der Bienenerzeugung gekommen ist, so muss man doch behaupten, dass dieselben erst jetzt bewiesen worden sind, und dieser Unterschied zwischen *Aristoteles* und der Jetztzeit findet sich öfter; er tritt aber grade in unserm Thema sehr scharf hervor. Wie daher ein Redner in der Gedächtnissrede von *Johannes Müller*, so können wir auch vom *Aristoteles* sagen, »dass er in zweifelhaften Fragen fast immer das Glück hatte, frühzeitig die später siegreiche Parthei anzuerkennen.« Das ist aber grade das Charakteristische für das Genie, mit mangelhaften Beobachtungen und nicht genügend motivirten Annahmen zu allgemeinen richtigen Hypothesen durchzudringen.

— — —

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie

Jahr/Year: 1857-1858

Band/Volume: 9

Autor(en)/Author(s): Aubert Hermann, Wimmer F.

Artikel/Article: Die Parthenogenesis bei Aristoteles' Beschreibung der Geschlechts- und Zeugungsverhältnisse der Bienen. 507-521