

Original-Abhandlungen.

Die Herren Verfasser sind für den Inhalt ihrer Veröffentlichungen selbst verantwortlich, sie wollen alles Persönliche vermeiden.

Methodisches und Kritisches zur Geschlechtsbestimmungsfrage bei Bienen.

Von Dr. Ludwig Armbruster, Mitglied des Kaiser Wilhelm-Instituts für Biologie, Berlin-Dahlem.

(Schluß aus Heft 4-6.)

i) Der gereifte Eikern ist männlich präformiert, er enthält + Chr (männliches Chromosomensortiment, Dickel führt diese Bezeichnung zwar nicht). Der gereifte Samenkern ist weiblich präformiert, in ihm befinden sich + Chr (weibliches Chromosomensortiment) vgl. XI, p. 296 f.

k) Folglich Geschlechtsbestimmungsformeln nach Dickel, z. B. XI, p. 298, XII, p. 36.

gereiftes Ei	gereift. Sperma	Bildeweibchen Sekrete der	
+ Chr	—	+ S	„unechte“ Drohnen
+ Chr	— Chr	+ S	+ Chr, — Chr, + S „echte“ Drohnen
+ Chr	—	— S	unbesamtes Ei in Weiselzelle entwickelt sich nicht
+ Chr	— Chr	— S	+ Chr, — Chr, — S Königin
+ Chr	— Chr	+ S, — S	+ Chr, — Chr, + S, — S Arbeiterin od. Zwitter

l) Die ausgestoßene 1. Mevessche Knospe (= der erste kernlose „Richtungskörper“ bei der Samenreifung von *Apis mellifica*) ist vermutlich („nach meiner vorläufigen Vorstellung“) „die männlich entwickelnde Energie (= + S)“ (XII p. 39).

m) Infolge der Ausscheidung der 2. Mevesschen Knospe (Cytoplasma-Knospe mit einem Chromosomensortiment) „wird nur die weibliche Chromosomengruppe (also — Chr) zurückbehalten“ (XII p. 39 f.), also + Chr und — S ausgeschieden.

n) „Das ausschließliche Hervorgehen von „unechten“ Drohnen in der Bienenkolonie aus unbesamten Eiern zwingt zu der Folgerung, daß mit der Abschnürung der beiden Polkörper auch die Keimanlage für weibliche Bienen aus dem Ei entfernt wird, deren Wiederaufnahme nur durch das Sperma erfolgt, so daß hiernach der gereifte Spermakern nur die weibliche Keimanlage vorgebildet enthalten kann“ (Brief Dickels an den Verfasser vom 2. 12. 16.) vgl. auch XI, XII p. 151, 155. Der 2. Richtungskörper (des Eies), ebenfalls weiblich präformiert, kann „Stellvertreter des weibl. präformierten Samenkerns sein.“ „Selbstbefruchtung“ des Eies, im Gegensatz zu „Selbstbesamung.“ (XI p. 195 f.)

o) Die geschlechtsbestimmenden Sekrete sind — nicht nur bei den Bienen, sondern allgemein im Tierreich — Cytoplasma-Arten (s. bes. Dickels zusammenfassenden Satz 3, XII p. 224). Man muß, wie Dickel ebendort und hier in Punkt l und m deutlich zum Ausdruck bringt, sie in den Fortpflanzungszellen selbst, und zwar schon in den ungerreifen lokalisiert denken. XII p. 152 ist von + Cytoplasma die Rede.

p) 2. Schema der Geschlechtsbestimmung nach Dickels schemat. Text p. XII 153:

weiblicher Beitrag	männlicher Beitrag	
+ Chr und + S	— Chr	= echte Drohnen: + Chr n. + S u. — Chr
+ Chr und — S	— Chr	= echte Königin: + Chr u. — S u. — Chr
+ Chr u. (+ u. — S)	— Chr	= geschlechtlich indifferent (Arbeiterlarve): + Chr u. (+ u. — S) u. — Chr

q) Bei Bienen und „prinzipiell“ bei „allen Organismen“ (XII p. 38) „liefert das Männchen beim Begattungsakt neben — Chr selbstverständlich auch + S, daß ja seinen Organismus bestimmt. Das Weibchen liefert neben + Chr selbstredend auch — S“ (XII p. 38).

r) Nach diesen nicht mißzuverstehenden Worten müsste folgendes drittes Geschlechtsbestimmungsschema gelten:

Ei v. Paarweibchen	Sekret vom Bildeweib.	männl. Beitrag	
+ Chr—S	+ S	— Chr + S	+ Chr, — Chr, + S, + S. — S: echte Drohnen
+ Chr—S	— S	— Chr + S	+ Chr, — Chr, + S, — S, — S: echte Königin
+ Chr—S	+ u. — S	— Chr + S	+ Chr, — Chr, + S, + S, — S, — S: Arbeiterl

s) Ein 4. Geschlechtsbestimmungsschema findet sich XII p. 96 abgebildet und erläutert. + S und — S sind dort auch schon in der Keimbahn lokalisiert. Sie sind verglichen (im Einklang mit einer alten Idee F. Dickels) mit + und — Elektronen, und es ist die Rede von + Strom und — Strom, sowie von Batteriesystemen.

t) Wenn den Zoologen (insbesondere Zander, Löschel und Meier 1916) „die jugendliche Larvenorganisation der Arbeitsbiene als die vollkommene Organisation einer Königin erscheint,“ so kann jeder logisch denkende Naturforscher hieraus nur die Folgerung ziehen: ein sprechenderer Beweis für die Hilflosigkeit der Morphologie ohne die sie stützende Physiologie (d. h. im gegebenen Falle ohne die vielseitigen Versuche mit lebendem Bienenmaterial) als ihn Zander geliefert hat, kann wohl nicht erbracht werden. „In Wahrheit sind beide Tierformen (gemeint sind nach dem Zusammenhang Königinimago und Arbeiterinimago L. A.) . . . ohne weiteres“ vom Laien unterscheidbar. (XII p. 229, vgl. auch p. 231 Anm.)

u) „Die Forscher, die mit Mendelismus bei den Bienen irgendwelche Beweisführungen glauben erbringen zu können,“ haben „die Mendelsche Regel nicht bestimmt genug erfaßt,“ wie Dickel „erscheinen will“ XII p. 36.

v) „Die heute so scharf charakterisierten 3 Bienenformen entstammen einer raubbienenähnlichen, sich gegenseitig begattenden hermaphroditischen Ahnenreihe, aus der sich schon in früher Zeit gonochoristische (reingeschlechtliche) Männchen und später ebensolche Weibchen heraus differenzierten, während sich die Stammform selbst zu den heutigen Arbeitsbienen ausgestaltete, denen zum vollkommenen Weibchen nur die Fähigkeit mangelt, sich zu paaren mit Männchen“ XI p. 299.

Anmerkung: Näher kann ich auf die Darstellung nicht eingehen, da ich sie trotz aller Mühe nicht verstanden habe. Dickel fügt denn auch in Klammer zu: „Könnte schon sein, daß diese konstruierte Batterie den Strombedingungen nicht ganz gerecht würde. Das zu korrigieren wäre Sache der Fachleute. Mir kommt es hier nur auf bildlichen Ausdruck des Gedankens an.“ (XII p. 96)

w) „Bei den solitären Insektenweibchen . . . müssen sich die geschlechtsbestimmenden Vorgänge . . . sonach im Leibesinnern dieser Weibchen abspielen. In den Eierstöcken kann sie sich unmöglich nach meinen über Spermatogenese und Ovogenese gewonnenen Vorstellungen vollziehen.“ . . . „Die Eierstöcke wie die Mundteile können hier nicht in Betracht kommen, und daher muß den Eileitern die Funktion geschlechtsbestimmender oder sie vermittelnder Organe zugewiesen werden.“ „Einer der Eileiter steht im funktionellen Reizverhältnis zur männlich- und der andere zur weiblichbestimmenden Geschlechtsbildungsdrüse, und die Zufuhr der ausschlaggebenden Sekrete ist in jeweiligem Falle eine, entsprechend der Art, abgemessene für alle Eier einer Seite“ (Antwortschreiben Dickels vom 4. 1. 13. auf die Uebersendung der Arbeit Armbruster 1913 a).

„Ob nicht dennoch, wie etwa bei der Hornisse die geschlechtsbestimmende Sekretzufuhr ans Ei unmittelbar nach Ablage desselben durch das Legeweibchen erfolgt, das läßt sich bei *Osmia* wohl kaum feststellen“ (XII p. 154 f).

x) „Ich vermute, daß hier (bei den Vertebraten L. A.) die geschlechtsbestimmenden Sekrete durch die Nebennieren gebildet werden“ (Antwortschreiben vom 4. 1. 13. vgl. Satz 11). —

Näheres Zusehen ergibt also, daß es mit der Sache Dickels schlimm bestellt ist. Der Kernpunkt seiner Lehre sind die Sekrete und die Rolle, die sie spielen. Was aber die Sekrete sind, darüber ist Dickel nicht entfernt ins Reine gekommen. Sind es nun tatsächlich Drüsenprodukte oder Cytoplasmaarten? Denn beides ist doch nicht gut möglich. Entstammen sie nun tatsächlich den Kopfdrüsen, also dem Soma oder der Keimbahn (einer auch von Dickel gewürdigten Unterscheidung)? Sind sie also (Drüsen und physiologischer Zustand!) dem Reflexleben (Geruchsreiz der vorbereiteten Zellen) der Tiere angehörig oder nicht („kann an ihren Eiern nichts machen“) oder sind es gar tatsächlich Elektronen. Kurz, Dickels Lehre ist nicht durchgedacht, sie ist nicht durchdenkbar, weil voller Widersprüche. Sie kommt also nicht als Hypothese, geschweige denn als Arbeitshypothese in Betracht. Die Gefahr, Dickel mißzuverstehen ist insofern nicht groß, als man ihm zugestehen muß, daß er seine Lehre sehr häufig und ausführlich dargestellt hat.

Dickel ist — auf andere persönliche Dinge sei grundsätzlich nicht eingegangen — ein Mann von ausgesprochener Phantasie (Beweise dafür sind in den jüngsten Arbeiten genug niedergelegt, näher auf sie einzugehen vermag ich nicht). Daß er aber der Grenzen seiner Kompetenzen als Nichtfachmann — er selbst bezeichnet sich als Nichtfachmann — nicht immer bewußt geblieben ist, wurde ihm im Interesse der Zwecke jeder Diskussion (im übrigen unter Anerkennung seines Ringens um Erkenntnis) wiederholt nahegelegt.

Es ist gewiß kein schlimmes Zeichen, wenn ein Forscher Hypothesen oder Hilfhypothesen fallen läßt, sobald er ihre Unhaltbarkeit erkannt hat. Bedenklicher aber ist es, wenn F. Dickel, der z. B. gegen die Cytologie die Kritik Staufachers (XI p. 263), diesen Superlativ von Skepsis, wiederholt zu Felde führt, die Tatsachen der Morphologie (Armbruster 1913, Löscher und Meier 1916) ganz und gar nach seinen Lieblingsideen über Sekrete zurechtstutzt (s. o.). Vollends muß es befremden, wenn er innerhalb ein und derselben Arbeit diese Ideen so unbegreiflich oft abändert:

Ein Beispiel über die Wirkungsweise ebendieser Sekrete in Drohnen-eiern, also über einen Kardinalpunkt seiner Lehre:

1. Nach allen Dickelschen Geschlechtsbestimmungsschemen wirkt bei der Entstehung der „echten“ Drohnen aus besamten Eiern (Quintessenz seiner Lehre!) das + S (männchenbestimmende Sekret) der Bildeweibchen auf das besamte Ei in der Drohnenzelle ein. Wie wirkt dieses + S im Drohnenei? Nach Dickel (XI p. 194): „Im Ei der Drohnen .. greift eine Energie ein, die das Sperma in seiner Entwicklung hemmt und seiner Funktionsfähigkeit stört, womit es jedoch keineswegs vernichtet zu werden braucht.

Also: das Sperma braucht keineswegs vernichtet zu werden. —

2. Nach Dickel (XI p. 193): „Im Ei der Drohnenzelle wirkt nun alsbald das männerbestimmende Sekret auf die männlich präformierte beider Keimanlagen ein und bringt sie zum Wachstum. Gleichzeitig muß aber auch dieses Sekret die in Sperma präformierte weibliche Keimvordildung entwicklungshemmend, „funktionsunfähig“ (vgl. Dickels Druckfehlerverzeichnis) beeinflussen, sonst würde ja auch sie zur Entwicklung gelangen, und es müßten theoretisch entweder echte Zwitter oder geschlechtlich indifferente Larven entstehen, wie sie laut Versuchs in Arbeiterzellen tatsächlich entstehen.“

Also: + S wirkt auf das Sperma desselben Eies entwicklungshemmend, der Grund dafür wird angegeben. —

3. Nach Dickel (XI p. 191): „Selbst wenn wirklich das Sperma im Ei der Drohnenzelle durch das männerbestimmende Sekret alsbald vernichtet würde, was mir indessen aus später darzulegenden Gründen als unmöglich erscheint. . .

Also: daß das + S das Sperma desselben Eies vernichtet, muß unmöglich erscheinen aus besonderen Gründen. —

4. Nach Dickel (XII 118 f): „An dieser Stelle erscheint es mir nun geboten, meine bis dahin als Hilfshypothese verteidigte Behauptung fallen zu lassen, das + S wirke nur lähmend und entwicklungshemmend auf das Sperma im Ei der Drohnenzelle. Wenn es schon durch das Mischsekret für Bildeweibchen dem Untergang geweiht ist, so wird es sicherlich dort alsbald aufgelöst.“

Also: + S muß das Sperma desselben Eies alsbald vernichten. Grund: Widerspruch zu einem andern Kernpunkt seiner Lehre. —

5. Nach Dickel (XII p. 151): „Soweit unser Wissen reicht, dürften daher beim Paarweibchen der Honigbiene mit jedem Eiabgang — völlig normale Verhältnisse vorausgesetzt — etwa 200 Spermien austreten, deren viele auf der Wanderung nach den Eierstöcken hin zugrunde gehen, viele ihren Bestimmungsort erreichen, und andere als Spätlinge in das auswandernde Ei noch eindringen, um hier sämtlich, je nach der geschlechtsbestimmenden Cytoplasmazufuhr durch die Bildeweibchen, entweder sofort oder erst allmählich der Auflösung anheim zu fallen.“

Also: das „Sperma“ desselben Eies wird vom + S auf jeden Fall vernichtet. Aber auch der ganze Fragestand ist total verschoben; es handelt sich nicht mehr um das befruchtende Sperma, sondern höchstens um Spätlinge, die an sich schon zur Funktionslosigkeit verurteilt sind, denn die tatsächliche Befruchtung, die Verschmelzung von Spermakern mit dem „Ovogonienkern“ hat sich nach Dickel schon längst vollzogen! —

Von einem denkmöglichen Erklärungsversuch zur Geschlechtsbestimmungsfrage kann hier demnach keine Rede sein, beim besten Willen nicht.