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

Die Flügel erscheinen jetzt als vier feuchte Lappen, welche schlaff herunterhängen (siehe Figur 1) und etwas über die Hälfte ihrer späteren natürlichen Größe haben.

Manche Falter besitzen die Eigentümlichkeit, nach dem Verlassen der Puppenhülle eine Zeit lang umherzulaufen, wieder andere setzen sich sofort an einen geeigneten Ort, um das Auswachsen und Trocknen ihrer Flügel abzuwarten.

Hat der Schmetterling ein geeignetes Plätzchen zum Anklammern und Festhalten gefunden, so beginnt die Ausbildung, das Wachstum der Flügel; zuweilen auch schon gleich nach dem Verlassen der Puppe.

Der Vorgang ist dabei etwa folgender: Die Flügel, und zwar alle vier gleichzeitig, vergrößern sich nach Länge und Breite merklich von der Flügelwurzel aus, während zu gleicher Zeit nach außen hin Wellenlinien in den Flügeln entstehen (siehe Fig. 2). Diese, anfangs sehr zusammengedrückt, verziehen sich allmählich in flachere Bogen, zuletzt erscheint nur noch die Flügelspitze nach innen hin stark gekrümmt, bis auch diese sich infolge fortwährender Bewegungen des Schmetterlingskörpers, bei denen gleichzeitig Luft in die Adern gepreßt wird, vollständig geglättet hat.

Dieser Prozeß dauert nun, je nach Größe des Tieres, verschieden lange Zeit. Ich habe denselben an Hunderten von Exemplaren von Tagfaltern, Schwärmern, Eulen und Spannern beobachtet und konstatiert, daß die kürzeste Zeit der eigentlichen Flügelentwickelung bei kleinen Tieren etwa fünf Minuten betrug, bei großen Schwärmern und Tagfaltern hingegen bis zu einer halben Stunde.

Diese Zeitangabe gilt jedoch nur für das eigentliche Auswachsen der Flügel; das Erhärten derselben erfordert nochmals Zeit, und zwar in der Regel ebensoviel als das Auswachsen.

Bei *Sphinx pinastri* beobachtete ich eine Zeitdauer von dem Moment des Verlassens der Puppe an bis zum vollständigen Erhärten der Flügel (welches bei Dämmerungs- und Nachtfaltern sehr leicht daran zu erkennen ist, daß dieselben die Flügel, die anfangs nach oben zusammengeklappt auswachsen, nach dem Erhärten in ihre natürliche Lage bringen) von einer Stunde.

Die Vanessen etc. haben ihre Flügel in der Regel in 10 bis 12 Minuten ausgebildet und platt aneinander gelegt, bedürfen aber zu deren vollständiger Erhärtung mindestens noch ebensoviel Zeit.

Nach einigen weiteren Stunden, oft Tagen, zuweilen auch nur nach wenigen Minuten, wie bei vielen Sesien, ist der Falter im stande, sich seiner Flügel zu bedienen und leicht beschwingt sein kurzes Dasein in vollen Zügen zu genießen.

Die Ursache der verschiedenen Bienenformen und Bienentriebe.

Von **Clemens König** in Dresden.

Mit dieser überaus schwierigen Frage beschäftigt sich ein kleines Schriftchen, das soeben im Verlage der „Leipziger Bienenzeitung“ erschienen ist. Es trägt die Aufschrift: „Futtersaft oder tierische Veranlagung als Beherrscher und Ordner der geheimnisvollen Vorgänge im Bienenvolke, Leipzig, 1896“, und hat einen erfahrenen Imker, Herrn N. Ludwig in Biewer bei Trier, zum Verfasser. Die vier Abschnitte, in welche die 56 Oktavseiten umfassende Arbeit sich gliedert, handeln

1. von der Arbeitsbiene, als von einem vollkommen entwickelten und ausgebildeten Tiere, S. 4—10;
2. vom Futtersafte oder von der zweifachen Anlage des befruchteten Bieneneies, S. 10—19;
3. von den dreierlei Anlagen der Arbeitsbiene in Bezug auf Futtersaftproduktion, Zellenbau und Speichelsekrete, S. 19—35, und
4. vom Futtersaft oder den Anlagen im besonderen, S. 35—56.

Schon aus den mitgeteilten Kapitelüberschriften geht hervor, daß die ganze Arbeit eine Kampf- oder Streitschrift ist, in welcher die sogenannte Futtersafttheorie bekämpft und die Veranlagungstheorie des Herrn Verfassers verteidigt wird. Es ist

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

nicht immer leicht, in dieser breit und nicht überall klar geschriebenen Arbeit sich zurecht zu finden, zumal nirgends beide Theorien einander voll und ganz gegenübergestellt werden. Die einzelnen Stücke liegen bunt durcheinander und werden in bunter Reihenfolge wiederholt. Aber trotzdem dürfte es Herrn Ludwig gelungen sein, die Schwächen und Blößen aufgedeckt zu haben, welche die Futtersafttheorie besitzt. Er schlägt ziemlich derb auf dieselbe los. „Die ganze Theorie", so sagt er auf Seite 48, „erscheint uns so unbestimmt, unklar und voll von Widersprüchen, daß sich schon daraus die Haltlosigkeit derselben ergiebt." Die Thatsachen, auf die er sich dabei beruft, sind zum großen Teil wirklich beweiskräftig. Leider können wir dasselbe aber nicht von allen Ausführungen sagen, auf die er seine Theorie aufbaut. Wer sich davon überzeugen will, der muß das Büchlein nicht nur lesen, sondern studieren und Satz um Satz abwägen und überdenken. Für die geehrten Leser dürfte es aber unterhaltend sein, beide Theorien kennen zu lernen, zumal wirklich Gedanken darinnen liegen.

Die Futtersafttheorie geht, kurz gesagt, darauf aus, alle Verschiedenheiten unter den Bienen und die Mannigfaltigkeit der Triebe, Stimmungen und Arbeitsleistungen bei den arbeitenden Bienen aus der Verschiedenheit des dargereichten Futters zu erklären. Der gespendete Futtersaft, so lautet ihr Thema, ist der Erzeuger und Beherrscher aller Lebensvorgänge im Bienenvolke.

Die Königin, die an einem Tage an Eimasse das Doppelte ihres eigenen Körpergewichts hervorbringen kann, vermag nicht, sich selbst zu ernähren, auch nicht die Larven, die aus den von ihr abgesetzten Eiern herausschlüpfen. Königin und Larven brauchen viel Futter. Man bedenke nur, daß eine Königinnen-Larve ihr Gewicht in fünf Tagen um das Fünfzehnhundertfache vermehrt! Dieses Futter bereitet die Arbeitsbiene in ihrem Magen; es ist ein Saft, der, wie behauptet wird, mit dem Chylus und dem Blute gleiche Merkmale und Eigenschaften hat. Dieser Futtersaft ist nicht immer gleich. Die Königin, die Drohnen und die verschiedenen Larvenarten erhalten denselben nicht nur in verschiedener Menge, sondern auch in verschiedener Form, in verschiedener Güte. Er enthält

a) bei den Weisellarven:

an Eiweißkörpern	45,14 %,
an Fett	13,55 %,
und an Zucker .	20,59 %.

b) bei den Drohnenlarven:

an Eiweißkörpern	55,91 %,
an Fett	11,90 %,
und an Zucker .	9,57 %.

c) bei den Arbeiterinnenlarven:

an Eiweißkörpern	53,38 %,
an Fett	8,38 %,
und an Zucker .	18,09 %.

Die Arbeiterinnen können keine solchen Eier legen, welche den Bestand eines Volkes sichern; sie sind damit auf den Eierstock der Königin angewiesen. Durch dieses zwiefache Band werden die Glieder eines Stockes zusammengehalten, wie die Glieder eines lebendigen Organismus. Alles greift zweckmäßig ineinander, und wie im Organismus das cirkulierende Blut alle Organe lebendig und leistungsfähig erhält, so thut es im Bienenvolke der Futtersaft, der verschieden geartet ist. Solange die Arbeiterinnen hinreichend viel Larven zu füttern haben, solange geht alles im Stocke normal, solange produzieren sie Arbeiterinnenfuttersaft, solange bauen sie Arbeiterinnenzellen und solange legt die Königin Arbeiterinneneier. Die Menge der sich entwickelnden Larven ist aber zu allen Zeiten keine gleich große; es wechseln larvenreiche Zeiten mit larvenarmen Zeiten. Und was ist die Folge davon? Sobald plötzlich die Zahl der zu fütternden Larven kleiner wird, so sind Königin und Larven nicht im stande, den dargereichten Futtersaft aufzuzehren. Es bleibt ein Quantum davon übrig, und zwar im Leibe der Arbeiterinnen, und dadurch muß in ihnen sich der Blutstrom, der doch aus Futtersaft bestehe, stauen, anspannen oder verdichten, d. h. Blut und Futtersaft werden gehaltreicher. Der Prozentsatz an Eiweiß und Fett nimmt zu. Und was hat das zur Folge? Die Arbeiterinnen bauen jetzt Drohnenzellen, die Königin legt Drohneneier, und die ausschlüpfenden Larven erhalten sogenanntes Drohnenfutter. Durch die Menge der aus-

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

kriechenden Arbeiterinnen wird die Zahl der Arbeitsbienen ungemein gesteigert, wodurch notwendigerweise eine weitere Futterstauung im Leibe der alten Arbeitsbienen eintreten muß, wodurch das Blut oder der Futtersaft noch gehaltreicher an Fett und Zucker werde. In dieser Zeit bauen die Arbeiterinnen Weiselzellen und füttern mit dieser konzentrierten Flüssigkeit die Weiselarven.

Außer diesen beiden Futtersaftstauungen giebt es noch kleinere, welche den Altersstufen der Arbeitsbiene parallel laufen. So entwickeln sich die aus der Puppe herausgekrochenen Arbeiterinnen erst vollkommen, wenn sie die jüngsten Larven pflegen. Ein bis fünf Tage alte Bienen, so heißt es, können nur ein bis zwei Tage alten Larven und sechs bis neun Tage alte Bienen nur drei bis sieben Tage alten Larven das angemessene Futter spenden. Je älter die Arbeiterinnen werden, um so kräftiger wird der von ihnen bereitete Futtersaft, und kräftigeren Futtersaft verlangen die älteren Larven. So sorgt jede ältere Arbeiterin für die jüngere, und zwar in streng vorgeschriebener Reihenfolge. Und das Gesetz der Anordnung der Nährbienen im Brutraum stimme damit überein und laute: Die Nährbiene ist immer drei Wochen älter als die Larve, die von ihr gepflegt wird. Somit sitzen die Tiere im Brutraum nach dem Alter.

Das ist in großen Zügen das Bild der Futtersafttheorie, und wie lautet nun die Veranlagungstheorie des Herrn Ludwig?

Die Arbeitsbienen bauen die Zellen, erzeugen das Wachs, erziehen und ernähren alle Brut und sammeln allein Honig und Pollen. Deshalb haben sie einen so langen Rüssel, so entwickelte Speicheldrüsen und eine Bürste und ein Körbchen an jedem Hinterbeine. Infolgedessen ist die Arbeitsbiene ein vollkommen entwickeltes und ausgebildetes Tier. Obgleich die Wissenschaft diese Angabe anerkennt und der Behauptung zustimmt, die Arbeiterin ist keine verkrüppelte Form, so hält sie doch daran fest, daß die Königin und die Arbeiterinnen einerlei Geschlecht haben, daß die Königin ein wohlentwickeltes und zur Begattung befähigtes, die Arbeiterin dagegen ein verkümmertes, weibliches Individuum ist. Die Veranlagungstheorie behauptet nun weiter, daß im befruchteten Ei, in der Larve, in der Biene selbst all die Lebenserscheinungen, die hervortreten, schon als fertige Anlagen vorhanden sind, und diese Anlagen brauchen nur ausgelöst zu werden, und sie entwickeln sich in vorher bestimmter Richtung und bis zu einer vorher bestimmten Höhe. Die Auslösung, das Lebendigwerden der Anlage, erfolgt nicht durch äußere Einflüsse, sondern durch innere Einwirkungen, die von dem Nervensystem ausgehen und durch den Geruchssinn eingeleitet werden. Und wie heißen die Anlagen, und woher kommen die Nervenreize?

Das befruchtete Ei, heißt es weiter, besitzt eine doppelte Anlage, von denen aber immer nur eine sich entfalte, entweder die Anlage zur Königinlarve oder die Anlage zur Arbeiterinlarve. Genau dieselbe doppelte Anlage besitzt die Arbeiterinnenlarve im ersten Stadium ihrer Entwickelung. Deshalb könne aus jedem befruchteten Ei und aus jeder Larve dieser Art eine Königin werden. Sobald aber diese Larve in das zweite Stadium ihrer Entwickelung eingetreten ist, kann sie sich nicht mehr entscheiden, ob sie sich hierin (Königin) oder dahin (Arbeitsbiene) entwickeln will, weil sie sich bereits entschieden hat. Der Akt der Entscheidung ist der Anfang zur zweiten Entwickelungsphase. Die Larve wächst in fest normierter Ordnung und in unabänderlichen Zeitstufen zur Puppe und zum fertigen Insekt. Ist dasselbe eine Arbeiterin, so besitzt dieselbe eine dreifache und je dreistufige Veranlagung, nämlich eine Veranlagung zum Zellenbau, eine Veranlagung zur Futtersaftbereitung und eine Veranlagung zur Speichelbildung.

Die drei Stufen, welche innerhalb der Veranlagung zum Zellenbau unterschieden werden, sind die drei Fähigkeiten, Arbeiterinnenzellen, Drohnenzellen und Königinnenzellen herzurichten, und zwar in beliebiger Reihenfolge und Wiederholung.

Die drei verschiedenen Futtersäfte, welche die Arbeiterin in ihrem Magen bereitet, heißen Arbeiterinnenfutter, Drohnenfutter und Königinnenfutter. Mit diesen Futtersäften darf die Chylusflüssigkeit oder das Bienenblut nicht verwechselt werden, ein Fehler, der die ganze Futtersafttheorie mit ihren Stauungen über den Haufen wirft.

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

Was die Biene an Pollen und Honig gefressen und in ihrem Magen verdaut hat, wird zu Speisebrei oder Chymus, und die Säfte, die daraus der Körper aufsaugt, bilden zuerst den Lymphsaft oder Chylus, und daraus wird später das Blut, welches den Körper ernährt. Zwischen Chylus und Blut ist fast gar kein Unterschied. Beide Säfte enthalten keinen Zucker; beide röten kein blaues Lackmuspapier; beide trocknen beim Stehenlassen ein. Die von den Arbeitsbienen abgegebenen Futtersäfte sind zusammengesetzt aus Chylus, Speichel und anderen Flüssigkeiten; deshalb haben sie auch andere Eigenschaften; sie sind zuckerhaltig, reagieren sauer und bleiben flüssig, wie jeder Imker weiß, der eine Larvenzelle geöffnet hat. Darin sah er die Larve, umgeben von dem Futtersaft, nämlich von einer farblosen oder weißlich gefärbten, stark glänzenden, kleister- oder geleeartigen Masse. Die saure Reaktion stamme von einer ameisensauren Eiweißlösung her, die in der denkbar stärksten Konzentrierung das Bienengift bildet. Die in den Futtersäften in verschiedener Art beigemengte ameisensaure Eiweißlösung ist in den Speicheldrüsen bereitet worden, welche bei den Arbeiterinnen in so großartiger Weise entwickelt sind. Je nach der Stimmung, in der sich die Arbeiterin befindet, ist der Speichel verschieden. Mit ihm wird das Wachs jeder Zelle durchtränkt, besonders ihre Innenwand, weil dieselbe mit den Kiefern gebaut und geebnet und mit Rüssel und Zunge geglättet und ausgeleckt wird. Dadurch erhält jede Zellenart ihren charakteristischen Geruch, welcher eigenartige Reize ausübt, und zwar auf die Königin, daß sie gerade die für diese Zellenart bestimmten Eier legt, und auf die Arbeitsbienen, daß sie gerade in der angefangenen Bauweise fortfahren und gerade denjenigen Futtersaft bereiten und in die Zellen abgeben, der dieser Larvenform geboten werden muß. Diese Geruchsreize erzeugen also die verschiedenen Stimmungen und Triebe bei den Bienen und lösen diejenigen Veranlagungen aus, welche dann als die verschiedenen Arbeiten in bestimmter Form und Richtung hervortreten.

Das ist in großen Zügen das Bild der Veranlagungstheorie, wie sie Herr Ludwig aufgestellt hat.

Vergleichen wir beide Theorien, so kommen wir zu folgendem Ergebnis:

Während die Futtersafttheorie das Leben im Bienenstocke rein mechanisch und mehr materialistisch auffaßt und dasselbe auf eine äußere Ursache, auf den Futtersaft, zurückzuführen versucht, verharrt die Veranlagungstheorie mit ihren Postulaten auf dem längst überwundenen Standpunkte der Präformation; denn alle Lebens- und Entwickelungserscheinungen sollen als Keime, als Anlagen in den Tieren vorhanden und vorgebildet sein. Sie könnte daher jede Biene mit einem Bilde vergleichen, das mit einer unsichtbaren Tinte auf ein Blatt gezeichnet wurde. Erst durch die Reize irgend einer Chemikalie, welche später auf das Blatt gebracht wird, tritt das vorhandene Bild sichtbar hervor. Die Futtersafttheorie dagegen könnte jede Biene mit einem Krystalle vergleichen, der seine eigenartige Größe und Ausbildung nach der Beschaffenheit der Nährflüssigkeit erhält. Sie steht somit auf einem ebenfalls überwundenen Standpunkte, nämlich auf dem der Postformation oder Epigenesis; denn sie spricht von wirklichen Neubildungen, die einzig und allein von der Nahrung abhängen sollen.

Beide Theorien lassen sich also, so wie sie jetzt vorgetragen werden, nicht in den Rahmen der Descendenztheorie bringen, und sie ist es, an welcher die gegenwärtige Wissenschaft festhält. Beide Theorien stellen Behauptungen auf, deren Richtigkeit sie nicht erweisen können. Aber beide haben das Ihrige dazu beigetragen, daß die Lösung des großen Rätsels gefördert und der Schleier ein klein wenig mehr gehoben ist, der auf den geheimnisvollen Vorgängen im Bienenvolke ruht. Beide Theorien haben die allgemeine Aufmerksamkeit von neuem auf diese hochinteressanten Fragen hingelenkt, und das verdient auch — Anerkennung.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Illustrierte Wochenschrift für Entomologie

Jahr/Year: 1896

Band/Volume: 1

Autor(en)/Author(s): König Clemens

Artikel/Article: Die Ursache der verschiedenen Bienenformen und Bienentriebe. 600-603