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

Entomologische Nachrichten

herausgegeben

von Dr. **F. Katter** in Putbus.

Jährlich 24 Hefte. Preis 6 *M.*, für das Ausland u. im Buchhandel 6,50 *M.*

V. Jahrg. **15. März 1879.** **Nr. 6.**

Inhalt: Kuwert, Wahrnehmungen über Insektenentwickelung. Schluss. Korb, Beobachtungen über Danaïs Chrysippus. Vermischtes. Liter. Revue. Anzeigen.

Wahrnehmungen über Insektenentwicklung

von A. Kuwert in Wernsdorf.

(Schluss.)

IV. Uebersichtliche Zusammenstellung des Perforations- und Flügelausdehnungs-Vorganges unter Berücksichtigung der in den vorigen Abschnitten festgestellten Thatsachen.

Der Schmetterling nimmt einige Zeit vor dem Ausschlüpfen eine grössere Quantität Luft zur Füllung seiner sämmtlichen Tracheen und Luftsäcke des Hinterleibs auf und erzielt dadurch eine solche Auseinandertreibung der Bauchringe in ihrer Längsrichtung, dass ihm dadurch ermöglicht wird, die Puppenhülse am Kopfende in den Nähten zu sprengen und sich dann aus der Puppenhaut herauszuarbeiten.

Verfolgen wir die Bewegungen des eben ausgekrochenen Thieres, so finden wir, dass dasselbe bei der Unfähigkeit, eine Bewegung des ballastartig nachschleppenden Leibes zu machen, sich vor Allem diejenige Stellung zu verschaffen sucht, in welcher der Leib ihm die geringste Unbequemlichkeit bereitet. Dies ist die perpendiculäre Stellung, in welcher weder die noch schlaff herunterhängenden Flügel gestossen werden, noch der zu jeder Bewegung unfähige Leib belästigend auf die Muskulatur zwischen Leib und Thorax wirkt.

Nun beginnen zuerst peristaltische Contractions-Bestrebungen der Hinterleibsringe, dann treten seitlich

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

bohrende Windungen des Leibes hinzu. Dabei zittert das Thier sichtlich von grosser Anstrengung und erinnern die Contractionen lebhaft an den Gebärungsprozess der Säugethiere. Bei jeder sichtlichen Contraction des Hinterleibes geht die Ausdehnung der Flügel ein Stück vorwärts.

Je mehr die Auspumpung der Luftsäcke des Hinterleibes nach den Flügeln und nach dem Thorax vorschreitet, desto mehr verringert sich, weil die Luftsäcke, welche zur regulären Athmung dienen, auf dem Rücken des Hinterleibes liegen, die Widerstandsfähigkeit der Oberfläche dieses Theils den Muskelcontractionen gegenüber und es nimmt der Hinterleib der männlichen Thiere allmählig eine gekrümmte Stellung ein, so dass die Spitze desselben sich in die Höhe richtet.

Nachdem die Flügel ihre normale Grösse möglichst erreicht haben, schlägt das Thier dieselben über dem Rücken zusammen. Der Grund hierfür ist folgender: Die Rippen sämmtlicher Flügel treten auf der Unterseite der Flügel hervor. Indem das Thier nach dem Zusammenschlagen der Flügel gewaltsam Luft in das Flügelgeäder treibt, glättet es gewissermassen unter dem Druck der beiderseitigen, spreizenden Rippencylinder die Flügelebene und bewirkt so die demnächstige glattere Auftrocknung derselben. Mindestens wird eine Ausbauchung der Flügelspitzen nach oben hin durch diese Manipulation verhindert.

Ob die Auftreibung der Flügel in dem Willen des Thieres liegt, möchte ich nach manchen Beobachtungen beinahe bezweifeln, und es wird späteren Untersuchungen überlassen werden müssen, festzustellen, ob die übermässige zur Perforation der Puppenhaut führende Luftaufnahme nicht eine Folge der Aushäutung der Tracheenschläuche ist, welche Ventilen gleich die Aufnahme der Luft gestatten, die Ausathmung unmöglich machen. Hierdurch würde zugleich die grosse Unruhe der Schmetterlingspuppe vor dem Auskriechen des Falters ihre Erklärung finden. Genug — das Thier will sich nach dem Auskriechen von der im Uebermaasse in die Tracheen und Luftsäcke aufgenommenen Luft durch Contraction der Bauchmuskeln befreien. Da die Luftmasse in den Luftsäcken dem Bauchmuskeldruck einen gewissen Widerstand leistet, sei es nun, dass die Stigmata absichtlich von dem Thiere geschlossen werden, oder dass die so eben geschehene Aushäutung der Tracheen diese unfähig gemacht hat, dem seitlichen Drucke der Eingeweide gegenüber ihre

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

zum Athmungsprozesse nöthige reguläre Gestaltung zu behaupten, so wird dieselbe veranlasst, theils in die Flügeltracheen hineinzudringen, theils durch Ausdehnung der Luftsäcke im Thorax ein gewisses Quantum Saft, resp. Blut in die Rippen hineinzudrücken.

Für den grossen Kraftaufwand der Bauchmuskeln gegen die Eingeweide sprechen schliesslich auch jene Ausleerungen des Darmkanals, welche sich unmittelbar nach dem Ausdehnungsprozesse wahrnehmen und welche gleichfalls lebhaft an die Ausleerungen des Mestdarms nach dem Geburtsact der Säugethiere erinnnern.

Die durch den gewaltsamen Druck der Hinterleibsringe erzeugte Hineinpressung der Luft in die Flügeltracheen erklärt denn auch mit Sicherheit deren gewaltsame Windungen und ihr oftmaliges Zerreissen.

Diesen Wahrnehmungen gegenüber fallen jene Hypothesen, dass das Thier vermöge einer absichtlich gewählten Stellung den Saft von selbst durch schüttelnde Bewegung in die Flügel treten lasse und hierdurch die Ausdehnung der Flügel bewerkstellige, in Nichts zusammen.

V. Einige allgemeine Betrachtungen über den Zusammenhang gewisser Erscheinungen der Insectenwelt mit den Ursachen der Puppenperforation und der Flügelauftreibung.

1. Weil die Muskelbänder des Hinterleibs und ihre Contractionen die Kraft zur Ausdehnung der Flügel hergeben, finden wir bei sonst regulärer Entwicklung, wo die Natur den Insecten einen langen Hinterleib gab, fast stets lang gestreckte Flügel, denn je länger die einzelnen Leibringe sind, um so länger müssen auch die Muskeln sein, deren gleichviel ob willkürliche oder unwillkürliche Contractions-Erfolge bei dem Ausdehnungsprozesse der Flügel dem Thiere zu Gebote stehen.

Besonders liefern die süd- und mittelamerikanischen Ithomien-, Heliconier- und Limenitis-Arten einen glänzenden Beweis dafür, welche bei sehr langem Leibe und schwächlicher Constitution schmale, lange Flügel nach Art der Libellen zeigen.

Auch die langen Flügelformen der Libellen und Ameisenlöwen sind sicher auf ähnliche physische Entstehungsbedingungen zurückzuführen.

2. Diese Erscheinung einer gewissen Zusammengehörig-

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

keit zwischen Länge der Flügel und des Hinterleibs erleidet nur durch besondere, aussergewöhnliche Verhältnisse Störung. So dürfte z. B. die mangelhafte Flügeldeckenbildung der Staphyliniden wahrscheinlich durch die nur häutige Verwachsung der Thoracalstücke herbeigeführt werden, deren Muskelcontractionen einer normalen Entwicklung der Elythron entgegenarbeiten.

So dürfte ferner die Verkümmerung der Flügel bei den Meloiden, ebenso bei den Orgyia- und verwandten Schmetterlingsarten durch eine zu gewaltige Entwicklung der Samenmasse begründet sein, welche einerseits eine beträchtliche Aufnahme von Luft nicht gestattet, andererseits eine sehr beträchtliche Chitinmasse zur Production der Eierschalen verbraucht, in Folge dessen diese weiblichen Schmetterlinge auch beim Verlassen der in Folge anderweitiger Verwendung der Chitinmasse überaus schwach gebliebenen Puppenhaut mit den Füssen das ganze Bruststück derselben absprengen. Die Samenmasse in ihrem Leibe gestattet ihnen nicht die Luftaufnahme zur Sprengung der Puppenhaut in der Längsrichtung.

3. Deshalb behalten diese letzten Thiere aber nicht nur unausgebildete Flügel, sondern sie behalten auch den Saft, der sonst in die Flügelrippen gepresst wird, in ihrem Thorax. Dies macht sie träge, schwerfällig und unterwirft diejenigen von ihnen, welche nicht in kühlerer, feuchter Jahreszeit leben, einem sehr frühen Tode. Wir sehen Weibchen der Orgyia-Arten die Puppe verlassen, auch ohne Befruchtung bald zum Eierlegen schreiten und sterben. Es ist immerhin möglich, dass dies durch die Folgen des im Thorax verbliebenen und durch einen erhöhten Athmungsprozess des ausgekrochenen Thieres dort sich verdickenden Saftes bedingt wird. Denn ich habe auch Thiere, z. B. Gastrophysa pini, welche nach dem Auskriechen wegen zu grosser Trockenheit der Luft sich nicht entwickeln konnten, sehr bald — in etwa 3 Tagen — verenden sehen, ein Umstand, dem man eine gewisse Homogenität mit den Erscheinungen bei den Psyche- und Orgyia-Weibchen nicht wird absprechen können.

4. Zu den Beobachtungen, welche auf eine mechanische Ausdehnung des Flügelgeäders der Schmetterlinge, wenn auch nur theilweise, zurückzuführen sind, ist unbedingt die Thatsache zu rechnen, dass bei dem gleichmässigen Drucke, welcher allen Rippen zu Theil wird, gerade diejenigen Rippen,

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

welche entweder keine Nebenäste haben oder deren Einmündungen nach der Brusttrachee nicht so eingeengt ist, wie die unterste Rippe der Vorderflügel, das Bestreben einer grossen Ausdehnung in die Länge zeigen. Besonders die 2., 3. und 4. Rippe der Hinterflügel vom Leibe ab gerechnet, welchen vermöge ihrer Lage sowohl das Gesetz der Schwere bei der perpendiculären Stellung des Körpers im Aufblasungsprozesse zu Statten kommt, als auch eine sehr weite sackförmige Einschlussöffnung der Hauptrippe gegeben ist, zeigen häufig auffallend starke, mitunter die Proportion verletzende Verlängerungen. Besonders sind es hier Thiere derjenigen grossen Ordnungen, in welchen sich in einer stärkern Saftumhüllung die Tracheen der Rippen mehr gedehnt finden. Es ist wahrscheinlich, dass ein bei diesen Schmetterlingen an der Tracheenwand der Flügeltracheen sich findender, auf die Anlegung der Capillargefässe bei der Entstehung der Trachee zurückzuführender, verstärkender Längsfaden das Entstehen der Rippenverlängerungen und Flügelauswüchse vor und nach dem Perforationsprozesse erleichtern hilft, indem derselbe bei den Rhopaloceren, Sphingiden und grossen Bombyciden einerseits die Entstehung jener characteristischen, darmartigen Windungen der Tracheen erschwert, andererseits die gerade Längenerection begünstigt.

Besonders liefern die Papilioniden und Hesperiden der heissen Zonen eclatante Beispiele derartiger Rippenverlängerungen. Am Auffallendsten tragen die spanische Saturnia Isabellae und die amerikanische Actias luna derartige Verlängerungen zur Schau. Bei dem letzten Thiere sind in jedem Unterflügel die 3 Rippen gemeinsam so über jede Proportion herausgeschoben, dass bei der Schwere, welche sie in Folge der Hebelkraft und des hineingedrückten Saftes erhielten, die Ausspannung dieses Flügeltheils dem Thiere unmöglich wurde und derselbe in einer der Schraubenform sich nähernden Windung auftrocknete.

5. Auf andere Art scheinen die Rippenverlängerungen einzelner Polyommatiden entstanden zu sein, wenn wir die Umwandlung des europäischen Thersamon in die kleinasiatische Omphale betrachten. Der Einfluss ist hier mehr klimatischer Art gewesen, denn wir finden auch die mit starken Anhängseln versehenen Thiere derselben Ordnung: phoenicurus, lampon, caspius, baeticus, psyttiacus einem wärmeren Klima eigen. Wir sehen diese sichtlich sehr weichen Anhängsel nur an den Spitzen mit den Franzen der Flügel

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

bekleidet, dagegen an den Seiten fast ganz unbefranzt, so dass zu ihrer Production nur die ihrem Ursprung zunächst liegenden Theile verwandt sein können. Es scheint, dass der Rippencylinder der betreffenden Rippe (vielleicht in Folge einer sehr schnellen Entwicklung des Thieres durch klimatische Einflüsse) an ihrem Ende nicht geschlossen gewesen sei und in Folge dessen die Trachee im Rippencylinder es vermocht hätte, sich an der Dehnbarkeit der Flügelhäute zu versuchen. Da eine Rippe sensu strictiore in jenen Anhängseln nicht existirt, trocknen sie spiralförmig auf. Für die mechanische Entstehung dieser Auswüchse spricht eine Falte der Flügelhaut längs der Rippe, welche ich trotz der Spannung der Flügel an einigen mir zu Gebote stehenden Stücken beobachtete, spricht ferner auch die mir gewordene persönliche Mittheilung von Fachmännern der Gegend, in welcher das Thier fliegt, dass Omphale zeitweise mit auch ohne die Anhängsel gefangen werde. Und dieses Factum halte ich für den eclatantesten Beweis, den uns die Natur selbst an dem fertigen Producte für die Entstehungsweise der ausgedehnten Schmetterlingsflügel giebt, die Entstehung nämlich durch Auftreibung der aus der Puppe mitgebrachten Flügellappen durch eingeathmete, atmosphärische Luft vermittels der Flügeltracheen.

Erläuterung der Abbildungen.

a. Luftgefässe in natürlicher Grösse, aus dem Hinterleibe von Deilephila Elpenor, bei der Vivisection während des Flügelauftreibungsprozesses zu verschiedenen Malen blosgelegt.

b. Luftgefäss von Sphinx ligustri, durch Vivisection während des Flügelauftreibungsprozesses nur einmal gefunden, zerbarst sofort nach der Bloslegung.

c. Auf künstlichem Wege durch Einschnitt resp. Zerreissung der Hinterleibsringe erzieltes Austreten eines Luftgefässes bei Rhyparia Melanaria während des Flügelauftreibungsvorganges. Doppelte Grösse, um die Auftrocknung des Luftsackes in concentrische, parallele Ringe zu zeigen. Das Präparat heute noch (nach 5 oder 6 Jahren) zu Jedermanns Ansicht.

d. Natürliche Grösse und Ansicht einer unausgebildeten Sphingiden-Flügelrippe nach der Entschuppung, die Hautsubstanz in wulstigen Verstärkungen zeigend.

e. Natürliche Lage der Trachee in der Flügelrippe, vor der Flügelexpansion.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Entomologische Nachrichten

Jahr/Year: 1879

Band/Volume: 5

Autor(en)/Author(s): Kuwert August Ferdinand

Artikel/Article: Wahrnehmungen über Insektenentwicklung-IV. Uebersichtliche Zusammenstellung des Perforations- und Flügelausdehnungs-Vorganges unter Berücksichtigung der in den vorigen Abschnitten festgestellten Thatsachen. 73-78