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

# Entomologische Nachrichten.

Nr. 23. PUTBUS, 1. December 1878.

## Ueber Insecten-, speciell Schmetterlingsflügel.

### III.

Ueber die Schuppen sagt Burmeister S. 248, I des Handbuchs: „Die Schuppen sind eigentlich breitgedrückte Haare; darür sprechen nicht bloss die allmähligen Uebergänge von der linearen und lancettförmigen zur spatelförmigen Gestalt, sondern auch die ganz übereinstimmende Verbindung beider mit der Hornhülle. Jede Schuppe nämlich hat einen kleinen Stiel, an dessen Ende das kolbige Würzelchen sitzt, und dies steckt mit seiner Scheide in der Haut. Die Schuppe selbst ist bald zugerundet, bald spitz, bald gabelig, bald vorn sägeförmig gezähnt und auf der Oberfläche mit Längsstreifen versehen. Selbst dies zarte, mitunter äusserst feine, häutige Gebilde besteht noch aus zweien Schichten der Oberhaut, zwischen welchen sich Pigment abgelagert hat. Bei den Schillerfaltern (Apatura Iris, A. Ilia, Papilio Adonis, Menelaus u. a. m.) spielen bekanntlich die mit Schuppen belegten Flügel in mehreren Farben, und dies rührt nach Rösel[1]) von einer eigenthümlichen Bildung der Schuppen her. Denn während die Oberfläche der Schüppchen bei den meisten glatt ist, zeigen sich bei diesen scharfe, parallele Kanten, gleichsam als wenn kleine Prismen auf der Oberfläche des Schüppchens befestigt wären. Von diesen Prismen sind alle an der einen Seite metallisch blau, an der anderen aber braungefärbt, so dass bei der verschiedenen Ansicht des Schmetterlinges nach dem veränderten Standpunkte des Beschauenden bald die braune Seite, bald die blaue gesehen wird.“

Oken (Allgem. Naturg. V, 2, p. 710, 1835) sagt: „Flügel giebt es nur auf dem zweiten und dritten Halsringel; bei manchen Faltern jedoch finden sich auch Spuren davon auf dem ersten Ringel. Sie sind nichts anderes als die

---

[1]) Insectenbelustigungen. 3. Bd. S. 254. Taf. 44. Fig. 5—8.

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



vertrockneten Kiemenblätter, wie sie bei den Krebsen an den Schenkeln stehen, und ebenfalls aufwärts gerichtet sind; auch sind sie wirklich nichts anderes, als eine zusammengedrückte Blase, und bestehen daher aus 2 Blättern, in welchen verzweigte Blutgefässe und Luftröhren laufen, die gewöhnlich ein manchfaltiges Netz bilden, dessen Fäden und Felder oder Zellen man zur Unterscheidung der Geschlechter und selbst Gattungen benutzen kann."

Landois[1]) bemerkte die ersten Keime zu Flügeln bei Raupen von 4 mm Länge und wenig Tagen Alter; sie waren von fünfeckiger Gestalt, von oben nach unten etwas abgeplattet, die Hinterflügelkeime kleiner als die der Vorderflügel. Landois behauptet, sie sässen auf den Tracheen und wären als Auswuchs derselben anzusehen. Nach der dritten Häutung sind diese Flügelkeime mit blossen Augen zu bemerken (c. 1 mm lang bei der Raupe von Pieris brassicae), nach der vierten — während des Ueberganges in den Puppenzustand — schwellen sie in kurzer Zeit, 1—3 Tagen, bedeutend an. Unter den Zellen, welche diese Flügelkeime bilden und die meistens kuglig sind, zeichnet sich nach der ersten Häutung eine Anzahl durch keulenförmige Gestalt aus, die nach der zweiten Häutung noch eine besondere Form zeigen, indem sich in ihrem Innern ein äusserst feiner Tracheenfaden bildet, der unregelmässig knäuelförmig in einander gewickelt ist. Nach der vierten Häutung ziehen diese Tracheenfäden sich bedeutend in die Länge und nehmen ungefähr die Lage des späteren Flügelgeäders ein.

Der Flügelkeim bohrt sich nach der vierten Häutung mit seiner Spitze nach Landois' Beobachtung durch den Muskelschlauch, so dass er von nun an als Ausstülpung des Hautskeletts erschiene, die er in Wirklichkeit aber nicht sei, sondern Trachealbildung. Dewitz (s. o.) bestreitet indess diese Annahme.

„Die erste Anlage der Flügelrippen oder Adern fällt nicht, wie bereits angenommen wurde, in das Puppenstadium, sondern bereits in das Lebensalter der Raupe zwischen der vierten und Puppen-Häutung. Denn beim Abstreifen der Haut zur Puppe haben die feingeknäuelten Tracheen bereits genau die Lage, welche die späteren Flügelrippen des Schmetterlings bilden, natürlich in verjüngter Gestalt. Neben

---

[1]) Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Schmetterlingsflügel in der Raupe und Puppe. Ztschr. f. wiss. Zoologie, 1871, p. 305 ff.

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



den geknäuelten Tracheen — welche in diesem Entwickelungsstadium vorzugsweise die Respiration in den Flügeln unterhalten — findet die Neubildung zweier verschiedener Organe statt, welche in der Raupe noch gar nicht vorhanden sind: grössere Tracheenstämme und Flügelrippen. Es ist aber nicht leicht, die Flügelrippen aus dem Puppenflügel heraus zu präpariren. Sie bilden elastische Stränge, welche ringsherum von einer Zellenlage umhüllt werden . . . Neben diesen Flügelrippen bilden sich allmälig ein oder zwei grössere Tracheenstämme mit deutlichem Spiralfaden . . . . Je mehr die Flügelrippen sensu strictiori und die neuen Tracheen ihrer vollkommenen Entwicklung sich nähern, desto mehr degeneriren die knäuelförmigen Tracheenfädchen, bis sie in dem fertig gebildeten Tracheenflügel völlig geschwunden und die grösseren Tracheenstämme an ihre Stelle getreten sind. Da die obere und untere Flügelhaut ziemlich eng an einander liegen, die grossen Tracheen und Flügelrippen einen nicht unbedeutenden Raum einnehmen, so werden die beiden Flügelhautplatten an dieser Stelle von einander getrieben und bilden sowohl nach unten wie nach oben eine Erhöhung, die wir bei dem vollkommen entwickelten Schmetterlingsflügel als Flügeladern zu bezeichnen gewohnt sind. Die Flügelrippen in unserm Sinne legen sich dicht der untern Flügelhautfläche an, und verwachsen mit der Zeit vollständig mit derselben. In dem trockenen Schmetterlingsflügel ragen sie dann wie eine rundliche Leiste in das Innere des Flügelrippenraumes hinein.

„Die Flügelrippen des Lepidopterenflügels sind demnach nicht als einfache Gebilde, sondern als aus mehreren Theilen zusammengesetzte Organe aufzufassen, indem an ihrer Bildung die Flügelrippen sensu strictiori, die Tracheen, und die ausgebuchtete Haut des Flügels Theil nehmen. Neben diesen Organen ist stets noch Raum genug, um in dem frischen Schmetterlingsflügel das Blut strömen zu lassen.

„Gleichzeitig mit der Ausbildung der Flügelrippen beginnt das Wachsthum der Flügelschuppen und Haare. Die Schuppenbildung wird bei der Vanessapuppe erst eingeleitet, nachdem die Raupenhaut abgestreift ist, geht dann aber in so rapider Weise vor sich, dass am fünften Tage bereits sämmtliche Organe mit deutlich erkennbaren Schuppen bedeckt sind. Selbst die Schuppenhalter, in deren trichteriges Ende sie mit ihrem Endstiele stecken, sind alsdann fertig gebildet . . . Die Schuppen gehen aus Zellen hervor,

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



welche unter der Hypodermis des Puppenflügels belegen sind . . . Jede Zelle treibt zunächst einen Wulst, der durch die Hypodermis hindurchtritt und dort allmälig zu einer grossen Blase anschwillt. Die Blasen entwickeln sich nun zu Schuppen und Haaren, indem sie sich entweder vorn einzacken und abplatten oder sich gestreckt verlängern."

„Jede Schuppe wird durch eine besondere Vorrichtung auf dem Flügel befestigt, welche wir Schuppenhalter nennen wollen. An dem vollkommenen Flügel besteht jeder einzelne Schuppenhalter aus einem kleinen Röhrchen, welches mit seiner Basis mit der Epidermis des Flügels innigst verwachsen ist. Es ist an der einen Seite stets von oben nach unten geschlitzt, und zwar so, dass dieser Längsspalt am oberen Ende etwas auseinander klafft. Der Schuppenhalter erhält durch diese Einrichtung eine elastisch federnde Kraft, womit er den nach unten sich verjüngenden konischen Stiel der Schuppe festzuhalten im Stande ist. Es ist auffallend, dass die bisherigen Forscher diese Gebilde nicht erwähnen, indem sie sich mit der Angabe begnügen, „dass die Schuppen in einem Loch der Epidermis festsitzen.""

Gerstäcker (Handbuch der Zoologie, II, Arthropoden, 1863, S. 15) geht auf die Entstehung ein: „Ihrer Bestimmung gemäss, als Schwingen beim Fluge zu dienen, gehen sie (die Flügel) auf Kosten ihrer Dicke eine grosse Flächenausdehnung ein, so dass sie in Form dünnhäutiger Platten auftreten; trotz ihrer Zartheit, die sie in der Mehrzahl der Fälle glasartig durchsichtig erscheinen lässt, bestehen sie stets aus zwei übereinander liegenden Membranen, welche an ihren Rändern in einander übergehen, während sie mit ihrer Innenseite fest aneinander heften. Es beruht diese ihre Construction auf der Art ihres Entstehens, indem sie ursprünglich weiter nichts als eine sackartige Ausstülpung der Körperhaut, deren anfänglich derber und an der Innenseite nicht verwachsene Wände erst vermittelst einer starken Ausdehnung ihre spätere Zarther erlangen, darstellen; die Vereinigung ihrer beiden Platten erfolgt erst nach vollendetem Wachsthum, so dass man dieselben bald nach dem Ausschlüpfen des Insects noch von einander trennen kann. In Rücksicht auf dieses ihr ursprüngliches Auftreten als Ausstülpungen des Hautskeletes, in welche, wie bei den Beinen, Muskeln eintreten, kann man die Flügel der Insecten auch sehr wohl ebenfalls als Gliedmaassen, welche vom Rücken entspringen, auffassen, wie sie denn auch schon

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



von Oken für metamorphosirte Kiemen angesehen wurden. Ganz allgemein zeigt die Oberfläche der Flügel ein mehr oder weniger dichtes Netz von Adern, welche zunächst auf Tracheenästen, die sich zwischen die beiden Platten derselben aus dem Körper hineinerstrecken und in verschiedener Weise ausbreiten und verzweigen, beruhen und deren oft ansehnliche Verdickung und dunklere Färbung durch eine stärkere Chitinisirung beider Flügelplatten in der unmittelbaren Nähe jener Tracheenstämme bewirkt wird. — Nimmt eine solche Chitin-Ablagerung überhand, indem sie sich nicht auf die Adern beschränkt, sondern auch auf die Substanz des Flügels selbst ausdehnt, so verlieren letztere ihre Fähigkeit, als Flugorgane zu fungiren und nehmen die Natur von Deckflügeln oder Flügeldecken (Elytra) an, welche wie die Vorderflügel der Käfer, vieler Hemipteren und Orthopteren, den zarteren Hinterflügeln und dem Hinterleib, denen sie aufliegen, als Hülle dienen." —

Claus (Grundzüge der Zool., 1876, S. 608) bestreitet die Auffassung als Ausstülpung: „Mit Rücksicht auf diesen allgemeinen Bau hat man lange Zeit die Entstehung der Flugorgane irrthümlich auf einfache Ausstülpungen der Körperhaut zurückführen wollen, während sich dieselben meist durchaus selbstständig anlegen." Leider giebt Claus keine Erklärung des Modus, in dem dies Anlegen vor sich gehen soll.

(Schluss folgt.)

## Einige Beobachtungen über Heterogynis Penella.

Im Frühjahr 1876 waren von mir in den Vorbergen der Vogesen an Grashalmen 3 kleine Gespinnste gefunden worden, aus denen sich 3 Heterogynis Penella ♂ entwickelten. Alle Mühe, an derselben Stelle im Jahre 1877 das gleiche Thier oder dessen Raupe zu erlangen, war vergebens, weil mir die Futterpflanze unbekannt war. Im Mai dieses Jahres nun glückte es mir, an Genista repens die Raupe, allerdings noch sehr klein, zu entdecken und zwar fand ich bei meinem ersten Besuch des Fundplatzes fast nur solche Raupen, aus denen sich ♂ entwickelten. Als ich 14 Tage später denselben Platz mit einem Freunde aufsuchte, fand ich die nunmehr sehr bedeutend gewachsene Raupe in sehr grosser Anzahl. Aus letzteren, die ich gesondert zog, entwickelten sich auffallender Weise fast nur ♀. Ob die ♂ sich schneller

# ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Entomologische Nachrichten

Jahr/Year: 1878

Band/Volume: 4

Autor(en)/Author(s): Anonymous

Artikel/Article: Ueber Insecten-, speciell Schmetterlingsflügel. III. 305-309