

Allgemeine Schweizerische Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften. Neue Denkschriften. Bd. XXXII. Abth. 1. Basel, Genève, Lyon 1890. 4^o. — Fischer, E.: Untersuchungen zur vergleichenden Entwicklungsgeschichte und Systematik der *Phalloideen*. 103 p. — Cramer, C.: Ueber die verticillirten *Siphoneen* besonders *Neomeris* und *Bornetella*. 48 p.

Royal Dublin Society. The Scientific Proceedings. Vol. VI. (N. S.) Pt. 7, 8, 9. Dublin 1889, 1890. 8^o.

Bristol Naturalists' Society. Proceedings. N. S. Vol. VI. Pt. II. Bristol 1890. 8^o.

— List of officers and council. List of hon. and ord. members and associates. Annual report. List of Societies. Bristol 1890. 8^o.

Penzance Natural History and Antiquarian Society. Report and Transactions. 1889—1890. Plymouth 1890. 8^o.

Cardiff Naturalists' Society. Report and Transactions. Vol. XXI. Pt. II. 1889. Cardiff 1890. 8^o.

Zoological Society in London. Proceedings of the scientific meetings for the year 1890. Pt. II. London 1890. 8^o.

Royal Astronomical Society in London. Memoirs. Vol. XLIX. Pt. 2. 1887—89. London 1890. 4^o.

(Fortsetzung folgt.)

Haben die Jugendstadien der Libellen und Ephemeriden ein geschlossenes Tracheensystem oder nicht?

Von H. Dewitz.

Zwei Ansichten stehen sich hier gegenüber. Während Palmen¹⁾ sowohl die Stigmen als auch die zu ihnen führenden, zusammengefallenen, strangartigen Tracheenäste genannter Thiere vollständig geschlossen sein lässt und als Organe betrachtet, welche rudimentär und functionsunfähig sind, wendet sich Hagen²⁾ gegen diese Auffassung, behauptet, dass die Stigmen der Jugendstadien der Libellen durchaus nicht der Luft den Austritt verwehren, was schon von Lionet für das vordere wohl entwickelte Bruststigma erwiesen sei, und ist der Ansicht, dass auch die kleinen Stigmen des Hinterleibs keine rudimentären, sondern in der Entwicklung begriffene Organe sind.

Da, wie Hagen sagt, die Richtigstellung dieser Verhältnisse von fundamentalem Werthe für die Evolution der Insecten ist, so will ich in Kürze meine diesbezüglichen Beobachtungen mittheilen.

In der That gaben die meisten der von mir untersuchten Jugendstadien der Libellen und Ephe-

meriden Luft von sich, und zwar aus dem vorderen Bruststigma. Als bestes Mittel, diesen Jugendthieren die im Innern der Tracheen befindliche Luft durch das vordere Bruststigma zu entlocken, fand ich, durch einen Zufall geleitet, den verdünnten Alkohol. Für die verschiedenen Thiere muss die Stärke eine sehr verschiedene sein. Während die einen schon bei $\frac{1}{5}$ Volumen 95^o Alkohols und $\frac{4}{5}$ Wasser die Luft durch die vorderen Bruststigmen von sich geben, ist bei anderen $\frac{1}{2}$ Volumen Alkohol und $\frac{1}{2}$ Wasser erforderlich.

Betrachten wir die Stigmen der Jugendthiere der Aeschniden, so sehen wir bei erwachsenen Nymphen das vordere Bruststigma wohl entwickelt, mit Schutzvorrichtungen versehen und mit dickem Tracheenast in Zusammenhang stehend. Die übrigen Stigmen des Körpers sind klein, narbenartig und stehen nur mit einem zusammengefallenen Tracheenast in Verbindung, wie Palmen die Verhältnisse schildert. Dennoch kann man sie nicht als hermetisch geschlossen bezeichnen, da sich unter dem Präparirmikroskop die beiden dicht an einander liegenden Ränder des Spalts mit zwei Nadeln leicht von einander trennen lassen. Es hat also keine Verschmelzung dieser Ränder stattgefunden. Bei den halb erwachsenen Jugendstadien der Aeschniden hat auch das vordere grosse Bruststigma die Gestalt einer Narbe und besitzt kein Lumen, wie bei den reifen Nymphen, doch lassen sich auch hier die Ränder leicht trennen.

Setzt man die Thiere in verdünnten Alkohol, so perlt bei den erwachsenen Nymphen aus einem der beiden vorderen Bruststigmen eine Schnur von Luftblasen empor, während die halb erwachsenen Jugendstadien der Aeschniden mit narbenartigem vorderem Bruststigma keine Luft austreten lassen.

Nur einmal gab ein solches halb erwachsenes Jugendthier Luft von sich, nicht jedoch aus dem vorderen Bruststigma, sondern aus einem weiter nach hinten gelegenen; ich vermuthete aus dem dritten.

Die erwachsenen Nymphen der Aeschniden sind jedoch nicht allein im Stande, durch das vordere Bruststigma Luft auszuathmen, sondern auch einzunehmen.

Bekanntlich bewirken die Jugendstadien der Aeschniden die Athmung für gewöhnlich dadurch, dass sie in den Enddarm Wasser aufnehmen und austossen, welches die an der Wand des Darms befindlichen Tracheenkiemen bespült. Bringt man die Thiere nun in ausgekochtes Wasser, dem also die zur Athmung nöthige Luft fehlt, so gehen die halb erwachsenen ausnahmslos nach 1, bis 2 Stunden mit der Hinterleibsspitze an einem im Wasser stehenden

¹⁾ Zur Morphologie des Tracheensystems. Helsingfors 1877.

²⁾ Zoologischer Anzeiger 1881, p. 404.

Stabe zur Oberfläche hinaus, nehmen in den Enddarm Luft auf und steigen wieder am Stabe in die Tiefe hinab. Drückt man sie jetzt mit dem Finger gegen den Stab, so geben sie die im Enddarm enthaltene Luft von sich. Es dauert nicht lange, so geht das Thier wieder rückwärts, die Hinterleibsspitze nach oben gerichtet, an die Wasseroberfläche, um von Neuem Luft einzunehmen. Die erwachsenen Nymphen gehen dagegen im ausgekochten Wasser mit der Hinterleibsspitze oder dem vorderen Theil des Körpers an die Wasseroberfläche. Dieser Umstand lässt schliessen, dass, während die halb erwachsenen nur durch den Enddarm die Respiration besorgen können, die reifen Nymphen auch befähigt sind, durch das vordere Bruststigma Luft aufzunehmen. Vollständig bewiesen wird diese Behauptung durch folgende Experimente.

Sehr lange halten sich halb erwachsene wie reife Nymphen in feuchter Luft. Trocknet man die Thiere sorgfältig ab, verklebt ihnen die Hinterleibsspitze mit Collodium und setzt sie in feuchtes Moos, so sind die halb erwachsenen nach einigen Stunden todt. Ihr noch narbenartig gestaltetes vorderes Bruststigma ist noch nicht befähigt, Luft aufzunehmen, und der Enddarm ist hieran durch das Verkleben verhindert, so dass jede Luftzufuhr ihnen abgeschnitten ist. Anders die reifen Nymphen. Sie leben auch mit verklebter Hinterleibsspitze munter weiter, müssen also durch das vordere grosse Bruststigma Luft einnehmen. Verklebt man ihnen ausser der Hinterleibsspitze auch das vordere Bruststigma, so sterben auch sie schnell dahin. Verklebt man das Bruststigma und lässt die Hinterleibsspitze frei, so leben sie ebenfalls munter weiter. Die reifen Nymphen der Aeschniden sind also befähigt, sowohl durch den Enddarm, wie auch das vordere Bruststigma die Athmung zu bewirken.

Bei Libelluliden und Agrioniden lässt das vordere Bruststigma schon bei viel früheren Jugendstadien Luft durch, als bei den Aeschniden, doch gehen auch erst die reifen Nymphen im ausgekochten Wasser am Stabe an die Oberfläche, um Luft durch diese Stigmen einzunehmen. Auch zeigten sich bei den reifen Nymphen der Libelluliden beim Verkleben der Hinterleibsspitze und Bruststigmen dieselben Resultate, wie bei den Aeschniden.

Die Blätter an der Hinterleibsspitze der Jugendthiere der Agrioniden sind zum Weiterleben des Thieres durchaus nicht nöthig, da dasselbe auch nach Amputation der Blätter munter weiter lebt. Das Thier nimmt, ebenso wie Aeschniden und Libelluliden, durch den Enddarm Wasser auf und besorgt dann wahrscheinlich so die Athmung.

Endlich habe ich auch den Jugendthieren sehr vieler Ephemeridenarten durch das vordere Bruststigma mittelst des verdünnten Alkohols Luft entlockt. Während bei den in stehenden Gewässern lebenden das Experiment fast immer glückte, gaben nur wenige der in kalten, schnell fliessenden Bächen an Steinen lebenden Arten Luft von sich. Auch bei kleinen durchsichtigen Jugendthieren der Ephemeriden konnte ich unter dem Mikroskop deutlich ein Ein- und Ausströmen des Wassers aus dem Enddarm vermuthlich Behufs Athmung wahrnehmen. Vielleicht findet auch eine Hautathmung statt. Daher kommt es wohl, dass ganz junge Thiere eine Amputation sämtlicher Kiemen und Schwanzfäden sehr gut vertragen. Sie häuten sich dann sehr oft, wobei die amputirten Schwänze und Kiemen wieder wachsen. Anfangs haben letztere noch keine Tracheen, bis sie nach einigen Wochen auch mit diesen wieder ausgestattet sind. Anderen Exemplaren schnitt ich die hinteren vier Beine und die Fühler dicht am Körper ab. Die Thiere häuteten sich oft und nach einigen Wochen waren die Gliedmaassen vollständig wieder gewachsen. Doch vertragen, wie gesagt, diese Eingriffe nur sehr junge Thiere.

Vorstehende Beobachtungen haben ergeben, dass Hagen vollständig im Recht ist, wenn er gegen das geschlossene Tracheensystem der Jugendthiere der Libellen spricht. Nicht jedoch bin ich der Ansicht, dass die Stigmen dieser Thiere in der Entwicklung begriffene Organe sind. Sie würden in diesem Falle doch nicht auf derselben Stufe der Entwicklung während des ganzen Jugendlebens stehen bleiben. Ich glaube, Palmen hat vollständig Recht, wenn er sie für Organe hält, welche (natürlich mit Ausnahme des vorderen Bruststigmas) bei den Jugendthieren nicht gebraucht und daher rudimentär wurden, während sie bei der Imago wieder zur vollkommenen Ausbildung gelangen.

Es dürfte also wohl auch der Schluss als berechtigt erscheinen, dass, wie Palmen will, die Jugendthiere der Libellen früher auf dem Lande lebten und erst später ins Wasser gingen.

Biographische Mittheilungen.

Am 7. April 1890 starb zu Berlin der Rector Franz Schulz, geboren zu Schievelbein in Pommern. Schon frühzeitig verwandte er grosse Mühe darauf, die Alterthumsfunde im Kreise von Schievelbein zu sammeln und Geh. Rath Virchow zur weiteren Besprechung zu übermitteln. Seine Arbeiten waren zu-