

Entomologische Nachrichten

herausgegeben
von Dr. F. Katter in Putbus.

Jährlich 24 Hefte. Preis 6 *M.*, für das Ausland 6,50 *M.*, im Buchhandel 7 *M.*

VI. Jahrg. 15. Februar 1880. Nr. 4.

Inhalt: Breitenbach, Functionen der Saftbohrer der Schmetterlingsrüssel. — Schultztz, Ueber Verbreitung einiger Käferarten. — Schilde, *Gastropacha Quercus*. — Kraatz, Abrechnung. — Anzeigen.

Ueber die Function der Saftbohrer der Schmetterlingsrüssel.

Von Wilhelm Breitenbach.

In einer früheren Mittheilung in dieser Zeitschrift (No. 18 vom 15. Septbr. 1879) habe ich über einige bisher wenig beachtete Organe berichtet, welche sich an der Spitze von Schmetterlingsrüsseln in mannigfacher Weise vorfinden. Während ich in jener Arbeit vorwiegend die morphologische Seite des Gegenstandes in Betracht zog, dagegen die physiologische nur andeutungsweise berührte, wollen wir auf den folgenden Zeilen versuchen, uns über die physiologische Function jener Gebilde klar zu werden. Die Lösung dieser Aufgabe wird zum Theil schwierig, zum Theil leicht sein. Während wir die Function einiger Formen, z. B. der Widerhaken von *Ophideres*, mit voller Bestimmtheit angeben können, sind wir bei andern wieder nur auf Vermuthungen angewiesen. Es ist ja bekanntlich immer schwierig, bei Thieren die physiologische Bedeutung eines Organes zu bestimmen, wenn dieselbe nicht sofort in die Augen springt, und um so schwieriger wird die Lösung dieser Aufgabe, je weiter die betreffenden Thiere sich in ihrer Verwandtschaft von uns entfernen. In solchen Fällen sind wir dann fast ausschliesslich auf Analogieschlüsse angewiesen, und diese bleiben der Natur der Sache nach bekanntlich immer sehr unsicher. Desshalb ist es sehr wohl möglich, dass ein Theil der nachfolgenden Erörterungen nicht das Richtige trifft; möge es dann Berufeneren gelingen, den rechten Weg zu finden und die von mir ungelöst gelassenen Fragen zu beantworten.

Wir wollen die in Rede stehenden Gebilde ein für allemal als „Saftbohrer“ bezeichnen. Wer gerne ein griechisches Wort haben will, kann sie auch „Opotrypen“ nennen. Da wir aus vergleichend-anatomischen Gründen, wie ich an einem andern Orte auseinandergesetzt habe, alle Saftbohrer von einfachen Haaren abzuleiten gezwungen sind, so wird es gut sein, wenn wir zunächst einen Augenblick bei den Haaren selbst verweilen. Haben dieselben eine physiologische Function, und welche? Es ist bekannt, dass man bei vielen derartigen Haarbildungen an den verschiedensten Theilen des Insectenkörpers Nervenendigungen ganz unzweifelhaft nachgewiesen hat. Solche Haare werden dann immer als Tastorgane angesprochen. Wenn ich nun auch bei den Haaren auf dem Schmetterlingsrüssel keine Nervenendigungen nachgewiesen habe, da ich über diesen Punkt überhaupt keine Untersuchungen angestellt habe, so ist nichts desto weniger die Gegenwart von Nerven unzweifelhaft zu erwarten, und es hindert uns, wie ich meine, Nichts daran, auch diese Haare als Tastorgane zu deuten. Eine Function müssen sie haben, sonst wären sie nicht so stark und so zahlreich entwickelt; functionslose Organe sind aber immer sehr rudimentär.

Von den Haaren machen wir gleich einen grossen Sprung zu den von ihnen am weitesten sich entfernenden Saftbohrern, zu den Widerhaken. Deren Function liegt offen zu Tage. Die Schmetterlinge, welche im Besitz von Rüsseln mit Widerhaken sind (*Ophideres*, *Egybolia*), bohren Früchte mit dicker Schaale (Orangen, Bananen u. s. w.) so energisch an, und saugen den in ihnen enthaltenen Saft so vollständig weg, dass von der ganzen Frucht oft nur die vielfach durchlöchernte Schaale übrig bleibt. Aus dem morphologischen Befund jener Rüssel geht aber ganz unzweifelhaft hervor, dass die Thiere jene erstaunlichen Leistungen nur mit Hilfe der starken Widerhaken an der Rüsselspitze auszuführen vermögen. Der ganze Rüssel ist sehr stark, besonders die Spitze besteht aus dickem Chitin, so dass der Schmetterling sehr leicht in das Gewebe eindringen kann. Zieht er das Organ nun wieder heraus, so müssen die Widerhaken ganz unfehlbar in Wirksamkeit treten, und zwar so, dass sie das Gewebe bedeutend zerreißen. Dadurch wird eine Menge Saft freigelegt, den dann der Schmetterling unbehindert einsaugen kann. Man muss demnach die Widerhaken an der Spitze der betreffenden Rüssel als Organe bezeichnen, welche

wesentlich zur Erlangung der Nahrung beitragen. Ja, wenn die in Frage stehenden Schmetterlinge gar keinen freien Blumenhonig mehr saugten, sondern nur pflanzliches Gewebe anbohrten, so würden die Widerhaken die wichtigsten Organe zur Erlangung der Nahrung sein und dadurch eine ausserordentliche Bedeutung für den Schmetterling besitzen. Ob aber Ophideres und die andern hierhergehörenden Schmetterlinge thatsächlich keinen freien Blumenhonig mehr saugen, vermag ich nicht zu sagen.

Wie verhält sich nun die Sache mit den andern Saftbohrern; ist auch für sie die Bezeichnung „Saftbohrer“ gültig, oder haben sie eine andere Function, und welche etwa? Directe Beobachtungen darüber, ob diese Thiere wirklich pflanzliches Gewebe zur Freilegung des in demselben enthaltenen Saftes mit ihrem Rüssel erfolgreich anzustechen vermögen, so dass sie den etwa bloss gelegten süssen Saft aufsaugen können, liegen in der überzeugenden Weise wie bei Ophideres und Egybolia allerdings nicht vor. Allein es sind namentlich von H. Müller-Lippstadt zahlreiche Beobachtungen bekannt gemacht worden (man kann dieselben im Sommer fast täglich wiederholen), welche eine derartige Blumenthätigkeit gewisser Schmetterlinge indirect erschliessen lassen. Es giebt nämlich eine Anzahl von Schmetterlingen, welche von H. Müller nicht selten an solchen Blumen beobachtet wurden, die keinen freien Honig enthalten. „Auf den Alpen“, theilt mir mein hochverehrter Lehrer H. Müller brieflich mit, „ist es etwas sehr Gewöhnliches, Schmetterlinge in honigleeren Blumen mit dem Rüssel im Grunde der Blüthe beschäftigt zu sehen; nach einem oder einigen solchen Versuchen fliegen sie aber in der Regel weg“. Sollten sich nun gerade die Schmetterlinge, die doch in ihrem ganzen Leben sich fast ausschliesslich an und um Blumen herumtreiben, immer wieder nur durch den blossen Schein täuschen lassen? Wenn sie in den keinen freien Honig enthaltenden Blumen wirklich Nichts fänden (und sie können nur Honig suchen), sollten sie da nicht schliesslich die honigleeren Blumen von den honigführenden unterscheiden lernen und erstere dann meiden? Ich glaube, wir dürfen das ganz gewiss annehmen. Thun wir das aber, so müssen wir uns Rechenschaft über die Thatsache zu geben suchen, dass die Schmetterlinge trotzdem immer wieder jene honigleeren Blumen besuchen und im Grunde derselben mit ihrem Rüssel arbeiten. Die Schmetterlinge müssen etwas in den Blumen

finden, und dieses Etwas kann nur Honig sein. Da derselbe aber nicht frei zu Tage liegt, so ist es höchst wahrscheinlich, dass sie denselben durch Aufreissen des saftigen Gewebes sich zugänglich machen. Diese einfache Schlussfolgerung scheint mir ganz unabweisbar zu sein.

Da aber das Aufreissen der Gewebe nicht direct beobachtet worden ist, so muss die Möglichkeit desselben durch Untersuchung der Schmetterlingsrüssel entschieden werden. In der That scheinen mir wenigstens die meisten der als Saftbohrer bezeichneten Gebilde zu dem gedachten Zwecke ganz vorzüglich geeignet zu sein. Nehmen wir z. B. die Saftbohrer von *Vanessa*. Wie leicht wird nicht die mittlere Spitze die zarte Membran einer saftreichen Zelle durchstossen können! Und dann kommen unmittelbar darauf die sechs oder acht scharfen Chitinspitzen des Cylinderrandes und zertrümmern noch mehr Zellen. Wenn wir dann weiter in Betracht ziehen, dass z. B. bei *Vanessa Cardui* etwa sechzig solcher Saftbohrer, dreissig auf jeder Seite, die Spitze des Rüssels bewaffnen, so werden wir begreifen, dass eine grosse Anzahl von Zellen angestochen werden können, und wenn alle diese Zellen etwas süssen Saft hergeben, so mag sich die Arbeit des Anbohrens dem Schmetterling sehr wohl als lohnend erweisen. Erwägen wir ferner, dass gerade solche Saftzellen äusserst zartwandig sind, so werden wir die Saftbohrer mit jener meist ziemlich dicken Chitinhülle sicherlich auch fest genug finden; sind ja doch die Hummeln mit ihren viel zarteren Maxillenspitzen gleichfalls im Stande, das saftreiche Gewebe der honigleeren Nectararien mancher Orchideen mit Erfolg anzustechen, wie das zuerst von H. Müller beobachtet worden ist. (Befruchtung der Blumen durch Insecten, pag. 84). Der ganze Bau der Saftbohrer ist keineswegs dazu angethan, die Annahme als ungerechtfertigt zurückweisen zu lassen, dass die Schmetterlinge mit ihrer Hülfe saftreiches Gewebe aufreissen. Ausserdem sehen wir, wie sich aus den einfachen Formen, eben als Anpassung an die gedachte Thätigkeit, jene mächtigen Widerhaken entwickelt haben, welche die Besitzer sogar in den Stand setzen, ganze Ernten zu vernichten und so selbst dem Menschen in ausgedehntem Maasse schädlich zu sein. Dies kann uns meiner Meinung nach in der Deutung der betreffenden Gebilde als wirklicher Saftbohrer oder Opatrypen nur bestärken. Freilich etwas anderes ist es wohl mit jenen ganz unentwickelten Formen, wie wir sie bei *Pieris* oder

Zygaena finden. (Siche Archiv f. mikr. Anat. Band XV). Allein da absolut kein Grund vorliegt, diese Formen als rudimentäre anzusprechen, so werden wir in ihnen Saftbohrer auf sehr niederer Ausbildungsstufe erblicken dürfen, gleichsam den Anfang der Entwicklung.

Dieser von mir vertretenen Auffassung, die alle die gedachten Bildungen an der Spitze der Schmetterlingsrüssel einheitlich als wirkliche „Saftbohrer“ betrachtet, steht eine andere ziemlich schroff gegenüber. Dieselbe wird von keinem Geringeren als Fritz Müller vertreten. Er nennt die Saftbohrer „Schmeckstifte“, deutet sie also als Geschmacksorgane. Eine eingehende Begründung seiner Ansicht hat Fritz Müller nicht gegeben, vielmehr hat er dieselbe nur gelegentlich in einem Aufsätze über die Maracujá-Falter ausgesprochen. (Stettiner Entomologische Zeitung. 1877. pag. 494). Da diese Auffassung von einem so hervorragenden Forscher stammt, so müssen wir etwas näher auf dieselbe eingehen. Ich muss von vornherein gestehen, dass ich mich mit der Müllerschen Deutung durchaus nicht befreunden kann. Die Saftbohrer sind Cuticularbildungen, ganz ohne zelligen Character, also auch wohl ohne lebendes Protoplasma. Eine Geschmacksempfindung kann in allen Fällen nur durch chemische Einwirkung des zu schmeckenden Stoffes auf das Geschmacksorgan zu Stande kommen. Wie aber dies bei den Saftbohrern möglich sein soll, ist mir ganz unerfindlich, zumal auch jene charakteristischen „Schmeckzellen“ fehlen, welche in allen mit Sicherheit als solchen erkannten Geschmacksorganen nachgewiesen wurden. Prof. Vitus Graber macht ausserdem mit Recht darauf aufmerksam, dass das Geschmacksorgan der Insecten „seiner ganzen Natur und Bestimmung halber wohl nur im Munde gesucht werden kann“. (Die Insecten. I. Theil. pag. 307). Nun noch Eins. Wenn die Saftbohrer wirklich Geschmacksorgane wären, wie wollte man dann jene secundären Bildungen deuten, wie die Zähne auf dem oberen Cyliinderrande oder gar die Radialplatten? Sie würden augenscheinlich völlig unverständlich sein, während sie von meinem Standpunkte aus, wie ich glaube, ohne Weiteres zu verstehen sind.

Will man aber die Saftbohrer ausserdem noch als Sinnesorgane in Anspruch nehmen, so können sie nur als Tastorgane gedeutet werden. Diese Function haben sie von den Haaren, aus denen sie hervorgegangen sind, geerbt.

Und in der That sind die Saftbohrer zu Tastorganen auch ganz geeignet, ebensogut wie die Haare selbst, deren typischen Bau sie ja auch durchweg bewahrt haben. In diesem Fall würde ihre Function wohl folgende sein: Wenn der Schmetterling mit seinem Rüssel auf saftreiches Gewebe stösst, so werden ihm die den Haarspitzen entsprechenden Spitzen der Centralmasse der Saftbohrer mittheilen, ob das Gewebe zart genug ist, um angebohrt werden zu können. Und wenn der Rüssel in Honig enthaltende Blumen hineingesenkt wird, so wird der Schmetterling durch den minimalen Widerstand, dem der Rüssel begegnet, erfahren, dass er hier gar keine Bohrthätigkeit auszuüben hat, sondern sofort den Saft saugen kann. Mit dieser zweiten Deutung der Saftbohrer als Tastorgane stimmt der morphologische Befund sehr gut überein; denn stets ragt die Spitze der Mittelmasse, welcher doch die Tastfunction zugeschrieben werden muss, etwas aus dem Chitinecylinder hervor.

Von den an die Saftbohrer herantretenden Nerven gilt dasselbe, was ich oben von den Haaren gesagt habe. Eigene Untersuchungen über diesen Punkt habe ich nicht angestellt. Es ist aber nicht zu bezweifeln, dass thatsächlich Nerven mit den Saftbohrern in Verbindung stehen. Der anatomische Beweis muss späteren Untersuchungen vorbehalten bleiben.

Ich glaube es im Vorhergehenden wahrscheinlich gemacht zu haben, dass wir die Deutung Fritz Müller's aufgeben müssen, und so bleibt denn vorläufig meine Auffassung bestehen: die als Saftbohrer bezeichneten Gebilde an der Spitze der Schmetterlingsrüssel sind in der That in mehr oder minder grosser Ausdehnung „Saftbohrer“, insofern die Schmetterlinge mit ihrer Hülfe im Stande sind, pflanzliches Gewebe zur Erlangung des in demselben eingeschlossenen Saftes anzubohren oder aufzureissen. Gleichzeitig fungiren die Saftbohrer als Tastorgane, insofern sie dem Schmetterling von der physikalischen Beschaffenheit der Gewebe Kunde geben und ihn dadurch in den Stand setzen, zu beurtheilen, ob der Versuch des Anbohrens der betreffenden Gewebe erfolgreich sein wird oder nicht.

Jena, Januar 1880.

