

Zur Frage der „Geruchsspezialisten“.

Von I. Preiß, Eschwege a. d. Werra.

Schluß.

Der Mensch befindet sich als Mikrosmat in der Gesellschaft der Affen und Walfische, aber er unterschätzt meist seine Fähigkeit auf dem „Ozean der Gerüche“, oder macht auf seiner heutigen Stufe keinen Gebrauch mehr davon. An und für sich schon mehr „Augentier“, neigt der Kulturmensch immer mehr zur Vernachlässigung [und zur Mißhandlung] seines Geruchssinnes. Trotzdem haben wir alle Ursache, dessen Leistungen zu bewundern, die höchstwahrscheinlich in qualitativer Hinsicht sich mit denen vieler „Nasen-Tiere“ durchaus messen können. Diesen steht die gesamte, noch dazu viel stärker gefaltete Oberfläche der Nasenschleimhaut zur Verfügung, ferner die feuchte Schrauze, die eine Geruchsorientierung durch den Wind außerordentlich erleichtert, — während wir selbst uns mit jenem geringen Rest der Riechschleimhaut begnügen müssen, die noch dazu so verborgen liegt, daß sie normalerweise vom Strom der Atmungsluft garnicht getroffen wird. Man wäre zu der Frage versucht, ob Hirsch oder Hund den Duftstoff eines Insekts wittern könnten. — Die Insekten dagegen sind augenscheinlich in bezug auf Mannigfaltigkeit der Gerucherlebnisse beschränkt, viele unserer penetranten Geruchsstoffe lösen jedenfalls bei ihnen keinerlei Reaktion aus*); für die Bedürfnisse ihres Lebensraumes aber sind sie unbestritten Meister der Fernempfindung, und wenn dies mit der Zartheit ihrer Fühler im Widerspruch zu stehen scheint, so darf man nicht übersehen, daß diese Riechorgane ja der Außenluft völlig frei zugänglich angebracht sind. Die Geruchsleistungen unserer Spezialisten scheinen nun ausschließlich auf den Brunstgeruch des ♀ beschränkt zu sein, — wie es ja dem Begriff des Spezialisten entspricht, daß sich eine Höchstleistung mit entsprechender Beschränkung verbindet. Hier geschieht dies in der Tat auf sehr kennzeichnende Weise: Beide Geschlechter haben ganz verkümmerte Mundwerkzeuge und verzichten völlig auf Nahrungssuche und -aufnahme, die einzige Lebensbetätigung der ♂♂ ist der Paarungsflug, die der ♀♀ die sofort nach der Begattung einsetzende Eiablage. Die Natur offenbart hier wieder einmal sehr eindrucksvoll, wie sie ihrem Hauptprinzip der Arterhaltung das Individuum unterordnet. Bei den übrigen Schmetterlingsgruppen ist die Beziehung Duftorgan des ♀ — Fernsinn des ♂ in grundsätzlich gleicher Weise vorhanden, eine Leistungssteigerung des letzteren aber nicht nötig, weil ihm gemeinsame, meist streng bevorzugte Nahrungsplätze im Verein mit dem Gesichtssinn**) zur Seite stehen, bei unserer Gruppe dagegen ist alles auf ein unbedingt sicheres und auch schnelles Funktionieren der Begattung abgestellt. Die Eireife im weiblichen Körper geht viel überstürzter vor sich, und derselbe Zwang, der die ♂♂ in rasendem Flug pausenlos durch die Landschaft jagt, um ein Risiko zu später oder ganz

*) bzw. nur allgemeine Unlustreize (durch das Tracheensystem??) auch dann, wenn die Tiere der Antennen beraubt sind. Also Vorsicht vor falschen Schlüssen! (F o r e l).

**) Außer: Kühn-Ilse: „Anlockung v. Tagfaltern d. Pigmentfarben“, Biol. Ztbl. 1925, — s. a.: Seitz: Die letzten Nrn. der Ent. Rundschau!! Jg. 1935.

ausbleibender Befruchtung zu vermeiden, läßt sie nach kurzer Lebensfreude tot zu Boden sinken. Die sonst so geläufige Erscheinung stark abgeflogener, Wochen oder Monate alter Tiere gibt es hier nicht, der schnelle Kräfteverbrauch und die Kurzlebigkeit sind kennzeichnend für unsere Tiere.

Argesichts dieser biologischen Besonderheiten muß es aber doch starken Zweifel hervorrufen, wenn das auffallendste Merkmal des männlichen Sinnesorgans als „Tasthaare“ gedeutet wird, wie es anscheinend seit N i e d e n 's Untersuchungen üblich ist. Form und Bau dieses Fiederorgans, als eines für alle Gattungen der Spinner charakteristischen Besitzes, sind ja wohlbekannt: Die vom Fühlerschaft beiderseits abgehenden Fiederäste mit zahllosen feinen Haaren, die ihrerseits in der Hauptsache abermals zweiseitig unter rechtem Winkel vom Fiederast abstehen und mit der Haarreihe des Nachbarastes in enge Berührung treten. Dieser letzte Umstand gibt aber dem ganzen Organ erst die geschlossene, feinmaschige Form und die lanzettförmige Gestalt, in der eine bislang vielleicht übersehene D o p p e l f u n k t i o n sich offenbart: Einmal das einfache Prinzip der Oberflächenvergrößerung einer Sinnesfläche, sodann eine rein mechanische, die z. B. bei einigen *Lasiocampa*-arten sehr schön zum Ausdruck kommt, und das Prinzip der Chrmuschel vieler höheren Tiere erkennen läßt. Die beiden Hälften der Fiederspreite stehen nämlich nicht in einer Ebene, sondern bilden eine Rinne oder Tasche, indem besonders die obere Hälfte weit nach vorn umgebogen ist. Hierdurch wird offensichtlich ein Auffangen des Luftstroms begünstigt und ein steter Luftwirbel die eigentlichen Sinneszellen des Schafes am Grunde der Rinne umspülen, was vor allem dem Tier die Richtungsfindung erleichtern dürfte. Das eigenartige Flugbild der ♂♂ könnte hierauf bezogen werden. Als weiterer Hilfsmechanismus tritt hierzu dann noch die Verstellbarkeit des ganzen Organs durch das Fühlergelenk. Sinngemäß mußte dann auch die Hauptmasse der Riechzellen an der Innenfläche zu finden sein, was durch die bisherigen Befunde bestätigt zu werden scheint. Eigene detailliertere histologische Befunde zu erheben, war im Rahmen dieses Aufsatzes nicht beabsichtigt, bzw. nur zu oberflächlicher Orientierung möglich. Es läßt sich aber schon bei einfacher Vergrößerung feststellen, daß auch die umstrittenen Tasthaare — soweit sie nicht eben der mechanischen Funktion der Flächenbildung und des Windfanges dienen — an der Innenfläche der Fiederäste in viel größerer Zahl stehen, als außen; zugleich ist ihre Einsenkung in eine napfförmige flache Zelle erkennbar. Sind es nun „Tasthaare“, oder sind es „Riechhaare“, wie sie ja z. B. auch die menschlichen Riechzellen aufweisen? Eine genaue Analogie zwischen diesen und sämtlichen bisher bekannten [bzw. als solche gedeuteten] Riechzellen der Insekten ist bisher nicht bekannt geworden; alle diese Riechporen, Riechplatten usw. sind haarlos oder tragen doch das Riechhaar in der Tiefe versenkt, und dem entsprechen ja auch die Riechsporen unserer Fühler hier. Da sich herausgestellt hat, daß solche Riechzellen entgegen der N i e d e n 'schen Auffassung auch auf den Fiedern, nicht nur am Schaft mancher Spezialisten zu finden sind, kann es sich also bei der ganzen Frage nur darum handeln, ob dem Fiederorgan a u ß e r der Geruchsfunktion auch noch eine Tastfunktion zugeschrieben werden soll. Der Befund

spricht, wie gesagt, nicht dagegen, auch die fraglichen Haare als Riechhaare aufzufassen, während andererseits eine Analogie auch mit den Tasthaaren des Bienenfühlers nicht zu leugnen ist; in ähnlich einfacher Form kennen wir solche Tasthaare auch an den Flügelflächen. Eine Tastfunktion in engerem Sinne kommt aber bei den geschilderten Vorgängen des Paarungsfluges garnicht in einem solchen Maße in Frage, daß sie die Ausbildung eines so hochorganisierten Organs erforderte. Es käme höchstens die sogen. Fernastfunktion zur Vermeidung von Flughindernissen, vielleicht auch zur Vermittlung von Luftdruckschwankungen in Betracht, wie sie uns besonders in dem wunderbar arbeitenden Hautsinnesorgan der Fledermaus entgegentritt. Dann bliebe es aber wieder unerklärlich, weshalb nicht auch andere Nachschmetterlinge dieselben Fiederbildungen besitzen, besonders solche, die ausschließlich im Dunkeln fliegen, den ♂♂ unserer Spezialisten steht doch beim Flug durch Gebüsch oft noch der Gesichtssinn zur Verfügung, da ihr Paarungsflug in vielen Fällen am Tage vor sich geht.

Ein ausführlicheres Eingehen auf diese Fragen war nötig, um den Spielraum subjektiver Deutungsmöglichkeiten, an denen unser ganzes Problem reich ist, auf ein Mindestmaß zurückzuführen. In ähnlicher Lage würden wir uns gegenüber der Frage der männlichen Duftorgane befinden, bei denen aber immerhin gewisse sichere Anhaltspunkte bestehen, indem wir die Funktion der seit Illig wohlbekannten hochspezialisierten Gebilde durch unsere eigene Geruchswahrnehmung in den meisten Fällen unmittelbar bestätigen können. Gerade dieser Umstand will ja garnicht ohne weiteres zu dem Gegenstück der weiblichen Duftorgane im Einklang stehen: Hier ein meist unscheinbareres Organ, keinerlei Duftqualität für uns selbst, und dennoch solche Fernwirkung —, dort ein meist reicher ausgestattetes Gebilde mit oft deutlichem Melissen-, Cumaria- usw. -Duft, und dabei doch anscheinend nur auf allernächste Nähe des weiblichen Partners berechnet. Bemerkenswerterweise fehlt ein solches männliches Duftorgan grade den Spezialisten; seine Hauptrolle scheint es bei den Tagfalterfamilien zu spielen, wo wir ein regelrechtes Liebesspiel sehr oft beobachten können, und wo das ♀ beim freien Nahrungsflug gewissermaßen ein Signal braucht, — bei vielen Noctuiden und Geometriden erscheint aber diese wohl landläufige Auffassung über die Rolle des Organs nicht recht einleuchtend. Eher möchte ich glauben, daß diese in einem Signal für die eigenen Geschlechtsgenossen besteht, daß das Organ also eine „Duftspur“ hinterläßt, die den anderen ♂♂ als Wegweiser dienen soll. Das Mißverhältnis in Hinsicht auf unsere eigene Duftwahrnehmung bei beiden Geschlechtern bleibt damit freilich bestehen. — Eine dritte Funktion männlicher Duftorgane, nämlich als Schutzorgan gegen Feinde durch abschreckenden Geruch, findet sich wohl nur bei einigen tropischen Arten. Gerade die Tropen aber mit ihren oft so auf die Spitze getriebenen biologischen Besonderheiten dürften uns noch manchen Beitrag für das Kapitel der Geruchsspezialisten liefern.

Für eine experimentelle Bestätigung mancher Einzelfragen sind die freizügigen Schmetterlinge im allgemeinen ein schwieriges Objekt; unsere grundlegenden sinnesphysiologischen Erkenntnisse verdanken wir meist den Versuchen mit den nest- und instinktgebundenen sozialen Insekten. Um bei

unseren Spezialisten über die erwähnten Fabre'schen Beobachtungen hinauszugelangen, wären u. a. Versuche über den Schwellenwert des Duftstoffes, über die Beziehung von dessen Wirksamkeit zur Eireife, über den Einfluß meteorologischer Faktoren erwünscht. Die Unrast und Kurzlebigkeit der ♂♂ ist hier eine kaum zu beseitigende Störungsquelle, wie mir ein eigener mißlungener Versuch mit *Lasiocampa quercus* bewies. Es war beabsichtigt, den Einfluß der Windrichtung exakter, zahlenmäßig belegen zu können; je 1 Dutzend weiß und rotmarkierter ♂♂ wurden 3 km von mehreren ♀♀ entfernt zu gleicher Zeit windauf und windab freigelassen. Trotzdem aber die Tiere bis dahin kühl und dunkel gehalten worden waren, und jede Spur des weiblichen Duftes ausgeschaltet war, erwachte ihr Ungestüm schon vorher im Keller und auf dem Transport, sodaß keines mehr flugfähig am eigentlichen Ort des Versuches ankam. —

Die vielfach offenen Fragen unseres Problems weisen uns also hauptsächlich in zwei Richtungen: einmal auf das Fiederorgan, sodann auf weitere Erkenntnisse des physikalischen und chemischen Grundvorgangs, — etwa in dem Sinne, daß wir unsere Frage nicht in die Alternative stellen: „Duftstoff oder elektrische Wellen?“, sondern danach, welche Rolle den elektrischen Erscheinungen bei einem Geruchsvorgang zufällt. In diesem Zusammenhang möchte ich ein Referat aus der „Umschau“ 1933, Heft 22 nicht unerwähnt lassen, obwohl aus den knappen Angaben nichts entnommen werden kann, was für ein bestimmtes Sinnesgebiet spricht, oder inwiefern überhaupt die betreffende Erfahrung sinnes-physiologisch auszuwerten wäre:

„Ein neues Mittel zur Bekämpfung von Schadinsekten.

. . . . Neuerdings benutzt eine junge Französin, Germaine Gondon, wieder die Quarzlampe, kombiniert aber mit ihr — angebl. mit gutem Erfolg — ein neues Lockmittel. Fr. G. will beobachtet haben, daß jede Insektenart durch ganz bestimmte Wellen, wie sie ein Radiosender ausstrahlt, angezogen wird. In der Camargue, im Rhonedelta, sollen mit einem einfachen derartigen Apparat binnen 126 Stunden 140 Millionen Moskitos angelockt und getötet worden sein, in Massachusetts sogar binnen 5 Stunden 30 Millionen Stechmücken. Wie Paul Vialar in den Pariser „Annales“ berichtet, soll sich die Wirkung des Apparats auf einen Umkreis von 5—10 km erstrecken. Für die Bedeutung des Apparats spricht vielleicht der Umstand, daß bisher 29 Nachahmungen existieren.“

L i t e r a t u r :

- Fabre, J. H.: Bilder aus der Insektenwelt. Stuttgart.
 Fischer, E.: Artbastarde von Schmetterlingen, Zürich 1931.
 Forel, A.: Das Sinnesleben der Insekten. E. Reinhardt-München 1910.
 v. Frisch, K.: Über den Sitz des Geruchssinns bei Insekten. Jena 1921.
 Illig, K. G.: Duftorgane der männl. Schmetterlinge, Bibl. Zoologica 1902.
 Nieden, F.: Der sexuelle Dimorphismus der Antennen bei den Lepidopteren. Z. wiss. Insekt. Biol. 1907.
 Seitz: Sinnestätigkeit der Lepidopteren. Ent. Rundschau 1924.
 Urbahn, E.: Abdominale Duftorgane bei weibl. Schmetterlingen. Dissertat. Jena 1913.
 — Sehr viele weitere Literaturhinweise s. bei von Frisch und Urbahn.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Entomologische Zeitschrift](#)

Jahr/Year: 1935/36

Band/Volume: [49](#)

Autor(en)/Author(s): Preiß Julius

Artikel/Article: [Zur Frage der „Geruchsspezialisten“. Schluß. 60-63](#)